

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES



“PARAMETRIZACIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DEL  
HUMEDAL DE ÑAWISCOCHA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL TERRITORIO ZONAL DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE  
PUÑÚN REGIÓN LIMA PROVINCIAS 2020 – 2021”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO  
EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE

AUTOR: RÓBINSON RICHARD TORRES CHÁVEZ

VA

ASESOR: MG. TEÓFILO ALLENDE CCAHUANA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL  
AMBIENTE

Callao, 2023

PERÚ



## INFORMACIÓN BÁSICA

<b>FACULTAD</b>	Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales
<b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b>	Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible
<b>TÍTULO</b>	Parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el Desarrollo Sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún Región Lima Provincias 2020 – 2021
<b>AUTOR</b>	Bach. Torres Chávez, Róbinson Richard ORCID – 0000-0001 – 5377 – 1915 DNI: 100548935
<b>ASESOR</b>	Mg. Teófilo Allende Ccahuana ORCID – 0000-0002 – 4273 – 3769 DNI: 08343145
<b>LUGAR DE EJECUCIÓN</b>	Comunidad Campesina de Puñún, Región Lima Provincias
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	Humedal de Ñawiscocha y su entorno ambiental
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Aplicada
<b>TEMA OCDE</b>	Ciencia del Medio Ambiente

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

Ms.C. MARÍA ANTONIETA GUTIÉRREZ DÍAZ : PRESIDENTA

Mtro. LUÍS ENRIQUE LOZANO VIEYTES : MIEMBRO

Dr. EDUARDO VALDEMAR TRUJILLO FLORES : MIEMBRO

Mtra. JANET MAMANI RAMOS : MIEMBRO

Mg. TEÓFILO ALLENDE CCAHUANA : ASESOR

LIBRO: 01 FOLIO 19

N° DE ACTA : 002-2023

Fecha de sustentación 13 de octubre de 2023

## Document Information

---

Analyzed document	TORRES CHAVEZ_PARAMETRIZACIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DEL HUMEDAL DE ÑAWISCOCHA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO ZONAL DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PUÑÚN REGIÓN LIMA PROVINCIAS 2020 – 2021.pdf (D172906012)
Submitted	8/17/2023 8:55:00 PM
Submitted by	
Submitter email	fiarn.posgrado@unac.edu.pe
Similarity	3%
Analysis address	acmilaf.unac@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>2_Nikol Chacchi y Santiago Cohayla_RS.docx</b> Document 2_Nikol Chacchi y Santiago Cohayla_RS.docx (D119242238)	 2
<b>SA</b>	<b>TESIS de ACG - FINAL 10-10-18 red.pdf</b> Document TESIS de ACG - FINAL 10-10-18 red.pdf (D45773535)	 13
<b>SA</b>	<b>PROYECTO DE TESIS- KELLY CARRERA FINAL 02-05-2017.doc</b> Document PROYECTO DE TESIS- KELLY CARRERA FINAL 02-05-2017.doc (D29301911)	 1
<b>SA</b>	<b>Tesis UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS REv FavUrkund.docx</b> Document Tesis UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS REv FavUrkund.docx (D119441753)	 1
<b>SA</b>	<b>TESIS DOCTORAL-IMPACTOS MINERA CONGA-RRC-v500-A.pdf</b> Document TESIS DOCTORAL-IMPACTOS MINERA CONGA-RRC-v500-A.pdf (D111937901)	 3
<b>SA</b>	<b>14421-Ruiz Tejedo, Nazario Enrique.pdf</b> Document 14421-Ruiz Tejedo, Nazario Enrique.pdf (D68710057)	 2
<b>SA</b>	<b>TESIS FINAL DE REBECA.docx</b> Document TESIS FINAL DE REBECA.docx (D28638434)	 2

## Entire Document

---

## **DEDICATORIA**

Por la conservación sostenible de la naturaleza en su múltiple dimensión, dedico este trabajo de investigación a mis padres por su ejemplo de vivir en armonía con la naturaleza y a mis familiares.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao, por haberme albergado en sus aulas y transmitido una formación académica sostenida y direccionar la presente investigación dentro de la mención de *Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible*.

En segunda instancia a los jurados de mi tesis, a la Ms.C. María Antonieta Gutiérrez Díaz, Presidenta del jurado; al Mtro. Luís Enrique Lozano Vieytes, al Dr. Eduardo Valdemar Trujillo Flores y a la Mtra. Janet Mamani Ramos como miembros integrantes del jurado. Quienes tuvieron la voluntad de revisar el informe final de la tesis, contextualizar y sugerir para la mejora de la tesis.

Agradecer al Mg. Teófilo Allende Ccahuana mi asesor de tesis que con sus orientaciones, observaciones, sugerencias y críticas durante el desarrollo e informe de la tesis, fueron determinantes para dar cuerpo y coherencia a la tesis.

Agradecer a las autoridades de la FIARN, Dra. Carmen Elizabeth Barreto Pío Decana de la facultad, Ms. C. María Teresa Valderrama Rojas Directora de la Escuela de Posgrado, a la secretaría y a los distintos departamentos de la EPG que me facilitaron los ambientes y servicios para llevar adelante la presente tesis.

Finalmente, agradecer a muchos colegas profesionales que apoyaron desinteresadamente en el desarrollo de la presente tesis y a mis familiares.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
ÍNDICE DE TABLAS .....	3
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
RESUMEN .....	8
RESUMO .....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del problema .....	14
1.2.1. Problema general .....	14
1.2.2. Problemas específicos.....	14
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo general .....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. Limitantes de la investigación .....	16
1.4.1. Limitante teórica .....	16
1.4.2. Limitante temporal .....	17
1.4.3. Limitante espacial.....	17
II. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases teóricas .....	23
2.3. Conceptual.....	42
2.4. Definición de términos básicos .....	46
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	51
3.1. Hipótesis.....	51
3.2. Definición conceptual de variables.....	52
3.2.1. Operacionalización de variables.....	53
IV. DISEÑO METODOLÓGICO .....	55
4.1. Tipo y diseño de investigación .....	55



4.2. Método de investigación .....	56
4.3. Población y muestra .....	58
4.4. Lugar de estudio y período desarrollado.....	60
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	62
4.6. Análisis y procesamiento de datos.....	64
V. RESULTADOS .....	68
5.1. Resultados descriptivos .....	68
5.2. Resultados inferenciales.....	199
5.3. Otro tipo de resultados estadísticos.....	207
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	209
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	209
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	229
6.3. Responsabilidad ética.....	234
CONCLUSIONES .....	235
RECOMENDACIONES .....	237
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	238
ANEXOS .....	246

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones e indicadores de la V1 .....	25
Tabla 2. Dimensiones e indicadores de la V2 .....	36
Tabla 3. Tabla de valoración de actividades sostenibles .....	39
Tabla 4. Operacionalización de variables.....	53
Tabla 5. Unidades geológicas - litológicas del entorno del humedal Ñawiscocha.....	68
Tabla 6. Rango de pendientes del entorno del humedal Ñawiscocha.....	72
Tabla 7. Unidades de relieve de la zona en la zona del humedal Ñawiscocha.....	74
Tabla 8. Zonas térmicas del entorno del humedal Ñawiscocha .....	76
Tabla 9. Zonas de precipitación en el dominio espacial de la laguna Ñawiscocha.....	77
Tabla 10. Estaciones meteorológicas cercanas al humedal Ñawiscocha .....	78
Tabla 11. Distribución porcentual del viento y su grado de influencia espacial.....	80
Tabla 12. Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 1 .....	80
Tabla 13. Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 2 .....	81
Tabla 14. Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 3 .....	81
Tabla 15. Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 4 .....	82
Tabla 16. Velocidad media de vientos zona 4.....	82
Tabla 17. Velocidad media de vientos zona 3.....	83
Tabla 18. Velocidad media de vientos zona 2.....	83
Tabla 19. Velocidad media de vientos zona 1 .....	83
Tabla 20. Variación de velocidades según método de mediación.....	84
Tabla 21. Zonas micro - climáticas del entorno del humedal Ñawiscocha .....	86
Tabla 22. Registros de caudal fuentes 1, 2 y 3 .....	87
Tabla 23. Registros de caudal fuentes 4, 5 y 6 .....	88
Tabla 24. Registros de caudal fuentes 7, 8 y 9 .....	89
Tabla 25. Volumen medio de caudales de entrada en época de estiaje .....	90
Tabla 26. Niveles de profundidad de la laguna Ñawiscocha .....	92
Tabla 27. Volumen de agua en la laguna de Ñawiscocha.....	94
Tabla 28. Tipos de cobertura vegetal en el entorno de la laguna Ñawiscocha .....	96
Tabla 29. Zonas de vida en el entorno del humedal Ñawiscocha .....	100
Tabla 30. Zonas de bioma en el área de estudio .....	101
Tabla 31. Especies de flora en el bioma pastizal del punto G .....	104
Tabla 32. Especies de flora en el bioma pastizal del punto H .....	104
Tabla 33. Especies de flora en el bioma matorral del punto A .....	106
Tabla 34. Especies de flora en el bioma matorral del punto B .....	107
Tabla 35. Especies de flora en el bioma asfalfal del punto C .....	109
Tabla 36. Especies de flora en el bioma asfalfal del punto D .....	110
Tabla 37. Especies de flora en el bioma humedal del punto E.....	111
Tabla 38. Especies de flora en el bioma humedal del punto F .....	112
Tabla 39. Fauna representativa del bioma pastizal del punto G.....	114
Tabla 40. Fauna representativa del bioma pastizal del punto H.....	115
Tabla 41. Fauna representativa del bioma matorral del punto A .....	117
Tabla 42. Fauna representativa del bioma matorral del punto B .....	118
Tabla 43. Fauna representativa del bioma asfalfal del punto C.....	119
Tabla 44. Fauna representativa del bioma asfalfal del punto D.....	120

Tabla 45. Fauna representativa del bioma asfalfal del punto E.....	122
Tabla 46. Fauna representativa del bioma asfalfal del punto F.....	123
Tabla 47. Cantidad de personas encuestadas.....	124
Tabla 48. Situación problemática que caracteriza al humedal de Ñawiscocha.....	125
Tabla 49. Valoración de la situación problemática.....	126
Tabla 50. Ponderación de capas temáticas que definen la estabilidad del paisaje.....	129
Tabla 51. Niveles de estabilidad del paisaje en la zona de estudio.....	131
Tabla 52. Unidades ecológicas del entorno del humedal Ñawiscocha.....	132
Tabla 53. Valoración absoluta de las unidades ecológicas.....	1344
Tabla 54. Valoración de las unidades en porcentajes (%).....	135
Tabla 55. Potencial económico de los recursos naturales del entorno del humedal.....	137
Tabla 56. Valoración del potencial económico de los recursos naturales.....	138
Tabla 57. Niveles de valoración en la Escala de Likert para Recursos Naturales.....	139
Tabla 58. Valoración del potencial de recursos naturales.....	140
Tabla 59. Zonas agrícolas en el entorno del humedal Ñawiscocha.....	141
Tabla 60. Variable e índices del potencial agrícola.....	142
Tabla 61. Ponderación de las variables e índices del potencial agrícola.....	142
Tabla 62. Jerarquización turística del entorno del humedal Ñawiscocha.....	143
Tabla 63. Factores del Potencial turístico.....	144
Tabla 64. Ponderación de los índices del factor recurso.....	145
Tabla 65. Ponderación para la clasificación jerarquía de MINCETUR.....	145
Tabla 66. Ponderación del Factor recurso (Fr).....	146
Tabla 67. Calificación global de los atractivos turísticos de Ñawiscocha.....	148
Tabla 68. Ponderación del Factor accesibilidad (Fa).....	147
Tabla 69. Valoración de los atractivos turísticos según los índices de Fa.....	149
Tabla 70. Factor de accesibilidad de la zona de estudio.....	150
Tabla 71. Potencial turístico de la zona de estudio.....	151
Tabla 72. Actividades económicas beneficiosas en el entorno del humedal...	152
Tabla 73. Valoración de las actividades económicas.....	153
Tabla 74. Ítems sobre obras que benefician a la comunidad.....	154
Tabla 75. Valoración de obras y/o proyectos que benefician más la población.....	155
Tabla 76. Ítems sobre proyectos de desarrollo territorial y ambiental.....	156
Tabla 77. Proyectos y obras de infraestructura para el desarrollo zonal.....	157
Tabla 78. Síntesis de las preferencias y valoraciones.....	157
Tabla 79. Índice de pobreza de la población del entorno del humedal Ñawiscocha.....	162
Tabla 80. Escala de valoración para vivienda sustentable.....	163
Tabla 81. Calificación global de formas de viviendas sustentables.....	164
Tabla 82. Niveles de sustentabilidad de vivienda.....	164
Tabla 83. Escala de valoración de sustentabilidad de la salud.....	166
Tabla 84. Valoración de la salud preventiva.....	167
Tabla 85. Valoración de la salud correctiva.....	168
Tabla 86. Valoración media de la sustentabilidad de la salud.....	169

Tabla 87. Niveles de calificación de la salud .....	170
Tabla 88. Escala de valoración de sustentabilidad de educación .....	170
Tabla 89. Valoración de la sustentabilidad de la educación .....	171
Tabla 90. Niveles de sustentabilidad de la educación .....	171
Tabla 91. Niveles de sustentabilidad social.....	172
Tabla 92. Hoja de encuesta preferencias por actividades y/o proyectos.....	173
Tabla 93. Valoración de las 20 actividades y/o proyectos.....	174
Tabla 94. Actividades y proyectos resilientes - anti entrópicos .....	176
Tabla 95. Correlación entre (A-P)&(UE).....	173
Tabla 96. Porcentajes de preferencias en la correlación entre (A-P) & (UE) ..	179
Tabla 97. Matriz de aptitud de las actividades económicas en función de las unidades ecológicas.....	181
Tabla 98. Matriz de impacto .....	184
Tabla 99. Matriz aptitud/impacto .....	187
Tabla 100. Matriz de capacidad de acogida.....	189
Tabla 101. Grado de influencia (%) de la V1 en la V2.....	200
Tabla 102. Resultado inferencial D1V1 Vs DS.....	202
Tabla 103. Resultado inferencial D2V1 Vs DS.....	203
Tabla 104. Resultado inferencial D3V1 Vs DS.....	204
Tabla 105. Resultado inferencial D4V1 Vs DS.....	205
Tabla 106. Resultado inferencial D5V1 Vs DS.....	205
Tabla 107. Resultado inferencial V1 Vs V2 .....	206
Tabla 108. Resultados inferenciales de las dimensiones y/o elementos de V2.....	207
Tabla 109. Resultados inferenciales de la relación aptitud/Impacto.....	208
Tabla 110. Resultados inferenciales de la hipótesis específica 1.....	210
Tabla 111. Grado de influencia de los parámetros geológicos en el DS .....	210
Tabla 112. Resultados inferenciales de la hipótesis específica 2.....	212
Tabla 113. Grado de influencia de los parámetros geomorfológicos en el DS.....	213
Tabla 114. Resultados inferenciales de la hipótesis específica 3.....	215
Tabla 115. Grado de influencia de los parámetros climáticos en el DS .....	216
Tabla 116. Resultados inferenciales de la hipótesis específica 4.....	218
Tabla 117. Grado de influencia de los parámetros hidrológicos.....	219
Tabla 118. Resultados inferenciales de la hipótesis específica 4.....	221
Tabla 119. Grado de influencia de los parámetros ecológicos en el DS .....	222
Tabla 120. Resultados inferenciales de la hipótesis general.....	224
Tabla 121. Grado de influencia de V1 sobre V2.....	226

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Creación de superficies con PNEZD .....	27
Figura 2. Polígono de vientos.....	29
Figura 3. Método volumétrico para cálculo de caudales .....	31
Figura 4. Aforo con flotadores .....	32
Figura 5. Mapa temático por procesamiento digital en ARCGIS .....	33
Figura 6. Dimensiones del Desarrollo Sostenible.....	35
Figura 7. Mapa de unidades ecológicas.....	37
Figura 8. Territorios privados por concesiones mineras.....	44
Figura 9. Desarrollo sostenible como desarrollo físico del territorio .....	45
Figura 10. Paisaje singular de los humedales .....	49
Figura 11. Entorno ambiental de la laguna Ñawiscocha .....	49
Figura 12. Secuencia metodológica para definir el desarrollo sostenible .....	58
Figura 13. Mapa de ubicación de la laguna de Ñawiscocha.....	61
Figura 14. Límites y dimensiones del área de estudio .....	62
Figura 15. Secuencia metodológica para definir el desarrollo sostenible .....	65
Figura 16. Modelo de mapa de unidades geomorfológicas .....	67
Figura 17. Unidades litológicas del entorno del humedal Ñawiscocha .....	69
Figura 18. Litología expuesta al ambiente semiárido de la zona de estudio .....	70
Figura 19. Rocas andesitas porfiríticas del entorno del humedal Ñawiscocha .....	71
Figura 20. Niveles de pendiente en el entorno del humedal Ñawiscocha .....	72
Figura 21. Imágenes del entorno del humedal Ñawiscocha .....	73
Figura 22. Las principales unidades de relieve del entorno del humedal Ñawiscocha.....	74
Figura 23. Escenas paisajísticas condicionadas por la morfología del terreno zonal. ....	75
Figura 24. Zonas de isotermas del entorno del humedal Ñawiscocha .....	76
Figura 25. Zonas de precipitación en el área de estudio.....	78
Figura 26. Zonas de viento en el entorno del humedal de Ñawiscocha .....	79
Figura 27. Variación de velocidades instantáneas según método de medición .....	76
Figura 28. Zonas microclimáticas del entorno de la laguna Ñawiscocha .....	76
Figura 29. Diferencia de caudales respecto a la fuente N° 6.....	91
Figura 30. Medición de caudal instantáneo en el manantial Huachala.....	91
Figura 31. Zonificación del humedal de Ñawiscocha .....	93
Figura 32. Sectorización geométrica de la laguna de Ñawiscocha .....	94
Figura 33. Laguna Ñawiscocha durante la estación seca .....	95
Figura 34. Formaciones vegetales en el entorno del humedal Ñawiscocha.....	97
Figura 35. Formaciones arbustivas (matorrales).....	98
Figura 36. Formaciones arbóreas (eucaliptos).....	98
Figura 37. Zonas de vida en el entorno del humedal Ñawiscocha .....	99
Figura 38. Paisaje semiárido Bosque seco montano subhúmedo.....	100
Figura 39. Mapa de puntos de observación y registro.....	102
Figura 40. Dimensiones del polígono .....	103
Figura 41. Método areal de polígono cerrada.....	103
Figura 42. Flora representativa en los ecosistemas del área de estudio.....	105
Figura 43. Flora representativa del bioma matorral.....	107
Figura 44. Método de ruta de poligonal abierta para inventario de flora.....	108

Figura 45. Flora representativa del bioma alfalfal.....	110
Figura 46. Vegetación típica de los manantiales de la laguna de Ñawiscocha .....	112
Figura 47. Ruta del transecto tipo poligonal abierta .....	113
Figura 48. Método de radiación para laderas .....	113
Figura 49. Fauna representativa del bioma pastizal.....	116
Figura 50. Fauna representativa del bioma matorral.....	117
Figura 51. Especie representativa del bioma alfalfal.....	121
Figura 52. Especie representativa del humedal Ñawiscocha .....	122
Figura 53. Impacto ambiental de la crianza extensiva de vacunos .....	126
Figura 54. Valoración de la situación problemática en la zona de estudio .....	127
Figura 55. Esquema metodológico que define la estabilidad del paisaje .....	130
Figura 56. Niveles de estabilidad de paisaje en la zona de estudio .....	130
Figura 57. Unidades ecológicas del entorno del humedal Ñawiscocha.....	131
Figura 58. Valoración del potencial económico de los recursos naturales .....	138
Figura 59. Actividades de mayor preferencia en la valoración .....	153
Figura 60. Preferencias por las obras hidráulicas y viales.....	155
Figura 61. Preferencia de inversiones en actividades rentables para el desarrollo zonal.....	158
Figura 62. Valoración global de los recursos, actividades y obras sostenibles .....	160
Figura 63. Vivienda típica de la zona de estudio .....	165
Figura 64. Actividades y proyectos sustentables .....	177
Figura 65. Grado de aptitud de las unidades ecológicas.....	182
Figura 66. Niveles de impacto de las actividades y/o proyectos .....	185
Figura 67. Relación aptitud/impacto .....	186
Figura 68. Paisaje agrologico de la UE-5 .....	190
Figura 69. Ganadería lechera en la UE-4.....	191
Figura 70. Humedal de Ñawiscocha principal foco turístico de la zona de estudio .....	192
Figura 71. Paisaje escénico del humedal Ñawiscocha.....	193
Figura 72. Vista de Ñawiscocha desde las partes altas .....	193
Figura 73. Zonas alfalfares y de forrajes naturales en el entorno del humedal .....	194
Figura 74. Infraestructuras hidráulicas para el manejo sostenible del agua ....	195
Figura 75. Carretera Purapucu - Ñawicocha .....	195
Figura 76. Muestra de una infraestructura habitacional de un bungalow rústico .....	197
Figura 77. Especies de plantas para la reforestación de la zona de estudio: Pinos y alisos .....	195
Figura 78. Mapa de desarrollo sostenible .....	195
Figura 79. Esquema correlación D1V1 Vs V2 .....	195
Figura 80. Esquema correlación D2V1 Vs V2 .....	195
Figura 81. Esquema correlación D3V1 Vs V2 .....	195
Figura 82. Esquema correlación D4V1 Vs V2 .....	195
Figura 83. Esquema correlación D5V1 Vs V2 .....	195
Figura 84. Correlación entre parametrización ambiental y desarrollo sostenible .....	195

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo definir y analizar los parámetros ambientales del entorno del humedal de Ñawiscocha de la Comunidad Campesina de Puñún, para implementar actividades y proyectos sustentables de acuerdo a su capacidad de acogida de las distintas unidades territoriales de la comunidad, localizado en el distrito de Checras, Provincia de Huaura, Región Lima - Provincias. La parametrización ambiental se realizó bajo un modelo de análisis territorial de carácter técnico, cartográfico, estadístico, cuantitativo y ambiental, con un grado de estudio sociológico – cultural; que permitió obtener información geoespacial y socioeconómica; fundamentos técnicos que sirve para definir el desarrollo sostenible del territorio local según su capacidad de acogida expresados en infraestructuras y equipamientos físicos. Los indicadores paramétricos ambientales se condensaron en 49 elementos de unidades de análisis, derivados de las dimensiones ambientales como Geología, Geomorfología, Climatología, Hidrología y Ecología; datos que fueron recogidos en campo y de las instituciones técnicas del Estado peruano, para luego procesarlos y modelarlos en programas como el QGIS, ArcGIS, Excel, SPSS y MinitaB. La integración de datos mediante procesamiento geoespacial y estadístico, permitieron hacer la síntesis paramétrica y la discretización espacial de la zona de estudio, obteniendo así los mapas temáticos que luego fueron ponderados y superpuestos para obtener las unidades territoriales. Dichas unidades territoriales fueron valoradas en concordancia con el DS. N° 087-2004-PCM Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica, para determinar su aptitud natural y capacidad de resiliencia a los impactos, las mismas que servirán de base espacial para implementar actividades productivas con enfoque del desarrollo sostenible. Concluyendo que el entorno del humedal de Ñawiscocha es un modelo territorial funcional por excelencia donde se puede desarrollar las 10 actividades productivas de alta resiliencia y anti entrópica, ya que el grado de influencia de la parametrización ambiental para el desarrollo sostenible del territorio local es de orden del 82%, además la correlación promedio de las dimensiones es de 0.736 y entre la V1 y V2 es de 0.532 en correlación de Pearson, siendo positiva directa.

**Palabras clave:** Parametrización ambiental, desarrollo sostenible, unidades territoriales, capacidad de acogida, infraestructura física.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi definir e analisar os parâmetros ambientais do meio ambiente do pantanal Ñawiscocha da Comunidade Camponesa de Puñún, para implementar atividades e projetos sustentáveis de acordo com sua capacidade de acomodar as diferentes unidades territoriais da comunidade, localizadas no Distrito de Checras, Província de Huaura, Região de Lima - Províncias. A parametrização ambiental foi realizada sob um modelo de análise territorial de natureza técnica, cartográfica, estatística, quantitativa e ambiental, com grau de estudo sociológico-cultural; que permitiu a obtenção de informações geoespaciais e socioeconômicas; fundamentos técnicos que servem para definir o desenvolvimento sustentável do território local de acordo com a sua capacidade de acolhimento expressa em infraestruturas e equipamentos físicos. Os indicadores paramétricos ambientais foram condensados em 49 elementos de unidades de análise, derivados de dimensões ambientais como Geologia, Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia e Ecologia; dados que foram coletados em campo e junto às instituições técnicas do Estado peruano, e depois processados e modelados em programas como QGIS, ArcGIS, Excel, SPSS e Minitab. A integração dos dados por meio de processamento geoespacial e estatístico permitiu a síntese paramétrica e a discretização espacial da área de estudo, obtendo assim mapas temáticos que foram posteriormente ponderados e sobrepostos para obtenção das unidades territoriais. Estas unidades territoriais foram valorizadas de acordo com o DS. N° 087-2004- Regulamento de Zoneamento Ecológico e Econômico do PCM, para determinar sua aptidão natural e capacidade de resiliência aos impactos, que servirá de base espacial para implementação de atividades produtivas com foco no desenvolvimento sustentável. Concluindo que o ambiente da zona húmida de Ñawiscocha é um modelo territorial funcional por excelência onde podem ser desenvolvidas as 10 atividades produtivas altamente resilientes e antientrópicas, uma vez que o grau de influência da parametrização ambiental para o desenvolvimento sustentável do território local é de ordem 82%, além disso a correlação média das dimensões é de 0,736 e entre V1 e V2 é de 0,532 na correlação de Pearson, sendo positiva direta.

**Palavras-chave:** Parametrização ambiental, desenvolvimento sustentável, unidades territoriais, capacidade de acolhimento, infraestrutura física.



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, tiene como propósito principal analizar los parámetros ambientales del entorno del humedal de Ñawiscocha y correlacionarlo con el desarrollo sostenible del territorio local, donde se implementará actividades y proyectos sustentables de alta resiliencia y anti entrópico que mejoren la calidad ambiental y paisajística dentro de los límites de la Comunidad Campesina de Puñún – provincia de Lima Provincias, departamento de Lima. Esta unidad de análisis en la actualidad se encuentra en una situación vulnerable a los impactos negativos que son cada vez más invasivos y nocivos; además es susceptible a los efectos del Cambio Climático que altera el comportamiento de los parámetros ambientales y finalmente a la influencia de los cambios culturales y valores de los procesos antrópicos locales. Por estas razones, es necesario determinar y analizar con precisión las tendencias del comportamiento cuantitativo de los parámetros y procesos ambientales, así como también, los procesos socioculturales que permitió conocer las potencialidades y limitaciones ecológicas y económicas del entorno del humedal de Ñawiscocha; para luego proponer niveles de actividades y proyectos sustentables de acuerdo a su capacidad de acogida de las unidades territoriales locales que tiene la Comunidad Campesina de Puñún.

En tiempos anteriores, el humedal de Ñawiscocha era un ecosistema que brindaba muchos servicios ambientales a la comunidad local, garantizaba un ambiente saludable, una economía ambientalmente ecológica y circular, basados en costumbres y valores ancestrales. En los últimos años, este ecosistema frágil altoandino tuvo problemas graves e irreversibles de degradación sistemática; producto de la contaminación de sus componentes físicos, químicos y biológicos de su entorno. Estos problemas se expresan en la pérdida de caudal de los manantiales que los alimenta, en la pérdida de la biodiversidad, de la degradación física – biológica de sus servicios ambientales, etc. lo que repercute directamente en la calidad de vida de los habitantes de la zona y en el desequilibrio del territorio de la Comunidad Campesina de Puñún.

Dada esta situación problemática fue necesario plantear un modelo de desarrollo territorial resiliente y anti entrópico del entorno del humedal de Ñawiscocha, en ese sentido primero se cuantificó los parámetros ambientales referente a la geología (litología), geomorfología (relieve y pendiente), climatología (temperatura, precipitación y viento), hidrología (caudal de entrada y salida) y ecología (diversidad biológica, cobertura vegetal y zonas de vida). Luego del análisis integral de estos parámetros ambientales se esquematiza un modelo de desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Campesina de Puñún, en concordancia con los objetivos del Desarrollo Sostenible al 2030 planteados por las Naciones Unidas el año 2015, en ese sentido, se analiza las tres dimensiones de dicho desarrollo expresados en: dimensión ecológica (unidades ecológicas y recursos naturales), dimensión social (PEA y calidad de vida) y en la dimensión económica (infraestructura sostenible, agricultura sostenible y turismo sostenible).

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

De acuerdo a la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR), tanto los humedales como los bofedales, son ecosistemas valiosos a nivel económico y entre los más biodiversos del mundo (Wetlands, 2020), los mismo que se extinguen rápidamente en sociedades que se enajenan del valor ecológico y natural de estos ecosistemas, como el caso del Perú, donde no se observa una política integral por parte del Estado para conservar o proteger estos ecosistemas frágiles.

En ese sentido, según la Convención RAMSAR (1971) hay una preocupación creciente por la protección y conservación de los humedales y bofedales del mundo, debido a que están expuestos a grandes impactos ambientales generados por los múltiples factores ambientales y actividades del hombre. La Convención ha revelado que desde el año 1900 han desaparecido el 64% de los humedales del planeta. En el Perú, no hay información relevante al respecto, ni registro exacto cuántas hectáreas de humedales y/o bofedales se han perdido (Martínez, 2015).

En economías subdesarrolladas los ecosistemas frágiles naturales no han sido canalizados como patrimonios activos que genere rentabilidad económica, social y ambiental intrínseca por sus servicios ecosistémicos dentro de un enfoque del Desarrollo Sostenible. Eso explica, porque las poblaciones locales no han empoderado el valor económico, cultural y territorial de estos ecosistemas y poder alcanzar una vida saludable en el conjunto de sus integrantes.

No obstante, los países escandinavos y en general de la Unión Europea han logrado articular políticas territoriales para el aprovechamiento sostenible de los humedales en el marco del Desarrollo Sostenible; la misma experiencia de sustentabilidad también se manifiesta en los países como Australia, Nueva Zelanda y Canadá (Müller, 2019).

En países andinos de Latinoamérica como Chile y Argentina, hay grandes avances en cuanto a las políticas de conservación territorial de los humedales y bofedales, aunque no se ha incorporado la transformación física de estos ecosistemas en base a infraestructuras físicas resilientes (Graciani, 2017).

A escala nacional, el Perú cuenta con 13

localidades o sitios RAMSAR, de los cuales 10 de ellos están protegidos bajo el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). El total de superficies de humedales del Perú alcanza los 6748 ha. Muchos de estos ecosistemas como el lago Titicaca y Junín están siendo destruidos y/o contaminados mediante la intervención antrópica del hombre. Los parámetros ambientales del entorno de los humedales altoandinos, están siendo modificados cuantitativa y cualitativamente en sus diversas dimensiones, están expuestos a la contaminación química, a la degradación física, al uso inadecuado o a la subutilización de sus recursos, a la alteración en su calidad ambiental, etc. no se aprovechan el potencial económico que cuentan y han perdido la articulación al desarrollo de un territorio sostenido local. Definitivamente los parámetros ambientales más afectados son la parte hídrica, suelo, la diversidad biológica y la cobertura vegetal.

El entorno del humedal de Ñawiscocha es un escenario paisajísticamente atractivo de gran accesibilidad, integrado a paisajes agropecuarios y con gran proximidad a uno de los focos urbanos de gran concurrencia turística, como es Churín; por lo que, este humedal se convierte en un espacio con potencial de valor económico para el desarrollo sostenible del territorio de la Comunidad Campesina de Puñún. Sin embargo, en la actualidad este humedal no está protegido por el Estado ni por la comunidad, en los últimos 30 años se ha reducido hasta 50% de su extensión; los manantiales de agua que lo alimentan han sido canalizados para el riego de pastos, para los ganados vacunos (Mamani, 2021); la vegetación acuática de su entorno ha sido depredada por la ganadería extensiva de

la zona; con la consiguiente desaparición de ciertas especies endémicas. En los últimos 10 años se ha dejado de cultivar grandes extensiones de tierra de regadío que rodea al humedal, debido a cambios en la economía comunal que prioriza la ganadería, esto ha repercutido negativamente en el humedal Ñawiscocha, claramente observados en el cambio de sus parámetros ambientales de su entorno, como por ejemplo la disminución del agua que alimenta su volumen, al desaparecer varios ojos de manantiales.

Si se mantiene esta tendencia, el escenario posible, será la desaparición inevitable de este humedal los próximos 50 años (Martínez, 2020). Por otro lado, la Comunidad seguirá perdiendo beneficios tangibles de este humedal en cuanto es, fuente potencial de ingresos económicos, que puede ser articulado a otras actividades y donde el beneficio será aún mayor.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha se relaciona con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo el parámetro ambiental geológico-litológico del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio de la Comunidad Campesina de Puñún?
- ¿Cómo los parámetros ambientales geomorfológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?
- ¿Cómo los parámetros ambientales climáticos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo

sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?

- ¿Cómo los parámetros ambientales hidrológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?
- ¿Cómo los parámetros ambientales ecológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación que existe entre la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar cómo el parámetro ambiental geológico-litológico del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Analizar cómo el parámetro ambiental geomorfológico del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Analizar cómo el parámetro ambiental climático del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de

Puñún.

- Analizar cómo el parámetro ambiental hidrológico del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Analizar cómo el parámetro ambiental ecológico del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.

#### **1.4. Limitantes de la investigación**

##### **1.4.1. Limitante teórica**

Existen muchos estudios referentes a los humedales y bofedales altoandinos, que se extienden a lo largo de la zona central de la Cordillera de los Andes, donde describen y analizan estos ecosistemas frágiles y vulnerables a cualquier efecto natural y antrópico. También toman en cuenta algunas dimensiones que se analizan en la presente tesis, como la parte hídrica, climática, cubierta vegetal e influencias antrópicas.

La singularidad de la presente investigación, es la ubicación de la unidad de análisis (humedal de Ñawiscocha), que se extiende en la parte occidental de la cordillera La Viuda – Lima, una zona árida, seca casi todo el año (9 meses de estiaje) con una topografía accidentada con pendientes de 70% de inclinación. Es aquí, donde existen pocas investigaciones de este tipo de humedales; además, no analizan los parámetros ambientales con modelamientos cartográficos y análisis multicriterios horizontales.

Por otro lado, en la presente investigación se analizan conceptos que tienen que ver con la implementación de procesos de desarrollo territorial sostenibles (Agenda 2030) a nivel local, como parametrización, modelos de desarrollo territorial, entropía, anti entropía, resiliencia, capacidad de acogida, etc. dentro de un sistema territorial. En ese sentido, existe la

limitación teórica.

#### **1.4.2. Limitante temporal**

La presente investigación se desarrolló en el periodo del año 2020 y 2021, tiempo suficiente para llevar adelante todo el proceso de investigación y cumplir con todas las etapas consignadas en el proyecto. Sin embargo, la limitación más importante fue el inicio y proceso de la pandemia del Covid 19, que restringió el trabajo de campo (recojo de datos físicos – biológicos de la zona de estudio, entrevistas y relaciones con los habitantes de la Comunidad Campesina de Puñún) y su posterior verificación de los datos in situ. En el proceso de las entrevistas a los habitantes de la zona, también hubo limitaciones, que se restringieron a los fines de semanas o periodos de autorización por parte del MINSA para salir a campo.

También era necesario recoger datos en campo, sobre la flora y fauna, sobre la estación seca y lluviosa, las actividades económicas de la comunidad, etc. la limitación fue expresiva.

#### **1.4.3. Limitante espacial**

El presente estudio se desarrolló en el territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún, Región Lima Provincias. Tiene una extensión de 60 hectáreas, cuya topografía predominante es accidentada con pendiente de 70 % de inclinación y pocos espacios semi ondulados donde se ubica la unidad de análisis. Este rasgo físico del territorio, limita en el recojo de información, especialmente en la cuantificación de la cubierta vegetal y potencial faunístico.

La otra limitante espacial secundario es la distancia desde la capital de Lima a la zona de estudio, que se encuentra a 215 Km y de difícil acceso en los últimos 25 Km, debido a la falta de una carretera afirmada o asfaltada.



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Internacional

Foster et al. (2020). Restauración y Protección de Humedales Altoandinos. Forest Trends en asociación con Kieser & Associates, Canadá. El objetivo primordial en esta investigación fue determinar el potencial económico de los humedales y bofedales de las zonas altoandinas del Perú, Bolivia y Argentina para el desarrollo local, ya que estos ecosistemas poseen recursos y servicios ambientales múltiples que pueden hacer viable el desarrollo sostenible del territorio. Para ello, tuvieron que evaluar cuantitativamente sus parámetros; como el potencial hídrico mediante la aplicación de ecuaciones de balance de energía, para calcular el balance hídrico. También, cuantificaron parámetros como: extensión, profundidad, caudal subterráneo de entrada y salida, volumen absoluto, proceso de evapotranspiración e infiltración de los humedales y bofedales. La conclusión fue, que los parámetros ambientales tienen influencia notable hasta un 83% en el acondicionamiento de las actividades sostenibles.

Caziani & Derlindati (2016). *Humedales altoandinos del Noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional* Consejo de Investigaciones. Universidad Nacional de Salta, Argentina. La tesis central es cuantificar la importancia ecológica y biológica de los humedales, inicia con la caracterización del tamaño de la laguna en base a la interpretación y procesamiento digital de las imágenes LANDSAT. Luego, determina los perfiles de profundidad, el comportamiento físico-químico de las aguas mediante el análisis multiespectral, cuantifica la fauna avícola mediante los censos utilizando telescopios desde distintos puntos sobre la línea de costa y en las lagunas pequeñas mediante el conteo directo, para luego estimar las proporciones de las especies presentes. Finalmente, aplican las proporciones del total estimado de individuos de la laguna, llegando a contabilizar el 85% del total de individuos de la laguna.

Herrera et al. (2016). *Comunidades vegetales de los bofedales de la Cordillera Real (Bolivia) bajo el Calentamiento Global*. Universidad Mayor San Andrés. Bolivia.

La presente tesis, tiene como objetivo principal demostrar el grado de impacto del Calentamiento Global sobre las comunidades vegetales de los bofedales altoandinos de Bolivia. Es una investigación cuantitativa donde la observación y la medición directa en campo son las fuentes primarias. Identifican tres factores de influencia en la distribución y diversificación de la vegetación: tamaño del bofedal, la influencia del glaciar y la altitud. Demostraron la alta vulnerabilidad de los bofedales ante el retroceso glaciar y la inevitable pérdida de la biodiversidad vegetal. Sin embargo, no llegaron demostrar el impacto directo del Calentamiento a Global en la distribución de la cobertura vegetal como una tendencia decreciente. En conclusión, las causas locales son más determinantes en la variación de los perfiles ambientales y en la alteración de la distribución y diversificación de la cobertura vegetal. Identificaron un impacto local del orden del 75%.

Cepeda (2014). *Variabilidad temporal de algunos parámetros físicos e hidro químicos de un prado húmedo alto-andino del norte-centro de Chile*. Universidad de La Serena. Chile. El objetivo principal fue evaluar los cambios multitemporales de los parámetros en los ecosistemas húmedos – altoandinos, mediante el uso de redes de piezómetros instalados hasta una profundidad de 10 m. Demostraron que el agua dulce disponible en los humedales en el Norte de Chile tiende a disminuir a un ritmo de 15% por año. También, identificaron los múltiples conflictos de usos de suelos en el ámbito del ecosistema, por lo que el proceso de degradación del ecosistema era inevitable, llegando a cuantificar una entropía creciente del orden del 5% por año, y son necesarios implementar modelos de desarrollo territorial para la administración sostenible de estos ecosistemas frágiles. Documentaron los procedimientos técnicos en la evaluación principalmente de recursos hídricos según parámetros multidimensionales que integran los factores geológicos, morfológicos y

climáticos. Como conclusión, que la caracterización biofísica del entorno de los espejos de aguas en forma de bofedales y humedales es una condición determinante para hacer una planificación física en términos de acondicionamiento y gestión sostenible, incorporando infraestructuras resilientes, las mismas que pueden incrementar la eficiencia y armonía ecosistémica hasta más del 50%.

## **Nacional**

Castillo & Matos (2019). *Evaluación del estado ambiental del bofedal altoandino “Yanacancha” comunidad campesina de Miraflores - Yauyos 2019*. Universidad César Vallejo.

La tesis central de esta investigación, es evaluar la calidad ambiental de los bofedales altoandinos. Es una investigación descriptiva, diseño de tendencia no experimental – longitudinal. Emplean la técnica de la observación para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, así como la ficha de observación de campo. Para estudio de la cobertura vegetal utilizaron el método de transectos botánicos y para el estudio de la fauna el punto de radio fijo. En sus hallazgos evidenciaron la relación que existen entre los componentes del ecosistema. Los resultados arrojan, que estos ecosistemas han sido alterados por factores antropogénicos (sobre todo el pastoreo, contaminación con metales pesados), y factores climáticos (sequias prolongadas, los repentinos cambios de temperatura). En conclusión, que los parámetros de referencia evidencian las características de los bofedales en una precisión del 96%.

La Matta (2017). *Percepciones, actores y manejo actual de los humedales altoandinos de la comunidad campesina Santiago de Carampoma, Huarochirí Lima*. Universidad Pontificia Católica del Perú.

El objetivo esencial de esta investigación es evaluar el estado actual de

los humedales altoandinos, así como la definición de planes de desarrollo sostenible para evitar su degradación. Es una investigación de enfoque cualitativo, que integra dos dimensiones: 1) una dimensión física, que evalúa el estado actual de la función filtradora de los humedales de Milloc en la Comunidad Campesina de Santiago de Carampoma en base a bioindicadores de calidad de agua; 2) una dimensión social, que analiza el tipo de manejo de los humedales, limitaciones y fortalezas organizacionales de la Comunidad, también proponen diferentes acciones colectivas para la conservación y protección de los humedales más afectados, como herramienta de manejo sostenible en el marco de Desarrollo Sostenible. Llega a identificar cuatro causas que deterioran la calidad de los humedales en la zona de estudio: el 50% se debe a la extracción de pastos/humedales/turba, el 26% a la ausencia de lluvia y sequía, 20% al sobrepastoreo y por último a la contaminación del agua 4%. Considera el Desarrollo Sostenible como la herramienta óptima para la gestión y desarrollo territorial de los bofedales y humedales alto andinos.

Maldonado (2015). *Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana*. Grupo Internacional de Conservación de Turbales, Lima, Perú. La tesis central es revelar la situación concreta de los problemas que afectan a los bofedales altoandinos del Perú, como su gran valor ecológico y enorme potencial económico. Es una investigación cualitativa/cuantitativa de nivel descriptivo, que se basa en el método de la observación directa principalmente de la vegetación y fauna. Los resultados arrojan, que los bofedales y humedales en zonas alto andinas constituyen un recurso clave para el manejo tradicional de la tierra en la zona, mediante el aprovechamiento como forraje y agua para el ganado domesticado, así como centros de biodiversidad. Utiliza parámetros como densidad de población, índice de distribución, estratificación arbustiva de la vegetación dentro del ecosistema lacustre y su entorno inmediato. Hace énfasis en el estudio de la vegetación y la fauna para valorar económica y ecológicamente los bofedales y humedales alto andino. Concluye que los

bofedales del Perú deben ser aprovechados en el marco del Desarrollo Sostenible y en el contexto del Cambio Climático.

Mamani (2015). Tesis: *valoración de los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos caso: comunidad campesina de calasaya-conduriri*. Universidad Nacional del Altiplano Facultad de Ingeniería Agrícola. El objetivo primordial de esta investigación, es valorar los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos. Es una investigación cualitativa/cuantitativa, utiliza la observación directa, la medición de campo para la caracterización física, química y biológica, el uso de las encuestas para la valoración demográfica de la población local y sus expectativas de desarrollo. Analiza los siguientes parámetros ambientales: unidad de relieve, regularidad de los vientos, zonas de vida, unidades micro climáticas, la insolación; nivel de estiaje y nivel de crecida de los bofedales; así como variables sociales referidas a presión demográfica y la posibilidad de implementar obras de infraestructura física generando múltiples escenarios de desarrollo. La conclusión fue que el 78% de la población apuesta por el desarrollo físico de los bofedales basados en obras de infraestructuras sostenibles. Demuestra una alta correlación entre las características ambientales de los bofedales con el tipo de obras de infraestructura sostenibles.

Crispín (2015). Tesis: *Valoración económica ambiental de los bofedales del distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú*. Universidad Nacional Agraria La Molina. La tesis central de esta investigación consiste en la valoración económica y ambiental de los bofedales. Es una investigación de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo. Para ello utiliza el método de campo y medición directa de los procesos y parámetros ambientales, así como la aplicación de ecuaciones sintéticas. La valoración económica se centra en los parámetros hidrológicos y fitogeográficos, desarrolla los cálculos de potencial hídrico del área de estudio, la función termodinámica del bofedal; la estratificación de la vegetación, así como su productividad primaria. Demostró que la provisión de agua producida y/o almacenada

por los bofedales es siempre superior a la pérdida, así como el almacenamiento del carbono que es siempre superior a la emitida. Con estos resultados el autor plantea potenciar la eficiencia producida de los bofedales para la mejora de la calidad ambiental y la calidad de vida de los pobladores, en un 80%.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. La parametrización ambiental**

#### **Parámetro**

Según el diccionario de la Real Academia Española, un parámetro es un dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación. En las matemáticas, un parámetro es una variable que aparece en una ecuación cuyo valor se fija a voluntad. Entonces podemos concluir, que un parámetro generalmente menciona una característica que puede ayudar a definir o clasificar un sistema particular. Parametrizar es describir o estudiar algo mediante parámetros. Y parametrización es una acción y efecto de parametrizar (RAE,2022). Un parámetro es una medida numérica calculada sobre una población y resume los valores que esta toma en algún atributo, es un dato considerado como algo orientativo e imprescindible debido a que lleva a cabo evaluaciones, valoraciones e incluso conclusiones de una situación determinada. Los parámetros son medidas descriptivas de una población completa o entidad espacial que se pueden utilizar como las entradas para que una función de distribución de probabilidad genere curvas de distribución (Gil, 2018).

#### **Parámetros ambientales**

Los parámetros ambientales, se definen como unidades básicas de medidas de los componentes ambientales de un determinado sistema natural, espacio o territorio, son los indicadores cuantitativos de una variable o factor ambiental, que indican el estado de un sistema (Vega, 2016). Permite conocer las

condiciones del suelo, agua y aire, así como de la flora y fauna.

### **Parametrización ambiental**

La Parametrización ambiental en su forma más ampliada, para esta investigación, es un procedimiento metodológico de carácter técnico y científico que tiene que ver con la cuantificación y caracterización de las variables ambientales, sociales y económicas, las mismas que definen la estructura, la dinámica y la singularidad termodinámica de una determinada unidad espacial (Carrera, 2022). Es un procedimiento dentro de la metodología científica, que cuantifica los indicadores intrínsecos a los componentes o factores que permiten definir y caracterizar el entorno ambiental en términos de su estructura, y funcionamiento termodinámico (Hoffen, 2018).

Por ejemplo, la parametrización ambiental del entorno de Ñawiscocha, implica definir una serie de parámetros específicos tales como geología (litología), geomorfología (relieve y pendiente), climatología (temperatura, precipitación y viento), hidrología (caudal de entrada y salida) y ecología (diversidad biológica, cobertura vegetal y zonas de vida).

También podemos decir que la parametrización ambiental contribuye a la disminución de la incertidumbre en la evaluación de la cantidad de recursos y, en consecuencia, permite potencialmente mejorar el manejo de los recursos ambientales (Wiff, 2015).

### **Marco legal ambiental**

La Parametrización ambiental, es un instrumento técnico importante para la evaluación ambiental y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; para la gestión integral de la calidad ambiental y la gobernanza ambiental, para la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio, en concordancia con Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del

Ambiente (2009) y la Ley General del Ambiente (2005).

### Dimensiones e indicadores

La variable parametrización ambiental se compone de 5 dimensiones y 11 indicadores ambientales, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Dimensiones e indicadores de la V1*

	Dimensiones	Indicadores
Variable 1: Parametrización ambiental	Geología	Litología
	Geomorfología	Relieve
		Pendiente
	Climatología	Temperatura
		Precipitación
		Vientos
	Hidrología	Caudal de entrada
		Caudal de salida
	Ecología	Diversidad biológica
		Cobertura vegetal
		Zonas de vida

Nota: elaboración propia, la parametrización lleva al conocimiento multidimensional del entorno ambiental.

### Dimensión geológica

La dimensión geológica tiene que ver con el sistema geológico y está relacionado directamente con su cualidad de ser el soporte primario de los sistemas naturales, bióticos y antrópicos. Es la base estructural de todo sistema territorial y ambiental.

Según el objetivo de la investigación, se analizó la **litología** en general, toda vez que estudia las características, composición y formación de las diversas rocas, que se observan en la corteza y superficie terrestre. Es la parte estructural del territorio, y como tal configura y controla los procesos de erosión, el tipo de suelos, y el grado de estabilidad del terreno.

Entendemos por **roca**, a un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural (Rivera, 2017). Forman la parte sólida de la Tierra y son las más abundantes. Son de tres tipos:



sedimentarias, ígneas y metamórficas.

Se cuantifico sus dimensiones y distribución local, mediante la extrapolación y digitalización de mapas temáticos elaborados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET, así como el análisis de las curvas de nivel y el análisis espectral mediante la teledetección.

### **Dimensión geomorfológica**

La dimensión geomorfológica tiene que ver con el estudio sistemático y aplicativo de todas las formas de relieve de un territorio, cuantifica la fisonomía o geometría de los diversos relieves que se configuran en la superficie terrestre. También ve todos los factores y procesos que actúan en su desarrollo y formación; en términos generales la Geomorfología tiene que ver con la configuración de la superficie terrestre.

El estudio geomorfológico incluye la descripción de las formas (morfología), su origen (génesis), estructura, historia de desarrollo, dinámica actual, diagnóstico a futuro y su relación con la actividad humana (Lugo, 2011). La Geomorfología ambiental, estudia la relación entre relieve, incluyendo la dinámica actual, y la actividad humana que lo modifica de manera permanente (Lugo, 2011).

Para esta investigación se ha considerado analizar dos indicadores: el relieve y la pendiente.

El estudio del **relieve**, se refiere al análisis cuantitativo de la forma y tamaño del terreno. Está relacionado con la determinación de la configuración dinámica de las distintas formas del terreno, así como su estructuración entorno a un sistema como el territorio o espacio delimitado.

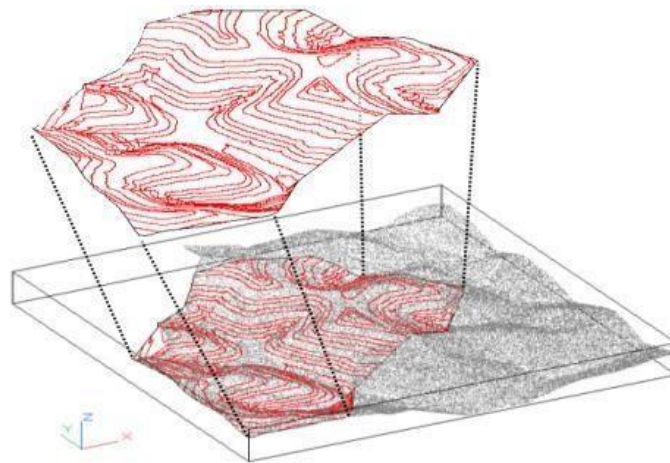
Relieve terrestre, es el conjunto de deformaciones de la superficie de la Tierra, consideradas en cualquier escala. Consiste en formas que resultan de la interacción de los procesos endógenos y

exógenos, de manera que se conjugan con la geología y la geografía física (Lugo, 2011).

Se determinó mediante el análisis digital utilizando principios de la cartografía temática y la teledetección la misma que fue complementada mediante la georreferenciación de los puntos para la construcción de la morfometría de la superficie.

### **Figura 1**

#### *Creación de superficies con PNEZD*



Nota: El programa AutoCAD Civil 3D permite construir curvas de nivel a partir de los puntos georreferenciados.

El otro indicador importante que se estudio fue la **pendiente** del terreno. Una pendiente es un declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal, de una vertiente (Carrera, 2022). Los procesos de modelado de las vertientes dependen de la inclinación de estas y un pendiente límite, a partir de la cual se superan las fuerzas de rozamiento que retienen a los materiales sueltos en las vertientes (Choy, 2018).

Pendiente, se refiere a la inclinación de una superficie medida entre dos puntos, misma que resulta de la altura vertical dividida entre la distancia horizontal correspondiente (triángulo rectángulo). El valor resultante es el de la tangente del ángulo y al multiplicarlo por cien

se obtiene el valor en tanto por ciento (Lugo, 2011).

Se determinó siguiendo el mismo procedimiento de la cuantificación de la morfometría que implica el procesamiento del sistema PNEZD, en ArcGIS y Civil 3D.

### **Dimensión climatológica**

La dimensión climatología es un conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región a lo largo de un gran periodo de tiempo (Tongo, 2015). Es multidimensional en tiempo y espacio. Tiene importancia en el análisis de las zonas de vida, distribución de cultivos, en la regularidad de los vientos para el aprovechamiento de la energía eólica y en la configuración del paisaje zonal.

Se consideró tres indicadores claves para el estudio climático de la zona: Temperatura, niveles de precipitaciones y los vientos.

**Temperatura:** Es el promedio de lecturas de grados de calor ambiental tomadas durante un período de tiempo determinado. Por lo general es el promedio entre las temperaturas máximas y mínima.

Magnitud física, referida a la escala termométrica de elección, que expresa, el grado objetivo y sensible de calor o frío existente en la atmósfera (Laboratorio clima, 2022).

**Precipitación:** La precipitación, es el hidrometeoro formado por partículas de agua, en estado líquido o sólido, que, cristalizadas, caen desde una formación nubosa y alcanzan el suelo (Laboratorio clima, 2022).

Sobre todo, la precipitación media, que es un indicador óptimo del tipo de cobertura vegetal dominante en la zona de estudio.

Se determinó mediante la estadística descriptiva e inferencial de la base de datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI y mediante el procesamiento digital en ArcGIS, de dicha

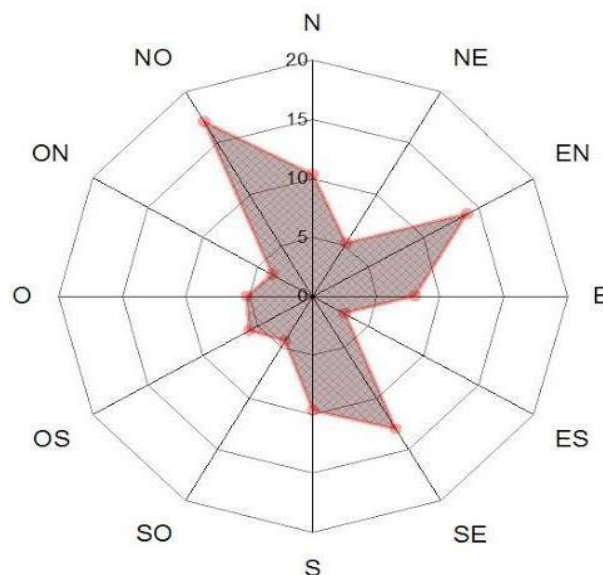
información que permitió hallar las isoyetas y el polígono de Thiessen.

**Viento:** Es un elemento clave del clima, donde la intensidad y la dirección del mismo tienen implicancias ambientales de importancia para la planificación ambiental. El viento, es el aire en movimiento, a causa de los contrastes de presión atmosférica; sus datos básicos son los de dirección y velocidad (Laboratorio clima, 2022).

La *dirección del viento* se define como la dirección de donde sopla el viento, expresado en grados. En tanto la intensidad o *velocidad del viento* mide la componente horizontal del desplazamiento del aire en un punto y en un instante determinado. La velocidad y dirección de los vientos para la zona de estudio, se determinó considerando las simulaciones virtuales de la Organización Mundial de la Meteorología y mediante mediciones directas, así como su procesamiento digital en ARCGIS.

## Figura 2

*Polígono de vientos*



Nota: los polígonos de vientos sirven para identificar la dirección de los vientos.

## **Dimensión hidrológica**

La dimensión hidrológica, para esta investigación comprende el estudio de las fuentes de agua del nivel riachuelo, y manantiales. Como se sabe el agua es uno de los recursos naturales más abundantes y renovables de la Tierra, y como tal se le considera inagotable. El mecanismo que hace posible la existencia de aguas continentales es el ciclo hidrológico, entendido como el flujo circunferencial del agua dentro de la biosfera terrestre (Tenenbaun, 2016). Mediante este mecanismo el agua circula desde el océano mundial y del interior de la Tierra hacia la tropósfera, pasando por los continentes y la biota; para finalmente retornar al océano y al suelo continental.

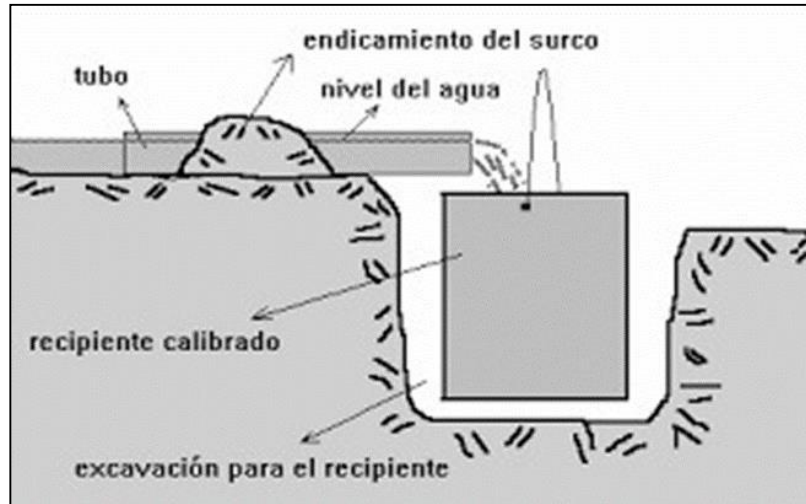
En ese sentido se consideró evaluar el caudal de entrada y caudal de salida con respecto al humedal de Ñawiscocha.

El caudal de entrada corresponde a las fuentes de origen manantial que drenan a la laguna, en tanto el caudal de salida es únicamente lo que pierde el humedal por evapotranspiración e infiltración subterránea. Por lo tanto, entendemos por caudal a la cantidad de flujo de fluido hídrico que pasa por una sección transversal de una cavidad natural o artificial en un intervalo de tiempo determinado. Comúnmente se mide en unidades de volumen por unidad de tiempo, como litros por segundo o metros cúbicos por hora.

**El caudal de entrada**, con respecto a un sistema como una laguna o bofedal es la cantidad de agua que ingresa, provenientes de los afluentes o tributarios del sistema. Para esta investigación se ha elegido el método volumétrico, como se muestra en la Figura 3, para calcular el caudal de los manantiales cuyas aguas ingresan al humedal de Ñawiscocha, los mismos que se expresa en  $m^3/s$ , la elección del método volumétrico, es porque los caudales a medir son muy pequeños.

## Figura

### *Método volumétrico para cálculo de caudales*



Nota: el método volumétrico es ideal para medición de pequeños caudales tales como las de un manantial. Tomado de:

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-curso\\_aforadores\\_de\\_agua.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-curso_aforadores_de_agua.pdf)

**El caudal de salida:** Es el caudal que sale del sistema a otros sistemas mediante escurrimiento superficial, sub superficial y subterráneo. El caudal de salida del humedal de Ñawiscocha, se determinó sobre la base del contenido volumétrico de la laguna y bofedal.

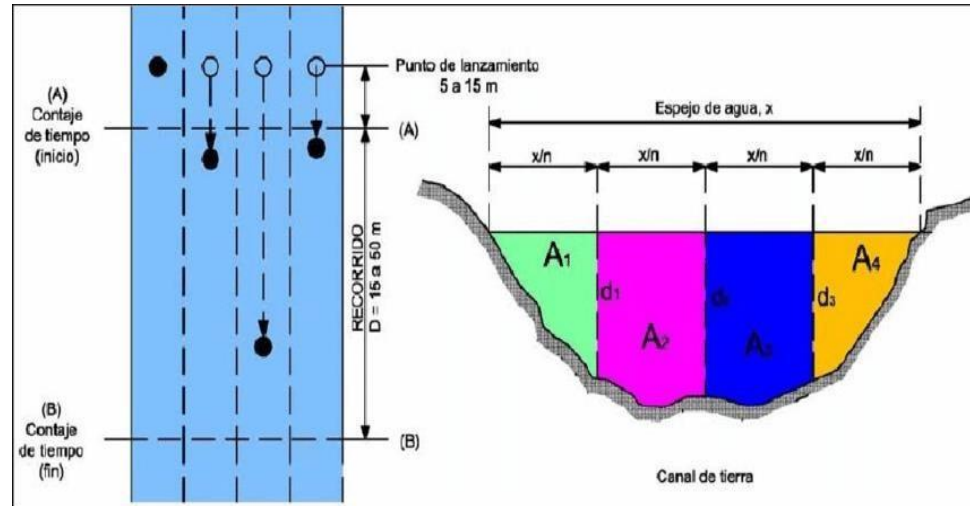
En este caso, el humedal de Ñawiscocha no cuenta con una esorrentía superficial que evacue sus aguas. La pérdida de agua se da mediante la infiltración subterránea y la evapotranspiración. El caudal de salida se obtuvo, mediante la resta del volumen promedio anual de agua de entrada y el volumen de agua que contiene el humedal de Ñawiscocha. El método es la sectorización geométrica del humedal, como se muestra en la Figura 4. La ecuación es la siguiente:

$$Q_s = Q_e - VL$$

Donde  $Q_e$  = caudal de entrada y  $VL$  = volumen de la laguna

## Figura

### Aforo con flotadores



Nota: el aforo con flotadores se basa en las áreas trapezoidales y triangulares e una sección transversal que corresponde al cauce de una escorrentía. Tomado de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DocTotalLibroHF.pdf.

## Dimensión ecológica

La dimensión ecológica comprende principalmente la configuración espacial de las zonas de vida y la diversificación de cobertura vegetal y el grado de concentración de las especies faunísticas (Luna & Naquiche, 2020). En ese sentido en esta investigación se consideró analizar tres indicadores: Cobertura vegetal, zonas de vida y diversidad biológica.

La **cobertura vegetal**: es el sistema de las capas de vegetación natural que cubre un determinado espacio o territorio. Es un indicador de las condiciones climáticas, del tipo de cultivos y de las condiciones del paisaje.

La **zona de vida**: Una zona geográfica que está delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y precipitaciones, por lo que se deduce que dos zonas de climas similares, desarrollan formas de vida idénticos. Existen similitud de ecosistemas a pesar de las distancias e incluso ubicaciones altimétricas diferenciadas

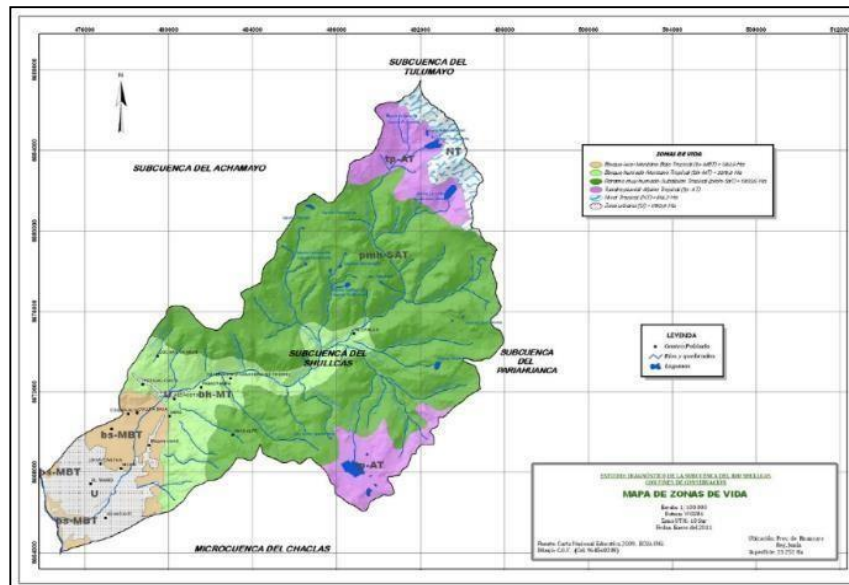
(Silva, 2018).

Se determinó a partir de la extrapolación de mapas de zonas de vida elaborados por el Ministerio del Ambiente - MINAM a una escala grande, 1:10 000 utilizando el ArcGIS.

La **diversidad biológica**, está referida a la riqueza de número de especies en una comunidad ecosistémica, que forma parte del conjunto de la biocenosis. Se determinó mediante la observación directa y el transecto, así como la distribución areal para definir la riqueza florística. Esto permitió obtener información estadística, la misma que fue procesada en SPSS y en ArcGIS, obteniéndose el mapa temático de zonas de vida, como el mapa de la Figura 5.

**Figura 5**

*Mapa temático por procesamiento digital en ARCGIS.*



Nota: los mapas temáticos tienen una determinada información espacial y varios de estos sirve para hacer mapas integrados. Tomado de: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1318/TESES%20DIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



### 2.2.2. Desarrollo sostenible del territorio

La palabra desarrollo es visto como sinónimo de evolución, se refiere al proceso de cambio y crecimiento relacionado con una situación, ambiental, social, individuo u objeto determinado y puede referirse a diferentes aspectos, tales como el desarrollo humano, desarrollo económico, desarrollo sostenible (Wilhelm, 2015).

El concepto desarrollo es una categoría multidimensional cuya definición se hace relativa dependiendo del propósito o contexto o del grado de estadio que refleja un determinado sistema físico, social o ambiental (Taipe, 2015).

Una definición trascendente hecha por el ruso Vladimir Vernadsky, valido para la presente investigación, es conceptualizarlo como una evolución venturosa de los procesos físicos con una tendencia a la anti entropía (Madueño, 2015). En este caso la expresión *desarrollo* apunta claramente a la idea de cambio, de cambio gradual y direccional con progresos cualitativamente superior. En la actualidad, el Desarrollo Sostenible está asociado a la preocupación creciente del vínculo existente entre el desarrollo económico y social, así como sus efectos más o menos inmediatos sobre el medio natural: Cambio Climático, Calentamiento Global, degradación de la Capa de Ozono, la deforestación y la desertificación, etc.

En abril del año 1987, la Comisión Brundtland, en su informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulado *Nuestro futuro Común* definió el Desarrollo Sostenible como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias.

En ese sentido, el cuidado del ambiente y el uso eficiente de los recursos naturales son condiciones fundamentales en nuestro tránsito hacia el desarrollo sostenible. De esta manera, el desarrollo sostenible tiene como fundamento la búsqueda de la

sostenibilidad ambiental, social y económica, como se muestra en la Figura 6, en el tiempo, mediante la promoción de análisis transdisciplinarios (Luna, 2020).

En su forma más integral, el Desarrollo Sostenible es la planificación del uso de los recursos ambientales y espaciales haciendo énfasis en las variables ambientales; en la oferta ambiental frente a la demanda social y económica. La mayoría de los participantes en la discusión sobre el desarrollo sostenible comparte la posición que es necesario usufructuar los recursos naturales de manera responsable, pero que no es posible reemplazar el capital natural por capital artificial porque los recursos naturales y los ecosistemas cumplen funciones irremplazables, por ejemplo, en los ciclos bioquímicos o en la fotosíntesis que ningún capital artificial podría prestar a la vida (humana) en el planeta (Kopfmüller, 2015).

**Figura 6**

*Dimensiones del Desarrollo Sostenible*



Nota: la intersección de las tres dimensiones define el Desarrollo Sostenible. Tomado de: <https://anyelinajimenes.stck.me/post/14037/Teoria-de-las-tres-dimensiones-de-desarrollo-sostenible>

## Marco legal ambiental

La importancia del Desarrollo Sostenible en el marco normativo nacional es explícita. Se constituye en el marco teórico referencial para la planificación territorial y el ordenamiento ambiental, mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la conservación ambiental, los mismos que se exponen en los artículos 19, 20, 21, 22, 23, 68, 81, 93, 98 y más de la Ley General del Ambiente (2005).

## Dimensiones e indicadores

La variable desarrollo sostenible del territorio zonal se compone de tres dimensiones y 7 indicadores, como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Dimensiones e indicadores de la V2*

	Dimensiones	Indicadores
Variable 2: Desarrollo sostenible del territorio zonal	Ecológica	Unidades ecológicas
		Recursos naturales
	Económico	Infraestructura sostenible
		Agricultura sostenible
		Turismo sostenible
	Social	PEA
		Calidad de vida

Nota: elaboración propia, el enfoque del Desarrollo Sostenible conlleva a un desarrollo sostenido del territorio local.

## Dimensión ecológica

Según la UNESCO (2015), la sostenibilidad ecológica debe ser lograda por medio del uso racional de los recursos naturales, teniendo en cuenta el equilibrio de los ecosistemas y la preservación de recursos no renovables y la biodiversidad. En ese sentido, la dimensión ecológica en esta investigación definió dos

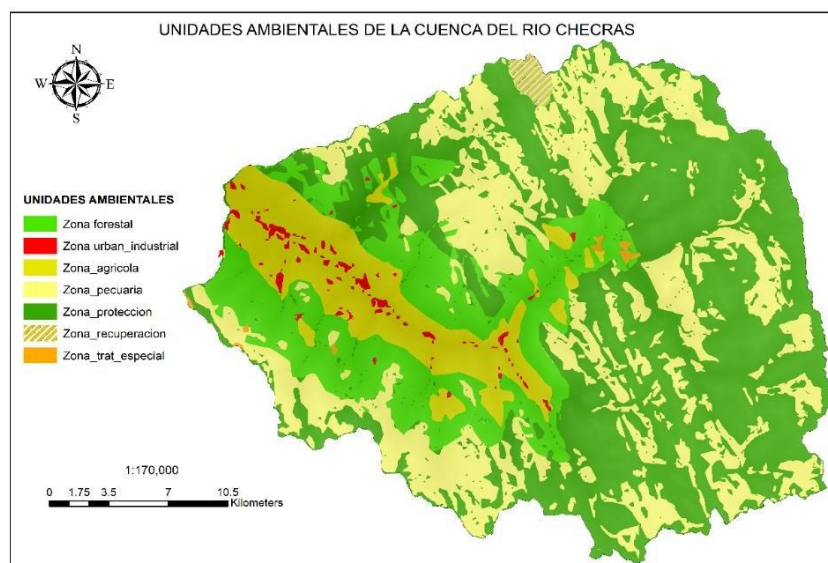
indicadores: unidades ecológicas y los recursos naturales.

Las **unidades ecológicas**, comprende la identificación de las variables que permitirán subdividir el territorio en unidades ecológicas (UE) homogéneas, mediante la integración de capas temáticas físicas (fisiografía y geología) y biológicas (zonas de vida y cobertura vegetal). (D.S. N° 087-2004 PCM). Primero se determina la estabilidad del paisaje con sus respectivas ponderaciones, para luego valorar su aptitud natural.

Las unidades ecológicas, se determinaron mediante la superposición ponderada de capas temáticas, como se muestra en el mapa de la Figura 7.

## Figura 7

### *Mapa de unidades ecológicas*



Nota: Mapa de unidades ecológicas. Tomado de: Carrera, C. Cybertesis UNMSM (2022).

Los **recursos naturales**, son todos los componentes que observamos en la superficie terrestre, habidos de ser aprovechados por el hombre. Se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado

por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como: agua, suelo, subsuelo, diversidad biológica, genética, hidrocarburos, eólico, solar, minerales, paisaje natural, etc. (Ley 26821 Aprovechamiento sostenible RN).

El potencial de recursos naturales, es su capacidad intrínseca para su aprovechamiento sostenido, se obtiene valorando por parte de la población que lo utiliza, para luego ver su potencial económico. Se obtiene mediante la observación directa, el inventario y la serie de encuestas estructuradas.

### **Dimensión económica**

Según la UNESCO (2015), la sostenibilidad económica se basa en la asignación y gestión más eficiente de los recursos, así como de un flujo constante de inversiones públicas y privadas (economía circular), de tal forma que la eficiencia económica se evalúa en términos macrosociales y de rentabilidad empresarial.

La dimensión económica en esta investigación ha tomado en cuenta el análisis de los siguientes indicadores: Infraestructura sostenible, agricultura sostenible y turismo sostenible.

En relación a las **infraestructuras sostenibles**, estas son construcciones sustentables que combinan aspectos ambientales e ingeniería. Hace referencia a los equipamientos y sistemas (carreteras, puentes, bungalos, viviendas, etc.) que cumplen con principios de sostenibilidad, resiliencia y entropía en todos los sentidos. Esto significa que estas infraestructuras son respetuosas con el medio ambiente de principio a fin y procurar dar fe en la reducción de la huella de carbono, utilizar energía limpia y reducir las desigualdades sociales en la población.

Las construcciones respetuosas con el entorno son indispensables para lograr un crecimiento inclusivo (BID, 2022).

Se determinó según la capacidad de acogida y el análisis multicriterio del área de estudio, donde se correlacionan unidades ambientales con actividades y construcciones que se identifican para implementar el desarrollo sostenible del territorio. Para esto, se elabora una matriz de doble entrada y un mapa de desarrollo territorial. La matriz está conformada por cuatro categorías: características del área de influencia, oferta, demanda y condicionantes de las obras. A su vez, cada una de ellas cuentan con un indicador y un criterio de comparación a los cuales se asigna un peso porcentual para conformar un promedio ponderado, como modelo lo tenemos la Tabla 3.

Esta es una herramienta fundamental en la toma de decisiones de manera técnica y objetiva para determinar la conveniencia de las obras de infraestructura a ejecutar en el área de estudio.

**Tabla 3**

*Tabla de valoración de actividades sostenibles*

Id	Uso forestal	Uso pecuario	Uso agrícola	Uso urbano	Uso Protección
UT1	2%	56%	64%	9%	91%
UT2	45%	22%	25%	4%	78%
UT3	65%	95%	60%	15%	82%
UT4	64%	53%	71%	9%	93%
UT5	38%	38%	49%	82%	11%
UT6	69%	80%	98%	62%	45%
UT7	89%	58%	65%	15%	82%

Fuente: Carrera, 2022.

Con respecto a **la agricultura sostenible**: esta se refiere a la riqueza de germoplasma que hay dentro del área de estudio, así como su distribución espacial en la configuración del paisaje a parte de su rentabilidad económica en una economía conectada.

El concepto de agricultura sostenible, puede definirse como un sistema de prácticas agrícolas ecológicas basado en innovaciones

científicas a través de las cuales es posible producir alimentos saludables con prácticas respetuosas para el suelo, aire, agua, y respetando los derechos y salud de los agricultores (<https://eos.com/es/blog/agricultura-sostenible>, 2023).

Se determinó mediante el inventario y mapeo sistemático por pisos ecológicos, sobre la base del mapa de estabilidad del paisaje.

En tanto el **turismo sostenible**, es la probabilidad de tener número de turistas en función a la localización del área de estudio, así como su grado de conectividad.

Se puede decir que el turismo es sostenible cuando cumple dos condiciones fundamentales: asegura el bienestar de las personas directa e indirectamente involucradas en él, y, su funcionamiento no compromete la capacidad de las futuras generaciones de personas involucradas de lograr su propio bienestar (<https://forumnatura.org>. 2022).

Se determinó mediante el principio de ponderación: análisis de expertos, el análisis espacial, el análisis del potencial turístico de la zona de estudio y el análisis de tendencias. Se hicieron los cálculos correspondientes con ciertas ecuaciones lineales tales como: Factor recurso (Fr), Factor accesibilidad (Fa), y Factor equipamiento (Ec) (Sánchez,2018).

$$Fr = R1 + R2 + R3$$

Donde:

R1, es Recurso 1, R2 es Recurso 2 y R3 es Recurso 3.

$$Fa = 3T + 2G + D$$

Donde:

T = Transporte

G = Gasolinera

D = Densidad vial

$$Ec = (Ci \times 5)/Cm$$

Donde:

Ci = comercio minorista del municipio i

5 = coeficiente de localización relativa

Cm = municipio con máximo número de establecimientos comerciales

### **Dimensión social**

Según la UNESCO (2015), la sostenibilidad social consiste en cumplir metas en favor de la igualdad de toda la civilización humana, con la mayor equidad en la distribución de ingresos y de bienes, de modo que se reduzca el abismo entre los patrones de vida de los ricos y de los pobres.

Se consideró dos indicadores: La Población Económicamente Activa - PEA y la calidad de vida.

**PEA:** La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas que, contando con la edad mínima establecida, ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios (INEI, 2018).

**Calidad de vida:** es un indicador demográfico muy importante que define la sustentabilidad social en términos de vivienda, educación y salud.



El concepto de calidad de vida según la (OMS, 2021), nos dice que es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, normas y sus inquietudes.

Se determinó mediante encuestas y tablas de multicriterio.

## **2.3. Conceptual**

### **2.3.1. El parámetro como valor numérico**

Un parámetro es una cantidad numérica calculada sobre una población y resume los valores que esta toma en algún atributo, es un dato considerado como algo orientativo e imprescindible debido a que lleva a cabo evaluaciones, valoraciones e incluso conclusiones de una situación determinada. A partir de esta referencia se puede comprender bajo una perspectiva específica las cosas que se están investigando.

Los parámetros se consideran esenciales en todas las áreas, es un indicativo bien marcado para lograr evaluar o valorar una situación particular. Por ejemplo, a partir de un parámetro, una determinada circunstancia puede ser entendida o colocada en perspectiva para su comprensión o clasificación y se usa para referirse a una propiedad intrínseca de un procedimiento (Yirda, 2020).

### **2.3.2. Enfoques sobre la parametrización ambiental**

Para la presente investigación, la parametrización ambiental, es una forma concreta de cuantificar las variables ambientales para obtención de información exacta o aproximada de las características y dinámicas funcionales que presenta un determinado sistema territorial o sistema espacial. En ese sentido, es fundamental definir los parámetros ambientales claves que

expresan la esencia estructural y dinámica del área de evaluación. La parametrización ambiental puede contribuir a disminuir la incertidumbre en la evaluación de la cantidad de recursos y, en consecuencia, puede potencialmente mejorar el manejo de los recursos ambientales (Wiff, 2015).

La otra forma equivalente de la parametrización ambiental es la parametrización sistémica de la dimensión ambiental que inicialmente fue introducido como tal por Vega (2011) y desarrollado luego por Britto (2020), esto es un proceso que permite contar con información ambiental suficiente y de calidad, debidamente recolectada, organizada, agregada, sistematizada, almacenada y dispuesta para el desarrollo de cualquier actividad antrópica. Así la parametrización ambiental, es fundamental en la formulación, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos en el desarrollo de procesos productivos sostenibles, en el mejoramiento de la calidad de vida de la población y, particularmente, en la gestión del desarrollo sostenible.

La Parametrización ambiental, es un procedimiento metodológico que cuantifica las variables o parámetros ambientales que permiten definir y caracterizar el entorno ambiental en términos de su estructura, y funcionamiento termodinámico (Hoffen, 2018).

### **2.3.3. El territorio como marco espacial del desarrollo sostenible**

El territorio es una unidad espacial claramente definido por procesos naturales y/o procesos sociales. Puede ser resultante de una articulación física (áreas heterogéneas) o de la configuración morfológica del terreno como es el caso de las divisorias de una cuenca hidrográfica (Alania, 2018).

No obstante, el territorio tiene más connotación política y económica; es decir es el espacio creado por el hombre definiendo sus límites, contenidos y jurisdicción, por ejemplo, el área de una

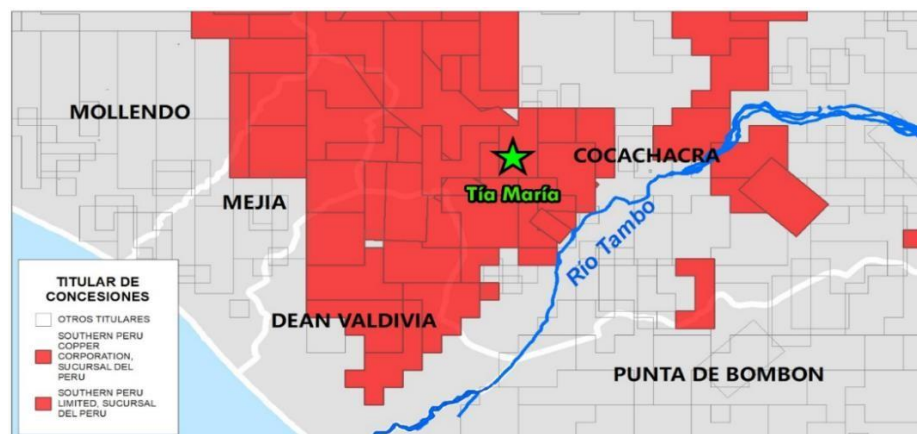
provincia o de una hacienda latifundista (Cuellar, 2010). En esta misma perspectiva se entiende como el área de la tierra sujeto a control y dominio (Meza, 2019).

Desde una perspectiva académica, es referida al área de estudio definido por el tamaño de la población o área de influencia del agente o componente articulador.

El territorio es un espacio de poder, de gestión y de dominio del Estado, de individuos, de grupos y organizaciones y de empresas locales, nacionales y multinacionales (Montañez, & Delgado, 2001) y como tal estos territorios están sujetos a la territorialización, desterritorialización y reterritorialización (Huamani, 2017). Como se muestra en la Figura 8.

**Figura 8**

*Territorios privados por concesiones mineras*



Nota: el territorio tiene límites, dimensiones y contenido. Tomado de: <https://www.geogpsperu.com/2019/08/mapa-de-concesiones-mineras-actualizado.html>.

#### **2.3.4. Modelo de desarrollo sostenible del territorio**

El Desarrollo Sostenible del Territorio, en su dimensión más competitiva, está relacionado al modelo de desarrollo físico del territorio basado en el principio de la economía física, cuya

aplicación más venturosa se dio en los años 30 del Siglo XX, en los Estados Unidos de América, durante el Gobierno de Roosevelt, quién implementó la Autoridad del Valle del Tennessee (TVA) para impulsar el desarrollo territorial de la cuenca del Mississippi. Luego este modelo de desarrollo fue replicado como planificación física a diferentes escalaridades territoriales, como muestra la Figura 9.

### Figura 9

*Desarrollo sostenible como desarrollo físico del territorio*



Nota: el desarrollo de la infraestructura física y la expansión del paisaje agrario constituyen el desarrollo físico del territorio. Tomado de:

The Aerial View Agriculture Area In Thailand Stock Photo - Download Image Now - Aerial View.

En ese sentido para el desarrollo sostenible del territorio, lo primero es cuantificar y valorizar la morfología territorial y la zonalidad climática para identificar formaciones de cobertura vegetal, a la vez discriminar área de alta fragilidad y vulnerabilidad tales como glaciares, lagunas, bosques relictos. Esta caracterización morfo métrica y morfo dinámica del territorio permite identificar multiplicidades unidades ambientales funcionales que puedan

diferenciar espacialmente, áreas de desarrollo económico y áreas biogeográficas de protección y conservación, así como los espacios físicos de alto riesgo e inaccesibles (Bonilla, 2012), procedimiento metodológico validado como tal en el estudio parametrización hidro geomorfológica de la Cuenca del río Checras (Carrera, 2022).

Este modelo de desarrollo territorial incorpora elementos, principios y dimensiones del Desarrollo Sostenible establecidas por las Naciones Unidas en la Conferencia del Río de 1992 y ratificadas en la Conferencia del 2012 denominada precisamente Conferencia de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

## **2.4. Definición de términos básicos**

### **Actividad antrópica**

Cualquier acción o intervención realizada por el ser humano dentro de la biosfera terrestre, son actividades antrópicas, por ejemplo: la deforestación, la pesca, la agricultura, el proceso de urbanización, también incluye el diseño y construcción de obras civiles (Sáenz, 2017).

### **Anti entrópico**

La anti entropía, es la tendencia de un sistema a la autogeneración y armonización de su estructura y producción eficiente. También puede ser denominado entropía negativa, sintropía o neguentropía donde el sistema exporta o libera materia y energía excedente para mantener bajos sus niveles de entropía (Tenembaum, 2015).

### **Resiliencia**

Es la tendencia de un ecosistema o de un sistema territorial a autorrecuperarse mediante mecanismos que conducen al cambio cualitativamente superior en cuanto a su estructuración sostenible y

eficiencia productiva que se manifiesta en la abundancia y diversidad de bienes y servicios ambientales. La palabra resiliencia se refiere a la capacidad de sobreponerse a momentos críticos y adaptarse luego de experimentar alguna situación inusual e inesperada (Cabrera, 2016). También indica volver a la normalidad; es decir un ecosistema puede regenerarse en el tiempo.

### **Infraestructura física**

Son ingenios o construcciones humanas que dan soporte al territorio permitiendo la articulación o la potenciación termodinámica del mismo, así como la mejora en la eficiencia y embellecimiento de la escena paisajística (Carrera, 2022).

### **Capacidad de acogida**

Según Gómez (2016), la capacidad de acogida de un territorio es el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio. Permite identificar la aptitud territorial y el impacto ambiental de las actividades del hombre (Luna, 2020).

Capacidad de acogida, es el grado de idoneidad del territorio para contener múltiples actividades del hombre según su aptitud y considerando también el grado de impacto de las actividades económicas. También indica el grado de resiliencia de las unidades ambientales, que son los componentes poligonales del territorio. Se va determinar mediante una serie de matrices con 3 niveles de ponderación (bajo, medio, alto): Matriz de síntesis territorial, Matriz de aptitud, matriz de impacto y matriz de capacidad de acogida (Carrera, 2022).

### **Análisis multicriterio**

Es una metodología cuantitativa y analítica que permite identificar diversas soluciones ante un problema, utilizando para esta investigación, principalmente variables cartográficas como datos de partida (Grajales,

2017). Por ejemplo, en la localización de los mejores lugares para construir un parque eólico con el menor impacto visual, mayor rendimiento energético, ausencia de zonas protegidas y menor densidad forestal.

### **Gestión sostenible**

La gestión ambiental es definida como un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses y recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional Ambiental a fin de alcanzar, así una mejor calidad de vida para la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación ambiental (MINAM, 2019).

### **Parametrización**

El verbo parametrizar, con el significado de describir o estudiar algo mediante parámetros, y parametrización como la acción y efecto de parametrizar; también son adecuados los adjetivos parametrizados (del participio verbal) y paramétrico (Benites, 2021).

### **Humedal**

Los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para los seres humanos, ellos nos aportan diversas riquezas naturales como agua dulce, alimentos, medicamentos, fibra, entre otros beneficios para nuestra subsistencia (MINAM, 2018). Los humedales comprenden zonas de propiedades geológicas diversas: bañados (tierras bajas inundables), ciénagas, esteros, marismas, pantanos, turberas, así como las zonas de costa marítima que presentan anegación periódica por el régimen de mareas como los manglares, formando paisajes singulares, como muestra la Figura 10.

Constituyen espacios naturales con una riqueza hídrica relevante y de seguridad a nivel mundial, cuenta con diversos valores procedentes de sus servicios ecosistémicos donde se destaca el bienestar humano, la calidad ambiental y el ser hábitat de vida silvestre (López, 2016).

## Figura 10

*Paisaje singular de los humedales*



Nota: los humedales son ecosistemas singulares y como tal tiene especies endémicas. Tomado de: Andean Wetlands Foundation (2018).

## Humedal de Ñahuiscocha

Es un humedal alto andino localizado en la vertiente occidental de los Andes, como se muestra en la Figura 11, caracterizado por su ubicación sobre los 2900 ms.n.m. influenciado por el dominio climático de tipo templado subhúmedo.

## Figura 11

*Entorno ambiental de la laguna Ñawiscocha*



Nota: el humedal de Nawiscocha presenta un paisaje singular y como tal crea una articulación territorial.



El humedal de Ñahuiscocha, tiene una extensión de 5000 m<sup>2</sup> y toda el área de estudio es de 600 000 m<sup>2</sup> y/o (60 ha), esto es el entorno ambiental donde se realizó los análisis de los parámetros ambientales del territorio, para la evaluación de su potencial económico y el desarrollo zonal del territorio.

### **Sistema territorial**

El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población desarrolla sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema (Meléndez, 2018).

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **Hipótesis general**

Existe una relación entre la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.

##### **Hipótesis específicas**

- Existe una relación entre el parámetro ambiental geológico- litológico del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Existe una relación entre el parámetro ambiental geomorfológico del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Existe una relación entre el parámetro ambiental climático del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Existe una relación entre el parámetro ambiental hidrológico del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.
- Existe una relación entre el parámetro ambiental ecológico del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.

### 3.2. Definición conceptual de variables

#### **Variable 1:**

V1 = Parametrización ambiental del entorno del humedal de *Ñawiscocha*.

Definición conceptual: La Parametrización ambiental es un proceso que disgrega y cuantifica las dimensiones o parámetros de un determinado sistema territorial; que permite caracterizar y exteriorizar sus funciones intrínsecas (Hoffen, 2018).

#### **Variable 2:**

V2 = Desarrollo sostenible del territorio zonal de la comunidad campesina de Puñún

Definición conceptual: El Desarrollo Sostenible, es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (Comisión Bruntland, 1988).

### 3.2.1. Operacionalización de variables

En la Tabla 4, se presenta el desgredado de las variables principales: V1 y V2.

**Tabla 4.**

*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
<b>V1: Parametrización ambiental</b>	La Parametrización ambiental es un proceso que disgrega y cuantifica las dimensiones o parámetros de un determinado sistema territorial; que permite caracterizar y exteriorizar sus funciones intrínsecas. (Hoffen, 2018).	Se compone de cinco dimensiones y once indicadores. Es un proceso que implica modelamiento espacial (litología, pendientes, unidades de relieve y zonas de vida, cobertura vegetal) con el Sistema de Información Geográfica, además de observaciones y mediciones directas (temperatura, precipitaciones, vientos, caudales y diversidad biológica) con la consiguiente transformación de la estadística descriptiva e inferencial.	Geología	Litología	Tipos de litología	Procesamiento Geoespacial	Algoritmo ARC GIS
			Geomorfología	Relieve	Grado de exposición	Procesamiento Geoespacial	Algoritmo ARC GIS
				Pendiente	Gradientes de inclinación	Procesamiento Geoespacial	Algoritmo ARC GIS
			Climatología	Temperatura	Gradientes térmicas	Procesamiento estadístico Cartográfico	Algoritmo ARC GIS Procesamiento SPSS
				Precipitación	Isoyetas	Procesamiento digital Cartográfico	Algoritmo ARC GIS
				Vientos	Azimut/rumbo Velocidad/intensidad	Procesamiento Geoespacial	Algoritmo ARC GIS
			Hidrología	Caudal de entrada	m <sup>3</sup> /s	Volumétrico	Medición directa
				Caudal de salida	m <sup>3</sup> /s	Aforo volumétrico	Medición directa
			Ecología	Diversidad biológica	Índice de diversidad	Observación e inventario	Transecto y observación directa
				Cobertura vegetal	Tipología de vegetación	Cartográfico	Algoritmo ARC GIS
Zonas de vida	Nº de zonas de vida	Cartográfico		Algoritmo ARC GIS			

<p><b>V2: Desarrollo Sostenible del territorio</b></p>	<p>El desarrollo sostenible, es el <i>desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.</i> (Comisión Bruntland, 1988).</p>	<p>Se compone de tres dimensiones y siete indicadores. Se determinan a través de la superposición de mapas temáticos (capacidad de acogida) y evaluación multicriterio de la matriz de aptitud e impacto (infraestructuras resilientes). Se evalúa a través de una hoja de cálculo multicriterio que registra información cuantitativa de las actividades infraestructura, agricultura y turismo sostenible. Es un conjunto de procedimientos de análisis estadístico, así como el cálculo de las tendencias, complementado con información de campo.</p>	Ecológica	Unidades ecológicas	Nº de unidades ecológicas	Procesamiento geoespacial	Algoritmo ARC GIS
				Recursos naturales	Cantidad de recursos naturales	Análisis multicriterio	Observación y encuesta
			Económico	Infraestructura sostenible	Grado de entropía	Análisis multicriterio	Ficha de entrevistas y encuestas
				Agricultura sostenible	Grado de entropía	Análisis multicriterio	Ficha de entrevistas y encuestas
				Turismo sostenible	Grado de entropía	Análisis multicriterio	Ficha de entrevistas y encuestas
			Social	PEA	Índice de pobreza		Ficha de entrevistas y encuestas
				Calidad de vida	Calidad de salud Calidad de educación Tipo de vivienda	Análisis multicriterio	Ficha de entrevistas y encuestas

## IV. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo y de nivel correlacional, ya que se busca demostrar el grado de relación que hay entre la parametrización ambiental del entorno del humedal Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún. Tiene un carácter esencialmente cuantitativo; toda vez que la valorización del desarrollo sostenible depende del grado de parametrización de los elementos ambientales. Así mismo esta investigación alcanza el nivel correlacional entre ambas variables, es de tipo no experimental que se sustenta en el análisis estadístico para verificar la relación entre las dos variables (Hernández, 2020).

El grado de eficacia del desarrollo sostenible tiene que ver con disponer de una información de los indicadores ambientales del humedal de Ñawiscocha, expresado en términos cuantitativos. En ese sentido, los parámetros son portadores de esa información, que servirán para una mejor planificación del desarrollo del territorio sostenible. Porque demuestra una correspondencia de valores numéricos de la V1 en la gradación de los niveles de eficiencia del desarrollo sostenible del área de estudio, que es la V2.

En la investigación correlacional no se investigan los efectos de las variables externas sobre las variables estudiadas. No busca explicar la causalidad entre variables sino básicamente la descripción de las mismas sobre la data inferencial establecida mediante la prueba de correlación (Rojas, 2018). En la investigación correlacional de tipo no experimental – longitudinal, que corresponde a la presente investigación, no hay manipulación de las variables, pero si se hace la recolección de datos cuantitativos y espaciales desde 2020 a 2021, con el propósito de describir las tendencias de los parámetros ambientales y analizar su incidencia e

interrelación en la construcción de un modelo o múltiples escenarios de desarrollo territorial que es fundamental en el marco del desarrollo sostenible.

Finalmente, en cuanto a su grado de utilidad esta investigación es de tipo aplicada, toda vez que busca modificar físicamente el área de estudio, ocasionando grandes impactos ambientales, económicos y sociales, de impactos positivos. En consecuencia, la investigación aplicada busca la generación de conocimiento con carácter de aplicación directa a los problemas que tienen la sociedad y el sector productivo. Esta se basa principalmente en los descubrimientos tecnológicos o técnicas o metodologías de la investigación básica, buscando el enlace entre la teoría y el producto (Lozada, 2015).

#### **4.2. Método de investigación**

La metodología utilizada en la presente investigación es el método deductivo que busca cuantificar las variables ambientales del humedal para definir a nivel de detalle la propuesta de desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.

La investigación inició con la recolección de la información primaria mediante el trabajo de campo y también mediante el acopio de datos proporcionados por las instituciones técnicas especializadas; posteriormente, esta información fue sistematizada y procesada en gabinete en base a las técnicas e instrumentos de investigación indicadas en la tabla de operacionalización de variables.

##### **Etapas:**

**Trabajo de campo:** consistió en realizar visitas in situ a la unidad de análisis, con el fin de contrastar la información preliminar y generar nuevas informaciones. Se hicieron las siguientes actividades:

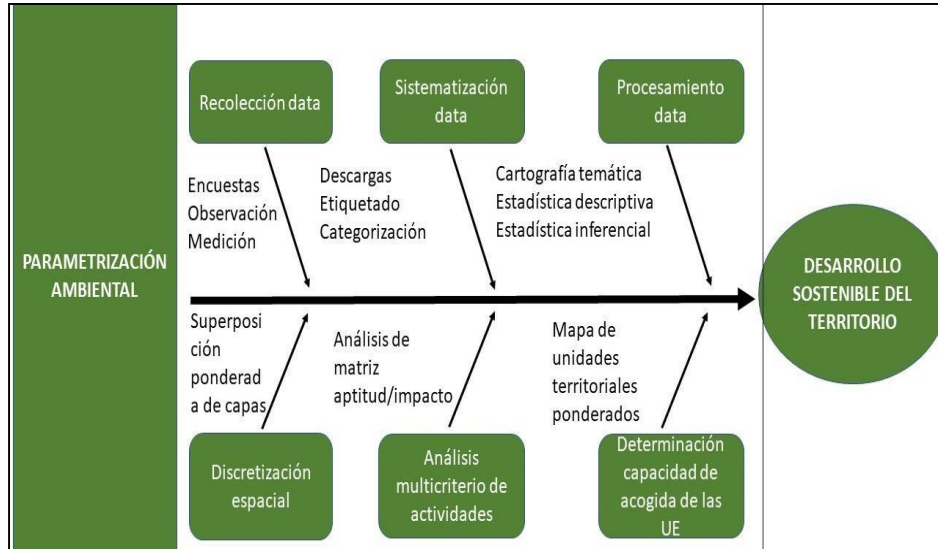
- Exploración panorámica del humedal y su entorno ambiental. Se hizo un recorrido perimetral del área de estudio en sentido anti horario.
- Identificación de los indicadores ambientales del objeto de investigación, utilizando la Carta Topográfica de 1:10 000, la cual sirvió para hacer el anclaje de puntos notables georreferenciado en el mismo lugar.
- Georreferenciación y mapeo de las distintas unidades de análisis del sistema territorial, geología, geomorfología, hidrografía, climatología, ecología y los indicadores sostenibles del territorio local, con el propósito de hacer una microzonificación.
- Se estableció las distancias y velocidad que recorren los flujos de agua, así como la medición del caudal de entrada y salida. Se hizo la medición de la dirección y velocidad de los vientos para identificar zonas de importancia eolia.
- Se realizó los inventarios de flora y fauna local con su correspondiente etiquetado fotográfico; también se recabó información cuantitativa de los pobladores y autoridades locales para plantear el desarrollo sostenible del territorio de la comunidad campesina de Puñún, mediante encuestas y entrevistas directas.

**Trabajo de gabinete:** inicialmente el trabajo de gabinete estaba orientado a la recopilación de información secundaria de las instituciones públicas (SENAMHI, INGEMMET, MINAM, IGN, INEI).



**Figura 12**

*Secuencia metodológica para definir el Desarrollo Sostenible*



Nota. el diagrama de Ishikawa permite visualizar la secuencia metodológica para definir el desarrollo sostenible de la zona del humedal de Ñawiscocha.

El siguiente paso fue la integración de la información primaria recogida en campo con los datos secundarios recogidos en gabinete. Finalmente, estos datos fueron procesados mediante el geoprocésamiento espacial y el análisis de la estadística descriptiva e inferencial, obteniéndose el plano de desarrollo sostenible del área de estudio articulado por la laguna de Ñawiscocha, tal como se explica en el siguiente esquema de Ishikawa, como se muestra en la Figura 12.

### **4.3. Población y muestra**

#### **Población**

Esta referido a conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer aspectos en una investigación, está constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros (López, 2015).

La población para la presente investigación tiene una connotación

espacial en términos de parámetros y unidades espaciales del humedal de Ñawiscocha que ocupa 60 hectáreas, donde se va definir y delimitar unidades espaciales para realizar el muestreo correspondiente de los múltiples parámetros relacionados a cada uno de los indicadores, establecidos en esta investigación.

En ese sentido, para el dominio espacial del humedal de Ñawiscocha, la población vendría a ser todos los parámetros ambientales (Geología, geomorfología, climatología, hidrología y ecología) y las unidades espaciales (producto del modelamiento cartográfico); para definir los niveles de actividades y proyectos sustentables (mediante las encuestas y el análisis multicriterio) la población lo constituyen 145 habitantes de la Comunidad Campesina de Puñún, integrado por 72 mujeres y 73 varones.

### **Muestra**

La muestra es un subconjunto o parte del universo que se obtiene mediante fórmulas, lógica y otros criterios, en ese sentido la muestra es una parte representativa de la población (Bardales, 2014). El tamaño de la muestra en ciencias ambientales - territoriales es en función de la cantidad de unidades ambientales, del tamaño del área de estudio y también del nivel de complejidad espacial. La elección de la muestra está en función a cada uno de los indicadores establecidos en la tabla de operacionalización de las variables, por ser estudios de carácter territorial y ambiental.

Para una extensión pequeña de 60 hectáreas, las unidades paramétricas delimitadas constituyen las muestras representativas donde se va desarrollar actividades de observación y medición directa de los parámetros ambientales.

En ese sentido, las muestras vienen hacer las cinco dimensiones de la variable de la parametrización ambiental: geológico, geomorfológico, climático, hidrológico y ecológico.

Para el caso de la variable del desarrollo sostenible del territorio, la muestra lo conforma 105 habitantes de la zona a quienes se les aplicó las

encuestas, dicha información sirve para el análisis multicriterio de las actividades y proyectos sustentables aplicables en el territorio del entorno del humedal de Ñawiscocha. Para el cálculo de las muestras se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Muestra N= Población

z: Nivel de confianza e: Error de muestra

p: Probabilidad a favor

q: Probabilidad en contra

#### 4.4. Lugar de estudio y período desarrollado

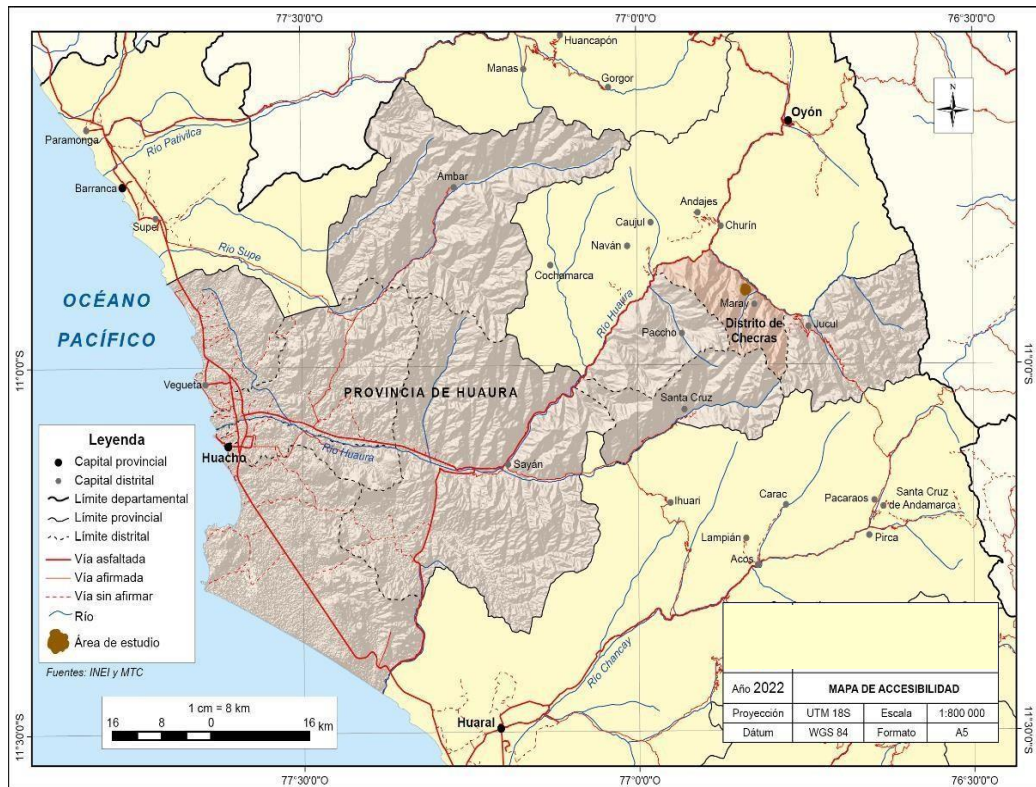
El área de estudio de la presente investigación constituye toda la extensión del humedal Ñawiscocha y su entorno ambiental dentro de la Comunidad Campesina de Puñún. El humedal se sitúa al noreste del departamento de Lima, en la provincia de Huaura, distrito de Checras, entre las coordenadas geográficas 10°50'50" S - 75°59'25" W y 11°09'55" S - 76°15'40" W y entre 8800000-360000 y 8760000- 400000 en coordenadas UTM. El rango altitudinal oscila entre los 2850 y 3225 ms.n.m. Se encuentra dentro de la sub cuenca del río Checras, cerca de uno de los grandes focos turísticos de nivel regional: Centro urbano Churín y a 200 km aproximadamente desde Lima Metropolitana, como se muestra en el mapa de ubicación de la Figura 13.

Este pequeño ecosistema lacustre posee recurso florísticos y faunísticos de gran importancia para la zona, a la vez se constituye en una zona paisajística de gran arraigo en la historia y tradición cultural de los

pobladores de la zona.

### Figura 13

Mapa de ubicación del humedal de Ñawiscocha

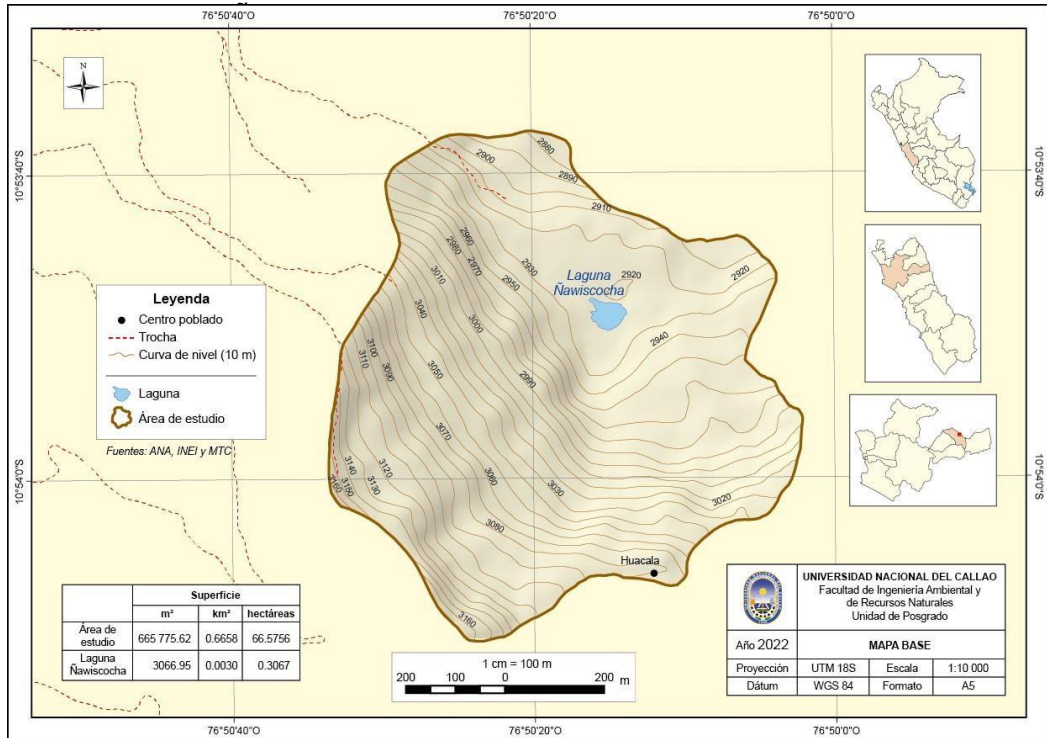


Nota: el humedal de Ñawiscocha carece de una buena accesibilidad. Se encuentra a 5 km de la carretera pavimentada Huacho – Churín – Huánuco.

Para la presente investigación, el área de estudio tiene gran relevancia no solamente por la gran riqueza biológica, hídrica y paisajística que tiene sino también porque es una zona de alta vulnerabilidad expuesta a los múltiples impactos ambientales provenientes de las malas prácticas ambientales de los pobladores locales de Huacala y alrededores de la comunidad de Puñún. Sin embargo, este pequeño espacio articulado con hermosas atracciones visuales puede ser transformado en un ecosistema agroecológico y turístico de alto valor ecológico ambiental y social, en una extensión de 60 ha. El mapa de la Figura 14, muestra sus dimensiones y límites de la zona d estudio.

**Figura 14**

*Límites y dimensiones del área de estudio*



Nota: el humedal de Nawiscocha genera una articulación y cohesión espacial de 60 hectáreas.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

##### Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos, son procedimientos metodológicos y sistemáticos que tiene como propósito dar viabilidad la operatividad del proceso investigativo. Facilita en obtener mucha información y conocimiento para resolver las preguntas de investigación (Hernández, 2015).

En ese sentido las técnicas de recolección de información utilizada para la presente investigación fueron:

- La observación directa en campo: Descripción geológica, evaluación

geomorfológica, inventario florístico y otros.

- Las encuestas y entrevistas: Serie de cuestionarios a los pobladores de la zona de estudio y población muestra especializada.
- Análisis documental cartográfico, estadístico y bibliográfico. Acopio de información provenientes de SENAMHI, INGEMMET, INEI, MINAM.
- Técnica de superposición ponderada: Para integración de información temática cartográfica alfa numérica.
- La técnica del análisis multicriterio: Para definir la idoneidad de las actividades y proyectos según la aptitud de las unidades territoriales.

La observación de campo, la descripción y medición para cuantificar los parámetros ambientales del entorno del humedal, se utilizaron de manera recurrente. Para recabar información bibliográfica retrospectiva se utilizaron las fichas de resúmenes, así como el inventario digital de material cartográfico e imágenes satelitales en portafolios digitales.

### **Instrumentos para la recolección de datos**

El instrumento se define como una ayuda o una serie de elementos que el investigador construye según la técnica correspondiente, con la finalidad de obtener información, facilitando así la medición de los mismos (Tamayo, 2015).

Para la obtención de datos, se ha considerado los siguientes instrumentos:

- Hoja de campo. Para registro de información geológica, geomorfológica, ecológica y climática de tipo descriptivo.
- Hoja de registros de medición: Para mediciones hidrológicas de los caudales de los manantiales y para la medición de la velocidad de los vientos.

- Hoja de encuesta: Para recabar información sociológica. Otros como tablas de análisis multicriterio y matriz de capacidad de acogida.

Estos instrumentos permitieron estructurar la información sistemáticamente, asegurándole validez y confiabilidad, mediante pruebas de Alfa de Cronbach, a la vez que permitió su fácil procesamiento y tratamiento analítico para obtener conclusiones coherentes y validar la hipótesis.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

##### **Análisis de datos**

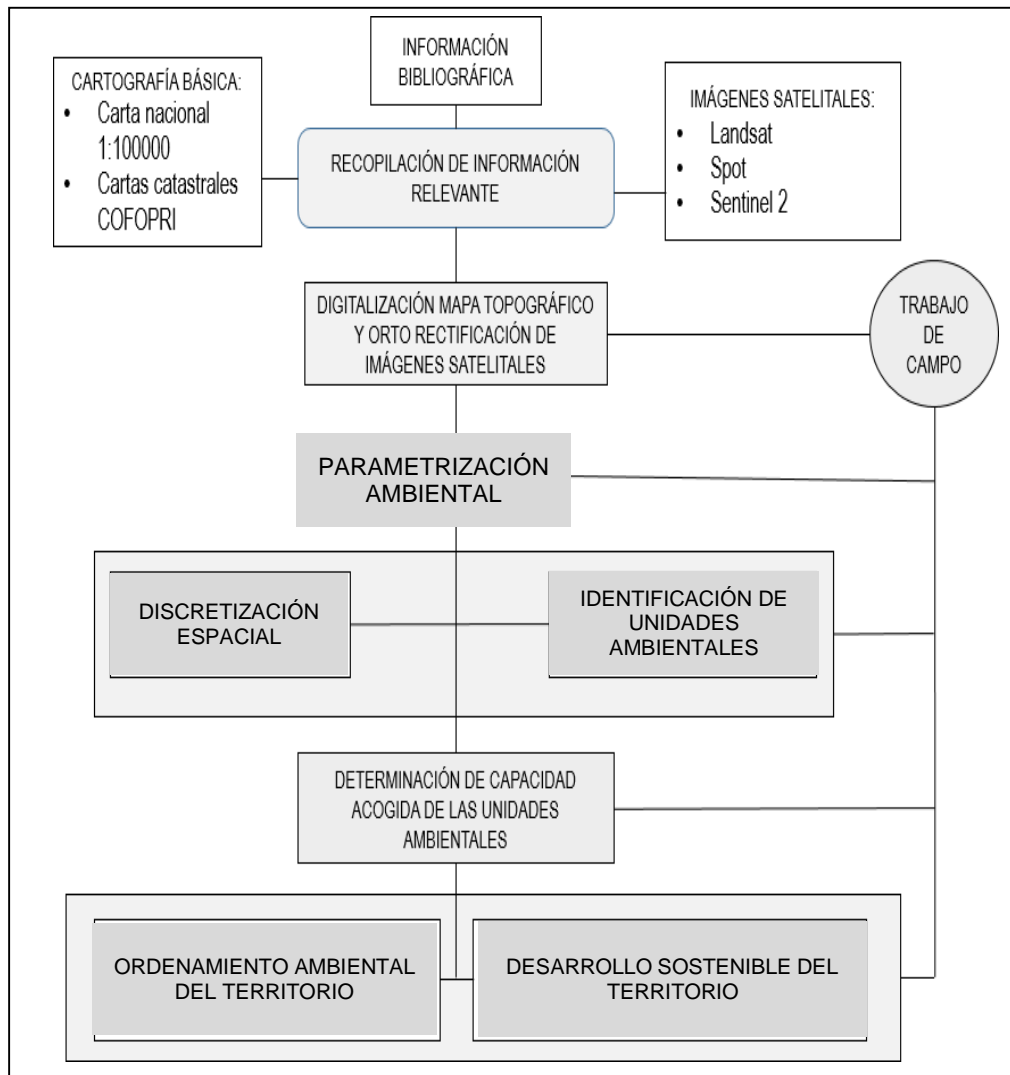
En la presente investigación se generó datos básicamente cuantitativos, registradas en hojas de campo ya mencionadas. Para el análisis de los datos se utilizó técnicas estadísticas y métodos cartográficos.

Las técnicas estadísticas, se utilizó para los análisis de información relacionados a la temperatura, precipitación, vientos, y los indicadores económicos, sociales y ambientales; así como para el análisis de los datos de encuestas y cuestionarios y también para las mediciones del caudal. El método cartográfico fue aplicado para los análisis espaciales relacionados a la topografía, pendiente, zonas climáticas y zonas de vida, cobertura vegetal, así como y la cuantificación morfométrica del humedal. Esto permitió identificar los datos relevantes y su posterior sistematización en forma de tablas y organizadores visuales, agruparlos en datos cuantitativos.

Para un mejor entendimiento se sintetiza el procedimiento metodológico que conduce al desarrollo sostenible del territorio a partir de la parametrización ambiental, como se muestra la secuencia metodológica en la Figura 15.

**Figura 15**

*Secuencia metodológica para definir el Desarrollo Sostenible*



Nota: diseño y elaboración propia.

### **Procesamiento de datos**

Para procesamiento de datos se utilizó programas relacionados a la estadística y programas de modelamiento geoespacial, siendo Excel, el más utilizado para el procesamiento estadístico y de todos los datos cuantitativos. En tanto el ArcGis, el Qgis y el programa ENVI, fueron utilizados para el procesamiento de datos espaciales relacionados a la morfometría y comportamiento espectral.

La transformación de los datos y la información relevante, siguió la



secuencia: Input - proceso – Output, obteniéndose productos de fácil interpretación relacionados con la velocidad media de los vientos, las precipitaciones máximas y mínimas, los caudales medios, el mapa de aptitud territorial, la distribución de formas de infraestructura, etc. Los datos de encuesta, la de la velocidad de los vientos y las hojas de registro de caudales, todos obtenidos en la fase de recolección, fueron procesados con el software estadístico SPSS versión 23 (Statistical Package for the Social Sciences, edition 23).

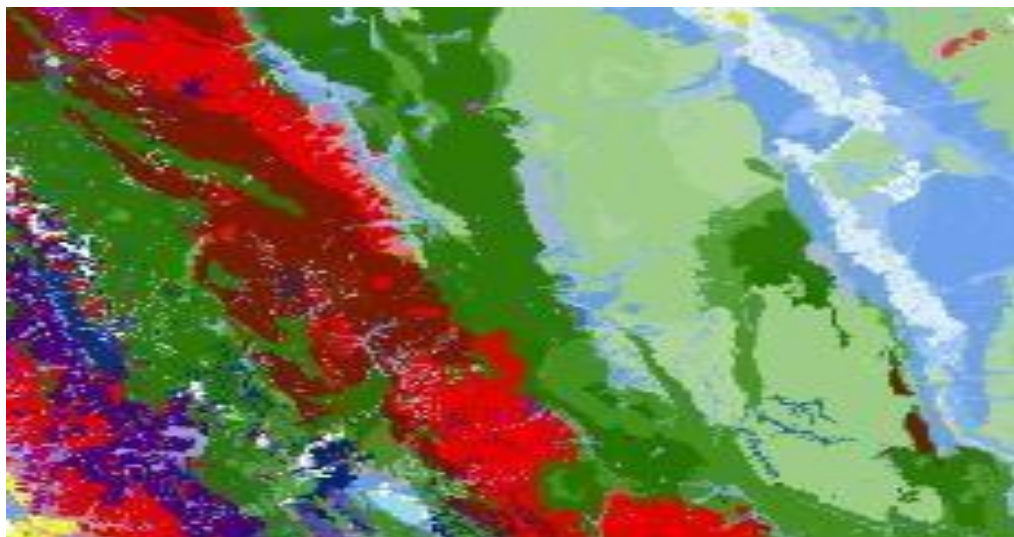
**Input de información a Excel:** Se introdujo información proveniente de las encuestas, mediciones directas (hidrológicas y vientos) y de SENAMHI para determinar los valores de temperatura, precipitación y vientos. Dentro del análisis estadístico, tuvo gran importancia el análisis de la información cuantitativa del análisis multicriterio relacionado al uso y ocupación del territorio, luego de analizar los datos de las encuestas y entrevistas.

**Input de información a programa Arc GIS y QGIS:** Estos programas permitieron el procesamiento de la información espacial, como se observa el modelo de mapa en la Figura 16. Se inició con la introducción de curvas de nivel y su acoplamiento georreferenciado con los modelos de elevación digital (DEM). Sobre esta base se delimitó y definió las unidades ambientales según área temática relacionándolo con la información estadística.

El resultado fue la obtención de diferentes mapas temáticos funcionales, así como la síntesis de los mismos mediante el Método de Mac Harc. El producto más importante fue el mapa de desarrollo territorial que integra la información poligonal (unidades territoriales) con la información lineal y puntos (infraestructura y equipamiento físico del territorio).

## Figura 16

### *Modelo de mapa de unidades geomorfológicas*



Nota: las unidades geomorfológicas se definen sobre la base de modelos de elevación digital DEM y curvas de nivel.

**Input de información en el programa ENVI:** la información que sirvió de entrada fueron las imágenes Landsat 7 y 8 así como las imágenes SENTINEL 2, que sirvió para obtener, el Índice de Diferencia Normalizada de Agua y el Índice Normalizada de Vegetación (NDWI, NDVI por sus siglas en inglés, respectivamente), utilizando las siguientes ecuaciones:

$$NDWI = (Banda NIR) - (Banda Blue) / (Banda NIR) + (Banda Blue) \quad NDVI = (Banda NIR) - (Banda Red) / (Banda NIR) + (Banda Red)$$

La combinación de bandas e índices espectrales permitió, primero la discretización espacial del área de estudio, así como la determinación de los niveles de emitancia y reflectancia espectral de los componentes ambientales que caracterizan al humedal. Mediante este procesamiento digital de las imágenes satelitales se obtuvo información de las propiedades físicas, químicas, biológicas y geométricas del área de estudio, la misma que sirvió para definir la planificación física del territorio.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

#### 5.1.1. Parametrización ambiental

##### Parametrización geológica

Sobre la base de la Carta Geológica del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y el trabajo de campo, el área de estudio que corresponde al dominio espacial del humedal de Ñawiscocha presenta tres unidades geológicas-litológicas, como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Unidades geológicas - litológicas del entorno del humedal Ñawiscocha*

N°	Unidad	Área (ha)	Área (%)
1	Cuaternario holoceno (Qh-cl)	18.64172	28
2	Cretácico inferior (Ki-chi)	41.27809	62
3	Jurásico superior (Js-pm)	6.657756	10
	Total	66.57756	100

Nota: se presenta la distribución porcentual de las unidades geológicas con respecto al área de estudio, donde el 62% corresponde al Cretácico Inferior.

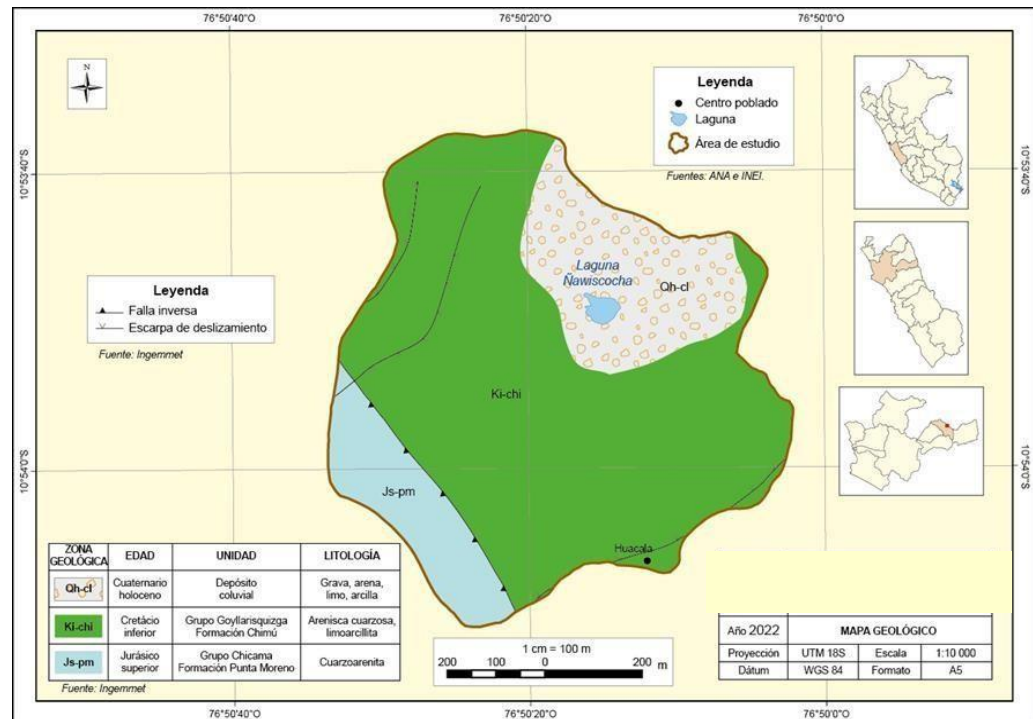
Las unidades geológicas - litológicas identificadas son: El Cretácico inferior (Ki - chi) que ocupa el 62% del total, seguido por el Cuaternario del Holoceno (Qh - cl) con 28% y el Jurásico superior (Js - pm) con el 10% de su territorio.

Estas formaciones litológicas sirven como base a los depósitos aluviales y coluviales, que se observan en la parte externa del terreno; estas litologías corresponden a la formación Chimú; estos materiales contienen areniscas cuarzosas matizados con material limo arcillosas. La unidad

litológica más extensa es el Cretácico inferior (Ki - chi), que ocupa la parte central del área de estudio, como lo muestra el mapa de la Figura 17.

**Figura 17**

*Unidades geológicas-litológicas del entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: el 62% de la litología estructural corresponde al Cretáceo Inferior.

El grupo cuaternario es un tipo de depósito coluvial (Qh-cl) que corresponde a la superficie que bordea el humedal de Ñawiscocha, son estratigrafías de reciente formación, de la serie holoceno y son propios de climas áridos y semiáridos; este manto sedimentario reposa sobre la formación Chimú, así como el grupo Goyllarisquizga del Cretáceo Inferior (Ki-chi). Este último, se compone de areniscas y cuarzosa matizados con materiales limo-arcillosos, esta formación geológica tiene una antigüedad que oscila entre 145-128 millones de años, además tiene una buena estabilidad isostática.

Finalmente se tiene el Grupo Chicama del Jurásico Superior (Js-pm), que forma parte de la formación Punta Moreno y se extiende sobre las partes

más altas del área de estudio. Superficialmente está cubierto de materiales residuales resultantes de la meteorización física ocurridos durante el Holoceno, se compone de materiales cuarzo - areniscas de los tiempos del Jurásico Superior entre 154 y 142 millones de años.

La litología encontrada en campo fueron las areniscas cuarzosas moderadas, con silicificación de color gris blanquesino, con pátinas de giotitas, limonitas y trazas de malita; con fracturas rellenas con óxido de hierro en patinas y druzas de cuarzo, como se observan en las fotos de campo de la Figura 18.

### Figura 18

*Litología expuesta al ambiente semiárido de la zona de estudio*



Nota: andesitas porfíricas de texturas afaníticas de colores parduscas con finocristales de plagioclasas de 2 mm de tamaño. Punto control: E: 299154, N: 8794675, Altitud: 2960 ms.n.m.

El humedal de Ñawiscocha, presenta depósitos aluviónicos cuaternarios, compuestos por bloques de areniscas cuarzosas con conglomerados de grabas y material limo arcilloso fino, como muestran las fotos de la Figura 19.

## Figura 19

### *Rocas andesitas porfíricas del entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: se observa litologías andesitas de mediano tamaño, donde se forma una depresión local donde se ubica el humedal de Ñawiscocha. Punto control: E: 299154, N: 8794675, Altitud: 2950 ms.n.m.

### **Parametrización geomorfológica**

La parametrización geomorfológica, del área de estudio se hizo con puntos georreferenciados en campo, con la transformación del Modelo de Elevación Digital (DEM) y la plataforma Google Earth que permitieron el procesamiento de las curvas de nivel y el análisis espacial (SIG) de las superficies.

### **Pendiente**

Mediante el geoprocésamiento con herramientas SIG, y considerando el tamaño de la escala de estudio, así como los propósitos para la localización de infraestructuras, en el área de estudio se ha estratificado 6 niveles de pendientes, como muestran el mapa de la Figura 20 y la Tabla 6, Nivel 1 (llano), Nivel 2 (moderadamente llano), Nivel 3 (ondulado), Nivel 4 (ligeramente ondulado) Nivel 5 (inclinado) Nivel 6 (muy inclinado).

**Tabla 6.**

*Rango de pendientes del entorno del humedal Ñawiscocha*

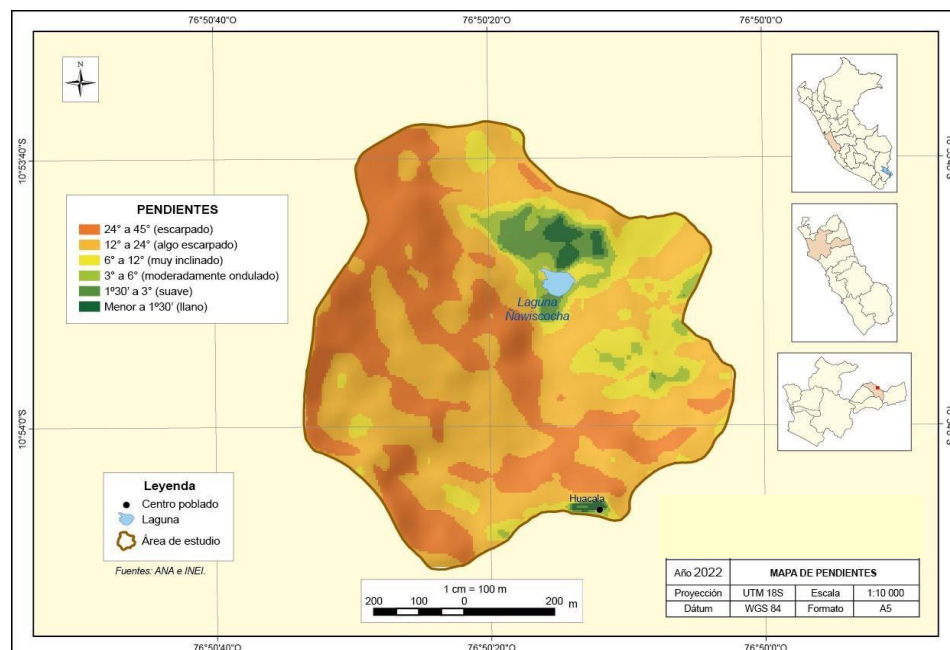
N°	Pendiente	Área (ha)	Área (%)
1	Nivel 1 llano	0.599198	0.9
2	Nivel 2 moderadamente llano	1.398129	2.1
3	Nivel 3 ondulado	5.991981	9
4	Nivel 4 ligeramente ondulado	11.98396	18
5	Nivel 5 inclinado	25.29947	38
6	Nivel 6 ligeramente inclinado	21.30482	32
Total		66.57756	100

Nota: el 38% de la superficie del área de estudio presenta una inclinación en el nivel 5.

En el dominio espacial del humedal de Ñawiscocha, se observa que el 70% del terreno presenta pendientes inclinadas a ligeramente inclinadas. El 27% lo conforma las ligeramente onduladas a ondulada; y solo el 3% corresponde a pendiente de moderadamente llano.

**Figura 20**

*Niveles de pendiente en el entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: el análisis de la pendiente determina la implementación de infraestructuras físicas sostenibles para el desarrollo territorial local de la Comunidad Campesina de Puñún.

En las fotos de campo de la Figura 21, se muestran las pendientes que circundan el humedal de Ñawiscocha, cuyas características son inclinaciones menores a 25%, que garantizan la localización de obras físicas sostenibles.

### **Figura 21**

*Imágenes del entorno del humedal Ñawiscocha.*



Nota: las imágenes muestran una morfología ascendente con pendientes suaves, en el entorno del humedal.

### **Unidades de relieve**

Mediante la observación directa en el campo y luego por procesos de georreferenciación en la plataforma Google Earth, se ha logrado identificar las siguientes unidades de relieve a una escala 1:10 000.

En la Tabla 7 y el mapa de la Figura 22, se observan las unidades de relieve de la zona de estudio, donde el 80% lo conforman las laderas de vertiente (Lv) y las laderas ondulantes (Lo), solo el 15% son piedemonte y 8% llano. Entonces el humedal de Ñawiscocha está rodeado de laderas con pendientes regulares y con base litológica de depósitos coluviales y aluviales del cuaternario, siendo la ladera de vertiente el tipo de relieve dominante con 48%.



**Tabla 7**

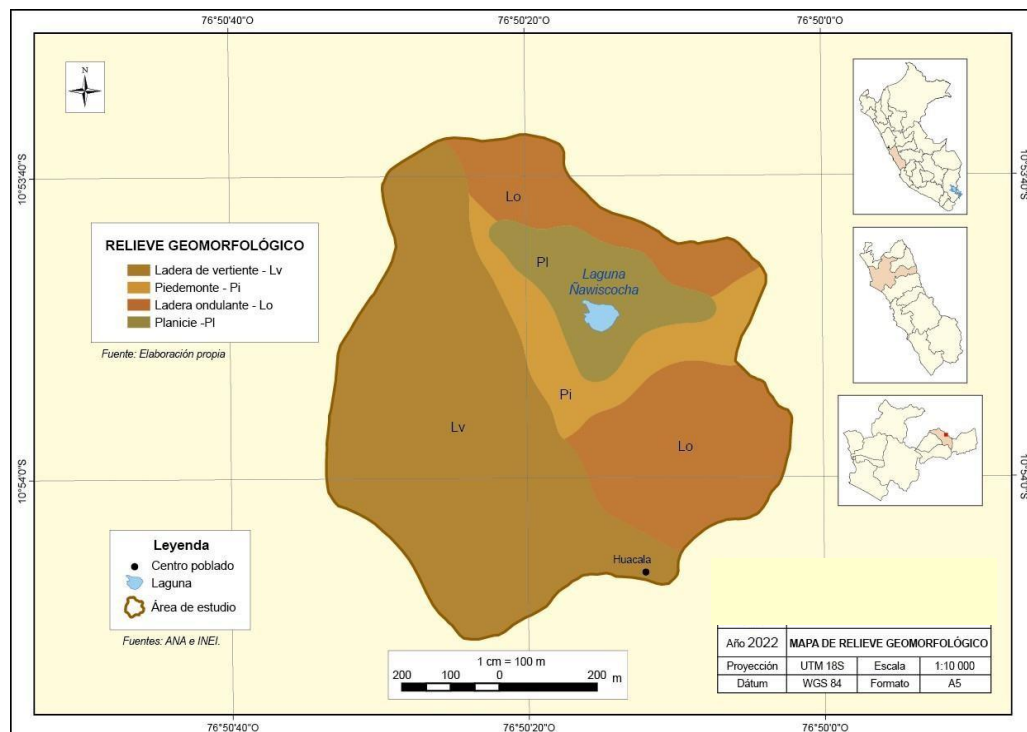
*Unidades de relieve de la zona del humedal Ñawiscocha.*

N°	Unidad de relieve	Área (ha)	Área (%)
1	Ladera de vertiente (Lv)	31.95723	48
2	Ladera ondulante (Lo)	19.30749	29
3	Pie de monte (Pi)	9.986634	15
4	Planicie (PI)	5.326205	8
	Total	66.57756	100

Nota: la forma de relieve dominante es la ladera de vertientes y la ladera ondulante que abarcan el 77% del área de la zona de estudio.

**Figura 22**

*Las principales unidades de relieve del entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: la morfología que presenta la zona de estudio condiciona paisajes atractivos para la formación de numerosos ecosistemas diferenciados.

La foto de campo de la Figura 23, muestra las formas de relieve existentes en la zona de estudio con estabilidad moderados del cuaternario.

## Figura 23

*Escenas paisajísticas condicionadas por la morfología del terreno zonal*



**Nota:** el humedal se extiende sobre un relieve llano ondulado. Estas morfologías están cubiertas de materiales cuaternarios, formado por bloques de conglomerados de areniscas y material limo arcillosos.

### Parametrización climática

La caracterización y análisis de este parámetro es determinante, ya que influye directamente en la distribución de la flora, fauna y las actividades productivas de la zona; y también influye en la diferenciación paisajística.

### Temperatura

Sobre la base de las isotermas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- SENAMHI, mediante medición en campo con celulares de la serie G de LG y la extrapolación de las isotermas de las estaciones de Picoy y Parquin, se ha logrado establecer las siguientes zonas térmicas en el área de estudio: Zonas térmicas de 16, 15, 14 y 13°C. Siendo la temperatura media de 14°C, que corresponde a tipo climático de semiárido a templado – sub húmedo.

**Tabla 8**

*Zonas térmicas del entorno del humedal Ñawiscocha*

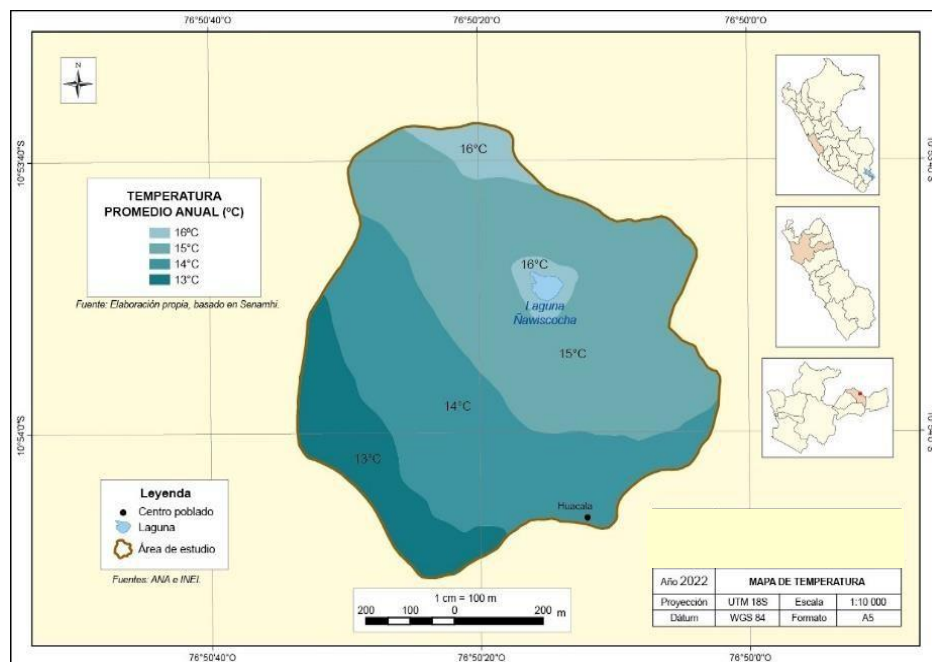
N°	Zonas de isoterma	Área (ha)	Área (%)
1	Isoterma 16°C	3.328878	5
2	Isoterma 15°C	27.96258	42
3	Isoterma 14°C	25.29947	38
4	Isoterma 13°C	9.986634	15
	Total	66.57756	100

Nota: las dos estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio son: la Estación climatológica Parquin y Picoy.

En la Tabla 8 y el mapa de la Figura 24, se observan las zonas térmicas de la zona de estudio. La zona térmica que influye directamente en el entorno del humedal de Ñawiscocha es la que corresponde a 15°C una temperatura óptima, para el desarrollo de una agroecología sustentable.

**Figura 24**

*Zonas de isoterma del entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: las zonas isotérmicas son áreas que comparten igual temperatura.

## Precipitación

La precipitación media de la zona de estudio es de 713.435mm. Se ha estimado sobre la base de los datos de SENAMHI provenientes de las estaciones de Picoy y Parquin (Caso Puñún, datos medidos en campo por INGEMMET) mediante la extrapolación de las isoyetas por geoprocesamiento espacial correspondiente, obteniéndose las siguientes zonas de precipitación, mostrados en la Tabla 9: zona lluviosa, ligeramente lluviosa y moderadamente lluviosa.

**Tabla 9**

*Zonas de precipitación en el dominio del humedal de Ñawiscocha*

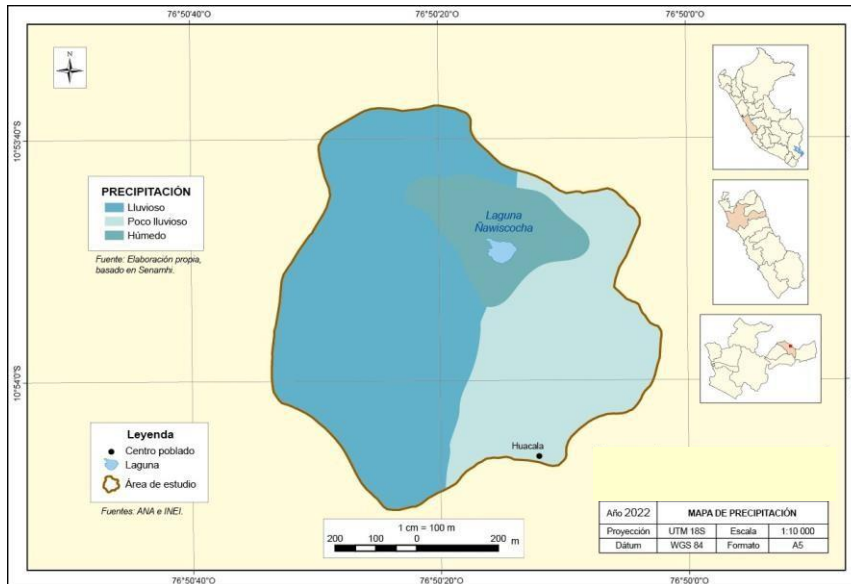
Id	Zonas de precipitación	Área (ha)	Área (%)
1	Lluviosa	39.28076	59
2	Ligeramente lluviosa	23.30215	35
3	Moderadamente lluviosa	3.994654	6
	Total	66.57756	100

Nota: la zona de estudio presenta precipitaciones superiores a 500 mm por año, durante 4 meses (diciembre a marzo).

En el mapa de la Figura 25, se muestran las zonas de precipitación; la parte más lluviosa que representa el 59% del área de estudio, es zona de vertiente y de exposición directa a los vientos alisios provenientes del Atlántico por lo que se constituye en la franja que recibe más precipitaciones. El 35% corresponde a zonas ligeramente lluviosas y el 6% ligeramente lluviosa que se distribuye en los pisos inferiores del área zonal en estudio.

**Figura 25**

*Zonas de precipitación en el área de estudio.*



Nota: la zona expuesta a los vientos alisios es el área más extendida caracterizada por una mayor concentración de la precipitación.

En la Tabla 10, se observan las estaciones meteorológicas consideradas para extrapolar isoyetas en la zona de estudio y determinar la precipitación media.

**Tabla 10**

*Estaciones meteorológicas cercanas al humedal Ñawiscocha*

Método aritmético				
Nº	Estación	Altitud (msnm)	Altura precipitación (mm)	Precipitación media (mm)
1	Picoy	2903	627.46	713.435
2	Parquin	3571	790.45	
3	Puñun	2925	512.5	
4	Sharin	3660	754.1	
5	Yuracyacu Alto	4120	783.4	
6	Cochaquillo	4575	812.7	
		Total	4280.61	

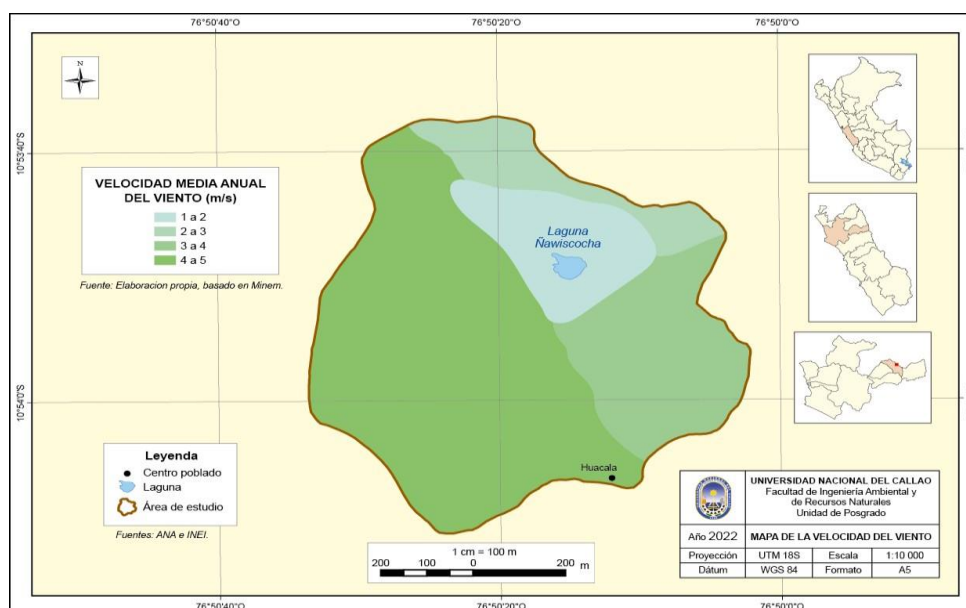
Nota: la precipitación media de las 6 estaciones mencionadas es de 713.435 mm. Toda la extensión del área de estudio tiene altas precipitaciones en los meses de verano (enero, febrero hasta mediados de marzo); los otros nueve meses restantes corresponde a la estación de sequía donde la precipitación llega incluso hasta valores menores a 10 mm.

## Vientos

En el mapa de la Figura 26 y la Tabla 11, se muestran las cuatro zonas de vientos, que varía en velocidad y dirección, siendo la velocidad máxima de hasta 4 a 5 m/s. que cubre el 55% del territorio analizado. La velocidad e intensidad de estos vientos varían según las estaciones y con la sucesión de los días.

### Figura 26

*Zonas de viento en el entorno del humedal de Ñawiscocha*



Nota. los vientos son fuentes de energía eólica importante para las prácticas del Windsport en una zona rural.

La velocidad media de los vientos en la zona de estudio oscila en torno a 3.5 m/s, siendo óptima para proyectos sustentables como el turismo de aventura relacionada a los deportes.

Mediante la observación y medición directa en campo, se ha estimado la velocidad instantánea de los vientos, así como su orientación. Durante el día el viento circula hacia las vertientes (Hacia el pueblo de Puñún), superando los 5m/s, contrariamente durante las noches se invierten hacia los fondos de valle (Valle del río Checras).

**Tabla 11***Distribución porcentual de los vientos y su grado de influencia espacial*

Id	Velocidad de vientos (m/s)	Área (ha)	Área (%)
1	1 a 2	7.989307	12
2	2 a 3	6.657756	10
3	3 a 4	15.31284	23
4	4 a 5	36.61766	55
	Total	66.57756	100

Nota: los vientos presentan velocidad y dirección; como tal son cuantificables.

En las Tablas 12, 13, 14 y 15, se muestran los resultados de las mediciones realizadas en campo, para ello se utilizó el anemómetro de tipo Grúa Inalámbrico WR-3 PLUS.

La medición de los vientos se hizo en cuatro zonas denominadas: Zona 1, zona 2, zona 3, zona 4. Estas zonas fueron definidas según los datos de SENAMHI y la cartografía temática, que definieron los rangos de velocidad.

Para cada zona se programó 10 registros con medición de tres velocidades instantáneas obteniéndose un total de 120 datos.

**Tabla 12***Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 1.*

Zona	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	MEDIA
Zona 1 (Rango 1 a 2m/s)	Registro 1	10    1.8	2.1    2.1    2.00
	Registro 2	10    2.2	1.9    1.7    1.93
	Registro 3	10    1.8	1.9    1.9    1.87
	Registro 4	10    1.8	1.7    2.1    1.87
	Registro 5	10    2.1	2.0    1.9    2.00
	Registro 6	10    2.0	2.1    2.0    2.03
	Registro 7	10    1.8	1.9    1.7    1.80
	Registro 8	10    1.9	2.0    1.9    1.93
	Registro 9	10    1.7	1.8    1.4    1.63
	Registro 10	10    1.5	1.7    1.7    1.63
	PROMEDIO	1.86	1.91    1.84    1.87

**Tabla 13***Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 2*

Zona		Tiempo (s)	Velocidad (m/s)			MEDIA
Zona 2 (Rango 2 a 3m/s)	Registro 1	10	2.5	2.8	3.1	2.80
	Registro 2	10	2.8	3.2	3.1	3.03
	Registro 3	10	2.1	2.9	2.7	2.57
	Registro 4	10	3.2	2.9	3	3.03
	Registro 5	10	2.8	2.9	3.5	3.07
	Registro 6	10	2.8	2.5	2.4	2.57
	Registro 7	10	2.7	2.9	2.5	2.70
	Registro 8	10	2.4	2.8	3	2.73
	Registro 9	10	3	3.1	2.8	2.97
	Registro 10	10	3.1	2.8	2.9	2.93
	PROMEDIO		2.74	2.88	2.9	2.84

**Tabla 14***Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 3.*

Zona		Tiempo (s)	Velocidad (m/s)			MEDIA
Zona 3 (Rango 3 a 4m/s)	Registro 1	10	3.5	3.7	3.9	3.70
	Registro 2	10	3.7	3.8	3.8	3.77
	Registro 3	10	3.9	3.5	3.6	3.67
	Registro 4	10	3.3	3.5	3.4	3.40
	Registro 5	10	3.5	3.5	3.6	3.53
	Registro 6	10	3.5	3.6	3.4	3.50
	Registro 7	10	3.7	3.8	3.5	3.67
	Registro 8	10	3.9	4.4	4.2	4.17
	Registro 9	10	4.2	3.9	3.9	4.00
	Registro 10	10	3.9	4.2	4.1	4.07
	PROMEDIO		3.71	3.79	3.74	3.75



**Tabla 15***Registro de velocidades y dirección de los vientos. Zona 4*

Zona		Tiempo (s)	Velocidad (m/s)			MEDIA
	Registro 1	10	4.5	4.5	4.8	4.60
	Registro 2	10	3.7	3.9	4.1	3.90
	Registro 3	10	4.5	4.3	4.8	4.53
	Registro 4	10	4.5	4.8	4.8	4.70
	Registro 5	10	4.6	4.6	4.5	4.57
	Registro 6	10	4.7	4.9	4.9	4.83
Zona 4	Registro 7	10	4.9	5.2	5.1	5.07
(Rango	Registro 8	10	4.5	4.7	4.7	4.63
4 a	Registro 9	10	4.5	4.6	4.7	4.60
5m/s)	Registro 10	10	4.2	4.6	4.4	4.40
	PROMEDIO		4.46	4.61	4.68	4.58

Nota: los rangos de velocidades instantáneas de cada zona, medidos con el anemómetro tienen una correspondencia que se ajusta a los datos de SEMANHI.

El otro método práctico, para la medición de las velocidades del viento para cada zona, fue mediante el siguiente procedimiento.

Paso 1. Se eligió un campo abierto plano de hasta 300 metros libres

Paso 2. Se determinaron dos puntos de referencia con dos jalones.

Paso 3. Se midió la distancia entre los dos puntos, resultando 200 metros

Paso 4. Se cronometró el tiempo de llegada del objeto de flotación

Paso 5. Se calculó la velocidad con la siguiente expresión:  $V = d \cdot t$ .

En las Tablas 16, 17, 18 y 19, muestran las velocidades medias, se midió con estacas, winchas, cronometro y una pelota de goma de 200 gramos.

**Tabla 16***Velocidad media de vientos zona 4*

Zona	N° Registro	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
	Registro 1	200	38	5.3
	Registro 2	200	41	4.9
	Registro 3	200	37	5.4
	Registro 4	200	38	5.3
Zona 4	Registro 5	200	37	5.4
(Rango 4 a	Registro 6	200	41	4.9
5m/s)	Registro 7	200	37	5.4
	Registro 8	200	41	4.9
	Registro 9	200	38	5.3
	Registro 10	200	41	4.9
	PROMEDIO		38.9	5.2

**Tabla 17***Velocidad media de vientos zona 3*

Zona	N° Registro	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
Zona 3 (Rango 3 a 4m/s)	Registro 1	200	45	4.4
	Registro 2	200	47	4.3
	Registro 3	200	44	4.5
	Registro 4	200	48	4.2
	Registro 5	200	47	4.3
	Registro 6	200	45	4.4
	Registro 7	200	47	4.3
	Registro 8	200	49	4.1
	Registro 9	200	49	4.1
	Registro 10	200	47	4.3
	PROMEDIO		46.8	4.3

**Tabla 18***Velocidad media de vientos zona 2*

Zona	N° Registro	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
Zona 2 (Rango 2 a 3m/s)	Registro 1	200	56	3.6
	Registro 2	200	57	3.5
	Registro 3	200	56	3.6
	Registro 4	200	59	3.4
	Registro 5	200	55	3.6
	Registro 6	200	54	3.7
	Registro 7	200	56	3.6
	Registro 8	200	58	3.4
	Registro 9	200	57	3.5
	Registro 10	200	58	3.4
	PROMEDIO		56.6	3.5

**Tabla 19***Velocidad media de vientos zona 1*

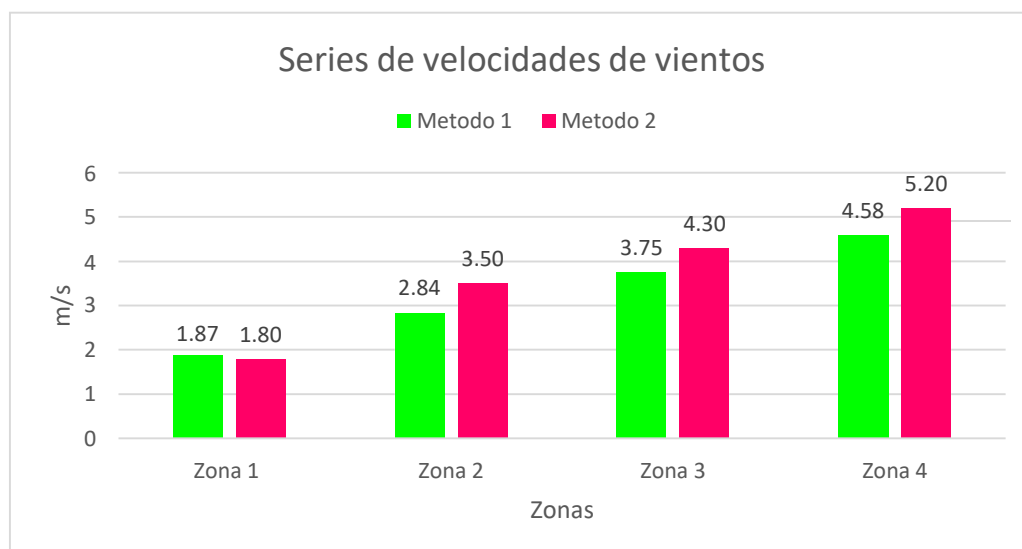
Zona	N° Registro	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
Zona 1 (Rango 1 a 2m/s)	Registro 1	200	54	1.9
	Registro 2	200	57	1.8
	Registro 3	200	54	1.9
	Registro 4	200	55	1.8
	Registro 5	200	55	1.8
	Registro 6	200	54	1.9
	Registro 7	200	56	1.8
	Registro 8	200	55	1.8
	Registro 9	200	57	1.8
	Registro 10	200	56	1.8
	PROMEDIO		55.3	1.8

Nota: estas tablas muestran las velocidades medias, de los 4 puntos de control.

Las velocidades de los vientos para las zonas 4, 3, 2 y 1, muestran una ligera variación según los métodos de medición. Con respecto a la medición instantánea y la medición por distancia, se presentan las siguientes diferencias, como lo muestra la Figura 27.

**Figura 27**

*Variación de velocidades instantáneas según método de medición*



La Tabla 20, muestra la variación de velocidades, en la zona 1 la variación es solo de 4%, en tanto la máxima variación porcentual en términos de incremento ocurre en la zona 4, donde por medición instantánea se obtiene 2.84 m/s, y se ajusta a la cartografía de SENAMHI, en tanto la medición por distancia es de 3.50m/s, esto es una diferencia de 23%.

**Tabla 20**

*Variación de velocidades según método de medición*

Zona	Promedio de velocidades		Diferencia	%Variación
	Método 1	Método 2		
Zona 1	1.87	1.80	0.07	4
Zona 2	2.84	3.50	0.66	23
Zona 3	3.75	4.30	0.55	15
Zona 4	4.58	5.20	0.62	14

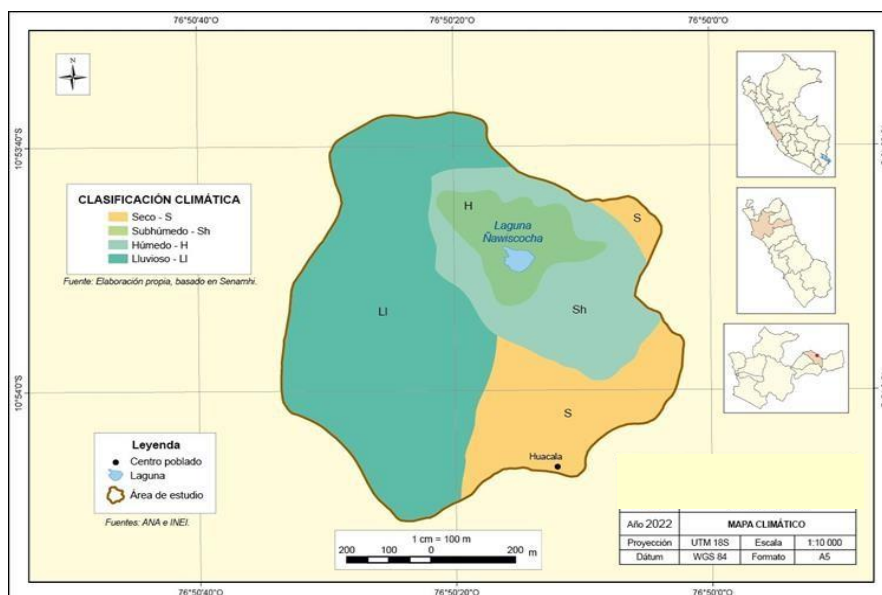
Nota: variación de velocidades del viento.

## Zonas micro – climáticas

El área de estudio en el mapa climático de SENAMHI, corresponde al dominio climático semiárido con invierno seco y bajas temperaturas (D(i)B´). Sobre esta base y por delimitación directa, se ha identificado cuatro zonas micro climáticas: Clima semiárido cálido, clima semiárido húmedo, clima semiárido - subhúmedo y clima semiárido frío, con lluvias en verano.

**Figura 28**

*Zonas microclimáticas del entorno del humedal de Ñawiscocha*



Nota: Las zonas micro - climáticas son ambientes caracterizados por ciertas condiciones térmicas y pluviales, condicionados por lo morfología local.

El mapa de la Figura 28 y la Tabla 21, se observa las zonas de micro climas; la zona micro - climática más extendida es de tipo árido – cálido con el 51.46% del total de la zona de estudio, coincide con zonas de laderas de alta exposición a los vientos locales y dominantes; seguido por el árido – subhúmedo con el 20.40% y el árido seco con el 19.02%. las áreas húmedas corresponden al entorno inmediato del humedal de Ñawiscocha.

**Tabla 21***Zonas micro - climáticas del entorno del humedal Ñawiscocha*

N°	Unidad de microclima	Área (ha)	Área (%)
1	Árido - cálido	34.26333	51.46
2	Árido - subhúmedo	13.57992	20.40
3	Árido - húmedo	6.06937	9.12
4	Árido seco	12.66494	19.02
	Total	66.57756	100

Nota: los microclimas del entorno de Ñawiscocha condicionan diversidad de cultivos de gran valor económico y ecológico.

### **Parametrización hidrológica**

El área de estudio se ha identificado ocho ojos de manantiales y un canal principal de abastecimiento, cuyas aguas llegan por derivación desde una bocatoma desde la quebrada denominada *Rucmahuain*. Se hizo la medición de caudales mediante el método volumétrico de las 9 fuentes. La medición se dio en un periodo de sequía (mes de setiembre). Se utilizó un tubo PVC de 2 pulgadas, para canalizar el agua, un recipiente de 3 litros (balde redondo) como depósito, y un cronometro de celular para controlar el tiempo de llenado del recipiente. Los resultados se muestran en las Tablas 22, 23 y 24.

**Tabla 87***Registros de caudal fuentes 1, 2 y 3*

Fuente	Registro	Volumen recipiente (m3)	Volumen recipiente (l)	Tiempo llenado (s)	Q=l/s
Puquial Huachala (1)	Registro 1	0.003	3	55	0.054545
	Registro 2	0.003	3	54	0.055556
	Registro 3	0.003	3	55	0.054545
	Registro 4	0.003	3	56	0.053571
	Registro 5	0.003	3	56	0.053571
			Promedio	55.2	0.054358
Puquio Uchya (2)	Registro 1	0.003	3	65	0.046154
	Registro 2	0.003	3	63	0.047619
	Registro 3	0.003	3	63	0.047619
	Registro 4	0.003	3	64	0.046875
	Registro 5	0.003	3	63	0.047619
			Promedio	63.6	0.047177
Puquial Pampa puquio I (3)	Registro 1	0.003	3	47	0.06383
	Registro 2	0.003	3	49	0.061224
	Registro 3	0.003	3	48	0.0625
	Registro 4	0.003	3	48	0.0625
	Registro 5	0.003	3	47	0.06383
			Promedio	47.8	0.062777

**Tabla 88***Registros de caudal fuentes 4, 5 y 6*

Fuente	Registro	Volumen recipiente (m3)	Volumen recipiente (l)	Tiempo llenado (s)	Q=l/s
Puquial Pampa puquio II (4)	Registro 1	0.003	3	58	0.051724
	Registro 2	0.003	3	58	0.051724
	Registro 3	0.003	3	57	0.052632
	Registro 4	0.003	3	57	0.052632
	Registro 5	0.003	3	58	0.051724
			Promedio	57.6	0.052087
Puquio Uchsa (5)	Registro 1	0.003	3	55	0.054545
	Registro 2	0.003	3	54	0.055556
	Registro 3	0.003	3	55	0.054545
	Registro 4	0.003	3	54	0.055556
	Registro 5	0.003	3	53	0.056604
			Promedio	54.2	0.055361
Canal Rucmahuain (6)	Registro 1	0.005	5	20	0.25
	Registro 2	0.005	5	21	0.24
	Registro 3	0.005	5	22	0.23
	Registro 4	0.005	5	22	0.23
	Registro 5	0.005	5	20	0.25
			Promedio	21	0.24

**Tabla 89***Registros de caudal fuentes 7, 8 y 9*

Fuente	Registro	Volumen recipiente (m3)	Volumen recipiente (l)	Tiempo llenado (s)	Q=l/s
Puquial Uscha II (7)	Registro 1	0.003	3	75	0.04
	Registro 2	0.003	3	74	0.040541
	Registro 3	0.003	3	76	0.039474
	Registro 4	0.003	3	75	0.04
	Registro 5	0.003	3	74	0.040541
			Promedio	74.8	0.040111
Puquial Uscha III (8)	Registro 1	0.003	3	85	0.035294
	Registro 2	0.003	3	87	0.034483
	Registro 3	0.003	3	87	0.034483
	Registro 4	0.003	3	86	0.034884
	Registro 5	0.003	3	85	0.035294
			Promedio	86	0.034887
Puquial Uscha IV (9)	Registro 1	0.003	3	84	0.035294
	Registro 2	0.003	3	83	0.034483
	Registro 3	0.003	3	73	0.034483
	Registro 4	0.003	3	84	0.034884
	Registro 5	0.003	3	82	0.035294
			Promedio	86	0.034887

Nota: las tres tablas muestran los 5 registros de caudales para cada fuente, obteniéndose un promedio de caudal en l/s.



En la Tabla 25, se muestra los promedios de caudales de cada uno de las 9 fuentes de agua, se procede a obtener el volumen medio anual con la sumatoria de todos volúmenes parciales.

**Tabla 25**

*Volumen medio de caudales de entrada en época de estiaje*

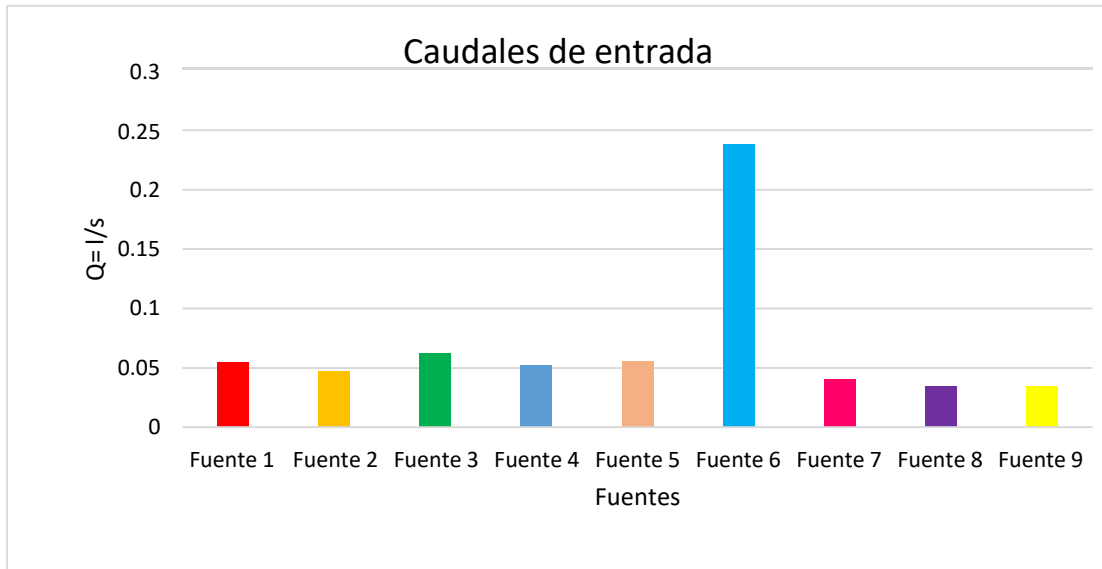
Fuente de manantiales	Q=l/s
Fuente 1	0.0543579
Fuente 2	0.0471772
Fuente 3	0.0627768
Fuente 4	0.0520871
Fuente 5	0.0553612
<b>Fuente 6</b>	<b>0.2385281</b>
Fuente 7	0.040111
Fuente 8	0.0348875
Fuente 9	0.0348875
Total	0.6201742
Q puquiales	0.3816461
Volumen anual (m <sup>3</sup> )	12036.000

Nota: la fuente 6 presenta mayor volumen de caudales. Se trata del canal de agua derivado desde un riachuelo.

La cantidad de agua que circula dentro del área de estudio, provenientes de los manantiales alcanza un volumen anual de 12.036 m<sup>3</sup>. Esta cantidad de agua acumulada, se calculó, durante la estación seca (setiembre del 2022). En la Figura 29, se muestran las diferencias de caudales de los manantiales respecto a la fuente N° 6 (agua canalizada).

## Figura 29

*Diferencia de caudales respecto a la fuente N° 6*



Nota: el volumen de agua, que ingresa o circula dentro del área de estudio es de 12.036 m<sup>3</sup>

La foto de campo de la Figura 30, muestra la medición en el manantial Huachala que registra 0.0543 l/s, siendo una de las fuentes más estables. Según los pobladores este caudal aumenta hasta 5 veces durante la estación lluviosa.

## Figura 30

*Medición de caudal instantáneo en el manantial Huachala*



Nota: El puquial Huachala es uno de los pocos manantiales que perdura hasta el mes de máxima sequía (octubre). Coordenadas UTM E: 299225; N: 8794775; Altitud: 2941 ms.n.m.

## Humedal de Ñawiscocha

Es un humedal pequeño que se localiza sobre los 2925 ms.n.m. Tiene una extensión de 3459 m<sup>2</sup> y un perímetro igual a 248 m. Su máxima profundidad alcanza los 1.50 m, siendo el promedio de 1.182 m. La medición se hizo utilizando jalones y plomadas en 5 puntos, los resultados se muestran en la Tabla 26.

**Tabla 26**

*Niveles de profundidad de la laguna Ñawiscocha*

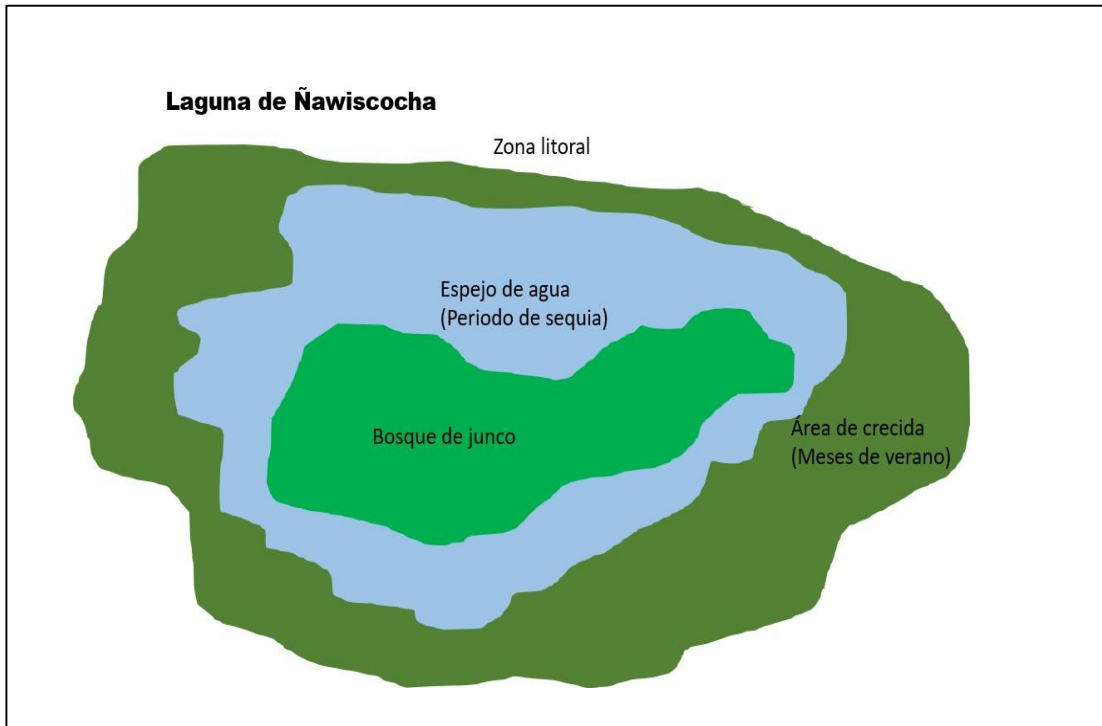
Puntos	Profundidad (m)	Coordenadas UTM	
		N	E
1	0.98	8794817	299150
2	1.23	8794811	299180
3	1.5	8794799	299164
4	0.8	8794799	299204
5	1.4	8794407	299187
Promedio	1.182	-	-

Nota: se muestra los niveles de profundidad del humedal de Ñawiscocha. Son profundidades muy pequeñas pero suficiente para contener un volumen de agua permanente a lo largo del año.

En la Figura 31, se muestra la zonificación del humedal. Durante el periodo de sequía presenta las siguientes zonificaciones: el espejo de agua, el bosque de junco y el área de regresión-transgresión. El área del espejo de agua aumenta hasta 90% de su área de máxima sequía, llegando a tener una extensión de 6572 m<sup>2</sup> durante los meses de verano.

## Figura 93

### Zonificación del humedal de Ñawiscocha



Nota: se muestra las tres zonas que caracterizan el humedal de Ñawiscocha.

El volumen de agua contenido en el humedal de Ñawiscocha en un día del mes de setiembre es de 4085 m<sup>3</sup> y puede aumentar hasta un 35%, en los meses de verano.

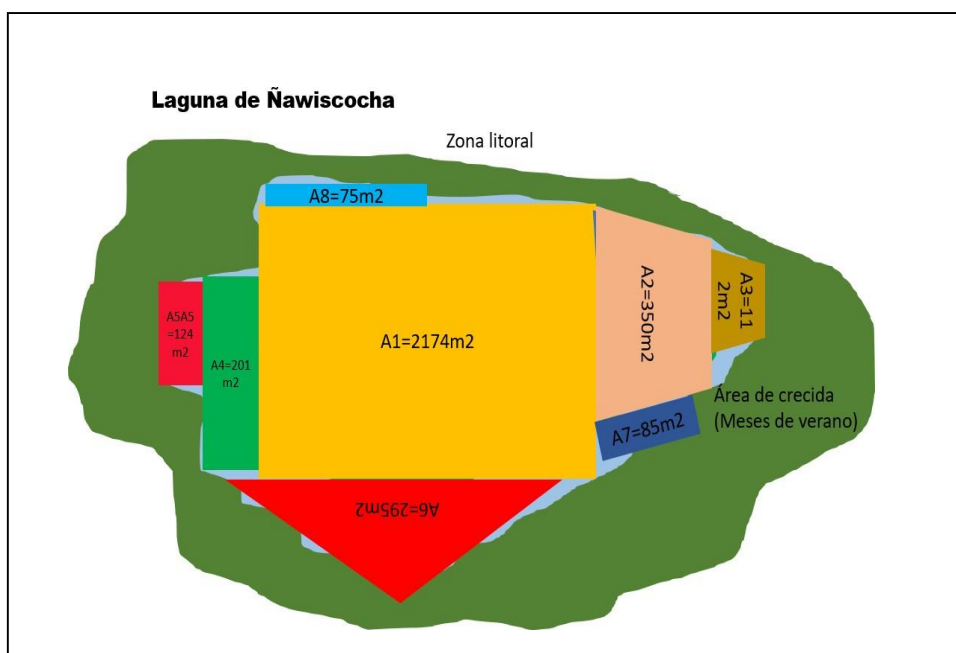
La cantidad de agua se ha calculado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Volumen (m3)} &= \text{area} * h \\ \text{Volumen (m3)} &= 3459\text{m}^2 * 1.182\text{m} \\ \text{Volumen (m3)} &= 4085\text{m}^3 \end{aligned}$$

En el mapa de la Figura 32 y la Tabla 27, se muestran la sectorización y redondeo de la extensión del humedal, por método geométrico.

**Figura 94**

Sectorización geométrica del humedal de Ñawiscocha



Nota: la sectorización del humedal de Ñawiscocha se hizo a partir de la delimitación de las imágenes en Google Earth y medición en campo. Conociendo la distancia entre dos puntos y su correlación con una determinada escala.

**Tabla 27**

*Volumen de agua del humedal de Ñawiscocha*

Polígonos	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
A1 (Cubo rectangular)	2174	1.182	2569.668
A2 (Prisma trapezoidal)	350	1.182	413.700
A3 (Prisma trapezoidal)	112	1.182	132.384
A4 (Cubo rectangular)	201	1.182	237.582
A5 (Cubo rectangular)	124	1.182	146.568
A6 (Prisma triangular)	295	1.182	348.69
A7 (Cubo rectangular)	85	1.182	100.470
A8(Cubo rectangular)	75	1.182	88.650
Ax (Redondeo directo)	43	1.182	50.8260
<b>Total</b>	<b>3459</b>		<b>4085.538</b>

Nota: se muestra las diferentes figuras geométricas y la correlación de sus áreas con el nivel medio de profundidad para definir las dimensiones volumétricas del humedal.

La foto de campo de la Figura 33, muestra el humedal de Ñawiscocha que es un ecosistema singular que genera articulación espacial ocupando la parte nuclear y abarcando el 0.5% del área de estudio.

### **Figura 33**

*Humedal de Ñawiscocha durante la estación seca*



Nota: en la actualidad el humedal de Ñawiscocha experimenta un proceso de regresión en su tamaño y volumen de agua, problema que se ve acentuado por falta de políticas de conservación desarrollo sostenible.

### **Caudal de salida**

Con respecto al humedal de Ñawiscocha no existe ningún tipo de escorrentía superficial que evacua las aguas del mismo a otro sistema. La pérdida de agua se da mediante la infiltración subterránea y a través de la evapotranspiración. La forma más sencilla de obtener la salida o pérdida de caudal del humedal, es restar al volumen promedio anual que entra con el volumen de agua que contiene el humedal de Ñawiscocha. En ese sentido la cantidad de agua descargada es igual a 7947.4 m<sup>3</sup>. No se ha considerado la cantidad de agua que recibe el humedal por precipitación pluvial durante los meses de verano.

- Volumen anual de agua que entra por año = 12 036 m<sup>3</sup>
- Volumen de agua del humedal = 4089 m<sup>3</sup>

- Volumen de agua descargada = 7947 m<sup>3</sup>

Los 7947 m<sup>3</sup> de agua descargada por el humedal Ñawiscocha, según todas las interpretaciones teóricas se pierde principalmente por evapotranspiración. Al respecto indica que los sistemas lacustres endorreicos como el humedal Ñawiscocha, pierden sus aguas hasta 80% por procesos relacionados a la evapotranspiración (Mejía, 2018). Por lo tanto, el 20% es pérdida por escorrentía subsuperficial y subterránea, el cual equivale a 1589 m<sup>3</sup>.

Para esta investigación no se hizo el cálculo de la evapotranspiración debido a la dificultad de tener instrumentos de medición específica.

## Parametrización ecológica

### Cobertura vegetal

Las formaciones vegetales de esta zona corresponden a los tipos de vegetación arbustiva y herbácea de la serranía esteparia, con algunas presencias de árboles de plantaciones y muchos matorrales. Mediante la observación y georreferenciación en campo, se ha identificado las siguientes formaciones vegetales, que se muestran en la Tabla 28 y en el mapa de la Figura 34: zona de gramíneas, zona de matorrales y zonas arbóreas. Estas últimas son plantaciones de eucaliptos y pinos.

**Tabla 28**

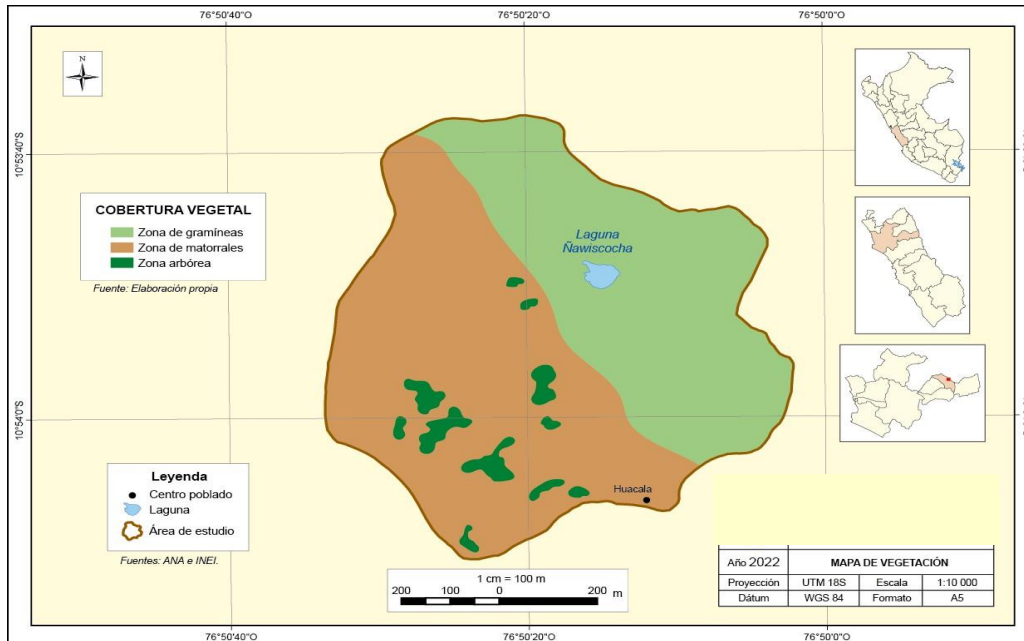
*Tipos de cobertura vegetal en el entorno del humedal de Ñawiscocha*

Id	Unidad de cobertura	Área (ha)	Área (%)
1	Zona arbórea	2.352503	3.53
2	Zona de matorrales	35.20139	52.87
3	Zona de gramíneas	29.02367	43.59
	Total	66.57756	100

Nota: el tipo de cobertura vegetal dominante son los matorrales, seguido de las gramíneas. Entre las formaciones vegetales se encuentran los cultivos tales como el trigo y el maíz, así como también los alfalfares y juncos. Este último se encuentra distribuido en la misma y en los alrededores del humedal de Ñawiscocha.

**Figura 97**

*Formaciones vegetales en el entorno del humedal Ñawiscocha*



Nota: las zonas arbóreas presentan una distribución discontinua, dentro del dominio de los matorrales.

El 52.8% del área de estudio corresponde a los matorrales que se distribuyen sobre morfologías de mayor pendiente; las zonas de gramínea ocupan el 43.5% que coinciden con zonas de cultivo estacional y solo el 3.5% es zona arbórea que son plantaciones de eucaliptos y en ocasiones de pinos que se mezclan con los alisos. En términos generales podemos decir que las coberturas vegetales corresponden a los tipos de vegetación arbustiva y herbácea propio de la serranía esteparia, con algunas formaciones arbóreas con distribución discontinua y muchos matorrales.

En las fotos de campo de las Figuras 35 y 36, se muestran las zonas de matorrales agrupa diversidad de vegetación arbustiva de tipo mediterráneo. La vegetación típica es esclerófila y xerófila (plantas de la región yunga y quechua inferior), que se han adaptado a una supervivencia extendida durante ocho meses de sequía.



### **Figura 98**

#### *Formaciones arbustivas (matorrales)*



Nota: los molles y las plantas conocidos como *Riuri* por los lugareños, tienen amplia distribución, cubriendo laderas onduladas y de mayor pendiente en la zona de estudio.

### **Figura 36**

#### *Formaciones arbóreas (eucaliptos)*



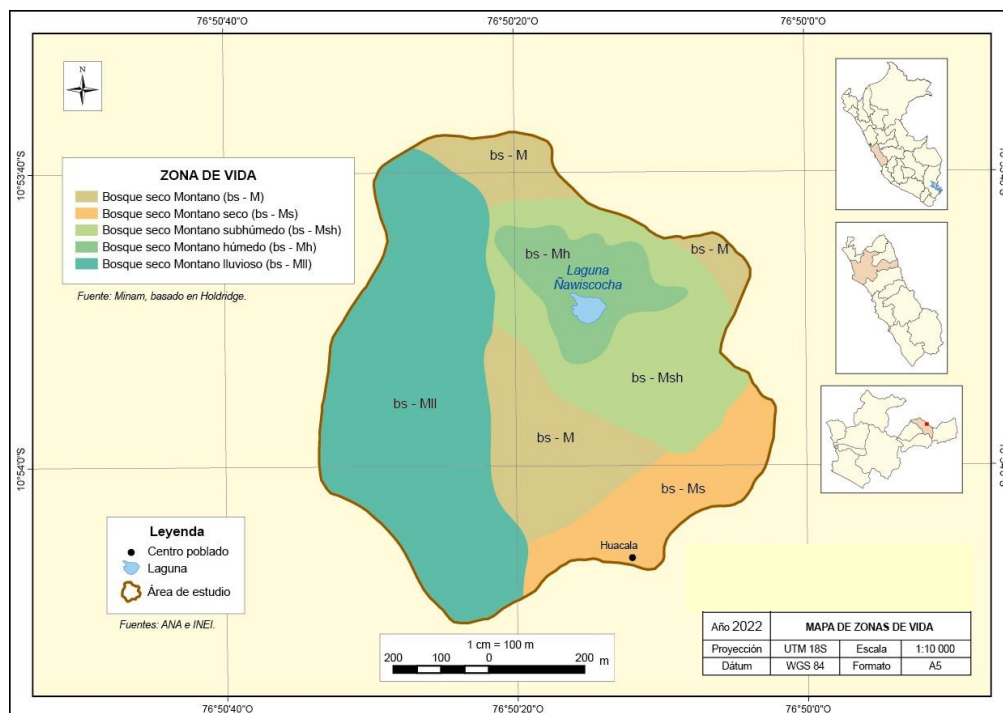
Nota: el eucalipto se encuentra formando bosques discontinuos. Se caracterizan por gran adaptabilidad a las condiciones locales, donde realzan los paisaje y cobija faunas típicas.

## Zonas de vida

En la escala de Holdridge, el Ministerio del Ambiente, caracteriza a la zona de estudio dentro de la zona de vida de tipo Bosque Seco Montano Bajo Tropical (bs- MBT). Considerando la escala de 1:10 000 y mediante observación y georreferenciación directa en campo, según el mapa de la Figura 37 y la Tabla 29, se ha identificado 5 zonas de vida: Bosque seco montano, montano seco, montano subhúmedo, montano húmedo y bosque seco montano frío.

### Figura 37

Zonas de vida del entorno del humedal Ñawiscocha



Nota: las zonas de vida se delimitaron sobre la base de la información temática del Ministerio del Ambiente (2019).

La mayor parte del área de estudio corresponde al bosque seco montano lluvioso con el 39.7% de superficie; seguido por el bosque seco Montano subhúmedo con 20.2%.

**Tabla 29**

*Zonas de vida del entorno del humedal Ñawiscocha*

Id	Zonas de vida	Área (ha)	Área (%)
1	Bosque seco Montano subhúmedo	13.5033	20.28
2	Bosque seco Montano lluvioso	26.42809	39.70
3	Bosque seco Montano seco	7.682767	11.54
4	Bosque seco Montano	12.8521	19.30
5	Bosque seco Montano húmedo	6.111309	9.18
	Total	66.57756	100.00

Nota: se muestra las cinco zonas de vida según su extensión en términos absolutos y relativos.

Estas zonas de vida mayormente se extienden sobre relieves de mayor pendiente y altitud. En tanto, el bosque seco montano húmedo con 9.1% la más reducida, se circunscribe alrededor del humedal de Ñawiscocha. En términos generales, el área de estudio corresponde a zonas de vida caracterizadas por la dominancia de bosque seco- montano bajo tropical, es decir vegetación caducifolia que sigue el ciclo de las estaciones, siendo los matorrales la vegetación representativa como mejor indicador climático y ecológico de la zona de estudio, como lo muestra la foto de campo de la Figura 38.

**Figura 38**

*Paisaje semiárido Bosque seco montano subhúmedo*



Nota: durante la estación seca el paisaje semiárido de tipo Bosque Seco Montano, presenta déficit hídrico por lo que es necesario derivar más agua de las fuentes de mayor caudal.

## Diversidad biológica

Para estimar la biodiversidad, la zona de estudio fue dividida en cuatro biomas: Alfalfal, pastizal, matorral y humedal, los mismos que permiten identificar los tipos de especies que los habitan. Esta denominación se dio en función al tipo de vegetación que lo caracteriza.

**Tabla 30**

*Zonas de bioma en el área de estudio*

ID	Biomas	Área (ha)	Área (%)
1	Humedal	4.66	7.00
2	Alfalfal	27.30	41.00
3	Pastizal	25.30	38.00
4	Matorral	9.32	14.00
	Total	66.58	100.00

Nota: el 52% del área de estudio corresponde a formaciones arbustivas relacionados a los matorrales y alfalfares.

En la Tabla 30 y en el mapa de la Figura 39, se muestran los 4 biomas. La zona alfalfal es, es el bioma que se caracteriza por mantener su verdor a lo largo del año alimentado por el agua canalizada desde una fuente permanente.

El humedal, es el bioma que corresponde al área de influencia directa del humedal de Ñawiscocha.

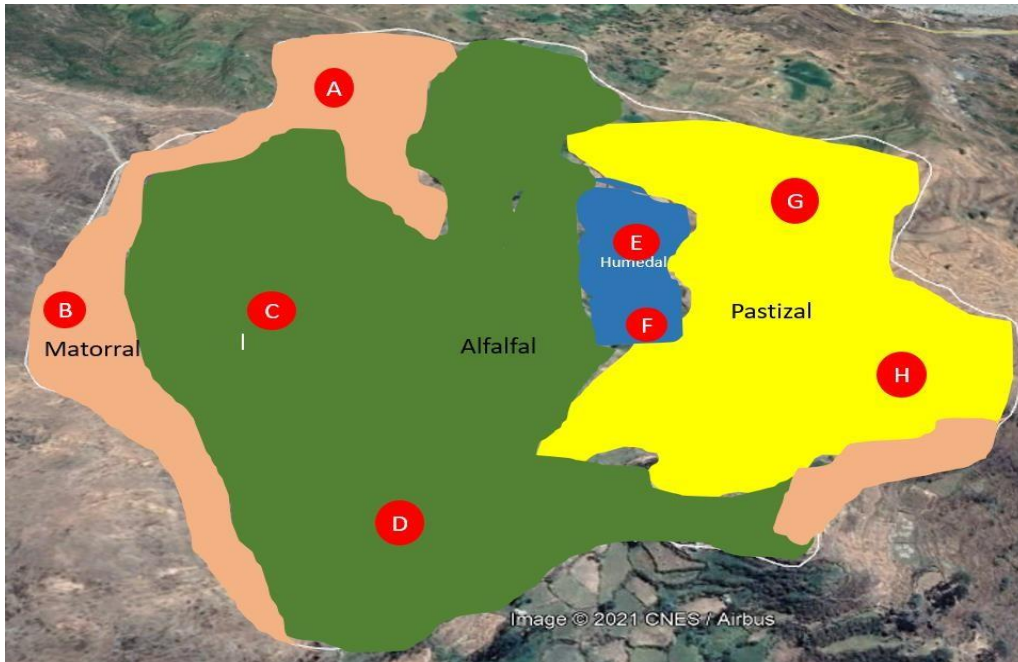
La zona pastizal, es el área geográfica caracterizado por numerosas parcelas orientadas a los cultivos agroecológicos durante la estación lluviosa, lo que incluyen las gramíneas y en general la diversidad de pastizales.

La zona de matorrales corresponde a las extensiones de mayor pendiente, denominadas laderas, donde encontramos vegetación arbustiva formando numerosas islas de matorrales, matizados con pastizales, que siguen el ciclo de estaciones lluviosas y de sequías.

En cada bioma se fijaron dos puntos de estudio para hacer la observación, registro e inventario de las especies de flora y fauna silvestre.

### Figura 39

Mapa de puntos de observación y registro



Nota: se puede observar la distribución de los puntos de observación que coincide con los puntos muestrales de mayor concentración y diversidad de especies.

### Inventario de flora

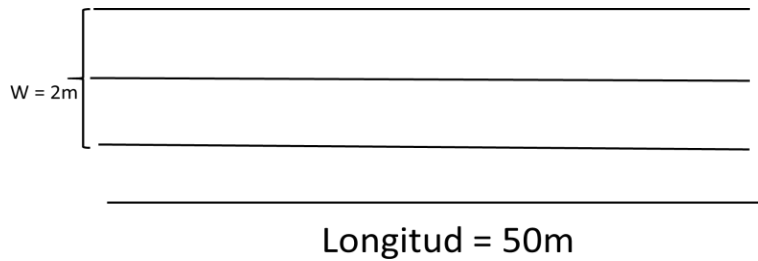
#### Bioma Pastizal

Se eligieron dos puntos de muestreo: Punto G y punto H, que presentan las siguientes coordenadas: 299339E, 8794863N, 2921 ms.n.m. y 299424E, 8794448N, 3007 ms.n.m. respectivamente.

En el punto G, se utilizó el método de Transecto de Gentry para hacer el inventario de la flora en base a las siguientes dimensiones: 2x50 metros y para el Punto H, una zona de pendiente inclinada, el método areal de Poligonal Cerrada. Para ambos casos se utilizó los métodos de las Figuras 40 y 41.

### Figura 40

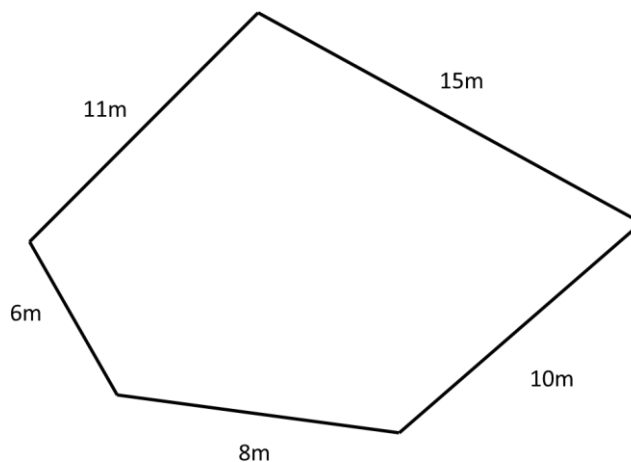
#### *Dimensiones del polígono*



**Nota:** Transecto de muestreo tipo Gentry es utilizado para estimar la abundancia y diversidad de una comunidad arbórea

### Figura 41

#### *Método areal de polígono cerrada*



Nota: La poligonal cerrada permite delimitar áreas euclidianas y hacer mejor control muestral de las especies.

Los resultados que se obtuvieron se indican en las Tablas 31 y 32, se observa claramente la predominancia absoluta de gramíneas, matizados con algunas concentraciones de bromelias. Se llegó a identificar 13 tipos especies de vegetación herbácea, cuyos nombres científicos se determinaron en base a la comparación fotográfica y los trabajos de investigación de Castañeda y Gutiérrez (2017). Las trece especies identificadas es apenas una aproximación del 30% de especies observadas en campo, quedando pendiente el 70%. Las especies *Vulpia dertonensis* y *Adesmia tenella*, como lo muestra la Figura 42.

**Tabla 31***Especies de flora en el bioma pastizal del punto G*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto G. Bioma PASTIZAL		
Tiempo de inventario	90 minutos		
Coordenadas	299339E, 8794863N, 2921ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Avena barbata	Pasto	Común
2	Aira caryophylla	Pasto	Común
3	Bromus molis	Pasto	Común
4	Koeleria phleoides	Pasto	Distribución limitada
5	Lolium rigidum	Pasto	Limitada
6	Piptochaetium stipoides	Pasto	Muy común
7	Stipa plumosa	Pasto	Limitada
8	Stipa manicata	Pasto	Común
9	Trisetobromus hirtus	Pasto	Común
10	Vulpia dertonensis	Pasto	Regular

Nota: se muestran 10 tipos de especies de tipo pastizal de las cuales *Koeleria phleoides* tiene distribución muy focalizada.

**Tabla 32***Especies de flora en el bioma pastizal del punto H*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto H. Bioma PASTIZAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	299424E, 8794448N, 3007ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Adesmia tenella	Flor amarilla	Común
2	Medicago polymorpha	Chulcos	Común
3	Trifolium glomeratum	Chulcos	Común
4	Aira caryophylla	Pasto	Distribución limitada
5	Lolium rigidum	Pasto	Limitada
6	Stipa manicata	Pasto	Muy común
7	Trisetobromus hirtus	Pasto	Limitada
8	Vulpia dertonensis	Pasto	Común
9	Trisetobromus hirtus	Pasto	Común
10	Vulpia dertonensis	Pasto	Regular

Nota: se muestra 10 especies de mayor distribución en la zona de estudio, caracterizados por su gran valor agrostológico.

## Figura 42

*Flora representativa en los ecosistemas del área de estudio*



Nota: se observa la especie *Adesmia tenella*. (Henry, 2021.)

### **Bioma Matorral**

Se eligieron dos puntos de muestreo: Punto A y punto B, que presentan las siguientes coordenadas: 298834E, 8795010N, 2961 ms.n.m. y 298629E, 8794494N, 3150 ms.n.m. respectivamente.

En el punto A, se utilizó el método de transecto de Gentry de recorrido y ascenso vertical, en base a las siguientes dimensiones: 1x200 metros y para el Punto B, por ser una zona de pendiente inclinada, se utilizó el método areal de Poligonal Cerrada:

Los resultados que se obtuvieron fueron la predominancia de arbustos formando matorrales, matizados con algunas concentraciones de bromelias y gramíneas. Las Tablas 33 y 34 muestran los resultados, donde se pudo identificar 17 tipos especies entre vegetación arbustiva y herbácea, cuyos nombres científicos también se determinaron en base a la comparación fotográfica, además de los trabajos de investigación de Antonio Brack y Javier Pulgar Vidal. Las 17 especies



identificadas a primera vista representan el 75% de especies observadas en campo. alguna de estas especies como la tara se muestra en la foto de campo de la Figura 43.

**Tabla 33**

*Especies de flora en el bioma matorral del punto A*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto A. Bioma MATORRAL		
Tiempo de inventario	75 minutos		
Coordenadas	298834E, 8795010N, 2961ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Carica Candicans Gray	Mitu	Dispersa
2	Schinus molle	Molle	Dispersa
3	Abutilon reflexum (Malvaceae)	Chulco	Continuo
4	Malesherbia tubulosa (Passifloraceae)	...	Limitada
5	Caesalpinia spinosa	...	Dispersa
6	Acacia macracantha	...	Dispersa
7	Salix humboldtiana	...	Dispersa
8	Cereus candelaris	Cactus	Dispersa
9	Cereus macrostibas	Cactus	Dispersa
10	Festuca scirpifolia	Paja	Amplia

Nota: la especie Festuca scirpifolia es la más difundida en el bioma matorral, al igual que la Abutilon reflexum (Malvaceae).

**Tabla 34***Especies de flora en el bioma matorral del punto B*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto B. Bioma MATORRAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	298629E, 8794494N, 3150ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Nothobaccharis candolleana (Asteraceae)	...	Dispersa
2	Senecio cantensis (Asteraceae)	...	Dispersa
3	Piper aduncum	Matico	Dispersa
4	Evolvulus villosus (Convolvulaceae)	...	Dispersa
5	Trifolium glomeratum	...	Dispersa
6	Aira caryophylla	...	Continuo
7	Lolium rigidum	Paja	Continuo
8	Stipa manicata	Paja	Continuo
9	Vulpia dertonensis	Paja	Continuo
10	Festuca scirpifolia	Paja	Amplia

Nota: una de las especies que se distribuye en el bioma matorral es el matico cuyo nombre científico es *Piper aduncum*.

**Figura 43***Flora representativa del bioma matorral*

Nota: la especie *Caesalpinia spinosa* conocida como *tara* es una de las especies más difundidas en el entorno del humedal de Ñawiscocha.

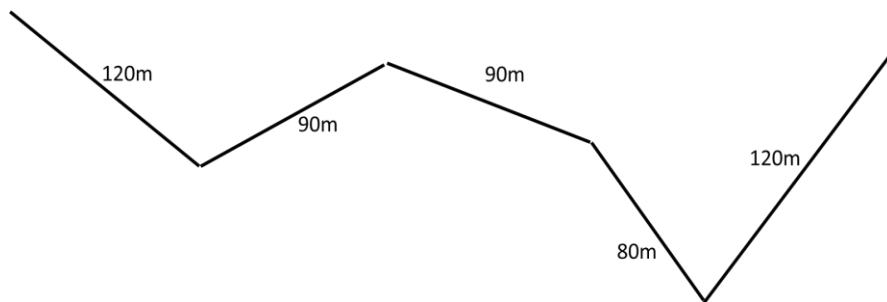
## Bioma Alfalfa

También se eligieron dos puntos de muestreo: Punto C y punto D, que presentan las siguientes coordenadas: 298788E, 8794577N, 3084 ms.n.m. y 298981E, 8794266N, 3098 ms.n.m. respectivamente.

En el punto C, se utilizó el método de poligonal abierta con 5 puntos de observación a lo largo de 500m de recorrido entre ascenso y descenso vertical. El mismo método y con las mismas dimensiones fue aplicado para el punto D aunque con trayectoria de dirección variable, como se muestra en la Figura 44.

### Figura 44

*Método de ruta de poligonal abierta para inventario de flora*



Nota: la ruta que sigue la poligonales abierta facilita la observación distanciada de especies de flora, principalmente en morfologías colinosas.

Las Tablas 35 y 36 muestran los resultados, donde se identificaron formaciones herbáceas (gramíneas cultivadas), arbustivas (yerba santa y chilca) y arbóreas (alisos y eucaliptos). Para su clasificación taxonómica como especies diferenciadas se utilizaron el Atlas de los ecosistemas del Perú del Ministerio del Ambiente, así como las publicaciones de Antonio Brack en su trabajo de investigación denominado las 11 ecorregiones del Perú.

## Tabla

### *Especies de flora en el bioma alfalfal del punto C*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto C. Bioma ALFALFAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	298788E, 8794577N, 3084 ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Salvia officinalis	Salvia	Acequias
2	Piper auritum,	Yerbsanta	Acequias y manantiales
3	Retama sphaerocarpa L	Retama	Dispersa
4	Alnus glutinosa	Aliso	Dispersa
5	Luma apiculata	Arrayan	Dispersa
6	Eucalyptus L'Hér	Eucalipto	Dispersa
7	Carica Candicans Gray	Mitu	Escasa
8	Schinus molle	Molle	Dispersa
9	Abutilon reflexum (Malvaceae)	Chullco	Continuo
10	Trifolium	...	Escasa

Nota: se muestran 10 tipos de especies diferentes que se distribuyen en el bioma alfalfal, siendo la especie Piper auritum, es la indicadora de la ubicación de los manantiales.

El aliso es uno de los árboles de gran tamaño que mejora la calidad paisajística de la zona de estudio. Se concentra en puntos focalizados que coincide con ojos de manantial y acequias de agua permanente. En contraposición, el molle es uno de los árboles de climas semi áridos más difundidos en la zona de estudio. Se encuentra en los cuatro biomas segmentados, siendo mayor su concentración en el bioma alfalfal en ambientes secos, como se muestra en la Figura 45.

## Tabla

### *Especies de flora en el bioma alfalfal del punto D*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto D. Bioma ALFALFAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	298981E, 8794266N, 3098ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	<i>Carica Candicans</i> Gray	Mitu	Dispersa
2	<i>Schinus molle</i>	Molle	Dispersa
3	<i>Abutilon reflexum</i> (Malvaceae)	Chullco	Dispersa
4	<i>Salvia officinalis</i>	Salvia	Acequias
5	<i>Piper auritum</i> ,	Yerbsanta	Acequias y manantiales
6	<i>Retama sphaerocarpa</i> L	Retama	Dispersa
7	<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso	Dispersa
8	<i>Luma apiculata</i>	Arrayan	Dispersa
9	<i>Eucalyptus</i> L'Hér	Eucalipto	Dispersa
10	<i>Nasturtium officinale</i>	El berro	Focalizada

Nota: hay ciertas especies como *Salvia officinalis*, que germinan en zona de manantiales o ambientes de mayor humedad en el suelo.

## Figura 45

### *Flora representativa del bioma alfalfal*



Nota: el aliso es un árbol que presenta retoños tal como se observan en la foto. Se concentra en las acequias que conducen agua a los alfalfares.

## Bioma humedal

Al igual que para otros biomas, también se eligieron dos puntos de muestreo: Punto E y punto F, que presentan las siguientes coordenadas: 299153E, 8794825N, 2925 ms.n.m. y 2991361E, 8794701N, 2930 ms.n.m. respectivamente.

Para hacer el inventario florístico del bioma humedal para ambos puntos E y F, se utilizó el método de poligonal cerrada y los resultados se observan en las Tablas 37 y 38.

### Tabla 37

#### *Especies de flora en el bioma humedal del punto E*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto E. Bioma HUMEDAL		
Tiempo de inventario	45 minutos		
Coordenadas	299153E, 8794825N, 2925ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Juncus	Junco	Focalizada
2	Schoenoplectus californicus	Totora	Focalizada
3	Phragmites australis	Carrizo	Focalizada
4	Nenúfares	...	Focalizada
5	Iris pseudacorus	Lirio amarillo	Focalizada

Nota: el carrizo es la especie más abundante dentro del humedal de Ñawiscocha, al igual que el junco.

El carrizo es la especie más abundante dentro del humedal de Ñawiscocha, aunque comparte espacios con juncos y totorales. Mientras el berro se concentra en las partes bajas de los manantiales, formando pequeñas extensiones de cobertura verde, como se muestra en la foto de la Figura 46.

**Tabla 38**

*Especies de flora en el bioma humedal del punto F*

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto F. Bioma HUMEDAL		
Tiempo de inventario	30 minutos		
Coordenadas	2991361E, 8794701N, 2930ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Nasturtium officinale	El berro	Focalizada
2	Piper auritum,	Yerba santa	Focalizada
3	Alnus glutinosa	Aliso	Focalizada
4	Schoenoplectus californicus	Tоторa	Focalizada
5	Cynodon dactylon	Gramma	Extendida

Nota: El berro es una planta que crece en suelos hidromórficos, generalmente en la zona donde los manantiales drenan en dirección al humedal.

**Figura 46**

*Vegetación típica de los manantiales del humedal de Ñawiscocha*



Nota: el berro es una planta típica que poco aprovechan la población local, toda vez que tiene nutrientes de gran valor.

## Inventario de fauna

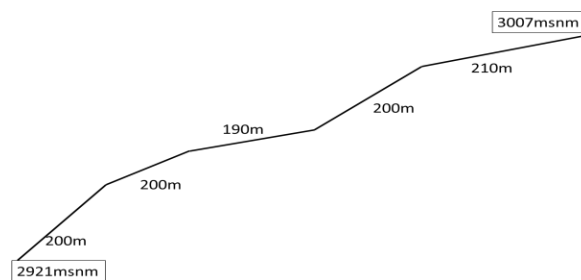
### Bioma Pastizal

Se eligieron dos puntos de muestreo: Punto G y punto H, cuyas coordenadas son: 299339E, 8794863N, 2921 ms.n.m. y 299424E, 8794448N, 3007 ms.n.m. respectivamente.

En el punto G, se utilizó el método de transecto de poligonal abierta con un recorrido longitudinal de 1000 m y para el Punto H, por ser de una topografía de ladera se aplicó el método de radiación, ambos métodos se muestran en las Figuras 47 y 48.

### Figura 47

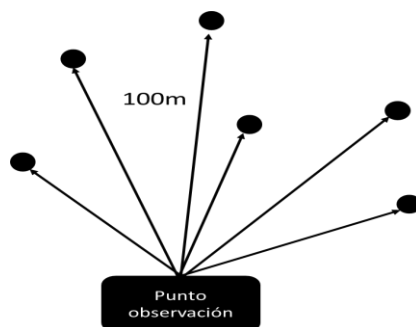
#### *Ruta del transecto tipo poligonal abierta*



Nota: El recorrido es un ascenso vertical en un intervalo de 716 m, donde se suceden una serie de pisos micro – ecológicos altitudinales.

### Figura 48

#### *Método de radiación para laderas*



Nota: el método de radiación permite visualizar en línea recta exposición sucesiva principalmente de aves como el huanchaco (*Leistes bellicosus*), el ruseñor (*Luscinia megarhynchos*), y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).



Los resultados se muestran en las Tablas 39 y 40, donde se logró identificar 15 especies, siendo predominantes el grupo de aves. La observación se hizo durante el día, por lo que no se logró tener conocimiento exacto de las especies nocturnas, no obstante, como referencia de los pobladores de la zona, así como las huellas o indicios dejados.

**Tabla 39**

*Fauna representativa del bioma pastizal del punto G*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto G. Bioma PASTIZAL		
Tiempo de inventario	100 minutos		
Coordenadas	299339E, 8794863N, 2921ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Nothoprocta pentlandii	Perdiz serrana	Abundante
2	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Regular
3	Streptopelia turtur	Tórtola	Común
4	Geranoaetus melanoleucus	Águila	Escasa
5	Felis silvestris	Gato montes	Escasa
6	Mephitidae	Zorrillo	Regular
7	Ycalopex culpaeus	Zorro andino	Escasa
8	Thylamys elegans	...	Muy escasa
9	Phyllotis darwini	Ratón nocturno	Comun
10	Zenaida auriculata	Torcaza	Abundante

Nota: se muestran 10 especies identificadas en el bioma pastizal, siendo la perdiz serrana una de las especies que más abunda.

**Tabla 40***Fauna representativa del bioma pastizal del punto H*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto H. Bioma PASTIZAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	299424E, 8794448N, 3007ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz serrana	Abundante
2	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Regular
3	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Escasa
4	<i>Ycalopex culpaeus</i>	Zorro andino	Escasa
5	<i>Zonotrichia capensis</i>	Bruja	Regular
6	<i>Conirostrum cinereum</i>	Mielerito	Regular
7	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino	Regular
8	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita	Regular
9	<i>Leptasthenura pileata</i>	Tijeral	Abundante
10	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Regular

Nota: de las 10 especies que se muestran, el tijeral al igual que la perdiz serrana son las más abundantes en el bioma pastizal.

El zorrillo es una de las especies más comunes en la zona de estudio de hábitos nocturnos. En tanto la paloma torcaza es una de las aves más abundantes, en esta zona de pastizales, como se muestra en la Figura 49.

## Figura 49

### *Fauna representativa del bioma pastizal*



Nota: La paloma torcaza es una de las especies más ampliamente distribuida en el entorno del humedal de Ñawiscocha.

## **Bioma Matorral**

Se eligieron dos puntos de muestreo: Punto A y punto B, que presentan las siguientes coordenadas: 298834E, 8795010N, 2961 ms.n.m. y 298629E, 8794494N, 3150 ms.n.m. respectivamente.

El método utilizado para el inventariado de la fauna, fue el método de la radiación, el cual es el apropiado para zonas de ladera o pendientes inclinadas. Las Tablas 41 y 42, muestran las especies de animales registrados en el bioma matorral:

## Tabla

### *Fauna representativa del bioma matorral del punto A*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto A. Bioma MATORRAL		
Tiempo de inventario	75 minutos		
Coordenadas	298834E, 8795010N, 2961m		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Regular
2	Felis silvestris	Gato montes	Escasa
3	ycalopex culpaeus	Zorro andino	Escasa
4	Zonotrichia capensis	Bruja	Abundante
5	Aeronautes andecolus	Vencejo andino	Común
6	Upucerthia dumetaria	Bandurrita	Regular
7	Nothoprocta pentlandii	Perdiz serrana	Abundante
8	Lagidium viscacia	Vizcacha	Regular
9	Didelphis pernigra	Zarigüeya orijiblanca	Escasa
10	Lampropeltis triangulum	Coralillo	Escasa

Nota: En la tabla se muestran las 10 especies identificadas como la *Lagidium viscacia* que tienen una numerosa población en el bioma matorral.

## Figura 50.

### *Fauna representativa del bioma matorral*



Nota: la vizcacha, es un roedor muy común en la zona de estudio y como tal es posible avistarlo antes de las 7 de la mañana y después de las 5 de la tarde.

## Tabla

### *Fauna representativa del bioma matorral del punto B*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto B. Bioma MATORRAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	298629E, 8794494N, 3150ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Regular
2	Felis silvestris	Gato montes	Muy escasa
3	ycalopex culpaeus	Zorro andino	Muy escasa
4	Streptopelia turtur	Tórtola	Abundante
5	Aeronautes andecolus	Vencejo andino	Regular
	Mephitidae	Zorrillo	Escasa
7	Nothoprocta pentlandii	Perdiz serrana	Abundante
8	Lagidium viscacia	Vizcacha	Regular
9	Didelphis pernigra)	Zarigüeya orijiblanca	Muy escasa
10	Phyllotis darwini	Ratón nocturno	Regular

Nota: de las 10 especies identificadas, la Zarigüeya orijiblanca, es una de las más escasas como el gato montés y el zorro andino.

En el ámbito espacial del bioma matorral, las aves son las especies de fauna silvestre que más abundan con amplia distribución territorial. En cuanto a mamíferos como el zorro no se ha podido avistar, de igual manera no se ha podido observar el coralillo. Sin embargo, las vizcachas y las tórtolas se encuentran a doquier y por lo tanto fotografiables, como en la Figura 50.

### **Bioma Alfalfa**

Para el inventario de la fauna, se eligieron dos puntos de muestreo: Punto C y punto D, cuyas coordenadas, son: 298788E, 8794577N, 3084 ms.n.m. y 298981E, 8794266N, 3098ms.n.m. respectivamente.

En el punto C, se utilizó el método de la ruta de transecto de poligonal abierta y para el punto D, el método de la radiación, que corresponde a zonas de árboles y relieves ligeramente inclinados.

Las especies inventariadas en ambos puntos de observación no difieren en diversidad y cantidad, como se muestra en las Tablas 43 y 44. No obstante, tiene especies de hábitos muy focalizados como la pacapaca, el chivillo y el huanchaco. Estas son aves adaptados a zonas de árboles y alfalfares, abundan en zonas de cultivo permanente que siempre se mantienen verdes durante todo el año, debido a que son tierras de pasto cultivados para la ganadería lechera.

**Tabla 43**

*Fauna representativa del bioma alfalfal del punto C*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto C. Bioma ALFALFAL		
Tiempo de inventario	75 minutos		
Coordenadas	298788E, 8794577N, 3084ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	<i>Dives warszewiczi</i>	Chivillo	Regular
2	<i>Turdus merula</i>	Zorzal	Regular
3	<i>Sicalis mendozae</i>	Jilguero	Abundante
4	<i>Didelphis pernigra</i> )	Zarigüeya orijiblanca	Escasa
5	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Pacapaca	Escasa
6	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz serrana	Abundante
7	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Chiflaperro	Abundante
8	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma cuculí	Abundante
9	<i>Zonotrichia capensis</i>	Bruja	Abundante
10	<i>Conirostrum cinereum</i>	Mielerito	Abundante

Nota: en el grupo de las 10 especies mencionadas, los que más abundan son el Chiflaperro, paloma cuculí, y el mielerito.

**Tabla 44***Fauna representativa del bioma alfalfal del punto D*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto D. Bioma ALFALFAL		
Tiempo de inventario	60 minutos		
Coordenadas	298981E, 8794266N, 3098m		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Nothoprocta pentlandii	Perdiz serrana	Abundante
2	Myiotheretes striaticollis	Chiflaperro	Abundante
3	Dives warszewiczi	Chivillo	Regular
4	Turdus merula	Zorzal	Regular
5	Sicalis mendozae	Jilguero	Abundante
6	Mephitidae	Zorrillo	Escasa
7	Zenaida meloda	Paloma cuculí	Abundante
8	Zonotrichia capensis	Bruja	Abundante
9	Conirostrum cinereum	Mielerito	Abundante
10	Geranoaetus melanoleucus	Águila	Muy escasa

Nota: se menciona de manera recurrente a la perdiz serrana, considerada como una de las aves más comunes y endémicas en el área de estudio y de gran valor alimenticio para la población local.

En el bioma alfalfal también hay especies singulares como la pacapaca y el águila. La *paca paca*, es un ave de hábitos nocturnos que habitan en la zona de estudio y cuya alimentación se sustentan en los roedores nocturnos. El águila es un ave que se acerca a este bioma proveniente desde las colinas de matorrales, debido a que encuentra arboles como eucaliptos y alisos para protegerse y ganar perspectiva, como se observa en la foto de la Figura 51.

## Figura 51

*Especie representativa del bioma alfalfa*



Nota: El águila andina en la zona de estudio tiene una presencia muy escasa. Se refugian en zonas rocosas y arbóreas. Foto de Carlos Bustamante.

### **Bioma humedal**

A pesar de ser muy pequeño es bioma, de igual manera se eligieron dos puntos de muestreo: Punto E y punto F, que presentan las siguientes coordenadas: 299153E, 8794825N, 2925 ms.n.m. y 2991361E, 8794701N, 2930 ms.n.m. respectivamente.

Para hacer el inventario florístico del bioma humedal, el inventario en ambos puntos E y F, para ello se utilizó el método de radiación y se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en las Tablas 45 y 46.



## Tabla

### Fauna representativa del bioma alfalfa del punto E

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto E. Bioma HUMEDAL		
Tiempo de inventario	30 minutos		
Coordenadas	299153E, 8794825N, 2925ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris	Escasa
2	<i>Actitis macularius</i>	Manchitas	Escasa
3	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta	Focalizada
4	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Libelula azul	Regular
5	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	Escasa

Nota: en el humedal de Ñawiscocha se ha identificado 5 especies, de las cuales el insecto Libélula azul es la común durante la temporada lluviosa.

## Figura 52

### Especie representativa del humedal Ñawiscocha



Nota: la *Gallareta* – *Gallinula chloropus*, es una especie permanente en el humedal de Ñawiscocha, es posible avistar a cualquier hora.

## Tabla

### *Fauna representativa del bioma alfalfa del punto F*

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de registro	Punto F. Bioma HUMEDAL		
Tiempo de inventario	30 minutos		
Coordenadas	2991361E, 8794701N, 2930ms.n.m.		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Telmatobius intermedius)	Rana acuatica	Escasa
2	Gallinula galeata	Gallineta negra	Muy rara
3	Dives warszewiczi	Chivillo	Temporal
4	Turdus merula	Zorzal	Temporal
5	Oreotrochilus melanogaster	Colibri pecho negro	Escasa

Nota: Una de las especies que se encuentra en proceso de extinción es la rana acuática, que al igual que el colibrí de pecho negro, es inevitable su desaparición si es que no se hace políticas de desarrollo sostenible.

El bioma del humedal presenta especies singulares, muy raras y en una cantidad muy limitada. No bastante tiene especies endémicas o permanentes como la gallareta y la gallineta negra, que se muestra en la Figura 52. En el ojo de los manantiales próximos a la laguna, hay ranas comunes que están en vías de extinción.

#### **5.1.2. Desarrollo Sostenible del territorio zonal**

Para describir y analizar la variable Desarrollo Sostenible y sus indicadores, fue necesario determinar el tamaño de la población y de la muestra. Según los estudios de la Empresa de energía SW POWER (2015), la información brindada por el Presidente de la Comunidad el señor Walter Gallardo Estela (2022), y ratificada con la información de la Presidenta de Vaso de Leche la señora Yelina

Estela Ríos (2022), la Comunidad Campesina de Puñún y sus caseríos, tienen en total 145 habitantes de los cuales 72 son mujeres y 73 varones.

Conociendo el tamaño de la población, y con un margen de error de 5%, se calculó el tamaño de la muestra con la siguiente ecuación:

Donde:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

n: Muestra

N= Población

z: Nivel de confianza

e: Error de muestra

p: Probabilidad a favor

q: Probabilidad en contra

Luego reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.50 * 0.50 * 145}{0.05^2(145-1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 105$$

Entonces el tamaño de la muestra es de 105 personas, quienes han sido encuestadas y consultadas para desarrollar esta parte de la variable a investigar.

La Tabla 47 muestra la distribución de las muestras.

**Tabla 47**

*Cantidad de personas encuestadas*

Centros poblados	Nº encuestados	Encuestados (%)
Lacsaura	9	8.57
Purapucu	29	27.62
Palcaura	5	4.76
Puñún	57	54.29
Huacala	5	4.76
Total	105	100

Nota: Puñún y Purapucu son los centros poblados donde se hicieron el 82% de las encuestas.

Los trabajos de campo más importantes relacionados a las encuestas se hicieron en dos lugares: En el centro poblado Puñún durante la elección de nuevas autoridades comunales (21 de noviembre del 2021) y en el caserío de *Purapucu* cuando la comunidad hizo un evento cultural (7 de diciembre del 2021). Para este trabajo de campo se utilizaron fichas de encuestas, las mismas que contienen los siguientes ítems relacionados a: situación problemática, potencial económico, actividades económicas, obras de infraestructura e inversión económica.

### **Situación problemática**

La Tabla 48, contiene la pregunta y las respuestas. Se formuló de la siguiente pregunta: ¿Qué problemas afectan más al humedal de Ñawiscocha?

### **Tabla 48**

#### *Situación problemática que caracteriza al humedal de Ñawiscocha*

---

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

¿Qué problemas afectan más al humedal de Ñawiscocha?  
En los casilleros en blanco marcar con una X.

---

Crianza extensiva de vacunos	Cambio Climático
Contaminación pecuaria	Actividades agrícolas
Extracción de vegetación	Turismo de aventura

---

Nota: se muestran 6 problemas identificados que afectan la estabilidad del humedal Ñawiscocha.

Los resultados se muestran en la Tabla 49.

**Tabla 49**

*Valoración de la situación problemática*

Problemas	N° valoraciones	Valoraciones (%)
Crianza extensiva de vacunos	70	67
Contaminación pecuaria	47	45
Extracción de vegetación	58	55
Cambio Climático	2	2
Actividades agrícolas	20	19
Turismo de aventura	1	1

Nota. La cantidad de personas encuestadas fue de 105.

Donde el 67% de la población considera a la crianza extensiva de vacunos como el principal problema que afecta la sostenibilidad ambiental del humedal de Ñawiscocha, toda vez que se observan el ingreso de muchos vacunos al humedal para alimentarse de plantas como el junco, como lo muestra la foto de campo en la Figura 53.

**Figura 53.**

*Impacto ambiental de la crianza extensiva de vacunos*

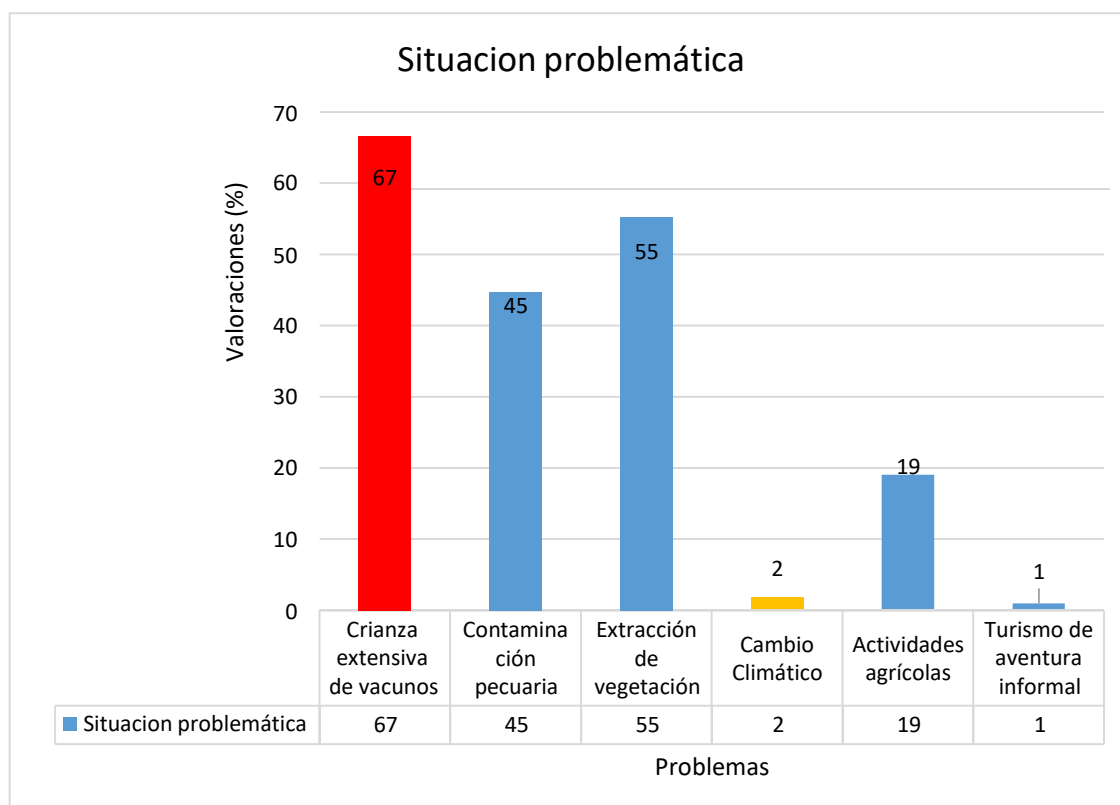


Nota: se observa el ingreso de ganados vacunos para alimentarse de la vegetación acuática, dejando grandes impactos en el ecosistema lacustre.

La extracción de juncos, así como los residuos fecales que producen los ganados vacunos impactan negativamente en la calidad ambiental y paisajística del humedal Ñawiscocha. Llama la atención que el Cambio Climático no sea considerado como factor de gran influencia en la degradación del humedal de Ñawiscocha, como se observa en la Figura 54.

**Figura 54**

*Valoración de la situación problemática en la zona de estudio*



Nota: la crianza extensiva a campo abierto de ganados vacunos y la extracción de carrizos, degradan la calidad paisajística y ecológica del humedal Ñawiscocha.

## **Dimensión ecológica**

### **Unidades ecológicas**

Para definir los límites y dimensiones de las unidades ecológicas en el área de estudio, se procedió a la determinación de la estabilidad del paisaje, mediante el

principio de superposición ponderada de capas temáticas procesadas en ARCGIS.

La superposición ponderada implica reclasificar, multiplicar y sumar valores que se modifican en las celdas de cada raster, es un procedimiento algorítmico que combina información temática de tipo alfanumérica y espacial (Carrera, 2022).

En la zona de estudio, se ha definido 5 niveles de estabilidad de paisaje, mediante la integración y ponderación de las siguientes variables temáticas: Pendiente, geología, geomorfología y precipitación.

- La pendiente determina la estabilidad gravitacional
- La geología constituye la estructura litológica
- La geomorfología está relacionada con los procesos morfo dinámicos:
- La precipitación como agente activador de los procesos morfo dinámicos

Por lo tanto, la estabilidad de paisaje ( $e$ ) es una función de:

$$e = f [S, G, g, P]$$

Donde:

$e$ : estabilidad del paisaje

$S$ : pendiente

$G$ : Geología

$g$ : geomorfología

$P$ : precipitación

(Carrera, 2022).

Conociendo las características morfológicas y climáticas de la zona de estudio, a continuación, se hace la ponderación correspondiente de las cuatro variables temáticas, la misma que se muestra en la Tabla 50.

**Tabla 50***Ponderación de capas temáticas que definen la estabilidad del paisaje*

<b>Ponderación (%)</b>	<b>Variable</b>	<b>Rangos</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala de valores</b>
10	Precipitación	Lluvioso	10	9
		Húmedo	10	9
		Poco lluvioso	5	5
25	Geomorfología	Planicie	25	9
		Piedemonte	20	7
		Ladera ondulante	10	4
		Ladera de vertiente	5	2
15	Geología	Cuaternario holoceno	15	9
		Cretácico inferior	10	6
		Jurásico superior	5	3
50	Pendiente	1 y 2	50	9
		3 y 4	25	5
		5 y 6	10	2

Nota: se muestra el de mayor peso que tiene es la pendiente (50%) y la geomorfología (25%) en el grado de estabilidad del paisaje.

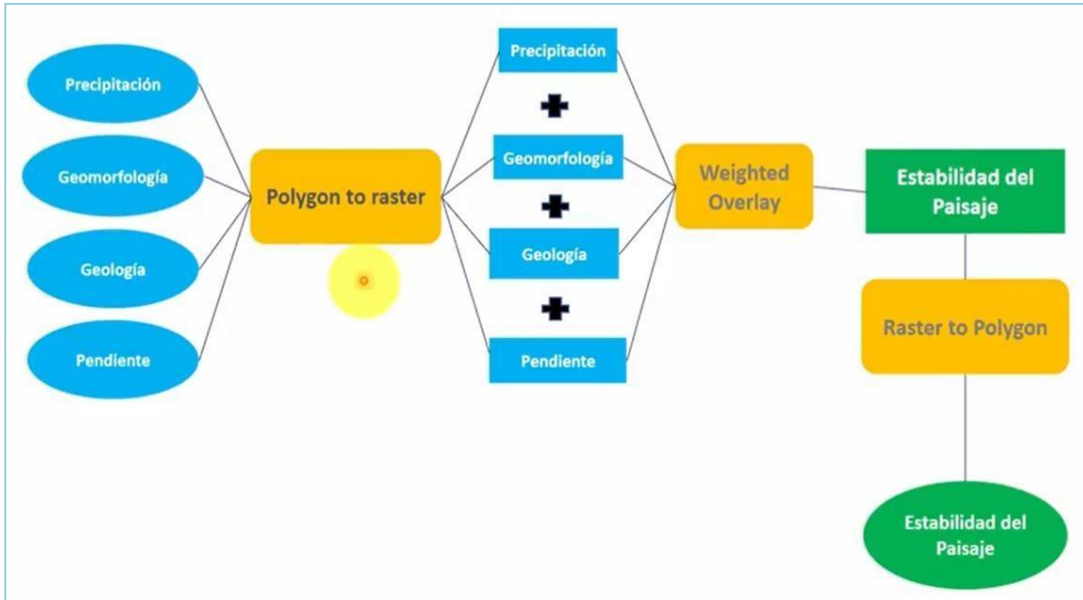
Dicha secuencia metodológica se muestra en la Figura 55, que lleva a la definición de la estabilidad del paisaje. Mediante el geoprocésamiento espacial en Arc GIS se obtuvo cinco polígonos que son las áreas de estabilidad del paisaje.

El mapa de la Figura 56 y la Tabla 51, muestran los cinco niveles de paisajes: estabilidad muy baja, baja, moderada, alta y estabilidad muy alta, los cuales son importantes para definir la distribución espacial y las dimensiones de las unidades ecológicas, así como su aptitud natural.



**Figura 55**

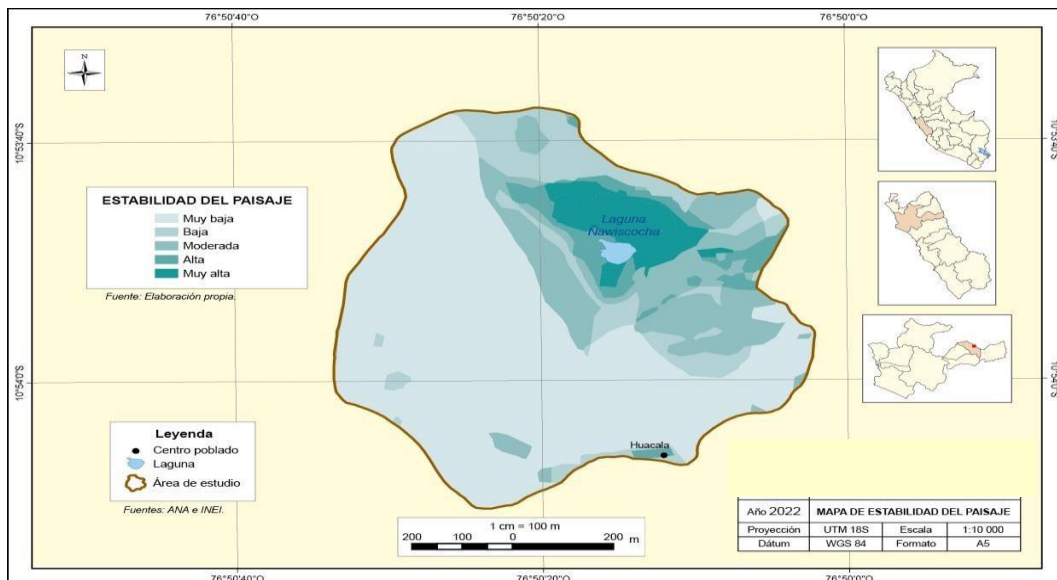
*Esquema metodológico que define la estabilidad del paisaje*



Nota: una vez ponderado las capas temáticas se obtiene los niveles de estabilidad de paisaje para la zona de estudio.

**Figura 56**

*Niveles de estabilidad de paisaje en la zona de estudio*



Nota: considerando la pendiente como factor dominante, más del 50% del área del entorno del humedal Nawiscocha presenta baja estabilidad espacial.

## Tabla

### Niveles de estabilidad del paisaje en la zona de estudio

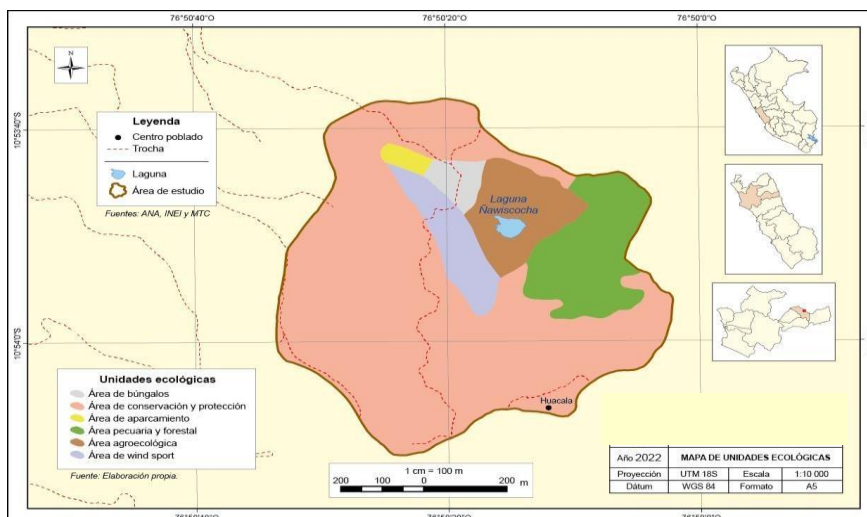
Id	Niveles de estabilidad	Área (ha)	Área (%)
1	Muy baja	41.28	62
2	Baja	5.99	9
3	Moderada	3.33	5
4	Alta	8.66	13
5	Muy alta	7.32	11
	Total	66.58	100

Nota: se observa que la zona de mayor estabilidad alcanza el 11% y esto corresponde a los alrededores inmediatos del humedal Ñawiscocha. Sin embargo, el 62% del área corresponde a zonas de baja y a muy baja estabilidad, son las áreas onduladas a ligeramente accidentada.

Con la determinación de los niveles de estabilidad del paisaje, con el reconocimiento directo de las condiciones morfológicas del área de estudio visualizado en el campo y tomando en cuenta los criterios para la zonificación que establece el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM, el mapa de la Figura 57 y la Tabla 52, muestra la identificación de las unidades ecológicas: Área de bungalos, área de conservación - protección, área de aparcamiento, área pecuaria - forestal, área agroecológica y área de wind sport.

## Figura 57

### Unidades ecológicas del entorno del humedal Ñawiscocha



Nota: la delimitación territorial según su potencial natural, es trascendental.

## Tabla

### *Unidades ecológicas del entorno del humedal Ñawiscocha*

1	Unidades ecológicas	Área (ha)	Área (%)
1	Área de bungalos	1.27	1.90
2	Área de conservación y protección	1.50	2.25
3	Área de aparcamiento	0.50	0.75
4	Área pecuaria y forestal	31.74	47.67
5	Área agroecológica	28.57	42.91
6	Área de wind sport	3.00	4.51
	TOTAL	66.58	100

Nota: el potencial económico del área de estudio relacionado a la producción agrícola y pecuaria alcanza el 91%. En tanto, el área de aparcamiento constituye la zona de menor extensión con tan solo el 0.75% del total. Tiene una extensión de 5000 m<sup>2</sup>.

### **Valoración de las unidades ecológicas**

Una vez identificada y delimitada las unidades ecológicas, se procedió a la valoración de su aptitud natural para conocer su potencial ecológico y aptitud económica, así como sus limitaciones físicas, que condicionan el uso y la ocupación correspondiente de los tipos de actividades.

Para la valoración cualitativa de las unidades ecológicas se tomó en cuenta los criterios de valoración y criterios de uso que establece el Decreto Supremo N° 088-2007-PCM. Los criterios de valoración y uso, son:

- **Valor productivo (V1)**, mediante este criterio se ha identificado espacios óptimos para usos agropecuarios, forestales, industriales, pesqueros, mineros, turísticos, etc.
- **Valor bio-ecológico (V2)**, permite delimitar áreas óptimas para la

conservación de la biodiversidad y/o de los procesos ecológicos esenciales.

- **Valor histórico-cultural (V3)**; permite discretizar espacios de gran significado en cuanto a usos ancestrales, históricos y culturales.
- **Vulnerabilidad (V4)**, mediante este criterio se ha zonificado espacios que condicionan altos riesgos físicos contra las poblaciones, ya que en estos espacios ocurren erosión, inundación, deslizamientos, huaycos y hay presencia fallas geológicas.
- **Conflictos de uso (V5)**, permite identificar unidades ambientales que muestra incompatibilidades ambientales en su uso y ocupación, así como conflictos entre actividades concurrentes.
- **Aptitud urbana e industrial (V6)**, este criterio está orientado a delimitar espacios que poseen condiciones tanto para el desarrollo urbano como para la localización de la infraestructura industrial.

La valoración se hizo mediante la encuesta a 50 participantes quienes forman parte de los 105 de la muestra elegida. Estos participantes forman el grupo de población que tienen mejor criterio para la valoración de las unidades ecológicas. La calificación presenta la siguiente puntuación: 3 (Alto), 2 (Medio), 1(Baja), 0 (Nulo) y SI/NO. Para que la calificación sea objetiva se hizo una explicación fundamentada acerca de las potencialidades ecológicas y económicas de cada unidad ecológica.

Los resultados de dicha valoración, se muestran en las siguientes Tablas 53 y 54.

**Tabla 53**

*Valoración absoluta de las unidades ecológicas*

Unidades ecológicas	Código	V1 (Valor productivo)	V2 (bio-ecológico)	V3 (histórico - cultural)	V4 (Vulnerabilidad)	V6 (Valor urbano - industrial)	V5 (Conflicto de uso)	SUMA	VALORACION
Área de bungalos	UE 1	141	61	43	38	146	SI	429	Uso urbano - industrial
Área de conservación y protección	UE 2	67	145	42	57	36	SI	347	Protección y conservación
Área de aparcamiento	UE 3	47	56	52	61	142	SI	358	Uso urbano - industrial
Área pecuaria y forestal	UE 4	144	146	37	45	51	NO	423	Uso productivo ganadería lechera
Área agroecológica	UE 5	147	114	67	54	98	SI	480	Uso agro - ecológico
Área de wind sport	UE 6	63	102	45	47	39	SI	296	Uso especial
	PROMEDIO	102	104	48	50	85	SI/NO	389	otro
	Niveles de calificación				alto	medio	bajo	nulo	SI/NO
					3	2	1	0	

Nota: La calificación perfecta llega a 150 puntos. En ese sentido la unidad ecológica que presenta mayor puntuación es el área agroecológica con 147, es casi una calificación perfecta que tiene una correlación alta con la realidad.

**Tabla 54***Valoración de las unidades ecológicas en porcentajes (%)*

Unidades ecológicas	Código	V1 (Valor productivo)	V2 (bio-ecológico)	V3 (histórico - cultural)	V4 (Vulnerabilidad)	V6 (Valor urbano - industrial)	V5 (Conflicto de uso)	SUMA	VALORACIÓN
Área de bungalos	UE 1	94	41	29	25	97	SI	429	Uso urbano - industrial
Área de conservación y protección	UE 2	45	97	28	38	24	SI	347	Protección y conservación
Área de aparcamiento	UE 3	31	37	35	41	95	SI	358	Uso urbano - industrial
Área pecuaria y forestal	UE 4	96	97	25	30	34	NO	423	Uso productivo ganadería lechera
Área agroecológica	UE 5	98	76	45	36	65	SI	480	Uso agro - ecológico
Área de wind sport	UE 6	42	68	30	31	26	SI	1296	Uso especial
	PROMEDIO	68	69	32	34	57	SI/NO	556	

Nota: La zona del bungalow por ser zona de suelos de calidad agrologica tiene alta valoración (94%) para tal actividad y por su morfología y acondicionamiento es para para ocupación urbano – industrial. En cambio, el área pecuaria -forestal tiene 96% de valor productivo y 97% de valor bio – ecológico.

Según los resultados de las tablas anteriores la UE1 tiene valor productivo e industrial definido principalmente por la morfología del terreno en 94 y 97% respectivamente. La UE2 tienen gran valor biológico – ecológico (97%). UE3 es óptimo para uso urbano industrial (95%), UE4 para aprovechamiento productivo y uso biológico – productivo en 96 y 97% respectivamente. Finalmente, la UE5 para uso productivo (95%) y la UE6 (no precisa uso relevante).

En síntesis, de acuerdo a la tabla de valoración, las unidades ecológicas, tienen una aptitud natural dominante para el aprovechamiento productivo en términos de ganadería, agroecología y actividad forestal, las mismas que también son compatibles con una modalidad de turismo rural.

## **Recursos naturales**

### **Potencial de recursos naturales**

El entorno del humedal Ñawiscocha presenta recursos naturales principalmente de gran valor agroecológico, condicionados por la morfología y las condiciones climáticas de la zona.

### **Valoración**

Para la valoración de la disponibilidad de recursos naturales y su potencial económico para el desarrollo sostenible del área de estudio se procedió con la formulación de la siguiente pregunta, expresada en la Tabla 55.

¿Qué recursos naturales dispone la comunidad para mejorar su desarrollo y calidad de vida?

## Tabla

### *Potencial económico de los recursos naturales del entorno del humedal*

---

POTENCIAL ECONÓMICO de los RRNN

¿Qué recursos naturales dispone la comunidad para mejorar su desarrollo y calidad de vida?  
En los casilleros en blanco marque con una X

---

Agua y suelo	Energía Ambiental
Paisajes turísticos	Fuentes termales
Rocas y minerales	Pastizales y fauna silvestre

---

Nota: la zona de estudio presenta recursos naturales de gran valor económico: Suelo, paisaje y agua.

La morfología del terreno, las condiciones climáticas y la configuración paisajística articulado por la laguna de Ñawiscocha, condicionan recursos de alta valoración ecológica y económica.

Esta valoración se sustenta en los resultados de encuesta de las 105 personas que representan la muestra. La Tabla 56 y la Figura 58, muestran que los encuestados definen perfectamente el potencial económico, donde el agua - suelos y pastizales – fauna silvestre, forman los recursos disponibles para su aprovechamiento económico rentable. la preferencia es muy alta en ambos casos llegando a una valoración del 83 y 82%, respectivamente.

Considerando la tipología de recursos naturales, así como su alta valoración ecológica y económica, el área de estudio se constituye como óptima para implementar actividades compatibles con el desarrollo sostenible.



## Tabla

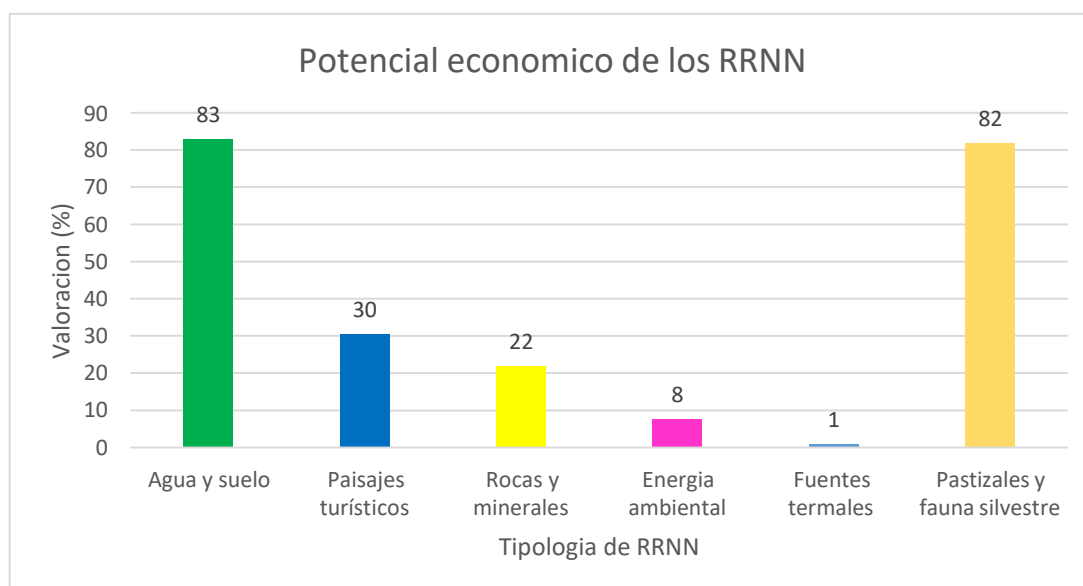
### Valoración del potencial económico de los recursos naturales

Potencial económico de los recursos naturales	N° valoraciones	Valoraciones (%)
Agua y suelo	87	83
Paisajes turísticos	32	30
Rocas y minerales	23	22
Energía ambiental	8	8
Fuentes termales	1	1
Pastizales y fauna silvestre	86	82

Nota: el suelo, el paisaje como las fuentes de energía eólica representan recursos naturales que aseguran el desarrollo sostenible de la zona de estudio.

## Figura 58

### Valoración del potencial económico de los recursos naturales.



Nota: la zona de estudio presenta recursos naturales de gran valor económico, los cuales aseguran un mejor porvenir a la población local.

Para dar mayor sustento a la valoración del potencial económico de los recursos naturales se seleccionó a 50 personas con mayor criterio para hacer la evaluación económica de los recursos naturales. Se evaluaron 4 grupos

de recursos naturales (ítems): Suelo, agua, clima y atractivos naturales con los niveles de calificación que se indican según la escala de Likert, cuyo baremo consta de tres niveles de calificación: BAJO (1 PUNTO), MEDIO (2 PUNTOS) y ALTO (3 PUNTOS), observar la Tabla 57.

**Tabla 57**

*Niveles de valoración en la Escala de Likert para Recursos Naturales*

Niveles	Mínimo	Máximo
BAJO	4	7
MEDIO	8	9
ALTO	10	12

Nota: la escala de Likert establece los niveles de calificación o valoración.

La Tabla 58, muestran los resultados de la calificación de los 4 ítems.

De acuerdo a la valoración de los encuestados, el grado de sustentabilidad del potencial de recursos naturales alcanza el 86%, el cual corresponde a una calificación ALTA. Se trata de una zona con suficientes recursos naturales disponibles, para el desarrollo sostenible del territorio local de la Comunidad Campesina de Puñún.

**Tabla 58***Valoración del potencial de recursos naturales*

ID	ENCUESTADOS	Ítems				SUMA	%	VALORACION
		Suelo	Agua	Clima	Atractivos naturales			
1	E1	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
2	E2	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
3	E3	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
4	E4	1	2	3	2	8	66.67	MEDIA
5	E5	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
6	E6	2	3	2	1	8	66.67	MEDIA
7	E7	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
8	E8	2	3	1	2	8	66.67	MEDIA
9	E9	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
10	E10	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
11	E11	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
12	E12	3	1	3	2	9	75.00	MEDIA
13	E13	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
14	E14	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
15	E15	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
16	E16	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
17	E17	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
18	E18	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
19	E19	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
20	E20	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
21	E21	3	3	1	2	9	75.00	ALTA
22	E22	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
23	E23	3	2	2	3	10	83.33	ALTA
24	E24	2	3	3	3	11	91.67	ALTA
25	E25	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
26	E26	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
27	E27	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
28	E28	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
29	E29	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
30	E30	3	2	3	1	9	75.00	ALTA
31	E31	2	3	2	3	10	83.33	ALTA
32	E32	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
33	E33	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
34	E34	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
35	E35	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
36	E36	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
37	E37	3	2	3	1	9	75.00	MEDIA
38	E38	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
39	E39	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
40	E40	2	3	2	3	10	83.33	ALTA
41	E41	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
42	E42	1	3	3	3	10	83.33	ALTA
43	E43	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
44	E44	2	3	3	3	11	91.67	ALTA
45	E45	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
46	E46	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
47	E47	2	2	2	3	9	75.00	ALTA
48	E48	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
49	E49	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
50	E50	3	2	1	3	9	75.00	MEDIA
	SUMA	132	128	131	125	10.32	86.00	ALTA

Nota: se muestra los resultados de calificación de 50 personas encuestadas.

## Dimensión económica

### Agricultura sostenible

Para conocer el potencial agrícola del área de estudio, en términos económicos, el primer paso fue identificar y delimitar directamente en campo y Google Earth las zonas agrícolas, así como el inventario de la cantidad de parcelas que las componen. La Tabla 59, muestra las zonas agrícolas. El área agrícola, tiene 48 hectáreas, el cual representa el 72% del área de estudio, por lo que, lo caracteriza como zona de alta aptitud agrícola.

**Tabla 59**

*Zonas agrícolas en el entorno del humedal Ñawiscocha*

N°	Zonas agrícolas	N° parcelas	Área (ha)	Área (%)
1	Walwan	59	12.46	26
2	Pacchitama	68	16.78	35
3	Muchaycancha	28	8.63	18
4	Pacchococha	32	10.07	21
	Total	187	47.94	100

Nota: más del 72% del área de la zona de estudio es área con alto potencial agrícola, por lo que se constituye en una zona agroecológica muy rentable.

Luego se establecieron las variables e índices para el cálculo del potencial agrícola con la siguiente ecuación: (Zinck, 2005).

$$\phi A(\%) = [S(ha) + 0.40(tS) + 0.20(tC) + 0.25(gA) + 0.15 (gP)]$$

Donde:

$\phi A$  = Potencial agrícola

S(ha)= Cantidad de suelos en ha

tS = Tipo de suelo

t(C)= Tipo de cultivo

gA= Grado de accesibilidad

gP= Grado de proximidad

En la Tabla 60, se muestran los valores de índices con la ponderación correspondiente:

**Tabla 60**

*Variable e índices del potencial agrícola*

Id	Cantidad de suelos (%)	Tipo de suelo = 0.4(tS)	Tipo de cultivo = 0.20(tC)	Grado de accesibilidad = 0.25(gA)	Proximidad al mercado = 0.15(gP)
1	%hectáreas	Regadío (0.70)	Apto para cultivos rentables (0.75)	Alto (0.70)	Próximo (0.60)
2	%hectáreas	Secano (0.30)	Solo para cultivos tradicionales (0.25))	Bajo (0.30)	Distante (0.40)

Nota: Según la tabla el 70% de la zona de estudio es tierra de regadío apto para cultivos rentables, son tierras de alta accesibilidad y próximo a los mercados. Referencia CONVEAGRO, 2018.

Sobre la base de la Tabla 60, se hizo la ponderación de los índices correspondientes de cada variable, los mismos que se muestran en la Tabla 61.

**Tabla 61**

*Ponderación de las variables e índices del potencial agrícola*

N <sup>o</sup>	Zonas agrícolas	Suelos en ha (%)	Tipo de suelo = 0.4(tS)	Tipo de cultivo = 0.20(tC)	Grado de accesibilidad = 0.25(gA)	Proximidad al mercado = 0.15(gP)	Total, Potencial económico agrícola
1	Walwan	0.26	0.12	0.15	0.075	0.09	70%
2	Pacchitama	0.35	0.12	0.15	0.075	0.09	79%
3	Muchaycancha	0.18	0.28	0.15	0.075	0.09	78%
4	Pacchococha	0.21	0.28	0.15	0.075	0.09	81%
	Total	1.00				promedio	77%

Nota: la zona agrícola denominada *Pacchococha*, es la que tiene el mayor potencial económico ya que alcanza el 81%.

De acuerdo a la tabla anterior el potencial agrícola de la zona de estudio es en promedio 77%, lo que constituye un valor compatible con las características agroecológicas y climáticas observadas directamente en el campo. Así mismo también se advierte que las zonas agrícolas, tienen alta aptitud natural para el desarrollo de cultivos de mayor rentabilidad económica que son las hortalizas, legumbres y flores, así como su alta accesibilidad y proximidad a los mercados.

### **Turismo sostenible**

Para determinar el potencial turístico del entorno del humedal Ñawiscocha caracterizado y articulado espacial y paisajísticamente, por el humedal, el primer paso fue establecer la jerarquía turística que le corresponde dentro de la clasificación que establece el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCENTUR, como se muestra en la Tabla 62.

Según los resultados de ponderación, la jerarquía turística que le corresponde a la zona de Ñawiscocha es de nivel I; es decir presenta atributos, características naturales y culturales; muestra valor y calidad paisajística que lo diferencian y destacan en el ámbito local. En ese sentido es un recurso que tiene las condiciones para beneficiar a la población local, en un marco del desarrollo sostenible.

El siguiente paso fue identificar las variables e índices que determinan el potencial turístico de la zona de estudio. Para ello se aplicó la Metodología de Reyes – Sánchez, que considera los siguientes factores e índices, como se observa en la Tabla 63.

**Tabla 62***Jerarquización turística del entorno del humedal Ñawiscocha*

Código	Parámetros	Peso	
		Recurso en operación	Recurso no está en operación
A	Particularidad	1	.....
B	Publicaciones	1	.....
C	Reconocimiento	1	.....
D	Estado de conservación	2	.....
E	Flujo turístico	1	.....
F	Representatividad	1	.....
G	Inclusión en la visita turística	1	.....
H	Demanda potencial	2	.....
	Total	10	
		Puntaje	Jerarquía
		50 - 60	4
		30 - 49	3
Calificación		15 - 29	2
		Menor de 15	1

Nota: el humedal de Ñawiscocha y su entorno, es un recurso turístico que se encuentra en estado de NO operación, por lo que su calificación resulta 1. Fuente: MINCETUR, 2021.

**Tabla 63***Factores del Potencial turístico*

Factor	Índices
Factor recurso (Fr)	Unidades geomorfológicas
	Asociaciones de vegetales
	Elementos distintivos
Factor accesibilidad (Fa)	Transporte
	Gasolineras
	Densidad vial
Factor de equipamiento (Fe)	Hoteles
	Hospedajes
	Tiendas
	Restaurantes

Nota: el potencial turístico se define en función a tres factores, siendo predominante el factor recursos para la zona de estudio. Fuente: Reyes, O & Sánchez, 2017.

## Cálculo del Factor Recurso (Fr)

El factor recurso tiene tres índices que se sintetiza de la siguiente manera: geoformas, vegetación y elementos distintivos. La Tabla 64, muestra los índices del factor recurso que tienen las siguientes ponderaciones.

**Tabla 64**

*Ponderación de los índices del factor recurso*

N°	Índices	Ponderación parcial	Valor K = 1	Ponderación final
1	Unidades geomorfológicas	0.2	1	1.2
2	Asociaciones de vegetales	0.3	1	1.3
3	Elementos naturales distintivos	0.5	1	1.5

Nota: considerado el valor de K=1, los elementos naturales distintivos como el humedal de Ñawiscocha tiene la ponderación más alta igual a 0.50. Fuente: Leno, 2017.

Luego en función a la categoría jerárquica que establece el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, se tiene la ponderación, como lo muestra la Tabla 65.

**Tabla 65**

*Ponderación para la clasificación jerarquía de MINCETUR*

Jerarquías	Geoformas (1.2)	Vegetación (1.3)	Elementos naturales distintivos (1.5)
1	1.2	1.3	1.5
2	2.4	2.6	3.0
3	3.6	3.9	4.5
4	4.8	5.2	6.0

Nota: hay cuatro niveles de Jerarquía que define el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Fuente: Reyes, O – Sánchez, 2005.



De acuerdo al cuadro anterior, para la zona de Ñawiscocha que es de jerarquía I, la ponderación de la geoforma, vegetación y elementos distintivos, son respectivamente 1.2, 1.3 y 1.5. Conociendo la jerarquía de la zona de Ñawiscocha y la ponderación de cada índice, se procedió a determinar el Fr de la zona de estudio, mediante la siguiente ecuación:

$$Fr = R1+R2+R3$$

Donde:

Fr = factor recurso

R1 = geoformas

R2 = vegetación

R3 = elementos distintivos (Sánchez, 2018).

Los resultados se muestran en la Tabla 66, donde el puntaje que adquiere esta zona es de 36.80, por lo que se trata de una zona importante para el desarrollo sostenible del territorio zonal a nivel local.

**Tabla 66**

*Ponderación del Factor recurso (Fr)*

N°	Atractivo	Jerarquía	R1	R2	R3	Fr
1	Caserío de Huacamaya	I	1.5	1.3	1.5	4.30
2	Cerro de Pilacancha	I	1.5	1.2	1.3	4.00
3	Granja Pecuaria Muchaycancha	I	1.2	1.5	1.2	3.90
4	Salto de agua Anicia	I	1.5	1.5	1.5	4.50
5	Manantial Huachan	I	1.2	1.2	1.5	3.90
6	Peñasco de Muchaycancha	I	1.5	1.2	1.3	4.00
7	Colina de Hualmay	I	1.5	1.2	1.2	3.90
8	Laguna de Ñawiscocha	I	1.2	1.5	1.5	4.20
9	Bosque de eucaliptos Huacala		1.3	1.5	1.3	4.10
		Total	12.4	12.1	12.3	36.80

Nota: La ponderación de cada recurso es para recurso en la categoría I, por lo que la calificación máxima es de 1.5. En la tabla también se muestra a criterio del investigador una puntuación de 36.80 del factor recurso.

La Tabla 67, muestra los resultados de la encuesta a 20 personas, para dar mayor sustento a los resultados obtenidos en la Tabla 66.

### **Cálculo del factor accesibilidad (Fa)**

Para determinar el grado de accesibilidad de la zona de estudio, se consideraron los siguientes índices: Índice de transporte terrestre, aparcamiento y densidad vial, cuyos valores de calificación se muestran en la Tabla 68, el cual es válido para una zona turística de jerarquía I en la escala de MINCETUR.

**Tabla 68**

*Ponderación del Factor accesibilidad (Fa)*

Id	Transporte terrestre	Aparcamiento	Densidad vial
1	Carretera afirmada (1.5)	Pavimentado (1.5)	Alta (1.5)
2	Trocha (1.3)	Nivelado en tierra (1.3)	Media (1.3)
3	Caminos de herradura (1.2)	Acondicionado precario (1.0)	Baja (1.2)
4	Sendero (1.0)	No hay aparcamiento (0.0)	Muy baja (0.5)

Nota: se muestra los índices y niveles de calificación cuya puntuación va desde 0 hasta 1.5

En la Tabla 69, se muestran las consideraciones de los parámetros y puntajes de evaluación, se determinó la ponderación de los 9 atractivos turísticos dentro del área de estudio, donde el índice de densidad vial tiene una calificación de 0. Igualmente, las clasificaciones son bajas para el índice de aparcamiento.

**Tabla 67***Calificación global de los atractivos turísticos del entorno del humedal de Ñawiscocha*

N° FICHAS	Caserío de Huacamaya	Cerro de Pilacancha	Granja pecuaria de Muchaycancha	Salto de agua Anicia	Manantial Huachan	Peñasco de Muchaycancha	Colina de Hualmay	Laguna de Ñawiscocha	Bosque de eucaliptos Huacala	TOTAL
E1	1.5	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	11.5
E2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	11.1
E3	1.5	1.3	1.5	1.2	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	12.6
E4	1.5	1.5	1.3	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.5	12.4
E5	1.2	1.5	1.5	1.5	1.3	1.2	1.5	1.5	1.3	12.5
E6	1.5	1.2	1.5	1.2	1.3	1.3	1.3	1.5	2.0	12.8
E7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.5	1.2	11.8
E8	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	12.7
E9	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.5	1.5	1.3	12.9
E10	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.3	1.3	11.8
E11	1.3	1.2	1.2	1.5	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	12.5
E12	1.5	1.3	1.5	1.2	1.3	1.5	1.2	1.5	1.2	12.2
E13	1.3	1.3	1.2	1.2	1.5	1.3	1.2	1.5	1.5	12.0
E14	1.5	1.5	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	1.2	1.3	12.8
E15	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.5	1.2	1.5	12.1
E16	1.2	1.3	1.2	1.5	1.3	1.2	1.5	1.2	1.2	11.6
E17	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.3	1.2	1.3	1.2	11.5
E18	1.3	1.5	1.2	1.3	1.5	1.5	1.2	1.3	1.5	12.3
E19	1.5	1.3	1.5	1.2	1.5	1.3	1.5	1.5	1.3	12.6
E20	1.5	1.5	1.3	1.2	1.5	1.3	1.5	1.2	1.5	12.5
SUMA	28	26.6	26.7	26.1	27.2	27	27.7	27.3	27.6	244.2

Nota: se muestra la calificación de 20 personas con respecto al Fr, obteniéndose una clasificación global de 244.20 puntos.

## Tabla

### Valoración de los atractivos turísticos según los índices de Fa

N°	Atractivo	Jerarquía	Factor accesibilidad (Fa)		
			Transporte	Aparcamiento	Densidad vial
1	Caserío de Huacamaya	I	1.3	1.0	0.0
2	Cerro de Pilacancha	I	1.0	0.0	0.0
3	Granja pecuaria de Muchaycancha	I	1.3	1.0	0.0
4	Salto de agua Anicia	I	1.2	0.0	0.0
5	Manantial Huachan	I	1.2	1.0	0.0
6	Peñasco de Muchaycancha	I	1.0	0.0	0.0
7	Colina de Hualmay	I	1.0	0.0	0.0
8	Laguna de Ñawiscoha	I	1.2	0.0	0.0
9	Bosque de eucaliptos Huacala	I	1.2	0.0	0.0
Total			10.4	3.0	0.0

Nota: se muestra que el aparcamiento y la densidad vial son índices de baja calificación en la definición del potencial turístico.

Finalmente se determina el valor ponderado del factor accesibilidad con la siguiente ecuación:

$$Fa = 3T+2G+D$$

Donde:

FA = factor de accesibilidad

T = transporte

A = aparcamiento

D = densidad vial

(Sánchez, 2018).

Los resultados se muestran en la Tabla 70, a criterio del investigador se observa una calificación de 37.20. Esto es un indicador de la baja accesibilidad que tiene la zona de estudio, por lo que su dinámica se reduce al ámbito comunal.

## Tabla

### *Factor de accesibilidad de la zona de estudio*

N°	Atractivo	Jerarquía	Factor accesibilidad (Fa)			Puntaje
			Transporte (x3)	Aparcamiento (x2)	Densidad vial (x1)	
1	Caserío de Huacamaya	I	3.90	2.00	0.00	5.90
2	Cerro de Pilacancha	I	3.00	0.00	0.00	3.00
3	Granja pecuaria de Muchaycancha	I	3.90	2.00	0.00	5.90
4	Salto de agua Anicia	I	3.60	0.00	0.00	3.60
5	Manantial Huachan	I	3.60	2.00	0.00	5.60
6	Peñasco de Muchaycancha	I	3.00	0.00	0.00	3.00
7	Colina de Hualmay	I	3.00	0.00	0.00	3.00
8	Laguna de Ñawiscoha	I	3.60	0.00	0.00	3.60
9	Bosque de eucaliptos Huacala	I	3.60	0.00	0.00	3.60
		Total	31.20	6.00	0.00	37.20

Nota: en el cálculo de factor accesibilidad los índices de mayor peso son transporte y aparcamiento, aunque existe una gran diferencia en la suma parcial.

### **Cálculo del factor de equipamiento (Fe):**

La zona de estudio no muestra ningún tipo de equipamiento para fines turísticos, por lo que su calificación es igual a cero (0).

Por lo tanto, según la Tabla 71, el potencial turístico de la zona de estudio es de 74% en la clasificación global ya que se trata de una zona turística de nivel de jerarquía I. No obstante, para los habitantes de la zona de estudio, en el ámbito local representa un potencial turístico de gran importancia económica.

## Tabla

### *Potencial turístico de la zona de estudio*

N°	Atractivo	Jerarquía	Factor recurso (Fr)	Factor accesibilidad (Fa)	Factor equipamiento (Fe)	Puntaje
1	Caserío de Huacamaya	I	4.30	5.90	0.00	10.20
2	Cerro de Pilacancha	I	4.00	3.00	0.00	7.00
3	Granja pecuaria de Muchaycancha	I	3.90	5.90	0.00	9.80
4	Salto de agua Anicia	I	4.50	3.60	0.00	8.10
5	Manantial Huachan	I	3.90	5.60	0.00	9.50
6	Peñasco de Muchaycancha	I	4.00	3.00	0.00	7.00
7	Colina de Hualmay	I	3.90	3.00	0.00	6.90
8	Laguna de Ñawiscoha	I	4.20	3.60	0.00	7.80
9	Bosque de eucaliptos Huacala	I	4.10	3.60	0.00	7.70
		Total (%)	36.80	37.20	0.00	74.00

Nota: el potencial turístico de la zona de estudio alcanza el 74% el cual corresponde al nivel medio, según los siguientes niveles de valoración: Muy bajo (Menor de 25), Bajo (25-50), Medio (51-75), Alto (76-100). Fuente: MINCETUR.

## **Infraestructuras sostenibles**

Conociendo la aptitud natural de las unidades ecológicas, así como la cantidad de recursos disponibles, el siguiente paso fue la identificación y definición de las actividades económicas y construcciones relacionadas con las infraestructuras sostenibles de tipo resilientes. Para ello se diseñaron preguntas que permitieron obtener información cuantitativa relevante mediante encuestas y entrevistas, así como el diseño de la matriz multicriterio para la definición de las infraestructuras resilientes a ser implementados como una propuesta de desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún definido como área de estudio.

## Valoración de las actividades económicas

Respecto a las actividades económicas que más benefician a la población local, dentro del ámbito definido como zona de estudio, se formuló la siguiente pregunta, como se observa en la Tabla 72.

¿Cuáles son las actividades que más benefician económicamente a la población?

### Tabla 72

*Actividades económicas beneficiosas en el entorno del humedal*

---

TEMA: ACTIVIDADES ECONÓMICAS

¿Cuáles son las actividades que más benefician económicamente a la población?  
En los casilleros en blanco marque con una X

---

Agricultura tradicional	Comercio local
Ganadería lechera	Construcción tradicional
Turismo ambiental	Servicios

---

Nota: En el entorno del humedal Ñawiscocha hay condiciones óptimas para el desarrollo de las tres primeras actividades que se muestran en la tabla: Agricultura tradicional, ganadería lechera y el turismo ambiental.

Al respecto, para hacer la valoración correspondiente se hizo la encuesta a las 105 personas que representan la muestra, los resultados se muestran en la Tabla 73 y la Figura 59.

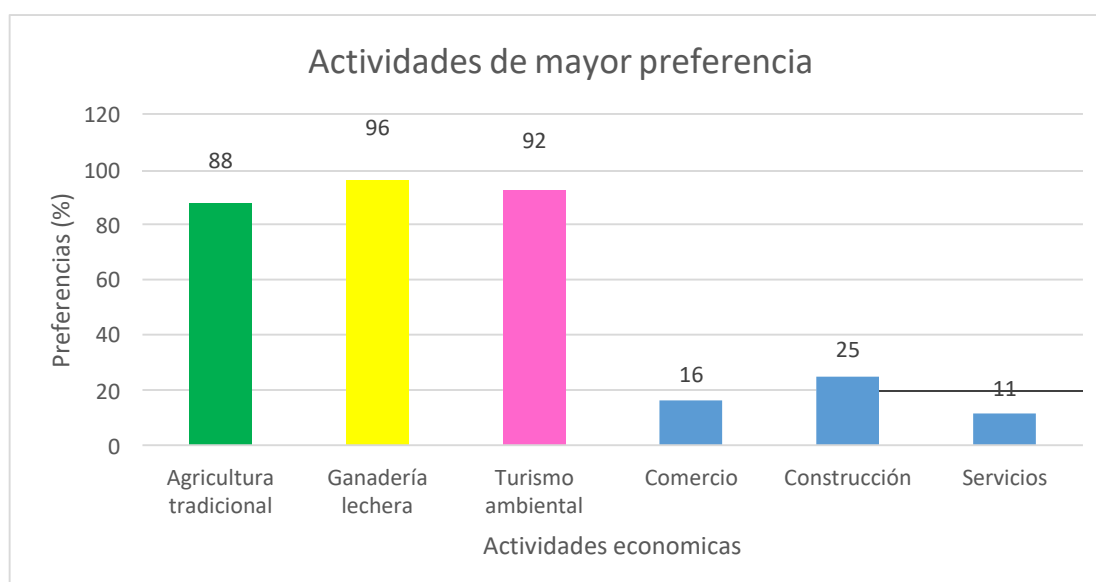
El 96% de la población señala a la ganadería lechera como la actividad que genera más beneficios y otro porcentaje importante (88%) también considera a la agricultura tradicional como la base de su economía familiar. Sin embargo, en la actualidad el turismo no genera rentas a favor de la población local, pero tiene alta preferencia en la valoración (92%) como actividad económica rentable.

**Tabla 73***Valoración de las actividades económicas*

Actividades económicas	Nº valoraciones	Valoraciones (%)
Agricultura tradicional	92	88
Ganadería lechera	101	96
Turismo ambiental	97	92
Comercio	17	16
Construcción	26	25
Servicios	12	11

Nota: de las 105 personas 101 consideran a la ganadería lechera como la actividad más beneficiosa en términos económicos.

Entonces hasta aquí se definen claramente las tres actividades más rentables para el desarrollo económico de los pobladores dentro del ámbito de estudio definido por el humedal Ñawiscocha: la ganadería lechera, la agricultura tradicional y el turismo ambiental.

**Figura 59***Actividades de mayor preferencia en la valoración*

Nota: la ganadería lechera, la agricultura tradicional y el turismo ambiental, se constituyen en actividades de mayor potencial económico en el área de estudio, en beneficio de la población local.



## Valoración de obras de infraestructura

Respecto a las obras de ingeniería que generan o pueden generar grandes beneficios a la población, se hizo la siguiente formulación expresada en la Tabla 74.

Mencione las obras o proyectos que beneficien más a la población actualmente.

### Tabla 74

*Ítem sobre obras que benefician a la comunidad*

---

TEMA N° 4: OBRAS EXISTENTES EN LA ZONA

---

Mencione las obras y/o proyectos que benefician más a la población actualmente

- 1)
  - 2)
  - 3)
- 

Nota. el encuestado tenía que escribir las obras o proyectos que existen o puedan hacerse en el futuro, y que estas sean beneficiosas y rentables para la comunidad.

Los resultados se muestran en la Tabla 75 y la Figura 60, las obras viales y las obras hidráulicas tienen alta preferencia en el desarrollo de la economía rural.

Los encuestados muestran alta preferencia por las obras hidráulicas y por obras relacionadas a la conectividad territorial (obras viales) que dinamicen su desarrollo económico.

**Tabla 75**

*Valoración de obras y/o proyectos que benefician más la población*

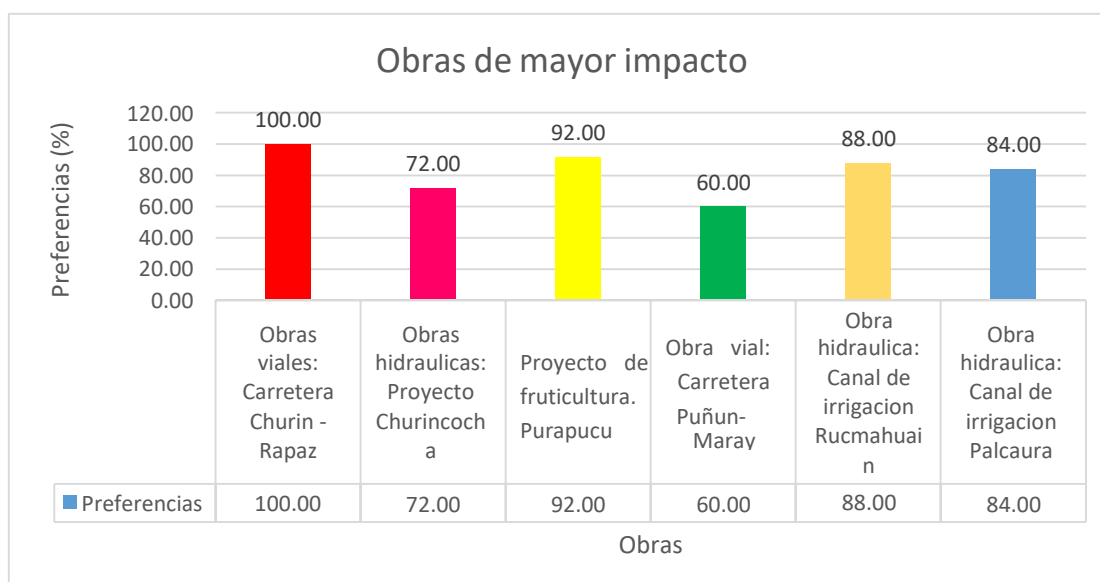
Obras	N° preferencias	Valoración (%)
Obras viales: Carretera Churín - Rapaz	105	100
Obras hidráulicas: Proyecto Churincocha	76	72
Proyecto de fruticultura. Purapucu	97	92
Obra vial: Carretera Puñún-Maray	63	60
Obra hidráulica: Canal de irrigación Rucmahuain	92	88
Obra hidráulica: Canal de irrigación Palcaura	88	84

Nota: el pavimentado de la carretera Churín – Rapaz, así como el desarrollo del Proyecto de Fruticultura *Purapucu*, constituyen los proyectos que pueden generar mayor impacto positivo en la economía local.

La integración física del territorio mediante carreteras, la construcción de circuitos de canales de riegos, así como numerosos reservorios, son las aspiraciones genuinas de la población local y que son precisamente los fundamentos para desarrollar físicamente un territorio sostenido.

**Figura 60**

*Preferencias por las obras hidráulicas y viales*



Nota: la preferencia de la población por obras y proyectos tiene bastante lógica con las condiciones morfológicas, climáticas y ecológicas de la zona de estudio, así como de sus necesidades en términos de calidad de vida.

## Valoración de las inversiones

En relación a la propuesta para mejorar la calidad de vida de la población y la conservación ambiental, se hizo la siguiente formulación expresada en la Tabla 76.

Para impulsar el desarrollo sostenible del territorio de la comunidad, en el entorno de Ñawisochoa, la autoridad comunal y local debe priorizar inversiones en el siguiente rubro.

### Tabla 76

#### *Ítem sobre proyectos de desarrollo territorial y ambiental*

---

TEMA N° 5: PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA  
DE LA POBLACIÓN Y LA CONSERVACION AMBIENTAL

Para impulsar el desarrollo sostenible del territorio de la comunidad, el gobierno comunal y local debe priorizar inversiones en el siguiente rubro.

Marque con una X en los casilleros

---

Construcción de caminos de equitación	Reforestación de las laderas
Pavimentación de la carretera	Sistemas de cerco y andenería
Obras hidráulicas de reservorios y canales de riego	Mejoramiento urbano de la comunidad
Fruticultura y horticultura	Circuitos turísticos en toda la zona

---

Nota: cada uno de estos proyectos u obras de ingeniería son compatibles con el desarrollo sostenible del territorio zonal-local.

La formulación de este ítem se hizo a las 105 personas. Los resultados se muestran en la Tabla 77 y la Figura 61, fueron sorprendentes y muy importantes para definir las actividades y proyectos en el marco del desarrollo sostenible del territorio zonal.

El 87% de la población encuestada apuesta por la mejora de las obras viales, en tanto 86% también tienen alta preferencia por las obras hidráulicas, por lo que estas, son las obras más importantes para el desarrollo físico del territorio local en la Comunidad Campesina de Puñún.

**Tabla 77**

*Proyectos y obras de infraestructura para el desarrollo zonal*

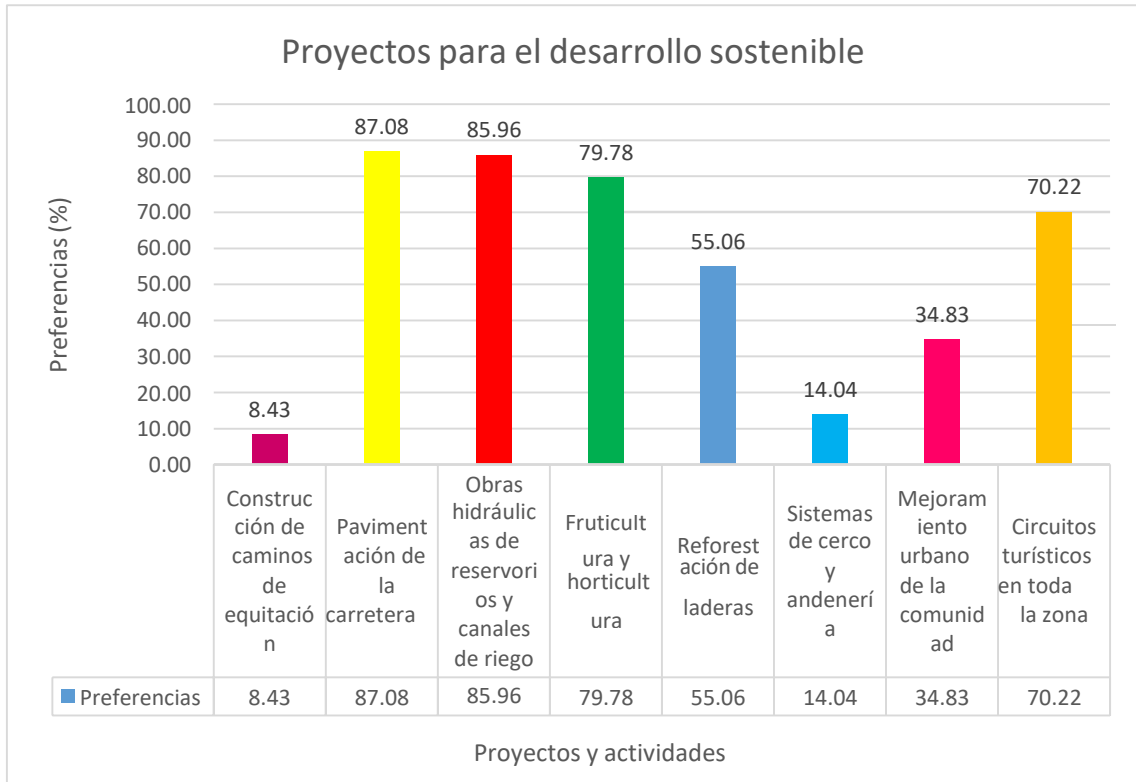
Actividades económicas	N° preferencias	Valoraciones (%)
Construcción de caminos de equitación	8	8
Pavimentación de la carretera	91	87
Obras hidráulicas de reservorios y canales de riego	89	85
Fruticultura y horticultura	83	79
Reforestación de laderas	58	55
Sistemas de cerco y andenería	15	14
Mejoramiento urbano de la comunidad	36	34
Circuitos turísticos en toda la zona	74	70

Nota: la propuesta que hace la población local en relación a las inversiones en obras y proyectos, resaltan: reforestación de laderas, mejora de carreteras, construcción de obras hidráulicas y la implementación de la horticultura y floricultura.

La fruticultura, así como el acondicionamiento de circuitos turísticos se constituyen en una preferencia viable para el desarrollo de la economía local. De igual manera el 55% de la población plantea hacer inversiones en la mejora del paisaje y de su economía mediante proyectos de reforestación.

**Figura 61**

*Preferencia de inversiones en actividades rentables para el desarrollo zonal*



Nota: las preferencias de inversiones según la percepción de la población se orientan al desarrollo de proyectos estratégicos y rentables.

Al analizar los resultados de la encuesta relacionados a los 5 ítems, los tres recursos naturales más importantes en el área de estudio son el agua, el suelo y los pastizales. Luego sobre esta base se valida el desarrollo actual de las siguientes actividades: Ganadería lechera, agricultura tradicional, y el turismo ambiental. Para afianzar la eficiencia productiva de estas actividades, los pobladores del pueblo de Puñún apuestan las inversiones en la construcción de obras viales, obras hidráulicas y circuitos turísticos los que permitirán explorar nuevas actividades económica tales como la fruticultura, la horticultura y el turismo ambiental de tipo vivencial. La síntesis de las preferencias y valoraciones se muestran en la Tabla 78 y la Figura 62.

**Tabla 78***Síntesis de las preferencias y valoraciones.*

ITEMS	Recursos y actividades	Preferencias (%)	Observaciones
Recursos	Agua	83	El área de estudio posee suelos de alta calidad agrológica; así como climas benignos
	Suelo	83	
	Paisaje	31	
	Pastizales	83	
	Ganadería lechera	84	
Actividades	Agricultura tradicional	56	El área de estudio presenta óptimas condiciones para el turismo ambiental
	Fruticultura	92	
	Horticultura	92	
	Turismo ambiental	92	
Proyectos	Obras hidráulicas	86	La conectividad territorial y las obras hidráulicas son la base del desarrollo físico del territorio
	Obras viales	100	
	Circuitos turísticos	70	
	Reforestación	55	

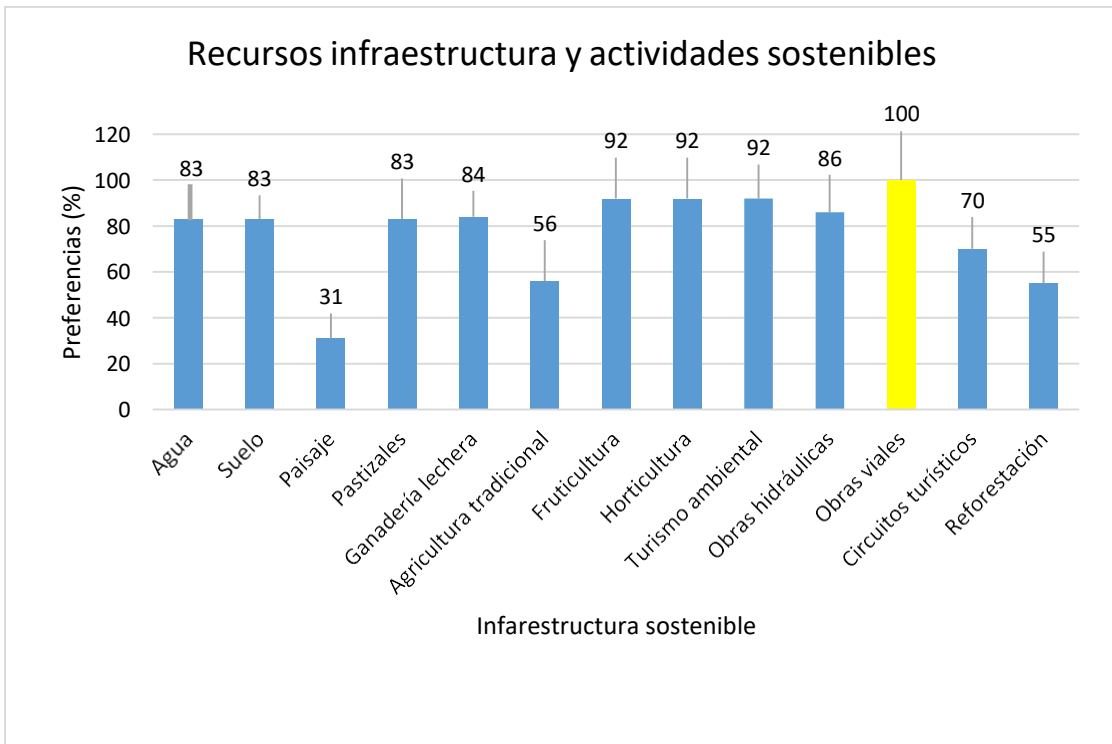
Nota. se puede observar los recursos, actividades y proyectos de mayor valoración para el desarrollo sostenible zonal.

En la tabla anterior se puede observar la preferencia absoluta por las obras viales lo que incluye el diseño y construcción de circuitos turísticos, este último puede incrementar la preferencia por el turismo ambiental toda vez que en la actualidad alcanza solo el 6% en las expectativas económicas de la población.

Por lo tanto, la infraestructura sostenible de tipo resiliente está definido por la construcción de obras viales (100%), obras hidráulicas (86%) y circuitos turísticos (70%), así como la implementación de actividades sostenibles: Agricultura sostenible, lo que incluye la agricultura tradicional (56%), horticultura (92%) y fruticultura (92%), ganadería lechera (84%) y turismo ambiental sostenible (92%), todos totalmente compatible con la zona de estudio.

**Figura 62**

*Valoración global de los recursos, actividades y obras sostenibles*



Nota: según la percepción de la población encuestada, la construcción de carreteras es el factor principal de desarrollo territorial

## **Dimensión social**

### **Población económicamente activa (PEA)**

La población absoluta de la Comunidad Campesina de Puñún es 142 habitantes. De esta cantidad 22 son mayores de 65 años y 35 son menores de 15 años. La población económicamente NO ACTIVA es de 57 habitantes. Por lo tanto, la PEA del pueblo de Puñún está conformada por 85 personas y en términos relativos el porcentaje de PEA, es:

$$PEA(\%) = \left[ \frac{85}{142} \right] * 100$$

$$PEA(\%) = 60$$

Se verifica que, en esta comunidad campesina, aparentemente hay una buena cantidad de PEA; sin embargo, es una pequeña cantidad, hay escasez de mano de obra para el desarrollo de la economía zonal - rural.

### **Índice de pobreza**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI, el Distrito de Checras es considerado Distrito NO POBRE, sin embargo, el pueblo de Puñún, muestra altos índices de pobreza en cuanto a calidad de vida, servicios básicos e ingreso per cápita.

Para hallar este índice se hizo un taller con 50 personas, donde 42 de ellas respondieron que tenía más de 4 carencias por lo que se consideran personas POBRES, en tanto solo 8 de ellos cumplían con 4 de los parámetros indicados en la Tabla 79. Este grupo de personas pobres estaban representados casi en su totalidad por mujeres, miembros de Vaso de Leche.

Luego, conociendo los valores numéricos de POBRES y NO POBRES, se calculó el Índice de Pobreza en términos porcentuales, para el pueblo de Puñún con la siguiente ecuación: (Eralta, 2016).

$$IP(\%) = \left[ \frac{POBRES}{POBLACION} \right] * 100$$

$$IP(\%) = \left[ \frac{42}{50} \right] * 100$$

$$IP(\%) = 84$$

El 84% de la población en la zona de estudio son de condición POBRE toda vez que carecen de servicios básicos, e ingresos per capitas suficientes y sostenibles.



**Tabla 79**

*Índice de pobreza de la población del entorno del humedal Ñawiscocha*

N° Persona	Salud		Condiciones de vida		Calidad educación		Empoderamiento		Puntuación (x>4veces; Pobre)	Calificación
	Acceso a un buen centro medico	Seguro medico	Calidad de vivienda	Ingreso per cápita	Educación científica/técnica	Educación financiera/política	Autonomía	Liderazgo		
1	x	v	v	x	x	x	v	x	4	P
2	x	v	v	v	x	v	v	v	2	NP
3	x	v	x	v	v	x	x	x	5	P
4	x	x	x	x	x	x	v	v	6	P
5	x	x	x	v	x	x	v	v	5	P
6	v	x	x	x	x	x	v	x	6	P
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46	x	x	v	v	v	v	v	x	3	NP
47	x	x	x	v	x	x	v	x	6	P
48	x	x	x	x	x	x	v	x	7	P
49	v	v	x	x	x	x	v	v	4	NP
50	x	x	v	v	x	x	v	x	5	P

Nota: se muestran 4 parámetros y 8 indicadores que definen el índice de pobreza. Fuente: Naciones Unidas, 2018.

## Calidad de vida

Se determinó en base a la siguiente ecuación:

$$C = 0.50 (\varnothing) + 0.20(\varphi) + 0.30 (m)$$

*C*: Calidad de vida

$\varnothing$  : Variable vivienda

$\varphi$ : Variable salud

$\omega$ : Variable educación

(Naciones Unidas, 2018).

## Vivienda

Para conocer la posibilidad de viviendas sostenibles se trabajó con 20 personas, se considera 8 tipos de vivienda sobre la base de los Manuales del Ministerio de Construcción y Vivienda y considerando los objetivos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Para la valoración del grado de sustentabilidad, se establecieron los siguientes ITEMS: Confort, seguridad, ahorro de energía, circuito de agua, patio, huerto, accesibilidad, y paisaje escénico; con las siguientes calificaciones: BAJO (1 PUNTO), MEDIO (3 PUNTOS), ALTO (5 PUNTOS). Así la valoración perfecta es de 35 puntos, como se muestra en la Tabla 80.

### Tabla 80

*Escala de valoración para vivienda sustentable*

Niveles de sustentabilidad	Mínimo	Máximo
BAJO	7	16
MEDIO	17	26
ALTO	27	35

Nota. Niveles de valoración de la sustentabilidad en la escala de Likert

La Tabla 81 muestra, la valoración correspondiente para los 8 tipos de vivienda.

**Tabla 81**

*Calificación global de formas de viviendas sustentables*

ID	Tipos de vivienda	ITEMS						PROMEDIO	
		Confort	Seguridad	Ahorro de energía	Circuito de agua	Patio	Huerto		Paisaje escénico
1	Estancias de piedra	54	47	75	20	67	20	69	69.14
2	Solares waris de piedra	57	75	71	67	83	37	94	63.29
4	Prefabricadas de madera	87	75	58	45	42	57	79	85.00
5	Canchaincas trapezoidales	87	94	55	78	91	94	96	91.43
6	Chalets	94	91	89	88	95	89	94	89.29
7	Cortijos	88	81	91	78	96	<b>95</b>	96	89.14
8	Búngalos	88	94	84	92	86	92	86	88.86
	PROMEDIO	80	80	75	67	80	69	88	82.35

Nota: se muestran 7 indicadores para cuantificar la sustentabilidad social para viviendas.

De acuerdo a la Tabla 81, el grado de sustentabilidad social en términos de vivienda, para la zona de estudio es del 82%. Esto corresponde a una valoración ALTA, como se ve en la Tabla 82.

**Tabla 82**

*Niveles de sustentabilidad de vivienda*

Id	Niveles de sustentabilidad vivienda	Puntaje
1	BAJA	0-33
2	MEDIA	33-66
3	ALTA	66-100

Nota: la sustentabilidad de vivienda es de 82% para la zona de estudio y está dentro del rango 66-100%.

Sin embargo, en la actualidad, en la zona de estudio predominan viviendas rurales de alta vulnerabilidad a los riesgos físicos y de bajo confort. Son predominantemente de barro, como se muestra en la foto de campo de la Figura 63.

### **Figura 63**

*Vivienda típica de la zona de estudio.*



Nota: las viviendas rurales en la zona de estudio son predominantemente de adobe-barro. Tiene baja seguridad y confort.

### **Salud**

Para conocer el potencial de una salud sustentable en los habitantes de Puñún, se han considerado los siguientes ítems: Clima benigno, alimentos orgánicos, agua y aire limpio, localización posta médica, accesibilidad ambulancia, concentración poblacional, y saneamiento, con las siguientes puntuaciones:

BAJO (1 PUNTO), MEDIO (3 PUNTOS) y ALTO (5 PUNTOS). Como se muestra en la Tabla 83.

**Tabla 83**

*Escala de valoración de sustentabilidad de la salud*

Niveles de sustentabilidad	Mínimo	Máximo
BAJO	7	16
MEDIO	17	26
ALTO	27	35

Nota: escala de valoración de la sustentabilidad en la escala de Likert

Las Tablas 84 y 85, muestran los resultados de la valoración en la salud preventiva y la salud correctiva.

Donde el promedio de valoración, para la salud preventiva es de 79.43% siendo alta y para la salud correctiva es 70 % también es alta.

**Tabla 84**

*Valoración de la salud preventiva*

		SALUD PREVENTIVA										
		ITEMS							SUMA			
ID	ENCUESTADOS	Clima benigno	Agua y aire limpio	Alimentos orgánicos	Localización Posta medica	Accesibilidad ambulancia	Concentración poblacional	Saneamiento		%	VALORACION	
1	E1	3	5	5	1	1	3	5	23.00	65.71	ALTA	
2	E2	5	5	5	3	5	3	5	31.00	88.57	ALTA	
3	E3	3	5	5	5	3	5	5	31.00	88.57	ALTA	
4	E4	5	5	5	3	5	3	5	31.00	88.57	ALTA	
5	E5	5	3	5	3	3	5	1	25.00	71.43	ALTA	
6	E6	5	5	3	5	3	5	5	31.00	88.57	ALTA	
7	E7	5	5	5	3	1	3	5	27.00	77.14	ALTA	
8	E8	5	3	5	1	3	5	3	25.00	71.43	ALTA	
9	E9	5	5	3	5	1	5	3	27.00	77.14	ALTA	
10	E10	5	5	5	3	5	3	3	29.00	82.86	ALTA	
11	E11	5	5	5	3	1	3	5	27.00	77.14	ALTA	
12	E12	3	5	5	3	3	5	5	29.00	82.86	ALTA	
13	E13	5	3	3	5	5	1	3	25.00	71.43	ALTA	
14	E14	5	5	1	3	3	5	3	25.00	71.43	ALTA	
15	E15	5	5	5	1	5	3	5	29.00	82.86	ALTA	
16	E16	5	5	1	3	3	5	5	27.00	77.14	ALTA	
17	E17	5	5	5	5	5	5	3	33.00	94.29	ALTA	
18	E18	5	5	3	3	1	3	3	23.00	65.71	ALTA	
19	E19	3	5	5	3	3	3	5	27.00	77.14	ALTA	
20	E20	5	5	5	1	5	5	5	31.00	88.57	ALTA	
	TOTAL	92	94	84	62	64	78	82	27.80	79.43	ALTA	

**Tabla 85**

*Valoración de la salud correctiva*

		SALUD CORRECTIVA										
ID	ENCUESTADOS	ITEMS							SUMA	%	VALORACION	
		Clima benigno	Agua y aire limpio	Alimentos orgánicos	Localización Posta medica	Accesibilidad ambulancia	Concentración poblacional	Saneamiento				
1	E1	3	1	3	5	3	3	5	23.00	65.71	ALTA	
2	E2	3	5	5	3	3	1	5	25.00	71.43	ALTA	
3	E3	1	1	3	5	5	3	3	21.00	60.00	ALTA	
4	E4	3	3	3	3	3	3	3	21.00	60.00	ALTA	
5	E5	5	5	1	5	5	1	5	27.00	77.14	ALTA	
6	E6	5	5	3	3	5	1	5	27.00	77.14	ALTA	
7	E7	3	5	3	3	3	3	3	23.00	65.71	ALTA	
8	E8	5	3	3	3	5	5	5	29.00	82.86	ALTA	
9	E9	1	5	5	5	5	3	1	25.00	71.43	ALTA	
10	E10	3	5	5	3	5	3	3	27.00	77.14	ALTA	
11	E11	5	5	3	5	3	3	3	27.00	77.14	ALTA	
12	E12	3	5	3	3	3	5	1	23.00	65.71	ALTA	
13	E13	3	5	3	5	1	1	5	23.00	65.71	ALTA	
14	E14	5	5	5	5	5	3	1	29.00	82.86	ALTA	
15	E15	3	3	1	3	5	1	5	21.00	60.00	ALTA	
16	E16	3	5	3	5	1	5	3	25.00	71.43	ALTA	
17	E17	5	3	3	3	3	3	5	25.00	71.43	ALTA	
18	E18	1	5	5	5	3	1	1	21.00	60.00	ALTA	
19	E19	3	5	1	5	3	3	5	25.00	71.43	ALTA	
20	E20	3	3	3	3	3	3	5	23.00	65.71	ALTA	
	TOTAL	66	82	64	80	72	54	72	24.50	70.00	ALTA	

Según la Tabla 86, al unir los dos resultados anteriores, se tiene la valoración media del grado de sustentabilidad de la salud que es del orden del 75% siendo alta.

**Tabla 86.**

*Valoración media de la sustentabilidad de la salud*

<b>TABLA ANÁLISIS MULTICRITERIO</b>									
CRITERIOS DE VALORACION									
ID	Tipos de Salud	Clima benigno	Agua y aire limpio	Alimentos orgánicos	Localización Posta medica	Accesibilidad ambulancia	Concentración poblacional	Saneamiento	PROMEDIO
1	Salud preventiva	92	94	84	62	64	78	82	79
2	Salud reactiva	66	82	64	80	72	54	72	70
	PROMEDIO	79	88	74	71	68	66	77	74.71

Nota: la zona de estudio tiene condiciones materiales y ambientales para condicionar ambientes sostenibles para una buena salud de la población local.



De acuerdo a la Tabla 86, la zona de estudio tiene alto potencial para desarrollar una salud sustentable, ya que le corresponde una calificación ALTA, según la Tabla 87.

**Tabla 87**

*Niveles de sustentabilidad de la salud*

Id	Niveles de sustentabilidad Salud	Puntaje
1	BAJA	0-33
2	MEDIA	33-66
3	ALTA	66-100

Nota: La sustentabilidad en salud es de 75% para la zona de estudio y está dentro del rango 66-100%.

**Educación**

La posibilidad de impulsar una educación sustentable en la localidad de Puñún, tienen mucha relación con los parámetros ambientales y sociológicos de la zona de estudio. Estos parámetros son: Relieve y clima; paisaje y biodiversidad, potencial económico, fuentes y circuitos de agua, accesibilidad y conectividad, tradición cultural, e infraestructura física, con los siguientes niveles de calificación: BAJO (1 PUNTO), MEDIO (3 PUNTOS), ALTO (5 PUNTOS), tal como se muestra en la Tabla 88.

**Tabla 88**

*Escala de valoración de sustentabilidad de educación*

Niveles de sustentabilidad	Mínimo	Máximo
BAJO	7	16
MEDIO	17	26
ALTO	27	35

Nota. Niveles de valoración de la sustentabilidad en la escala de Likert.

La Tabla 89, muestra los tipos de educación, según la clasificación de la UNESCO con su correspondiente valoración.

**Tabla 89**

*Valoración de la sustentabilidad de la educación*

ID	Tipos de educación	CRITERIOS DE VALORACION							PROMEDIO
		Relieve y clima	Paisaje y biodiversidad	Potencial económico	fuentes y circuitos de agua	Accesibilidad y conectividad	Tradicición cultural	Infraestructura física	
1	Educación política y ciudadanía	35	31	77	38	88	92	91	65
2	Educación humanística	38	67	81	76	87	81	84	73
4	Educación científica	93	91	78	89	75	58	89	82
5	Educación técnica	45	52	67	84	75	36	88	64
6	Educación empresarial	68	74	85	67	91	83	88	79
7	Educación cálculos y graficas	81	67	73	84	87	<b>56</b>	83	76
8	Educación física y emocional	84	86	68	74	72	76	78	77
	PROMEDIO	63	67	76	73	82	69	86	74

Nota: se muestran las calificaciones de los tipos de educación en función a 7 parámetros. La valoración fue hecha por 20 personas.

Aquí se puede verificar la influencia importante de las características paramétricas de la zona de estudio, en la posibilidad de desarrollar una educación de alta sustentabilidad, que en este caso alcanza el 74%, siendo de una calificación ALTA, como se ve en la Tabla 90.

**Tabla 90**

*Niveles de sustentabilidad de la educación*

Id	Niveles de sustentabilidad educación	Puntaje
1	BAJA	0-33
2	MEDIA	33-66
3	ALTA	66-100

Nota: La sustentabilidad de la educación alcanza 74% para la zona de estudio y está dentro del rango 66-100%.

Aplicando la ecuación de calidad de vida obtenemos 78% que es alto. Por lo tanto, el grado de sustentabilidad de la dimensión social para la localidad de Puñún, según el siguiente calculo alcanza el 69%, lo que califica como ALTO potencial de sustentabilidad social, como lo muestra la Tabla 91.

$$Ss = \frac{PEA+CV}{2}$$

$$Ss = \frac{60+78}{2}$$

$$Ss = 69\%$$

**Tabla 91**

*Niveles de sustentabilidad social*

Id	Niveles de sustentabilidad social	Puntaje
1	BAJA	0-33
2	MEDIA	33-66
3	ALTA	66-100

Nota: los niveles de sustentabilidad social en la zona de estudio alcanzan una buena calificación del orden del 69%, el cual se encuentra en el rango 66-100%.

**Definición de actividades y proyectos sustentables**

Conociendo los datos estadísticos acerca de las valoraciones y preferencias de los 5 cinco ítems realizados mediante encuestas a 105 personas, el otro trabajo de campo fue definir las actividades económicas y proyectos de mayor anti entropía, es decir actividades y proyectos de alta sustentabilidad ambiental, económica y social.

Esto se hizo en diferentes momentos, sobre todo en reuniones o actividades comunales, donde participaron autoridades comunales, miembros de Vaso de Leche, docentes y pobladores muy comprometidos con su comunidad.

Previo a la encuesta, se hizo una explicación detallada de las características e implicancias que tiene las actividades y proyectos que se plantean para la zona de estudio.

Se le entregó a cada uno de los participantes, en distintos tiempos, el siguiente formato, donde se muestran 20 actividades y/o proyectos que ellos deben marcar con una X, para establecer sus valoraciones o preferencias correspondientes, de esta manera se eligió 10 actividades que sean el eje de desarrollo estratégico, como se observa en la Tabla 92.

---

Hoja de encuesta

A continuación, se enumeran 20 actividades y/o proyectos. Marque con una X las actividades o proyectos que se pueden desarrollar y obtener grandes beneficios económicos a la población local.

N°	Actividades o proyectos	Preferencias
1	Horticultura	
2	Crianza de aves de corral	
3	Floricultura	
4	Fruticultura (duraznos y palta)	
5	Ganadería lechera	
6	Cultivo de maíz	
7	Cultivo de papa	
8	Cultivo de alfalfa	
9	Crianza de cuyes	
10	Porcicultura	
11	Turismo vivencial	
12	Turismo ecológico	
13	Construcción de bungalos	
14	Turismo de aventura (vientos)	
15	Turismo de aventura (equitación y ciclismo)	
16	Obras viales y aparcamiento	
17	Riego tecnificado	
18	Obras hidráulicas (canales y reservorios)	
19	Forestación	
20	Agricultura tradicional	

**Tabla 92**

*Hoja de encuesta preferencias por actividades y/o proyectos*

Nota: se muestra 20 actividades sujetas a la evaluación, de los cuales solo se consideraron 10 para el desarrollo sostenible del territorio local.

Los resultados que se obtuvieron fueron determinantes en la definición de las actividades y proyectos para el desarrollo sostenible de la zona de estudio, que tiene una extensión de 66 ha articulado por el humedal de Ñawiscocha.

La totalidad de los participantes aseguraron como punto de partida para el desarrollo de la zona, la construcción de obras viales que permitan la accesibilidad así como el diseño de un circuito turístico que incorpore ciclo vías, senderos de equitación y la construcción de bungalos, conservando la ganadería lechera y la agricultura tradicional, no solamente como sustento de sus economía, sino también como parte de su identidad cultural, ya que el pueblo de Puñún sea considera agrícola y ganadero, siendo el más rico en el distrito de Checras en cuanto a suelo de alta calidad agrologica, relativa abundancia de agua y la amplia disponibilidad de pastizales.

En la Tabla 93, se muestran las preferencias y/o grados de valoración de las 20 opciones.

**Tabla 93**

*Valoración de las 20 actividades y/o proyectos*

Actividades o proyectos	N° preferencias	Preferencias (%)
1 Horticultura	53	50.48
2 Crianza de aves de corral	26	24.76
3 Floricultura	47	44.76
4 Fruticultura (duraznos y palta)	11	10.48
5 Ganadería lechera	95	90.48
6 Cultivo de maíz	105	100.00
7 Cultivo de papa	26	24.76
8 Cultivo de alfalfa	105	100.00
9 Crianza de cuyes	79	75.24
10 Porcicultura	5	4.76
11 Turismo vivencial	105	100.00
12 Turismo ecológico	105	100.00
13 Construcción de bungalos	105	100.00
14 Turismo de aventura (vientos)	79	75.24
15 Turismo de aventura (equitación y ciclismo)	95	90.48
16 Obras viales y aparcamiento	105	100.00
17 Riego tecnificado	79	75.24
18 Obras hidráulicas (canales y reservorios)	105	100.00
19 Forestación	52	49.52
20 Agricultura tradicional	105	100.00

Nota: se muestran las valoraciones correspondientes para cada actividad, en términos absolutos y relativos.

De las 20 opciones se seleccionaron 10, que coincide con las más altas valoraciones. Estas fueron elegidas como las actividades y/o proyectos con mayor sustentabilidad económica, ambiental y social, en la zona de estudio, en el marco del desarrollo sostenible.

Estas 10 opciones son consideradas como proyectos y actividades de alta resiliencia y alta anti entropía porque mejoran la calidad ambiental y paisajística; la calidad de vida y la rentabilidad económica. Estas actividades o proyectos, hacen más eficiente el aprovechamiento de los recursos y son cuantificables, por lo que se puede controlar y monitorear sus impactos, sea este positivo o negativo.

Para conocer el grado de entropía de las 10 actividades y/o proyectos seleccionados, se trabajó con 20 personas, quienes hicieron las valoraciones correspondientes en base a las siguientes puntuaciones, tomadas en cuenta por (Arancibia 2016): 0.33 (ALTO), 0.25 (MEDIO), 0.15 (BAJO) y 0.00 (NULO).

Los resultados se muestran en la Tabla 94 y la Figura 64, en este caso la agricultura agroecológica en términos sustentables tiene una anti entropía alta alcanzando el nivel 91%, no solamente porque mejora la calidad paisajística, sino también porque produce oxígeno ambiental, ingresos económicos importantes y cohesiona socialmente la población perpetuando su identidad cultural.

La agroecología, la ganadería lechera y el turismo rural tienen alta anti entropía, las tres actividades alcanzan respectivamente el 91%, 88%, y 91%, aunque el cultivo de hortalizas y flores tienen el 97%. Por otro lado, el acondicionamiento del circuito turístico, inicialmente puede generar impactos ambientales, aun así, la implementación de senderos de cabalgata, las rutas del ciclismo, así como los miradores, y observatorios alcanzan una buena calificación en el grado de anti entropía (76%).

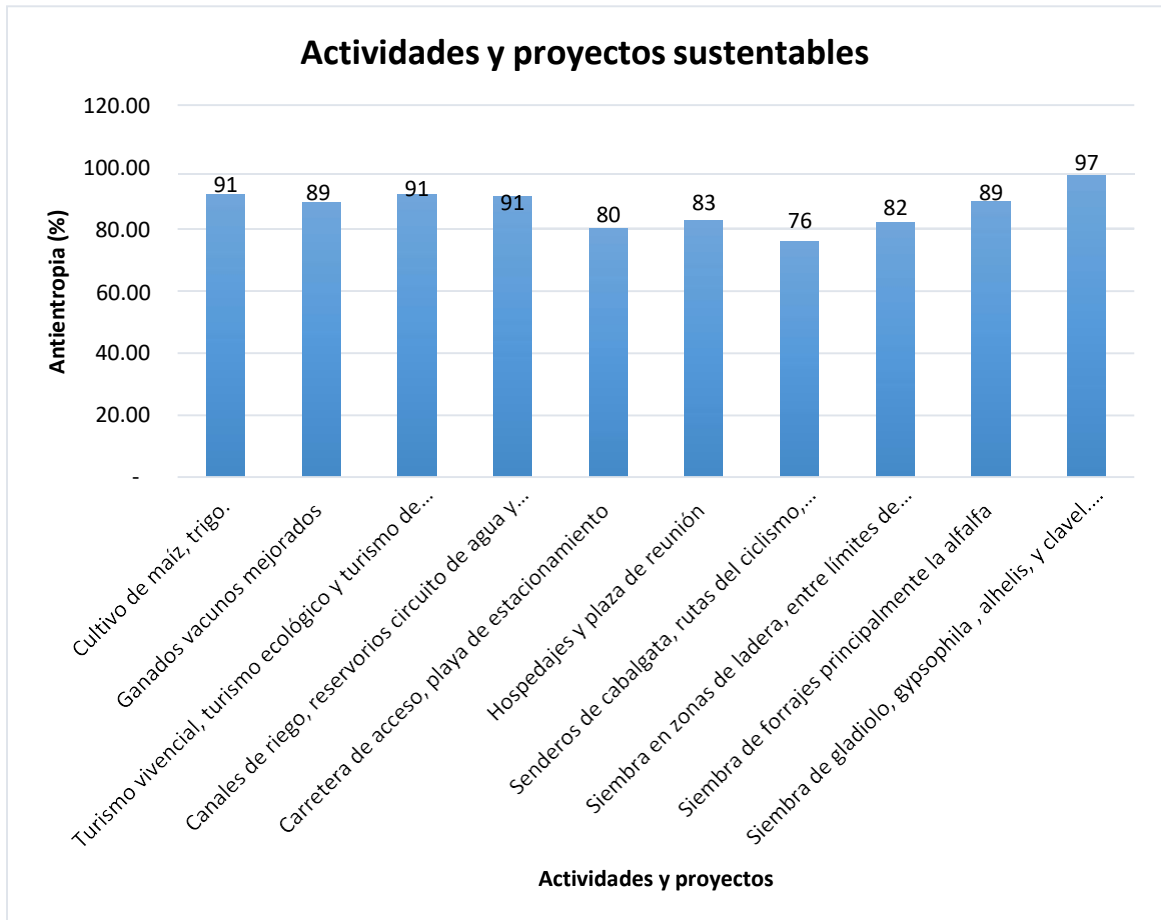
**Tabla 94***Actividades y proyectos resilientes - anti entrópicos*

N°	Actividad/proyectos sustentables	Código	Descripción	Anti entropía ambiental	Anti entropía económico	Anti entropía social	SUMA	%ANTIENTROPIA
1	Agricultura agroecológica	A1	Cultivo de maíz, trigo.	6.45	5.33	6.30	18.08	91.31
2	Ganadería lechera	A2	Ganados vacunos mejorados	5.15	6.20	6.20	17.55	88.64
3	Turismo rural	A3	Turismo vivencial, turismo ecológico y turismo de aventura	5.25	6.45	6.35	18.05	91.16
4	Obras hidráulicas	P1	Canales de riego, reservorios circuito de agua y reservorios y riego tecnificado	6.35	6.35	5.25	17.95	90.66
5	Obras viales y aparcamiento	P2	Carretera de acceso, playa de estacionamiento	3.25	6.30	6.35	15.90	80.30
6	Búngalos	P3	Hospedajes y plaza de reunión	4.70	5.25	6.45	16.40	82.83
7	Circuito turístico	P4	Senderos de cabalgata, rutas del ciclismo, miradores, observatorios	4.78	5.15	5.15	15.08	76.16
8	Forestación	P5	Siembra en zonas de ladera, entre límites de parcelas y límites del área de estudio como barreras vivas	6.30	4.70	5.25	16.25	82.07
9	Cultivo de pastizales	A4	Siembra de forrajes principalmente la alfalfa	6.20	6.60	4.78	17.58	88.79
10	Floricultura y horticultura	A5	Siembra de gladiolo, gypsophila, alhelis, y clavel. Caihua, ajos, arvejas, lechuga.	6.45	6.45	6.35	19.25	97.22
Niveles de calificación				ALTO	MEDIO	BAJO	NULO	
				0.33	0.25	0.15	0	

Nota: muestra 10 actividades/proyectos y todas se caracterizan por su alta entropía y resiliencia.

**Figura 64**

*Actividades y proyectos sustentables*



Nota: las 10 actividades seleccionadas con las más altas valoraciones, tienen alta entropía y alta resiliencia y como tal dan soporte a un plan de desarrollo sostenible en la zona de estudio.

La anti entropía tiene que ver con la mejora en el sistema en términos de eficiencia productiva y efectos venturosos como el incremento de la producción fotosintética, el aumento de la biodiversidad, así como el embellecimiento del paisaje. En ese sentido la horticultura y a floricultura son buenos ejemplos de prácticas ambientales de alta anti entropía bajo los principios del desarrollo sostenible del territorio.



## Correlación entre actividades y proyectos con las unidades ecológicas

Finalmente, para ratificar y validar las 10 actividades y/o proyectos sustentables para la zona de estudio, se hizo una encuesta final, en la cual participaron 20 personas e hicieron la valoración y la correspondencia de cada una de las actividades y/o proyectos a cada una de las unidades ecológicas según su aptitud natural. La valoración se hizo con las siguientes puntuaciones OPTIMO (3 PUNTOS), ACEPTABLE (2 PUNTOS), POCO ACEPTABLE (1 PUNTO), NO ACEPTABLE (0 PUNTOS). Los resultados de esta operación se muestran en la Tabla 95.

**Tabla 95**

*Correlación entre (A-P)&(UE)*

A&P/UE	Área de bungalos	Área de conservación y protección	Área de aparcamiento	Área pecuaria y forestal	Área agroecológica	Área de wind sport
A1 Agricultura agroecológica	25	41	34	56	54	43
A2 Ganadería lechera	28	27	8	54	45	51
A3 Turismo rural	54	45	57	45	39	57
P1 Obras hidráulicas	31	43	41	54	57	23
P2 Obras viales y aparcamiento	54	43	52	53	53	41
P3 Bungalos	57	14	37	45	37	39
P4 Circuito turístico	33	28	47	39	43	54
P5 Forestación	45	54	42	57	53	43
A4 Cultivo de pastizales	43	39	13	56	53	46
A5 Floricultura y horticultura	36	41	9	51	57	28

Nota: las obras hidráulicas son idóneas para construirse sobre el área agroecológica al situarse con 57 puntos de 60. La misma puntuación corresponde a la floricultura y horticultura.

Según la Tabla 95, la unidad ecológica más valorada y funcional, para múltiples actividades y proyectos, es la que corresponde al área agroecológica. Tiene alta valoración para uso agrícola, para cultivos de pastizales y también para la horticultura y floricultura, siendo las obras hidráulicas el factor que se ajusta perfectamente para su desarrollo anti entrópico.

En la Tabla 96, se muestra en términos porcentuales la correlación de idoneidad entre las 10 actividades/proyectos y las 6 unidades ecológicas, por lo que estas actividades resultan resilientes, anti entrópicos, sostenibles y por lo tanto sustentables para el desarrollo de la zona.

**Tabla 96.**

*Porcentajes de preferencias en la correlación entre (A-P) & (UE)*

A&P/UE	Área de bungalos	Área de conservación y protección	Área de aparcamiento	Área pecuaria y forestal	Área agroecológica	Área de wind sport
A1 Agricultura agroecológica	41.7	68.3	56.7	93.3	90.0	71.7
A2 Ganadería lechera	46.7	45.0	13.3	90.0	75.0	85.0
A3 Turismo rural	90.0	75.0	95.0	75.0	65.0	95.0
P1 Obras hidráulicas	51.7	71.7	68.3	90.0	95.0	38.3
P2 Obras viales y aparcamiento	90.0	71.7	86.7	88.3	88.3	68.3
P3 Bungalos	95.0	23.3	61.7	75.0	61.7	65.0
P4 Circuito turístico	55.0	46.7	78.3	65.0	71.7	90.0
P5 Forestación	75.0	90.0	70.0	95.0	88.3	71.7
A4 Cultivo de pastizales	71.7	65.0	21.7	93.3	88.3	76.7
A5 Floricultura y horticultura	60.0	68.3	15.0	85.0	95.0	46.7

Nota: la idoneidad de las actividades y proyectos superan el 90% para la unidad ecológica correspondiente. Por ejemplo, la forestación es idónea en 95 % en el área pecuaria -forestal.

### **Determinación de la capacidad de acogida**

Para la determinación de la capacidad de acogida de cada una de las unidades ecológicas de la zona de estudio se procedió con el análisis correspondiente de su aptitud, así como la magnitud del impacto de las actividades y proyectos sostenibles sobre cada una de las unidades ecológicas.

## **Análisis de aptitud**

Se sustenta en la matriz de aptitud. Permite determinar el grado de idoneidad de las unidades ecológicas para acoger una actividad o varias actividades compatibles con sus características naturales.

La matriz de aptitud presenta la siguiente configuración: En las columnas se ubican las actividades (A1, A2, A3, ..., A10) y en las filas las unidades territoriales (UE-1, UE-2, UE-3, ..., UE-6). Los valores asignados para la calificación son 3,2,1 y 0. El valor 3 (tres) representa una aptitud óptima para acoger una actividad determinada, mientras que 1 (uno) indica una aptitud baja. El 0 (cero) indica que aquella unidad territorial no es favorable para la actividad asignada.

Según la matriz de aptitud de la Tabla 97 y la Figura 65, las áreas con mayor aptitud para contener más número de actividades y proyectos son: El área agroecológica UE-5 (90%) y el área pecuaria y forestal UE-4 (87%). En cambio, el área de aparcamiento UE-3, tienen más restricciones para contener actividades, alcanzando solo el 17%  $((5/30) \times 100)$ .

Solo en 16 casilleros de los 60, las unidades ecológicas presentan limitaciones de idoneidad, para ciertas actividades o proyectos. En cambio, en un 75% si tienen condiciones óptimas para este propósito.

**Tabla 97**

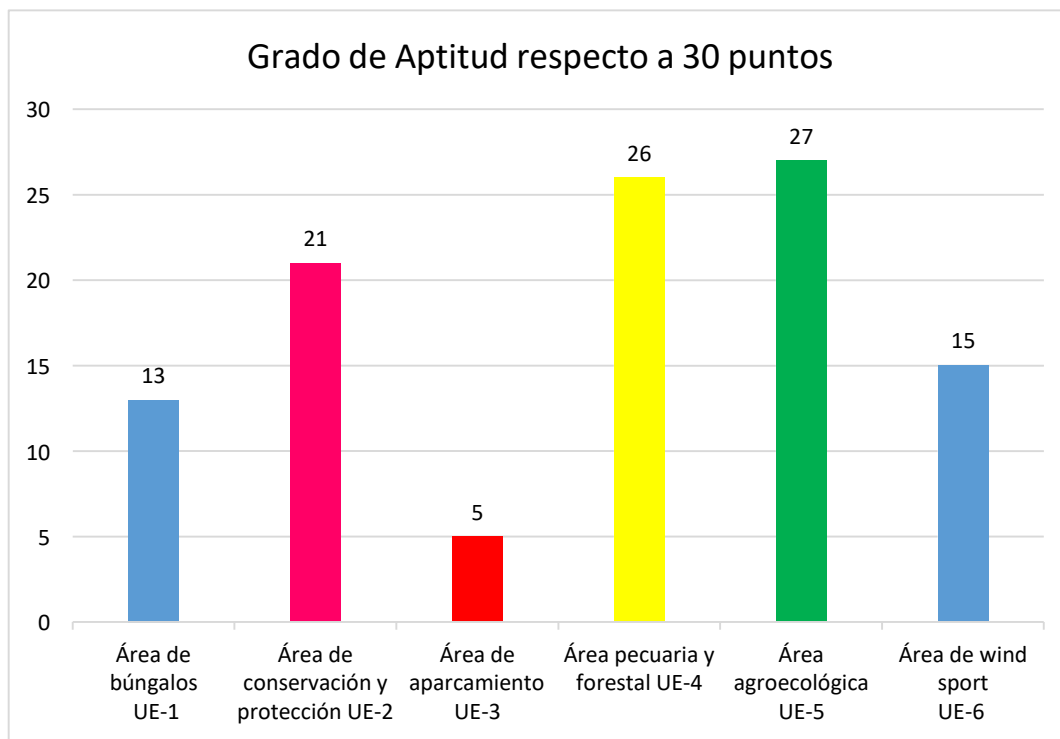
*Matriz de aptitud de las actividades económicas en función de las unidades ecológicas*

UNIDADES ECOLÓGICAS	ACTIVIDADES										PUNTAJE
	Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)	
Área de búngalos UE-1	0	0	0	2	2	3	0	3	1	2	13
Área de conservación y protección UE-2	2	1	2	2	0	3	3	3	2	3	21
Área de aparcamiento UE-3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5
Área pecuaria y forestal UE-4	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2	26
Área agroecológica UE-5	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	27
Área de wind sport UE-6	0	1	3	2	0	3	2	0	3	1	15
Niveles de calificación	ALTO 3			MEDIO 2			BAJO 1			TOTAL= NULO 0	107

Nota: las cuadrículas sombreadas indican alta aptitud para acoger determinada actividad o proyecto.

**Figura 65**

*Grado de aptitud de las unidades ecológicas*



Nota: la UE-3, es el que presenta menor grado de aptitud para acoger cualquiera de las 10 actividades denominadas actividades sostenibles o anti entrópicos.

En la calificación Global, la aptitud de las seis unidades ecológicas registra una puntuación de 107, el cual representa el 59% de la calificación total  $((180/107) \times 100)$ . Sobre estas consideraciones se concluye que la zona de estudio tiene un amplio rango de aptitud para contener diversos tipos de actividades y proyectos de desarrollo territorial.

### **Análisis de impacto**

Se sustenta en la matriz de impacto. Permite identificar la magnitud de los impactos que generan las actividades, que potencialmente llevan consigo debido a su grado de complejidad termodinámica o encadenamiento de procesos unitarios en la relación input – output.

La matriz de impacto presenta la siguiente característica: En las columnas se ubican las actividades (A1, A2, A3, ..., P5) y en las filas las unidades territoriales (UE-1, UE-2, UE-3, ..., UE-6). Los valores asignados para la calificación son 3,2,1 y 0. El valor 3 (tres) representa un impacto alto, mientras que 1 (uno) indica un impacto bajo. El 0 (cero) indica que no hay impacto.

La Tabla 98 y la Figura 66, muestran los resultados de la matriz de impactos, se advierte una baja puntuación de los impactos, ya que en la calificación global de 180 alcanza 67 puntos, el cual representa solo 37%. A nivel de casilleros, solo en 6 casos registra la máxima puntuación, este valor representa apenas el 10% de 60.

Por lo tanto, estos resultados validan el carácter resiliente y anti entrópico de las 10 actividades calificadas para la zona de estudio. Solo en el caso de aparcamiento el número de impactos sobre las unidades ecológicas es mayor, no obstante, debido al tamaño de su área de influencia esto se hace insignificante, en el contexto zonal.

**Tabla 98**

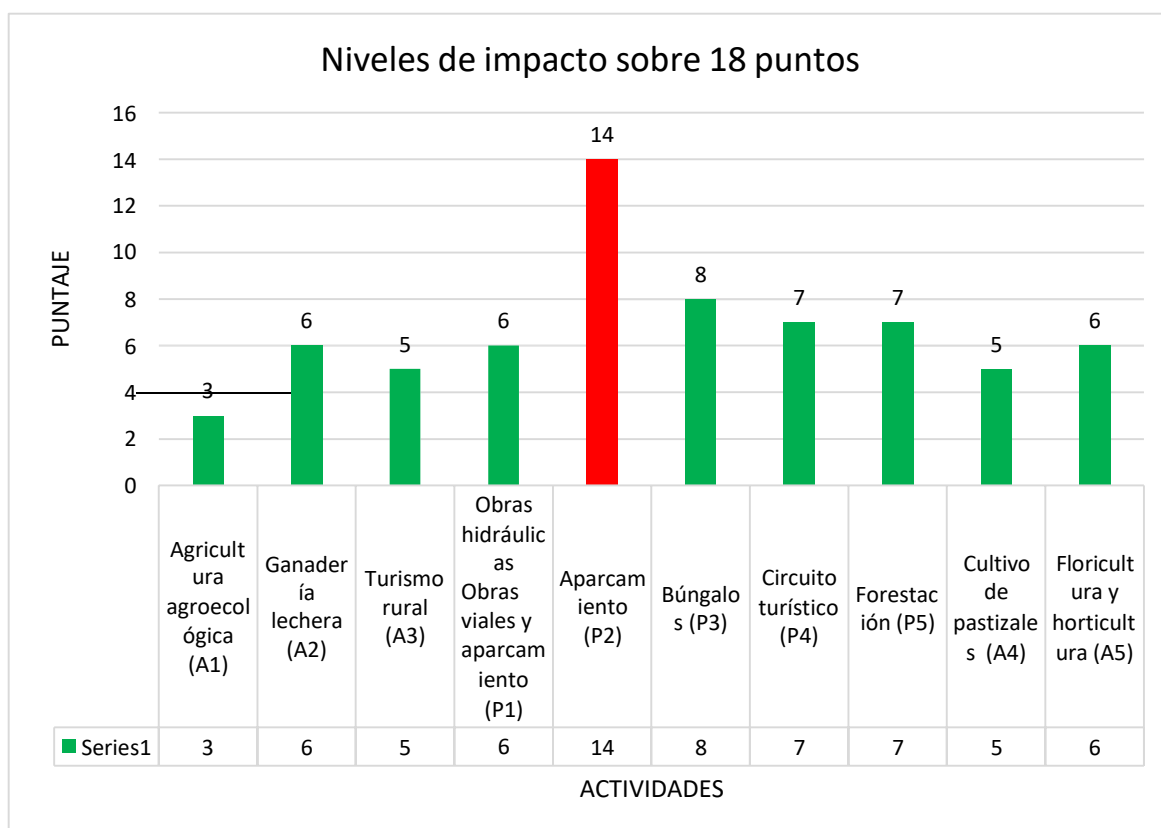
*Matriz de impacto*

UNIDADES ECOLÓGICAS	ACTIVIDADES										PUNTAJE
	Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)	
Área de búngalos UE-1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5
Área de conservación y protección UE-2	1	3	2	2	3	2	2	1	1	1	18
Área de aparcamiento UE-3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
Área pecuaria y forestal UE-4	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	13
Área agroecológica UE-5	1	2	1	1	3	2	2	1	1	1	15
Área de wind sport UE-6	0	0	1	1	3	1	1	3	1	2	13
Niveles de calificación			ALTO 3		MEDIO 2		BAJO 1		TOTAL= NULO 0		67

Nota: las cuadrículas sombreadas indican alto impacto de las actividades y/o proyectos, sobre las unidades ecológicas.

**Figura 66**

*Niveles de impacto de las actividades y/o proyectos*



Nota: de las 10 actividades y/o proyectos solo 1 presenta alto niveles de impacto sobre las unidades ecológicas.

Se puede observar los altos niveles de compatibilidad de las actividades sobre las unidades ecológicas. Las tres actividades más importantes (A1, A2 y A3) así como las obras hidráulicas y viales tienen efectos anti entrópicos en la zona de estudio.

### **Correlación aptitud/impacto**

La correlación aptitud - impacto permite determinar la capacidad de acogida de las unidades ecológicas de la zona de estudio. Se sustenta en la matriz aptitud/impacto.

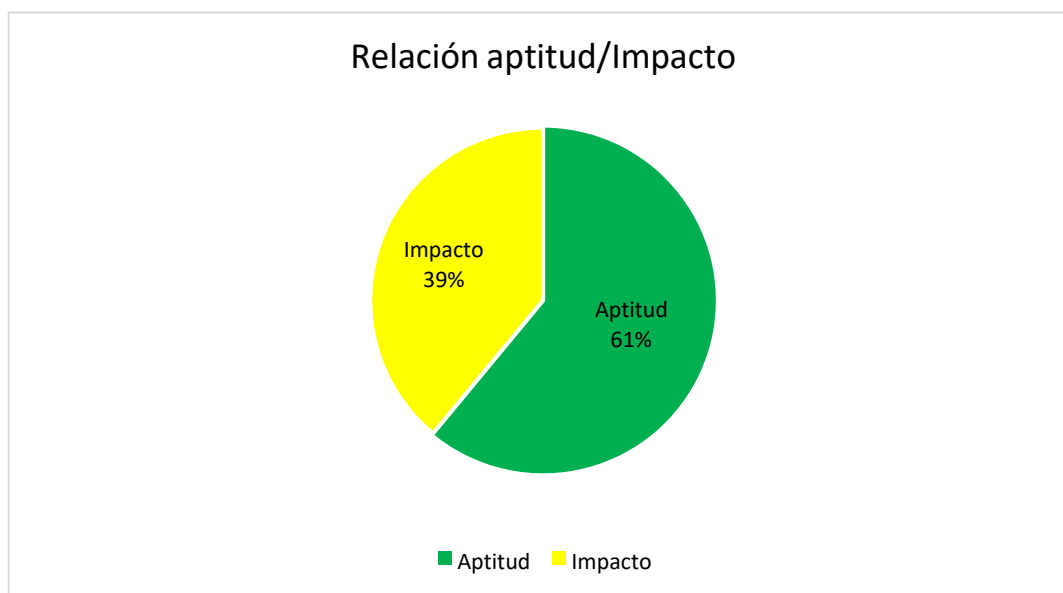


Según la matriz de aptitud – impacto, en 20 combinaciones de 60, hay una correlación perfecta donde se cumple lo siguiente: Alta aptitud y bajo impacto, es decir la capacidad de acogida de las unidades ecológicas correspondientes es alta.

Al hacer la contabilidad general de la puntuación que registra la aptitud y las que corresponden al impacto, se tiene los siguientes resultados, 107 y 67 respectivamente. La Figura 67 y la Tabla 99, muestran la relación impacto – aptitud es de 1/1.6. En términos porcentuales, la relación es de 39% y 61% significa entonces que los niveles de aptitud que presentan las unidades ecológicas que conforman la zona de estudio son altos y los niveles de impacto que pueden generar potencialmente las 10 actividades/proyectos son bajos. Por lo tanto, se advierte amplia viabilidad de las actividades y/o proyectos para el desarrollo sostenible de la zona de Ñawiscocha.

### Figura 67

#### *Relación aptitud/impacto*



Nota: el 61% del área de estudio tiene aptitud para acoger las 10 actividades y/o proyectos, pero también presenta ciertas restricciones para las actividades mencionadas en un 39%.

**Tabla 99.**

*Matriz aptitud/impacto*

UNIDADES ECOLOGICAS	ACTIVIDADES										N° MAXIMA CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)	
Área de búngalos UE-1	0/0	0/0	0/0	2/0	2/1	3/1	0/0	3/1	1/1	2/1	2
Área de conservación y protección UE-2	2/1	1/3	2/2	2/2	0/3	3/2	3/2	3/1	2/1	3/1	2
Área de aparcamiento UE-3	0/0	0/0	0/0	2/1	3/1	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1
Área pecuaria y forestal UE-4	2/1	3/1	3/1	3/1	1/3	3/1	3/2	3/1	3/1	2/1	6
Área agroecológica UE-5	3/1	3/2	3/1	3/1	1/3	2/2	3/2	3/1	3/1	3/1	6
Área de wind sport UE-6	0/0	1/0	3/1	2/1	0/3	3/1	2/1	0/3	3/1	1/2	3

Nota: las cuadrículas sombreadas representan la máxima capacidad de acogida de las unidades ecológicas.

## Capacidad de acogida

Conocida la correlación aptitud/impacto se construye la matriz de capacidad de acogida. Para la valoración de cada cuadrícula de la matriz de capacidad de acogida, se ha tomado en cuenta los tres niveles de calificación para las diferentes categorías de usos: recomendable, no recomendable con restricción, no recomendables, que establece, el Decreto Supremo N° 088- 2007-PCM, Artículo 10.

- **Uso recomendable:** cuando la zona presenta aptitud para la categoría de uso en referencia y cuyo manejo apropiado produce un mínimo impacto.
- **Uso recomendable con restricciones:** cuando la zona presenta determinadas características y para su manejo presenta limitaciones.
- **No recomendable:** cuando la zona no presenta aptitud para la categoría de uso.

La Tabla 100 muestra la matriz de capacidad de acogida, solo en 17 combinaciones no es posible el aprovechamiento de las unidades ecológicas con ciertas actividades. Pero en un 72% ((43/60) x100), las unidades ecológicas presentan capacidad de acogida media y alta para el desarrollo de las actividades y proyectos seleccionados. Por lo tanto, la totalidad de las 10 actividades son compatibles con la idoneidad de las 6 unidades ecológicas.

**Tabla 100**

*Matriz de capacidad de acogida*

UNIDADES ECOLÓGICAS	Área (ha)	ACTIVIDADES									
		Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)
Área de búngalos UE-1	1.27										
Área de conservación y protección UE-2	1.50										
Área de aparcamiento UE-3	0.50										
Área pecuaria y forestal UE-4	31.74										
Área agroecológica UE-5	28.57										
Área de wind sport UE-6	3.00										
		USO RECOMENDABLE			USO CON REESTRICCIONES				USO NO RECOMENDABLE/NO APLICA		
CATEGORIAS DE CALIFICACIÓN											

Nota: los círculos sombreados indica máxima capacidad de acogida es decir alta aptitud/bajo impacto.

## Localización y descripción de las actividades y proyectos

### Agricultura agroecológica (A1)

Es la agricultura que tiene como objetivo principal, preservar la biodiversidad y germoplasma local, para ello se debe incorporar técnicas ambientalmente sustentables, lo que en parte implica reivindicar las técnicas ancestrales precolombinas.

Los cultivos tradicionales, que se buscan preservar son la variedad de maíz, trigo y linaza, las mismas cuyo cultivo debe extenderse por toda la unidad ecológica UE-5, asegurando una alta producción toda vez que constituye en la base alimenticia de los lugareños.

Esta zona ecológica presenta suelos de alta calidad agrologica y pisos micro climáticos propio de un dominio climático semiárido - cálido y templado – subhúmedo, como se muestra en la foto de campo de la Figura 68.

### Figura 68

*Paisaje agrologico de la UE-5*



Nota: la unidad ecológica UE – 5 tiene un alto potencial agrícola, donde se puede cultivar más de 30 tipos de plantas comestibles.

## **Ganadería lechera (A2)**

Se constituye en una actividad de gran valor económico, relacionada con la producción de lácteos en forma de queso y manjar, siendo la localidad de Churín el principal mercado para su abastecimiento, una zona turística de orden regional, en la jerarquía 2, que incluso capta turismo internacional.

En ese sentido se debe apostar por el mejoramiento genético del ganado vacuno y la ampliación de campos pecuarios. La morfología del terreno, así como el clima son óptimos para el desarrollo pleno de una ganadería lechera en el entorno del humedal de Ñawiscocha, como se muestra en la foto de campo de la Figura 69.

### **Figura 69**

*Ganadería lechera en la UE-4*



Nota: los pobladores de Puñún son grandes productores de queso de alta calidad comercializado en el centro turístico de Churín.

Actualmente la ganadería lechera ocupa la totalidad de la unidad ecológica UE-4. Estacionalmente, en periodos de rastrojo ocupan la unidad ecológica UE-5 al igual que la agroecología la ganadería lechera puede combinar perfectamente para el desarrollo del turismo rural en la zona.

### **Turismo rural (A3)**

Es una actividad potencialmente de gran valor económico para la zona de estudio, para ello se requiere hacer una mejor articulación territorial con la localidad de Churín que se encuentra a 20 km, y ser parte del circuito turístico de la cuenca del río Checras. La zona de estudio cuenta con numerosos atractivos turísticos de tipo natural como el humedal de Ñawiscocha, las colinas, arboles, manantiales, vistas panorámicas, vientos, paisajes, construcciones y numerosos animales para avistar, como se muestra en la foto de campo de la Figura 70 y 71.

#### **Figura 70**

*Humedal de Ñawiscocha principal foco turístico de la zona de estudio*



Nota: el humedal de Ñawiscocha crea un escenario turístico muy atractivo a pesar de su reducida extensión. Sin embargo, con la canalización de agua desde una fuente más grande, la laguna puede quintuplicar su tamaño.

## Figura 71

### *Paisaje escénico del humedal Ñawiscocha*



Nota: el humedal de Ñawisochcha presenta su máximo esplendor en el mes de abril. La foto corresponde a los primeros días de estación lluviosa (enero).

En la zona de estudio, se pueden desarrollar el turismo ecológico, el turismo vivencial, el turismo de caza (perdices y palomas) y el turismo de aventura (caminatas, ciclismo, cabalgatas, el sport wind) así como actividades de astronomía, como se muestra en la foto de campo de la Figura 72. Para ello se recomienda construir infraestructura y equipamiento básico; además de mejorar la conectividad territorial y el marketing publicitario.

## Figura 72

### *Vista de Ñawiscocha desde las partes altas*



Nota: la perspectiva territorial del entorno de Ñawiscocha muestra focos visuales para desarrollar un turismo vivencial de máxima expresión.



### **Cultivo de pastizales (A4)**

El desarrollo de la ganadería lechera, obliga incorporar nuevos tipos de forraje y ampliar otras que ya existen como la alfalfa, como se muestra en la foto de campo de la Figura 73.

En ese sentido se puede ampliar el cultivo de las mismas sobre una parte del área agroecológica y también en las zonas de matorrales, en terrenos de baja pendiente. Esto permitirá incrementar la producción ambiental del oxígeno además de mejorar la calidad paisajística y la economía de los pobladores.

### **Figura 73**

*Zonas alfalfares y de forrajes naturales en el entorno del humedal*



Nota: el cultivo de alfalfa en tierras que rodean el humedal y de forrajes naturales en zonas de manantial y el mismo humedal.

### **Floricultura y horticultura (A5)**

Se considera como actividad no tradicional de alta rentabilidad que puede desarrollarse en la unidad ecológica UE-5. La proximidad al mercado de Churín, las numerosas tierras agrícolas disponibles, la diversidad micro ecológica y el buen clima, aseguran la sustentabilidad de estas dos actividades. El lugar es óptimo para cultivo de lechugas, ajo, cebolla china, legumbres, calabazas, alcachofas, así como diversidad de flores, que complementariamente abastecer una producción importante en apicultura.

## Obras hidráulicas y viales (P1)

Se trata de dos grandes proyectos claves para potenciar la eficiencia productiva y la sustentabilidad ecológica, ambiental y económica de la zona de estudio. Las obras hidráulicas comprenden la construcción de canales de riego, pequeños reservorios de agua interconexión de manantiales y la tecnificación del riego, con el propósito de hacer más eficiente el uso del agua y disponer en grandes cantidades durante gran parte del año, como se muestra en la foto de campo de la Figura 74. Este mismo proyecto habilitaría con más agua al humedal de Ñawiscocha aumentando su nivel de profundidad y extensión, a la vez que se haría un diseño de circuitos, saltos y presiones de agua impulsados por la gravedad, como un atractivo turístico.

### Figura 74

*Infraestructuras hidráulicas para el manejo sostenible del agua*



Nota: la zona de estudio presenta numerosos sistemas hidráulicos que no están articulados en el uso eficiente del agua.

En cuanto a las obras viales se tiene dos trochas uno por la parte alta (Zona de Muchaycancha) y otra por la parte baja (zona de Huachan como se muestra en la Figura 75, ambos conectan con la carretera comunal. La ampliación y mejora de las mismas permitirán incrementar el flujo de la producción y servicios del área de estudio. Adicionalmente el área de estudio ya este articulado con el paisaje agrario denominado Palcaura.

## Figura 75

### *Carretera Purapucu – Ñawicocha*



Nota: la carretera es una trocha que permite llegar a las cercanías del humedal de Ñawisocha el cual se encuentra entre 2000 y 2800ms.n.m.

### **Aparcamiento (P2)**

El aparcamiento en este caso es una playa de estacionamiento que puede oscilar entre 5000 y 10 000 m<sup>2</sup>, dentro de la unidad ecológica UE-3. Permitirá el estacionamiento y seguridad de los vehículos de los visitantes turísticos. Así como camiones de acopio para el traslado de la producción agropecuaria.

### **Búngalos (P3)**

Son construcciones que se localizarán dentro de la unidad ecológica UE-1, la misma que tiene una extensión de 1.2 hectáreas, suficiente para el diseño de viviendas rurales sustentables y otras formas de equipamiento para acoger, dar confort y seguridad a los visitantes, como se muestra en la foto de campo de la Figura 76. La principal zona de búngalos sería el área inmediata a la laguna de Ñawisocha. Otros puntos idóneos para este propósito son Macamaya y Muchaycancha, ambos dentro de la zona de estudio.

## Figura 76

*Muestra de una infraestructura habitacional de un bungalow rústico*



Nota: en la zona denominado *Purapucu*, adyacente a la zona de estudio, se inicia la construcción de viviendas rurales de mejor calidad, propiedad de Sr. Pedro Sánchez Saavedra.

### **Circuito turístico (P4)**

El circuito turístico para la zona de estudio comprende la habilitación y mejora de los caminos de herradura y los caminos de tipos sendero que conecten los atractivos turísticos identificados entre las seis unidades ecológicas. Se debe incorporar la construcción de ciclovías y caminos de cabalgata principalmente entre la unidad agroecológica y la unidad pecuaria – forestal.

### **Forestación (P5)**

El proyecto de forestación y reforestación, tiene como objetivo no solo la mejora la calidad paisajística, hidrológica y económica de la zona de estudio frente a los efectos del cambio climático, sino también, el inicio de la incorporación de una nueva actividad denominada silvicultura cuyo desarrollo genera impactos anti entrópicos notables en la eficiencia ambiental y en el comportamiento cultural de la población. Se debe reforestar las laderas, los limites perimétricos de las parcelas agrícolas, los limites bajos de la zona de estudio, todo esto para

embellecer el paisaje, controlar la fuerza del viento, disponer de espacios turísticos para avistamiento de aves, acondicionar atractivos turísticos (columpios y hamacas). En ese sentido los pinos, alisos y eucaliptos son las especies más idóneas para forestar o reforestar, como se muestra en la foto de campo de la Figura 77.

### **Figura 77**

*Especies de plantas para la reforestación de la zona de estudio: pinos y alisos*



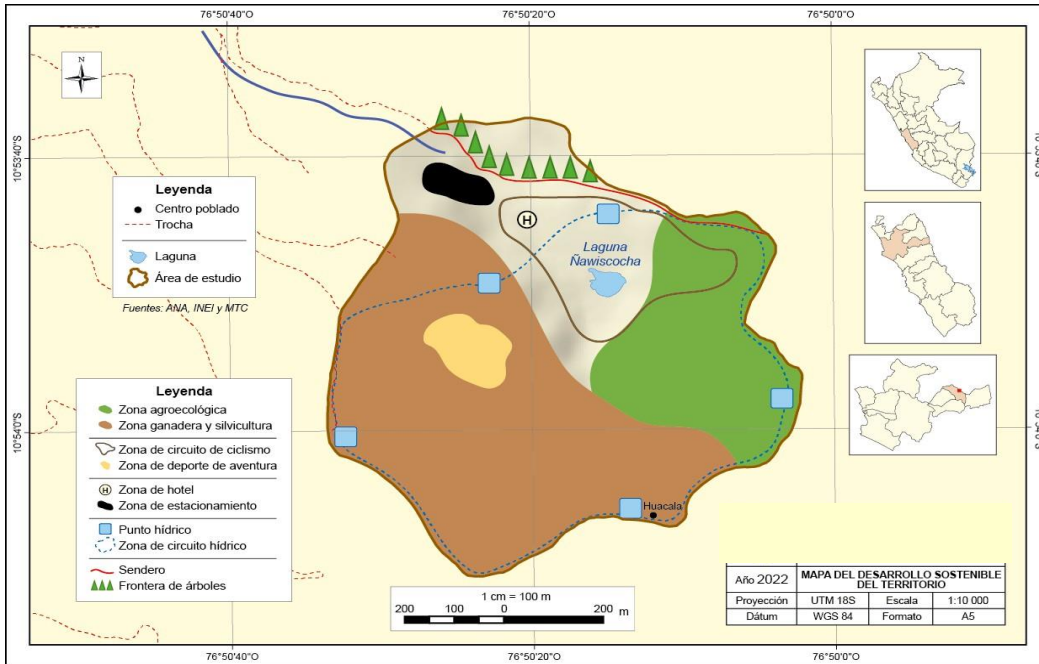
Nota: el área de estudio presenta zonas óptimas para la reforestación de colinas, laderas, bordes y de caminos, lo que permitirá una extraordinaria mejora del paisaje y el incremento de la biodiversidad.

### **Plan de desarrollo sostenible**

El mapa de la Figura 78, muestra la distribución espacial de los proyectos y actividades sostenibles, ecológicos y resilientes en el entorno del humedal de Ñawiscocha. Ahí se sintetiza, el plano de distribución de las diez actividades y proyectos sobre las seis unidades ecológicas, para el desarrollo sostenible del territorio de la zona de estudio. Con el único fin de dinamizar la economía local, aumentar la anti entropía ambiental y va mejorar ostensiblemente la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad Campesina de Puñún.

**Figura 78**

*Mapa de desarrollo sostenible del entorno del humedal*



Nota: el mapa de desarrollo sostenible integra las unidades ecológicas con las actividades y/o proyectos de desarrollo territorial, tomando como fundamento la matriz de capacidad de acogida.

## 5.2. Resultados inferenciales

### Grado de influencia entre la variable 1 parametrización ambiental y la variable 2 desarrollo sostenible del territorio

Según la Tabla 101, los 49 elementos de la variable 1: Parametrización ambiental, tienen alta correlación con las 3 dimensiones de la variable 2: Desarrollo sostenible, donde se observa un grado de correlación de 82%, el cual califica como de ALTA CORRELACIÓN.

Para esta valoración se consideró 7 ítems que corresponde a los elementos de las dimensiones de la variable 2, los mismos que fueron evaluados en función a 49 elementos de la V1, con las siguientes puntuaciones en la escala de Likert: Baja influencia (1 PUNTO), influencia media (2PUNTOS) y alta influencia (3 PUNTOS).

**Tabla 101**

*Grado de influencia (%) entre la V1 y la V2*

PARAMETRIZACION AMBIENTAL			DESARROLLO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO ZONAL											
			DIMENSION ECOLOGICA			DIMENSION ECONOMICA				DIMENSION SOCIAL				
PARAMETROS	ELEMENTOS		Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	Recursos ambientales disponibles	D1V2	Infraestructura sostenible	Agricultura sostenible	Turismo sostenible	D2V2	Poblacion PEA	Calidad de vida sostenible	D3V2	V2	Grado de influencia de la V1 (%)
			GEOLOGIA	FACTOR GEOLOGIA - LITOLOGIA	Cuaternario holoceno (Qh-cl)	147	141	288	145	145	147	437	71	141
Cretácico inferior (Ki-chi)	115	112			227	150	139	145	434	63	140	203	864	82
Jurásico superior (Js-pm)	63	59			122	139	121	143	403	112	131	243	768	73
FACTOR PENDIENTE	Nivel 1 llano	146		148	294	138	148	145	431	139	145	284	1009	96
	Nivel 2 moderadamente llano	139		145	284	144	142	148	434	95	141	236	954	91
	Nivel 3 ondulado	144		144	288	148	140	141	429	97	145	242	959	91
	Nivel 4 ligeramente ondulado	125		113	238	130	141	144	415	57	147	204	857	82
	Nivel 5 ligeramente inclinado	107		125	232	67	139	144	350	101	144	245	827	79
	Nivel 6 inclinado	68		64	132	56	112	143	311	145	125	270	713	68
	Ladera de vertiente (Lv)	73		59	132	61	118	139	318	144	107	251	701	67
GEOMORFOLOGIA	FACTOR RELIEVE	Ladera ondulante (Lo)	115	115	230	107	146	144	397	141	145	286	913	87
		Pie de monte (Pi)	124	109	233	144	147	143	434	145	144	289	956	91
		Planicie (Pl)	148	145	293	149	146	146	441	143	141	284	1018	97
	FACTOR TERMICO	Isoterma 16°C	143	148	291	148	146	123	417	93	145	238	946	90
		Isoterma 15°C	145	148	293	135	141	129	405	63	142	205	903	86
		Isoterma 14°C	147	149	296	125	148	114	387	59	145	204	887	84
		Isoterma 13°C	115	113	228	142	115	67	324	97	118	215	767	73
CLIMATOLOGIA	FACTOR LLUVIA	Lluviosa	142	145	287	145	148	72	365	61	145	206	858	82
		ligeramente lluviosa	142	147	289	65	145	115	325	111	141	252	866	82

		Moderadamente lluviosa	145	143	288	122	144	106	372	103	146	249	909	87	
		1 a 2 m/s	135	102	237	145	121	105	371	143	142	285	893	85	
		2 a 3 m/s	139	149	288	147	129	103	379	62	145	207	874	83	
		3 a 4 m/s	149	141	290	145	74	145	364	59	146	205	859	82	
	FACTOR VIENTOS	4 a 5 m/s	103	114	217	115	67	147	329	56	116	172	718	68	
		Árido - cálido	145	146	291	116	147	141	404	94	145	239	934	89	
		Árido - subhúmedo	139	142	281	145	145	71	361	98	141	239	881	84	
		Árido - húmedo	148	138	286	148	145	145	438	145	146	291	1015	97	
	FACTOR MICROCLIMAS	Árido seco	143	145	288	131	146	143	420	141	139	280	988	94	
		Fuente 1	107	130	237	62	61	65	188	99	145	244	669	64	
		Fuente 2	112	116	228	58	112	59	229	141	144	285	742	71	
		Fuente 3	116	103	219	124	107	125	356	145	142	287	862	82	
		Fuente 4	148	137	285	117	57	113	287	144	147	291	863	82	
		Fuente 5	143	141	284	64	61	103	228	141	143	284	796	76	
		Fuente 6	143	148	291	148	148	146	442	139	146	285	1018	97	
		Fuente 7	61	67	128	120	64	130	314	141	145	286	728	69	
	FACTOR MANANTIALES	Fuente 8	54	68	122	65	139	125	329	145	141	286	737	70	
HIDROLOGIA		Fuente 9	57	55	112	71	141	119	331	103	140	243	686	65	
		Zona arbórea	145	139	284	107	67	146	320	139	145	284	888	85	
		Zona de matorrales	147	146	293	114	125	144	383	97	143	240	916	87	
	FACTOR VEGETACION	Zona de gramíneas	146	145	291	145	142	141	428	141	122	263	982	94	
		Bosque seco Montano subhúmedo	145	139	284	123	63	146	332	145	143	288	904	86	
		Bosque seco Montano lluvioso	119	112	231	117	122	123	362	102	144	246	839	80	
		Bosque seco Montano seco	148	138	286	146	142	146	434	63	146	209	929	88	
	FACTOR ZONAS DE VIDA	Bosque seco Montano	144	145	289	147	144	144	435	146	145	291	1015	97	
		Bosque seco Montano húmedo	141	136	277	56	139	141	336	67	131	198	811	77	
		Humedal	58	61	119	59	141	139	339	140	117	257	715	68	
		Alfalfal	148	144	292	102	69	145	316	98	145	243	851	81	
	FACTOR BIODIVERSIDAD	Pastizal	142	148	290	144	146	101	391	114	141	255	936	89	
		Matorral	147	137	284	109	105	145	359	106	112	218	861	82	
	FACTOR ECOLOGIA	ECOSISTEMICO	Laguna de Ñawiscocha	65	58	123	67	69	146	282	146	109	255	660	63
		PROMEDIO	125	123	248	116	122	128	366	111	139	249	864	82	

Nota: la matriz muestra la influencia cuantitativa de cada factor ambiental en las dimensiones del desarrollo sostenible del territorio local



Teniendo como base de datos la matriz anterior, se procedió a determinar las siguientes pruebas inferenciales: La prueba de alfa de Cronbach, la prueba de Normalidad y la prueba de Correlaciones para cada una de las dimensiones de las variables: Parametrización Ambiental (V1) y Desarrollo Sostenible del Territorio (V2)

## Variable 1

### Parámetro geológico – litológico y desarrollo sostenible del territorio zonal

**Tabla 102**

*Resultado inferencial D1V1 vs. DS*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial Geológico/DS
Alfa Cronbach	0.769
Normalidad	Paramétrica
<b>C. Pearson</b>	<b>0.883</b>
C. Rho Sperman	0.950

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

Según la Tabla 102, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.769 en alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen de una distribución PARAMÉTRICA, ya que p-valor pasa de 0.05.

El grado de correlación entre el parámetro geológico-litológico y la variable de desarrollo sostenible del territorio zonal en Pearson es de 0.883 y de Spearman con 0.950 ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la Correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

## Parámetro geomorfológico y desarrollos sostenible del territorio zonal

**Tabla 103**

*Resultado inferencial D2V1 vs. DS*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial Geomorfológico/DS
Alfa Cronbach	0.867
Normalidad	Paramétrica
<b>C. Pearson</b>	<b>0.828</b>
C. Rho Sperman	0.710

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

Según la Tabla 103, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.867 en Alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen de una distribución PARAMÉTRICA, ya que p-valor pasa de 0.05.

El grado de correlación entre el parámetro geomorfológico y la variable de desarrollo sostenible del territorio zonal es de 0.828 en Pearson y de 0.710 en Spearman. Ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

## Parámetro climático y desarrollos sostenible del territorio zonal

Según la Tabla 104, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.823 en alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

**Tabla 204***Resultado inferencial D3V1 vs. DS*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial Climatologico/DS
Alfa Cronbach	0.823
Normalidad	Paramétrica
C. Pearson	0.650
C. Rho Sperman	0.508

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen de una distribución PARAMÉTRICA, ya que p-valor pasa de 0.05.

El grado de correlación entre el parámetro climático y la variable de desarrollo sostenible del territorio zonal es de 0.650 en Pearson y 0.508 en Spearman, ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

### **Parámetro hidrológico y desarrollos sostenible del territorio zonal**

Según la Tabla 105, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.792 en Alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen de una distribución PARAMÉTRICA, ya que p-valor pasa de 0.05.

**Tabla 105***Resultado inferencial D4V1 vs. DS*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial Hidrológico/DS
Alfa Cronbach	0.792
Normalidad	Paramétrica
<b>C. Pearson</b>	<b>0.610</b>
C. Rho Spearman	0.531

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

El grado de correlación entre el parámetro hidrológico y la variable de desarrollo sostenible del territorio zonal es de 0.610 en Pearson y 0.531 en Spearman, ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

### **Parámetro ecológico y desarrollos sostenible del territorio zonal**

**Tabla 106***Resultado inferencial D5V1 vs. DS*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial Ecológico/DS
Alfa Cronbach	0.822
Normalidad	Paramétrica
<b>C. Pearson</b>	<b>0.713</b>
C. Rho Sperman	0.611

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

Según la Tabla 106, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.822 en alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen de una distribución NO PARAMÉTRICA, ya que p-valor está debajo de 0.05.

El grado de correlación entre el parámetro ecológico y la variable de desarrollo sostenible del territorio zonal es de 0.713 en Pearson y 0.611 en Spearman, ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

### V1 parametrización ambiental y V2 desarrollo sostenible del territorio zonal

**Tabla 107**

*Resultado inferencial V1 vs. V2*

Pruebas inferenciales	Resultado inferencial PA/DS
Alfa Cronbach	0.806
Normalidad	Paramétrica
<b>C. Pearson</b>	<b>0.532</b>
C. Rho Sperman	0.570

Nota: los resultados son válidos para este parámetro.

Según la Tabla 107, los instrumentos son de alta confiabilidad y validez de 0.806 en Alfa de Cronbach y datos de alta consistencia interna.

La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, indica que los datos provienen

de una distribución NO PARAMÉTRICA, ya que p-valor está debajo de 0.05.

El grado de correlación entre la V1 y V2 es de 0.532 en Pearson y 0.570 en Spearman, ambos indican que hay una correlación positiva. Se considera la correlación de Pearson ya que se trata de una distribución normal.

### 5.3. Otro tipo de resultados estadísticos

En la Tabla 108, se complementa e incorpora los resultados de las dimensiones de la variable 2, así como los resultados inferenciales de la relación aptitud / impacto mostrado en la Tabla 109.

**Tabla 108**

*Resultados inferenciales de las dimensiones y/o elementos de V2*

Elementos de la V2	Prueba Alfa de Cronbach	Prueba de Normalidad	Prueba de Correlaciones	
Unidades Ecológicas	0.629	p-valor >0.05	Rho de Spearman	0.857
Potencial de RRNN	0.619	p-valor >0.05	Rho de Spearman	0.484
Factor recurso	0.673	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...
Factor accesibilidad	0.750	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...
Factor aparcamiento	0.667	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...
Vivienda	0.906	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...
Salud	0.662	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...
Educación	0.664	p-valor >0.05	Rho de Spearman	...

Nota: se muestran los tres tipos de pruebas inferenciales para cada uno de los 8 elementos de la V2.

Se observan los valores de Alfa de Cronbach que oscilan entre 0.619 y 0.906, lo que indica datos obtenidos y los instrumentos de medición utilizados son de alta confiabilidad y validez. Así mismo el p-valor es > 0.05, por lo tanto, los datos para los 8 elementos tienen distribución NO PARAMÉTRICA y como se evalúan con la correlación de Rho Spearman.

**Tabla 109***Resultados inferenciales de la relación APTITUD/IMPACTO*

V1/V2	Prueba Alfa de Cronbach	Prueba de Normalidad	Prueba de Correlaciones	
Aptitud	0.762	p-valor >0.05	Rho de Spearman	0.855
Impacto	0.772	p-valor >0.05	Rho de Spearman	0.896

Nota: los resultados muestran una buena correlación de datos, así como la validez y confiabilidad de los datos e instrumentos toda vez que Alfa de Cronbach oscila entre 0.762 y 0.772.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados

Para la contratación y demostración de la hipótesis se explica las siguientes abreviaturas alfanuméricas:

V1: Variable: Parametrización Ambiental

V2: Variable: Desarrollo Sostenible del Territorio

D1V1: Dimensión 1 de la Variable 1

D3V2: Dimensión 3 de la Variable 2

#### **Contratación de la primera hipótesis específica**

##### **Premisa**

Ho: No existe una relación entre el parámetro ambiental geológico-litológico (D1V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre el parámetro ambiental geológico-litológico (D1V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún

##### **Regla de decisión**

Si la correlación  $D1V1, V2 = 0$ , se acepta la hipótesis nula (Ho), se rechaza la hipótesis alterna (Ha)

Si la correlación  $D1V1, V2 \neq 0$ , Se rechaza la hipótesis nula (Ho), se acepta la hipótesis alterna (Ha)

Se verifica:

$D1V1, V2 \neq 0$



**Tabla 110.**

*Resultados inferenciales de la hipótesis específica 1*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.769
P. Normalidad	p-valor > 0.05
C. Pearson	0.883
C. Rho Spearman	0.950

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 110, hay una correlación positiva alta y muy significativa entre D1V1 y V2, ya que la correlación de Spearman alcanza 0.950.

Por lo tanto:

se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha)

Se demuestra el grado de influencia promedio de 81.3% del parámetro geología sobre el desarrollo sostenible zonal del territorio, como se muestra en la Tabla 111.

**Tabla 111**

*Grado de correlación de los parámetros geológicos con el DS*

DIMENSIÓN GEOLOGIA	Grado de influencia (%)	
GEOLOGIA – LITOLOGIA	Cuaternario holoceno (Qh-cl)	89
	Cretácico inferior (Ki-chi)	82
	Jurásico superior (Js-pm)	73

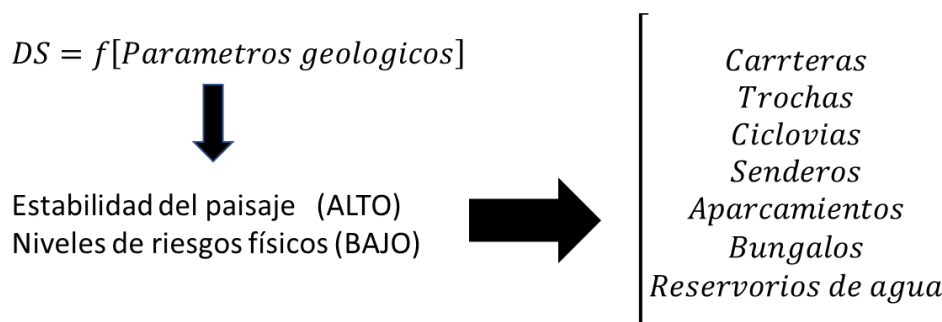
Nota: los 3 elementos geológicos que se muestran tienen una influencia promedio de 81.3% con el grado de estabilidad del paisaje que define el desarrollo sostenible.

La zona de estudio presenta una gran estabilidad isostática, sobre una extensión del 90% del área total. Solo el 10% es una estructura geológica susceptible al neotectonismo local asociado a fallas geológicas. Los afloramientos ígneos en la zona de Macamaya y Pilacancha mejoran la calidad paisajística ya que se constituyen en atractivos naturales para múltiples funciones espaciales y ambientales. La totalidad de la zona de estudio presenta bajos niveles de riesgos físicos por lo que se verifica una alta estabilidad isostática del paisaje capaz de sostener múltiples actividades y construcciones como obras viales e hidráulicas, así como asentamientos humanos, en torno al modelo campestre de bungalos.

En la Figura 79, se sintetiza el alto grado de correlación del factor geológico-litológico con la planificación del desarrollo sostenible y la proyección de obras de infraestructura física.

### Figura 79

*Esquema correlación D1V1 vs V2*



Nota: el Desarrollo Sostenible (DS), tiene relación con el parámetro geológico.

### Contratación de la segunda hipótesis específica.

#### Premisa

Ho: No existe una relación entre el parámetro ambiental geomorfológico (D2V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre el parámetro ambiental geomorfológico (D2V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún

### Regla de decisión

Si la correlación  $D2V1, V2 = 0$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), se rechaza la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Si la correlación  $D2V1, V2 \neq 0$ , Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Se verifica:

$D2V1, V2 \neq 0$

### Tabla 112

*Resultados inferenciales de la hipótesis específica 2*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.867
P. Normalidad	p-valor > 0.05
C. Pearson	0.828
C. Rho Sperman	0.710

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 112, hay una correlación positiva alta y muy significativa entre D2V1 y V2, ya que la correlación de Spearman alcanza 0.710.

Por lo tanto:

se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Se ha comprobado el grado de influencia de los 9 elementos del parámetro geomorfológico sobre el desarrollo sostenible del territorio en 83.5%. Se trata de una influencia relacionada con una correlación positiva alta, como se muestra en la Tabla 113.

**Tabla 113**

*Grado de correlación de los parámetros geomorfológicos con el DS*

GEOMORFOLOGIA		Grado de influencia (%)
FACTOR PENDIENTE	Nivel 1 llano	96
	Nivel 2 moderadamente llano	91
	Nivel 3 ondulado	91
	Nivel 4 ligeramente ondulado	82
	Nivel 5 ligeramente inclinado	79
	Nivel 6 inclinado	68
FACTOR RELIEVE	Ladera de vertiente (Lv)	67
	Ladera ondulante (Lo)	87
	Pie de monte (Pi)	91
	Planicie (PI)	97

Nota: los 9 elementos geomorfológicos que se muestran, se relacionan en 84% con el grado de estabilidad del paisaje que define el desarrollo sostenible.

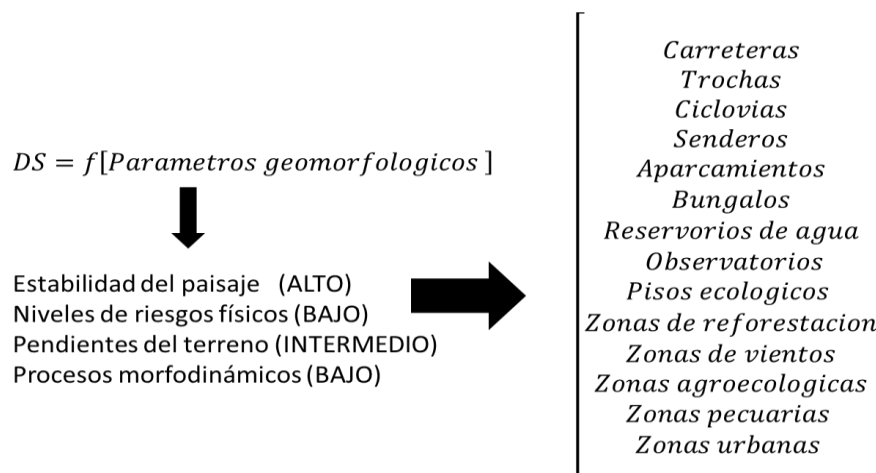
La zona de estudio presenta una geomorfología variada caracterizada por un rango de bajas pendientes. Solo un 32% es de pendiente inclinada, óptimos para convertirse en áreas de protección ambiental o reforestación. Gran parte de la zona de estudio presenta relieves tales como laderas ondulante y planicies, accesibles a la transformación económica del territorio en términos de agricultura y ganadería lechera. Así mismo también presenta una amplitud y accesibilidad óptimos para el trazado de las obras viales, ciclovías y redes hidráulicas. Al ser zona de pendientes moderadas, la localización de las zonas de aparcamiento y la construcción de bungalos encajan dentro de una zona de gran estabilidad física donde están restringidos los procesos

morfodinámicos.

En la Figura 80, se observa de como los parámetros geomorfológicos son decisivos en la planificación del desarrollo sostenible. De esta manera se califica como coherente, la validez de la segunda hipótesis de investigación.

### Figura 80

*Esquema correlación D2V1 vs V2*



Nota: el Desarrollo Sostenible (DS), tienen relación con el parámetro geomorfológico.

### Contrastación de la tercera hipótesis específica.

#### Premisa

Ho: No existe una relación entre el parámetro ambiental climático (D3V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre el parámetro ambiental climático (D3V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún

## Regla de decisión

Si la correlación  $D3V1, V2 = 0$ , Se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), se rechaza la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Si la correlación  $D3V1, V2 \neq 0$ , Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Se verifica:

$D3V1, V2 \neq 0$

## Tabla 114

*Resultados inferenciales de la hipótesis específica 3*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.823
P. Normalidad	P valor > 0.05
C. Pearson	0.650
C. Rho Spearman	0.508

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 114, hay una correlación positiva alta y significativa entre  $D3V1$  y  $V2$ , ya que la correlación de Spearman alcanza 0.508.

Por lo tanto:

Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ).

El grado de influencia promedio de los 3 indicadores y 15 elementos del parámetro climático sobre el desarrollo sostenible del territorio zonal es de 84.6%, como se muestra en la Tabla 115.

**Tabla 115***Grado de influencia de los parámetros climáticos en el DS*

CLIMATOLOGIA		Grado de influencia (%)
FACTOR TERMICO	Isoterma 16°C	90
	Isoterma 15°C	86
	Isoterma 14°C	84
	Isoterma 13°C	73
FACTOR LLUVIA	Lluviosa	82
	ligeramente lluviosa	82
	Moderadamente lluviosa	87
FACTOR VIENTOS	1 a 2 m/s	85
	2 a 3 m/s	83
	3 a 4 m/s	82
	4 a 5 m/s	68
	Árido - cálido	89
FACTOR MICROCLIMAS	Árido - subhúmedo	84
	Árido - húmedo	97
	Árido seco	94

Nota: los 15 elementos climáticos que se muestran, tienen correlación en 85% con el grado de estabilidad del paisaje que define el desarrollo sostenible.

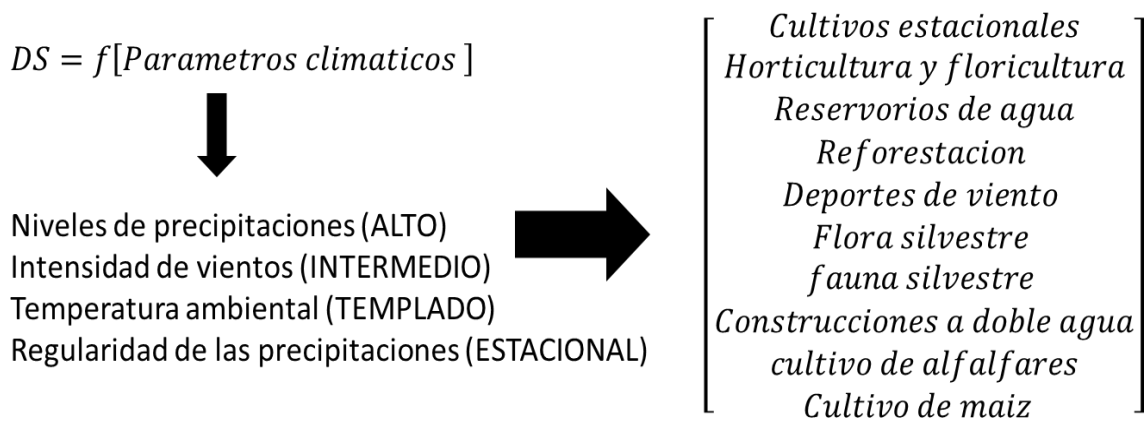
La influencia del clima se analizó en función a tres de sus indicadores: Temperatura, vientos y precipitación. De acuerdo a su temperatura media que es de 14°C, se trata de una zona óptima para el desarrollo del Bosque Seco Montano Bajo Tropical (bs- MBT), caracterizado por la dominancia de arbustos y vegetación herbácea, esta condición climática, es idóneo para el desarrollo de cultivos de gran valor económico tales como el maíz, el trigo y los diferentes tipos de hortalizas y flores comerciales. Por otro lado, también se puede establecer una correlación alta entre la precipitación y el tipo de vegetación dominante. La precipitación media de la zona de estudio es de 647mm, el cual le convierte en una zona de alta precipitación pluvial durante 4 meses de año, tiempo suficiente para recargarse las fuentes principales de agua que abastecen la zona de Ñawiscocha. Por eso mismo es una zona óptima para la ganadería lechera, la forestación, la agroecología y también para el desarrollo de a la biodiversidad local. El otro parámetro climático

importante los constituye los vientos, donde llegan alcanzar una velocidad de hasta 5m/s, siendo un indicador importante para su aprovechamiento en deportes de aventura. Al respecto se ha delimitado varios puntos de sport wind.

En la Figura 81, se observa como los elementos climáticos son determinantes en la planificación física del territorio para el desarrollo sostenible lo que da validez la tercera hipótesis de esta investigación.

**Figura 81.**

*Esquema correlación D3V1 vs V2*



Nota: el Desarrollo Sostenible (DS), tienen relación con el parámetro climático.

**Contrastación de la cuarta hipótesis específica:**

**Premisa**

Ho: No existe una relación entre el parámetro ambiental hidrológico D4V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre el parámetro ambiental hidrológico (D4V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún



### Regla de decisión

Si la correlación  $D4V1, V2 = 0$ , Se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), se rechaza la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Si la correlación  $D4V1, V2 \neq 0$ , Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Se verifica:

$D4V1, V2 \neq 0$

### Tabla 116

#### *Resultados inferenciales de la hipótesis específica 4*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.792
P. Normalidad	p-valor > 0.05
C. Pearson	0.610
C. Rho Spearman	0.531

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 116, hay una correlación positiva alta y significativa entre  $D4V1$  y  $V2$ , ya que la correlación de Spearman alcanza 0.531.

Por lo tanto:

Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

La ponderación del Alfa de Cronbach es de 0.792 lo que demuestra la fiabilidad del instrumento, la Prueba de Normalidad es de distribución paramétrica con valores mayor a 0.05. La correlación entre el parámetro hidrológico y Desarrollo Sostenible es de 0.531.

En la Tabla 117, se muestra el grado de influencia promedio de los 9 elementos del parámetro hidrológico sobre el desarrollo sostenible del territorio zonal el cual es de 75%.

**Tabla 117**

*Grado de correlación de los parámetros hidrológicos con el DS*

HIDROLÓGICO		Grado de influencia (%)
FACTOR MANANTIALES	Fuente 1	64
	Fuente 2	71
	Fuente 3	82
	Fuente 4	82
	Fuente 5	76
	Fuente 6	97
	Fuente 7	69
	Fuente 8	70
	Fuente 9	65

Nota: los 9 elementos hidrológicos que se muestran, tienen correlación en 75% con el grado de estabilidad del paisaje que define el desarrollo sostenible.

La evaluación del parámetro hidrológico de la zona de estudio, consistió en determinar la cantidad de agua en términos volumétricos. La cantidad de agua que capta el área de estudio durante un año, es de 12 036 m<sup>3</sup>, medido sobre la acumulación del caudal de estiaje, el cual es suficiente para abastecer las 66 ha, y asegurar su eficiencia productiva y fotosintética. Sobre esta información se proyectó el desarrollo sostenible en la zona del humedal Ñawiscocha.

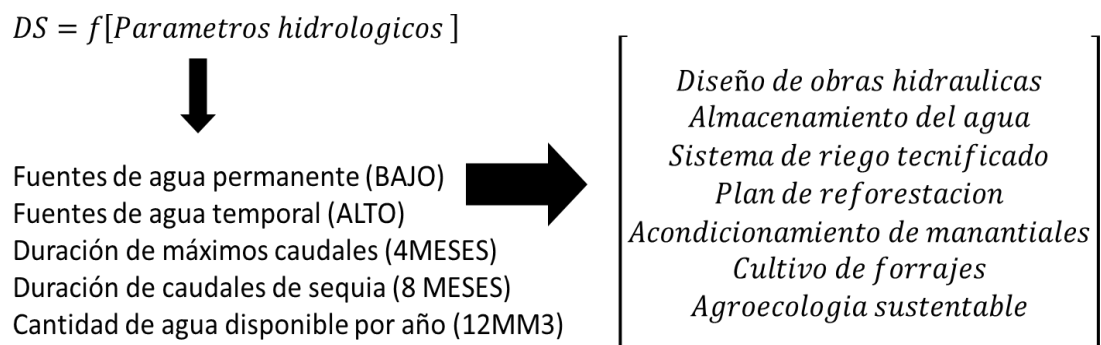
En la zona de Ñawiscocha, la cantidad de agua disponible es suficiente para planificar la producción agroecológica sobre el 45% del área de estudio, así como para sostener la actividad ganadera mediante el cultivo de forrajes sobre una extensión de 31 ha. Aun así, habría agua disponible para

actividades recreacionales e incluso para alimentar la laguna directamente e incrementar su profundidad y extensión. El impacto de la cantidad de recursos hídricos en la dimensión ambiental, es ampliamente determinante en la mejora continua de la calidad paisajística, todo esto a partir de la gestión eficiente del agua, las misma que se sustenta en la disponibilidad de numerosas obras hidráulicas como reservorios de agua, canales de riego, planes de reforestación, y también sobre un sistema de riego tecnificado.

Las Naciones Unidas (2020), ha destacado la importancia de los recursos hídricos en la planificación territorial, como un parámetro dinamizador de la funcionalidad ecosistémica, como un componente esencial que eleva el valor económico y paisajístico, en toda la zona de influencia, siempre que se haga en el marco del desarrollo sostenible. De esta manera hay suficientes pruebas teóricas y resultados estadísticos que permiten validar la cuarta hipótesis específica de la presente investigación, como se muestra en la Figura 82.

### Figura 82

*Esquema correlación D4V1 vs V2*



Nota: el Desarrollo Sostenible (DS), tienen relación con el parámetro hidrológico.

## Contrastación de la quinta hipótesis específica.

### Premisa

Ho: No existe una relación entre el parámetro ambiental ecológico D5V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre el parámetro ambiental ecológico (D5V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún

### Regla de decisión

Si la correlación D5V1, V2 = 0, Se acepta la hipótesis nula (Ho), se rechaza la hipótesis alterna (Ha)

Si la correlación D5V1, V2  $\neq$  0, Se rechaza la hipótesis nula (Ho), se acepta la hipótesis alterna (Ha)

Se verifica:

D5V1, V2  $\neq$  0

### Tabla 118

#### *Resultados inferenciales de la hipótesis específica 4*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.822
P. Normalidad	p-valor > 0.05
C. Pearson	0.713
C. Rho Spearman	0.611

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 118, hay una correlación positiva alta y significativa entre D5V1 y V2, ya que la correlación de Spearman alcanza 0.611.

Por lo tanto:

Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

La Tabla 119 muestra, el grado de influencia promedio de los 3 indicadores y 13 elementos del parámetro ecológico sobre el desarrollo sostenible del territorio es de 85%.

**Tabla 119**

*Grado de correlación de los parámetros ecológicos en el DS*

	ECOLOGIA	Grado de influencia (%)
FACTOR VEGETACION	Zona arbórea	85
	Zona de matorrales	87
	Zona de gramíneas	94
FACTOR ZONAS DE VIDA	Bosque seco Montano subhúmedo	86
	Bosque seco Montano lluvioso	80
	Bosque seco Montano seco	88
	Bosque seco Montano	97
	Bosque seco Montano húmedo	77
	Humedal	68
FACTOR BIODIVERSIDAD	Alfalfal	81
	Pastizal	89
	Matorral	82
FACTOR ECOSISTEMICO	Laguna de Ñawiscocha	63

Nota: los 14 elementos hidrológicos que se muestran, tienen correlación en 63% con el grado de estabilidad del paisaje que define el desarrollo sostenible.

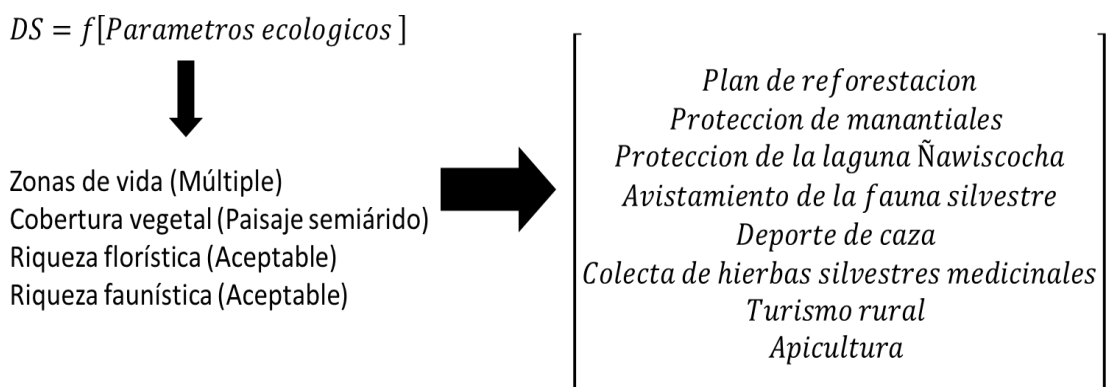
Los resultados obtenidos del censo preliminar de la flora y fauna en la zona de estudio, permiten incorporar la observación directa de la avifauna y mamíferos silvestres en libertad, por lo que la zona de estudio, se constituye en un lugar idóneo para fotógrafos, excursionistas, y turistas en general, siendo extensiva la caza deportiva, principalmente de la perdiz serrana, la paloma cuculi y de la vizcacha.

Por otro lado, la riqueza florística propio de climas semiáridos y templados subhúmedos, la que caracteriza a la zona de Ñawiscocha, también contribuyen a la sustentabilidad ambiental, como fuente de oxígeno, hábitat de fauna, regulador hídrico, estabilizador del paisaje y sobre todo porque mejora extraordinariamente la calidad paisajística. El molle, el arrayan, el aliso, el pino y el eucalipto, mejoran ostensiblemente la belleza paisajística. La misma laguna como ecosistema se constituye, en el eje articulador del paisaje zonal, que incorpora la presente investigación como su área de estudio.

Se advierte entonces que el conocimiento paramétrico de la flora, de la fauna y de los ecosistemas condicionan múltiples actividades económicas, lo que a su vez se traducen en la definición de políticas o programas de desarrollo territorial, basados en la incorporación de infraestructuras que den soporte a la zona de interés. Esta correlación entre los parámetros, políticas y programas derivadas de la parametrización ecológica valida la cuarta hipótesis específica de investigación, como se muestra en la Figura 83.

### Figura 83

#### *Esquema correlación D5V1 vs V2*



Nota: el Desarrollo Sostenible (DS), tiene relación con el parámetro hidrológico.

## Contrastación de la hipótesis general

### Premisas

Ho: No existe una relación entre la parametrización ambiental (V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún.

Ha: Existe una relación entre la parametrización ambiental s (V1) del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal (V2) de la Comunidad Campesina de Puñún

### Regla de decisión

Si la correlación  $V1, V2 = 0$ , se acepta la hipótesis nula (Ho), se rechaza la hipótesis alterna (Ha)

Si la correlación  $V1, V2 \neq 0$ , Se rechaza la hipótesis nula (Ho), se acepta la hipótesis alterna (Ha)

Se verifica:

$V1, V2 \neq 0$

### Tabla 120

#### *Resultados inferenciales de la hipótesis general*

	Resultados inferenciales
P. Alfa Cronbach	0.806
P. Normalidad	p-valor > 0.05
C. Pearson	0.532
C. Rho Spearman	0.570

Nota: Procesamiento SPSS

Según la Tabla 120, hay una correlación positiva alta y muy significativa entre D1V1 y V2, ya que la correlación de Spearman alcanza 0.570.

Por lo tanto:

Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ )

Las pruebas de estadística descriptiva e inferencial han demostrado la alta correlación que hay entre los parámetros ambientales de la zona de estudio con las posibilidades de implementar un desarrollo sostenible del territorio zonal bajo los principios del Informe de Brundtland y Agenda 2030. La prueba de alfa de Cronbach que fundamenta la fiabilidad del instrumento de investigación, así como la validez de los datos que definen la correlación entre la variable independiente y dependiente, oscila entre 0.722 y 0.829, siendo 0.806 el valor medio. El grado de correlación en Pearson es de 0.532 y la correlación de Spearman es de 0.570 esto indica una alta correlación positiva, aunque tienen un p-valor menor a 0.05, ya que se trata de una distribución no paramétrica.

La Tabla 121, muestra un alto grado de influencia de los parámetros ambientales en el desarrollo sostenible, en el orden del 82%.



**Tabla 121**

*Grado de correlación entre la V1 y la V2*

PARAMETRIZACIÓN AMBIENTAL			Grado de influencia (%)
GEOLOGIA	FACTOR	Cuaternario holoceno (Qh-cl)	89
	GEOLOGIA -	Cretácico inferior (Ki-chi)	82
	LITOLOGIA	Jurásico superior (Js-pm)	73
		Nivel 1 llano	96
		Nivel 2 moderadamente llano	91
		Nivel 3 ondulado	91
GEOMORFOLOGIA		Nivel 4 ligeramente ondulado	82
	FACTOR	Nivel 5 ligeramente inclinado	79
	PENDIENTE	Nivel 6 inclinado	68
		Ladera de vertiente (Lv)	67
		Ladera ondulante (Lo)	87
	FACTOR	Pie de monte (Pi)	91
	RELIEVE	Planicie (Pl)	97
		Isoterma 16°C	90
		Isoterma 15°C	86
	FACTOR	Isoterma 14°C	84
	TERMICO	Isoterma 13°C	73
	CLIMATOLOGIA		Lluviosa
		ligeramente lluviosa	82
FACTOR LLUVIA		Moderadamente lluviosa	87
		1 a 2 m/s	85
		2 a 3 m/s	83
FACTOR		3 a 4 m/s	82
VIENTOS		4 a 5 m/s	68
		Árido - cálido	89
		Árido - subhúmedo	84
FACTOR		Árido - húmedo	97
MICROCLIMAS		Árido seco	94
HIDROLOGIA			Fuente 1
		Fuente 2	71
		Fuente 3	82
		Fuente 4	82
		Fuente 5	76
		Fuente 6	97
		Fuente 7	69
	FACTOR	Fuente 8	70
	MANANTIALES	Fuente 9	65
		Zona arbórea	85
	FACTOR	Zona de matorrales	87
	VEGETACION	Zona de gramíneas	94
	Bosque seco Montano subhúmedo	86	
	Bosque seco Montano lluvioso	80	
	Bosque seco Montano seco	88	
FACTOR ZONAS	Bosque seco Montano	97	
DE VIDA	Bosque seco Montano húmedo	77	
	Humedal	68	
	Alfalfal	81	
FACTOR	Pastizal	89	
BIODIVERSIDAD	Matorral	82	
ECOLOGIA	FACTOR	Laguna de Ñawiscocha	63
	ECOSISTEMICO		
PROMEDIO			82

Nota: se muestra el alto grado de correlación porcentual de los 49 elementos de parámetros ambientales con el desarrollo sostenible del territorio zonal.

Todas las encuestas relacionadas al potencial de recursos naturales y a la definición de obras de infraestructura tienen una valoración alta en cuanto a la influencia del medio natural, en 86% y 100%, respectivamente. Este último tiene que ver con obras viales.

Así mismo, en la prueba de análisis de aptitud las opciones para implementar actividades y proyectos sostenibles alcanza una eficacia 75%. De esta manera se determinó la capacidad de acogida de las unidades ecológicas del área de estudio, y sobre las cuales se han proyectado el desarrollo de 10 actividades sostenibles, tal como se resume en la siguiente ecuación:

$$DS = f[PA (CA \text{ de las } UE)]$$

Donde:

DS: Desarrollo sostenible

UE: Unidad ecológica

PA: Parametrización ambiental

CA: Capacidad de acogida

Para el entorno del humedal Ñawiscocha, la estimación de la capacidad de acogida de las unidades ecológicas se han determinado con la parametrización de los siguientes componentes ambientales: geología- litología, geomorfología (relieve y pendientes), hidrológico (caudales de salida y entrada), climáticos (vientos, precipitaciones, temperatura), ecológico (zonas de vida, biodiversidad, cobertura vegetal), demográficos (PEA, calidad de vida) y económicos (Potencial turístico, potencial agrícola) así mismo con la identificación de 10 actividades resultantes de la información estadística recogida en campo.

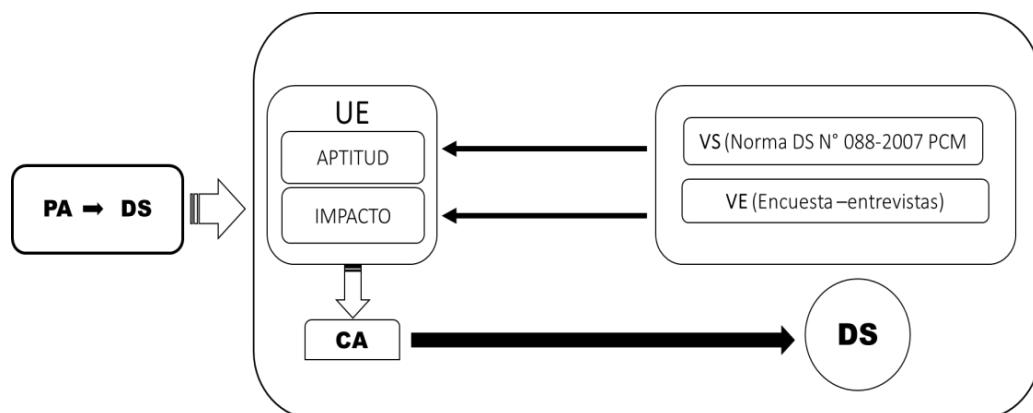
La valoración económica y ambiental de las unidades ecológicas así como obtener la máxima rentabilidad económica para la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Puñún, se han proyectado obras de mejoramiento para aumentar la capacidad productiva de la zona de estudio,

incorporando vías de acceso (carreteras, senderos, ciclovías, caminos de cabalgata, parqueaderos), nuevas actividades como la agroecología (hortalizas y flores), la ganadería lechera sustentable y el turismo rural, y a la vez acondicionando espacios para la conservación ambiental, para la reforestación, para construcción de reservorios de agua, para la caza deportiva, para el avistamiento, para bungalos, para deportes de viento.

La Figura 84, muestra las consideraciones expuestas que sustenta la validez de la hipótesis general de esta investigación.

### Figura 84

*Correlación entre parametrización ambiental y desarrollo sostenible.*



Nota: donde la PA=Parametrización ambiental, es el fundamento para el DS = Desarrollo Sostenible. Para ello es fundamental la valoración de las UE = Unidades ecológicas, mediante las normas (valoración subjetiva =VS) y la percepción de la población (encuestas = VE) lo que permite determinar su aptitud y grado de vulnerabilidad a los impactos; es decir su capacidad de acogida (CA), que define la ocupación y uso del suelo en la zona de estudio.

## **6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

### **Análisis de la hipótesis específica 1**

La zona de estudio presenta una estructura geológica muy estable. Se analizó principalmente la litología estructural donde se encontró dominancia de material rocoso del Cretácico Inferior (Ki-chi), lo que permite proyectar obras de infraestructuras sostenibles. Al respecto, Meléndez (2015) localizó en zonas altoandinas de La Libertad, estructuras geológicas estables como soporte al 100% seguro a muchas obras de infraestructura y seguridad física a la ocupación urbana. En esa misma línea Cepeda (2014), demostró de cómo el parámetro geológico – litológico interviene directamente hasta 90% en el grado de estabilidad del paisaje, el cual es importante para definir la planificación física del territorio y la gestión sostenible correspondiente. Los parámetros geológicos en cualquier zona de estudio es un indicador importante del grado de procesos gravitacionales, el cual es importante para definir zonas de riesgos físicos (Mamani, 2015) y proyectar el desarrollo sostenible. Por lo tanto, se valida la primera hipótesis específica toda vez que se resalta la influencia determinante de la geología-litología con un 81.3%.

### **Análisis de la hipótesis específica 2**

Para planificar el uso y ocupación del suelo es fundamental el estudio de la morfología del terreno (Maldonado, 2015). Por eso para definir los niveles de estabilidad de paisaje el peso específico de la pendiente es el 50% y el de la morfología 25%, por lo que el parámetro geomorfológico se constituye como el factor más importante. Según Carrera (2022), el parámetro geomorfológico se sintetiza entorno a dos elementos: relieve y pendiente. Un relieve como una colina tiene gran influencia sobre el paisaje, mediante dos de sus atributos: la forma y la pendiente. En ese sentido es el parámetro más importante para definir la planificación física del territorio, es la pendiente (le dio un ponderado del 40%, relieve estructural 20%, morfología superficial

18%), ya que tiene predominio directo en el comportamiento y distribución de los siguientes parámetros ambientales: Suelos, clima, precipitación vientos, vegetación y zonas de vida, así como para la localización de actividades económicas tales como la agricultura y la ganadería, y también para definir la localización y orientación de obras de infraestructura vial e hidráulica, en general los parámetros ambientales hacen influencia directa hasta 90% en la estabilidad del paisaje, que es la base de la planificación física del territorio. Al respecto Meléndez (2015), demostró que los parámetros geomorfológicos permiten optimizar hasta el 100% la ocupación económica del territorio mediante la planificación física del uso de suelos, así como la identificación de zonas inestables para reconsiderar la ruta que debe seguir una vía o asentar un centro poblado, en zonas de mínimo riesgo físico. Se puede demostrar la influencia determinante del factor geomorfológico en la planificación física del territorio para el desarrollo sostenible por lo que se valida la segunda hipótesis específica con una influencia del 83.5%.

### **Análisis de la hipótesis específica 3**

El clima en la zona de estudio de Ñawisocha es un parámetro importante para planificar el uso del territorio en términos de cultivos y el desarrollo de la ganadería. La influencia del clima en el desarrollo sostenible, es totalmente verificable. En su investigación Cepeda (2014), llegó a demostrar como el clima se constituye en un parámetro ambiental de gran importancia en la caracterización paisajística de un territorio: Define la morfometría del relieve local, la naturaleza bioquímica de los suelos, así como la distribución espacial de la cobertura vegetal y la cantidad de recurso hídricos disponibles (en este último su influencia puede llegar a 70%. En sus estudios Maldonado (2015) demostró el desarrollo de la economía agrícola sobre la base del conocimiento sistemático del comportamiento climático en periodos de 5 años, es función directa del clima, donde la precipitación pluvial puede condicionar la actividad agrícola hasta un peso de 65%. Definitivamente el clima tiene trascendencia en la planificación física del territorio y para orientar

su aprovechamiento en el marco del desarrollo sostenible. Al respecto, Mamani (2015), señaló que el clima determina la existencia de los manantiales y fuentes de agua hasta 100% de su ocurrencia, importante para la planificación agrícola y estabilidad ambiental. Por eso la ponderación de este parámetro resulta determinante para definir planes de desarrollo territorial, con lo que se valida la hipótesis específica, donde el clima influye con el 84.6%.

#### **Análisis de la hipótesis específica 4**

Los parámetros hidrológicos de la zona de estudio se sintetizan en el conocimiento de los caudales de las fuentes de agua de tipo manantial y el volumen de agua que concentra el humedal. Mamani (2015) al hacer estudio de la valoración de los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos señala que el agua de los bofedales o humedales son básicamente decorativos; mientras que un porcentaje (hasta 70%) de los manantiales puede ser orientado al uso productivo en las inmediaciones del humedal, un escenario idéntico y válido para aplicarlo en el humedal de Ñawiscocha. Al respecto Foster (2020), calcula el potencial hídrico de un bofedal altoandino aplicando las ecuaciones de balance de energía que le permitió determinar la disponibilidad del agua en términos de caudal de entrada y caudal de salida, así como en su forma volumétrica. Así mismo Crispín (2015) asegura que el agua en los humedales forma paisajes que elevan muy por encima del 60% la calidad paisajística del entorno y también un alto potencial de rentabilidad económica de las tierras, mientras llega una vía de comunicación. En esa misma explicación Carrera (2022) señala que el parámetro hidrológico en términos de cantidad de agua disponible por espacio y tiempo, tienen implicancias económicas y ambientales, mejora la economía en más del 50%. Su impacto en la dimensión económica se traduce en la producción continua del forraje y el cultivo de plantas de gran valor económico, así como para sostener los circuitos de agua como elementos de atracción turística. En lo ambiental en la mejora

paisajística y producción fotosintética. Obtuvo una correlación muy alta entre disponibilidad de agua y planificación física del territorio (Correlación de Pearson=0.852). El parámetro hidrológico también tiene gran impacto en la dimensión social se manifiesta en una mejor organización social en la gestión y aprovechamiento sostenible del agua y los otros recursos integrados (Maldonado, 2015). Por estas consideraciones se valida la cuarta hipótesis específica, toda vez que los parámetros hidrológicos median de manera determinante en la planificación económica y social, pilares del desarrollo sostenible con un 75%.

### **Análisis de la hipótesis específica 5**

El estudio de los sistemas ecológicos de la zona de Ñawiscocha demuestra un alto potencial para el desarrollo de la agroecología, ganadería lechera y turismo ambiental. Al respecto Carrera (2022), señala que la disponibilidad de cobertura vegetal sobre grandes extensiones del terreno es una condición sustentable para el desarrollo de la ganadería lechera, la biodiversidad y el turismo ambiental. También Herrera (2016) ha demostrado la disponibilidad de pastizales como un factor de desarrollo de la economía rural. En tanto Castillo & Matos (2019), aseguran que la fauna y flora local son patrimonios que pueden condicionar el desarrollo del turismo vivencial. Para Matta (2017), el desarrollo sostenible tiene una correlación importante con las condiciones ecológicas de la zona de estudio. El potencial biológico y ecológico de una determinada región tiene que ver con su riqueza florística, faunística y paisajística, esta última caracterizada por la cobertura vegetal y como tal influyen en el desarrollo económico de los espacios rurales. Esta riqueza natural puesta en valor dinamiza la economía rural, siendo el turismo rural, la actividad más idónea junto con la silvicultura. Al respecto, Díaz (2007), tras el inventario de la avifauna permitió el desarrollo en un 65% de la estancia Guairabo en Chile, sobre la base de una economía de servicios turísticos, relacionados a los hábitats y la observación ornitológica. También en las investigaciones de Garduño y Guzmán (2016), se hace énfasis en ordenar el

paisaje rural, considerando la distribución visual de la vegetación arbórea, incorporando la siembra de árboles, que en el mediano plazo contribuyen a la mejora de la economía rural, por lo que se deben acondicionar espacios para programas de reforestación. Por lo tanto, los servicios turísticos en un contexto de desarrollo sostenible para una mayor rentabilidad y sustentabilidad, implica el diseño y la construcción de senderos y observatorios, así como el acondicionamiento y delimitación de zonas de caza deportiva, los cuales son válidos para la zona de Ñawiscocha con lo que se valida la quinta hipótesis específica.

### **Análisis de la hipótesis general**

En esta investigación se ha demostrado la alta influencia de los parámetros ambientales en un 82% con el desarrollo sostenible con una correlación positiva de 0.570 de Rho Spearman). La Matta (2017), halló una correlación de 0.725 donde los parámetros litología, pendiente y precipitación condicionaba el desarrollo económico y social hasta 90% de eficacia. Según Orea (2015), para proyectar el desarrollo territorial mediante el ordenamiento territorial o mediante el modelo del desarrollo sostenible, primero que todo es identificar las series de idoneidad natural del medio físico, en términos de su aptitud natural y sobre estas opciones hacer la correspondencia de la serie de proyectos programas o actividades compatibles, asegurando bajos impactos negativos o máximos impactos positivos. La influencia del medio físico en el desarrollo económico social tiene alta correspondencia sobre los 90%. Hay experiencias como la Granja de Porcón, que asegura la sustentabilidad económica, social y ambiental de un territorio previo un estudio sistemático de sus componentes estructurales (Geología y geomorfología) y superestructurales (clima, zonas de vida). Para el diseño de rutas viales se requiere información topográfica, para dimensionar un reservorio de agua se requiere información pluviométrica, para definir el tipo de cultivos se requiere conocer las condiciones climáticas, para priorizar la ganadería lechera antes



que la agricultura tradicional se requiere tener información de oferta y demanda definida por el mercado, entre otros casos más. Al respecto Carrera (2022) contrastó una correlación descriptiva de 78% entre las condiciones ambientales de una cuenca con proyectos de infraestructura física y una correlación inferencial de 0.645 (correlación de Pearson). Por todas estas consideraciones y resultados obtenidos, queda demostrada y validada la hipótesis general.

### **6.3. Responsabilidad ética**

La presente investigación denominada *Parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el Desarrollo Sostenible del Territorio Zonal de la Comunidad campesina de Puñún*, en su forma y contenido ha sido elaborada con datos e información verídica, respetando los derechos del autor en citas, referencias y fichas; demostrando la veracidad y originalidad de la presente investigación, además de contribuir al desarrollo teórico y práctico. Lo anunciado, se sustenta también en la Norma del ISO 26000 sobre los códigos de conducta ética. (Organización Internacional de Normalización – ISO, 2005.) y la Ley N° 27815 – 2002, sobre Código de Ética de la Función Pública del Estado peruano.

## CONCLUSIONES

1. El grado de correlación de los parámetros geológicos es de 0.883 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambas variables es de 81.3%. Se ha demostrado la importancia del parámetro geológico – litológico en el análisis de los niveles de riesgos físico y el grado de estabilidad del paisaje (90%), por lo que la zona de estudio es óptima para asentamientos humanos, trazado de vías, localización de obras hidráulicas y localización de actividades.
2. El grado de correlación de los parámetros geomorfológicos es de 0.828 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambas variables es de 83.5%. Se ha demostrado que el parámetro geomorfológico, es el más importante de todos porque define sobre la superficie la localización, la distribución y orientación de las actividades y proyectos en la zona de estudio tales como: la orientación de las ciclovías, de las trochas, de las carreteras, de los canales de riego, de las zonas agroecológicas, de las zonas de protección, de las zonas de avistamientos, etc. Su influencia es determinante en cuanto a la morfología del terreno y su grado de inclinación.
3. El grado de correlación de los parámetros climáticos es de 0.650 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambas variables es de 84.6%. El parámetro climático ha permitido identificar los tipos de zonas de vida, cobertura vegetal y los tipos de cultivo para definir el uso productivo del suelo. El clima templado subhúmedo de zonas áridas tal como corresponde a Ñawiscocha permite proyectar no solo el cultivo de hortalizas y flores sino también la siembra de forrajes para la ganadería lechera. Así mismo la estacionalidad de las precipitaciones y la secuencia de vientos con velocidades interesantes han condicionado la planificación del espacio en la zona de estudio para deportes de aventura.

4. El grado de correlación de los parámetros hidrológicos es de 0.610 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambos variables es de 75%. El parámetro hidrológico, es un indicador importante del potencial productivo de la zona de estudio. La cantidad de agua disponible en esta zona es limitada, por lo que se prevé hacer reservorios de almacenamiento del agua; planes de reforestación para facilitar la infiltración y también mejorar el sistema de riego, por lo que se hace necesario hacer un diseño artificialoso del sistema hidráulico, en toda la zona de estudio.
5. El grado de correlación de los parámetros ecológicos es de 0.713 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambos variables es de 85%. El parámetro ecológico, tiene más importancia en la definición del turismo rural, ya que la riqueza florística y faunística crea condiciones para el avistamiento de la avifauna y también para la caza deportiva principalmente de vizcachas, palomas y perdices.
6. El grado de correlación de la variable parametrización ambiental es de 0.532 con el desarrollo sostenible del territorio zonal, y su grado de influencia entre ambos variables es de 82%. Todo empieza con el conocimiento específico de los componentes ambientales y su correspondiente hallazgo acerca de su idoneidad natural mediante la matriz de aptitud, para sostener actividades compatibles, donde a su vez estas mismas son analizadas en términos de su magnitud, mediante la matriz de impacto para luego obtener la matriz de capacidad de acogida de las unidades ecológicas.

## RECOMENDACIONES

1. Para estudios de geología se requiere hacer pruebas geotectónicas, estudios de capacidad portante del terreno, proceso gravitacionales así como el análisis multiespectral de la superficie de alta resolución para dimensionar en 3D la base de los paisajes zonales.
2. Para estudios geomorfológicos, es inevitable los scanner de una superficie mediante el control dinámico de los drones, así como la georreferenciación de alta precisión satelital, para identificar las micro unidades de relieve y las formas dinámicas de la superficie.
3. En cuanto a los estudios climáticos, es interesante hacer las mediciones instantáneas de temperatura, precipitación y los vientos; así mismo la comunidad de Puñún debería gestionar una estación meteorológica en la zona de estudio.
4. Se recomienda hacer un inventario riguroso y especializado de los recursos hídricos superficiales dentro de la zona de estudio. Este comprende principalmente la evaluación cuantitativa del agua en cada ojo del manantial, y hacer el cálculo volumétrico para definir sus asignaciones múltiples.
5. De igual manera tiene gran importancia hacer el inventario especializado de la riqueza florística y faunística de la zona de estudio, para desarrollar una nueva ruralidad en el marco del desarrollo sostenible.
6. Se recomienda afianzar las investigaciones territoriales de carácter local, que implica una investigación a escalas grandes con mayor detalle, en el ámbito de la planificación territorial y el desarrollo sostenible de las comunidades rurales, creando comunidades sostenibles.

El estudio multidimensional del espacio territorial según los requerimientos económicos, sociales y hasta culturales de la población, es la fuente genuina para planificar el desarrollo sostenible de un ámbito territorial en cuál es el fundamento de la gobernanza territorial a nivel de los gobiernos locales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALANIA, G. *Evaluación del lago Punrun para el desarrollo ambiental*. Tesis [Ingeniería agrícola]. Huancayo: Universidad Nacional del Centro, 2015.

ARIAS, F. *Desarrollo Sostenible y sus indicadores*. 2015. Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad del Valle, Cali: Colombia.

BARDALES, J. *Aplicación del Método de Valoración Contingente para el Mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla*. 2021. Universidad Ricardo Palma.

BENITES, A. *Parámetros e indicadores ambientales para el levantamiento de Línea de Base Ambiental*. Artículo de investigación, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.

BONILLA, M. *Control sistemático del territorio y la implementación de políticas territoriales para el desarrollo ambiental*. Venezuela. Artículo de investigación. Universidad Zulia. Maracaibo, 2012.

BUENO, L. *Implementación y evaluación, de métodos convencionales y la transformada wavelet, para la fusión de imágenes satelitales Rapideye y Sentinel 2a: caso de estudio Departamento de Cundinamarca*. Colombia: Universidad Distrital San José de Caldas, 2017.

CASTILLO, M. *Evaluación del estado ambiental del bofedal altoandino "Yanacancha" comunidad campesina de Miraflores - Yauyos 2019"*. 2019. Universidad Cesar Vallejo.

CAZIANI, D. *Humedales altoandinos del Noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional*. Consejo de Investigaciones. 2016. Universidad Nacional de Salta, Argentina.

CABRERA, C. *Resiliencia de los Humedales de Chancay tras el impacto ambiental y contaminación urbana en la Bahía de Chancay*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016.

CARRERA, C. *Parametrización hidro geomorfológica de la cuenca del río Checras para el Ordenamiento Ambiental y el Desarrollo Físico Territorial*. Tesis [Magister en Ciencias Ambientales]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2022.

CEPEDA, L. *Evaluación paramétrica de la ciénaga Zapatosa: Municipio El Banco Departamento de Antioquia*. Colombia: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2014.

CEPEDA, J. *Variabilidad temporal de algunos parámetros físicos e hidro químicos de un prado húmedo alto-andino del norte-centro de Chile*. 2014. Universidad de La Serena. Chile.

CHOY, A. *Caracterización hidroquímica y su variabilidad espacio temporal en los bofedales altoandinos de la reserva paisajística Nor Yauyos Cochas, sector Moyobamba*. Tesis [Ingeniería Ambiental]. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2018.

CRISPIN, M. *Valoración económica ambiental de los bofedales del distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú*. Tesis [Magister]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015.

CUELLAR, A. *Caracterización de los estados fenológicos de especies dominantes en los bofedales durante la época seca en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos – Lachocc*. Tesis [Ingeniero Zootecnista]. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2014.

DE MARTINEZ, A. et. *Los paisajes de humedales, marco conceptual y aspectos metodológicos para su estudio y ordenamiento*. Artículo científico.

Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María, 2020. Mercator - Revista de Geografía, 2014. Universidade Federal do Ceará Fortaleza, Brasil.

DÍAZ, P. *Caracterización Ecológica de bofedales, hábitat de vicuñas aplicando Metodologías de Teledetección y SIG Estudio de Caso: Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013.

ESPINACO, R. *Balance hídrico de aguas lenticas de Atash y su importancia en la conservación de la biodiversidad, Municipalidad de Leoncio Prado*. Tesis [Maestría]. Huacho: Universidad Faustino Sánchez Carrión, 2014.

ERALTA, E. *La productividad de la población económicamente activa (PEA)*. Entreciencias, Vol. 4 pp.165-186. México. 2016.

GIL, V. *Conservación de los humedales peruanos: un análisis de su legislación, sanciones y consecuencias*. 2023. Revista Kawsaypacha. Sociedad y Medio Ambiente.

GÓMEZ, S. *Hidrogeología en bofedales alto andinos con fines de aprovechamiento hídrico en la comunidad Rosaspata Vinchos – Ayacucho 2015*. Tesis [Ingeniería agrícola]. Ayacucho: Universidad Nacional de Huamanga, 2015.

GRACIANI, R. *Lagune montane e sostenibilità ambientale. Università di Trento*. Artículo científico de temas ambientales. 2018. Trentino-Alto Adigio. Italia.

GRAJALES-P. *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico*. 2018. Instituto Geológico y Minero. España.

HERNÁNDEZ S. *Metodología de la Investigación*. Centro de Investigación y del Doctorado en Administración de la Universidad de Celaya. 2018. Celaya, Gto., México.

HERRERA, L. *Comunidades vegetales de los bofedales de la Cordillera Real (Bolivia) bajo el Calentamiento Global*. 2016. Universidad Mayor San Andrés. Bolivia.

HOFFEN, R. *Environmental prospect for the sustainable development of the Cabo Tourmente wetlands*. Tesis [Magister]. Canadá: Universidad McGill. Montreal, 2018.

HUAMANI, E. *Comportamiento geoespacial de la agricultura agroecológica. Procesos de territorialización y desterritorialización*. Artículo científico, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017.

HUARICACHA, A. *Parámetros geomorfológicos en la evaluación ambiental de laderas alto andinas*. Tesis [Título profesional]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

JARA, L. *Influencia de la actividad minera en la flora y vegetación del hábitat de un bofedal hidromórfico altoandino -Potoni - San Antonio de Putina 2013* Tesis [Magister]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2013.

KOPFMULLER, H. *biogeochemical cycles of matter in lustrine mountain ecosystems*. Artículo científico, EEUU. University of Pensilvania, 2015.

LA MATTA, F. *Percepciones, actores y manejo actual de los humedales altoandinos de la comunidad campesina Santiago de Carampoma, Huarochirí-Lima*. Tesis [Maestría]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.

LEÓN, A. *Reserva de carbono en bofedales y su relación con la florística y condición del pastizal*. Tesis [Magister]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016.



LOPEZ, K. *Evaluación Ambiental de los Humedales de Cundinamarca, para la sustentabilidad económica del ecosistema lacustre*. 2020. Universidad de Cundinamarca. Universidad Pública de Fusafusuga. Colombia.

LOZADA, J. *Sistemas de humedales para el manejo, tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua*. 2015. Conferencia Panamericana en Sistemas de Humedales para el manejo, tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua. Morelia, Michoacán, México.

LUGO, J. *Diccionario Geomorfológico*. 2011. Instituto Geográfico UNAM. México.

LUNA, K. *Agricultura sustentable para mejorar el paisaje rural de la sierra de Ancash*. Tesis [Título profesional Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2020.

MADUEÑO, S. *El principio Vernadsky como fundamento para el desarrollo sustentable de la economía física del Perú*. Ponencia científica, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2015.

MALDONADO, F. *Introducción a los bofedales de la región altoandina peruana*. 2015. Grupo Internacional de Conservación de Turbales, Lima, Perú.

MAMANI A. *Aprovechamiento del recurso natural de la laguna Suyu – Chumo y la repercusión en el desarrollo de la actividad ecoturística en el distrito de Sicuani*. 2021. Universidad San Antonio de Abad, Cusco.

MAMANI, M. *Valoración de los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos caso: comunidad campesina de calasaya-conduriri*. 2015. Universidad Nacional del Altiplano Facultad de Ingeniería Agrícola.

MELLENDEZ, C. *La geomorfología superficial y el análisis de la síntesis territorial. Caso rio Omas*. Artículo de investigación, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018.

MEZA, C. *Importancia de la demarcación territorial para los estudios ambientales jurisdiccionales*. Artículo de investigación, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019.

MÜLLER, G. *Cambio climático: oportunidades para sendas de desarrollo bajas en carbono en ecosistemas acuáticos*. Programa «Promoción del desarrollo bajo en carbono y de la cohesión social en América Latina y el Caribe». 2015. Cooperación Alemana, CEPAL y Naciones Unidas.

RAMÍREZ, D. *Flora vascular y vegetación de los humedales de Conococha, Ancash, Perú*. Tesis [Título Profesional de Biólogo]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2011.

RAMOS, C. *Variación espacio-temporal de los ecosistemas de humedales altoandinos en el anexo de Chalhuanca del distrito de Yanque (Caylloma, Arequipa) entre los años 1986-2016*. Tesis [Título profesional de bióloga].

RIVERA, H. *Geología General*. 2017. Editorial Megabytec S.A.C.

ROJAS, S. *Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. 2016. El Proyecto Regional Comunidades de los Páramos. Oficina Regional para América del Sur de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Instituto de Montaña en Perú.

SAENZ, M. *Actividades económicas sustentables en la transformación de espacios rurales en el siglo XXI*. Artículo de investigación Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2017.

SAENZ, M. *Actividades económicas sustentables en la transformación de espacios rurales en el siglo XXI*. Artículo de investigación Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2017.

SÁNCHEZ, C. *Estructura territorial del turismo en Santiago, Nuevo León*. Artículo de investigación N° 97. México. 2018.

SILVA, F. *La diversificación ecológica de las cuencas altodinias en el contexto envolvente de El Fenómeno de El Niño, Perú*. Artículo científico Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018.

TAIPE, P. *El Desarrollo sostenible en la nueva ruralidad. Caso Localidad de Cajatambo* Artículo científico, Perú. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2015.

TAMAYO, H. et al. *Inventario de los humedales de Argentina*. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Proyecto GEF 4206 – PNUD ARG. Buenos Aires.2017. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Proyecto Ordenamiento Pesquero y Conservación de la Biodiversidad en los Humedales Fluviales de los ríos Paraná y Paraguay.

TENENBAUM, J. *the hydrological cycle and the Napawa project*. Artículo científico, EEUU. University of Rochester, 2015.

TONGO, E. *Condicionantes climáticas en la caracterización del paisaje de serranía esteparia*. Artículo científico, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín, 2016.

VEGA, A, et. al. *Estado actual de la conservación de los hábitats de los Pantanos de Villa*, Lima, Perú. 2018. Revista Scielo.

WIFF, A. *Parametrización de los elementos ambientales y desarrollo ambiental, Uganda*. Artículo científico, Londres: Universidad de Birmingham. 2015.

WILHELM, G. *Sustainable development paradigms in the articulation of sustainable economic areas*. EEUU. Artículo científico, Universidad de Wisconsin. 2015.

YIRDA, A. et. al *Definición de parámetros ambientales para el estudio sincrónico de los bofedales en los Andes Chilenos*. Artículo científico. Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María, 2020.

ZINCK, J. *La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico*. Gaceta ecológica N° 76. Pp. 53-72. México. 2005.

## **ANEXOS**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### ANEXO 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES	METODOLOGIA
PG: ¿De qué manera la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha se relaciona con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?	OG: Determinar la relación que existe entre la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.	HG: Existe una correlación entre la parametrización ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.	VARIABLE 1	PARAMETRIZACION AMBIENTAL	Geología	Litología	Tipos de litología	Enfoque: Cuantitativo/cualitativo
					Geomorfología	Relieve	Grado de exposición	
						Pendiente	Gradientes de inclinación	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS				Temperatura	Gradientes térmicas	Método: Deductivo
PE1: ¿De qué manera los parámetros ambientales geológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la	OE1: Determinar de qué manera los parámetros ambientales geológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la	HE1: Existe una correlación entre los parámetros ambientales geológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad			Climatología	Precipitación	Isoyetas	Tipo de investigación: Aplicada
						Vientos	Azimut/rumbo Velocidad/intensidad	

Comunidad Campesina de Puñún?	Comunidad Campesina de Puñún	Campesina de Puñún.						
PE2: ¿De qué manera los parámetros ambientales geomorfológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?	OE2: Determinar de qué manera los parámetros ambientales geomorfológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.	HE2: Existe una correlación entre los parámetros ambientales geomorfológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.			Hidrología	Caudal de entrada	Volumen de agua m <sup>3</sup> /s	Nivel de investigación: Correlacional
						Caudal de salida	Volumen de agua en m <sup>3</sup> /s	
PG3: ¿De qué manera los parámetros ambientales climáticos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?	OE3: Determinar de qué manera los parámetros ambientales climáticos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.	HE3: Existe una correlación entre los parámetros ambientales climáticos del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.			Ecología	Diversidad biológica	Nº especies	Diseño de investigación: No experimental longitudinal
						Cobertura vegetal	Tipología de vegetación	
						Zonas de vida	Nº de zonas de vida	
PG4: ¿De qué manera los	OE4: Determinar de qué manera	HE4: Existe una correlación entre	VARIABLE 2	DESARROLLA SOSTENIBLE ZONAL	Ambiental	Unidades ecológicas	Nº unidades ecológicas	Unidad de análisis: Humedal de Ñawiscocha y su entorno ambiental
						Recursos naturales	Cantidad de recursos naturales	

<p>parámetros ambientales hidrológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?</p>	<p>los parámetros ambientales hidrológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.</p>	<p>los parámetros ambientales hidrológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.</p>			<p>Infraestructura sostenible</p>	<p>Grado de entropía</p>	<p>Población: Parámetros ambientales. 145 habitantes.</p>
				<p>Económico</p>	<p>Agricultura sostenible</p>	<p>Grado de entropía</p>	
					<p>Turismo sostenible</p>	<p>Grado de entropía</p>	
<p>PG5: ¿De qué manera los parámetros ambientales ecológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún?</p>	<p>OE5: Determinar de qué manera los parámetros ambientales ecológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha, se relacionan con el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.</p>	<p>HE5: Existe una correlación entre los parámetros ambientales ecológicos del entorno del humedal de Ñawiscocha y el desarrollo sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.</p>			<p>PEA</p>	<p>Índice de pobreza</p>	<p>Muestra: Parámetros geología, geomorfología, climatología, hidrología y ecología. 105 habitantes.</p>
				<p>Social</p>	<p>Calidad de vida</p>	<p>Calidad de salud Calidad de educación Tipo de vivienda</p>	



## **INSTRUMENTOS VALIDADOS PARA LA TESIS**

Los instrumentos aplicados a la presente tesis, algunos de ellos se obtuvieron del Reglamento de la ZEE DS N° 087-2004 – PCM y la Guía Metodológica de elaboración de los instrumentos técnicos para el ordenamiento territorial de la ZEE R.M. N° 035-2013 – MINAM; otros fueron diseñados por el autor. Todos estos instrumentos aplicados a la presente tesis, fueron validados por los siguientes especialistas:

- Mg. Teófilo Allende Ccahuana = Ingeniero Geólogo (UNMSM), especialista en análisis geológico – espacios físicos y sistema de ordenamiento territorial. Asesor de mi tesis.
  
- Mg. César Eduardo Carrera Saavedra = Geógrafo e Ing. Civil (UNMSM), especialista en análisis geográfico del territorio y Desarrollo Sostenible.
  
- Mg. Manuel Daniel Olcese Huerta = Ing. Geólogo (UNMSM), especialista en Gestión e Impacto Ambiental y geomorfología aplicada.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES**

Callao, 22 de abril del 2022

**Señores**

**Mg. Teófilo Allende Ccahuana**

**Mg. César Eduardo Carrera Saavedra**

**Mg. Manuel Daniel Olcese Huerta**

**Presente. -**

Por la presente, reciba usted el saludo cordial y fraterno a nombre de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao; quien suscribe este documento se encuentra desarrollando la Tesis Titulada: **“PARAMETRIZACIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DEL HUMEDAL DE ÑAWISCOCHA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO ZONAL DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PUÑÚN, REGIÓN LIMA PROVINCIAS 2020 - 2021”**; por lo que conocedor de su trayectoria profesional y estrecha vinculación en el campo de la investigación científica, le solicito su colaboración en emitir su **JUICIO DE EXPERTO**, para las validación de los instrumentos utilizados en la presente investigación.

Agradeciéndole por anticipación su gentil colaboración como experto, me suscribo de Usted.

**Atentamente,**

---

Bachiller Róbinson Richard Torres Chávez  
DNI: 10054893

Se adjunta:

- 1.- La Tesis y la Matriz de consistencia.
- 2.- Operacionalización de Variables.
- 3.- Instrumento de Investigación.
- 4.- Ficha de Juicio de experto.







**Tesis: Parametrización Ambiental del entorno del Humedal de Ñawiscocha y el Desarrollo Sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún Región Lima Provincias 2020 – 2021**


**INSTRUMENTOS VALIDADOS**

**ANEXO N° 2: Tabla de registro de parámetros ambientales areales**

N°	Parámetro/sub parámetro ambiental de tipo areal	Área (ha)	Área (%)
1		0.00000	00
2		0.00000	00
3		0.00000	00
4		0.00000	00
5		0.00000	00
6		0.00000	00
<b>Total</b>		<b>00.00000</b>	<b>00</b>


Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA  


  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

**ANEXO N° 3: Tabla de registro de velocidad media de los vientos**

Zona	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	MEDIA
Zona 1 (Rango 1 a 2m/s)	Registro 1	0	0
	Registro 2	0	0
	Registro 3	0	0
	Registro 4	0	0
	Registro 5	0	0
	Registro 6	0	0
	Registro 7	0	0
	Registro 8	0	0
	Registro 9	0	0
	Registro 10	0	0
<b>PROMEDIO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA  


  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785


### ANEXO N° 4: Tabla de registro de caudales

Fuente	Registro	Volumen recipiente (m3)	Volumen recipiente (l)	Tiempo llenado (s)	Q=l/s
Puquial (1)	Registro 1	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 2	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 3	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 4	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 5	0.003	0.003	0.003	0.003
		Promedio			00.0
Puquio (2)	Registro 1	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 2	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 3	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 4	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 5	0.003	0.003	0.003	0.003
		Promedio			00.0
Puquial (3)	Registro 1	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 2	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 3	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 4	0.003	0.003	0.003	0.003
	Registro 5	0.003	0.003	0.003	0.003
		Promedio			00.0

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEÓGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 5: Tabla de registro de profundidades de la laguna

Puntos	Profundidad (m)	Coordenadas UTM	
		N	E
1	0.00	00000000	00000000
2	0.00	00000000	00000000
3	0.00	00000000	00000000
4	0.00	00000000	00000000
5	0.00	00000000	00000000
Promedio	0.00	00000000	00000000

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 6 Tabla medición de volumen de agua en la laguna

Polígonos	Área (m2)	h (m)	Volumen (m3)
A1 (Cubo rectangular)	000.0	0.00	000.00
A2 (Prisma trapezoidal)	000.0	0.00	000.00
A3 (Prisma trapezoidal)	000.0	0.00	000.00
A4 (Cubo rectangular)	000.0	0.00	000.00
A5 (Cubo rectangular)	000.0	0.00	000.00
A6 (Prisma triangular)	000.0	0.00	000.00
A7 (Cubo rectangular)	000.0	0.00	000.00
A8 (Cubo rectangular)	000.0	0.00	000.00
Ax (Redondeo directo)	000.0	0.00	000.00
Total	000.0		000.00

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785



## ANEXO N° 7 Tabla ficha inventario flora/fauna

FICHA INVENTARIO DE FLORA			
Punto de registro	Punto G. Bioma PASTIZAL		
Tiempo de inventario	90 minutos		
Coordenadas	299339E, 8794863N, 2921m		
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1	Avena barbata	Pasto	Común
2	Aira caryophylla	Pasto	Común
3	Bromus molis	Pasto	Común
4	Koeleria phleoides	Pasto	Distribución limitada
5	Lolium rigidum	Pasto	Limitada
6	Piptochaetium stipoides	Pasto	Muy común
7	Stipa plumosa	Pasto	Limitada
8	Stipa manicata	Pasto	Común
9	Trisetobromus hirtus	Pasto	Común
10	Vulpia dertonensis	Pasto	Regular

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 8 Tabla ponderación de los niveles de estabilidad del paisaje

Ponderación (%)	Variable	Rangos	Valor	Escala de valores
10	Precipitación	Lluvioso	10	9
		Húmedo	10	9
		Poco lluvioso	5	5
25	Geomorfología	Planicie	25	9
		Piedemonte	20	7
		Ladera ondulante	10	4
		Ladera de vertiente	5	2
15	Geología	Cuaternario holoceno	15	9
		Cretácico inferior	10	6
		Jurásico superior	5	3
50	Pendiente	1 y 2	50	9
		3 y 4	25	5
		5 y 6	10	2

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

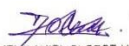
## ANEXO N° 9 Tabla de valoración de las unidades ecológicas

Unidades ecológicas	Código	V1 (Valor productivo)	V2 (bio-ecológico)	V3 (histórico-cultural)	V4 (Vulnerabilidad)	V6 (Valor urbano-industrial)	V5 (Conflicto de uso)	SUM A	VALORACION
Área de bungalos	UE 1	94	41	29	25	97	SI	429	Uso urbano-industrial
Área de conservación y protección	UE 2	45	97	28	38	24	SI	347	Protección y conservación
Área de aparcamiento	UE 3	31	37	35	41	95	SI	358	Uso urbano-industrial
Área pecuaria y forestal	UE 4	96	97	25	30	34	NO	423	Uso productivo ganadería lechera
Área agroecológica	UE 5	98	76	45	36	65	SI	480	Uso agro-ecológico
Área de wind sport	UE 6	42	68	30	31	26	SI	1296	Uso especial
	PROMEDIO	68	69	32	34	57	SI/NO	556	

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785


## ANEXO N° 10 Tabla de valoración del potencial de RRNN

ID	ENCUESTADOS	Ítems				SUMA	%	VALORACION
		Suelo	Agua	Clima	Atractivos naturales			
1	E1	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
2	E2	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
3	E3	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
4	E4	1	2	3	2	8	66.67	MEDIA
5	E5	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
6	E6	2	3	2	1	8	66.67	MEDIA
7	E7	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
8	E8	2	3	1	2	8	66.67	MEDIA
9	E9	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
10	E10	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
11	E11	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
12	E12	3	1	3	2	9	75.00	MEDIA
13	E13	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
14	E14	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
15	E15	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
16	E16	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
17	E17	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
18	E18	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
19	E19	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
20	E20	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
21	E21	3	3	1	2	9	75.00	ALTA
22	E22	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
23	E23	3	2	2	3	10	83.33	ALTA
24	E24	2	3	3	3	11	91.67	ALTA
25	E25	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
26	E26	3	2	3	3	11	91.67	ALTA
27	E27	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
28	E28	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
29	E29	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
30	E30	3	2	3	1	9	75.00	ALTA
31	E31	2	3	2	3	10	83.33	ALTA
32	E32	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
33	E33	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
34	E34	2	2	3	3	10	83.33	ALTA
35	E35	3	3	3	2	11	91.67	ALTA
36	E36	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
37	E37	3	2	3	1	9	75.00	MEDIA
38	E38	3	3	2	3	11	91.67	ALTA
39	E39	2	2	3	2	9	75.00	ALTA
40	E40	2	3	2	3	10	83.33	ALTA
41	E41	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
42	E42	1	3	3	3	10	83.33	ALTA
43	E43	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
44	E44	2	3	3	3	11	91.67	ALTA
45	E45	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
46	E46	3	3	3	3	12	100.00	ALTA
47	E47	2	2	2	3	9	75.00	ALTA
48	E48	3	3	2	2	10	83.33	ALTA
49	E49	3	2	3	2	10	83.33	ALTA
50	E50	3	2	1	3	9	75.00	MEDIA
SUMA		132	128	131	125	10.32	86.00	ALTA

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro COP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785


## ANEXO N° 11 Tabla Ponderación de índices del potencial agrícola

N°	Zonas agrícolas	Suelos en ha (%)	Tipo de suelo = 0.4(tS)	Tipo de cultivo = 0.20(tC)	Grado de accesibilidad = 0.25(gA)	Proximidad al mercado = 0.15(gP)	Total, Potencial económico agrícola
1	Walwan	0.26	0.12	0.15	0.075	0.09	70%
2	Pacchitama	0.35	0.12	0.15	0.075	0.09	79%
3	Muchaycancha	0.18	0.28	0.15	0.075	0.09	78%
4	Pacchococha	0.21	0.28	0.15	0.075	0.09	81%
	Total	1.00				promedio	77%

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785


## ANEXO N° 12 Tabla Ponderación de jerarquización turística

Código	Parámetros	Peso	
		Recurso en operación	Recurso no está en operación
A	Particularidad	1	.....
B	Publicaciones	1	.....
C	Reconocimiento	1	.....
D	Estado de conservación	2	.....
E	Flujo turístico	1	.....
F	Representatividad	1	.....
G	Inclusión en la visita turística	1	.....
H	Demanda potencial	2	.....
	Total	10	
		Puntaje	Jerarquía
		50 - 60	4
		30 - 49	3
Calificación		15 - 29	2
		Menor de 15	1

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

### ANEXO N° 13 Tabla de factores turísticos

Factor	Índices
Factor recurso (Fr)	Unidades geomorfológicas
	Asociaciones de vegetales
	Elementos distintivos
Factor accesibilidad (Fa)	Transporte
	Gasolineras
	Densidad vial
Factor de equipamiento (Fe)	Hoteles
	Hospedajes
	Tiendas
	Restaurants

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

### ANEXO N° 14 Tabla de valoración del potencial turístico

N°	Atractivo	Jerarquía	Factor recurso (Fr)	Factor accesibilidad (Fa)	Factor equipamiento (Fe)	Puntaje
1	Caserío de Huacamaya	I	0.00	0.0	0.00	0.00
2	Cerro de Pilacancha	I	0.00	0.0	0.00	0.00
3	Granja pecuaria de Muchaycancha	I	0.00	0.0	0.00	0.00
4	Salto de agua Anicia	I	0.00	0.0	0.00	0.00
5	Manantial Huachan	I	0.00	0.0	0.00	0.00
6	Peñasco de Muchaycancha	I	0.00	0.0	0.00	0.00
7	Colina de Hualmay	I	0.00	0.0	0.00	0.00
8	Laguna de Ñawiscoha	I	0.00	0.0	0.00	0.00
9	Bosque de eucaliptos Huacala	I	0.00	0.0	0.00	0.00
	Total (%)		00.00	00.00	0.00	00.00

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 15 Tabla de registro de valoración infraestructura sostenible

Actividades económicas	N° preferencias	Valoraciones (%)
Construcción de caminos de equitación	8	8
Pavimentación de la carretera	91	87
Obras hidráulicas de reservorios y canales de riego	89	85
Fruticultura y horticultura	83	79
Reforestación de laderas	58	55
Sistemas de cerco y andenería	15	14
Mejoramiento urbano de la comunidad	36	34
Circuitos turísticos en toda la zona	74	70

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESÉ HUERTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 16 Tabla de registro de valoración vivienda sostenible

ID	Tipos de vivienda	ITEMS							PROMEDIO
		Confort	Seguridad	Ahorro de energía	Circuito de agua	Patio	Huerto	Paisaje escénico	
1	Estancias de piedra	54	47	75	20	67	20	69	69.14
2	Solares waris de piedra Prefabricadas de	57	75	71	67	83	37	94	63.29
4	madera Canchaincas	87	75	58	45	42	57	79	85.00
5	trapezoidales	87	94	55	78	91	94	96	91.43
6	Chalets	94	91	89	88	95	89	94	89.29
7	Cortijos	88	81	91	78	96	95	96	89.14
8	Búngalos	88	94	84	92	86	92	86	88.86
	PROMEDIO	80	80	75	67	80	69	88	82.35

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA




CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESÉ HUERTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 17 Tabla de registro de valoración educación sostenible

ID	Tipos de educación	CRITERIOS DE VALORACION						PROMEDIO	
		Relieve y clima	Paisaje y biodiversidad	Potencial económico	fuentes y circuito de agua	Accesibilidad y conectividad	Tradicición cultural		Infraestructura física
1	Educación política y ciudadanía	35	31	77	38	88	92	91	65
2	Educación humanística	38	67	81	76	87	81	84	73
4	Educación científica	93	91	78	89	75	58	89	82
5	Educación técnica	45	52	67	84	75	36	88	64
6	Educación empresarial	68	74	85	67	91	83	88	79
7	Educación cálculos y graficas	81	67	73	84	87	56	83	76
8	Educación física y emocional	84	86	68	74	72	76	78	77
	PROMEDIO	63	67	76	73	82	69	86	74

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 18 Tabla de registro correlación (A-P)&(UE)

A&P/UE	Área de bungalos	Área de conservación y protección	Área de aparcamiento	Área pecuaria y forestal	Área agroecológica	Área de wind sport
A1 Agricultura agroecológica	25	41	34	56	54	43
A2 Ganadería lechera	28	27	8	54	45	51
A3 Turismo rural	54	45	57	45	39	57
P1 Obras hidráulicas	31	43	41	54	57	23
P2 Obras viales y aparcamiento	54	43	52	53	53	41
P3 Bungalos	57	14	37	45	37	39
P4 Circuito turístico	33	28	47	39	43	54
P5 Forestación	45	54	42	57	53	43
A4 Cultivo de pastizales	43	39	13	56	53	46
A5 Floricultura y horticultura	36	41	9	51	57	28

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

## ANEXO N° 19 Tabla matriz aptitud/impacto

UNIDADES ECOLÓGICAS	ACTIVIDADES							
	Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	For
Área de búngalos UE-1	0/0	0/0	0/0	2/0	2/1	3/1	0/0	
Área de conservación y protección UE-2	2/1	1/3	2/2	2/2	0/3	3/2	3/2	
Área de aparcamiento UE-3	0/0	0/0	0/0	2/1	3/1	0/1	0/0	
Área pecuaria y forestal UE-4	2/1	3/1	3/1	3/1	1/3	3/1	3/2	
Área agroecológica UE-5	3/1	3/2	3/1	3/1	1/3	2/2	3/2	
Área de wind sport UE-6	0/0	1/0	3/1	2/1	0/3	3/1	2/1	

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESA HUERTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP N° 90785



## ANEXO N° 20 Tabla capacidad de acogida


UNIDADES ECOLOGICAS	Área (ha)	ACTIVIDADES									
		Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas Obras viales y aparcamiento (P1)	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)
Área de búngalos UE-1	1.27										
Área de conservación y protección UE-2	1.50										
Área de aparcamiento UE-3	0.50										
Área pecuaria y forestal UE-4	31.74										
Área agroecológica UE-5	28.57										
Área de windsport UE-6	3.00										
CATEGORÍAS DE CALIFICACIÓN		USO RECOMENDABLE			USO CON REESTRICCIONES			USO NO RECOMENDABLE/NO APLICA			

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA

CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194

MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP N° 90785

## ANEXO 21: Hoja de observación de campo

HOJA DE CAMPO N°		
Parametrización Ambiental del entorno del humedal Nahuiscocha y el Desarrollo Sostenible del territorio zonal de la Comunidad campesina de Puñún.		
TEMA:		
ZONA DE LOCALIZACIÓN	COORDENADAS Y ALTITUD	FECHA
	ALTITUD: LATITUD: LONGITUD:	
		
DENOMINACIÓN:		
DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA		
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN		

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



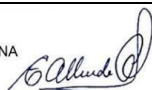
  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

## ANEXO 22: Hoja de encuestas

FICHA DE ENTREVISTA Y/O ENCUESTTA			
Parametrización Ambiental del entorno del humedal de Ñawiscocha y el Desarrollo Sostenible del territorio zonal de la Comunidad Campesina de Puñún.			
Comunidad o centro poblado:		Fecha:	
TEMA N° 1: PROBLEMAS AMBIENTALES			
¿Qué problemas afectan más al humedal de Ñawiscocha? En los casilleros en blanco marcar con una X.			
Crianza extensiva de vacunos		Cambio Climático	
Contaminación pecuaria		Actividades agrícolas	
Extracción de vegetación		Turismo de aventura informal	
TEMA N° 2: ACTIVIDADES ECONOMICAS			
¿Cuáles son las actividades que más benefician económicamente a la población? En los casilleros en blanco marque con una X.			
Agricultura tradicional		Comercio	
Ganadería lechera		Construcción	
Turismo ambiental		Servicios	
TEMA N° 3: POTENCIAL ECONOMICO			
¿Qué recursos disponen las comunidades para mejorar su desarrollo y calidad de vida? En los casilleros en blanco marque con una X.			
Agua y suelo		Minería y energía	
Paisajes turísticos		Fuentes termales y agua	
Costumbres y fiestas patronales		Pastizales y fauna silvestre	
TEMA N° 4: OBRAS EXISTENTES EN LA ZONA			
¿Cuál de las siguientes obras o actividades existentes son las que han beneficiado más a la población? Enumere las obras:			
Obra A		Obra D	
Obra B		Obra E	
Obra C		Obra F	
TEMA N° 5: PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION Y LA CONSERVACION AMBIENTAL			
A continuación, se enumeran 20 actividades y/o proyectos. Marque con una X las actividades o proyectos que se pueden desarrollar y obtener grandes beneficios económicos a la población local.			
Horticultura		Turismo vivencial	
Crianza de aves de corral		Turismo ecológico	
Floricultura		Construcción de bungalos	
Fruticultura (duraznos y palta)		Turismo de aventura (vientos)	
Ganadería lechera		Turismo de aventura (equitación y ciclismo)	
Cultivo de maíz		Obras viales y aparcamiento	
Cultivo de papa		Riego tecnificado	
Cultivo de alfalfa		Obras hidráulicas (canales y reservorios)	
Crianza de cuyes		Forestación	
Porcicultura		Agricultura tradicional	

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA



CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA  
GEOGRAFO  
Registro CGP N° 194


MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 90785

**ANEXO 23:** Instrumentos para levantar inventario de la diversidad biológica

FICHA INVENTARIO DE FAUNA			
Punto de observación			
Tiempo de observación			
Coordenadas		X:	Y:
ID	Especie (Nombre científico)	Especie (Nombre vulgar)	Distribución
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			


Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA 

  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194


  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

**ANEXO 24:** Matriz de valoración de actividades según capacidad de acogida

MATRIZ DE CAPACIDAD DE ACOGIDA									
UNIDADES AMBIENTALES	ACTIVIDADES								VALORACION FINAL
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
U1									
U2									
U3									
U4									
U5									
U6									
U7									
U8									
U9									
U10									

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA 

  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESE HUERTA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

**ANEXO 25:** Tabla de valoración de infraestructura resilientes

Tabla de registro de obras de infraestructura resilientes				
Diseño y construcción de infraestructuras de resiliencias	0 TOTAL DESACUERDO	1 DESACUERDO	2 ACUERDO	3 TOTAL ACUERDO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
...				


Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA  


  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194


  
**MANUEL DANIEL OLCESSE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

**ANEXO 26:** Tabla de valoración de índice de pobreza

Persona	Salud		Condiciones de vida		Calidad educación		Empoderamiento		Puntuación (x>4 veces; Pobre )
	Acceso a un buen centro médico	Seguro médico	Calidad de vivienda	Ingreso per cápita	Educación científica técnica	Educación financiera política	Autonomía	Liderazgo	
1	x	v	v	x	x	x	v	x	4
2	v	v	v	x	x	v	v	v	2
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
...									

Mg. TEOFILO ALLENDE CCAHUANA  


  
**CESAR EDUARDO CARRERA SAAVEDRA**  
 GEOGRAFO  
 Registro CGP N° 194

  
**MANUEL DANIEL OLCESSE HUERTA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 90785

P  
o  
b  
r  
e  
y  
n  
o  
p  
o  
b  
r  
e

## BASE DE DATOS

### ANEXO 01.

Alfa de Cronbach para UE

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Valor productivo	572,17	10849,367	,607	,445
Valor histórico - cultural	626,00	17681,600	,430	,630
Vulnerabilidad	623,33	19643,467	-,294	,697
Valor urbano - industrial	588,33	12516,667	,347	,600
SUMA	284,83	5794,567	,857	,191

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,629	5

### ANEXO 02

Alfa de Cronbach para potencial RRNN

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Suelo	18,00	4,327	,279	,607
Agua	18,08	4,442	,246	,619
Clima	18,02	4,510	,166	,650
Atractivos naturales	18,14	3,960	,392	,560
SUMA	10,32	1,324	1,000	-,025 <sup>a</sup>

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad. Puede que desee comprobar las codificaciones de los elementos.

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,619	5

## ANEXO 03

Alfa de Cronbach para potencial turístico.

Tabla. Alfa de Cronbach para valoración atractivos turísticos

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Caserío de Huacamaya	230,50	91,105	,277	,661
Cerro de Pilacancha	231,00	91,789	,298	,660
Granja pecuaria de Muchaycancha	231,05	87,103	,442	,640
Salto de agua Anicia	231,00	92,842	,181	,673
Manantial Huachan	230,90	90,095	,358	,652
Peñasco de Muchaycancha	230,95	91,524	,328	,657
Colina de Hualmay	230,65	89,397	,335	,653
Laguna de Ñawiscoha	230,80	88,274	,374	,648
Bosque de eucaliptos	230,55	89,208	,385	,649
Huacala				
TOTAL	122,20	24,905	1,000	,476

### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,673	9

### Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Factor recurso	9,67	7,000	,000	,750
Factor accesibilidad (Fa)	6,33	1,750	1,000	,000
Factor equipamiento (Fe)	10,67	7,000	,000	,750
Puntaje	5,33	1,750	1,000	,000

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,667	4

**ANEXO 04**

Alfa de Cronbach para vivienda sustentable

**Estadísticos total-elemento**

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Confort	540,25	9860,214	,760	,890
Seguridad	540,00	9519,429	,880	,881
Ahorro de energía	544,88	11316,696	,318	,920
Circuito de agua	552,75	7906,786	,921	,872
Patio	539,63	9779,696	,644	,899
Huerto	550,50	7061,429	,931	,879
Paisaje escénico	531,88	10792,696	,756	,899
PROMEDIO	537,50	10687,714	,737	,898

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,906	8



## ANEXO 05

### Prueba de alfa de Cronbach para salud sostenible

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Clima benigno	518,50	1200,500	1,000	,346
Agua y aire limpio	509,50	1984,500	1,000	,514
Alimentos orgánicos	523,50	1512,500	1,000	,409
Localización Posta medica	526,50	4324,500	-1,000	,891
Accesibilidad ambulancia	529,50	3444,500	-1,000	,777
Concentración poblacional	531,50	1300,500	1,000	,364
Saneamiento	520,50	2112,500	1,000	,541
PROMEDIO	523,00	2178,000	1,000	,555

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,662	8

## ANEXO 06

### Alfa de Cronbach para educación sostenible

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Relieve y clima	968,29	6365,238	,703	,503
Paisaje y biodiversidad	964,86	6427,143	,844	,481
Potencial económico	956,14	9123,476	,351	,636
fuentes y circuito de agua	958,57	8351,286	,308	,622
Accesibilidad y conectividad	949,57	9736,619	-,120	,671
Tradición cultural	962,86	9546,810	-,083	,701
Infraestructura física	945,86	9915,143	-,364	,676
PROMEDIO	515,86	2403,143	1,000	,298

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,644	8

**ANEXO 07**

Alfa de Cronbach para el grado de anti entropía

**Estadísticos total-elemento**

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Anti entropía ambiental	22,90	3,211	,346	,637
Anti entropía económico	22,50	3,833	,378	,626
Anti entropía social				
SUMA	11,00	1,333	,731	-,033 <sup>a</sup>

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,24	3

## ANEXO 08

### Prueba de alfa de Cronbach para matriz de aptitud

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Agricultura agroecológica (A1)	34,50	247,100	,876	,724
Ganadería lechera (A2)	34,33	245,467	,891	,722
Turismo rural (A3)	33,83	247,767	,767	,727
Obras hidráulicas	33,33	271,867	,783	,753
Aparcamiento (P2)	34,50	311,500	-,664	,803
Búngalos (P3)	33,33	263,467	,522	,747
Circuito turístico (P4)	33,83	242,967	,879	,720
Forestación (P5)	33,67	250,267	,669	,732
Cultivo de pastizales (A4)	33,67	251,067	,818	,730
Floricultura y horticultura (A5)	33,83	254,167	,803	,733
PUNTAJE	17,83	71,367	1,000	,855

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,762	11



Búngalos (P3)	Coeficiente de correlación	-,073	,141	,237	-,122	-,609	1,000	,237	,367	,359	,261	,169
	Sig. (bilateral)	,891	,789	,651	,817	,199	.	,651	,474	,484	,617	,749
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Circuito turístico (P4)	Coeficiente de correlación	,900*	,904*	,733	,671	-,636	,237	1,000	,559	,721	,747	,926**
	Sig. (bilateral)	,015	,013	,097	,145	,175	,651	.	,249	,106	,088	,008
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Forestación (P5)	Coeficiente de correlación	,671	,433	,112	,500	-,107	,367	,559	1,000	,220	,853*	,621
	Sig. (bilateral)	,145	,391	,833	,313	,841	,474	,249	.	,675	,031	,188
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Cultivo de pastizales (A4)	Coeficiente de correlación	,557	,889*	,984**	,660	-,657	,359	,721	,220	1,000	,375	,820*
	Sig. (bilateral)	,250	,018	,000	,154	,157	,484	,106	,675	.	,464	,046
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Floricultura y horticultura (A5)	Coeficiente de correlación	,826*	,554	,302	,426	-,439	,261	,747	,853*	,375	1,000	,765
	Sig. (bilateral)	,043	,254	,561	,399	,383	,617	,088	,031	,464	.	,076
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PUNTAJE	Coeficiente de correlación	,926**	,956**	,802	,828*	-,500	,169	,926**	,621	,820*	,765	1,000
	Sig. (bilateral)	,008	,003	,055	,042	,312	,749	,008	,188	,046	,076	.
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

## ANEXO 10

### Prueba de alfa de Cronbach para matriz de impacto

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Agricultura agroecológica (A1)	21,83	128,567	,757	,757
Ganadería lechera (A2)	21,33	115,867	,764	,731
Turismo rural (A3)	21,50	121,900	,951	,740
Obras hidráulicas	21,33	128,267	,670	,757
Aparcamiento (P2)	20,00	116,400	,933	,727
Búngalos (P3)	21,00	130,000	,679	,761
Circuito turístico (P4)	21,17	117,767	,915	,731
Forestación (P5)	21,17	129,767	,336	,766
Cultivo de pastizales (A4)	21,50	131,900	,661	,765
Floricultura y horticultura (A5)	21,33	130,667	,498	,764
PUNTAJE	11,17	34,567	1,000	,896

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,772	11

## ANEXO 11

### Prueba de correlación para el matriz impacto

		Agricultura agroecológica (A1)	Ganadería lechera (A2)	Turismo rural (A3)	Obras hidráulicas	Aparcamiento (P2)	Búngalos (P3)	Circuito turístico (P4)	Forestación (P5)	Cultivo de pastizales (A4)	Floricultura y horticultura (A5)	PUNTAJE	
Rho de Spearman	Agricultura agroecológica (A1)	Coefficiente de correlación	1,000	,933	,738	,577	,707	,707	,949	,000	,447	,000	,792
		Sig. (bilateral)	.	,007	,094	,230	,116	,116	,004	1,000	,374	1,000	,060
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Ganadería lechera (A2)	Coefficiente de correlación	,933	1,000	,820	,718	,660	,880	,885	,000	,417	,000	,893
		Sig. (bilateral)	,007	.	,046	,108	,154	,021	,019	1,000	,410	1,000	,016
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Turismo rural (A3)	Coefficiente de correlación	,738	,820	1,000	,822	,894	,671	,867	,456	,566	,456	,939
		Sig. (bilateral)	,094	,046	.	,045	,016	,145	,025	,363	,242	,363	,005
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Obras hidráulicas	Coefficiente de correlación	,577	,718	,822	1,000	,612	,612	,639	,000	,000	,000	,686
		Sig. (bilateral)	,230	,108	,045	.	,196	,196	,172	1,000	1,000	1,000	,132
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Aparcamiento (P2)	Coefficiente de correlación	,707	,660	,894	,612	1,000	,500	,894	,612	,632	,612	,840
		Sig. (bilateral)	,116	,154	,016	,196	.	,313	,016	,196	,178	,196	,036
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Búngalos (P3)	Coefficiente de correlación	,707	,880	,671	,612	,500	1,000	,671	,000	,316	,000	,840
		Sig. (bilateral)	,116	,021	,145	,196	,313	.	,145	1,000	,541	1,000	,036
		N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Circuito turístico (P4)	Coefficiente de correlación	,949	,885	,867	,639	,894	,671	1,000	,274	,566	,274	,877
		Sig. (bilateral)	,004	,019	,025	,172	,016	,145	.	,599	,242	,599	,022
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Forestación (P5)	Coefficiente de correlación	,000	,000	,456	,000	,612	,000	,274	1,000	,775	1,000	,429	
	Sig. (bilateral)	1,000	1,000	,363	1,000	,196	1,000	,599	.	,070	.	,396	
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Cultivo de pastizales (A4)	Coefficiente de correlación	,447	,417	,566	,000	,632	,316	,566	,775	1,000	,775	,664	
	Sig. (bilateral)	,374	,410	,242	1,000	,178	,541	,242	,070	.	,070	,150	
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Floricultura y horticultura (A5)	Coefficiente de correlación	,000	,000	,456	,000	,612	,000	,274	1,000	,775	1,000	,429	
	Sig. (bilateral)	1,000	1,000	,363	1,000	,196	1,000	,599	.	,070	.	,396	
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
PUNTAJE	Coefficiente de correlación	,792	,893	,939	,686	,840	,840	,877	,429	,664	,429	1,000	
	Sig. (bilateral)	,060	,016	,005	,132	,036	,036	,022	,396	,150	,396	.	
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

## ANEXO

### Prueba de alfa de Cronbach para variables y dimensiones

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	2460.67	44932.333	.998	.674
Recursos ambientales disponibles	2465.00	45325.000	.994	.676
D1V2	2356.67	29122.333	.994	.637
Infraestructura sostenible	2424.33	62984.333	.595	.768
Agricultura sostenible	2434.00	58593.000	.977	.745
Turismo sostenible	2424.00	63649.000	.997	.771
D2V2	2144.33	56072.333	.923	.732
Poblacion PEA	2487.00	76399.000	-.855	.838
Calidad de vida sostenible	2431.67	62062.333	.935	.763
D3V2	2349.67	73521.333	-.817	.824
V2	1712.67	28737.333	1.000	.636

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.806	11



## ANEXO

### Prueba de Normalidad para variables y dimensiones

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	.229	3		.981	3	.739
Recursos ambientales disponibles	.243	3		.972	3	.680
D1V2	.236	3		.977	3	.710
Infraestructura sostenible	.191	3		.997	3	.900
Agricultura sostenible	.292	3		.923	3	.463
Turismo sostenible	.175	3		1.000	3	1.000
D2V2	.357	3		.816	3	.152
Poblacion PEA	.329	3		.869	3	.292
Calidad de vida sostenible	.353	3		.824	3	.174
D3V2	.303	3		.908	3	.413
V2	.203	3		.994	3	.850

a. Corrección de la significación de Lilliefors

## ANEXO 14

Prueba de correlación de Spearman para variables y dimensiones.

Correlaciones

			Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	Recursos ambientales disponibles	D1V2	Infraestructura sostenible	Agricultura sostenible	Turismo sostenible	D2V2	Poblacion PEA	Calidad de vida sostenible	D3V2	V2	
Rho de Spearman	Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	Coeficiente de correlación	1.000	1,000**	1,000**	.500	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000**	
		Sig. (bilateral)				.667				.667		.667		
		N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Recursos ambientales disponibles	Coeficiente de correlación	1,000**	1.000	1,000**	.500	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000**
		Sig. (bilateral)				.667				.667		.667		
		N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	D1V2	Coeficiente de correlación	1,000**	1,000**	1.000	.500	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000**
		Sig. (bilateral)				.667				.667		.667		
		N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Infraestructura sostenible	Coeficiente de correlación	.500	.500	.500	1.000	.500	.500	.500	.500	-1,000**	.500	-1,000**	.500
		Sig. (bilateral)	.667	.667	.667		.667	.667	.667	.667		.667		.667
		N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Agricultura sostenible	Coeficiente de correlación	1,000**	1,000**	1,000**	.500	1.000	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000**	
	Sig. (bilateral)				.667				.667		.667			

	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Turismo sostenible	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000**	1,000**	.500	1,000**	1,000	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000**
	Sig. (bilateral)				.667				.667		.667	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D2V2	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000**	1,000**	.500	1,000**	1,000**	1,000	-.500	1,000**	-.500	1,000**
	Sig. (bilateral)				.667				.667		.667	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Poblacion PEA	Coefficiente de correlación	-.500	-.500	-.500	-1,000**	-.500	-.500	-.500	1,000	-.500	1,000**	-.500
	Sig. (bilateral)	.667	.667	.667		.667	.667	.667		.667		.667
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Calidad de vida sostenible	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000**	1,000**	.500	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000	-.500	1,000**
	Sig. (bilateral)				.667				.667		.667	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D3V2	Coefficiente de correlación	-.500	-.500	-.500	-1,000**	-.500	-.500	-.500	1,000**	-.500	1,000	-.500
	Sig. (bilateral)	.667	.667	.667		.667	.667	.667		.667		.667
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
V2	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000**	1,000**	.500	1,000**	1,000**	1,000**	-.500	1,000**	-.500	1,000
	Sig. (bilateral)				.667				.667		.667	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## ANEXO 15

### Prueba de correlación de Pearson para variables y dimensiones

#### Correlaciones

		Unidades ecologicas (Niveles de estabilidad)	Recursos ambientales disponibles	D1V2	Infraestructura sostenible	Agricultura sostenible	Turismo sostenible	D2V2	Poblacion PEA	Calidad de vida sostenible	D3V2	V2
Unidades ecologicas (Niveles de estabilidad)	Correlación de Pearson	1	1,000*	1,000**	.654	.990	.991	.953	-.858	.956	-.824	,998*
	Sig. (bilateral)		.020	.010	.546	.092	.087	.196	.344	.188	.384	.037
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recursos ambientales disponibles	Correlación de Pearson	1,000*	1	1,000**	.677	.994	.986	.962	-.873	.965	-.841	.996
	Sig. (bilateral)	.020		.010	.527	.072	.107	.176	.324	.169	.364	.057
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D1V2	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1	.665	.992	.988	.958	-.866	.961	-.832	,997*
	Sig. (bilateral)	.010	.010		.537	.082	.097	.186	.334	.179	.374	.047
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Infraestructura sostenible	Correlación de Pearson	.654	.677	.665	1	.756	.545	.852	-.950	.846	-.968	.609
	Sig. (bilateral)	.546	.527	.537		.454	.633	.351	.203	.358	.162	.583
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Agricultura sostenible	Correlación de Pearson	.990	.994	.992	.756	1	.961	.987	-.923	.989	-.897	.980
	Sig. (bilateral)	.092	.072	.082	.454		.179	.104	.252	.097	.292	.129
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Turismo sostenible	Correlación de Pearson	.991	.986	.988	.545	.961	1	.903	-.780	.908	-.739	,997*

	Sig. (bilateral)	.087	.107	.097	.633	.179		.283	.431	.275	.471	.050
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D2V2	Correlación de Pearson	.953	.962	.958	.852	.987	.903	1	-.973	1,000**	-.957	.934
	Sig. (bilateral)	.196	.176	.186	.351	.104	.283		.148	.007	.188	.233
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Poblacion PEA	Correlación de Pearson	-.858	-.873	-.866	-.950	-.923	-.780	-.973	1	-.970	,998*	-.826
	Sig. (bilateral)	.344	.324	.334	.203	.252	.431	.148		.155	.040	.381
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Calidad de vida sostenible	Correlación de Pearson	.956	.965	.961	.846	.989	.908	1,000**	-.970	1	-.953	.938
	Sig. (bilateral)	.188	.169	.179	.358	.097	.275	.007	.155		.195	.226
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D3V2	Correlación de Pearson	-.824	-.841	-.832	-.968	-.897	-.739	-.957	,998*	-.953	1	-.789
	Sig. (bilateral)	.384	.364	.374	.162	.292	.471	.188	.040	.195		.421
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
V2	Correlación de Pearson	,998*	.996	,997*	.609	.980	,997*	.934	-.826	.938	-.789	1
	Sig. (bilateral)	.037	.057	.047	.583	.129	.050	.233	.381	.226	.421	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## OTROS ANEXOS

### ANEXO 16

#### Matriz Global de datos de valoración de las dimensiones y variables

PARAMETRIZACION AMBIENTAL			DESARROLLO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO ZONAL											
			DIMENSION ECOLOGICA			DIMENSION ECONOMICA				DIMENSION SOCIAL				
PARAMETROS	ELEMENTOS	Unidades ecológicas (Niveles de estabilidad)	Recursos ambientales disponibles	D1V2	Infraestructura sostenible	Agricultura sostenible	Turismo sostenible	D2V2	Poblacion PEA	Calidad de vida sostenible	D3V2	V2	Grado de influencia de la V1 (%)	
GEOLOGIA	FACTOR GEOLOGIA - LITOLOGIA	Cuaternario holoceno (Qh-cl)	147	141	288	145	145	147	437	71	141	212	937	89
		Cretácico inferior (Ki-chi)	115	112	227	150	139	145	434	63	140	203	864	82
	FACTOR PENDIENTE	Jurásico superior (Js-pm)	63	59	122	139	121	143	403	112	131	243	768	73
		Nivel 1 llano	146	148	294	138	148	145	431	139	145	284	1009	96
		Nivel 2 moderadamente llano	139	145	284	144	142	148	434	95	141	236	954	91
		Nivel 3 ondulado	144	144	288	148	140	141	429	97	145	242	959	91
		Nivel 4 ligeramente ondulado	125	113	238	130	141	144	415	57	147	204	857	82
		Nivel 5 ligeramente inclinado	107	125	232	67	139	144	350	101	144	245	827	79
		Nivel 6 inclinado	68	64	132	56	112	143	311	145	125	270	713	68
		Ladera de vertiente (Lv)	73	59	132	61	118	139	318	144	107	251	701	67
GEOMORFOLOGIA	FACTOR RELIEVE	Ladera ondulante (Lo)	115	115	230	107	146	144	397	141	145	286	913	87
		Pie de monte (Pi)	124	109	233	144	147	143	434	145	144	289	956	91
	Planicie (Pl)	148	145	293	149	146	146	441	143	141	284	1018	97	
	Isoterma 16°C	143	148	291	148	146	123	417	93	145	238	946	90	
	Isoterma 15°C	145	148	293	135	141	129	405	63	142	205	903	86	
	Isoterma 14°C	147	149	296	125	148	114	387	59	145	204	887	84	
CLIMATOLOGIA	FACTOR TERMICO	Isoterma 13°C	115	113	228	142	115	67	324	97	118	215	767	73

		Lluviosa	142	145	287	145	148	72	365	61	145	206	858	82
		ligeramente lluviosa	142	147	289	65	145	115	325	111	141	252	866	82
	FACTOR LLUVIA	Moderadamente lluviosa	145	143	288	122	144	106	372	103	146	249	909	87
		1 a 2 m/s	135	102	237	145	121	105	371	143	142	285	893	85
		2 a 3 m/s	139	149	288	147	129	103	379	62	145	207	874	83
		3 a 4 m/s	149	141	290	145	74	145	364	59	146	205	859	82
	FACTOR VIENTOS	4 a 5 m/s	103	114	217	115	67	147	329	56	116	172	718	68
		Árido - cálido	145	146	291	116	147	141	404	94	145	239	934	89
		Árido - subhúmedo	139	142	281	145	145	71	361	98	141	239	881	84
	FACTOR MICROCLIMAS	Árido - húmedo	148	138	286	148	145	145	438	145	146	291	1015	97
		Árido seco	143	145	288	131	146	143	420	141	139	280	988	94
		Fuente 1	107	130	237	62	61	65	188	99	145	244	669	64
		Fuente 2	112	116	228	58	112	59	229	141	144	285	742	71
		Fuente 3	116	103	219	124	107	125	356	145	142	287	862	82
		Fuente 4	148	137	285	117	57	113	287	144	147	291	863	82
		Fuente 5	143	141	284	64	61	103	228	141	143	284	796	76
		Fuente 6	143	148	291	148	148	146	442	139	146	285	1018	97
		Fuente 7	61	67	128	120	64	130	314	141	145	286	728	69
	FACTOR MANANTIALES	Fuente 8	54	68	122	65	139	125	329	145	141	286	737	70
HIDROLOGIA		Fuente 9	57	55	112	71	141	119	331	103	140	243	686	65
		Zona arbórea	145	139	284	107	67	146	320	139	145	284	888	85
	FACTOR VEGETACION	Zona de matorrales	147	146	293	114	125	144	383	97	143	240	916	87
		Zona de gramíneas	146	145	291	145	142	141	428	141	122	263	982	94
		Bosque seco Montano subhúmedo	145	139	284	123	63	146	332	145	143	288	904	86
		Bosque seco Montano lluvioso	119	112	231	117	122	123	362	102	144	246	839	80
	FACTOR ZONAS DE VIDA	Bosque seco Montano seco	148	138	286	146	142	146	434	63	146	209	929	88
		Bosque seco Montano	144	145	289	147	144	144	435	146	145	291	1015	97
		Bosque seco Montano húmedo	141	136	277	56	139	141	336	67	131	198	811	77
		Humedal	58	61	119	59	141	139	339	140	117	257	715	68
	FACTOR BIODIVERSIDAD	Alfalfal	148	144	292	102	69	145	316	98	145	243	851	81
		Pastizal	142	148	290	144	146	101	391	114	141	255	936	89
		Matorral	147	137	284	109	105	145	359	106	112	218	861	82
ECOLOGIA	FACTOR ECOSISTEMICO	Laguna de Ñawiscocha	65	58	123	67	69	146	282	146	109	255	660	63
		PROMEDIO	125	123	248	116	122	128	366	111	139	249	864	82