

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



TESIS

**Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de
manejo parte baja cuenca chancay Lambayeque. Herramientas
para el ordenamiento territorial de tierras secas**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales

Investigador:

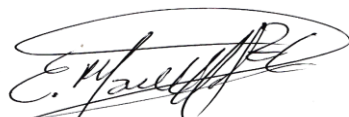
Mag. Eleazar Manuel Rufasto Campos

Asesora: Dra. María Cecilia Rubio

Coasesora: Dra. Romina Sales

Lambayeque, 2023

**Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo parte baja
cuenca chancay Lambayeque. Herramientas para el ordenamiento
territorial de tierras secas**



Eleazar M. Rufasto Campos
Autor



Dra. María Cecilia Rubio
Asesor



Dra. Romina Sales
Coasesora

Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz
Gallo para optar el Grado Académico de: DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES.

Aprobado por:



Dr. PEDRO ANTONIO DEL CARPIO RAMOS
Presidente del jurado




Mag. Dr. CARMEN ROSA CARREÑO FARFÁN
Secretario del jurado



Dr. ALBERTO MARTÍN ZÁRATE AGUINAGA
Vocal del jurado

Lambayeque, 2023

	ESCUELA DE POSGRADO <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	14-09-2023
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 1 de 2	

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS


Siendo las 6:10 p.m. del día jueves 14 de septiembre de 2023, se dio inicio a la Sustentación Virtual de Tesis soportado por el sistema Google Meet, preparado y controlado por la Unidad de Tele Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con la participación en la Video Conferencia de los miembros del Jurado, nombrados con Resolución N° 178-2022-EPG, de fecha 24 de febrero de 2022, conformado por:

Dr. PEDRO ANTONIO DEL CARPO RAMOS	presidente
Dra. CARMEN ROSA CARREÑO FARFÁN	secretario
Dr. EDUARDO ALBERTO MARTÍN ZÁRATE AGUINAGA	vocal
Dra. MARÍA CECILIA RUBIO QUIROGA	asesor
Dra. ROMINA GISELLE SALES CORVALÁN	co-asesora

Para evaluar el informe de tesis del tesista ELEAZAR MANUEL RUFASTO CAMPOS, candidato a optar el grado de *DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES*, con la tesis titulada “*APTITUD DE LA TIERRA: USO, VULNERABILIDAD Y PRACTICAS DE MANEJO PARTE BAJA CUENCA CHANCAY LAMBAYEQUE. HERRAMIENTAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE TIERRAS SECAS.*”.

El Sr. Presidente, después de transmitir el saludo a todos los participantes en la Video Conferencia de la Sustentación Virtual ordenó la lectura de la Resolución N° 853- 2023-EPG de fecha 13 de septiembre de 2023, que autoriza la Sustentación Virtual del Informe de tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó al candidato a efectuar la Sustentación Virtual, otorgándole 30 minutos de tiempo y autorizando también compartir su pantalla. Culminada la exposición del candidato, se procedió a la intervención de los miembros del jurado, exponiendo sus opiniones y observaciones correspondientes, posteriormente se realizaron las preguntas al candidato.

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
---------------------------------	------------------------------------	-----------------------

 UNPRG UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO	ESCUELA DE POSGRADO <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	14-09-2023
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 2 de 2	

Culminadas las preguntas y respuestas, el Sr. Presidente, autorizó el pase de los miembros del Jurado a la sala de video conferencia reservada para el debate sobre la Sustentación Virtual del Informe de tesis realizada por el candidato, evaluando en base a la rúbrica de sustentación y determinando el resultado total de la tesis con 20 puntos, equivalente a EXCELENTE, quedando el candidato apto para optar el Grado de *DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES*.

Se retornó a la Video Conferencia de Sustentación Virtual, se dio a conocer el resultado, dando lectura del acta y se culminó con los actos finales en la Video Conferencia de Sustentación Virtual.

Siendo las 7:30 p.m. se dio por concluido el acto de Sustentación Virtual.



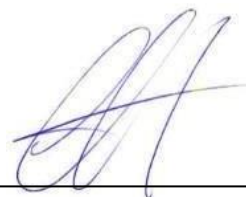
Dr. PEDRO ANTONIO DEL CARPO RAMOS
PRESIDENTE



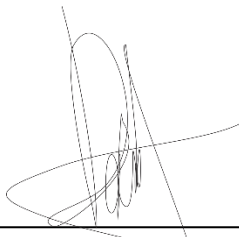
Dra. CARMEN ROSA CARREÑO FARFÁN
SECRETARIO



Dr. EDUARDO ALBERTO MARTÍN ZÁRATE AGUINAGA
VOCAL



Dra. MARÍA CECILIA RUBIO QUIROGA
ASESORA



Dra. ROMINA GISELLE SALES CORVALÁN
CO-ASESORA


Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
---------------------------------	------------------------------------	-----------------------

Declaración jurada de originalidad

Yo, ELEAZAR MANUEL RUFASTO CAMPOS investigador principal, y María Cecilia Rubio Quiroga, asesora; Romina Giselle Sales Corvalán coasesora del trabajo de investigación **“Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo parte baja cuenca chancay Lambayeque. Herramientas para el ordenamiento territorial de tierras secas”**, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 20 septiembre del 2023.

Investigador: Mag. ELEAZAR MANUEL RUFASTO CAMPOS



Asesora: Dra. María Cecilia Rubio Quiroga

Coasesora: Dra. Romina Giselle Sales Corvalán





Recibo digital

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

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Eleazar Manuel Rufasto Campos
Título del ejercicio: PROYECTO DE TESIS DOCTORAL
Título de la entrega: Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de mane...
Nombre del archivo: nforme_de_Tesis-EPG-UNPRG-2019.RUFASTO_CAMPOS_ELEA...
Tamaño del archivo: 2.4M
Total páginas: 162
Total de palabras: 37,275
Total de caracteres: 209,460
Fecha de entrega: 25-jun.-2023 04:45p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2122444306

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



TESIS

"Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo parte baja cuenca chancay Lambayeque. Herramientas para el ordenamiento territorial de tierras secas"

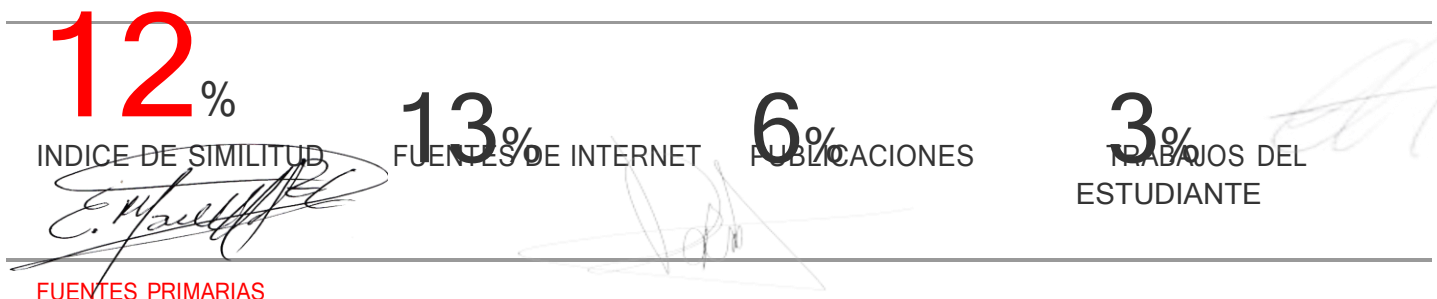
Investigador:
Mag. ELEAZAR MANUEL RUFASTO CAMPOS

Asesora: Dra. María Cecilia Rubio
Coasesora: Dra. Romina Sales

Lambayeque, 2021

Aptitud de la tierra: uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo parte baja cuenca chancay Lambayeque. Herramientas para el ordenamiento territorial de tierras secas

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	1%
3	sigla.regionlambayeque.gob.pe Fuente de Internet	<1%
4	documentop.com Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.monografias.com Fuente de Internet	<1%

9	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to unbosque Trabajo del estudiante	<1 %
11	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
13	www.wocat.net Fuente de Internet	<1 %
14	SNC LAVALIN PERU S.A.. "ITS para la Mejora Tecnológica, Ampliación y Modificación de Componentes del EIA-SD para el Proyecto Parque Eólico Punta Lomitas y su Interconexión-IGA0017827", R.D. N° 0149-2021-MINEM/DGAEE, 2022 Publicación	<1 %
15	biblat.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
18	www.theibfr.com Fuente de Internet	<1 %

19

vdocuments.es

Fuente de Internet

<1 %

20

dokumen.site

Fuente de Internet

<1 %

21

www.reddoctorados-arquitectura.edu.ar

Fuente de Internet

<1 %

22

www.vivienda.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

23

revistas.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

24

CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021

Publicación

<1 %

25

WSP PERU S.A.. "Cuarta MEIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Racaycocha-IGA0010394", R.D. N° 128-2014-MEM/DGAAM, 2020

Publicación

<1 %

26

incades.org

Fuente de Internet

<1 %

27

Submitted to Universidad Internacional Isabel I de Castilla

<1 %

28	irnas106.irnase.csic.es Fuente de Internet	<1 %
29	datospdf.com Fuente de Internet	<1 %
30	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
31	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
33	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.flacso.or.cr Fuente de Internet	<1 %
37	colposdigital.colpos.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
38	dehesa.unex.es Fuente de Internet	<1 %
39	paperity.org	

Fuente de Internet

<1 %

40

core.ac.uk

Fuente de Internet

<1 %

41

docslib.org

Fuente de Internet

<1 %

42

ri-ng.uaq.mx

Fuente de Internet

<1 %

43

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

44

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

45

INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA -
INSIDEO S.A.C.. "PAD de la Línea de
Transmisión S.E. Talara - S.E. Piura Oeste
(L2248, L2295) en 220 kV-IGA0019492", R.D.
N° 100-2022-MINEM/DGAEE, 2022

Publicación

<1 %

46

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

47

repositorio.cientifica.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

48

sedici.unlp.edu.ar

Fuente de Internet

<1 %

www.fta-evaluation.eu

49

Fuente de Internet

<1 %

50

www.sinia.cl

Fuente de Internet

<1 %

51

Natalia Ríos Martínez. "Desarrollo de una metodología para el diagnóstico del estado de conservación y priorización de las intervenciones de restauración basada en el método del proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP). Caso de estudio: fondo documental de la Real Audiencia, Archivo Nacional de Chile", Universitat Politecnica de Valencia, 2022

Publicación

<1 %

52

geocatminapp.ingemmet.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

53

www.indeci.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

54

www.ssoar.info

Fuente de Internet

<1 %

55

J & E CONSULTORES GENERALES S.R.L.. "EIA-SD del Proyecto Instalación de la Línea de Transmisión en 60 kV Pongo de Caynarachi - Yurimaguas y Subestaciones-IGA0002612", R.D. N° 196-2017-MEM/DGAAE, 2020

Publicación

<1 %

56	peruvotoinformado.com Fuente de Internet	<1 %
57	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
58	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
59	www.yumpu.com Fuente de Internet	<1 %
60	E-GESTION AMBIENTAL S.A.C.. "Informe de Gestión Ambiental del Sistema de Riego de los Sectores Tranca, Parhuancancha y Toyall-IGA0014291", R.D.G. N° 423-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
61	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
62	#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua del Sistema de Riego de la Laguna Toclacocha, Ámbito de la Microcuenca de Huancoy-IGA0020235", R.D.G. N° 499-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022 Publicación	<1 %
63	ENVIRONMENTAL HYGIENE & SAFETY SRLTDA. "DIA del Proyecto Instalación y Operación de Una Planta de Producción de	<1 %

Concreto Premezclado y Prefabricados -
Tarapoto-IGA0017645", R.D. N° 00447-2020-
PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

64

INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "ITS para las Mejoras y Ampliación de Baterías de Producción del Lote IV: Baterías 194 – Álvarez y Batería 205 - Bronco-IGA0014982", R.D. N° 00026-2019-SENACE-PE/DEAR, 2021

Publicación

<1 %

65

INGEGAS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DIA para la instalación de Estación de Servicios con Gasocentro de GLP de la Empresa Zeta Gas Andino-IGA0013377", R.G. N° 003-2016-GR.LAMB/GEEM, 2021

Publicación

<1 %

66

Submitted to Pontificia Universidad Catolica de Chile

Trabajo del estudiante

<1 %

67

aprenderly.com

Fuente de Internet

<1 %

68

cybertesis.uni.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

69

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

www.minam.gob.pe

70

<1 %

71

Submitted to Corporación Universitaria del Caribe

Trabajo del estudiante

<1 %

72

biblioteca.usbbog.edu.co:8080

Fuente de Internet

<1 %

73

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

74

repositorio.pucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

75

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

76

www.pmcarbono.org

Fuente de Internet

<1 %

77

www.scielo.org.pe

Fuente de Internet

<1 %

78

MARÍA PEÑA MARTÍNEZ GARCÍA.
"Implementación de criterios de sostenibilidad económica, social y medioambiental para la selección de la cubierta en edificios de luces medias.",
Universitat Politecnica de Valencia, 2015

Publicación

<1 %

79

gefweb.org

Fuente de Internet

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

E. H. Paul

Activo

Dedicatoria

Quiero dedicar esta investigación en una misma dirección pero a tres dimensiones

A mi esposa Yovani Yrma

A mi hijo Manuel Alejandro.

A mi hija Claudia Estefany.

A mis padres

Alejandro +

Ocilia que a sus 99 años siempre

me está diciendo cuando terminas

tus estudios de doctorado y

por qué te demoraste tanto en hacerlos.

A mis hermanos

Samuel +

Josefina +

Bertha

Blanca Eugenia +

Baltazar Alejandro +

Agradecimiento

Debo agradecer a Dios por haber conspirado para que me mantenga firme y no haber abandonado esta tarea. En esta conspiración divina participaron muchos actores, desde familiares hasta amigos y compañeros. Entre los familiares a mi esposa hija e hijo que estuvieron permanentemente hablando del tema y motivando a terminarlo. Ellos estuvieron siempre atentos a las consultas desde cuando estaba definiendo el tema y alentaban cuando opinaba que era árido y complejo. Apoyaron a encontrar metodologías y herramientas que facilitaron la investigación.

Agradecer a colegas con quienes Dios conspiró hace varias décadas para ir formando en mí la idea de trabajar en el tema de buscar un orden de usos a su creación, entre ellos está Joel Rojas Acuña de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), con quien unimos su formación de físico para trabajar en temas agronómicos dentro de la cuenca Chancay-Lambayeque usando imágenes de satélite. A Guido Wyseure y Brian Carthy de Faculty of Bioscience Engineering; KU Leuven; Division Soil and Water Management; Department Earth and Environmental Sciences, de Bélgica, con quienes trabajamos en la cuenca del río Chancay-Lambayeque, investigando sus factores y procesos hídricos. A la Dra. Deborah Woodcock, Científica de Investigación Instituto Marsh de Clark Universidad USA, con quien trabajamos en los bosques petrificados de Piedra Chamana-Sexi, maravilla del mundo pero que los peruanos no le damos el valor. Colegas que apoyan mucho a la investigación de este territorio.

Colegas que apoyaron la formación del grupo de investigación Desertificación y Sequia en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG) y que pudo generar muchas investigaciones (tesis) con los alumnos del pregrado de la Facultad de Agronomía que a su vez fue base de mi formación y parte de la confabulación divina para despertar mi interés en el tema.

El agradecimiento especial por haber sido la mano confabulada con DIOS para asesorarme Dra. Dra. María Cecilia Rubio Quiroga y a la mano de apoyo como coasesora Dra. Romina Giselle Sales Corvalán, por su apoyo total en esta investigación, poniendo toda su experiencia y esfuerzo en un tema

que es su pasión y vida de trabajo. Nuevamente a DIOS por su confabulación divina y tan generosa de permitirme conocer sus secretos divinos de su creación usando la ciencia como su mano divina de creador para develar su misterio. Y develado su misterio poder usarlo sin causarle daño al territorio ni dejar sin recurso a las generaciones futuras.

Eleazar-Manuel

Índice General

Acta de sustentación (copia).....	iv
Declaración jurada de originalidad.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Índice General.....	ix
Índice de Tablas.....	xiv
Índice de Figuras	xviii
Índice de ecuaciones y formulas.....	xx
Índice de Anexos	xxi
Resumen	xxii
Abstract.....	xxiii
Introducción.....	24
Capítulo I. Diseño Teórico.....	29
1.1 Antecedentes de la Investigación	29
1.2 Base Teórica.....	34
1.3 Definiciones Conceptuales.....	41
1.3.1. Ocupación y uso del territorio	41
1.3.2. Territorio.....	42
1.3.3 Territorialidad.....	42
1.3.4. Tierra	42
1.3.5. Planificación Territorial (PT)	42
1.3.6. Ordenamiento territorial	42

1.3.7. Vulnerabilidad.....	42
1.3.8. Riesgo.....	43
1.3.9. Calidad de los suelos (CS).....	43
1.3.10. Aptitud de la tierra.....	44
1.3.11 Riesgos físicos	44
1.4 Operacionalización de Variables.....	45
1.4.1. Objetivo General	45
1.4.2. Objetivos Específicos	45
1.5 Hipótesis.....	49
Capítulo II. Métodos y Materiales	50
2.1 Tipo de Investigación.....	50
2.2 Método de Investigación	50
2.3 Diseño de Contrastación.....	50
2.4 Población, Muestra y Muestreo.....	51
2.5 Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos	
53	
2.6 Procesamiento y Análisis de Datos	55
Capítulo III. Resultados	61
3.1. Resultados del análisis jerárquico de las variables en estudio	61
3.1.1. Análisis de la variable explicada (dependiente)	61
3.1.1.1. <i>Demográfico poblacional</i>	61
3.1.1.1.2 Económico productivo.....	64
3.1.1.1.3. <i>Medio natural</i>	67
3.1.1.1.4. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable	
ordenamiento territorial	69

3.1.1.1.5. Priorización jerarquizada de las dimensiones en estudio de la variable dependiente Ordenamiento Territorial	74
3.2. Análisis de la variable explicativa (independiente)	75
3.2.1. Análisis vulnerabilidad potencial	76
3.2.2. Análisis vulnerabilidad de manejo.....	77
3.3.3. Análisis vulnerabilidad real	79
3.3.4. Análisis prácticas de manejo	81
3.3.5. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable aptitud de la tierra.....	83
3.3.6. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable aptitud de la tierra	86
3.3. Resultados de la jerarquización, ponderación y priorización (JPP) de las variables en estudio	91
3.4. Características del territorio.....	92
Cobertura de la tierra	94
Capacidad de uso mayor (CUM).	97
Ecosistemas del área de estudio.....	103
Clima	104
Fisiografía.....	108
Suelos.....	109
Tierras secas	110
Características demográficas poblacionales	110
Producción de los principales cultivos.....	118

3.5. Características del ordenamiento territorial y de su evolución histórica en el Perú.	122
3.6. Modelo de lineamientos básicos metodológicos para la integración de la aptitud de la tierra como un eje transversal en el ordenamiento territorial	126
Capítulo IV. Discusión.....	134
4.1 Discusión del análisis jerárquico de las variables en estudio.....	135
4.1.1. <i>Demográfico poblacional</i>	136
4.1.2. <i>Económico productivo</i>	137
4.1.3. Medio natural.....	139
4.1.4. Dimensiones e indicadores que explican la variable ordenamiento territorial	142
4.1.5. Vulnerabilidad potencial.....	143
4.1.6. Vulnerabilidad de manejo.....	144
4.1.7. Vulnerabilidad real	145
4.1.8. Prácticas de manejo.	146
4.1.9. Dimensiones e indicadores que explican la variable aptitud de la tierra.	147
Conclusiones.....	148
Recomendaciones	152
Referencias Bibliográficas.....	153
Bibliografía.....	153
Anexos.....	165

Índice de Tablas

Tabla 1	Variable dependiente, dimensiones e indicadores	47
Tabla 2	Variable independiente, dimensiones e indicadores.....	48
Tabla 3	Escala de Saaty. Escala numérica, escala verbal y explicación ...	57
Tabla 4	Clasificación de la escala de Saaty usada en la investigación. ..	58
Tabla 5	Ratio de consistencia para la ponderación de las variables e ítems en estudio	58
Tabla 6	Ratio de consistencia en función del tamaño de las matrices en estudio.....	59
Tabla 7	Análisis jerárquico de los indicadores de la dimensión demográfica poblacional, ponderación normalizada de cada criterio y cálculos de índices de: consistencia, consistencia aleatoria y relación de consistencia.....	62
Tabla 8	Análisis de jerarquización de los siete ítems de evaluación de la dimensión económico productivo, ponderación y sus relaciones de consistencia.....	66
Tabla 9	Análisis de jerarquización de los indicadores que miden la dimensión medio natural, Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y de la Relación de consistencia (CR) del criterio Medio Natural	68
Tabla 10	Modelo de matriz usada en la jerarquización de las dimensiones de la variable dependiente ordenamiento territorial en función de su indicadores distribución territorial	70
Tabla 11	Clasificación de las dimensiones de la variable ordenamiento territorial en función de las alternativas: usos del suelo-acceso al crédito.....	72
Tabla 12	Jerarquización y matriz normalizada de la comparación de las tres dimensiones de OT en estudio, en función de las alternativas clima-suelo.....	73

Tabla 13 Jerarquización de las tres dimensiones usadas para explicar la variable ordenamiento territorial.....	74
--	----

Tabla 14 Matriz de comparación pareada, normalización, Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio vulnerabilidad potencial.....	77
---	----

Tabla 15 Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición, normalización de las alternativas, cálculo de los índices: de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad de Manejo.	79
---	----

Tabla 16 Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición de la vulnerabilidad real, Normalización de las alternativas de cada criterio de vulnerabilidad real, Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y de la Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad Real	80
---	----

Tabla 17 Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición, normalización de las alternativas, cálculo de los índices: de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad de Manejo	81
---	----

Tabla 18 Matriz de comparación pareada de las alternativas de Prácticas de manejo, normalización, índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR).....	83
--	----

Tabla 19 Matriz de comparación pareada de las dimensiones de medición, en comparación con las funciones: ecológicas y riesgo Matriz biofísico. Normalización de criterios y Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR).....	84
--	----

Tabla 20 Matriz de comparación pareada de las dimensiones aptitud de la tierra, en comparación con la degradación. Normalización de las alternativas de cada criterio y	
--	--

<i>Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) Relación de consistencia (CR).....</i>	<i>84</i>
--	-----------

Tabla 21 . *Matriz de comparación pareada de las dimensiones de aptitud de la tierra, en función con riesgos físicos y riesgos de manejo. Normalización de las alternativas.*

<i>Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR).....</i>	<i>85</i>
--	-----------

Tabla 22 *Matriz de comparación pareada de las dimensiones de aptitud de la tierra, en comparación con los tipos de: tecnología, economía y uso. Normalización de las alternativas de cada criterio y Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR).....*

<i>Tabla 23 Matriz de priorización de criterios de la variable Independiente Aptitud de la Tierra.....</i>	<i>87</i>
--	-----------

<i>Tabla 24 Tipos de cobertura de la tierra y su distribución porcentual de cada una de ellas.....</i>	<i>94</i>
--	-----------

<i>Tabla 25 Clasificación porcentual de las unidades de cobertura según sus tipos de cobertura vegetal y antrópica.....</i>	<i>96</i>
---	-----------

<i>Tabla 26.....</i>	<i>98</i>
----------------------	-----------

<i>Tabla 27</i>	<i>100</i>
-----------------------	------------

Tabla 28 *Porcentajes del territorio y sus limitaciones fundamentales y especiales de los suelos de aptitud para cultivos permanentes y pastos*

<i>Tabla 29 Tierras de protección y áreas protegidas.....</i>	<i>103</i>
---	------------

<i>Tabla 30 Ecosistemas del área de estudio.....</i>	<i>104</i>
--	------------

<i>Tabla 31 Valores tomados en cuenta para la clasificación climática del Perú y de la zona de estudio</i>	<i>106</i>
--	------------

<i>Tabla 32 Tipos de fisiografía determinadas en el territorio de estudio.....</i>	<i>108</i>
--	------------

Tabla 33. <i>Porcentaje de población de los distritos de la provincia de Chiclayo, del total que habitan en el departamento de Lambayeque</i>	115
Tabla 34 <i>Porcentaje de población de los distritos de Ferreñafe, del total que habitan en el departamento de Lambayeque</i>	116
Tabla 35 <i>Porcentaje de población de los distritos de Lambayeque del total que habitan en el departamento de Lambayeque</i>	116
Tabla 36 <i>Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Chiclayo en comparación con la población total del departamento de Lambayeque</i>	117
Tabla 37 <i>Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Ferreñafe en comparación con la población total del departamento de Lambayeque</i>	117
Tabla 38 <i>Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Lambayeque en comparación con la población total del departamento de Lambayeque</i>	118
Tabla 39 <i>Porcentaje y tipo de población que ocupan el territorio en estudio en comparación con el total de la población del departamento de Lambayeque</i>	118
Tabla 40 <i>Promedio rendimiento quinquenio 2016 – 2021 de los 21 principales cultivos de la zona de estudio</i>	120
Tabla 41 <i>Superficies de siembra de los 21 cultivos predominantes en el área de estudio periodo 2016 - 2021</i>	121
Tabla 42 <i>Evolución temporal de las normativas en Perú sobre Ordenamiento Territorial</i>	125

Índice de Figuras

Figura 1	Plano de ubicación del área de estudio.....	52
Figura 2	<i>Grado de prioridad de la dimensiones a explicar en el ordenamiento territorial de las tierras secas de la cuenca media del río Chancay-Lambayeque</i>	<i>75</i>
Figura 3	<i>Grado de prioridad de la dimensiones explicativas de aptitud de la tierra en el ordenamiento territorial de las tierras secas de la cuenca media del río Chancay-Lambayeque.....</i>	<i>88</i>
Figura 4	<i>Orden jerárquico Orden jerárquico de las dimensiones de las variables estudiadas, para el ordenamiento territorial de las tierras secas de la parte media de la cuenca del rio Chancay-Lambayeque</i>	<i>89</i>
Figura 5	<i>Resultados de jerarquización dimensiones (criterios) en estudio y de sus indicadores (alternativas) de mayor prioridad de influencia en el ordenamiento territorial de la zona de estudio</i>	<i>90</i>
Figura 6	<i>Variable respuesta: dimensiones e indicadores jerarquizados, ponderados y priorizados.....</i>	<i>91</i>
Figura 7	<i>Variable componente: dimensiones e indicadores jerarquizados, ponderados y priorizados</i>	<i>92</i>
Figura 8	<i>Mapa de clasificación climática del Perú.....</i>	<i>107</i>
Figura 9	<i>Modelo conceptual de la variable ordenamiento territorial y sus dimensiones a evaluar</i>	<i>127</i>
Figura 10	<i>Modelo conceptual de la variable aptitud de la tierra y sus dimensiones de evaluación.....</i>	<i>129</i>
Figura 11	<i>Modelo de lineamientos básicos metodológicos para integración de la aptitud de la tierra como un eje transversal en el ordenamiento territorial.....</i>	<i>131</i>

Índice de ecuaciones y formulas

Ecuación 1	<i>Cálculo del índice de consistencia (CI),.....</i>	59
Ecuación 2	<i>Cálculo del índice de consistencia aleatoria (RI)</i>	59
Ecuación 3	<i>Cálculo de la Relación de consistencia (CR)</i>	59

Resumen

En Perú, el Ordenamiento territorial es un tema que políticamente aún no tiene apoyo prioritario, a nivel nacional, como regionales y locales, en esta limitación esta Lambayeque, particularmente la parte baja de la cuenca del río Chancay-Lambayeque. Este territorio de cuenca compartida, ubicada en la diagonal árida sudamericana, resulta altamente vulnerable a los usos y prácticas de manejo inadecuadas y desordenadas, condiciones que exigen aplicar metodologías y técnicas para su ordenamiento adecuado y desarrolladas a su medida. Contexto en el cual se realizó la investigación, el objetivo fue analizar la capacidad de uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo con el fin de elaborar herramientas para el ordenamiento territorial de la cuenca Chancay- Lambayeque. La población en estudio comprendió el territorio de la cuenca del río Chancay-Lambayeque, desde Bocatoma Raca Rumi aguas abajo hasta el Océano Pacífico. El análisis se basó en una metodología de trabajo estructurada en tres fases y estas a su vez estuvieron conformadas de varias etapas de trabajo. En cada fase y en sus distintas etapas se buscó homogenizar y compatibilizar los datos y a su vez integrarlos en nuevos datos, con la finalidad de construir cartografía temática, que permitió caracterizar el área de investigación en función de indicadores de vulnerabilidad y de degradación de suelos, y que a su vez previa valoración (cualitativa o cuantitativa), permitió jerarquizar dimensiones e indicadores para construir lineamientos básicos que simplifiquen la tarea y permitan generar un marco metodológico técnico-legal.

Palabras Clave: Ordenamiento Territorial, Aptitud de la Tierra, uso, vulnerabilidad, prácticas de manejo.

Abstract

In Peru, land use planning is an issue that politically still does not have priority support, at the national, regional and local levels, in this limitation is Lambayeque, particularly the lower part of the Chancay-Lambayeque river basin. This shared basin territory, located in the arid South American diagonal, is highly vulnerable to inadequate and disorderly uses and management practices, conditions that require the application of methodologies and techniques for its proper management and developed to suit your needs. Context in which the research was carried out, the objective was to analyze the capacity of use, vulnerability and management practices in order to develop tools for the territorial planning of the Chancay-Lambayeque basin. The study population comprised the territory of the Chancay-Lambayeque river basin, from Bocatoma Raca Rumi downstream to the Pacific Ocean. The analysis was based on a work methodology structured in three phases and these in turn were made up of several work stages. In each phase and in its different stages, it was sought to homogenize and make the data compatible and in turn integrate them into new data, with the purpose of constructing thematic cartography, which allowed characterizing the research area based on indicators of vulnerability and soil degradation, and that, in turn, prior assessment (qualitative or quantitative), allowed us to prioritize dimensions and indicators to build basic guidelines that simplify the task and allow the generation of a technical-legal methodological framework.

Keywords: Territorial Ordering, Suitability of the Land, use, vulnerability, management practices.

Introducción

El crecimiento demográfico siempre es y será un gran consumidor de recursos naturales dentro de un territorio. Este crecimiento demográfico origina exigencias y expansiones sobre los territorios, en especial a costa de tierras agrícolas y recursos naturales, (Morea, 2017). Este uso siempre está orientado con el desarrollo físico de las poblaciones asentadas (Buzai y Baxendale, 2013). El uso de un determinado territorio es tema que necesita siempre ser abordado como un motivo de investigación permanente a consecuencia de su dinámica.

Cuando se habla de territorio se tiene que conceptualizar, que es una idea mucho más que términos dimensionales, que es más que una determinada propiedad, es decir es un producto y un objeto social (Beuf, 2017). Por lo tanto el ordenamiento territorial es un concepto complejo (Valencia, 2009) que se viene construyendo. Esta construcción para esta investigación fue la base de su planteamiento.

Ordenar el uso de un territorio es una tarea compleja tanto a nivel técnico, político como administrativo (Paruelo, 2016). Usos que siempre están condicionados por los modelos de desarrollo que tengan cada pueblo, así como de sus aspectos políticos e ideológicos que como cultura han desarrollado (Buzai y Baxendale, 2013; León, et al, 2018; Paruelo, 2016). Perú considera el ordenamiento territorial como un proceso técnico-legal, que permite fijar políticas y estrategias de gestión territorial (Matos y Díaz, 2017).

Conceptualizar ordenamiento territorial de si ya es una tarea compleja, a pesar de que históricamente siempre ha estado en el debate. Esta complejidad resulta como consecuencia de las múltiples variables y factores intervinientes que deben articularse entre ellas (Morea, 2017). El ordenamiento territorial está dirigido a planificar las prácticas y técnicas, así como la gestión a mediano y largo plazo de todo lo relacionado con la

|

transformación y uso del territorio (Bervejillo, 2005). El concepto de ordenamiento territorial manejado en esta investigación ha sido: ubicar las distintas actividades humanas dentro del territorio bajo el eje transversal (globalizante e interdisciplinario) de su aptitud. Es decir, la aptitud del territorio que globalice a toda la variable ordenamiento territorial.

El ordenamiento territorial en el Perú se caracteriza por tener un marco legal y metodológico no definido claramente, poca claridad de los roles, que hacen del él un proceso de muchos obstáculos (Rendón Cusi, 2019). En la región Lambayeque se cuenta desde el 2013 con la Zonificación Ecológica Económica (Gobierno Regional de Lambayeque, 2013) pero el ordenamiento territorial aún resulta un desafío. Característica fundamental que se tuvo en cuenta a la hora de elegir el tema de investigación.

Esta característica de la situación del tema elegido motivó el interés. Él cual también estuvo basado en los múltiples factores que como zona ubicada en la diagonal árida Sudamericana afronta (Bruniard, 1932). Necesitándose por ello del aporte académico, tanto en sus fundamentos filosóficos como en sus fundamentos de planificación (Bodero et al, 2018; Buzai y Baxendale, 2013; Rodríguez et al, 2007). Todo pensando que un ordenamiento territorial tiene como objetivo principal estratégico el desarrollo sostenible (Rodríguez et al, 2007).

Se interpretó, y describió datos y las características de la población estudiada. Se combinaron técnicas cualitativas y cuantitativas. Comprendió el territorio de la parte baja de la cuenca del río Chancay-Lambayeque desde Bocatoma Raca Rumi aguas abajo hasta el Océano Pacífico. Ubicada dentro de las coordenadas: 6°29'08.6928"S; 80°02'26.4744"W y 6°55'04.4364"S; 79°20'54.6459"W.

Estuvo estructurada en tres fases, a su vez cada fase en varias etapas de trabajo. En resumen se realizó: revisión, análisis, selección y recopilación de información: medio físico, medio biológico, vulnerabilidades, medio socio-económico, homogenización de la

|

información, preparación de material cartográfico, elaboración de plantillas (mapa base) del área de investigación, entre otras etapas de trabajo.

Se usó información de segundo orden, todas de libre disponibilidad y de fuentes oficiales, tales como: cobertura de la tierra, capacidad de uso mayor, ecosistemas, clima, fisiografía, suelos, tierras secas, características demográficas, producción de los principales cultivos. También se realizó una breve caracterización del ordenamiento territorial y de su evolución histórica en el Perú y sus normativas. Además se conceptualizó gráficamente el modelo de lineamientos básicos que integra transversalmente la variable aptitud de la tierra en el ordenamiento territorial, como también de las variables e indicadores estudiados.

El problema planteado fue: Cómo abordar la aptitud de la tierra, considerando su uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo, en el ordenamiento territorial de la parte baja de la cuenca del río Chancay-Lambayeque. A su vez la Hipótesis de trabajo manejada fue: si la aptitud de la tierra, considerando uso, vulnerabilidad y las prácticas de manejo, incorporada como eje transversal en el ordenamiento territorial, permitirá un uso ordenado y sostenible del territorio.

Para contrastar la hipótesis que manejamos, se plantearon: algunas consecuencias, condiciones y alternativas. Consecuencia observacional (CO), asumimos que todo el territorio investigado tenía el mismo riesgo y vulnerabilidad para la actividad agrícola. Condición inicial (CI) los riesgos y vulnerabilidad medidos en los diferentes puntos son riesgos y vulnerabilidades diferentes. Hipótesis alternativa (HA) manejada fue que los riesgos y vulnerabilidad del territorio para el uso agrícola son condicionados por el territorio. Y también se manejó una Hipótesis Ad Hoc, para explicar que la degradación del territorio y de sus suelos depende de factores y procesos relacionados con sus condiciones naturales.

|

Con este problema e hipótesis de trabajo se logró el objetivo de: Analizar cómo se aborda la aptitud de la tierra basada en su uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo con el fin de proponer una herramienta para el ordenamiento territorial. Este objetivo se alcanzó a través de objetivos específicos Como: caracterizar el uso del territorio, analizar la vulnerabilidad de la tierra de la zona de estudio, identificar la diversidad de prácticas de manejo que se dan en el territorio, interpretar la relación entre la aptitud de la tierra y el ordenamiento territorial; para finalmente proponer algunos lineamientos básicos metodológicos que integran la aptitud de la tierra al proceso de ordenamiento territorial a nivel del área de investigación.

Los resultados encontrados indican que las dimensiones que explican las variables estudiadas en esta investigación tiene un orden jerárquico de importancia. A su vez cada indicador de cada dimensión. Este orden jerárquico pudo ser determinado aplicando el método Analytic Hierarchy Process (Análisis Jerárquico, conocido como AHP, por sus siglas en inglés), propuesto por Thomas Saaty en 1980. El orden encontrado para la variable ordenamiento territorial fue: Medio Natural (clima, suelo), Económico Productivo (usos del suelo, acceso al crédito y subsidios) y Demográfico Poblacional (distribución territorial). Para la variable aptitud de la tierra su orden de prioridad encontrado fue: Vulnerabilidad Real (riesgos físicos y de manejo), Vulnerabilidad Potencial (riesgos biofísicos, funciones ecológicas), Vulnerabilidad de Manejo (degradación), prácticas de Manejo (tipo de uso, tipo de economía, tipo de tecnología).

El territorio investigado se caracteriza por estar cubierto por once tipos de cobertura, por ser un territorio frágil, predominante en suelos de capacidad de uso mayor de clase A3 (47.61%), aptas para pastos (35.33%) y de protección (12.64%). Fragilidad expresada en sus limitaciones a: riego suplementario permanente, sales, limitaciones de drenaje, suelos, etc. Comprende diez ecosistemas, su clima es de tipo: Clima árido;

|

deficiente de lluvias todo el año; semicálido y húmedo (E (d) B'1 H3). Su fisiografía predominante es de tipo planicie-llanura (87.96%). Suelos pobre en materia orgánica, de baja fertilidad, con problemas de salinidad y sodicidad. Que califican al territorio como un “*desierto súper seco*” (*híper árido*).

Sus características demográficas son de alta densidad poblacional (83.54% del total de la población de Lambayeque), de los cuales ocho de cada diez habitantes viven en el área urbana. Es un territorio con una población altamente urbanizada pero de actividad predominantemente agrícola y de tipo comercial (actividades primarias). Las ciudades tienden a ser conurbanas. Las actividades económicas principales son extractivas (agrícolas) y comerciales. Se cultivan en promedio 21 tipos de cultivos pero predominan dos monocultivos que son *Orizia sativa* (arroz) y *Saccharum officinarum* (caña de azúcar).

Los resultados indican que el territorio es de suelos de regular a baja calidad agrológica, limitado no solo por sus condiciones edáficas si no también climáticas. Condición que no concuerda con su uso agrícola predominante en cultivos de alta demanda hídrica. Su ocupación es altamente concentrada en ciudades de actividades rurales pero de población mayoritariamente urbana. El tipo de agricultura que predomina es familiar y de subsistencia.

La vulnerabilidad del territorio está gobernada por el factor clima, expresado en los riesgos altos a la degradación a consecuencia de la salinización, sodificación y compactación. Es decir su riesgo alto es a consecuencia de sus condiciones naturales. Riesgo que aumenta al desarrollarse agricultura intensiva, bajo un sistema de riego por gravedad. Su uso no es concordante con su aptitud. Conclusiones que sustentan que es fundamental dentro de los planes de ordenamiento territorial priorizar dimensiones e indicadores para simplificar esta tarea compleja y generar un marco metodológico y legal.

Capítulo I. Diseño Teórico

1.1 Antecedentes de la Investigación

El Ordenamiento territorial (OT) tiene años de historia y debate, existen muchas divergencias en su interpretación, pero muchas más en su aplicación. Investigaciones en el tema como la realizada en Mendoza Argentina, relacionada con los paisajes rurales y las herramientas conceptuales y operativas para el OT de tierras secas, desde una perspectiva cualitativa en base a un muestreo teórico y la técnica de bola de nieve; usando fuentes secundarias, entrevistas semiestructuradas, técnica de observación directa e indirecta y notas de campo, georreferenciación, imágenes de Google Earth y planos catastrales. Obtuvo resultados que consideran al paisaje como un instrumento conceptual y operativo para el ordenamiento territorial. Concluyendo que el paisaje es una herramienta construida como expresión social en donde se relaciona sociedad-naturaleza, (Sales R , 2020). Es la sociedad quien determina como se hará el uso del territorio que ocupa.

El estudio de los ecosistemas de los humedales en las tierras secas para ser abordado en el ordenamiento territorial de la cuenca del río Mendoza Argentina, en función de los cambios de cobertura de la tierra y la dinámica como proveedores de servicios ecosistémicos. Con el objetivo de valorar y comprender la dinámica de los humedales de tierras secas y de sus servicios ecosistémicos brindados, generar conocimientos teóricos, metodológicos bases de instrumentos de ordenamiento territorial para uso sostenible y de conservación de los humedales de zonas secas. Se aplicó el principio de organización jerárquica de los sistemas de Odum y la metodología de inventario de la Convención sobre Humedales Ramsar. Sus principales resultados fueron que los cambios de cobertura que se han dado desde el 2000 han tenido un efecto negativo en la provisión de los servicios ecosistémicos relacionados con: productividad primaria de

|

la tierra, almacenamiento de carbono en el suelo, control de la erosión hídrica y eólica, (Rubio M, 2018).

Otras investigaciones presentan como objetivo central el estudio sobre la naturaleza y cultura, como ejes fundamentales de ordenamiento territorial del Departamento de la Guajira en Colombia, con el objetivo de identificar desde la diversidad cultural. Desarrollado a través de reuniones comunitarias, entrevistas, encuestas, cartografía social, registro fílmico, ubicación de sitios importantes. Permitió conocer las maneras de comprender el territorio por las diversidades culturales existentes en el área de estudio. Las conclusiones indican que el orden natural de la zona forma base para reconocer los espacios en términos físicos y simbólicos, por lo que el ordenamiento territorial de la Guajira plantea el reto de articular los tres paradigmas de Palsson: orientalista de explotación (empresas explotadoras de recursos naturales), paternalista de protección (instituciones ambientales, empresas y comunidades) y comunistas, (Carabali Angola , 2018).

El ordenamiento territorial exige capacidades institucionales tanto a nivel local como a nivel regional y nacional. La investigación relacionada con las capacidades estatales y políticas de ordenamiento territorial de la provincia de Buenos Aires, Argentina, con el objetivo de abordar las políticas municipales de ordenamiento territorial con énfasis en las capacidades estatales para ser implementadas en el periodo 2003 – 2015, y de las capacidades municipales específicas. Se buscó explicar las capacidades estatales disponibles para abordar la dirección, la gestión y las acciones de las cuestiones territoriales que contribuyan al desarrollo socio económico en los municipios de la provincia de Buenos Aires. La metodología usada fue cuali - cuantitativa, pero articulado en tres niveles de aproximación: nivel 1, análisis de las condiciones de contexto; nivel 2, análisis a nivel macro; nivel 3, análisis a nivel micro. Como conclusión principal de esta

|

investigación se señala que las capacidades existentes en las instituciones analizadas desde el punto de vista teórico el ordenamiento territorial se conceptualiza como una política pública, y un instrumento de relación entre el Estado y la Sociedad, (Ríos L, 2017).

La investigación relacionada con el tema urbano como espacios concebidos en función de referentes técnicos e ideológicos de los modelos territoriales de Bogotá, Colombia. Planteada para analizar el tema urbano de Bogotá desde los planteamientos Lefebvrianos. Apoyado en el estudio y análisis de documentos de urbanismo y entrevistas que fueron la base para encontrar las concepciones urbanísticas en su contexto: histórico, urbano, social, político, económico e intelectual. Responder interrogantes como los tipos de centralidades urbanas, el papel otorgado a los modelos territoriales, y a que intereses respondían. Indica que un modelo territorial no se realiza a partir de consensos, que un ordenamiento territorial es eminentemente político, que descubre tensiones entre las concepciones políticas de los momentos históricos en que se dan. Todo esto consecuencia de discursos descontextualizados de la realidad local, expresados en la oposición de la sociedad y la impotencia del estado, (Beuf A, 2016)

La investigación sobre ordenamiento territorial desde la teoría jurídica constitucional en el Perú, en el marco de un estado unitario, con el objetivo de analizar las normas constitucionales y legales, incidiendo en los usos del territorio, desde un enfoque cualitativo a través del análisis teórico usando los métodos de teoría sustentada y la hermenéutica jurídica. Sus resultados muestran que existe una evolución de los conceptos espacio regional y espacio macroregional a un concepto de unidades territoriales subnacionales pero manteniendo la actual división departamental. Concluyendo en este punto que el suelo y el subsuelo sean un mismo derecho a favor del propietario público o privado para posibilitar un adecuado ordenamiento territorial, (Barrionuevo Fernández, 2018).

|

El informe del Centro Nacional de Planeamiento estratégico (CEPLAN) sobre la caracterización del territorio peruano, sostiene que describir el territorio es una herramienta de mucha importancia al contribuir al conocimiento de las dinámicas existente en el territorio nacional. Aportando información al planeamiento estratégico, señalando que “el territorio es el espacio apropiado por el Estado peruano, en todos sus niveles y con la capacidad de ejercer un control e intervenir, en el cual interactúan dinámicas fisco-naturales y socioeconómicas”, (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN]. 2019, p. 7).

En el Perú a la actualidad se ha avanzado en el tema de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE), este avance ha sido analizado a través de los instrumentos metodológicos usados en la ZEE, analizado desde una propuesta socio-geográfica de naturaleza multidisciplinar, buscando explicar la primera etapa del proceso de desarrollo de la política ambiental, como también la evolución de las políticas territoriales asociadas al proceso del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Se utilizó una metodología compuesta de varias técnicas entre las que están: la revisión de fuentes bibliográfica, el análisis del contenido de las normas y documentos de ZEE, revisión de información de la prensa; dividiendo su estudio en cuatro etapas: exploración, sistematización, análisis y conclusiones. Entre los resultados y conclusiones afirma que los criterios de evaluación de la Unidades Ecológicas Económicas (UEE) se pueden mejorar si mejora el marco metodológico, ya que existe poca claridad de la metodología empleada, sumado a esto la incipiente claridad en la definición de roles y del papel de cada órgano competente involucrado en el proceso, lo que hace del escenario un proceso atiborrado de obstáculos (Rendón Cusi, 2019).

Caracterizar el uso del suelo a través de imágenes de satélite es una alternativa viable actualmente, múltiples investigaciones sobre el tema se han realizado, entre estas

|

investigaciones están las que usan imágenes de resolución espacial media. Y fusionando imágenes de satélite de resolución espacial media, a través de series temporales del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI por sus siglas en inglés) producto MOD13Q1 (satélite MODIS-Terra). Revelando que el uso del NDVI en series temporales permite reconocer patrones fenológicos de las coberturas y usos del suelo. Llegando a la conclusión que usar datos de NDVI de resolución espacial media permite caracterizar el uso del suelo de una región determinada y evaluar sus cambios a lo largo del tiempo en forma rápida y replicable, (Guevara-Ochoa, et al, 2018).

El Gobierno Regional de Lambayeque a través del Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT) en su informe sobre actualización del inventario de infraestructura hidráulica mayor del sistema Tinajones, sostiene que la zona de estudio de esta investigación es uno de los más representativos a nivel nacional al representar el 12% de tierras agrícolas irrigadas en la costa norte. Los suelos son de topografía plana con pendientes entre 0.1 a 2.0%, de clima árido y seco de casi nula precipitación, suelos de origen aluvial o eólicos, con predominancia textural de ligera, arenosos, francos a francos limosos y arcillosos. Administra 940 millones de metros cúbicos (MMC) anuales, aportados por el río Chancay-Lambayeque almacenado en el reservorio tinajones, pero además recibe aportes de dos derivaciones (río Conchano, río Chotano) equivalentes a 115 MMC anuales. La población asentada en el área de investigación es de 924 491 habitantes con el 86.29% de población urbana y 13.71% población rural. Las ciudades ubicadas por provincias son: Lambayeque (Lambayeque, Mochumi, Morrope, San José y Tucume), Chiclayo (Chongoyape, Pícsi, José Leonardo Ortiz, Pimentel, Chiclayo, La Victoria, Reque, Monsefú, Eten, Eten Puerto, Santa Rosa, Tuman, Pomalca, Patapo, Pucala), Ferreñafe (Ferreñafe, Manuel Antonio Mesones Muro, Pitipo, Pueblo Nuevo), (Proyecto Especial Olmos Tinajones [PEOT]. 2020).

|

El Plan de desarrollo regional de Lambayeque concertado al 2030 plantea como modelo territorial que la región Lambayeque sea nodo articulador del nororiente peruano. Basado en la ubicación geográfica estratégica de la cual destaca la ciudad de Chiclayo como el gran centro de concentración político administrativo. Indica que la población es predominantemente urbana y que la provincia de Chiclayo concentra el 68% de población en sus urbes y además esta es mayoritariamente joven (15 a 24 años) una reducida fecundidad, alta migración y tendiente al envejecimiento. Plantea diversificación de actividades productivas especialmente de sectores como: turismo, pesquería, agrícolas, agroindustriales, entre otros. Pero toma en cuenta muchos riesgos entre los que considera el crecimiento desordenado de la población. A su vez pondera las oportunidades entre las que destaca las políticas ambientales sostenibles, (Gobierno Regional de Lambayeque, 2018).

Una consecuencia grave de la degradación de la tierra es la desertificación, especialmente en zonas áridas y semiáridas. Un estudio realizado sobre este tema en la península de Paraguaná, Venezuela con el objetivo de delimitar espacios con diferentes grados de desertificación, usando información documental y de campo de los factores de estudio que fueron: salinización, reducción de materia orgánica del suelo y erosión hídrica. El trabajo concluyó al afirmar que el cambio de uso de la tierra genera efectos significativos de la reducción de materia orgánica del suelo. Así mismo esto provoca la erosionabilidad del suelo, (Mogollón, et al, 2017).

1.2 Base Teórica

Los conceptos básicos de esta investigación están relacionados con la conceptualización de territorio, y con la conceptualización de ordenamiento territorial u

|

ordenamiento del territorio así como también del concepto de aptitud de la tierra, en función de su vulnerabilidad, prácticas de manejo y uso de la tierra.

Ordenamiento Territorial y Territorio.

El Ordenamiento Territorial es abordado desde muchas visiones tanto semánticas como metodológicas, entre ellas esta, las visiones de corte: sectorial, agraria, urbana, económica, que inducen a una visión de uso parcial de la tierra y deja de lado otros usos a veces a costa del verdadero potencial del territorio. Siendo necesario que antes de iniciar todo OT se debe planificar la idea de orden a implementar bajo una teoría filosófica. Esto exige que el aporte académico esté presente en la planificación, actividad vinculada a la academia y a la ciencia, (Bodero et al 2018; Buzai y Baxendale 2013; Rodríguez et al. 2007).

Al abordar el concepto de territorio desde la perspectiva de la ambigüedad semántica alrededor de las tensiones sociales y políticas se afirma que “el territorio es más que la tierra que uno posee: en términos escalares (generalmente el territorio es más grande que el predio, lo que se puede discutir)” En esta misma obra se aborda el concepto de territorialidad y concluye que “territorialidad se refiere al sujeto social, a su espacio vivido y apropiado de manera simbólica y territorio se debe entender como un producto y un objeto”, (Beuf A, 2017, pp. 7,9). Desde esta perspectiva concuerda cuando plantean que el objetivo principal de las políticas de ordenación de territorio es estratégico para el desarrollo sostenible. (Rodríguez et al, 2007)

Desde el punto de vista jurídico se sostiene que: “Desde una perspectiva del derecho cabría aludir al Sistema Jurídico del OT, como aquel que aborda este concepto”. Además se sostiene también que “el OT es un concepto complejo que se ha venido construyendo de manera progresiva y al cual posteriormente se le ha ido incorporando la

|

dimensión ambiental” (Valencia, 2009, pp. 140, 148). Otra afirmación es: “que el ordenamiento territorial dado por el poder público es un reflejo de la capacidad de planificación del territorio, su gestión técnica y los elementos locales del territorio que definen formas de ordenamiento territorial” (Da Silva y Correia, 2015, p. 137). Concepto que relaciona el OT como herramienta de planificación de los gobiernos nacionales y/o regionales o locales, (Buzai y Baxendale , 2013; Herrera y Herrera, 2020;).

Desde la perspectiva de política de estado y de visión empresarial sobre OT, se dice que “para algunas corrientes empresariales el ordenamiento territorial es un factor excluyente que no incentiva o restringe la inversión privada” (Aspillaga-Plenge, 2006). A su vez también se sostiene que el OT como política de estado, “surge a partir de los principios del Estado del Bienestar, argumentando que los desequilibrios territoriales son negativos... y las políticas de libre iniciativa del mercado nunca han podido revertir estos procesos y patrones diferenciados de desarrollo” (Ruiz Tejedo, 2014, p.2; 9). Desde esta opinión se puede afirmar que el OT como una herramienta técnico-política, es vista como antagónica para algunos intereses (Aspillaga-Plenge , 2006).

Si el OT es visto como un obstáculo para la inversión privada, estos obstáculos necesitan ser superados, por lo que el “Ordenamiento Territorial requiere operar cambios estructurales, difíciles de lograr por la permanencia de estructuras políticas y administrativas rígidas y por la existencia de poderes con intereses diversos que pugnan para que nada cambie ”. Además el OT debe tener un componente fundamental para su aplicación basados en el consenso y la coordinación. No debe depender de los cambiantes humores políticos de los gobiernos y coyunturas electorales, sino que debe ser el resultado de la combinación de fuerzas políticas y sociales para poder implementar acciones consensuadas y coordinadas e intervenir, de manera efectiva y eficiente, en la organización del territorio a través del tiempo. (Gudiño M, 2015, p. 24).

|

Desde la Ciencia en el proceso de Ordenamiento Territorial se “enfatan la existencia de un componente técnico, uno político y uno administrativo ” (Paruelo J, 2016, p. 51) y relacionado a los recursos edáficos, se sostiene que es un tema eminentemente técnico, y esta caracterización dependerá de los usos actuales y futuros del suelo, y que al determinar hacer o no cultivos de riego determina en qué aspectos de la caracterización de las propiedades físicas del suelo se pone énfasis; por lo que los modelos de desarrollo económico que los distintos actores tengan en mente condicionan la percepción de procesos de degradación del suelo o la vegetación, los aspectos técnicos o científicos, también se afirma que en un proceso de OT están muy influenciados por aspectos políticos y/o ideológicos (Buzai y Baxendale , 2013; León y Menoscal 2018; Paruelo J, 2016;).

Se afirma que “en el Perú el ordenamiento territorial se considera como un proceso técnico-legal que permite definir políticas y estrategias concertadas para la gestión del territorio” (Matos y Diaz, 2017, p.103). El concepto de OT, “constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica” (Casallas y Jiménez 2009).

La investigación Ordenación del Territorio y la Industria Extractiva Minera en el Perú, concluye que: “A pesar de haberse dictado un reglamento de zonificación del territorio, el proceso de ordenamiento territorial no parece contar con un verdadero respaldo político” y que el “proceso de ordenamiento territorial debe tener en cuenta las diferentes actividades humanas realizadas en cada área o región del país” (Aspillaga-Plenge 2006, p.181).

El concepto OT, tiene años de historia y debate, aún se tiene divergencias en su interpretación y especialmente en su aplicación, comprender el OT debe ser desde la definición de dos conceptos claves: territorio y espacio. Por lo tanto, el ordenar un

|

territorio representa una labor compleja, esta complejidad está en la cantidad de factores y variables que entran en juego y por la necesidad de tener que articularlas a todas ellas entre sí. De allí que en todo plan de OT las ideas rectoras y conceptuales son fundamentales, en Perú el tema de OT está en una etapa inicial tanto en lo académico como en el cumplimiento de las leyes que norman y responsabilizan a instituciones públicas nacionales, regionales y locales, forma parte de la agenda del Estado, pero no se considera como aplicación inmediata, este está dirigido bajo el paradigma del Desarrollo Sostenible (DS) (Morea J, 2017; Rendón Cusi, 2019).

Los habitantes en el Perú ocupamos el territorio de forma desordenada, respondiendo a procesos históricos complejos y a la diversificación y complejidad de las actividades de tipo: económicas, culturales, sociales y políticas, en las que se expresan los diferentes intereses de ocupación y organización territorial. Actualmente el Ministerio del Ambiente aún no define metodologías concretas y estables, incluidas las normativas, al estar ellas en un proceso permanente de definición en función del gobierno de turno. Por lo tanto, el tema del OT es visto erróneamente como una contradicción a la actividad extractiva, en este contexto es importante en el territorio la aplicación de índices, especialmente para enfrentar los nuevos desafíos, tales como, la degradación de los recursos naturales, la variabilidad y el cambio climático, el libre comercio y el desarrollo de nuevas tecnologías, entre otros (Aspillaga-Plenge 2006; Loaiza et al 2012; Rendón Cusi 2019).

Aptitud de la Tierra.

La sociedad usa los recursos de la tierra en forma sistemática y reiterada, pero a veces no evalúa sus potencialidades, y menos de él, sus limitaciones: físicas, socioeconómicas, institucionales, legales; pero toma decisiones de como explotarlos. Las necesidades de la sociedad nunca son finitas, pero si los recursos de la tierra son finitos,

|

por esto, la sociedad no debería explotar si no gestionar cada recurso que la tierra le proporciona. Los recursos de la tierra son variables en el espacio y en el tiempo, en casi todos sus componentes y factores; como su potencial productivo, en esta variabilidad están sus limitaciones como así mismo las respuestas que ella da al manejo que es sometida tanto en forma productiva y de conservación (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2000; León, et al, 2018).

La cobertura del suelo constituye una variable clave en el ámbito de la planificación territorial. Su mapeo y monitoreo, así como su calidad y estado (aptitud) y forma de uso de cada una de las clases de cobertura resultan insumos clave para el OT. Dada su importancia como ecosistemas estratégicos, abordar el tema de Bosques en el Perú: importancia, gestión y perspectivas en el contexto del cambio climático, se afirma que “Recién en las últimas elecciones, ha habido algunos candidatos presidenciales que han puesto el tema de la gestión ambiental y del cambio climático en sus planes de gobierno”; pero que “el paradigma desarrollista-productivista que guía desde hace décadas a las políticas públicas, no cuenta con profundas consideraciones ambientales ni de largo plazo” (Paz Majluf 2017, p. 42,46). Afirmación que comprueba el desinterés de los partidos políticos en ordenar el territorio como una estrategia de desarrollo nacional (Rendón Cusi 2019).

Hablar de aptitud de la tierra, es definirlo en función del o los productos, pero también de los insumos y sus manejos que exige su producción, sin omitir la relación que existe entre esta producción y el contexto socioeconómico en el que se realizó, al estar estos usos sometidos a decisiones financieras o económicas relacionadas con los objetivos planteados en el uso de ese territorio sin abordar su vulnerabilidad (FAO, 1976; 2000).

Vulnerabilidad.

|

En esta investigación la vulnerabilidad de la tierra está relacionada con la degradación de los suelos en función de su uso, del grado de sensibilidad, de las prácticas de manejo, es decir consideramos la resiliencia del territorio y de sus usuarios para prevenir, resistir o sobre ponerse a las acciones que sobre pasen sus capacidades. El abordaje de vulnerabilidad debe comprender al manejo que es sometido, al tipo de utilización en particular que se le da, y especialmente a la pérdida de sus funciones ecológicas (Lugo-Morin et al, 2009; Mattioli 2016; Meléndez-Pastor, et al. 2010).

La vulnerabilidad de los suelos muchas veces es asociada y hasta popularizada con la calidad y se ha justificado esta afirmación con la finalidad de establecer la planificación y uso de los suelos con bases y fines políticos de ordenamiento territorial. Esta propiedad de la tierra es una característica compleja que muchas veces no se puede medir directamente, otras veces asocian con la productividad y sostenibilidad (mayormente agrícola). Pero vulnerabilidad no es solo calidad, porque de ser así estaríamos tomando a vulnerabilidad como “una medida de la capacidad del suelo para funcionar en relación a un uso determinado”, (Pla, 2017, p. 1, 2). La vulnerabilidad de la tierra se puede resumir, a que “cada unidad de tierra cuenta con sus propias potencialidades y limitaciones, y cada tipo de uso con sus propios requerimientos biofísicos” (De la Rosa, et al, 2004, p. 3). De esta conceptualización se puede afirmar que identificar unidades de tierra desde la identificación de su capacidad de uso (cualidades), esta debe hacerse aplicando al factor más limitante, pero especificando su grado de aptitud o vulnerabilidad.

Ordenamiento territorial, política y sociedad.

Abordar el OT, es una tarea teórica y a su vez un desarrollo metodológico, al ser el territorio un concepto y a su vez definición teórica y metodológica que debe describir las relaciones de tipo social que establecen sus ocupantes en el ámbito económico, político,

|

social y cultural. Entendiéndose por territorio al conjunto de interacciones entre los factores físicos y antrópicos, es decir el concepto territorio debe explicar, pero también describir cómo se desarrollan las relaciones sociales de los ocupantes entre ellos y con la tierra que los cobija. El OT debe definir en la teoría y en la práctica la relación compleja sociedad-espacio, (Beuf 2017; Bervejillo, 2005; Llanos-Hernández, 2010; Rubio, 2018;).

Algunas líneas base de seguir en una investigación como en esta, es el ordenamiento territorial en términos aplicativos relacionado con la planificación estratégica, pero se tiene dificultades de aplicación, no sólo de tipo metodológico, si no también dificultades estructurales, conceptuales, ya que el OT está relacionado con políticas de estado y a su vez es fundamental como instrumento de planificación, que busca el logro de objetivos de una política de estado. Por lo tanto, debe ser propositivo, intencional, planeado, y de comunicación pública, no simplemente reactivo y casual, muchas veces el desarrollo como política de estado esta reducido a plazos de duración muy cortos, mientras que el OT y la naturaleza, requieren largos plazos de ejecución. En el Perú, el tipo de OT que prevalece es el enfoque de tipo planificación física, poniendo prioridad ambiental en lo referido al aprovechamiento de los recursos naturales, y a su protección como la prevención ambiental y de desastres (Aspillaga-Plenge 2006; Beuf 2017; Casallas et al. 2009; Mattioli 2016; Matos 2017).

1.3 Definiciones Conceptuales

1.3.1. Ocupación y uso del territorio. Proceso de naturaleza compleja, que expresa las características y los procedimientos sociales, económicos y políticas, en el proceso de ocupación y uso del territorio, (Buzai et al, 2013; León, et al. 2018).

|

1.3.2. Territorio. Concepto teórico y objeto empírico, que existe por representación y construcción cultural, que representa y demarca el poder político y económico de una determinada sociedad, (Beuf, 2017; Llanos-Hernández, 2010)

1.3.3 Territorialidad. “Se refiere al sujeto social, a su espacio vivido y apropiado de manera simbólica” (Beuf, 2017, p. 9)

1.3.4. Tierra. Superficie del planeta Tierra, especialmente la que no está ocupada por el mar, (Diccionario de la Lengua Española, 23.ª ed., versión 23.4 en línea [DRAE]).

1.3.5. Planificación Territorial (PT). “Articulación requerida para entender y poder conducir cada proceso de las actividades de organización físico-espacial y entender la transformación del medio físico-natural y construido de una unidad de la tierra”, (Bervejillo, 2005, p. 4). Planificación “Se trata, ante todo, de construir las reglas del juego, y no solamente de formular instrumentos técnicos de planeación”, (Cardona Gallo, 2006, p. 14).

1.3.6. Ordenamiento territorial. “Prácticas y técnicas socio-políticas, que están orientadas a la planificación y a las gestiones permanentes relacionadas con la transformación del territorio al mediano y largo plazo”, (Bervejillo, 2005, p. 3).” El ordenamiento territorial dado por el poder público es un reflejo de la capacidad de planificación del territorio, su gestión técnica y los elementos locales del territorio que definen formas de ordenamiento” (Da Silva y Correia, 2015, p. 137). “El Ordenamiento Territorial, como técnica de planificación que permita abordar la naturaleza multi-escalar, sistémica e integral del territorio, lo que exige coordinación y coherencia en el accionar de las diferentes instituciones con competencia en el tema”, (Gudiño, 2015, p. 13).

1.3.7. Vulnerabilidad. Entendida como la sensibilidad del territorio ante los procesos degradativos, en particular relacionados con los suelos y con los riesgos de sus beneficios ecosistémicos. Se identifica su conceptualización a través de múltiples criterios

|

y conceptos, como: tipo de suelo, condiciones ideales necesarias del suelo para los cultivos a implantar, presencia o ausencia de ciertos factores químicos, condiciones climáticas, la experiencia de su uso, las estadísticas de rendimiento, entre otros; siendo el suelo juntamente con el agua la base fundamental de la producción de alimentos, y la vida de la población. Para identificar vulnerabilidad se necesitan indicadores (Estrada-Herrera, et al, 2017; Meléndez-Pastor, et al, 2010). “Implica la posibilidad de cambios adversos en las propiedades del suelo y en los procesos que conducen a la reducción en la habilidad para desarrollar sus funciones en el ecosistema”, (Espinosa et al, 2011, p. 78). El Ministerio del Ambiente del Perú, sobre vulnerabilidad conceptual lo siguiente:

Vulnerabilidad es una condición que resulta de la interacción de un conjunto de factores que se relacionan entre sí de manera compleja. Entre estos factores destacan: la ausencia de un ordenamiento y gestión del territorio, la falta de planificación con enfoque de cuenca hidrográfica, la ausencia de políticas de largo plazo, la debilidad institucional, la intensificación del uso de la tierra, el aprovechamiento descontrolado de los recursos naturales, el incremento acelerado de la población y la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables, (Ministerio del Ambiente , [MINAM], 2011, p. 5).

1.3.8. Riesgo. El concepto de riesgo que el Ministerio del Ambiente del Perú ha definido es el:

Potencial de pérdidas que puede ocurrirle al sujeto o sistema expuesto, resultado de la interacción del peligro y la vulnerabilidad...puede expresarse en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas, sociales y ambientales en un cierto sitio y durante un cierto periodo de tiempo... no existe peligro y vulnerabilidad aislados, (MINAM , 2011, P. 8)

1.3.9. Calidad de los suelos (CS). Atributo que se puede evaluar en función de enfoques, entre los que destacamos dos de ellos: El enfoque comparativo y el enfoque

|

dinámico, el seguimiento comparativo usa herramientas estadísticas como lineal múltiple, multivariante, análisis jerárquico, análisis de redundancia, mientras que el enfoque dinámico se centra en el monitoreo de los cambios, (Gutiérrez et al, 2018). El concepto calidad del suelo “ ha sido durante mucho tiempo una cuestión difícil, debido a que los suelos presentan una elevada heterogeneidad en sus propiedades, características y funciones, además, está directamente afectado por cómo se sobrepasa o no su capacidad de uso”, (Trujillo-González, et al, 2018, p. 33)

1.3.10. Aptitud de la tierra. “Asociación de cada porción de la tierra con una actividad base e impacto determinado”, (FAO 2014, p. XXIX). No solo el suelo se califica si no la tierra, considerando características físicas y económicas, bajo criterios: económicos, sociales y políticos, para un uso sostenible (FAO 1976). Capacidad específica de un determinado territorio que se mida o pueda predecirse su uso potencial, (McRae y Burnham, 1981).

También consideramos que debe tener un espacio las definiciones desde la semántica del Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) las palabras: Ordenamiento. Significa “Acción y efecto de ordenar”. Y el significado de territorio: “porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia”. Así mismo la palabra Territorial, “Perteneciente o relativa al territorio”. Definiciones que se tuvo en cuenta a la hora de definir variables e ítems de la investigación, (Real Academia Española [DRAE], 2014, 23.ª Ed.).

1.3.11 Riesgos físicos. Cuando se aborda la aptitud de La tierra en esta investigación se conceptualiza el riesgo físico como: “Referida a la mayor o menor predisposición que un espacio geográfico sea modificado por eventos naturales”, (MINAM , 2011, p. 8).

1.4 Operacionalización de Variables

Las variables en estudio fueron:

Variable a explicar (dependiente) - Ordenamiento territorial (OT). Y la Variable explicativa (independiente) – Aptitud de la Tierra, en función de, uso, Vulnerabilidad y Prácticas de manejo.

Siendo el Objeto de estudio el Territorio de la parte baja de la cuenca del río Chancay- Lambayeque. La variable dependiente Ordenamiento territorial (OT), fue estudiada a través de tres dimensiones y evaluada con ocho indicadores, como se especifica en la Tabla 1. Así mismo la variable independiente para probar la hipótesis se trabajó con cuatro dimensiones y con catorce indicadores, según se muestra en la tabla 2.

1.4.1. Objetivo General.

Analizar cómo se aborda la aptitud de la tierra basada en su uso, vulnerabilidad y prácticas de manejo con el fin de proponer una zonificación como herramienta para el ordenamiento territorial.

1.4.2. Objetivos Específicos.

1. Caracterizar el uso del territorio de la parte baja del río Chancay-Lambayeque.
2. Analizar la vulnerabilidad de la tierra en la parte baja de la Cuenca Chancay-Lambayeque
3. Identificar la diversidad de prácticas de manejo de los diferentes actores locales de acuerdo a la aptitud de la tierra de la parte baja de la cuenca Chancay-Lambayeque, con especial interés en aquellas que se realicen con criterios de sustentabilidad, en vistas a lograr su replicabilidad e integración en el ordenamiento territorial
4. Interpretar la relación entre la aptitud de la tierra y el ordenamiento territorial de la parte baja de la Cuenca Chancay-Lambayeque

|

5. Generar lineamientos básicos metodológicos para la integración de la aptitud de la tierra en los procesos de ordenamiento territorial a nivel regional.

Tabla 1*Variable dependiente, dimensiones e indicadores.*

Variables	Definición de variables.		Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento
	Conceptual.	Operacional				
Ordenamiento territorial (Variable 1)	“Prácticas y técnicas socio-políticas que están orientadas a la planificación y a las gestiones permanentes relacionadas con la transformación del territorio al mediano y largo plazo”, (Bervejillo, 2005, p. 3).	El OT dependió de las estrategias de manejo empleadas y las características inherentes del suelo y otras características territoriales	Demográfico-Poblacional	Aspectos poblacionales	Numérica	Censos de población
			Económico-Productivo	Actividades productivas predominantes Usos del suelo Tipo de productores Tenencia de la tierra Asociativismo Acceso al crédito y subsidios Consumo	Numérica	Censos e informes.
			Medio Natural	Clima Suelo Relieve Características Físicas-Naturales Limitantes Potencialidades	Numérica-Gráfica	Geo data base

Tabla 2*Variable independiente, dimensiones e indicadores*

Variables	Definición de variables.		Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento
	Conceptual.	Operacional				
Aptitud de la tierra (Variable 2)	“Aptitud de la tierra. Asociación de cada porción de la tierra con una actividad base e impacto determinado” (FAO 2014, p. XXIX).	Se expresaron en indicadores, en escala de clases, la cual se varió si los indicadores presentaron un amplio rango de variabilidad en sus valores	Vulnerabilidad potencial	Aptitud del suelo Riesgo biofísico Funciones ecológicas	Numérica-Grafica	Geo data base
			Vulnerabilidad de manejo	Salinización Sodificación Compactación Erosión Degradación	Numérica-Grafica	Geo data base
			Vulnerabilidad real	Riesgos físicos y de manejo	Numérica-Grafica	Geo data base
			Prácticas de manejo	Tipo de cultivo Tipo de mercado Tipo de tecnología Tipo de logística Tipo de economía Tipo de uso	Numérica	Base de datos de población y estadísticas

1.5 Hipótesis

La aptitud de la tierra, considerando uso, vulnerabilidad y las prácticas de manejo, incorporada como eje transversal en el ordenamiento territorial, permitirá un uso ordenado y sostenible del territorio. Particularmente en la cuenca baja del río Chancay-Lambayeque, posibilitará la identificación de incompatibilidades entre usos y aptitud de la tierra. De esta manera es posible elaborar lineamientos tendientes a frenar el avance urbano sobre áreas rurales y de cultivos con gran demanda de recursos hídricos.

Capítulo II. Métodos y Materiales

2.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue descriptiva-explicativa, de diseño no experimental, porque se interpretaron y describieron datos y características de la población estudiada, (Tinto Arandes, 2013).

2.2 Método de Investigación

El método de investigación fue de tipo mixto descriptivo-explicativo, se combinó técnicas cuantitativas y cualitativas. Asimismo, se utilizó la estrategia del estudio de caso conformado por la cuenca baja del río Chancay-Lambayeque, porción territorial que forma parte de las tierras secas de la Región Lambayeque (Perú).

2.3 Diseño de Contrastación

En esta investigación, se buscó generar una metodología que permita el uso integrado de la tierra para beneficios principales como:

Proteger el ambiente.

Mantener la estabilidad ecológica de los sistemas de producción.

Satisfacer necesidades de la población a largo plazo.

Lograr la autosuficiencia alimentaria y de otros productos agrícolas.

Contribuir con el crecimiento y desarrollo económico a nivel local y nacional.

Por lo tanto planteamos, algunas consecuencias, condiciones y alternativas para contrastar la hipótesis planteada:

Consecuencia Observacional (CO). Los distintos lugares que ocupa la zona de estudio asumimos que tenían los mismos riesgos y vulnerabilidad para la actividad agrícola. Fue base de las generalizaciones que asumió la investigación.

|

Condición Inicial (CI). Medimos riesgos y vulnerabilidad de los suelos de un área determinada de la tierra en estudio, dando resultados que son riesgos y vulnerabilidad diferentes. Información adicional que permitió encontrar la solución particular al problema investigado.

Hipótesis Alternativa. (HA). Los riesgos y vulnerabilidad de los territorios de uso agrícola estuvieron relacionados a condiciones del espacio de la tierra que ocupan. Estos supuestos que se quisieron demostrar.

Hipótesis Ad Hoc. La degradación del territorio y de los suelos en específico, depende de factores y procesos. Afirmaciones postuladas para defender la hipótesis planteada.

2.4 Población, Muestra y Muestreo

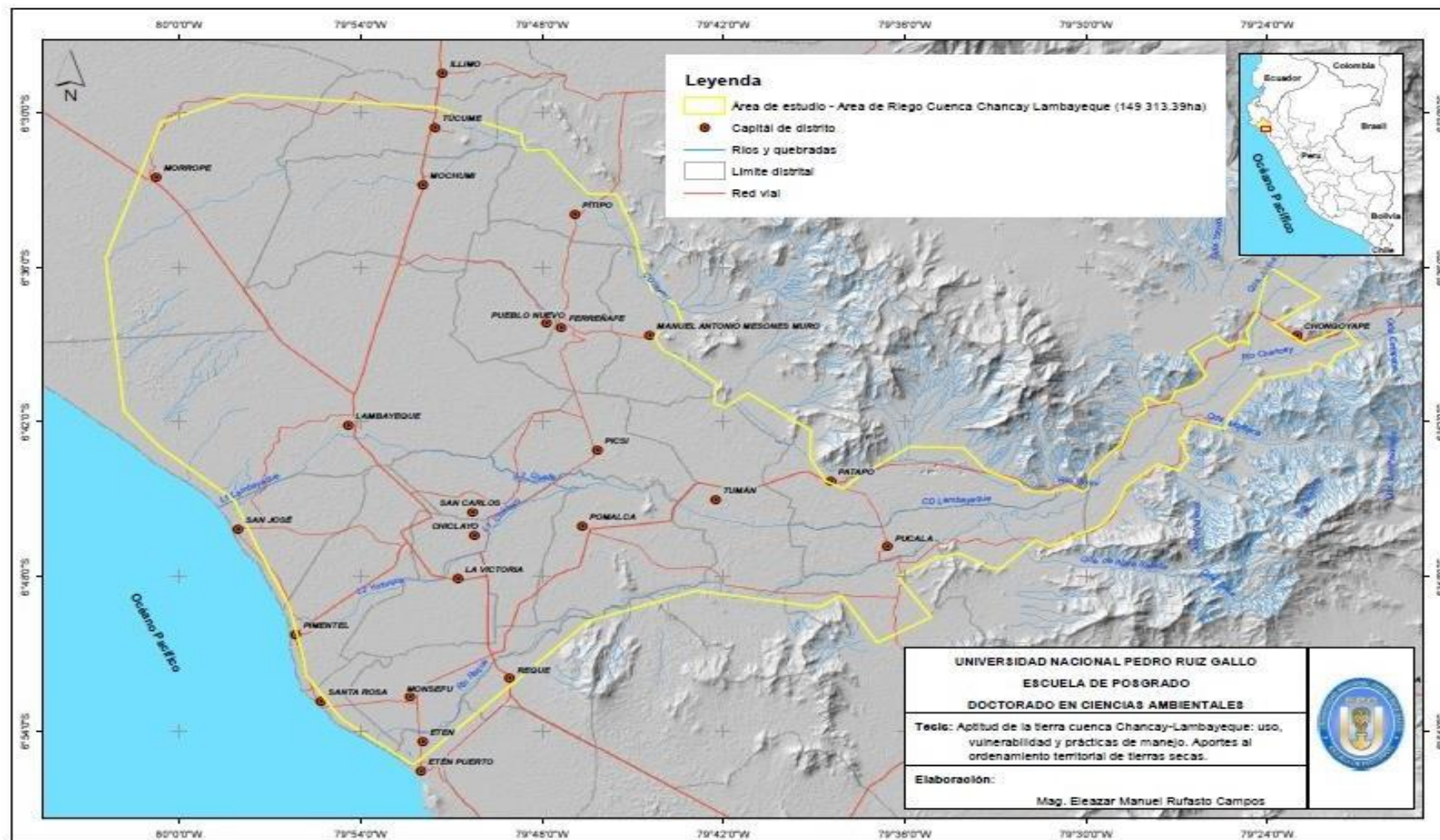
Población Estudiada. Comprendió el Territorio de la parte baja de la cuenca del río Chancay- Lambayeque; desde Bocatoma Raca Rumi aguas abajo hasta el Océano Pacífico. Como se muestra en la figura 1.

Muestra. No se consideró muestra, porque se trabajó con la totalidad de la población (territorio), desde la Bocatoma Raca Rumi aguas abajo hasta el Océano pacífico. La zona de estudio está ubicada dentro de las coordenadas:

6°29'08.6928"S; 80°02'26.4744"W

6°55'04.4364"S; 79°20'54.6459"W

Figura 1
Plano de ubicación del área de estudio



2.5 Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos

El desarrollo de la investigación se basó en una metodología de trabajo estructurada en tres fases y estas a su vez estuvieron conformadas de varias etapas de trabajo.

Primera fase. La primera fase de la investigación fue de preparatoria y de recopilación de información, a partir de la cual se construyeron bases de datos. A partir de esta instancia, se ejecutó la segunda fase.

Segunda fase. Denominada sistematización y modelamiento de la información, en la cual, a través de sus diferentes etapas se buscó homogenizar y compatibilizar los datos y a su vez integrarlos en nuevos datos, que permitió caracterizar el área de investigación en función de indicadores de calidad, de vulnerabilidad y de degradación de suelos, y que a su vez, previa valoración (cualitativa o cuantitativa) nos permitió identificar el riesgo de desertificación usando la metodología de pedo-transferencia. (Gutiérrez et al, 2018)

Tercera fase. Con los datos y resultados de las dos primeras fases, pasamos a la fase tercera de resultados y conclusiones, en esta fase buscamos cumplir cada uno de los objetivos, usando sistemas de matrices, tanto de datos temáticos, como cartográficos de los niveles de riesgo y vulnerabilidad del área de investigación.

Cada una de las fases se realizó de la siguiente manera:

Fase Preparatoria y de Recopilación de información. Dentro de la zona de estudio se delimitaron las áreas netamente agrícolas y las no agrícolas, separándolas de las áreas urbanas, periurbanas o centros poblados rurales. En esta etapa se usó información cartográfica de los sistemas de información geográfica de libre disponibilidad. Seleccionados los sitios de trabajo se clasificaron en agrícolas y no agrícolas, para lo cual diferenciamos los sitios agrícolas en función del cultivo principal desarrollado en las cinco últimas campañas (arroz, caña de azúcar, maíz, menestras, otros), mientras que para la categoría no agrícola usamos las tipologías de bosque, zona abandonada (pero no degradada) y degradada. Esta clasificación

|

del o los sitios, así como también del número de sitios que se evaluaron no obedecieron a un modelo estadístico determinado, si no a criterio del investigador (análisis supervisado). Posteriormente a esta identificación construimos un mapa temático de ubicación de cultivos (muestreo) que constituyó la base para construir a su vez mapas de vulnerabilidad en función de los riesgos posibles que genera el uso del territorio y los cultivos al suelo. Identificamos en esta etapa los peligros recurrentes de la zona por su uso y en específico de los cultivos, también peligros probables de ocurrencia, peligros múltiples, y peligros inducidos por acciones antrópicas o naturales. Para ello se usó un sistema de matrices.

En esta misma fase tratamos de hacer un análisis y evaluación de la vulnerabilidad de los suelos agrícolas (propiedades o elementos expuestos al peligro) de la zona de estudio, tratando de identificar por cada zona y cultivo identificado las condiciones de uso (riego y manejo), condiciones de fragilidad, condiciones de exposición a los riesgos, condiciones de resiliencia. De esta manera se abordó la fragilidad (propiedades) y la resiliencia de elementos expuestos. En resumen se realizó:

Recopilación, revisión, análisis y selección de la información disponible en páginas web institucionales:

- a. Medio Físico
- b. Medio Biológico
- c. Vulnerabilidades
- d. Medio Socio-económico
- e. Homogenización de la información.
- f. Preparación de material cartográfico.
- g. Elaboración de las plantillas (Mapa Base). Área de investigación.

Los datos fueron recolectados de páginas web oficiales, se descargaron información de:

|

a. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), resultados definitivos Censo de población 2017.

b. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, (Ceplan).

c. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, (Senamhi).

d. Ministerio del Ambiente (Minam).

e. World Food Programme, (WFP). Atlas de cambio climático, riesgos de desastres y seguridad alimentaria y nutricional en Perú.

f. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

g. Portal de Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (GEOIDEP).

<https://www.geoidep.gob.pe/servicios-idep/geoportales>

<https://www.gob.pe/13987-acceder-al-catalogo-nacional-de-metadatos>

<https://www.datosabiertos.gob.pe/search/type/dataset>

h. Instituto Geográfico Nacional

<https://www.idep.gob.pe/>

<https://www.idep.gob.pe/wms/servicios.html>

<https://www.idep.gob.pe/index.html#visor>

https://www.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=edb5f0ac4e43444e931082585f800a13&zoom=true&scale=true&disable_scroll=true&theme=light

i. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, (MIDAGRI).

<https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>

2.6 Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento y análisis de datos se inició con la recolección, la limpieza de los datos y su modelado con la finalidad de encontrar información útil y de trascendencia para la investigación. Se trabajó básicamente en tres etapas: recolección de datos, procesamiento – análisis y resultados-presentación. El análisis consistió en la descomposición del sistema de

|

dimensiones y variables en elementos o ítems de manejo fácil de estudio y síntesis, pero sin desarticularlos del todo que formaban parte. El cuidado de no desarticular las relaciones entre ítems, variables y dimensiones se tuvo en cuenta para el cumplimiento de cada objetivo específico y con ello cumplir el objetivo general planteado en la investigación.

Los datos numéricos fueron almacenados en una base de datos Excel, de la cual se procedió hacer su respectivo análisis y fue base de la construcción de información para cada objetivo propuesto. El inicio de la investigación fue a partir de la aplicación del método Analytic Hierarchy Process (Análisis Jerárquico, conocido como AHP, por sus siglas en inglés), propuesto por Thomas Saaty en 1980. El cual considera nueve valores (de 1 a 9), cada uno de estas escalas numéricas tienen una escala verbal y a su vez una definición, así como un comentario el cual se indica en la Tabla 3

Tabla 3*Escala de Saaty. Escala numérica, escala verbal y explicación*

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen por igual al objetivo
3	Importancia moderada de un elemento sobre otro	La experiencia y el juicio están a favor de un elemento sobre otro
5	Importancia fuerte de un elemento sobre otro	Un elemento es fuertemente favorecido
7	Importancia muy fuerte de un elemento sobre otro	Un elemento es muy dominante
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es favorecido por al menos un orden de magnitud de diferencia
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Se usan como compromiso entre dos juicios
Incrementos 0.1	Valores intermedios en incrementos entre los anteriores, cuando es necesario matizar.	Utilización para graduación más fina de juicios
2	Entre igualmente y moderadamente (preferible o importante)	
4	Entre moderadamente y fuertemente (preferible o importante)	
6	Entre fuertemente y extremadamente (preferible o importante)	
8	Entre muy fuertemente y extremadamente (preferible o importante)	

Nota: Adaptado de: “The Analytic Hierarchy Process (AHP)”. Pearson Education Limited, 2004. Fuente (Coyle, 2004).

Para esta investigación se usaron los valores impares de la escala como se muestra en la tabla 4., donde se indica sus definiciones y se hacen los comentarios a cada uno de los valores de trabajo, así como el comentario a su definición.

Tabla 4

Clasificación de la escala de Saaty usada en la investigación.

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual importancia	El criterio A es de igual importancia que el criterio B
3	Importancia Moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B.
5	Importancia grande	La experiencia y el Juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B.
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B.
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda.

Nota: Adaptado de: “The Analytic Hierarchy Process (AHP)”. Pearson Education Limited, 2004. Fuente (Coyle, 2004).

Esto se realizó con la finalidad de tomar decisiones multicriterio y obtener con ello escala de prioridades de las variables e ítems en estudio, basado en comparaciones por pares mediante la escala de preferencia (cuadro 3 y 4). Para ello se construyó una matriz de comparación por pares donde se valoró la importancia relativa de una variable o ítem (de un concepto respecto a otro). Todo esto se realizó con el objetivo de reducir de manera sustancial la aplicación de la subjetividad en la toma de valoración de cada variable o ítem en estudio. Las ponderaciones realizadas a cada alternativa y criterio fueron contrastadas con el resultado Relación de Consistencia (CR) entre los valores 0.0 y 0.10 según se muestra los ratios en la tabla 5.

Tabla 5

Ratio de consistencia para la ponderación de las variables e ítems en estudio

Ratio de consistencia	
RC = 0.0	Matriz consistente
RC ≤ 0.10	Inconsistencia Admisible
RC > 0.10	Inconsistencia inadmisible

Nota: Adaptado de: “The Analytic Hierarchy Process (AHP)”. Pearson Education Limited, 2004. Fuente (Coyle, 2004).

Aceptándose ratios (CR) solo menores de 0.10 (inconsistencia admisible) y lo más cercano a 0.0, pero no todos igual a 0.0 bajo el criterio que la consistencia de jerarquización realizada a las dimensiones en estudio y sus alternativas muchas son dinámicas, (Gutiérrez y Monsalve, 2018; Pla, 2017) en el espacio y en el tiempo. Dinamismo que no permite asumir una prioridad de criterios como absolutos. Además también se conjugo con los tamaños de las matrices según la tabla 6.

Tabla 6

Ratio de consistencia en función del tamaño de las matrices en estudio

Tamaño de las matrices	% Máximo de CR
3	3
4	9
≥ 5	10

Nota: Adaptado de: “The Analytic Hierarchy Process (AHP)”. Pearson Education Limited, 2004. Fuente (Coyle, 2004).

Además se hicieron cálculos del Índice De Consistencia (CI), el Índice De Consistencia Aleatoria (RI) y la Relación de Consistencia (CR), usando las fórmulas 1, 2 y 3:

Ecuación 1

Cálculo del índice de consistencia (CI),

$$CI = (N_{max} - n) / (n - 1)$$

Ecuación 2

Cálculo del índice de consistencia aleatoria (RI)

$$RI = 1,98 * (n - 2) / n$$

Ecuación 3

Cálculo de la Relación de consistencia (CR)

$$CR = CI / RI$$

|

La caracterización del uso del territorio se realizó en función del territorio ocupado, directamente relacionada con el área de tierra ocupada pero en combinación con el tiempo. Es decir centrándonos en el área ocupada y en los cambios producidos en esa área. Lo que nos permitió manejar en esta caracterización dos conceptos: ocupación y transformación. La ocupación estuvo referida por un lado al área ocupada y por otro lado relacionada con el impacto de las actividades antrópicas sobre los recursos: flora, fauna, suelo, clima entre otros factores naturales. En la transformación se identificó los procesos que produjeron cambios en los recursos desde su estado natural al nuevo estado alterado.

La caracterización territorial fue diferenciada, se trató de corroborar la información encontrada en las diferentes fuentes consultadas, tanto para el medio natural, económico productivo, demográfico poblacional, dimensiones relacionadas con el ordenamiento territorial. Así mismo con las dimensiones que explican la aptitud de la tierra, vulnerabilidad: real, potencial y de manejo; y las prácticas de manejo. Todos relacionados a su vez con el uso del suelo y recursos naturales, las actividades productivas, se ubicaron también usos actuales y potenciales. Así mismo se identificaron áreas agrícolas: cosechadas, sembradas, y transitorias. Resultados expresados en porcentajes y reportados en tablas.

En cuanto a la estructura de uso y concentración de la tierra se identificó y relaciono en tablas según su tamaño con las principales actividades productivas, urbanas como rurales, el tipo de infraestructura y tecnología, nichos de mercado. Toda la información colectada en estas etapas se integró con las bases cartográficas descargadas de los geo servidores y esta a su vez con imágenes de satélite del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) del satélite MODIS-Terra (producto MOD13Q1). Además, se complementaron con imágenes Landsat 8 para discriminar algunas áreas difíciles de clasificar con NDVI-MODIS. Esto permitió caracterizar los usos del suelo y evaluar sus cambios potenciales, y a su vez entender las interacciones antrópico-ambientales.

Capítulo III. Resultados

3.1. Resultados del análisis jerárquico de las variables en estudio

3.1.1. Análisis de la variable ordenamiento territorial (dependiente)

La variable dependiente Ordenamiento Territorial (OT), fue abordada desde tres dimensiones, estas dimensiones fueron: Demográfico Poblacional, Económico Productivo y Medio Natural. Estas dimensiones a su vez se plantearon su análisis cualitativo - cuantitativo usando indicadores que nos permitieron entender el comportamiento de cada dimensión en el OT. Para este análisis se usó la técnica AHP, cuyos resultados fueron:

3.1.1.1. Demográfico poblacional. La primera dimensión de la variable dependiente O.T estuvo relacionada con lo demográfico poblacional, cuyos indicadores midieron los aspectos poblacionales (característica específica, observable y medible usada para mostrar el cambio poblacional) usándose seis características del indicador, (INEI 2018):

- 1) Tamaño de población
- 2) Distribución territorial
- 3) Estructura (edad – sexo)
- 4) Fecundidad
- 5) Mortalidad
- 6) Migración

Los resultados de la matriz de comparación por pares del indicador sobre aspectos poblacionales, con la finalidad de establecer una comparación en relación a un criterio de subordinación entre estos ítems se muestran en las Tabla 7, en esta tabla se muestran la forma estructurada de cómo se modela el problema en forma cuantitativa entre las prioridades en estudio.

Tabla 7

Análisis jerárquico de los indicadores de la dimensión demográfica poblacional, ponderación normalizada de cada criterio y cálculos de índices de: consistencia, consistencia aleatoria y relación de consistencia.

	Tamaño población	Distribución territorial	Estructura (edad, sexo)	Fecundidad	Mortalidad	Migración (emigración, inmigración)	Ponderación
Tamaño población	1	1/7	1	1	1	1	0,13
Distribución territorial	7	1	1	1	1	1	0,24
Estructura (edad, sexo)	1	1	1	1	1	1	0,16
Fecundidad	1	1	1	1	1	1	0,16
Mortalidad	1	1	1	1	1	1	0,16
Migración (emigración, Inmigración)	1	1	1	1	1	1	0,16
Suma	12,00	5,14	6,00	6,00	6,00	6,00	
Índice de consistencia (CI) =		0.11					
Índice de consistencia aleatoria (RI) =		1.32					
Relación de consistencia (CR)=		0.09					

|

En la tabla 7, el análisis jerárquico realizado a las seis (6) características en estudio para esta dimensión, determinó que solamente la característica distribución territorial es de importancia muy grande (valor 7 de la escala) sobre la característica tamaño de población, las otras características en relación con estas dos que se diferencian entre ellas son de igual importancia entre todas ellas (valor 1 de la escala), es decir todos los criterios en estudio son igual de importantes a la hora de asumir los aspectos poblacionales como un indicador de la dimensión demográfica en un plan de ordenamiento territorial. Y solamente se debe considerar como diferente y de importancia muy grande a la distribución territorial de la población a la hora de tomar en cuenta los indicadores poblacionales para un ordenamiento territorial. Así mismo el tamaño de la población es de menor importancia cuando se relaciona su distribución al ordenar el territorio.

El análisis jerárquico exige que una vez los criterios han sido jerarquizado (escala de Saaty) se normalice esta valoración con la finalidad de encontrar una ponderación que permita identificar un orden jerárquico de los criterios y a su vez esta ponderación forme parte del cálculo de los índices: de consistencia (CI), de consistencia aleatoria (RI) y el índice de Relación de consistencia (CR), valores que permiten comprobar si la ponderación fue la más adecuada y sin sesgos. El análisis jerárquico exige que el valor de la Relación de Consistencia (CR) sea menor de 0.1 para estar dentro de los límites aceptables de ponderación. Resultados que se muestran en el cuadro 7.

Según los resultados de la tabla 7 se observa que el criterio distribución territorial de la población es el criterio de mayor jerarquía (importancia) cuando se toma en cuenta la dimensión demográfico poblacional para realizar un ordenamiento territorial, seguido de los criterios estructura (edad – sexo), fecundidad, mortalidad y migración (emigración-inmigración) y un último lugar el tamaño de la población lo que indica que no es el tamaño de las poblaciones un criterio de jerarquía alta a tomar en cuenta para un ordenamiento territorial.

|

Estos resultados son confirmados por su consistencia con el valor de la relación de consistencia (CR) que es de 0.09, menor que 0.1 que es el límite permitido para esta investigación.

3.1.1.1.2 Económico productivo. La segunda dimensión en estudio de la variable ordenamiento territorial fue lo Económico Productivo para lo cual se usaron siete (7) ítems criterios:

Actividades productivas predominantes

Usos del suelo

Tipo de productores

Tenencia de la tierra

Asociativismo

Acceso al crédito y subsidios

Consumo

La jerarquización de estos criterios se muestra en la tabla 8, donde se reportan los resultados que los criterios: usos del suelo, y acceso al crédito y subsidios; son de importancia grande (valor 5 de la escala de Saaty) sobre los otros cinco, indicando que estos criterios tienen una influencia fuerte en la dimensión económica productiva dentro de un ordenamiento territorial, pero a su vez estos dos criterios son iguales en jerarquía, así mismo se puede observar en la misma tabla 8, que el criterio actividades productivas predominantes se diferencia de los criterios tenencia de la tierra y asociativismo al ser de importancia grande sobre ellas como también se comporta de importancia moderada (valor 3 escala de Saaty) sobre el criterio consumo, lo que indica que una ponderación de criterios a la hora de ordenar un territorio se debe listar jerárquicamente en: Primer orden usos del suelo y acceso al crédito y subsidios, en Segundo orden actividades productivas, y en Tercer y cuarto orden tipo de productores y tenencia de la tierra, consumo y asociativismo respectivamente. Es decir el

ordenamiento territorial del área en estudio cuando incorpore la dimensión económica productiva como eje transversal debe priorizar los tipos de usos de suelo y los tipos de acceso al crédito y subsidios que tiene los usuarios del territorio.

El orden de jerarquización de esta dimensión es corroborada con los resultados de la tabla 8, donde se muestra la ponderación de cada dimensión también se reporta el cálculo del valor de la relación de consistencia (CR) que es igual a 0.085 mucho menor que 0.1 del valor límite aceptable para la investigación.

.

.

.

Tabla 8

Análisis de jerarquización de los siete ítems de evaluación de la dimensión económico productivo, ponderación y sus relaciones de consistencia.

	Actividades productivas predominantes	Usos del suelo	Tipo de productores	Tenencia de la tierra	Asociativismo	Acceso al crédito y subsídios	Consumo	Ponderación
Actividades productivas predominantes	1	1	1	5	5	1	3	0,21
Usos del suelo	1	1	5	5	5	1	5	0,26
Tipo de productores	1	1/5	1	5	1	1/5	1	0,10
Tenencia de la tierra	1/5	1/5	1/5	1	3	1/5	1	0,06
Asociativismo	1/5	1/5	1	1/3	1	1/5	1	0,05
Acceso al crédito y subsídios	1	1	5	5	5	1	5	0,26
Consumo	1/3	1/5	1	1	1	1/5	1	0,06
Sumatoria	4,73	3,80	14,20	22,33	21,00	3,80	17,00	
CI=(Nmax-n)/(n-1) =					0.12			
RI=1,98*(n-2)/n =					1.41			
CR=CI/RI =					0.08			

3.1.1.1.3. Medio natural. El análisis de la dimensión medio natural (tercera dimensión de la variable OT) evaluada con seis alternativas:

Clima.

Suelo.

Relieve.

Características física-naturales.

Limitantes.

Potencialidades.

Se encontró que clima y suelo son de importancia muy grande dentro de la variable en estudio (valor 7 de la escala de Saaty) y que a su vez los limitantes y potencialidades de un medio natural tienen una gran importancia (valor 5 escala de Saaty) a la hora de tomarlos como criterios y compararlos con los otros indicadores, tal como se reporta en la tabla 9. Esta valorización jerárquica fue contrastada y verificada su pertinencia normalizándola y ponderándola reportada en la tabla 9, donde se puede verificar que los valores de ponderación para los dos primeros lugares son de 0.20 y 0.19 respectivamente. A su vez estos resultados del análisis jerárquico y de su ponderación (tabla 9) fueron analizados en su consistencia, como también en su consistencia aleatoria y su relación de consistencia encontrándose que su valor es igual a 0.07 un valor menor a 0.1 valor máximo exigido como aceptable para esta prueba en esta investigación.

Tabla 9

Análisis de jerarquización de los indicadores que miden la dimensión medio natural, Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y de la Relación de consistencia (CR) del criterio Medio Natural

	Clima	Suelo	relieve	Características físico-naturales	Limitantes	Potencialidades	Ponderación
Clima	1	1	7	1	1	1	0,20
Suelo	1	1	7	1	1	1	0,20
Relieve	1/7	1/7	1	1	1/5	1/5	0,06
Características físico - naturales	1	1	1	1	1	1	0,16
Limitantes	1	1	5	1	1	1	0,19
Potencialidades	1	1	5	1	1	1	0,19
Sumatoria	5,14	5,14	26,00	6,00	5,20	5,20	
CI=(Nmax-n)/(n-1) =					0.09		
RI=1,98*(n-2)/n =					1.32		
CR=CI/RI =					0.07		

.

.

.

3.1.1.1.4. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable ordenamiento territorial.

Realizado las comparaciones de cada una de las alternativas dentro de cada criterio dimensional, así como su ponderación y clasificación con la finalidad de evitar errores a la hora de la clasificación por importancia, se procedió a comparar entre ellas las dimensiones de la variable ordenamiento territorial usando los valores de ponderación de cada una de las alternativas de estas dimensiones. Para esta jerarquización se elaboró matrices de tres por tres según el modelo de la tabla 10, donde se incluye las tres dimensiones de estudio de la variable dependiente ordenamiento territorial. La jerarquización de las dimensiones en estudio se realizó con las alternativas de mayor jerarquía obtenida en los resultados de las tablas 7, 8 y 9, en algunos casos asociándose entre ellas por su coincidencia de ponderación, las cuales fueron: Distribución territorial, Usos del suelo y acceso al crédito – Subsidios; y Clima-suelo, como se reportan en las tablas 10, 11 y 12.

.

.

Tabla 10

Modelo de matriz usada en la jerarquización de las dimensiones de la variable dependiente ordenamiento territorial en función de su indicadores distribución territorial.

	Distribución territorial			Ponderación
	Demográfico poblacional	Económico productivo	Medio natural	
Demográfico poblacional	1	9	3	0,65
Económico productivo	1/9	1	1/7	0,06
Medio natural	1/3	7	1	0,29
	1,44	17,00	4,14	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,06$				
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 0,66$				
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0,09$				

Al realizar el análisis de clasificación de las tres dimensiones en estudio para la variable ordenamiento territorial en función de la alternativa (ítem) distribución territorial como se reporta en la tabla 10, se encontró que la dimensión demográfico poblacional es de extrema importancia (valor 9 en la escala de Saaty) para el ordenamiento territorial, sobre lo económico productivo y el medio natural, y que el medio natural toma un lugar muy grande de importancia (valor 7 escala de Saaty) en esta jerarquización. Este criterio demográfico poblacional tiene un valor de ponderación igual a 0.65 que le da a todo el análisis de priorización un valor de Relación de Consistencia igual a 0.09, que es menor de 0.1 valor crítico de la prueba, tal como se muestra en la tabla 10.

En la tabla 11, se reporta la clasificación de las dimensiones (criterios) en función de las alternativas: usos del suelo-acceso al crédito; donde se identifica que al jerarquizar la dimensión económico productivo esta es la de mayor ponderación y valor a la hora de determinar la importancia de criterios y al elegir alternativas (ítems) de estudio o de aplicación para un ordenamiento territorial. Además esta alta ponderación es corroborada por su bajo valor de Relación de Consistencia encontrado igual a 0.008 como se reporta en la tabla 11.

En la tabla 12 se reporta los criterios de comparación y su matriz normalizada de la comparación de las dimensiones en función de las alternativas clima-suelo encontrándose que cuando comparamos los tres criterios en función de estas dos alternativas (ítems) el criterio medio natural toma alta significación frente a los otros dos criterios, afirmación que es ratificada con el valor de su Relación de Consistencia igual a 0.01 que es un valor menor de 0.1 del límite permitido para esta investigación.

Tabla 11

Clasificación de las dimensiones de la variable ordenamiento territorial en función de las alternativas: usos del suelo-acceso al crédito

Usos del suelo y acceso al crédito y subsidios				
	Demográfico poblacional	Económico productivo	Medio natural	Ponderación
Demográfico poblacional	1	1/7	1/3	0,09
Económico productivo	7	1	3	0,67
Medio natural	3	1/3	1	0,24
Total	11,00	1,48	4,33	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,01$				
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 0,66$				
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0,01$				

Tabla 12

Jerarquización y matriz normalizada de la comparación de las tres dimensiones de OT en estudio, en función de las alternativas clima-suelo

	clima y suelo			
	Demográfico poblacional	Económico productivo	Medio natural	Ponderación
Demográfico poblacional	1	1	1/7	0,11
Económico productivo	1	1	1/9	0,10
Medio natural	7	9	1	0,80
Total	9,00	11,00	1,25	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,01$				
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 0,66$				
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0,01$				

3.1.1.1.5. Priorización jerarquizada de las dimensiones en estudio de la variable dependiente Ordenamiento Territorial.

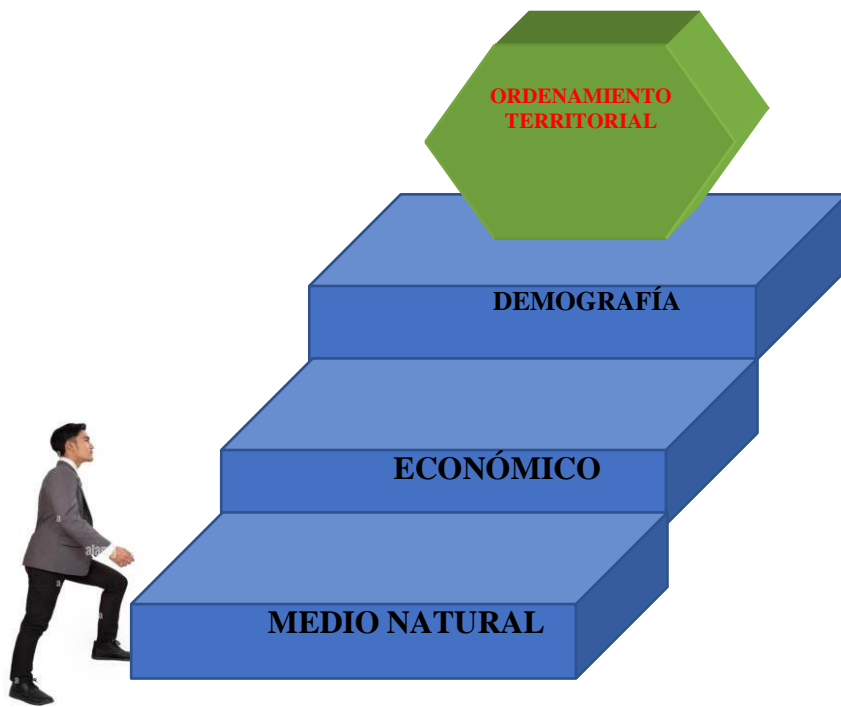
Como resultado de la jerarquización de las 19 alternativas (ítems) de comparación distribuidas en los tres criterios (dimensiones) de estudio de la variable dependiente ordenamiento territorial podemos afirmar según la tabla 13 que las dimensiones de estudio en un ordenamiento territorial en función de criterios: demográficos, económicas productivas y naturales, el medio natural debe ser la prioridad principal a considerar, seguido de las actividades económicas productivas y en tercer lugar sería considerar la dimensión demográfico poblacional, tal como se resume en la tabla 13 y la figura 2

Tabla 13
Jerarquización de las tres dimensiones usadas para explicar la variable ordenamiento territorial

	Demográfico poblacional	Económico productivo	Medio natural		
	Distribución territorial	Usos del suelo y acceso al crédito	Clima y suelo	Priorización	Orden
Medio natural	0,29	0,24	0,80	0,30	Primero
Económico productivo	0,06	0,67	0,10	0,21	Segundo
Demográfico poblacional	0,65	0,09	0,11	0,20	Tercero
	0,24	0,26	0,20		

Figura 2

Grado de prioridad de la dimensiones a explicar en el ordenamiento territorial de las tierras secas de la cuenca media del río Chancay-Lambayeque.

**3.2. Análisis de la variable explicativa (independiente)**

La variable explicativa Aptitud de la Tierra (AT), se estudió su intervención en el Ordenamiento Territorial de la parte baja de la cuenca del río Chancay-Lambayeque desde cuatro dimensiones, considerando la ubicación de la zona de estudio en la Diagonal Árida Sudamericana (De Martonne, 1935), esta investigación consideró las dimensiones: 1) Vulnerabilidad Potencial, 2) Vulnerabilidad de Manejo, 3) Vulnerabilidad Real y 4) Prácticas de manejo. Cada una de estas dimensiones en estudio de la variable a su vez tuvo indicadores. Las dimensiones y sus respectivos indicadores fueron sometidos a un análisis de Jerarquía analítica con la finalidad de identificar y tomar la mejor decisión de la complejidad que resulta ordenar un territorio, es decir

|

encontrar las dimensiones e indicadores que mejor se ajusten a las necesidades de resolver el problema y a su comprensión.

La dimensión (criterio) vulnerabilidad se estudió con tres indicadores (alternativas) que fueron: Aptitud del suelo, Riesgo Biofísico y Funciones Ecológicas. La dimensión Vulnerabilidad de Manejo fue estudiada con cinco indicadores entre las cuales esta salinización, Sodificación, compactación, erosión y degradación. La dimensión vulnerabilidad real se estudió con el conglomerado de alternativas Riesgo físico y de manejo, en cuanto a prácticas de manejo como dimensión de estudio de la variable independiente aptitud de la tierra se analizó en base a seis (6) alternativas como son: tipo de cultivo, tipo de mercado, tipo de tecnología, tipo de logística, tipo de economía y tipo de uso. Todas estas alternativas y dimensiones fueron sometidas a un análisis jerárquico y se usó la clasificación de jerarquía de las tablas 3, 4, 5 y 6, en donde se indica también la escala verbal de los indicadores.

3.2.1. Análisis vulnerabilidad potencial. Vulnerabilidad potencial de la tierra o del territorio o espacio en estudio es una medida del grado menor o mayor de susceptibilidad del territorio en su conjunto a las acciones antrópicas como consecuencia de su uso y aprovechamiento. Por lo tanto la vulnerabilidad potencial es una medida de la aptitud del territorio, del riesgo biofísico que puede correr en su aprovechamiento y de las pérdidas de sus funciones ecológicas a consecuencia de su aprovechamiento. (De Martonne , 1935; Espinosa et al, 2011; Matos y Diaz, 2017; Melendez-Pastor et al, 2010).

Para la ponderación de criterios de la vulnerabilidad potencial entre las alternativas en estudio se encontró que los riesgos biofísicos y las funciones ecológicas son de extrema importancia (valor = 9, escala de Saaty) para evaluar la vulnerabilidad potencial, como se reporta en la tabla 14, en ella se puede identificar también que el riesgo biofísico y funciones ecológicas son iguales de importantes a la hora de evaluar la dimensión vulnerabilidad potencial de una zona. Es decir que el riesgo biofísico y las funciones ecológicas que presenta un determinado territorio

como aptitud son de extrema importancia que la aptitud de sus suelos, como se puede deducir de los resultados de la tabla 14.

Tabla 14

Matriz de comparación pareada, normalización, Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio vulnerabilidad potencial

	Aptitud del suelo	Riesgo biofísico	Funciones ecológicas	Ponderación
Aptitud del suelo	1	1/9	1/9	0,05
Riesgo biofísico	9	1	1	0,47
Funciones ecológicas	9	1	1	0,47
Suma	19,00	2,11	2,11	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,00$				
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 0,66$				
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0,00$				

3.2.2. Análisis vulnerabilidad de manejo. Entendiéndose como vulnerabilidad de manejo para esta investigación, como el riesgo de la tierra (del territorio) a sufrir consecuencias negativas frente a la exposición de actividades humanas ya sea de tipo económicas, políticas, sociales o culturales. Es decir cuánto de débil es un territorio al ser expuesto a eventos naturales o antrópicos como consecuencia de su aprovechamiento y uso. Con esta conceptualización la presente investigación tomo cinco alternativas para evaluar la dimensión vulnerabilidad de manejo. Entre estas alternativas están: 1) salinización, 2) sodificación, 3) compactación, 4) erosión y 5) degradación. Al ser estos problemas de mayor afectación tanto en la zona de estudio como del mundo y mucha preocupación por ser mayormente de origen antrópico, es decir

|

consecuencia del uso del territorio. (Astier-Calderón et al, 2002; Estrada-Herrera et al, 2017; Fernández et al, 2016; Pla, 2017).

En la tabla 15 se muestra la comparación entre las alternativas (indicadores) y se puede ver fácilmente que para esta dimensión la jerarquía de las alternativas son igual de importantes tanto para salinización, sodificación, compactación y erosión pero estas a su vez al ser comparadas con la alternativa degradación son al menos menor en un orden de magnitud ya que la degradación es de magnitud extremadamente importante tal como se muestra en las tablas 3, 4, 5 y 6, de la escala de Saaty.

Al realizar la normalización de la ponderación y con ella estimar su ponderación promedio se encontró que el riesgo de degradación es la de mayor influencia en la vulnerabilidad de manejo lo que se aprecia en la tabla 15. Esto indica que siendo la vulnerabilidad de manejo un riesgo del territorio en función de todas sus condiciones siempre se debe considerar que la tierra tendrá un alto riesgo a degradarse ya sea por la interacción de los factores y de sus procesos naturales de salinización, sodificación, compactación, erosión o por las interacciones entre ellas, o la intervención antrópica. Esta afirmación se validó con el resultado obtenido en la tabla 15 del cálculo de los índices y de su relación de consistencia que fue igual a 0.0 valor que clasifica a la matriz como altamente consistente en sus ponderaciones (ver tabla 5).

Tabla 15

Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición, normalización de las alternativas, cálculo de los índices: de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad de Manejo.

	Salinización	Sodificación	Compactación	Erosión	Degradación	Ponderación
Salinización	1	1	1	1	1/9	0,08
Sodificación	1	1	1	1	1/9	0,08
Compactación	1	1	1	1	1/9	0,08
Erosión	1	1	1	1	1/9	0,08
Degradación	9	9	9	9	1	0,69
Suma	13,00	13,00	13,00	13,00	1,44	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0.00$						
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 1.19$						
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0.00$						

3.3.3. Análisis vulnerabilidad real. Este concepto de vulnerabilidad real de un territorio o también llamada susceptibilidad real que tiene un área específica de la tierra frente a una determinada actividad antrópica. Esta fragilidad puede ser por ejemplo a la erosión hídrica o también a la erosión eólica es decir a la degradación física o química (riesgo físico-químico) a la desertización (riesgo de manejo) entre otros. Es decir, es la confrontación del sistema natural de una zona en específico con una determinada actividad antrópica. (Decreto Supremo N° 017-2009-AG).

Tabla 16

Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición de la vulnerabilidad real, Normalización de las alternativas de cada criterio de vulnerabilidad real, Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y de la Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad Real.

	Riesgos físicos	Riesgos de manejo	Ponderación
Riesgos físicos	1	1	0,50
Riesgos de manejo	1	1	0,50
Suma	2,00	2,00	
Índice de consistencia (CI) =	$CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0$		
Índice de consistencia aleatoria (RI) =	$RI = 1,98 * (n - 2) / n = 0$		
Relación de consistencia (CR) =	$CR = CI / RI = 0$		

Además en la tabla 16 se puede ver que el riesgo físico es de la misma importancia que el riesgo de manejo. Entendiéndose como riesgo físico a los factores y procesos: tanto naturales como de acción antrópica. En cuanto a la vulnerabilidad de manejo está relacionada con las prácticas de manejo que se midieron con seis indicadores y también fueron jerarquizados. Como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

Matriz de comparación pareada de las alternativas de medición, normalización de las alternativas, cálculo de los índices: de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR) del criterio Vulnerabilidad de Manejo

	Salinización	Sodificación	Compactación	Erosión	Degradación	Ponderación
Salinización	1	1	1	1	1/9	0,08
Sodificación	1	1	1	1	1/9	0,08
Compactación	1	1	1	1	1/9	0,08
Erosión	1	1	1	1	1/9	0,08
Degradación	9	9	9	9	1	0,69
Suma	13,00	13,00	13,00	13,00	1,44	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0.00$						
0						
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $RI = 1,98 * (n - 2) / n = 1.19$						
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / RI = 0.00$						

3.3.4. Análisis prácticas de manejo. Los recursos naturales de un territorio (una parte de la Tierra) son los bienes y elementos que la naturaleza le brinda al hombre y este utiliza para su existencia. Entre esto múltiples recursos naturales están el clima y entre ellos la luz solar, precipitación el aire. También está el suelo, los minerales, la energía tanto eólica como de las mareas, así mismo toda la flora y fauna que una determinada región según sus características dominantes puede ofrecer. El manejo del recurso tierra (como un todo) implica algunos problemas cuyo manejo es crítico pero también de conceptos fundamentales a tener presente en el momento de decidir usos y utilidades de un territorio. Ya que desarrollar actividades antrópicas implica modificaciones del entorno, de la superficie de la tierra, tanto en el espacio como en el tiempo. Dentro de estos recursos están los suelos, quienes están sufriendo una creciente presión al incrementarse la presión de sus usos para las diferentes necesidades que el hombre tiene como son

|

agricultura, expansión urbana, silvicultura, recreación entre otras. (Aspillaga-Plenge , 2006; Barrionuevo Fernández, 2018; De la Rosa Diego, 2008; Melendez-Pastor et al, 2010).

Existen muchas causas de degradación para un territorio pero una de mayor preocupación es el cambio de uso del suelo y a este cambio se suma las prácticas de manejo a las que, las áreas fueron cambiadas. Las cuales están en función de factores como son: 1) tipos de cultivo, 2) tipo de mercado, 3) tipo de tecnología, 4) tipo de logística, 5) tipo de economía y 6) tipo de uso de suelo. Todas las prácticas que se aplican, desarrollan diferentes procesos, que tienen fuerte incidencia y en otros casos es responsable de la conservación del suelo. Situación que obliga a identificar cual es o son las mejores alternativas a considerar en la dimensión (criterio) prácticas de manejo si esta se aplica como una dimensión de la aptitud de la tierra y esta aptitud se toma como la variable explicativa (independiente) para proponer un orden de uso de los recursos dentro de un territorio (ordenamiento territorial).

El análisis de la dimensión Practicas de manejo dentro de la variable Aptitud de la tierra usando matrices de comparación entre sus indicadores aplicando la escala de Thomas Saaty se encontró según la tabla 18, que: el tipo de economía, el tipo de tecnología y el tipo de uso es de fuerte importancia dentro de un ordenamiento territorial y el resto de alternativas mayormente tiene importancias iguales. Esta selección de la mejor o mejores alternativas a través de la asignación de valores numéricos a la importancia relativa de cada indicador fue estimada a través del vector de prioridades como se muestra en la tabla 18, donde se observa que los criterios tipo de: tecnología, economía y uso tienen la mayor ponderación.

Tabla 18

Matriz de comparación pareada de las alternativas de Prácticas de manejo, normalización, índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR)

	Tipo de cultivo	Tipo de mercado	Tipo De tecnología	Tipo De logística	Tipo de economía	Tipo de uso	Ponderación
Tipo de cultivo	1	3	1/5	1/3	1/5	1/5	0,08
Tipo de mercado	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3	0,08
Tipo de tecnología	5	3	1	1	1	1	0,22
Tipo de logística	3	1	1	1	1	1	0,18
Tipo de economía	5	3	1	1	1	1	0,22
Tipo de uso	5	3	1	1	1	1	0,22
Suma	19,33	14,00	4,53	5,33	4,53	4,53	
Índice de consistencia (CI) =	$CI = (N_{\max} - n) / (n - 1) = 0,12$						
Índice de consistencia aleatoria (RI) =	$IR = 1,98 * (n - 2) / n = 1,32$						
Relación de consistencia (CR) =	$CR = CI / IR = 0,09$						

3.3.5. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable aptitud de la tierra. El siguiente paso realizado en el análisis de identificar la mejor o mejores dimensiones en función de la serie de indicadores que se propusieron para sus medidas dentro de Aptitud de la Tierra como variable explicativa de un Ordenamiento Territorial se procedió a construir un orden jerárquico en función de los indicadores de mayor importancia relativa dentro de cada dimensión y con esto determinar que dimensión tiene mayor prioridad y como debe priorizarse estas variables para influir sobre el ordenamiento territorial. Encontrándose los resultados que muestran las tablas 19, 20, 21 y 22.

Tabla 19

Matriz de comparación pareada de las dimensiones de medición, en comparación con las funciones: ecológicas y riesgo Matriz biofísico. Normalización de criterios y Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR)

Funciones ecológicas –riesgo biofísico					
	Vulnerabilidad potencial	Vulnerabilidad de manejo	Vulnerabilidad real	Prácticas de manejo	Ponderación
Vulnerabilidad potencial	1	3	1	3	0,33
Vulnerabilidad de manejo	1/3	1	1/5	1	0,10
Vulnerabilidad real	1	5	1	5	0,45
Prácticas de manejo	1/3	1	1/5	1	0,10
Suma	2,67	10,00	2,40	10,00	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,02$					
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $IR = 1,98 * (n - 2) / n = 0,99$					
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / IR = 0,02$					

Tabla 20

Matriz de comparación pareada de las dimensiones aptitud de la tierra, en comparación con la degradación. Normalización de las alternativas de cada criterio y Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) Relación de consistencia (CR).

Degradación					
	Vulnerabilidad potencial	Vulnerabilidad de manejo	Vulnerabilidad real	Prácticas de manejo	Ponderación
Vulnerabilidad potencial	1	1	1	1	0,25
Vulnerabilidad de manejo	1	1	1	1	0,25
Vulnerabilidad real	1	1	1	3	0,30
Prácticas de manejo	1	1	1/3	1	0,18
Suma	4,00	4,00	3,33	6,00	
Índice de consistencia (CI) = $CI = (N_{max} - n) / (n - 1) = 0,016$					
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $IR = 1,98 * (n - 2) / n = 0,99$					
Relación de consistencia (CR) = $CR = CI / IR = 0,02$					

Tabla 21

. Matriz de comparación pareada de las dimensiones de aptitud de la tierra, en función con riesgos físicos y riesgos de manejo. Normalización de las alternativas. Cálculo del índice de consistencia (CI), índice de consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR)

Riesgos físicos - riesgos de manejo					Ponderación
	Vulnerabilidad potencial	Vulnerabilidad de manejo	Vulnerabilidad real	Prácticas de manejo	
Vulnerabilidad potencial	1	1	1	3	0,30
Vulnerabilidad de manejo	1	1	1	1	0,25
Vulnerabilidad real	1	1	1	1	0,25
Prácticas de manejo	1/3	1	1	1	0,19
Suma	3,33	4,00	4,00	6,00	
Índice de consistencia (CI) = $CI=(N_{max}-n)/(n-1) = 0,03$					
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $IR=1,98*(n-2)/n = 0,99$					
Relación de consistencia (CR) = $CR=CI/IR = 0,03$					

Tabla 22

Matriz de comparación pareada de las dimensiones de aptitud de la tierra, en comparación con los tipos de: tecnología, economía y uso. Normalización de las alternativas de cada criterio y Cálculo del índice de consistencia (CI), consistencia aleatoria (RI) y Relación de consistencia (CR)

Tipo de tecnología-tipo de economía-tipo de uso					Ponderación
	Vulnerabilidad potencial	Vulnerabilidad de manejo	Vulnerabilidad real	Prácticas de manejo	
Vulnerabilidad potencial	1	3	1	1	0,30
Vulnerabilidad de manejo	1/3	1	1	1	0,19
Vulnerabilidad real	1	1	1	1	0,25
Prácticas de manejo	1	1	1	1	0,25
Suma	3,33	6,00	4,00	4,00	
Índice de consistencia (CI) = $CI=(N_{max}-n)/(n-1) = 0,03$					
Índice de consistencia aleatoria (RI) = $IR=1,98*(n-2)/n = 0,99$					
Relación de consistencia (CR) = $CR=CI/IR = 0,03$					

3.3.6. Jerarquización de las dimensiones que explican la variable aptitud de la tierra. Con todos los resultados encontrados del análisis jerárquico se procedió a la priorización de las dimensiones de trabajo dentro de la variable independiente aptitud de la tierra, encontrándose los resultados mostrados en la tabla 23, que indica que la dimensión de mayor importancia a tratar dentro de la aptitud de la tierra en un ordenamiento territorial debe ser la Vulnerabilidad Real. Es decir enfrentar el sistema natural de un territorio con una determinada actividad humana, teniendo en cuenta los riesgos físicos que correría el territorio y los riesgos de manejo. A esta dimensión le sigue en segundo lugar la vulnerabilidad de manejo. Lo que indica que se debe valorar la importancia natural, social, económica entre otros para decidir un tipo de uso ya que puede generarse consecuencias negativas dentro del territorio si este es expuesto a actividades humanas a pesar de las necesidades que pueda satisfacer.

El tercer lugar de importancia se encontró que lo tiene la vulnerabilidad potencial, entendiéndose esta que cualquier lugar de un territorio siempre estará susceptible a algún efecto negativo como consecuencia de su uso y aprovechamiento, pero que debe considerarse para un buen ordenamiento. El cuarto lugar de prioridad esta las prácticas de manejo, lo que indica que no solo es ordenar las actividades humanas dentro de un territorio sino que también se debe considerar los tipos de prácticas con los que en este territorio se desarrollaran las actividades humanas. Todo esto se muestra en la figura 3.

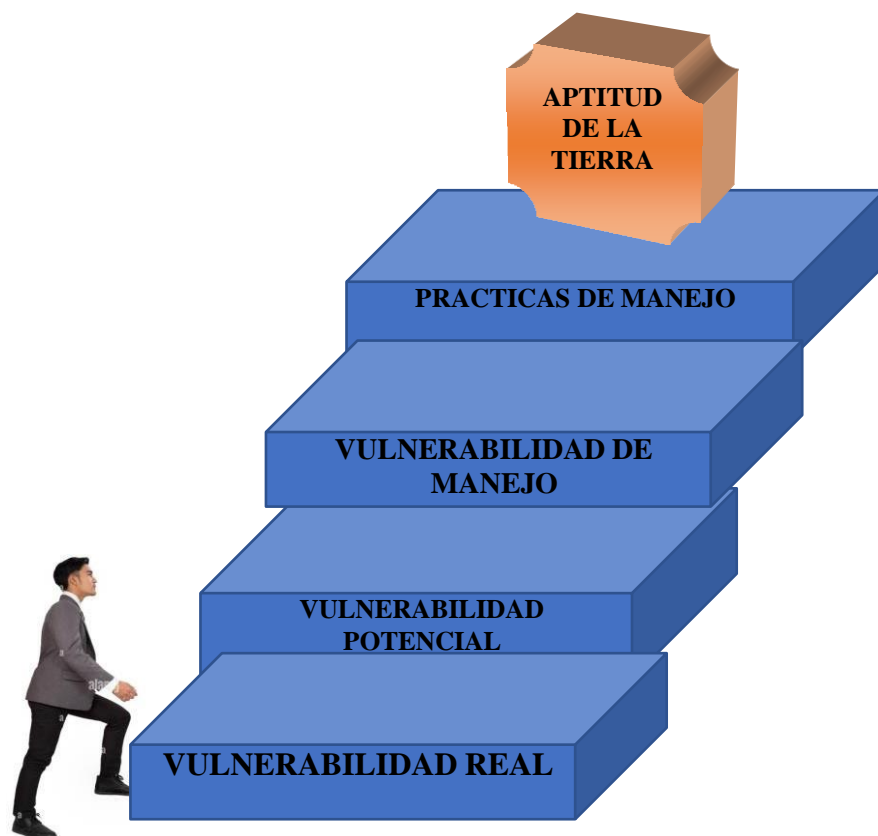
Tabla 23

Matriz de priorización de criterios de la variable Independiente Aptitud de la Tierra

	Vulnerabilidad potencial	Vulnerabilidad de manejo	Vulnerabilidad real	Prácticas de manejo		
	Funciones ecológicas	Degradación	Riesgos físicos - riesgos de manejo	Tipo de tecnología- tipo de economía- tipo de uso	Priorización	
Vulnerabilidad real	0,45	0,30	0,25	0,25	0,60	Primer puesto
Vulnerabilidad potencial	0,35	0,25	0,30	0,30	0,56	Segundo puesto
Vulnerabilidad de manejo	0,10	0,25	0,25	0,19	0,39	Tercer puesto
Prácticas de manejo	0,10	0,19	0,19	0,25	0,32	Cuarto puesto
Suma	0,49	0,69	0,5	0,22		

Figura 3

Grado de prioridad de la dimensiones explicativas de aptitud de la tierra en el ordenamiento territorial de las tierras secas de la cuenca media del río Chancay-Lambayeque



Al consolidar las valoraciones que se dio a cada indicador de las dimensiones estudiadas de ambas variables se pudo construir la figura 4, donde se aprecia la relación entre ellas. Así mismo la figura 5 expresa ambas variables jerarquizadas con sus criterios e indicadores de mayor prioridad, explican cómo se debe actuar priorizando indicadores y dimensiones de estas variables para influenciar en el ordenamiento territorial.

Figura 4

Orden jerárquico Orden jerárquico de las dimensiones de las variables estudiadas, para el ordenamiento territorial de las tierras secas de la parte media de la cuenca del río Chancay-Lambayeque.

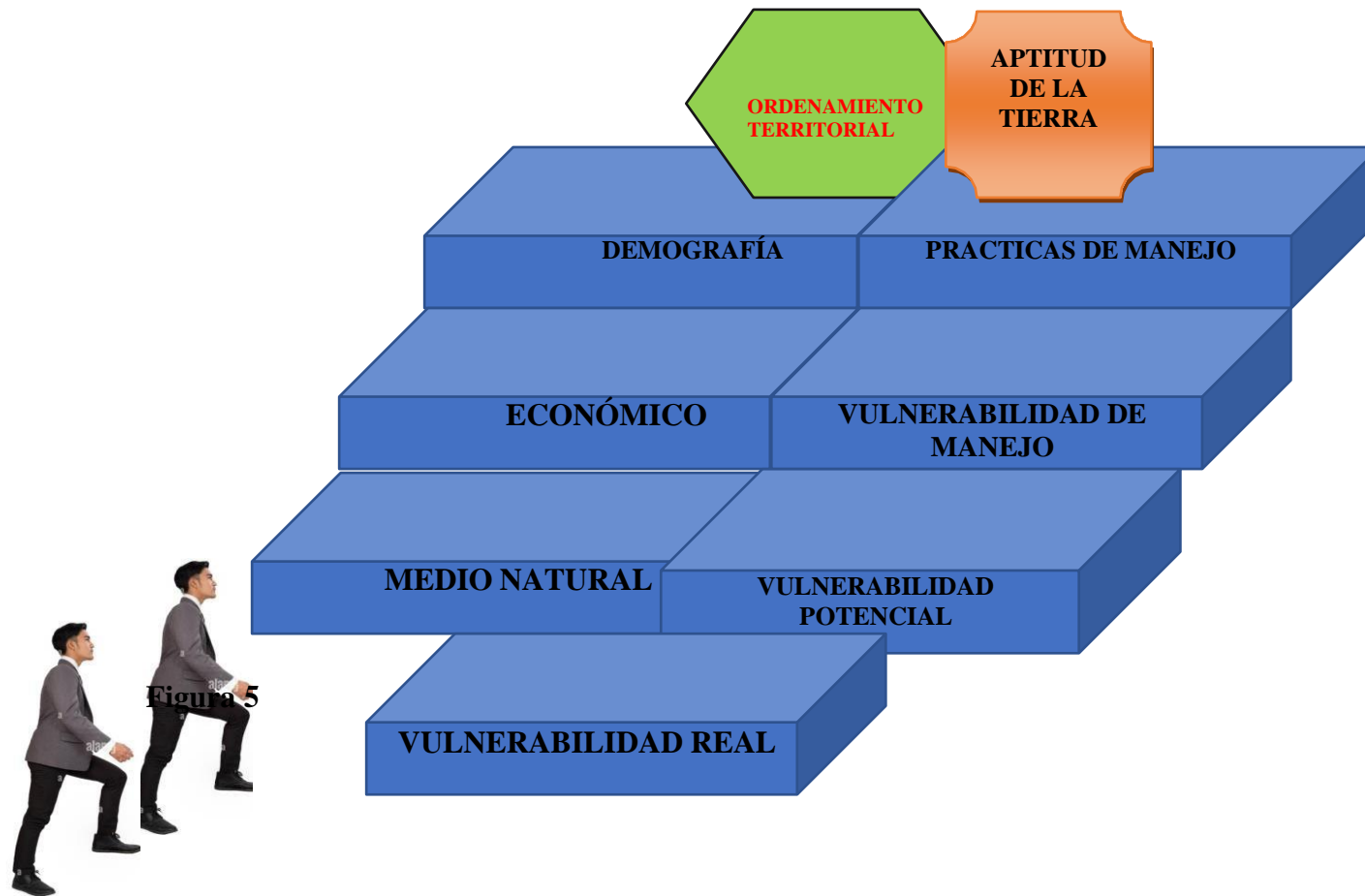
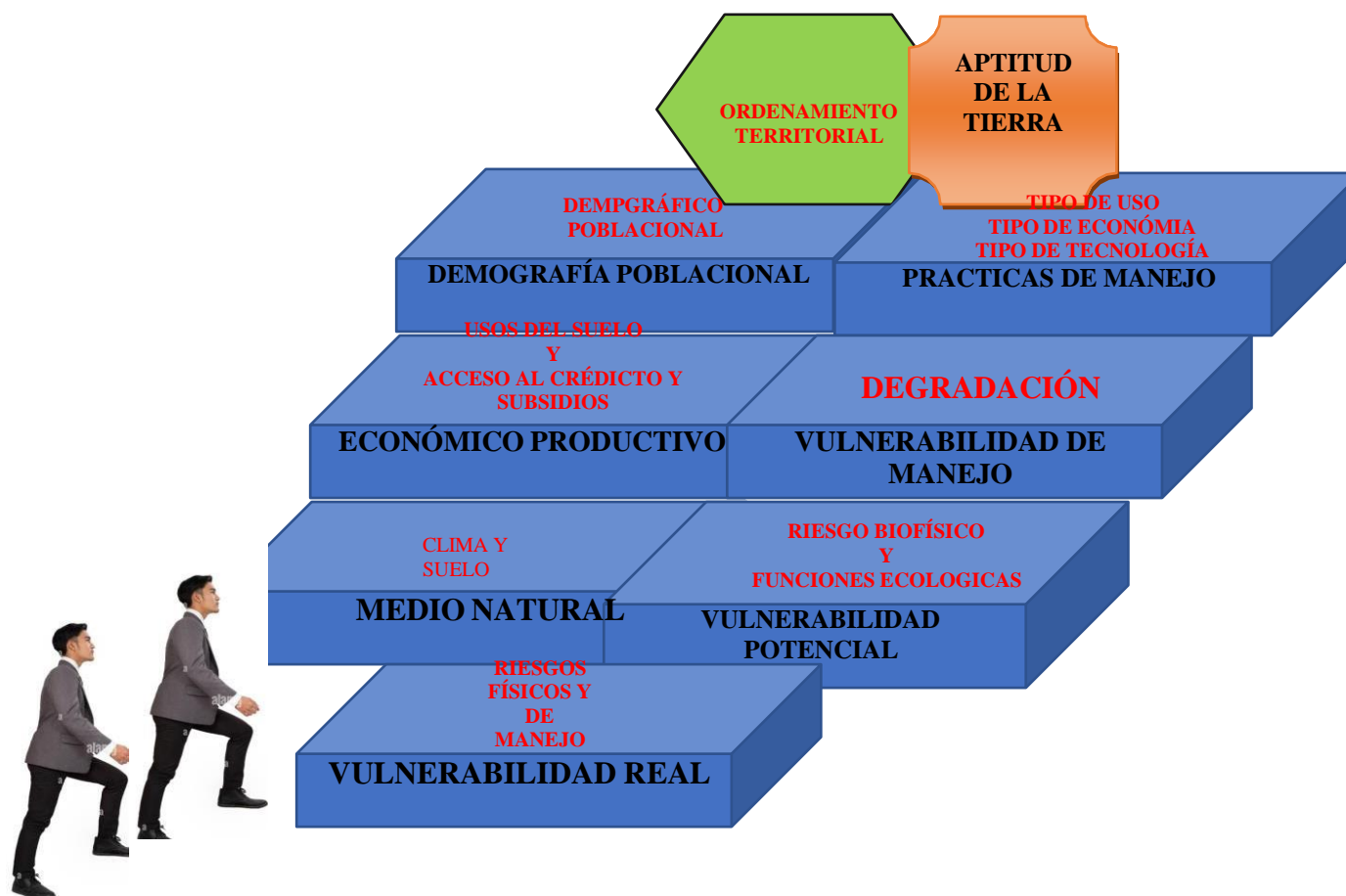


Figura 5

Resultados de jerarquización dimensiones (criterios) en estudio y de sus indicadores (alternativas) de mayor prioridad de influencia en el ordenamiento territorial de la zona de estudio.

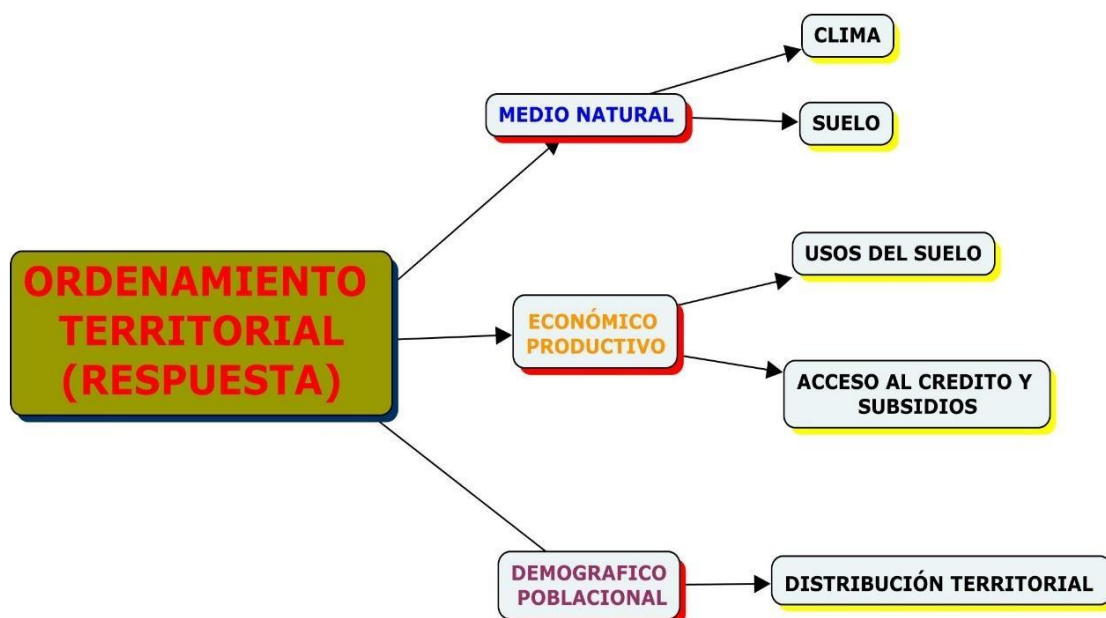


3.3. Resultados de la jerarquización, ponderación y priorización (JPP) de las variables en estudio

Realizado la jerarquización de los indicadores e ítems de las dimensiones de cada variable en estudio se procedió a la identificación de cada una de los criterios conjuntamente con sus alternativas dentro de cada variable, que se muestra en la figura 6, para la variable ordenamiento territorial. Estos indicadores fueron los que se identificó como los de mayor jerarquía, que: caracterizo, explico en su relación con el componente aptitud de la tierra.

Figura 6

Variable respuesta: dimensiones e indicadores jerarquizados, ponderados y priorizados



Así mismo se representa a la variable aptitud de la tierra en la figura 7, con sus dimensiones jerarquizadas en función de los indicadores priorizados. “El concepto de tierras incluye factores físicos y biológicos así también las actividades antrópicas, como un conjunto de influencia directa sobre el empleo del potencial productivo” (Gobierno Regional de Lambayeque, 2012, p.7)

Figura 7

Variable componente: dimensiones e indicadores jerarquizados, ponderados y priorizados



Estos resultados previamente caracterizados fueron la base para el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.4. Características del territorio.

La Caracterización del uso del territorio de la parte baja del río Chancay-Lambayeque se realizó determinando los atributos o características tanto especiales como particulares de realidades de colectividades y/o individuos. Abordando de esta manera su descripción, comprensión y análisis de las interacciones entre usuarios, actividades y territorio. Trinomio que permitió visualizar un orden territorial y a su vez un diagnóstico acorde con las necesidades de la investigación.

|

La metodología de caracterización del uso del territorio para esta investigación fue a partir de considerar que el territorio es un espacio geográfico donde interactúan diferentes actores y que a su vez nos permitió conocer sus dinámicas principales existentes. La descripción se hizo a partir de la jerarquización de las variables tanto la variable explicada (dependiente) ordenamiento territorial, como de la variable explicativa (independiente) aptitud de la tierra. Caracterizándose el uso del territorio en función del orden jerárquico de las dimensiones (criterios) usadas para su estudio y también de las alternativas (indicadores) de estas dimensiones pero solo las de mayor jerarquía. Metodología que permitió caracterizar el uso del territorio en forma diferenciada por el orden de priorización de cada dimensión en estudio.

Según el orden de priorización de la variable explicada (O.T) la caracterización de la dimensión medio natural se usó las alternativas: clima y suelo. Para el tema económico productivo que ocupó el segundo lugar se empleó las alternativas: uso del suelo y acceso al crédito y subsidios. Ocupando la dimensión demográfica poblacional el tercer lugar jerárquico su alternativa de caracterización fue: distribución territorial.

En cuanto a la variable explicativa Aptitud de la Tierra (AT) como metodología de análisis para abordar el tema de caracterización del uso del territorio siguiendo el orden de priorización de las dimensiones (criterios) para caracterizar el área de estudio, se usó para la primera opción vulnerabilidad real el indicador riesgos físicos y de manejo. La segunda dimensión priorizada vulnerabilidad potencial analizadas con las alternativas: riesgos biofísicos y funciones ecológicas. En cuanto a la tercera dimensión explicativa relacionada con vulnerabilidad de manejo se usó el indicador degradación. La cuarta dimensión en estudio prácticas de manejo estuvo representada por los indicadores: tipo de usos, tipo de economía y tipo de tecnología. Siendo el concepto básico de Aptitud de la Tierra en esta investigación identificar el uso del territorio y de las distintas actividades humanas que se dan en la región.

El Perú, todo su territorio es atravesado por la cordillera de los Andes que le da el privilegio de su diversidad biológica, climática, geográfica y al mismo tiempo cultural, pero que al mismo tiempo conjuntamente con sus características geológicas, han determinado que este considerado después de Honduras y Bangladesh como el tercer país más vulnerable del mundo. (Ministerio del Ambiente , [MINAN], 2011).

Cobertura de la tierra. El territorio de estudio esta cubierta por once tipos de cobertura, en terminos generales en esta caracterización no solo se identifico los tipos de vegetación que se observa en la superficie de la tierra si no tambien los elementos antropicos que la cubren y otras superficies terrestres como los cuerpos de agua y afloramientos rocosos, (Di Gregorio y Jansen, 2005). Esta conceptualización permitio identificar los once tipos de cubierta territorial las cuales se muestran en la tabla 24, pero se debe puntualizar en terminos de esta investigación se ha separado cobertura y uso como unidades delimitables surgidas a partir del analisis de respuestas espectrales. Es decir el termino cobertura de la tierra esta referido a la descripción del material fisico sobre la superficie de la tierra, que nos permitio diferenciar usos del suelo por asignaciones de uso antropico dentro del territorio, (Di Gregorio y Jansen, 2005).

Tabla 24
Tipos de cobertura de la tierra y su distribución porcentual de cada una de ellas

Tipos	Cobertura de la tierra	Símbolo	Fisiografía	%
1	Área urbana	U		4,59
2	Agricultura costera y andina	Agri.		86,65
3	Bosque seco de colina alta	Bsca.	Colina alta	0,06
4	Bosque seco de montaña	Bsm.	Montaña	0,03
5	Bosque seco de piedemonte	Bspm.	Montaña	0,15
6	Bosque seco tipo sabana	Bss.	Llanura	0,54
7	Matorral arbustivo	Ma.	Montaña	0,20
8	Cardonal	Car.	Montaña	0,01
9	Desierto costero	Dc.		6,98
10	Lagunas, lagos y cochas	L/Co		0,05
11	Río	R.		0,74
TOTAL				100,00

|

Los porcentajes de cobertura del territorio está distribuida en área urbana 4.59%, agricultura 86.65%, y la suma de las áreas con los distintos tipos de bosque que se han identificado suman un valor insignificante de 0.99%, incluido el bosque de tipo cardonal, (MINAM, 2015). Las otras áreas están clasificadas y ocupadas como desierto costero 6.98% lagunas, lagos, cochas y ríos ocupan el 0.79% del área total. Esta distribución de la cobertura territorial indica la fragilidad de la zona de estudio (tierra seca), no solo de su estado natural sino de las actividades que en ella se dan.

Esta clasificación de la cobertura de la tierra se realizó después de la jerarquización de las dimensiones de cada variable, basadas en los criterios como: medio natural, climáticos, fisiográficos, geográficos y fisonómicos, demográfico poblacional y económico productivo. Así mismo también se basó en la aptitud de la tierra en función de criterios de vulnerabilidad y prácticas de manejo, coincidiendo con la clasificación realizada por el Ministerio del Ambiente el 2015 en la elaboración del mapa nacional de cobertura vegetal, (MINAM, 2015, p. 17). Clasificación reportada en la tabla 25.

En la tabla 25 se observa que existen once tipos de unidades de cobertura en el territorio de estudio, pero que las unidades de cobertura identificados como vegetal pertenecen a la formación vegetal bosque y matorral que según las condiciones de humedad neta del suelo (bioclima) se ubican en las macroprovincia de humedad Superárido – Semiárido y Árido – Superhúmedo, (MINAM, 2019). Áreas que en total suman 0.98% de cobertura boscosa, el desierto costero ocupa el 6.98% del territorio, las lagunas, ríos y otras superficies suman 0.80%, el área urbana el 4.59 % y las áreas agrícolas el 86.65 %.

Tabla 25

Clasificación porcentual de las unidades de cobertura según sus tipos de cobertura vegetal y antrópica

	Región natural	Macroprovincia de humedad	Formación vegetal	Tipos de cobertura vegetal y antrópica	Unidades Cobertura del territorio	Símbolo	Fisiografía	%
1	Costa	Superárido - semiárido	Bosque	Bosque seco de colina alta	Bosque seco de colina alta	Bsca	Colina alta	0,06
2	Costa	Superárido - semiárido	Bosque	Bosque seco de montaña	Bosque seco de montaña	Bsm	Montaña	0,03
3	Costa	Superárido - semiárido	Bosque	Bosque seco de piedemonte	Bosque seco de piedemonte	Bspm	Montaña	0,15
4	Costa	Superárido - semiárido	Bosque	Bosque seco tipo sabana	Bosque seco tipo sabana	Bss	Llanura	0,54
5	Yunga	Árido - superhúmedo	Matorral	Cardonal	Cardonal	Car	Montaña	0,01
6	Yunga	Árido - superhúmedo	Matorral	Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	Ma	Montaña	0,20
7				Unidades antrópicas de cobertura	Desierto costero	Dc		6,98
8				Unidades antrópicas de cobertura	Lagunas, lagos y cochas	L/Co		0,05
9					Río	R		0,74
10				Unidades antrópicas de cobertura	Área urbana	U		4,59
11				Unidades antrópicas de cobertura	Agricultura costera y andina	Agri		86,65
					Total			100,00

Nota: MINAM 2019

Capacidad de uso mayor (CUM). Esta caracterización está relacionada con el uso y manejo adecuado y apropiado del suelo en relación con su respuesta que da bajo ciertas condiciones del medio, como: clima, relieve; así como las respuestas a las acciones de su uso y manejo antrópico. En el Perú hay una definición legal para esta característica de evaluación de las tierras, “La Capacidad de Uso Mayor de una superficie geográfica es definida como su aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos”. Así mismo esta clasificación tiene un sustento metodológico, objetivo y principio legal para el Perú: “La Clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor es un sistema eminentemente técnico-interpretativo cuyo único objetivo es asignar a cada unidad de suelo su uso y manejo más apropiado”, (Decreto Supremo N° 017-2009-AG. Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Art. 8).

Según las definiciones y concpetuaizaciones que se manejaron en esta investigación las tierras del territorio en estudio clasifican en cuatro grupos de capacidad de los cinco que las leyes peruanas aceptan (Decreto Supremo N° 017-2009-AG.), tal como se muestra en la tabla 26. Esta clasificación permite uso y manejo adecuado, la capacidad de uso de los suelos como una aptitud del territorio enfocado en una producción constante pero bajo condiciones de manejo y uso continuo y específico. Esta clasificación comprende a: Grupos de tierras por su capacidad, donde se suma la calidad agrologica igualmente según su capacidad y se combina con subclases de capacidad en función de limitaciones y condiciones especiales, (Gobierno Regional de Lambayeque , 2012).

Tabla 26

Porcentajes de Clases de grupos de capacidad de uso mayor.

Grupos de capacidad de uso mayor	Símbolo	Área %
Tierras aptas para cultivos en limpio	A2	2,96
	A3	47,61
Tierras aptas para cultivos permanentes	C3	1,46
Tierras aptas para pastos	P3	35,33
Tierras de protección	X	12,64

Nota: Gobierno Regional de Lambayeque , 2012.

En la tabla 26 se observa que las capacidades de uso de las tierras del territorio en estudio el 50.57% son de aptitud para cultivos en limpio (A), pero de calidad agrologica media (A2) y baja (A3). Esta clase por sus características, climáticas, edáficas y de relieve son aptas para cultivos en limpio que exigen continuas y periódicas araduras; pero a pesar de tener una misma aptitud o vocación de uso general no tiene la misma calidad agrológica, ni las mismas limitaciones. El mayor porcentaje de área de tierras aptas para cultivo en limpio clasifica como de calidad agrológica baja (A3) con 47.61% y solo existe 2.96% de tierras de calidad agrologica medio (A2) con aptitud para cultivos en limpio. Esta clasificación exige que si bien las tierras pueden usarse en agricultura intensiva, ellas requieren de prácticas de manejo específicas, diferenciadas y de diferentes grados de intensidad con la finalidad de evitar su degradación por las distintas prácticas agronómicas que se den o los otros usos a los que sea sometido.

En cuanto a las otras clasificaciones de aptitud de tierras se encuentra que 1.46% son de aptitud para cultivos permanentes (Símbolo C), estas permiten producir cultivos ya sean arbóreos o arbustivos de naturaleza permanente; pero también están limitadas por su calidad agrológica baja (Símbolo C3). Exigiendo uso de intensas prácticas de conservación y manejo

|

de suelos para tener producciones sostenibles y evitar deterioros del suelo. El segundo porcentaje más alto de aptitud en todo el territorio, está ocupado por los suelos con aptitud para pastos (Símbolo P) con el 35.33%, pero también de baja calidad agrológica (Símbolo P3) que indican fuertes limitaciones y deficiencias para desarrollar la actividad ganadera de forma sostenible. Exigiendo estas tierras prácticas de manejo de suelos que eviten su deterioro y a su vez la degradación.

En cuanto a la última clase de aptitud Tierras de Protección (Símbolo X), ocupan el 12.64% del territorio. Este grupo comprende las formaciones líticas, zonas urbanas, zonas mineras, cuerpos de aguas naturales y antrópicas, playas del litoral, cauces de ríos y quebradas, ruinas y centros arqueológicos, (Decreto Supremo N° 017-2009-AG.). Los resultados de la tabla 26 indican que la característica dominante en la zona de estudio es la limitación de las áreas de cultivo intensivo, pastos y cultivos permanentes por la baja calidad agrológica. Esta baja calidad agrológica está relacionada con la ubicación del área de estudio dentro de la franja árida Sud Americana, (De Martonne , 1935).

En cuanto a las limitaciones por calidad agrológica que presentan las tierras de aptitud para cultivos en limpio sus porcentajes por cada limitación fundamental y de condiciones especiales estas se muestran en la tabla 27, (Decreto Supremo N° 017-2009-AG. Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor).

Tabla 27

Porcentajes según limitaciones de las tierras de aptitud para cultivos en limpio

CUM_ANP	Subclase de capacidad de uso mayor	%
A2sl(r)-C2sl(r)	Limitación por Suelo(s), sales (I). Riego permanente o suplementario ("r")	1,61
A2slw(t)	Limitación por Suelo(s), Sales (I), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")	1,35
A3s(r)-C3s(r)	Limitación por Suelo(s). Riego permanente o suplementario ("r")	13,08
A3sl(r)	Limitación por Suelo(s), sales (I). Riego permanente o suplementario ("r")	4,68
A3slwi(r)	Limitación por Suelo(s), sales (I), Limitación por Drenaje ("w"), Limitación por riesgo de Inundación o Anegamiento ("i"). Riego permanente o suplementario ("r")	15,55
A3sw(r)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Drenaje ("w"). Riego permanente o suplementario ("r")	10,05
A3sw(r)-C3sw(r)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Drenaje ("w"). Riego permanente o suplementario ("r")	0,78
A3swi(r)-P3swi(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Drenaje ("w"), Limitación por riesgo de Inundación o Anegamiento ("i"). Riego permanente o suplementario ("r")	0,37
A3swi(r)-Xswi	Limitación por Suelo(s), Limitación por Drenaje ("w"), Limitación por riesgo de Inundación o Anegamiento ("i"). Riego permanente o suplementario ("r")	3,09

Nota: Gobierno Regional de Lambayeque 2012; MINAM 2019.

Estos resultados muestran la fragilidad de los suelos del territorio en estudio, tanto por sus condiciones edáficas, como climáticas y fisiográficas. En la tabla 27 se puede identificar que las condiciones fundamentales y especiales que limitan la aptitud de estas tierras están relacionadas con: sales, inundaciones, riego, drenaje y puntualmente por la naturaleza propia del suelo.

En la tabla 28 se muestra las limitaciones fundamentales y especiales de las aptitudes de los suelos para cultivos permanentes (símbolo C) y pastos (símbolo P), las mismas limitaciones de los suelos de aptitud de cultivos en limpio, lo que coincide con la ubicación

dentro de la diagonal árida Sudamericana, (De Martonne , 1935). Las limitaciones de este tipo de aptitud se relacionan con factores edáficos en general que hacen del área susceptible a la salinidad tanto como un proceso natural como antrópica, así mismo por su fisiografía como: riesgo de inundación o anegamiento, drenaje natural limitado. Y en cuanto a lo climático el factor fundamental es la limitación hídrica: necesitando riego permanente o suplementario (“r”)

Tabla 28

Porcentajes del territorio y sus limitaciones fundamentales y especiales de los suelos de aptitud para cultivos permanentes y pastos

CUM_ANP	Subclase de capacidad de uso mayor	%
Tierras aptas para cultivos permanentes		
C3sl(r)-P3sl(t)	Limitación por Suelo(s), sales (I). Riego permanente o suplementario ("r")-Uso Temporal ("t")	1,46
Tierras aptas para pastos		
P3s(t)-A3s(r)	Limitación por Suelo(s). Uso Temporal ("t")-Riego permanente o suplementario ("r")	5,62
P3si(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por riesgo de Inundación o Anegamiento ("i"). Uso Temporal ("t")	0,42
P3sl(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"). Uso Temporal ("t")	0,06
P3slw(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")	0,38
P3slw(t)-A3slw(r)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")-Riego permanente o suplementario ("r")	11,20
P3slw(t)-Xslw	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")-Limitación por Drenaje ("w")	0,45
P3slwi(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"), Limitación por riesgo de Inundación o Anegamiento ("i"). Uso Temporal ("t")	0,14
P3sw(t)	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")	14,94
P3sw(t)-Xsw	Limitación por Suelo(s), Limitación por Sales (Símbolo "l"), Limitación por Drenaje ("w"). Uso Temporal ("t")-	2,13

Nota: Gobierno Regional de Lambayeque 2012; MINAM 2019.

En cuanto a las tierras de protección (aptitud) que ocupan el 12.64% del área total de estudio se puede observar en la tabla 29, así mismo existen solo un 0.37% de áreas naturales protegidas (X-ANP) a pesar que la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN); el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) desde el siglo pasado década del 70 y los 80 ya había hecho esta clasificación indicando limitaciones de las tierras de la zona de estudio según su aptitud, no se ha tenido en cuenta ni considerado para intervenciones de protección.

Tabla 29
Tierras de protección y áreas protegidas

Cum_Anp	Subclase de capacidad de uso mayor	%
X	Clases de Tierras de Protección (X)	12,26
X(ANP)	Clases de Tierras de Protección (X)	0,37
Xsw	Limitación por Suelo ("s"), Limitación por Drenaje ("w")	0,01
TOTAL		12.64%

Nota: Gobierno Regional de Lambayeque 2012; MINAM 2019.

Ecosistemas del área de estudio. El Perú cuenta con 39 ecosistemas que lo califica como un país megadiverso; de esta gran variedad nueve ecosistemas se identifican en la costa. Cada ecosistema lo conforma el medio físico (llamado biotipo) en el cual se relacionan todos los organismos vivos que es llamada comunidad biótica (biocenosis) (MINAM, 2019). La zona de estudio comprende diez ecosistemas tal como se muestra en la tabla 30, en la cual se reporta los porcentajes de cada uno de los ecosistemas identificados: entre estos ecosistemas identificados de encuentran bosques, matorral, humedal costero, desierto costero, cuerpos de agua artificial, río, zonas agrícolas y zonas urbanas.

Tabla 30
Ecosistemas del área de estudio

	Ecosistemas de la zona de estudio	Símbolo	%
1	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	5,12
2	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	1,74
3	Bosque estacionalmente seco ribereño (Algarrobal)	Besr	0,29
4	Cuerpo de agua artificial	Caa	0,01
5	Desierto costero	Dc	33,85
6	Humedal costero	Hc	0,01
7	Matorral andino	Ma	0,59
8	Río	R	0,12
9	Zona agrícola	Agri	57,70
10	Zona urbana	Urb	0,56
	TOTAL		100%

Nota: Gobierno Regional de Lambayeque 2012; MINAM 2019; INRENA 1994.

Los tres tipos de ecosistema bosque son estacionalmente secos diferenciándose por su ubicación dentro de la geografía en función del relieve del territorio, se encontró de colina, montaña y ribereño, (Instituto Nacional de Recursos Naturales , [INRENA], 1994).

Clima. Para clasificar los climas en el Perú se ha usado la clasificación climática de Thornthwaite. Las clasificaciones climáticas realizadas para la zona de la ciudad de Chiclayo comprendida dentro del área de investigación son: Árido cálido BWh según Köppen (Köppen y Geiger, 1936); Desértico semicálido E(d)B'1H3 (Clima Thornthwaite) (SENAMHI, 2002); Costa (Región natural según Pulgar Vidal) y Desierto costero subtropical (Ecosistema o ecorregión) (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015; SENAMHI, 2002).

En general dependiendo del sistema de clasificación que se use la costa norte se considera como seco tropical o árido calido o llamado tambien semitropical, caracterizado por su sequedad y ser muy calido y de lluvia estacional producidas en el verano (MINAGRI, 2015; World Wildlife Fund,[WWF] 2020). Esto hace que la zona tenga un ecosistema considerado el mas seco del mundo y en el se desarrolle un bosque seco tropical con una

|

vegetación xerofila conformada principalmente por algarrobos que puede vivir con menos de 100 mm de lluvia al año básicamente apoyado por la profundidad de su sistema radicular (hasta 60 metros de profundidad) sobreviviendo de la humedad de la napa freática; es decir la característica edafoclimática de este ecosistema es semidesértico de arenas y arcillas, con bosques perárido, matorral xerófilo y sabana desértica, (Cuentas y Salazar, 2017).

Según el mapa de clasificación climática del Perú elaborado por el método de Werren Thornthwaite por SENAMHI 2002 la zona en estudio en general clasifica como: Clima árido; deficiente de lluvias todo el año; semicálido y húmedo [E(d) B'1 H3]. El cual ha sido actualizado después de 33 años y en su memoria ejecutiva reporta que actualmente Perú tiene 38 tipos de climas y resalta que son 11 tipos más en relación a la clasificación anterior, los tipos de climas por departamento donde clasifica a Lambayeque como: Clima árido y cálido, con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año; clasificación en función de sus características climáticas de temperatura, precipitación y evapotranspiración. Es decir toma en cuenta los datos de precipitación, temperatura del aire, índices de precipitación efectiva (IPE), índice de eficiencia térmica (IET) y el índice de concentración estacional de humedad (ICEH), cuya nomenclatura se muestra en la tabla 31: E(d) B'1 H3 = Clima árido; deficiente de lluvias todo el año; semicálido y húmedo. (SENAMHI, 2002; 2020, pp. 1, 4), mostrándose los tipos de climas de todo el Perú, en la figura 8.

Tabla 31
Valores tomados en cuenta para la clasificación climática del Perú y de la zona de estudio

Valores	Clasificaciones							
Precipitación Efectiva (5 niveles):	A muy lluvioso	B lluvioso	C semiseco	D semiárido	E árido.			
Distribución de la Precipitación a través del Año (6 descripciones)	(r) lluvioso en todas las estaciones del año	(i) con invierno seco	(p) con primavera seca	(v) con verano seco	(o) con otoño seco	(d) seco todo el año		
Temperatura Eficiente (8 niveles):	A' cálido	B'1 semicálido	B'2 templado	B'3 semifrío	C' frío	D' semifrígido	E' frígido	F' polar
Humedad Relativa (4 niveles):	H1 muy seco	H2 seco	H3 húmedo	H4 muy húmedo				
Lambayeque: E(d) B'1 H3 = Clima árido; deficiente de lluvias todo el año; semicálido y húmedo								
Nota: SENAMHI 2020								

Fisiografía. En este punto caracterizamos los principales aspectos que están relacionados con el territorio en estudio, específicamente con su relieve, esta caracterización en base a criterios morfológicos, indicando los ambientes fisiográficos representativos del territorio. Estos criterios fueron físico-geográfico, en aspectos morfológicos como: pendiente, y forma del terreno, clasificación tal como se reporta en la tabla 32.

Tabla 32
Tipos de fisiografía determinadas en el territorio de estudio

Símbolo	Región	Fisiografía	%
1 Vc-e	Costa	Colina y Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	1,70
2 Ll-a	Costa	Planicie - Llanura	87,96
3 C-d	Costa	Colina y Montaña - Colina	2,58
4 Llo-b	Costa	Planicie Ondulada a Disectada - Llanura ondulada	3,62
5 Vc-e	Costa	Colina y Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	2,36
6 C_poblad			1,13
7 Reservorio	Costa	De Boro	0,56
		Total	100,00

Nota: Gobierno Regional Lambayeque 2012; INRENA 1994.

En este estudio se usó el criterio de región natural en base a su mayor definición de la costa norte peruana que es la aridez climática tal como se define y reporta en el punto relacionado con el clima. Otra característica que domina la región en estudio es su topografía plana de pampas (planicies) o llanuras en ciertos casos estas están separadas por colinas y montañas bajas que inciden en su constitución edáfica y litológica tal como se distribuye porcentualmente en la tabla 32, (Instituto Nacional de Recursos Naturales ,[INRENA], 1994).

Las características de las unidades son: 1. Valles y planicies aluviales con pendientes de 0 a 4% de pendiente, formado por bancos de suelos de origen aluvial estratificados entre arenas, limos y gravas muchos casos con estratificación de arenas eolicas pero de poca evolución genetica, es decir suelos cuyos horizontes estan determinados aun por su material parental. 2 las montañas bajas y colinas sus pendientes van de 50 a 70% siendo de cubiertas

|

coluviales en muchos casos tipo litico o muy superficiales. 3, las pampas costaneras generalmente son de topografia plana a ligeramente inclinadas, onduladas o disectadas, son areas de origen edafico variado como por ejemplo depositos aluvionicos, que le dan a este tipo de territorio en algunos casos excesiva pedregosidad y baja fertilidad natural, (INRENA, 1994).

Suelos. Ordenar un territorio implica poner un orden de las actividades humanas en el sistema territorial (población, actividades y medio físico) y en el uso de los recursos y del desarrollo de cada actividad necesaria para el funcionamiento del sistema territorial (componentes, relaciones y paisaje). Los suelos como medio físico tiene muchos usos de tipo primario de allí que su caracterización dentro de un modelo territorial es de suma importancia. Según el gobierno regional de Lambayeque en su estudio capacidad de uso mayor de la tierras “son doce los parametros que definen la aptitud natural del suelo” (Gobierno Regional de Lambayeque , 2012, p. 18). Estos parametros estan relacionados con: pedregosidad superficial, clima, erosión (hídrica y eolica), topografia que comprende pendiente y microrelieve, profundidad efectiva, textura, drenaje, pH, salinidad, sodicidad, anegamientos y fertilidad entre otros ya descritos.

Desde el punto de vista del uso de los suelos especialmente con fines de producción agrícola las características de la zona en estudio son: contenido de nitrogeno bajo, valores entre los 0.008% como consecuencia de un contenido bajo de materia organica en el suelo, alta mineralización y baja reposición de materia organica tanto natural como antropica; es decir suelos de fertilidad baja. En cuanto a contenido de fósforo y potasio en el suelo que son elementos intervinientes de la producción agricola hay rangos medianamente altos, pero no son suficientes por lo que la zona de estudio califica de baja fertilidad. Otro problema que enfrenta el territorio en estudio es la concentración de sales y sodio en sus suelos, según el

|

Gobierno Regional de Lambayeque existe 11.26% de suelos salinos, 2.25% de suelos sódicos y 0.03% salinos sodicos, (Gobierno Regional de Lambayeque , 2012, p. 20).

Los tierras si bien clasifican mayoritariamente como aptas para agricultura intensiva (ver CUM) estas son de regular a baja calidad agrologica, limitadas principalmente por su condicion edafologica (desarrollo del suelo), exigencia de riego y drenaje inadecuado. Es decir las limitaciones de los suelos del territorio investigado son de consecuencia edafica que limita su fertilidad ademas con asociaci3n de un drenaje deficiente (ver fisiografia) y de sus condiciones ecologicas-climaticas (ver clima).

Tierras secas. Una caracteristica a tener en cuenta en el territorio en estudio es la aridez de la zona, es una regi3n arida por lo tanto sus ecosistemas son de mucha importancia, los tipos de ecosistemas predominates dentro del territorio estudiado se reportan en la tabla 30. Al tener un regimen hidrico deficiente hay vegetaci3n escasa, pero a pesar de esta escasez su importancia radica en que regula el agua, el suelo, la acumulaci3n de carbono en el suelo. Las variables mas importantes para esta caracterizaci3n son la precipitaci3n y temperatura, es decir la zona de estudio es un territorio de baja precipitaci3n y alta temperatura por lo tanto la distribuci3n porcentual encontrada de aridez en la zona de estudio de datos obtenidos de repositorios es: Hiper arido 54.70%, arido 22.53% y semi arido 22.77% (MINAM). Es decir el 54.70% del territorio estudiado es un “*desierto super seco*”(hiper arido).

Características demográficas poblacionales. En esta investigaci3n aboradamos las caracteristicas demograficas y de poblaci3n desde la prespectiva de la distribuci3n de estas caracteristicas dentro del territorio en estudio. Desde la caracterizaci3n de la distribuci3n territorial de los distintos indicadores explicamos el orden de las distintas actividades humanas basado en la relaci3n: poblaci3n, actividad y medio f3sico. El espacio territorial en estudio ubicado en la regi3n Lambayeque, regi3n que como caracteristica general tiene un Indice de Desarrollo Humano (IDH) que lo ubica en el noveno lugar de las regiones del Per3

|

con mayor índice, con una tasa de pobreza oscilante entre 18.20% y 24.70%, su nivel de pobreza extrema reportado oscila de 1.10% a 3.00%. En la región Lambayeque el 82.5% de los hogares tienen agua potable y servicios higiénicos y el 96.6% cuenta con energía eléctrica, (Observatorio Socio Económico Laboral Lambayeque, [OSEL], 2016). En el área de estudio se ubican las tres capitales de provincia que tiene el departamento (Lambayeque, Chiclayo, Ferreñafe) con un total de 24 distritos de los 38 que conforman el departamento (PEOT 2020, p. 8, 14),

Las actividades económicas que sobresalen en el ámbito de la ciudad de Chiclayo (capital del Departamento) son las actividades extractivas y comerciales, en el caso de las actividades extractivas estas ofertas laborales provienen de la agricultura y las de comercio son requeridas por tiendas comerciales y supermercados. Existe la premisa de las instituciones tutelares para la región Lambayeque de su consolidación de “una de las regiones de mayor desarrollo social y económico del país ...por su ubicación estratégica, ... su diversidad de recursos naturales”, (OSEL, 2016, p. 10). El territorio en estudio es ocupado por el 83.54% del total de la población de Lambayeque, en el 63.16% del total de ciudades que el departamento tiene; 24 distritos y las tres capitales de provincia. Así mismo la ciudad de Chiclayo conjuntamente con los distritos de la Victoria y José Leonardo Ortiz conforman la ciudad conurbana más grande de la región y en ella viven el 43.25% del total de población urbana de la región Lambayeque (INEI 2018, p. 61 – 190).

La hegemonía demográfica que tiene la ciudad capital de Chiclayo juntamente con sus distritos netamente urbanos de la Victoria y José Leonardo Ortiz es la fuente principal de atracción de inmigrantes, haciendo de estas ciudades como Chiclayo de alta densidad poblacional (núm. hab/área ocupada) equivalente a 260.8 habitantes por kilómetro cuadrado, seguido de la ciudad de Ferreñafe con 67.5 ha./km² y por Lambayeque ciudad capital con 31.7 ha./km², datos comparados con el promedio de densidad población de la Región equivalente a 88.6 ha./km²

|

(INEI 2018; OSEL 2016). El crecimiento poblacional en el periodo 1940-2017 fue de 2.4% en promedio, pero se debe indicar que en el periodo intercensal 2007 – 2017 se redujo a 0.7%, pero lo más significativo encontrado en este periodo censal (2007-2017) es que ocho de cada diez habitantes se encuentran viviendo en el área urbana, (Banco Central de Reserva del Perú, [BCRP], 2021).

En el Perú se mide la pobreza en función de la pobreza monetaria, que también se le denomina pobreza total, el IDH de los principales centros urbanos del territorio en estudio tales como la ciudad de Chiclayo es igual a 0.5057 el más alto de toda la región, (OSEL, 2016).

Una de las actividades que generan mayor valor agregado bruto en la región Lambayeque es el comercio, en base a la ubicación estratégica de la ciudad de Chiclayo, lugar de confluencia de los agentes económicos que circulan de costa, sierra y selva del norte del país. Esta ubicación estratégica de Chiclayo también facilita el incremento de las exportaciones, donde destacan los envíos de café, jugo de maracuyá, mangos, paltas, uvas y pimientos preparados, entre otros, (BCRP, 2021; OSEL 2016, p. 37).

La actividad manufacturera está concentrada en la producción de azúcar y en la actividad molinera del arroz. En el territorio estudiado se ubican cinco ingenios azucareros así como alrededor de 180 molinos de arroz que constituye el 25% del total de piladoras de arroz del Perú. La agricultura del territorio estudiado está caracterizado por la predominancia de tres monocultivos como son: arroz, caña de azúcar y maíz. Siendo el segundo productor de caña de azúcar. Basado en estas propuestas las instituciones de gobierno nacional, regional así como locales mantiene la propuesta que: “Lambayeque es una región con importantes ventajas comparativas para el desarrollo de la agricultura, en virtud de un clima uniforme que permite cultivar a lo largo de todo el año y desarrollar cultivos transitorios y permanentes”, (OSEL, 2016, p. 41). Es decir las actividades primarias predominan, (BCRP, 2019). Si es cierto que es una región que cuenta con muchas ventajas comparativas para el desarrollo de la agricultura está ésta

|

condicionado a los factores climáticos, la actividad manufacturera es también principalmente primario (BCRP, 2021). También sus limitaciones son de tipo edáficas, tal como se describe en la capacidad de uso mayor.

Las ciudades ubicadas dentro del territorio estudiado tienen como principales amenazas los eventos extremos como la presencia del Fenómeno del Niño, por las severas inundaciones como consecuencia de un pobre drenaje natural, con pérdidas de infraestructura urbana y del entorno. El crecimiento demográfico y con ello la evolución urbana “de los centros poblados en muchos casos rebasan la capacidad de soporte del *ecosistema*, causando impactos negativos... supone el acondicionamiento del medio *ambiente* natural mediante el aprovechamiento de las condiciones *favorables* y el control de las condiciones inadecuadas”. Otra de las amenazas es el recurso hídrico, ya que su principal afluente es de régimen irregular “en particular el Río Chancay no asegura un volumen suficiente de agua” (Instituto Nacional de Defensa Civil, [INDECI], 2003, pp. 14, 37).

La ciudad de Chiclayo capital del departamento y con tendencia metropolitana y como centro conurbano con los distritos de Leonardo Ortiz y La Victoria, conjuntamente con Lambayeque y Ferreñafe concentran las actividades de servicios comerciales, agroindustriales pero todas de tipo primario, las otras ciudades como Tuman, Monsefú, son ciudades de segundo orden; Pomalca, Posope Alto, Pimentel y Eten conforman el tercer rango del sistema urbano de la zona de estudio. El cuarto rango de la estructura urbana está conformada por los distritos de Santa Rosa, Reque, Chongoyape, Mochumi y San José, el quinto rango de la estructura urbana del territorio en estudio lo conforman Pucallpa, Saltur, Pampa Grande, Morropo, etc., (BCRP, 2019; 2021; Gobierno Regional de Lambayeque, 2008; OSEL, 2016)

Las características de la población asentadas en el territorio relacionadas con la densidad poblacional de las veinticuatro ciudades ubicadas en esta porción del territorio de la cuenca Chancay-Lambayeque en datos generales se muestran para cada distrito de cada

provincia en las tablas 33, 34 y 35. Estos porcentajes están en función de la población total que el departamento de Lambayeque tiene según el censo del año 2017, el cual es el más reciente de los realizados. Los porcentajes de cada distrito permiten entender la distribución territorial de la población asentada dentro del territorio investigado.

Tabla 33.

Porcentaje de población de los distritos de la provincia de Chiclayo, del total que habitan en el departamento de Lambayeque

distritos provincia Chiclayo	Porcentaje total /dist	Porcentaje hombres/dis t	Porcentaje mujeres/dist	Porcentaje urbana total/dist	Porcentaje urbana hombres/dist	Porcentaje urbana mujeres/dist	Porcentaje rural total/dist	Porcentaje rural hombres/dist	Porcentaje rural mujeres/dist
Chiclayo	27,05	26,20	27,66	30,77	30,16	31,34	0,23	0,23	0,24
José Leonardo Ortíz	15,65	15,50	15,69	17,82	17,86	17,79	0,00	0,00	0,00
La Victoria	9,09	9,60	9,13	9,80	9,77	9,82	3,99	3,96	4,02
Chongoyape	1,84	1,87	1,79	1,78	1,83	1,73	2,22	2,19	2,27
Eten	1,20	1,19	1,20	1,34	1,34	1,33	0,22	0,24	0,20
Eten Puerto	0,23	0,23	0,23	0,27	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00
Monsefu	3,22	3,18	3,24	2,73	2,70	2,76	6,73	6,66	6,82
Picsi	1,27	1,67	0,88	1,30	1,77	0,87	1,02	1,07	0,97
Pimentel	4,46	4,42	4,47	4,66	4,64	4,67	3,04	3,12	2,97
Reque	1,57	1,56	1,58	1,47	1,46	1,48	2,29	2,31	2,28
Santa Rosa	1,23	1,25	1,21	1,39	1,42	1,35	0,14	0,14	0,14
Pátapo	2,26	2,29	2,22	2,22	2,25	2,19	2,57	2,66	2,49
Pomalca	2,53	2,53	2,51	2,52	2,54	2,49	2,58	2,56	2,62
Pucalá	0,87	0,88	0,86	0,87	0,88	0,85	0,89	0,89	0,90
Tumán	2,78	2,78	2,76	2,95	2,98	2,93	1,52	1,54	1,51

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Tabla 34

Porcentaje de población de los distritos de Ferreñafe, del total que habitan en el departamento de Lambayeque

Población total distritos provincia Ferreñafe	% Total	%Total hombres	% Total mujeres	% Urbano total	% Urbana hombres	% Urbana mujeres	% Rural total	% Rural hombres	% Rural mujeres
Ferreñafe	47,41	46,60	48,19	60,46	59,93	60,96	4,20	4,41	3,98
Manuel Antonio Mesones Muro	5,27	5,44	5,12	0,00	0,00	0,00	22,74	22,65	22,84
Pítipo	27,22	27,76	26,71	14,77	14,95	14,60	68,46	68,30	68,62
Pueblo Nuevo	20,09	20,20	19,98	24,77	25,12	24,44	4,60	4,63	4,56

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Tabla 35

Porcentaje de población de los distritos de Lambayeque del total que habitan en el departamento de Lambayeque

Población total distritos provincia Lambayeque	% total	% Total hombres	% Total mujeres	% Urbano total	% Urbana hombres	% Urbana mujeres	% Rural total	% Rural hombres	% Rural mujeres
Distrito Lambayeque	40,65	40,13	41,13	57,85	57,62	58,05	15,90	15,91	15,89
Distrito Mochumi	10,47	10,51	10,44	7,48	7,35	7,59	14,78	14,87	14,69
Distrito De Morrope	27,43	28,09	26,81	11,95	12,37	11,56	49,71	49,86	49,55
Distrito De San José	9,02	8,81	9,22	13,81	13,66	13,95	2,12	2,10	2,15
Dsitrito De Túcume	12,43	12,46	12,41	8,91	8,99	8,84	17,49	17,26	17,72

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

El análisis individual de la distribución territorial de su población de cada provincia que ubica sus distritos en el territorio en estudio permite identificar las características los aspectos poblacionales y especialmente el tipo de ciudades que conforman el territorio. Cabe mencionar que esta información también ha sido elaborada en función de la población total del departamento de Lambayeque, tal como se muestra en las tablas 36. 37 y 38, donde se muestra los porcentajes urbano y rural de cada distrito.

Tabla 36

Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Chiclayo en comparación con la población total del departamento de Lambayeque

Población total distritos provincia Chiclayo	% Total	% Urbano total	% Rural total
Chiclayo	35,94	37,58	0,86
José Leonardo Ortiz	20,79	21,77	0,00
La Victoria	12,08	11,97	14,52
Pimentel	5,93	5,69	11,07
Monsefu	4,28	3,33	24,52
Tumán	3,69	3,60	5,55
Pomalca	3,36	3,07	9,41
Pátapo	3,01	2,71	9,35
Chongoyape	2,44	2,17	8,11
Reque	2,09	1,80	8,35
Picsi	1,69	1,59	3,72
Santa Rosa	1,64	1,69	0,50
Eten	1,59	1,63	0,80
Pucalá	1,16	1,06	3,25
Eten Puerto	0,31	0,33	0,00

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Tabla 37

Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Ferreñafe en comparación con la población total del departamento de Lambayeque

Población total distritos provincia Ferreñafe	% Total	% Urbano total	% Rural total
Ferreñafe	47,41	60,46	4,20
Pítipo	27,22	14,77	68,46
Pueblo Nuevo	20,09	24,77	4,60
Manuel Antonio Mesones Muro	5,27	0,00	22,74

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Tabla 38

Porcentaje urbano y rural de los distritos de la provincia de Lambayeque en comparación con la población total del departamento de Lambayeque

Población total distritos provincia Lambayeque	% Total	% Urbano total	% Rural total
Distrito Lambayeque	40,65	57,85	15,90
Distrito Mochumi	10,47	7,48	14,78
Distrito De Morrope	27,43	11,95	49,71
Distrito De San José	9,02	13,81	2,12
Dsitrito De Túcume	12,43	8,91	17,49

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Al hacer el análisis de datos de población reportado en la tabla 39, con respecto a los porcentajes de población tanto hombres como mujeres y del tipo de población que existe se encontró que el territorio es ocupado por el 83.54% de toda la población que vive en el departamento de Lambayeque. Del cien por ciento de la población asentada en la zona de estudio (83.54% del total de Lambayeque) el 73.34% es población urbana. La población rural total de Lambayeque es del 12.26% pero en el territorio de la parte baja de la cuenca Chancay-Lambayeque viven en el medio rural el 10.24% de esa población total.

Tabla 39

Porcentaje y tipo de población que ocupan el territorio en estudio en comparación con el total de la población del departamento de Lambayeque

Población del área de estudio/población total Lambayeque	Porcentaje de población área de estudio	Porcentajes total departamento de Lambayeque
% Total	83,54	100,00
% Hombres	40,56	48,55
% Mujeres	43,26	51,78
% Urbano total	73,34	87,79
% Urbana hombres	35,20	47,99
% Urbana mujeres	38,14	52,01
% Rural total	10,24	12,26
% Rural hombres	5,11	49,90
% Rural mujeres	5,12	50,00

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

Producción de los principales cultivos. Lambayeque según el BCRP tiene ventajas comparativas para el desarrollo de la agricultura y que históricamente se ha desarrollado con

|

predominancia de cuatro cultivos como arroz, caña de azúcar, algodón y maíz amarillo duro, (2021). La zona de estudio es la principal área agrícola y económica del departamento (Gobierno Regional de Lambayeque, 2008) y según comunicación e información entregada por la Dirección de Información de la Dirección Agraria de la Gerencia Regional de Agricultura (2021) el área de estudio en el periodo de las campañas 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021, se cultivaron 21 tipos de cultivos, con producciones en cada campaña según se muestra en la tabla 40. Adicional a los cuatro principales cultivos tradicionales también se produce para consumo directo menestras, y algunas verduras de consumo tradicional de los hogares lambayecanos.

En la tabla 41 se reporta las áreas sembradas de los 21 cultivos conducidos durante el quinquenio 2016 – 2021, mostrándose la predominancia de los cuatro cultivos que el BCRP (2021) los reporta como tradicionales (arroz, caña de azúcar, maíz amarillo duro y algodón), se precisa que en el reporte recibido de la Dirección de Información Agraria de la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno regional de Lambayeque no está incluido las áreas de cultivo de caña que son cultivadas por las empresas agroindustriales Tuman, Pucala y Pomalca.

Tabla 40

Promedio rendimiento quinquenio 2016 – 2021 de los 21 principales cultivos de la zona de estudio

Cultivo	Campañas					Promedio	
	Rdto. 2016 -2017 (Kg./Ha)	Rdto. 2017- 2018(Kg./Ha)	Rdto. 2018- 2019(Kg./Ha)	Rdto. 2019- 2020(Kg./Ha)	Rdto. 2020- 2021(Kg./Ha)	Promedio. Rdto. 2016 -2017 al 2020- 2021(Kg./Ha)	PROMEDIO TM/Ha
1 Caña De Azúcar	129.674,62	127.130,00	128.132,31	137.744,23	132.789,23	131.094,08	131,09
2 Algodón	4.228,63	3.887,50	3.553,13	3.846,31	3.852,81	3.873,68	3,90
3 Arroz	8.505,93	8.454,11	6.742,88	9.245,39	9.265,66	8.442,79	8,44
4 Alfalfa	12.001,01	11.804,21	11.430,85	12.070,96	17.334,63	12.928,33	12,93
5 Arveja Grano Seco	815,00	950,00	925,00	1.090,50	1.060,00	968,10	0,97
6 Arveja Grano Verde	2.000,00	1.300,00	1.495,00	1.350,00	1.402,50	1.509,50	1,51
7 Camote	11.952,76	11.759,78	11.380,72	12.023,86	11.338,42	11.691,11	11,70
8 Cebolla	29.693,57	27.788,00	29.305,00	27.393,33	26.241,67	28.084,31	28,10
9 Frijol Caupi	1.367,73	1.308,75	1.363,64	1.234,44	1.223,75	1.299,66	1,30
10 Frijol Grano Seco	844,69	946,86	861,51	933,13	1.135,45	944,33	0,94
11 Frijol Palo Grano Seco	1.260,58	1.339,81	1.359,23	1.104,23	950,00	1.202,77	1,20
12 Garbanzo	940,00	1.104,00	1.000,68	1.045,62	1.190,71	1.056,20	1,06
13 Maíz Amarillo Duro	6.690,53	6.897,10	7.080,84	6.882,92	6.682,48	6.846,77	6,85
14 Maíz Amiláceo	2.822,50	3.315,00	3.072,50	2.876,25	2.441,67	2.905,58	2,91
15 Maíz Chala	33.915,56	34.902,44	30.957,78	26.597,78	27.005,56	30.675,82	30,70
16 Maíz Choclo	7.828,89	8.119,81	8.243,00	8.022,94	8.972,67	8.237,46	8,24
17 Pallar	1.147,97	1.232,81	1.047,81	1.091,76	1.203,89	1.144,85	1,15
18 Tomate	19.450,33	20.020,57	18.572,50	21.054,23	23.371,38	20.493,80	20,50
19 Yuca	10.328,75	12.340,00	12.066,25	10.721,25	10.493,75	11.190,00	11,19
20 Zanahoria	10.067,40	11.980,40	11.373,20	11.416,80	12.124,80	11.392,52	11,40
21 Zarandaja	1.351,66	1.305,89	1.301,77	1.218,33	1.417,47	1.319,02	1,32

Nota: Dirección de información agraria, Gerencia Regional de Agricultura 2021.

Tabla 41

Superficies de siembra de los 21 cultivos predominantes en el área de estudio periodo 2016 - 2021

Cultivo	Campañas					Promedio
	Superf semb (has) 2016- 2017	Superf semb (has) 2017- 2018	Superf semb (has) 2018- 2019	Superf semb (has) 2019- 2020	Superf semb (has) 2020- 2021	Superf promed semb (has) 2016-2017 al 2020-2021
1 Caña De Azúcar **	3.377,00	3.369,00	3.155,00	3.210,00	3.210,00	3.264,20
2 Algodón	2.596,00	2.684,00	2.776,00	2.640,00	2.773,00	2.693,80
3 Arroz	35.635,40	36.600,00	35.915,00	34.346,00	35.154,00	35.530,08
4 Alfalfa	341,60	402,00	466,00	378,00	471,00	411,72
5 Arveja Grano Seco	55,00	36,00	124,00	29,00	46,00	58,00
6 Arveja Grano Verde	18,00	26,00	44,00	24,00	40,00	30,40
7 Camote	1.181,55	1.836,00	1.334,00	1.466,00	545,00	1.272,51
8 Cebolla	153,00	434,00	205,00	193,00	105,00	218,00
9 Frijol Caupi	155,00	167,00	272,00	206,00	138,00	187,60
10 Frijol Grano Seco	360,33	419,00	398,00	383,00	387,00	389,47
11 Frijol Palo Grano Seco	296,00	327,00	357,00	243,00	159,00	276,40
12 Garbanzo	196,00	210,00	290,00	129,00	142,00	193,40
13 Maíz Amarillo Duro	7.059,33	8.723,00	8.648,00	6.579,00	5.728,00	7.347,47
14 Maíz Amiláceo	332,00	1.065,00	425,00	434,00	248,00	500,80
15 Maíz Chala	1.433,50	2.432,00	1.936,00	1.494,00	1.246,00	1.708,30
16 Maíz Choclo	2.435,00	3.157,00	3.169,00	2.547,00	1.551,00	2.571,80
17 Pallar	356,00	405,00	435,00	327,00	274,00	359,40
18 Tomate	150,33	159,00	178,00	118,00	126,00	146,27
19 Yuca	337,00	663,00	558,00	465,00	282,00	461,00
20 Zanahoria	135,00	135,00	125,00	68,00	120,00	116,60
21 Zarandaja	951,67	1.039,00	1.017,00	925,00	956,00	977,73

** No incluye empresas agroindustriales

Nota: Dirección de información agraria, Gerencia Regional de Agricultura 2021.

3.5. Características del ordenamiento territorial y de su evolución

histórica en el Perú.

Abordar el tema de territorio es entrar en un tema complejo, tratar de conceptualizarlo es aún más, y aumenta su dificultad si de definirlo se trata. La complejidad del tema está en que; como concepto o definición tiene miradas y perspectivas diversas, desde la academia se debe hacer bajo la mirada interdisciplinaria, y a su vez especializado, debe tener carácter técnico, especializado. Es decir ser reflejo del avance cultural de la sociedad que lo propone y ejecuta, (Foy Valencia, 2009).

Existe un reconocimiento de la complejidad del tema territorial ya que este debe estar “basado en principios de equidad, justicia, respecto a las diferencias étnico-culturales y convivencia armónica entre sociedad y naturaleza”, (Herrera y Herrera, 2020). Esta idea social de territorio llevo a los pueblos a desarrollar politicas para resolver sus problemas territoriales tanto de pertenencia como de uso. Estas estrategias llevaron a la planificación del uso del suelo y con ello a las politicas territoriales como instrumento para resolver problemas de indole territorial y social. En esta evolución historica se han dado muchas estrategias territoriales para el desarrollo, planificación, uso y con ello nacer el Ordenamiento Territorial (OT).) inició tal como lo conocemos (1940) desde el milenio pasado, (Massiris Cabeza, 2012).

Este proceso estuvo basado en instrumentos como el desarrollo integrado de cuencas hidrográficas, politicas de regionalización, y polos de desarrollo. Instrumentos que eran replicas de experiencias exitosas, (Massiris Cabeza, 2012). Es decir al abordar la problemática territorial es necesario precisar terminos como por ejemplo:” ordenamiento territorial, prospectiva y planificación”, (Taulelle F., 2018). Las conceptualizaciones elaboradas en el proceso de globalización toman un punto comun, basan su conceptualización de territorio

|

como “espacio en el cual se ejerce la soberanía exclusiva del estado”. Es decir esta “ligado al concepto legal de soberanía” , (Beuf, 2017).

En la actualidad los procesos de planificación son complejos, (Sales, 2019). La planificación del desarrollo de las actividades humanas dentro del territorio, tienen consecuencias diversas en él. Intervenciones que se dan bajo conciencia social y otras son realizadas por las sociedades en una forma inconsiente. Todo esto genera explicita o implícitamente un orden territorial en su uso, algunas con consecuencias de fácil percepción otras con consecuencias poco percibidas.

A partir de tratar de ordenar las actividades humanas dentro de un territorio como una gestión pública, surge la discusión del Ordenamiento Territorial. Es decir el ordenamiento territorial se liga a objetivos sociales, tradiciones de los pueblos, normas e intereses económicos. Haciendo del ordenamiento territorial de múltiples interpretaciones, por lo tanto un concepto de permanente revisión.

En América Latina a partir de 1940 se comienza a tratar el ordenamiento territorial como una respuesta de estrategia de planificación, entre estas esta el uso urbano del suelo, la descentralización, el desarrollo territorial, (Márquez y Veloso, 2020). El ordenamiento territorial en Perú se esta desarrollando desde el enfoque de gestión ambiental. El avance que se conoce de la Zonificación Ecológica Económica es de 15 regiones con procesos aprobados, (González Mejía , 2020). En el departamento de Lambayeque “el ordenamiento territorial lambayecano está determinado por la aptitud urbana e industrial del uso de suelos y las potencialidades socioeconómicas. . . visión dual del territorio, todavía dominante en el ordenamiento territorial lambayecano”, (Tirado R, 2020).

El Ordenamiento Territorial en el Perú inicia su línea de tiempo tal como se describe brevemente en la Tabla 42. Basado en la Constitución Política del Perú de 1993. En el Título II en su Capítulo I relacionado al tema Estado, Nación y Territorio en el artículo 54 donde

|

habla de la soberanía y jurisdicción confirmando lo afirmado por Beuf (2017). Así mismo en el Título III relacionado con Régimen Económico en su Capítulo II en los cuatro artículos que conforman este capítulo, artículos del 66 al 69 se habla de los recursos naturales, del uso sostenible, mencionando solo a la Amazonia como prioridad para la promoción del desarrollo sostenible (Art. 69): Al parecer las otras áreas geográficas del país no necesitan tratamiento de su uso bajo un enfoque sostenible de los recursos, si no más bien bajo el enfoque de gestión de su aprovechamiento con la promoción del “uso sostenible de sus recursos naturales” (Art. 66) según lo afirmado por Gonzáles Mejía (2020).

Tabla 42*Evolución temporal de las normativas en Perú sobre Ordenamiento Territorial*

AÑO	DOCUMENTO			TITULO	
1997	Ley	N°	26821	Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales	Establece que la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) es parte del ordenamiento territorial (OT)
2001	DS	N°	045-2001-PCM	Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial.	Declara de interés nacional el OT en el país
2003	Ley	N°	27867	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.	Otorga funciones a los GR en políticas de materia ambiental y de OT
2003	Ley	N°	27972	Ley Orgánica de Municipalidades.	Da funciones a nivel provincial para el OT
2003	D.S.	N°	027-2003-VIVIENDA	Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	
2004	DS	N°	087-2004-PCM	Reglamento de ZEE	La ZEE es el instrumento técnico y orientador del uso sostenible del territorio y de sus recursos naturales
004	Ley	N°	28245	Ley Marco del SNGA	Asume la necesidad de políticas para el OT
2005	Ley	N°	28611	Ley General del Ambiente.	Ordenamiento Territorial Ambiental
2005	Resolución	Presidencial	N° 135 -2005-CONAM/PCD	Primer Plan Operativo Bianual para la Zonificación Ecológica y Económica (Agosto-2005-Julio-2007).	Lineamientos de Política de Ordenamiento Territorial
2006	DS	N°	010-2006-CONAM/CD	Directiva “Metodología para la ZEE”.	Metodología a seguir para la ZEE
2008	DL	N°	1013	Creación del Ministerio del Ambiente.	Entre sus acciones está el OT
2009	DS	N°	012-2009-MINAM	Política Nacional Ambiental.	Objetivo: ordenamiento del uso y ocupación

3.6. Modelo de lineamientos básicos metodológicos para la integración de la aptitud de la tierra como un eje transversal en el ordenamiento territorial.

Existen necesidades de aportes teóricos a las fundamentaciones actuales sobre ordenamiento territorial, contribuciones que ayuden a simplificar la complejidad del objeto de estudio (tema). Aportes que ayuden a superar la sola consideración de ser un proceso de ocupación y uso del territorio, de ser posible el desarrollo de una teoría filosófica, (León y Menoscal, 2018). Que tenga un componente científico y que este asociado al uso de metodologías y herramientas múltiples, es decir asociado a este conocimiento científico debe estar el componente profesional, capaz de actuar sobre el objeto de estudio cumpliendo no solo orientaciones legales, políticas o económicas, (Buzai y Baxendale, 2013).

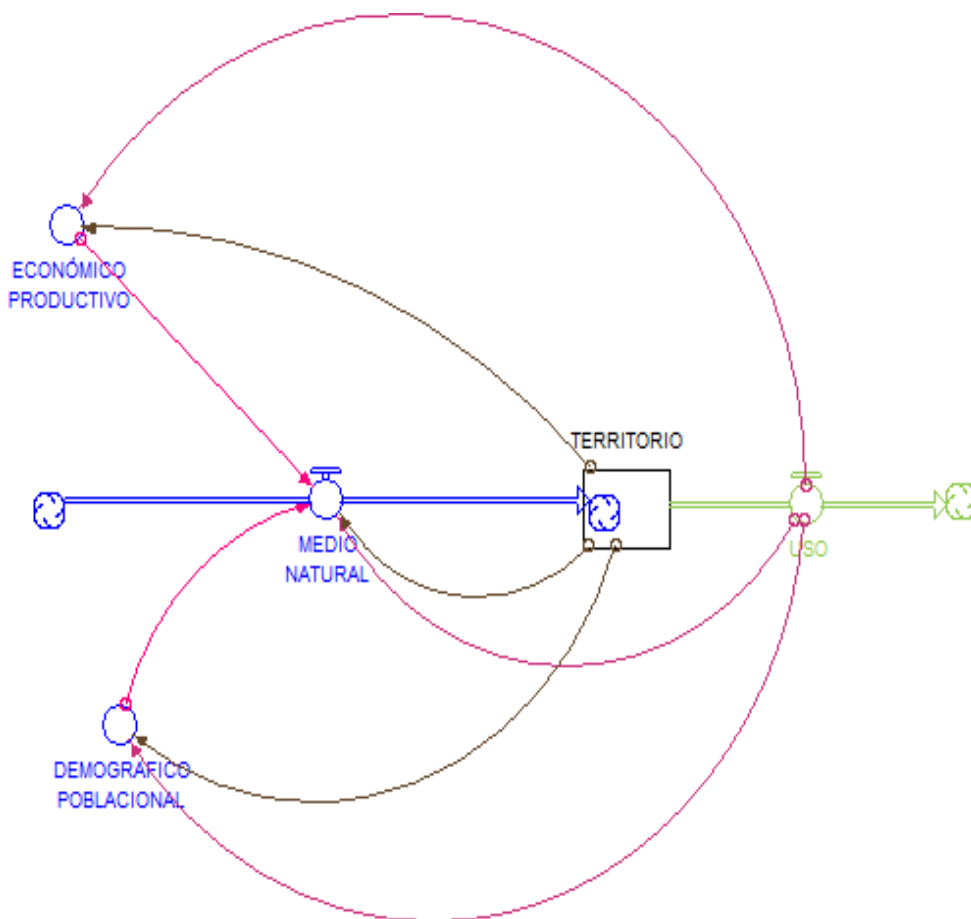
Lo que se buscó fue explicar o explicitar un principio básico que permita investigar en temas relacionados con el ordenamiento territorial, y que a su vez permita actuar en un ordenamiento territorial (base filosófica). Es decir que se tenga un punto de partida para iniciar una investigación y un actuar en un ordenamiento territorial. Buscamos hacer explícito un principio a tener en cuenta para un ordenamiento territorial (base filosófica). Tal como se muestra gráficamente en las figuras 9, 10 y 11.

Se buscó aportar con procedimientos y procesos, y al mismo tiempo con las operaciones comunes pero que estén aceptadas por quienes tienen la tarea científica, técnica y legal de este ejercicio social-político (base epistemológica). Es decir proponer algunos elementos que sean referentes comunes cuando se aborde el ordenamiento territorial (figura 9) explicada por la aptitud de la tierra (figura 10) y que se pueda expresar fácilmente para el entendimiento de todos los actores responsables de esta tarea (figura 11). Para este objetivo se usó el software STELLA 9.0.2. Trial. Bajo los fundamentos de la dinámica de sistemas, que

fue creada por Jay W Forrester en la década de 1960 (1961). Usándose la terminología: variable de estado (stock), variable de flujo, convertidor y conector.

Figura 9

Modelo conceptual de la variable ordenamiento territorial y sus dimensiones a evaluar



El modelo de evaluar la variable ordenamiento territorial como un atributo de esta investigación se expresa gráficamente en la figura 9. Se explica de la siguiente manera: la variable estudiada ordenamiento territorial como un sistema dinámico es una variable de estado (stock), es el territorio donde se ordenaran las actividades humanas, la cual es alimentada por la dimensión (variable de flujo) Medio Natural. Pero esta dimensión (variable de flujo) medio natural su flujo hacia el territorio (stock) depende de las dimensiones

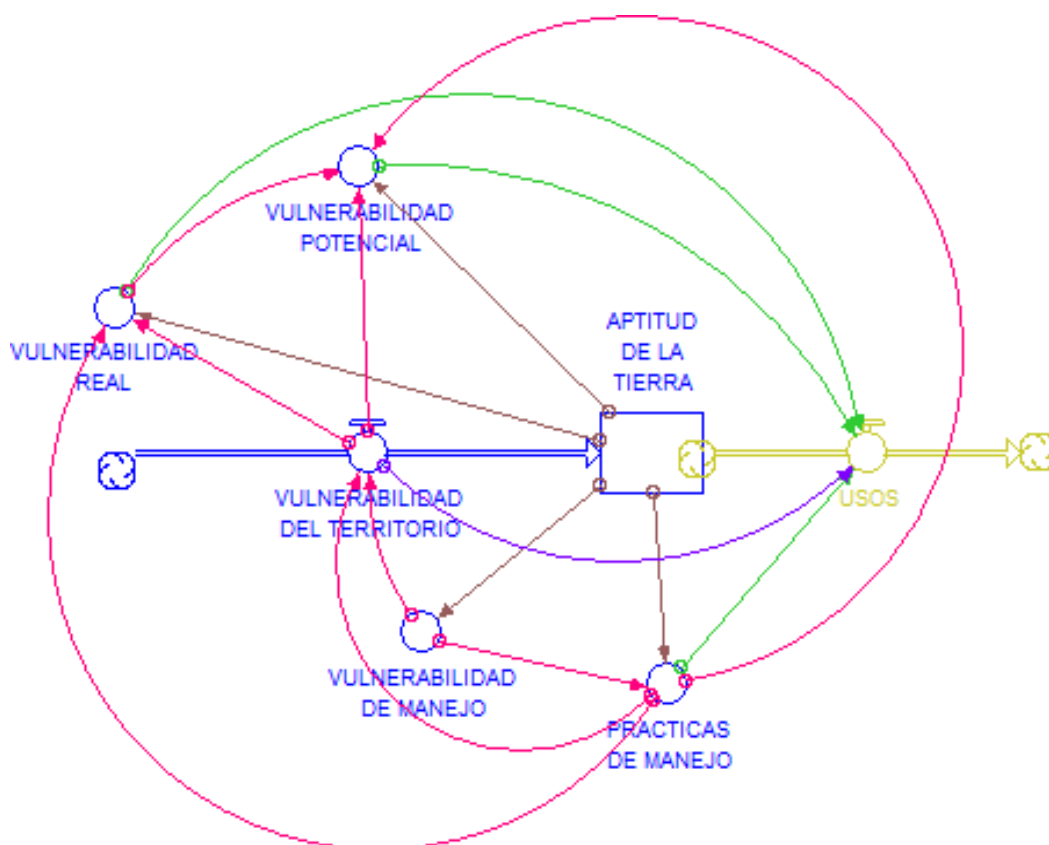
|

(convertidor) demográfico poblacional y económico productivo relacionadas con sus exigencias de demandas y políticas de la población. Pero a su vez la dimensión medio natural también es retroalimentado su dependencia por el estado del territorio. Flujos y dependencias que permiten visionar posibles usos del territorio. Usos que a su vez influyen en las dimensiones (convertidores) demográfico poblacional y económico productivo; así como también en la dimensión (variable de flujo) medio natural.

La relación entre territorio (stock) y su flujo medio natural no hacen ni del territorio ni del medio natural fuentes inagotables para sostener el flujo de salida de los distintos usos al que tanto las actividades económicas productivas y la población que lo ocupa (demográfico poblacional) le exigen. Por lo tanto el flujo de salida de los distintos usos también hace una retroalimentación que puede ser positiva o negativa hacia las dimensiones componentes de la variable. Esta retroalimentación del flujo de los usos hacia las dimensiones medio natural, económico productivo y demográfico poblacional determinaran también en la variable aptitud de la tierra y será fuente de influencia en los planes de ordenamiento de las actividades humanas dentro del territorio tal como se representa gráficamente en la figura 11.

Figura 10

Modelo conceptual de la variable aptitud de la tierra y sus dimensiones de evaluación.



La característica del objeto de estudio (variable) aptitud de la tierra se estudió con cuatro dimensiones, tres de ellas relacionadas con la vulnerabilidad y una con las prácticas de manejo a las que se somete un territorio por las actividades humanas que en él se desarrollen. De este atributo aptitud de la tierra (dimensión) se propone un modelo de flujos de las cuatro dimensiones según se expresa gráficamente en la figura 10.

La propiedad aptitud de la tierra evaluada se propone como una variable de estado (stock), ya que esta aptitud puede variar con el tiempo y con los usos. La cual tiene como flujo a la vulnerabilidad del territorio en estudio, elemento que actúa sobre la aptitud del

|

territorio en estudio (tierra). A su vez este flujo (vulnerabilidad del territorio) alimenta las propuestas de uso de esa aptitud (flujo de salida).

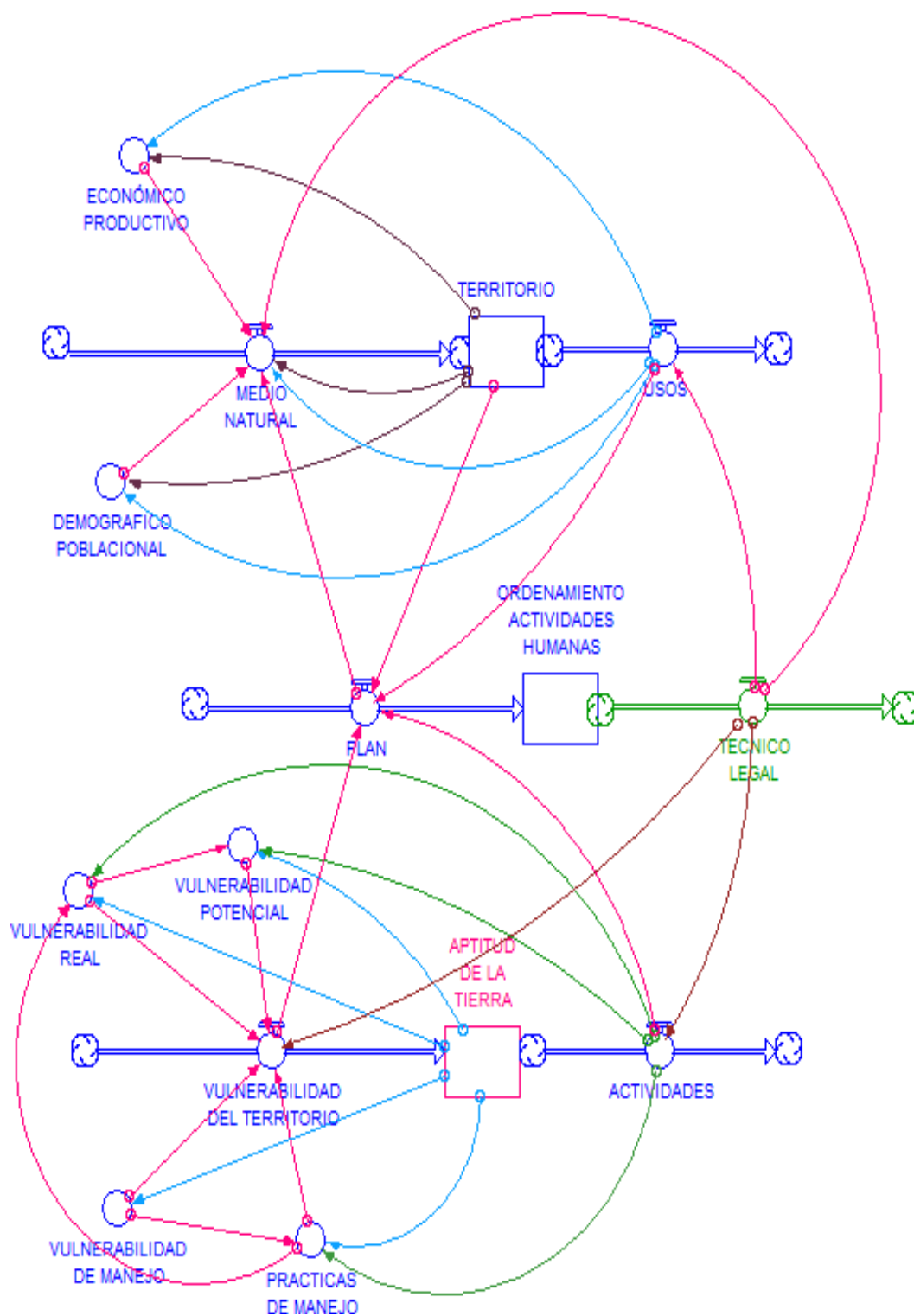
El flujo vulnerabilidad del territorio a su vez se propone descomponer en sus variables auxiliares o también en esta investigación llamadas variables del sistema o conversores (terminología de la teoría de la dinámica de sistemas). Esta descomposición se sustenta en poder explicar el flujo de la vulnerabilidad hacia la aptitud de la tierra en función de la: vulnerabilidad real del territorio, vulnerabilidad potencial, vulnerabilidad de manejo y de las prácticas de manejo. Es decir el flujo que recibe la aptitud de la tierra relacionada con su vulnerabilidad está en función de estas.

A su vez consideramos que la aptitud de la tierra es un stock dinámico, es decir una variable que ha tenido influencia y tiene acumulada actividades humanas pasadas al igual que acciones de estas actividades, tal como también se da con la variable ordenamiento territorial. Por lo tanto también el estado (stock) de la aptitud de la tierra tiene aportes hacia el propio flujo y los conversores o variables del sistema. Resaltando que la dimensión (conversor) prácticas de manejo retroalimenta a los tres tipos de vulnerabilidades que influyen en el flujo.

El flujo de salida para este esquema al igual que en la variable ordenamiento territorial serán los distintos usos que se dé al territorio, en el modelo de ordenamiento territorial encontrado reportado en la figura 11 se le nombra como actividades. Usos que también son influenciados por las cuatro dimensiones del sistema en que se descompuso la variable (vulnerabilidad real, vulnerabilidad potencial, vulnerabilidad de manejo y prácticas de manejo). Explicación de la figura 10 que también es base para integrar en el modelo elaborado como propuesta para el ordenamiento territorial del área de investigación.

Figura 11

Modelo de lineamientos básicos metodológicos para integración de la aptitud de la tierra como un eje transversal en el ordenamiento territorial



De los resultados encontrados en primer lugar del análisis jerárquico de las dimensiones y de sus indicadores en estudio y de las características del territorio encontradas. De los datos de usos, de las vulnerabilidades identificadas, de los tipos de cobertura territorial, de las distintas prácticas que se dan dentro del territorio y de la relación existente entre las condiciones naturales del territorio (aptitud de la tierra) y los tipos de actividades que se dan dentro de la zona de estudio (ordenamiento territorial). Se elaboró como resultado el modelo que se representa en la figura 11.

Este modelo representado en la figura 11 esquematiza el diseño y fundamentación de la investigación propuesta, de su metodología aplicada y de los resultados obtenidos. Modelo que como se puede ver es de estructura compleja, con cadenas de retroalimentación algunas de tipo cerrada y otras de tipo abiertas, tal como se describen al explicar los modelos de cada una de las variables investigadas (figuras 9 y 10). Así mismo reiteramos que la retroalimentación que proponemos puede ser de tipo positiva o negativa. Es decir al ser actividades humanas las que se proponen ordenar, estas pueden afectar en forma positiva o negativa al territorio.

La propuesta de metodología de trabajo para ordenar el territorio estudiado, al ser un trabajo que lo asume siempre autoridades nacionales, regionales o locales se ha tratado de darle a su complejidad (Sales R. G., 2019) una facilidad para comprenderla gráficamente, tal como se reporta en la figura 11. Para tal propósito se ha unido las gráficas 9 y 10 ya explicadas, esta unión ha sido considerando al ordenamiento territorial como un plan de ordenar las actividades humanas (variable de estado o stock) y a la propuesta de plan (variable de flujo) y como variables de influencia o de conversión (convertidor) a las variables modeladas en las figuras 9 y 10.

La relación entre las variables que se estudiaron según sus características encontradas y reportadas en este modelo o variable de flujo que denominamos plan es alimentada y

|

retroalimentada por la variable territorio y sus distintos usos que se den en él. Pero a su vez plan que se proponga influye, alimenta y retroalimenta las condiciones del medio natural. También encontramos que hay una alimentación y retroalimentación del flujo vulnerabilidad del territorio explicado y descrito en la figura 10. Esta relación de retroalimentación de la vulnerabilidad lo hace sobre el flujo del plan de ordenamiento territorial.

El ordenamiento de las actividades humanas teniendo como flujo que consume o alimenta al plan de ordenamiento propuesto, da como flujo de salida a lo técnico-legal que es lo que Perú considera a este proceso. Considera como técnico-legal “porque busca definir políticas y estrategias concertadas para la gestión del territorio” (Matos y Diaz, 2017) y lo propone en el Decreto Supremo 087 – 2004 – PCM, Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ver tabla 42). Así mismo el enfoque peruano está orientado a la gestión ambiental (González Mejía , 2020) y ligado al concepto de soberanía (Beuf, 2017). Por lo tanto en el modelo que proponemos este flujo de salida que es técnico-legal retroalimenta a los usos que se planteen dentro del territorio y su medio natural (figura 9). Al mismo tiempo incide como un convertidor de aportes a la vulnerabilidad del territorio y sus actividades que en él se planifiquen en función de este flujo.

Capítulo IV. Discusión

La discusión de los resultados encontrados en esta investigación se realizó desde la conceptualización que ordenamiento territorial es: identificar y poner las actividades humanas en un sitio determinado del territorio para el funcionamiento del sistema ordenado, basado en la relación: población, actividades y medio físico. Por lo tanto los componentes de la estructura del sistema territorial que se: caracterizo, analizo, identifico, interpreto y se generó lineamientos básicos metodológicos fueron: población, actividades y medio físico. Es decir se trabajó información biofísica y socio-económica (CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. , 2008).

En esta investigación se trató de caracterizar el uso del territorio describiendo, analizando, identificando e interpretando la forma en que participan y gestionan los distintos grupos humanos que comparten intereses comunes y articulan el valor del territorio como un capital, (Farinós Dasí, 2008). Es decir como un sistema (sistema territorial) cuyos indicadores fueron: medio físico, población, actividades productivas, distribución territorial, consumo, y otras características típicas e individuales del territorio estudiado; y que a su vez fueron agrupadas en las dimensiones estudiadas (total siete). Tratando de construir una imagen simplificada del sistema territorial (modelo territorial) como se propuso en el objetivo específico 1.

Desde el concepto básico que se manejó de ordenamiento territorial, como la búsqueda de la identificación: de la distribución, de la organización, de su regulación y del control de las actividades humanas dentro de un territorio con el especial interés en aquellas que se realicen con criterios de sustentabilidad (objetivo específico 3). Es decir la condición de tierras secas como cohesión territorial, con elementos integradores entre los sectores campo-ciudad y los distintos sistemas territoriales del área de estudio (objetivos 1, 3 y 4). Resolver el problema de ordenar un territorio, tarea que por naturaleza es compleja y es

|

mucho más que una área y una dimensión geográfica, complejidad relacionada con la cantidad de factores, procesos y variables que entran en juego y deben ser articuladas todas entre sí, (Buzai y Baxendale , 2013; Beuf, 2017; Mattioli, 2016; Morea 2018).

Por la conceptualización que se planteó y las definiciones conjuntamente con las variables y sus dimensiones de estudio. Así vez con los indicadores propuestos para explicar cada dimensión, que exige priorizar las distintas opciones de cada componente de esta complejidad. Para tomar las mejores decisiones, de cual o cuales, son las opciones más convenientes de prioridad en el ordenamiento territorial. Esta complejidad la abordamos a través del Proceso Analítico Jerárquico AHP.

4.1 Discusión del análisis jerárquico de las variables en estudio

El proceso analítico jerárquico como herramienta usada en la investigación, ayudó a superar la complejidad de realizar la interpretación de los procesos, fenómenos y dinámicas que se dan en el territorio en estudio, así como facilitó la discusión e interpretación de los resultados. Al ser “el Ordenamiento Territorial en Perú un proceso técnico legal” (Matos y Diaz, 2017) multicriterio que a su vez exige de procesos de análisis y modelamiento. El análisis jerárquico dio la flexibilidad para priorizar la importancia relativa de cada indicador y dimensión en estudio dentro de la estructura jerárquica del territorio estudiado. (Gómez y Barredo , 2005)

El proceso de jerarquización consistió en aplicar a las dimensiones e indicadores en estudio que componían la explicación del problema una síntesis jerárquica de prioridades. Se buscó priorizar las distintas dimensiones y encontrar los indicadores de opciones prioritarias más convenientes y dar un orden de importancia. Encontrándose que para el ordenamiento territorial las variables, así como sus dimensiones e indicadores tienen una complejidad y un orden de importancia a la hora de ordenar el territorio.

4.1.1. Demográfico poblacional. Los indicadores en estudio fueron seis y según la escala de Saaty estos en su mayoría son de igual importancia en el ordenamiento territorial, es decir contribuyen por igual al objetivo que representan. Estos indicadores que su contribución jerárquica es igual; fueron cinco de los seis en estudio: tamaño de población, estructura poblacional (edad, sexo) fecundidad, mortalidad y migración (emigración, inmigración), diferenciándose en esta jerarquización el indicador distribución territorial, como un indicador muy dominante (importancia muy fuerte) sobre los otros elementos en estudio; presión ejercida sobre una zona semiárida y árida, (F. Duhme, 1986). Y en particular cuando fue comparado con el tamaño de la población. Esta dominancia sobre los otros indicadores lo ubica como el indicador de mayor jerarquía a tener en cuenta a la hora de planificar el ordenamiento territorial, además según lo reportado en la tabla 7 el tamaño de la población es de menor ponderación a considerar en esta tarea.

Es decir el indicador demográfico a considerar como dominante en el ordenamiento territorial debe ser la distribución espacial de la población. Lo demográfico territorial debe ser concebido como un proceso que se vincula al ordenamiento territorial, coincidiendo esta jerarquización con las tendencias de la distribución espacial de la población dentro de su territorio, en áreas urbanas y zonas de costa (Pueyo y Zúñiga, 2011); favorecido por la concentración de actividades y servicios, así como por la diferencia de potencialidades entre la misma área territorial, (Montes Lira, 2001). Lo demográfico poblacional, a través de su indicador distribución territorial debe estar dirigido a una ocupación eficiente del territorio (Pueyo y Zúñiga, 2011); tratando de que se den actividades que sean económicas, social y ambientalmente sostenibles, coincidiendo con que “las presiones sobre el medio ambiente, son realizados principalmente por la población y por el crecimiento económico”, (CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. , 2008).

|

La variable ordenamiento territorial, priorizando la distribución territorial (demográfico poblacional) dentro del área de estudio, coincide con la alta concentración poblacional y urbanismo en los distritos de la provincia de Chiclayo, (INEI, 2018; MINAM, 2014). Distribución espacial en un ambiente altamente impredecible, (F. Duhme, 1986). Esta distribución territorial en función de la cantidad de población coincide con la tipología de distritos en donde los pertenecientes a la provincia de Chiclayo por la cantidad de habitantes el 73.5% de sus distritos son de tipología distrital A. Cuya característica de población es que son distritos que se ubican alrededor de una ciudad de más de 250 mil habitantes, o mayor de 20 mil habitantes y al menos un centro poblado con más de 2 mil habitantes, ciudades en proceso de expansión en tamaño y magnitud con gran nivel de dependencia y cuentan con servicios suficientes para hacerlos atractivos a la población, (Viceministerio de Gobernanza Territorial y PCM, 2021; INEI 2018; OSEL, 2016; PEOT 2020; Resolución Viceministerial N° 005-2019-PCM/DVGT;).

La importancia de esta distribución espacial demográfica territorial, esta relacionada con el tipo de uso de la tierra (dimensión económica productiva), (CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. , 2008; BCRP, 2021); y con los objetivos 1 y 2 planteados en la investigación. Indicadores demográficos como la distribución dentro del territorio clave para entender su sostenibilidad, al ser las distintos tipos de sociedades y sus usos quienes hacen del territorio sostenible o no sostenible (Pueyo y Zúñiga , 2011).

4.1.2. Económico productivo. El departamento de Lambayeque hace un aporte total del 2.43% al PBI nacional, el territorio en estudio ubicado en una zona de confluencia de flujos económicos, poblacionales de la costa, sierra y selva del Perú de vocación agrícola y tradición agroindustrial (varias empresas azucareras y numerosos molinos de arroz) sustentan la afirmación que agricultura y manufactura son el sustento económico productivo no solo del área de investigación, sino de todo el departamento de Lambayeque, (BCRP, 2019; 2021;

|

Oficina de Gestión de la Información y Estadística. Congreso de la Republica , 2019; OSEL 2016). Otra característica general del departamento de Lambayeque es que cuenta con un total de 58 894 productores, que esta caracterizado por el 94.10% como agricultura familiar (AF) distribuido con: 9.80% como agricultura familiar consolidada, 24.20% es agricultura familiar intermedia y 60.30% es de tipo agricultura familiar de subsistencia y solo el 5.90% es agricultura no familiar (INEI, 2013; Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, [MIDIS], 2020). Que concuerda con los resultados de las tablas 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39, reportados como resultados de las características demográficas poblacionales del ítem 3.4. Características del territorio. (BCRP, 2019; 2021; Gobierno Regional de Lambayeque , 2012; OSEL, 2016). De ser un territorio de ciudades predominantemente rurales, pero de población urbana dominante y de actividades económicas productivas de tipo extractivas (agricultura) y comerciales (OSEL 2016).

La jerarquización de esta dimensión económica productiva se realizó con siete indicadores (criterios) como se reporta en la tabla 8, donde se puede identificar que dentro de esta dimensión los indicadores usos del suelo y acceso al crédito son de una jerarquía de importancia fuerte sobre tipo de productores, tenencia de la tierra asociativismo y consumo. Es decir son elementos que favorecen a la variable ordenamiento territorial. A su vez también el indicador actividades productivas predominantes ejerce importancia fuerte sobre el O.T., en relación con la tenencia de la tierra y el asociativismo y una importancia moderada sobre el consumo dentro de los planes de O.T., en cuanto a los otros indicadores todos estos contribuyen por igual al objetivo de un ordenamiento territorial. Concuerda estos resultados con la afirmación que: la información socioeconómica es importante sobre todo en el impacto sobre los servicios del ecosistema como consecuencia de presiones al territorio, es decir ya no debe ser enfocado en el manejo económico de los recursos de un territorio si no enfocados en el manejo eficiente de él, (CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. , 2008; WOCAT, 2007).

|

Usos del suelo y acceso al crédito y subsidios son los dos indicadores de importancia fuerte, seguido del indicador actividades productivas predominantes en el territorio con una importancia entre fuerte y moderada. Esto coincide lo que CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. (2008) y WOCAT (2007) usan estos indicadores como causas de la degradación de la tierra, en la elaboración del manual de Evaluación Local de la degradación de Tierras Áridas (LADA-L) y en la realización de mapas de la degradación de la tierra y el desarrollo de mecanismos para el manejo sostenible de la tierra (CM).

La característica económica productiva del territorio en estudio es predominantemente de tipo agrícola, con un 94.10% de agricultura familiar. Esto explica el por qué sus centros urbanos distrital son de tipología A. Esta característica de uso del territorio, relacionada con la demografía de la zona ha permitido que se desarrolle la actividad comercial como complemento de la agricultura y sostienen la economía regional (objetivo 1). Concordando también con los resultados de las tablas 24 y 25, donde se reporta que el 86.65% del territorio estudiado es de uso agrícola. Y en el vive el 83.54% del total de población, (INEI, 2018).

4.1.3. Medio natural. Se abordó el indicador medio natural con la finalidad de explicar la variable ordenamiento territorial a través del medio natural usando seis alternativas tal como se reporta en la tabla 9. Fueron los indicadores estudiados a través de la jerarquización: clima, suelo, relieve, características físicas-naturales, limitantes y potencialidades. De estos indicadores se encontró que el clima y el suelo tienen una jerarquía de importancia muy grande (7 escala de Saaty) sobre las otras alternativas. Incluido sobre los indicadores limitantes y potencialidades que son de tipo de importancia jerárquica grande (5 escala de Saaty). Esto indica que cuando se aborda el ordenamiento territorial y se considera a la dimensión medio natural en el ordenamiento es el clima y el suelo que debe considerarse como alternativa de primer orden para diseñar o planificar las distintas actividades dentro del territorio, en especial por ser un territorio seco. Estos resultados también explican que al

|

ordenar el uso de un territorio después de priorizar el binomio natural clima - suelo se debe considerar de este binomio sus limitaciones y potencialidades. Es decir el ordenamiento territorial debe considerar indicadores y criterios ambientales que condicionan el uso del territorio para la o las actividades planificadas o ya implementadas. Coincidiendo con la Ley General del Ambiente - Ley N° 28611, artículo 19°.

El clima del territorio estudiado es un clima árido, deficiente de lluvias todo el año, semicálido y húmedo [E (d) B'1H3] tal como se reporta en la tabla 31. Es decir es un territorio en donde la precipitación aprovechada por las plantas y la que se pueda infiltrar en el suelo es de tipo árido durante todo el año (precipitación efectiva). Coincidiendo esta clasificación con lo informado por el INEI (2020) para el periodo 2009 – 2019, en que la temperatura promedio del territorio estudiado fue del rango de 20.5 – 21.5 °C. Así mismo para ese periodo reporta que la variación de los años normales fue 27.8 – 24.7 mm, y su humedad relativa ha disminuido en ese periodo variando en promedio entre 83 – 81%, (INEI, 2018). Factores que hacen vulnerable al territorio como consecuencia de su déficit hídrico (Precipitación - Evapotranspiración)

Otra característica del territorio estudiado es su tipo de fisiografía el 87.96% es de tipo Planicie – Llanura (Ll-a). Lo que significa que tienen una topografía plana a ligeramente inclinada (gran paisaje). Como se muestra en la tabla 32, el paisaje, sub paisaje y elementos de paisaje del resto de territorio es muy poco de colina, de montaña o de llanura ondulada. Esta característica está relacionada con los elementos del paisaje en particular con el drenaje.

La caracterización de los suelos fueron abordados desde varias características y propiedades, entre estas esta su calidad, en particular lo relacionado a su composición sólida con el contenido de materia orgánica. Los suelos de bajo contenido de materia orgánica, esto como consecuencia del factor clima (temperatura y precipitación) que son los factores determinantes para que los suelos tengan aportes de restos orgánicos vegetales. Su

|

temperatura también favorece el proceso de mineralización y con ello la transformación de los restos orgánicos a minerales (proceso de mineralización). Otra consecuencia para los suelos debido a sus condiciones fisiográficas y climáticas es la salinidad y sodificación. Problema que oscila entre el 11.26% de suelos salinos y 2.25% para el problema de sodificación (tabla 27, ver suelos;); (Gobierno Regional de Lambayeque , 2012).

La fisiografía predominante de tipo Planicie-Llanura da a la zona estudiada la característica de tener un nivel freático superficial y sumado a la condición seca de la zona una alta evapotranspiración, que unido a los tipos de cultivo que se manejan tal como se reportan en las tablas 40 y 41 donde se distinguen claramente la predominancia de dos cultivos de alta demanda hídrica como son arroz y caña de azúcar (Banco Central de Reserva del Perú, 2019; 2021), aumentan la fragilidad del territorio, en particular con el proceso de salinización.

Otra condición estudiada de los suelos fue su capacidad de uso mayor, tal como se reporta en las tablas 26, 27, 28 y 29. El territorio estudiado si bien el 50.57% del total del área son tierras que por su aptitud clasifican como tierras de clase A, este porcentaje es dominado por el 47.61% por áreas de clase A3 como se muestra en la tabla 26. A esta clasificación de aptitud limitada se debe a la fisiografía dominante y a las condiciones climáticas del territorio expresadas en limitación de drenaje, necesidad de riegos suplementarios, riesgos de inundación, sales; tal como se describe en las tablas 27 y 28.

El resto de los suelos del territorio estudiado corresponde a las tierras aptas para pastos con un 35.33% seguido de las tierras de protección con un 12.64% y solamente el 1.46% pueden ser usadas para cultivos permanentes tal como se reporta en la tabla 26, 27, 28 y 29. Es decir esto concuerda con la clasificación de la zona como tierras secas, (De Martonne , 1935). Que hace del territorio vulnerable a sus propias condiciones físicas y a las prácticas de manejo que se le somete (vulnerabilidad real), como consecuencia de ello se expresa la

|

vulnerabilidad potencial del territorio al condicionar o limitar los servicios ecosistémicos (funciones ecológicas). Expresando con ello su peligro de degradación (vulnerabilidad de manejo) como consecuencia de su manejo en las actividades humanas que se dan en su ámbito.

4.1.4. Dimensiones e indicadores que explican la variable ordenamiento

territorial. El análisis jerárquico realizado separadamente a cada una de las dimensiones en relación con sus indicadores permitió identificar también la jerarquía de trabajo de cada dimensión tal como se muestra en las tablas 10, 11, 12 y 13. El orden jerárquico de ubicar la dimensión dentro de la metodología de ordenamiento territorial planteada se explica en la tabla 13, en donde claramente se observa que el medio natural debe ser el primer factor a considerar y de este factor a considerar prioritariamente clima y suelo. El segundo en considerar como un factor ordenador es el sistema económico productivo y de este factor priorizar las alternativas uso del suelo y acceso al crédito. En tercer lugar dentro de un plan de ordenamiento territorial donde se considere la dimensión demográfica poblacional como factor explicativo del proceso se debe priorizar en esta dimensión la distribución territorial de la población dentro del espacio a ordenar. Gráficamente esta afirmación se representa en las figuras 2 y 5.

Esta jerarquización de las dimensiones propuestas para explicar la variable ordenamiento territorial de las tierras secas de la parte media de la cuenca del río Chancay – Lambayeque, basado en su aptitud, debe tener como base y un orden de prioridad.

Primero el medio natural, y de esta dimensión se debe considerar como indicadores principales al binomio clima – suelo, seguido del binomio limitaciones y potencialidades que presenta el territorio estudiado (ver tablas 9, 10, 11, 12 y 13). A estos dos binomios de indicadores debe seguirle como un tercer indicador que explique el ordenamiento territorial las características Físicas-Naturales acompañado del relieve. Es decir se debe considerar la

|

información obtenida de las condiciones naturales del territorio y en ese orden trabajar su aplicación en definir la propuesta de ordenamiento territorial.

Segundo lugar de prioridad debe estar dirigido a la dimensión económica productivo del territorio, tal como se muestra en las tablas 8. Priorizando la información del binomio (indicadores) Uso del suelo-Acceso al crédito y subsidios; seguido de la información actividades productivas dominante (indicador). A esta información priorizada acompañar la condición del territorio con respecto a: tipo de productores, tenencia de la tierra, consumo y asociativismo, tal como se informa en las tablas 10, 11, 12 y 13.

Tercer lugar jerárquico que debe considerarse de los elementos (dimensiones) en que fue descompuesta la variable ordenamiento territorial es lo demográfico poblacional. El comportamiento de esta propiedad de la variable ordenamiento territorial debe considerar como información prioritaria la distribución territorial de la población asentada (ver tabla 7). Que debe ser acompañada en igual de condiciones jerárquicas de la información cualitativa o cuantitativa de: Estructura (edad, sexo), fecundidad, mortalidad, migración (emigración, inmigración); sin dejar de lado el tamaño de la población. Es decir la dimensión demográfica dentro de un plan territorial si bien es cierto debe considerar los indicadores estudiados, pero el que mayor peso tiene para explicar a la variable es la distribución de la población dentro del territorio. Domina la explicación sobre las otras informaciones que se le agreguen.

4.1.5. Vulnerabilidad potencial. Para explicar esta dimensión se tomó indicadores que están relacionados con la vida, el desarrollo y evolución de la población. Entre estos indicadores se consideró la aptitud del suelo, las funciones ecológicas que presta el territorio a la población y el riesgo biofísico que puede correr como consecuencia de las diversas actividades humanas que se dan en la zona.

El riesgo biofísico del territorio se estudió abarcando su entorno biótico y abiótico en su relación con la población asentada en él. Las funciones ecológicas que se analizaron

estuvieron centradas en las que dan soporte a las actividades humanas en especial a las productivas. En cuanto a la aptitud del suelo el estudio estuvo centrado en las limitaciones del territorio y en las prácticas a las que es sometido.

El análisis jerárquico muestra que la vulnerabilidad potencial del territorio está gobernada en primer lugar por el riesgo biofísico y por las funciones ecológicas, tal como se expresa en la tabla 14. Esto significa que debe considerarse la relación: población - territorio (riesgo biofísico) y la producción (función ecológica). Es decir en la variable aptitud de la tierra, la vulnerabilidad potencial está directamente relacionada con lo demográfico poblacional, lo económico y las prácticas de manejo del territorio aplicadas por la población asentada.

En el territorio estudiado se identificó su vulnerabilidad potencial alta por tener una población altamente concentrada, su medio natural es de déficit hídrico, pero que es usado con cultivos altamente demandantes del recurso hídrico y estos a su vez generan un alto índice de evapotranspiración como consecuencia de sus temperaturas altas y sus prácticas de manejo no concordantes con las características de su vulnerabilidad. (BCRP, 2021, 2019; F. Duhme, 1986, INEI, 2013; OSEL, 2016; Oficina de Gestión de la Información y Estadística Congreso de la Republica , 2019).

4.1.6. Vulnerabilidad de manejo. El análisis de esta dimensión estuvo direccionada a identificar si con la vulnerabilidad potencial existente en el territorio, la exposición a las distintas actividades humanas que riesgos deben ser de prioridad a considerar en un plan de ordenamiento territorial, (Estrada-Herrera et al, 2017; Fernández et al, 2016; Pla, 2017).

Encontrándose que el indicador de extrema importancia es la degradación tal como se indica en la tabla 15. Esto como consecuencia de la vulnerabilidad del territorio a las prácticas de manejo, que se expresan en los riesgos de salinización, sodificación, compactación y erosión como procesos de alto riesgo, al ser indicadores de aptitud de la tierra de igual importancia y por lo tanto su

|

contribución puede ser de la misma intensidad para aumentar la vulnerabilidad del territorio a su uso.

La vulnerabilidad de manejo que presenta el territorio estudiado tiene relación directa con el tipo de clima de la zona (tabla 31), con la capacidad de uso del suelo, especialmente limitantes naturales (tablas 26, 27, 28 y 29). Expresado estos riesgos y funciones en el tipo de cobertura del territorio predominante a la fecha de esta investigación (tablas 24 y 25). Indicadores que ayudan a explicar la aptitud del territorio estudiado y concuerdan con lo reportado por el MINAM (2011) que afirma que Perú aun con toda su diversidad biológica, climática, geográfica y cultural es el tercer país más vulnerable del mundo después de Honduras y Bangladesh. Por lo tanto el territorio de la parte baja de la cuenca del río Chancay-Lambayeque no es ni puede ser menos vulnerable a las condiciones de manejo que es sometida.

4.1.7. Vulnerabilidad real. El concepto de vulnerabilidad que se manejó en toda la investigación estuvo relacionado con la capacidad del territorio para resistir y sobre ponerse a los impactos tanto naturales como antrópicos, así mismo relacionada con la incapacidad de reponerse a los procesos naturales y antrópicos como consecuencia de la intervención o alteración de sus factores naturales existentes (resiliencia). La dimensión vulnerabilidad real estuvo orientada a ser valorada con los indicadores riesgos físicos y riesgos de manejo. Estos indicadores estadísticos propuestos a la hora que se sometieron a la jerarquización entre ellos así como de la dimensión dieron resultados que ambos son de igual importancia cuando se quiere explicar la aptitud de la tierra como una variable de un ordenamiento territorial. Es decir ambos indicadores contribuyen por igual al objetivo (tabla 16).

Además los resultados encontrados en la tabla 16 son confirmados cuando se someten al análisis jerárquico las tres dimensiones en que fue desagregada la variable aptitud de la tierra, (tablas 19, 20, 21, 22 y 23). Encontrándose que debe ser la vulnerabilidad real la primera dimensión a considerar dentro de la variable aptitud de la tierra cuando se usa dentro

|

de un plan de ordenamiento territorial. Estos resultados se representan gráficamente en la figura 3.

Los resultados muestran que los indicadores riesgos biofísicos de la dimensión vulnerabilidad real del territorio de la cuenca Chancay –Lambayeque están condicionadas por los factores ambientales que predominan en él. Las consecuencias derivadas de su aridez son una amenaza para el territorio como consecuencias de las actividades humanas predominantes en él.

4.1.8. Prácticas de manejo. Esta dimensión se usó para explicar la variable Aptitud de la tierra usándose seis indicadores: tipo de cultivo, tipo de mercado, tipo de tecnología, tipo de logística, tipo de economía y tipo de uso. Encontrándose en el análisis jerárquico que los indicadores tipo de uso, tipo de economía y tipo de tecnología son indicadores de mayor fuerza para explicar el comportamiento de la variable aptitud de la tierra en función de esta dimensión. Es decir estos tres indicadores tienen una fuerte importancia sobre los otros, tal como se muestra en la tabla 18.

De los otros tres indicadores el tipo de logística es de importancia moderada sobre las restantes. Esto indica que cuando se tome la aptitud de la tierra como un componente que explique el ordenamiento territorial debe considerarse prioritariamente a partir del trinomio de indicadores: tipo de uso – tipo de economía – tipo de tecnología. Es decir las actividades humanas que se realicen haciendo un uso ordenado del territorio para esta dimensión deben tener una base de: gestión y modificación (tipo de uso) del medio natural, económico y tecnológico. Lógicamente acompañado de logística tanto de los cultivos o actividades a implementar y de los mercados o negocios que se atenderán o desarrollaran.

Al someterse el análisis de esta dimensión en relación con las otras dimensiones y cada una de los indicadores en el acápite 3.3.5 se puede observar en las tablas 19, 20, 21 y 22, su alta ponderación jerárquica. Así mismo en la tabla 23 se reporta el lugar jerárquico que

|

tiene esta dimensión dentro de la variable aptitud de la tierra y se explican gráficamente en las figuras 3, 4 y 5.

4.1.9. Dimensiones e indicadores que explican la variable aptitud de la tierra.

Realizada la jerarquización de las dimensiones que componen la variable aptitud de la tierra se encontró que el orden jerárquico a trabajar estas dimensiones dentro de un ordenamiento territorial debe ser: Prioridad uno la vulnerabilidad real, segunda prioridad la vulnerabilidad potencial, tercera priorización vulnerabilidad de manejo y la cuarta prioridad las prácticas de manejo. Es decir cuando se pone la aptitud de la tierra como una variable que explique el ordenamiento territorial se debe considerar dos factores importantes la vulnerabilidad del territorio en todas sus dimensiones y con ello a las prácticas de manejo que las distintas actividades humanas la someten. Información que se reporta en la tabla 23, y gráficamente se representan en las figuras 3, 4 y 5.

Conclusiones

Los resultados encontrados demuestran que el ordenamiento territorial es un proceso de jerarquización y consistió en aplicar a las dimensiones e indicadores en estudio que componían la explicación del problema una síntesis jerárquica de prioridades. Se buscó priorizar las distintas dimensiones y encontrar los indicadores de opciones prioritarias más convenientes y dar un orden de importancia. Encontrándose que para el ordenamiento territorial las variables, así como sus dimensiones e indicadores tienen una complejidad y un orden de importancia a la hora de ordenar el territorio. (Acápite 4.1)

1. En el territorio estudiado sus suelos se caracterizan por: Sus tierras si bien clasifican mayoritariamente como aptas para agricultura intensiva (ver CUM) estas son de regular a baja calidad agrologica limitadas principalmente por su condicion edafologica (desarrollo del suelo) exigencia de riego y drenaje inadecuado. Es decir las limitaciones de los suelos del territorio investigado son de consecuencia edafica que limita su fertilidad ademas con asociación de un drenaje deficiente (ver fisiografia) y de sus condiciones ecologicas-climaticas (ver clima, ver suelos. Acapite 3.4). Caracteristica fundamental, Hiper arido 54.70%, arido 22.53% y semi arido 22.77% (MINAM). Es decir el 54.70% del territorio estudiado es un “*desierto super seco*”(hiper arido).

El uso del territorio con fines agricolas esta basado en cultivos de alta demanda hídrica como arroz y caña de azúcar bajo un sistema de conducción predominate del tipo agricultura familiar, y de este tipo de agricultura la que predomina son las de tipo familiar intermedia y de subsistencia. Es decir se usa el territorio solamente para actividades economicas productivas de tipo extractiva (agricultura) y comerciales. Pero todo bajo un sistema de distribución altamente concentrada en ciudades predominantemente rurales pero de población mayoritariamente urbana.

|

Al tener desarrollada una agricultura predominante de tipo familiar con dominancia de agricultura de subsistencia limita las capacidades de financiamiento y con ello aplicación y modernización de tecnologías agronómicas. Esta característica de uso del territorio coincide con el análisis jerárquico encontrado para la dimensión económico productivo para el cual es de prioridad de importancia fuerte los indicadores acceso al crédito y subsidios como también usos del suelo. Suma a esta exigencia la dimensión económica productiva el indicador actividades productivas. Como conclusion a la caracterización de uso del territorio se puede resumeir que: Se usa un territorio con deficit hidrico (disponibilidad hídrica), como si fuera un área de la tierra con abundancia hídrica. Y a esta característica de uso (desequilibrio entre oferta y demanda) se suma que el área de la cuenca estudiada es una cuenca compartida, dependiente de las lluvias de la zona alto andinas, con promedio anual de precipitación que varía en los años normales de 27,8 a 24,7 milímetros.

2. La vulnerabilidad del territorio esta en su clima y suelo. En cuanto a su clima es de tipo hiper árido y las capacidades de uso mayor de sus suelos son de tipo A3, de fisiografia tipo planicie-llanura que suma un mal drenaje natural, característica que hace a los suelos del territorio estudiado de vulnerabilidad alta. Vulnerabilidad que se incrementa como consecuencia de su deficit hídrico natural. A esta condición vulnerable se debe agregar que el 86.65% del área estudiada se usa para desarrollar agricultura, basado en la sola característica fisiografica, sin considerar los otros factores biofisicos del territorio, asi como sus factores edaficos.

El riesgo alto de vulnerabilidad del territorio por las características encontradas esta en los riesgos a la salinización, sodificación, compactación y erosión, y como consecuencia de estos procesos su degradación. Es decir existe el factor alto de vulnerabilidad a la degradación. Todo como consecuencia de sus condiciones naturales.

3. Las practicas de manejo y uso a las que se somete el territorio mayormente estan relacionadas con la agricultura intensiva, bajo sistemas de riego por gravedad y altos volúmenes de riego. Este tipo de practica ocasiona subidas de los niveles freaticos y con ello el sistema de drenaje natural se limita a consecuencia de su fisiografia de tipo planicie-llanura. Los sistemas antropicos para evitar problemas con su manejo son de poca dimensión especialmente con lo del drenaje. Por lo tanto la identificación de las diversas practicas de manejo aportan información relacionada con los impactos que estas practicas ocasionan sobre los servicios ecosistemicos.

4. El uso del territorio en relación con su aptitud no es concordante, al ser un territorio con deficit hídrico su población tiene una distribución espacial muy corta y concentrada. El uso de tecnologias agrarias no concuerdan con las exigencias de las condiciones del territorio menos las cedulas de cultivo implantadas en cada zona agricola (distrito). Lo que significa que la población ha ordenado sus actividades economicas dentro del territorio enfocado en el manejo económico de los recursos, particularmente de sus suelos. Ademas a este manejo económico no se ha puesto eficiencia relacionada con el cuidado de los recursos naturales. Es decir se considera la aptitud de territorio desde la visión de aptitud de uso agricola (industrial) y de uso urbano, visión dual y reducida para un plan de ordenamiento. Que hace concluir que es el tipo de sociedad asentada y los usos que dan al territorio determine que sea sostenible o no en el tiempo.

5. Ordenar un territorio, es tarea de dimensiones amplias y complejas. Pero la amplitud y complejidad es posible asumirlo bajo metodologias de trabajo multidisciplinarias y multitécnicas. Como una conclusión de esta investigación, proponemos, que una metodologia de lineamientos básicos a seguir, cuando se desea ordenar las actividades humanas dentro de este territorio de características secas y se considere su aptitud; este ordenamiento debe

|

considerar jerarquizar en primer lugar los indicadores de cada dimensión en estudio y luego también jerarquizar las dimensiones dentro de cada variable estudiada.

La jerarquización de indicadores permitirán centrar prioridades dentro de cada dimensión, lo que no significa dejar de lado a los otros indicadores, esta jerarquización ayuda a reducir la dimensión y complejidad de los planes de ordenamiento territorial. La secuencia de prioridades sería: Medio natural indicadores priorizados clima y suelo, dimensión económica productiva de prioridad los indicadores usos del suelo y acceso al crédito y subsidios; lo relacionado a demográfico poblacional el indicador distribución territorial es de prioridad principal.

Como todo territorio tiene sus aptitudes estas deben estar explicadas por las dimensiones e indicadores siguiendo la secuencia siguiente: dimensión vulnerabilidad real, se debe explicar tomando prioridad a los indicadores riesgos físicos y de manejo. Segundo lugar detallar el comportamiento de la aptitud de la tierra aplicando la dimensión vulnerabilidad potencial explicada a través de sus indicadores riesgo biofísico y funciones ecológicas. Una tercera dimensión a intervenir en la explicación de la variable aptitud de la tierra debe ser la vulnerabilidad de manejo pero explicada prioritariamente por el indicador degradación. El cuarto orden de intervención debe estar la dimensión prácticas de manejo explicada por sus indicadores tipo de uso, tipo de economía y tipo de tecnología.

Recomendaciones

Como recomendación se postula lo siguiente:

1. Iniciar investigaciones de aplicaciones del Análisis Jerárquico (AHP) en los planes de ordenamiento territorial usando mayor dimensiones.
2. Validar el modelo propuesto y sus lineamientos básicos en planes de ordenamiento territorial a escalas locales.

Referencias Bibliográficas

Bibliografía

- Cardona Gallo, M. M. (2006). Ordenamiento y manejo integral del territorio metropolitano del Valle de Aburrá, con énfasis en el recurso agua. *Producción Más Limpia*, 1(2), 9 - 27.
- Espinosa Ramírez, M., Andrade Limas, E., Rivera Ortiz, P., & Romero Díaz, A. (2011). Degradación de suelos por actividades antrópicas en el norte de Tamaulipas, México. *Papeles De Geografía*, 53(54), 77 - 88. Obtenido de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/143451>
- Guevara-Ochoa, C., Lara, B., Vives, L., Zimmermann, E., & Gandini, M. (marzo de 13 de 2018). Una metodología para la caracterización del uso del suelo mediante imágenes de media resolución espacial. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 24(2), 207 - 218. doi:10.5154/r.rchscfa.2017.10.061
- Loaiza Cerón, W., Reyes Trujillo, A., & Carvajal Escobar, Y. (julio - diciembre de 2012). Aplicación del índice de Sostenibilidad del Recurso Hídrico en la Agricultura (ISRHA) para definir estrategias tecnológicas sostenibles en la microcuenca Centella. *Ingeniería y Desarrollo*, 30(2), 160 - 181. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=88877764&lang=es&site=ehost-live>
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Mapa nacional de ecosistemas del Perú. Memoria descriptiva*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Mogollón, J. P., Rivas, W., Rivas, J. G., & Martínez, A. (julio - diciembre de 2017). Procesos de degradación de suelos asociados a la desertificación en la península de Paraguaná, Venezuela. *Ágora de heterodoxias*, 3(2), 94 - 110.

- Montes Lira, P. F. (2001). *El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5739/S01111024_es.pdf?sequen
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2000). *El futuro de nuestra tierra*.
- Pueyo Campos, A., & Zúñiga Antón, M. (Diciembre de 2011). Los indicadores socio-demográficos para el análisis de los procesos territoriales en España. *Proyección*, 148 - 191. Recuperado el 3 de 10 de 2021, de <https://bdigital.uncu.edu.ar/13564>
- Ríos, L. (2017). *Capacidades estatales y políticas de ordenamiento territorial Municipios de la Provincia de Buenos Aires en el contexto pos-neoliberal (2003 -2015)*. Universidad de la Plata , Facultad de Arquitectura y Urbanismo , La Plata. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46061>
- Aspillaga-Plenge , I. D. (2006). *Ordenación del Territorio y la Industria Extractiva Minera en el Peru*. (R. C. Villas-Bôas, & A. Gonzalez Martinez, Edits.) Río de Janeiro, Brasil: CYTED-CETEM. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <https://books.google.es/books?id=vbj-d4DUvEIC&lpg=PA5&ots=iA3DH3uDgk&dq=Ordenaci%C3%B3n%20del%20Territorio%20y%20la%20Industria%20Extractiva%20Minera%20em%20el%20Peru&lr&hl=es&pg=PP3#v=onepage&q=Ordenaci%C3%B3n%20del%20Territorio%20y%20la%20Industria%20Ex>
- Astier-Calderón, M., Maass-Moreno, M., & Etchevers-Barra, J. (2002). Derivación de indicadores de calidad de los suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agrociencia*, 605 - 620. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30236511>

- Banco Central de Reserva del Perú, S. (2021). *Caracterización del departamento de Lambayeque*. Banco Central de Reserva del Perú, Departamento de Estudios Económicos de la Sucursal Piura. Piura: Sucursal Piura del BCRP.
- Banco Central de Reserva del Perú, S. (2019). *Lambayeque: Síntesis de actividad económica mayo 2019*. BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ – SUCURSAL PIURA, Departamento de Estudios Económicos. Piura : BCRP.
- Barrionuevo Fernández, J. R. (2018). *La propiedad, el ordenamiento territorial y el proceso de regionalización en el Perú*. Tesis doctoral, Universidad César Vallejos, Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado el 19 de 10 de 2021
- Bervejillo, F. (2005). Algunas definiciones para la formación en Ordenamiento Territorial. VI *Encuentro de Postgrados Iberoamericanos Sobre Desarrollo y Políticas Territoriales: "Construyendo Espacios Para La Colaboración Regional.*, (pág. 12). Toluca, México.
- Beuf, A. (julio - diciembre de 2016). Las centralidades urbanas como espacios concebidos: referentes técnicos e ideológicos de los modelos territoriales del plan de ordenamiento territorial (pot) de Bogotá (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25(2), 199 - 219. doi:10.15446/rcdg.v25n2.54776.
- Beuf, A. (octubre de 2017). El concepto de territorio: de las ambigüedades semánticas a las tensiones sociales y políticas. *Ordenar los territorios Perspectivas críticas desde América Latina*, 21. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/320740951>
- Bodero León, J., Correa Morocho, R., & Delgado Menoscal, S. E. (diciembre de 2018). Modelo Matemático para la Evaluación y Valoración de Planes de Ordenamiento Territorial Basado en la Teoría de Sistemas Complejos. *Journal of Engineering and Architecture*, 6(2), 52 - 57. doi:10.15640/jns.v6n2a6

- Buzai, G. D., & Baxendale, C. A. (mayo - agosto de 2013). Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. *Persona y Sociedad*, XXVII(2), 113 - 141. Obtenido de <http://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/3529>
- Carabali Angola, A. (2018). Aproximaciones diversas hacia el ordenamiento del territorio costero y marino en el Departamento de La Guajira. *DESENVOLVIMENTO, FRONTEIRAS E CIDADANIA*, 3(2), 190 - 210. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/339412994>
- Cassallas Abril, N., & Jiménez Segura, M. I. (2009). Evaluación de los procesos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y análisis de la gestión del recurso hídrico en el país realizadas por las autoridades ambientales competentes. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*, 261. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/613
- CDE/WOCAT FAO/LADA ISRIC. . (2008). *Un cuestionario para posibilitar la realización de Mapas de la Degradación de la Tierra y el Desarrollo de Mecanismos para el Manejo Sostenible de la Tierra*. Switzerland:: Hanspeter Liniger, Godert van Lynden, Freddy Nachtergaele, Gudrun Schwilch. . Obtenido de <https://www.fao.org/3/aq365s/aq365s.pdf>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2019). *El Perú en el que vivimos: caracterización del territorio*. CEPLAN, Lima. Recuperado el 3 de 11 de 2020, de www.ceplan.gob.pe
- Coyle, G. (2004). *The Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Pearson Education Limited. Recuperado el 5 de abril de 2020, de https://www.researchgate.net/profile/Desmond_Ighravwe/post/How_can_I_perform_a_n_assessment_of_reliability_and_validity_in_an_AHP-

based_study/attachment/5ad4beef4cde260d15d9193e/AS%3A616061649047552%401523891951437/download/AHP_Technique.pdf

- Cuentas, M., & Salazar, A. (2017). De la especie al ecosistema; del ecosistema a la sociedad: revalorizando el algarrobo (*Prosopis pallida*) y el reto de su conservación en Lambayeque y en la costa norte del Perú. *Espacio y Desarrollo* , 30, 129 - 159 .
- Da Silva Ferreira Alves, L., & Correia Dantas, E. (2015). Las Culturas De Ordenamiento Territorial Como Metodología De Análisis Para Estudios Geográficos De Turismo. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 24(1), 135 - 152. Recuperado el 6 de octubre de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180732864008>
- De la Rosa, D. (2008). *Evaluación Agro-Ecológica de los suelos* . Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- De Martonne , E. (1935). Problèmes des régions arides sudamericaines. . *Annales de Geographie*(247), 1 - 27 .
- Decreto Supremo N° 017-2009-AG Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, N° 017-2009-AG.
- Di Gregorio, A., & Jansen, L. (2005). *Sistemas de Clasificación de Cobertura Terrestre: Conceptos de Clasificación Y MANUAL DE USUARIO VERSION DE SOFTWARE 2*. Roma: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y7220e/y7220e06.htm#TopOfPage>
- Estrada-Herrera, I. R., Hidalgo-Moreno, C., Guzmán-Plazola, R., Almaraz Suárez, J. J., Navarro-Garza, H., & Etchevers-Barra, J. D. (2017). Indicadores de calidad de suelo para evaluar su fertilidad. *Agrociencia*, 813 - 831. doi:<http://ref.scielo.org/dwm5xb>
- F. Duhme. (1986). Estrategias para El Desarrollo de Tierras Áridas. (C. d. Aridas, Ed.) *Zonas Árida*, 30 - 31.

- |
- Farinós Dasí, j. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 11 - 32.
- Obtenido de <http://www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0563/Gobernanza.pdf>
- Fernández, R., Quiroga, A., Álvarez, C., Lobartini, C., & Noellemeyer, E. (2016). Valores umbrales de algunos indicadores de calidad de suelos en molisoles de la región semiárida pampeana. *Ciencia Suelo*, 279 - 292.
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2012). *Memoria Descriptiva Estudio de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras*. Chiclayo : Gobierno Regional de Lambayeque.
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2008). *Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Lambayeque 2009 - 2015*. Chiclayo: Gobierno Regional de Lambayeque.
- Gobierno Regional de Lambayeque. (mayo de 2018). *Plan de Desarrollo Regional Concertado Lambayeque 2030*. Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial, Lambayeque. Recuperado el 7 de octubre de 2021
- Gómez Delgado, M., & Barredo cano, J. (2005). *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Mexico, España: Alfaomega.
- Recuperado el 5 de Octubre de 2021
- Gudiño, M. E. (8 de junio de 2015). El Ordenamiento Territorial como política de Estado. *Perspectiva Geográfica*, 11 - 36. doi:doi.org/10.19053/01233769.4491
- Gutiérrez D., J. S., Cardona, W. A., & Monsalve C, O. I. (2018). Potencial en el uso de las propiedades químicas como indicadores de calidad de suelo. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 11(2), 450 - 458. doi:
- <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2017v11i2.5719>
- Herrera, Montero, L. A., & Herrera, Montero, L. (2020). Territorio y territorialidad: Teorías en confluencia y refutación. 99 - 120.

|

Instituto Nacional de Defensa Civil . (2003). *Plan de prevención ante desastres: usos del suelo y medidas de mitigación ciudad de Chiclayo*. Chiclayo : INDECI .

Instituto Nacional de Defensa Civil . (2004). *Plan de usos del suelo y medidas de mitigacion ante desastres ciudad de Lambayeque*. Dirección Regional de Defensa Civil Lambayeque . Lambayeque : INDECI .

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). (2003). *Mapas de Peligros de la Ciudad de Lambayeque*. INDECI, Ciudades Sostenibles. Lambayeque: PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/estudios_cs/lambayeque.htm

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Resultados Definitivos. IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Lima: INEI.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Lambayeque, resultados definitivos Censo de población 2017*. INEI , Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales . (1994). *Mapa fisiografico del Perú*. INRENA. Lima: Ministerio de Agricultura.

Instituto Nacional de Recursos Naturales. (1996). *Guía explicativa del mapa forestal 1995*. Técnico, Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales. (1998). *Mapa de bosques secos del departamento de Piura*. Lima.

Köppen , W., & Geiger, R. (1936). *Das geographische System der Klimate*. Berlín.

León, J. C., Morocho, R. C., & Menoscal, S, E. D. (2018). Modelo Matemático para la Evaluación y Valoración de Planes de Ordenamiento Territorial Basado en la Teoría de Sistemas Complejos. *Journal of Engineering*, 6(2), 52-57., 52 - 57.

doi:10.15640/jns.v6n2a6

- Matos Caldas, L., & Diaz Linares, e. (julio de 2017). Las intensas precipitaciones en el “niño costero” y riesgos ambientales en el ordenamiento territorial en zonas áridas de la cuenca del Chillón, Lima, Perú. (U. d. Extremadura, Ed.) *Revista Científica Monfragüe Desarrollo Resiliente*, IX(1), 100 - 112. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <http://www.unex.es/eweb/monfragueresiliente>
- McRae, S. G., & Burnham, C. P. (1981). *Land evaluation Monogra. soil survey*. Oxford University Press.
- Melendez-Pastor, I., Sola P, C., Navarro-Pedreño, J., & Gómez , I. (2010). Evaluación de la vulnerabilidad a la degradación por erosión en suelos mediante un modelo de lógica borrosa. *Revista de Ciências Agrárias*, 33(1), 171 - 181. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2010000100018&lng=pt&tlng=es.
- Ministerio de Agricultura y Riego . (2015). *El clima del Perú*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2020). *Reporte Regional de indicadores sociales del departamento de Lambayeque*. Lima: MIDIS.
- Ministerio del Ambiente . (2011). *Memoria decriptiva del mapa de vulnerabilidad física del Perú*. MINAM , Dirección General de Ordenamiento Territorial. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente . (2014). *Estudio de susceptibilidad física de la region de Lambayeque insumo para la evaluación del riesgo de desastres*. Ministerio del Ambiente, DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente . (2015). *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - Memoria descriptiva*. Lima: © Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

|

Ministerio del Ambiente . (2016). *Ordenamiento territorial (OT) en el Perú (2011 - 2015)*.

Oficina de comunicaciones . Lima: MINAM. Obtenido de www.minam.gob.pe

Ministerio del Ambiente. (2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Conociendo nuestra biodiversidad*. MINAM, Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental. Lima: Ministerio del Ambiente (MINAM). Obtenido de www.minam.gob.pe

Mora Chaves, C. E. (2020). *Aplicación de una metodología de evaluación multicriterio integrada a un proceso de análisis y modelamiento geoespacial como herramienta para fortalecer la participación ciudadana enfocado en la densificación del uso del suelo*. Universidad Santo Tomas, División de Ingeniería y Arquitectura , Bucaramanga.

Morea, J. P. (2017). *El ordenamiento territorial en los espacios protegidos costero-marinos Mar Chiquita y Bahía de San Antonio. Hacia una gestión sustentable del uso público*. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo . Bahía Blanca - Argentina: CTRO.CIENTIFICO TECNOL.CONICET - MAR DEL PLATA.
Recuperado el 6 de octubre de 2020, de <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4335>

Observatorio Socio Económico Laboral Lambayeque. (2016). *Diagnóstico Socioeconómico Laboral de la región Lambayeque*. Gerencia Regional de Trabajo y Promoción del Empleo Lambayeque. Chiclayo : OSEL Lambayeque.

Oficina de Gestión de la Información y Estadística, D., & Congreso de la República . (2019). *Carpeta georeferencial región Lambayeque Perú*. Congreso de la República.

Paruelo, J. M. (abril de 2016). El papel de la Ciencia en el proceso de Ordenamiento Territorial (y en otras cuestiones vinculadas con problemas ambientales). *Ecología Austral*, 26(1), 51 - 58. doi: <https://doi.org/10.25260/EA.16.26.2.0.189>

- Pla, I. (2017). Análisis crítico de la calidad de suelos y de sus indicadores. *Suelos Ecuatoriales*, 1-8. Recuperado el 21 de enero de 2021, de http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos_ecuatoriales/article/view/52
- Proyecto Especial Olmos Tinajones . (2020). *Actualización del inventario de la infraestructura hidráulica mayor del sistema Tinajones* . Técnico, Gobierno regional de Lambayeque , Chiclayo.
- Real Academia Española . (octubre de 2014). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 07 de mayo de 2021, de dle.rae.es: <https://dle.rae.es>
- Rendón Cusi, S. F. (2019). *Ordenamiento y planificación territorial en el Perú. Una aproximación crítica a los instrumentos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE)*. Universidad de Barcelona, Geografía Física y Análisis Geográfico Regional . Barcelona - España: Universidad de Barcelona . Recuperado el 6 de octubre de 2020, de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/668162/SFRC_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez Achung, F., Fachín Malaverri, L., & Encarnación Cajañupa, F. (2007). *Manual para la zonificación ecológica y económica a nivel macro y meso*. Iquitos, Iquitos , Perú: Iquitos . Recuperado el 16 de abril de 2020, de <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/295>
- Rubio, M. (2018). *Servicios Ecosistémicos De Sistemas De Humedales En Tierra Secas. Su Abordaje Para El Ordenamiento Territorial*. Tesis Doctoral , Universidad Nacional de Cuyo , Mendoza. Recuperado el 20 de 10 de 2021
- Ruiz Tejedo, N. E. (2014). *Propuesta de modelo integral de ordenamiento territorial como línea base de proyectos de desarrollo sostenible en la cuenca del río Chillón*. Lima-

- Perú. Recuperado el 16 de abril de 2020, de
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/14693>
- Sales , R. G. (2020). *Paisajes rurales de tierras secas no irrigadas herramientas conceptuales y operativas para el ordenamiento territorial. El caso del paisaje ganadero en la Dormida, Mendoza*. Tesis doctoral , Mendoza.
- SENAMHI. (2002). *Método de Werren Thornthwaite, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI*. Lima: SENAMHI.
- SENAMHI. (2020). *Climas del Perú. Mapa de clasificación climática del Perú. Resumen ejecutivo*. Ministerio del Ambiente, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre . (2019). *Informe del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú*. SERFOR, Dirección de Inventarios y Valoración. Lima: SERFOR.
- Trujillo-González, J. M., Mahecha Pulido, J. D., & Torres-Mora, M. A. (2018). El recurso suelo; un análisis de las funciones, capacidad de uso e indicadores de calidad. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 29 - 37. doi:DOI:
<https://doi.org/10.22490/21456453.2095>
- Valencia , P. F. (2009). Consideraciones jurídicas sobre el ordenamiento territorial ambiental. *Espacio y Desarrollo*, 21, 139 - 169. Recuperado el 6 de octubre de 2020
- Viceministerio de Gobernanza Territorial , & PCM. (2021). *Información territorial del departamento Lambayeque*. Presidencia del Consejo de Ministros . Lima: PCM.
- WOCAT. (2007). *Manual de evaluación Local de la Degradación de Tierras Áridas (LADA-L)*.
- World Wildlife Fund. (2020). *Southwestern Ecuador and Northwestern Peru. The dry forest of Tumbes and Piura*. 2020. WWF.

Anexos

- Anexo 1:** **Datos Básicos del Problema**
- Anexo 2:** **Instrumentos de Recolección de Datos**
- Anexo 3:** **Formato de Tabulación de Datos**
- Anexo 4:** **Instrumentos de Recolección de Datos**
- Anexo 5:** **Rúbricas de Expertos de Instrumentos de Recolección de Datos**