

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

**Servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna,
2016.**

TESIS

Presentada por:

Bach. Luis Jesús Aguilar Cruz

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO

TACNA – PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS No. 320

En la ciudad de Tacna, en el auditorium de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 17:44 horas del día 19 de diciembre de 2018; estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad No. 9238-2018-FACI-UN/JBG, conformado por los siguientes docentes:

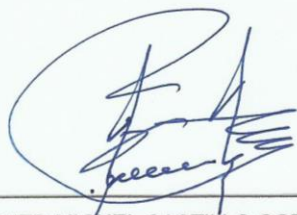
Dr. DALADIER MIGUEL CASTILLO COTRINA	PRESIDENTE
MSc. SOLEDAD AMPARO BORNÁS ACOSTA	MIEMBRO
Mblga. LIDUVINA SULCA QUISPE	SECRETARIA

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del Jurado instó a el Bachiller: LUIS JESÚS AGUILAR CRUZ, a exponer la tesis titulada: Servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna, 2016.

Siendo las 18:30 horas, el tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminando este proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de la calificación dio el siguiente resultado: Aprobado por unanimidad, con el calificativo de 15 (Bueno), de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 19:30 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador; en señal de conformidad.



Dr. DALADIER MIGUEL CASTILLO COTRINA
PRESIDENTE



MSc. SOLEDAD AMPARO BORNÁS ACOSTA
MIEMBRO



Mblga. LIDUVINA SULCA QUISPE
SECRETARIA

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fortaleza y valentía de seguir adelante, al ser mi guía durante todo el camino.

A mis Padres Luis y Gladis, Mi Tía Juana y hermanos Cristian y Andrea, porque sin su amor, cariño y apoyo incondicional no hubiese llegado a donde me encuentro ahora.

A mi hijo Oscar Gabriel, que desde el cielo será nuestro ángel por la eternidad.

Los Amo.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y mis mejores amigos Edith, Susan, Silvia, Helena, Luis Alonso, Yilder, Luis Ángel y Caleb que, por su apoyo y aliento, lograron impulsarme a concluir el presente trabajo.

A mi Asesor de Tesis, Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, por su amistad, paciencia y tiempo dedicado al presente trabajo.

Al Gerente y equipo de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Tacna, por darme la facilidad y la autorización para la recopilación de toda la información y documentación generada por dicha entidad, relacionada con el presente trabajo de investigación.

A mis compañeros de trabajo del Proyecto de Monitoreo Ambiental y Estudios Especializados para los Instrumentos Técnicos Sustentatorios de Pre inversión por sus ánimos y apoyo desinteresado.

Al Ing. William Parihuana Ponce, Gerente General de la Consultora AMBESCO S.A.C – Tacna, por su apoyo y motivación en la culminación del presente proyecto investigación.

A todos y cada uno, GRACIAS.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Hipótesis	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Marco teórico	6
1.4.1 Estudios de Servicios Ecosistémicos	6
1.5 Servicios ecosistémicos en el mundo	8
1.6 Servicios ecosistémicos en el Perú	9
1.7 Servicios ecosistémicos en la Región Tacna.....	11
1.8 Ecoregiones.....	14
1.8.1 Ecoregiones del Perú: (por Antonio Brack Egg, 2000)	15
1.9 Ámbito de estudio - ecoregión del desierto del pacífico sur	22
1.9.1 Ubicación	22

1.10 Ecosistema	28
1.11 Servicios ecosistémicos.....	28
1.12 Conservación de los ecosistemas	30
1.13 Bienes ambientales	30
1.14 Bienestar.....	31
II. METODOLOGÍA.....	32
2.1 Área de estudio.....	32
2.1.1 Diseño de investigación	40
2.1.2 Metodología aplicada	40
III. RESULTADOS.....	48
3.1 Identificación de los servicios ecosistémicos.....	48
3.1.1 Identificación de las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.....	51
3.2 Caracterización de los servicios ecosistémicos del desierto de la región Tacna.....	61
3.2.1 Listado de las unidades espaciales identificadas y servicios ecosistémicos que brindan	63
3.3 Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.	131

3.4	Analizar los factores asociados a las condiciones de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.	134
3.4.1	Identificación de los factores asociados.....	134
3.4.2	Descripción de los factores asociados que afectan a los servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna.....	137
IV.	DISCUSIÓN	167
V.	CONCLUSIONES.....	170
VI.	RECOMENDACIONES	172
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	174
VIII.	ANEXOS	180
8.1	Resolución Ministerial 311-2015-MINAM.....	180
8.2	Resolución Ministerial 135-2013-MINAM.....	218

ÍNDICE DE MATRICES

	Pág.
MATRIZ 1. Beneficios obtenidos en las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.....	62
MATRIZ 2. Listado de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.	129
MATRIZ 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.	133

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Provincias y distritos de la región Tacna.	25
CUADRO 2. Provincias y distritos, áreas incluidas dentro del ámbito de estudio del desierto de la región Tacna.	26
CUADRO 3. Funciones de los ecosistemas para la identificación de los servicios ecosistémicos.	43
CUADRO 4. Clases o tipos de servicios ecosistémicos.....	45
CUADRO 5. Información cartográfica.....	51
CUADRO 6. Funciones de los Ecosistemas para la Identificación de los Servicios Ecosistémicos	54
CUADRO 7. Unidades espaciales o ecosistemas identificados.....	57
CUADRO 8. Tipo de relieve.....	64
CUADRO 9. Tipo de clima	65
CUADRO 10. Tipo de relieve.....	72
CUADRO 11. Tipo de clima	73
CUADRO 12. Tipo de relieve.....	80
CUADRO 13. Tipo de clima	80
CUADRO 14. Tipo de relieve	85
CUADRO 15. Tipo de clima	86
CUADRO 16. Tipo de relieve.....	94

CUADRO 17. Tipo de clima	94
CUADRO 18. Tipo de relieve	101
CUADRO 19. Tipo de clima	101
CUADRO 20. Tipo de Relieve.....	120
CUADRO 21. Tipo de clima	120
CUADRO 22. Factores que amenazan a los servicios ecosistémicos ...	135
CUADRO 23. Factores que afectan a los servicios ecosistémicos a nivel regional	135
CUADRO 24. Factores que afectan a los servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna	136
CUADRO 25. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los peligros físicos identificados en el desierto de la región Tacna.	147
CUADRO 26. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los pasivos ambientales identificados en el desierto de la región Tacna.....	157
CUADRO 27. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los conflictos de uso de tierra identificados en el desierto de la región Tacna	162
CUADRO 28. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los conflictos socioambientales identificados en el desierto de la región Tacna.	166

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Ecosistemas	56
FIGURA 2. Geoprocesamiento para la identificación de peligros físicos en el ámbito de estudio	137
FIGURA 3. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por peligros físicos.....	145
FIGURA 4. Geoprocesamiento para la identificación de los Ecosistemas y servicios afectados por Pasivos Ambientales.	156
FIGURA 5. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por conflictos de uso de tierras.....	161
FIGURA 6. Geoprocesamiento para la identificación de los Ecosistemas y servicios afectados por Conflictos Socioambientales.	165

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO 1. Ámbito de ocupación	63
GRÁFICO 2. Ámbito de ocupación	72
GRÁFICO 3. Ámbito de ocupación	79
GRÁFICO 4. Ámbito de ocupación	84
GRÁFICO 5. Ámbito de ocupación	93
GRÁFICO 6. Ámbito de ocupación	100
GRÁFICO 7. Ámbito de ocupación	119

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
FOTOGRAFÍA 1. Capacitación MINAM - Esp. Mariré Huamán Palomino	49
FOTOGRAFÍA 2. Capacitación MINAM (Servicios Ecosistémicos) Esp. Wilmer Pérez	49
FOTOGRAFÍA 3. Mesa de Trabajo para la Identificación de Servicios Ecosistémicos con Entidades ligadas al Estudio en referencia.	50
FOTOGRAFÍA 4. Salida a Campo para la identificación de ecosistemas	58
FOTOGRAFÍA 5. Reunión con especialistas del Gobierno Regional de Tacna.....	58
FOTOGRAFÍA 6. Reunión con especialistas del sector público	59
FOTOGRAFÍA 7. Identificación de los ecosistemas y servicios que brinda la región Tacna	61
FOTOGRAFÍA 8 Sector Sama Inclán	68
FOTOGRAFÍA 9. Sector de Proter (plantones de olivos).....	69
FOTOGRAFÍA 10. Sector de Proter (canal de regadío).....	69
FOTOGRAFÍA 11. Sector de Ite (zona agrícola).....	70
FOTOGRAFÍA 12 Sector de la Yarada (árboles de Olivo).....	70
FOTOGRAFÍA 13. Arbol de Carzo (<i>Haplorhus peruviana</i>)	76

FOTOGRAFÍA 14. Búho (<i>Bubo cf. Virginianus</i>) posado en la rama del Carzo	76
FOTOGRAFÍA 15. <i>Thillandia capilaris</i> en la copa del Carzo	77
FOTOGRAFÍA 16. Zona de cactales en la parte alta de las Lomas de Tacahuay	81
FOTOGRAFÍA 17. Zona de cactales en Morro Sama.....	82
FOTOGRAFÍA 18. Salida a campo zona de cactáceas	82
FOTOGRAFÍA 19. Desierto costero, zona de Pozo Redondo	89
FOTOGRAFÍA 20. Desierto Costero, Carretera Panamericana Sur	89
FOTOGRAFÍA 21. Desierto Costero, vista panorámica	90
FOTOGRAFÍA 22. Ruta DAKAR Tacna.....	90
FOTOGRAFÍA 23. Paneles Solares instalados en la Zona de Desierto de Tacna	91
FOTOGRAFÍA 24. Lomas de Inclán	96
FOTOGRAFÍA 25. Lomas de Inclán, flora existente	96
FOTOGRAFÍA 26. Presencia de Artrópodos	97
FOTOGRAFÍA 27. Presencia de insectos en ciertos sectores de las Lomas	97
FOTOGRAFÍA 28. Salida a Campo	98
FOTOGRAFÍA 29. Cactáceas con fruto.....	98
FOTOGRAFÍA 30. Lomas de Tacahuay, vista panorámica	113

FOTOGRAFÍA 31. Flora existente en las Lomas de Tacahuay (<i>Argemone mexicana</i>)	113
FOTOGRAFÍA 32. Flora existente en las Lomas de Tacahuay (<i>Grindelia glutinosa</i>)	114
FOTOGRAFÍA 33. Árbol de Tara (<i>Caesalpinia espinosa</i>).....	114
FOTOGRAFÍA 34. Lomas de Tacahuay – época seca	115
FOTOGRAFÍA 35. Lomas de Sama – Quebrada de Burros (<i>Trixis cicalioides</i>).....	115
FOTOGRAFÍA 36. Lomas de Sama – Quebrada de Burros (<i>Carica candicas</i>)	116
FOTOGRAFÍA 37. Salida a Campo	116
FOTOGRAFÍA 38. Entrada a Quebrada de Burros.....	117
FOTOGRAFÍA 39. Entrada a las Lomas de Tacahuay	117
FOTOGRAFÍA 40. Zona de Tillandsiales, Captación de CO ₂	125
FOTOGRAFÍA 41. Tillandsia.....	125
FOTOGRAFÍA 42. Regulación hídrica	126

ÍNDICE DE MAPAS

	Pág.
MAPA 1. Ecoregiones del Perú.....	21
MAPA 2. Desierto Costero del Pacífico Sur – región Tacna escala 1:1'000,000 – MINAM	24
MAPA 3. Provincias y distritos dentro del ámbito de estudio del desierto de la región Tacna.	27
MAPA 4. Ámbito de Estudio, Desierto Costero – región Tacna escala 1:25,000.....	37
MAPA 5. Provincias y Distritos de la región Tacna	39
MAPA 6. Unidades espaciales identificadas en el desierto costero de la región Tacna.....	60
MAPA 7. Ecosistema: Actividad Agropecuaria	71
MAPA 8. Ecosistema: Bosque relicto de carzo	78
MAPA 9. Ecosistema: Cactales desérticos	83
MAPA 10. Ecosistema: Desierto Costero	92
MAPA 11. Ecosistema: Herbazal Rastrero	99
MAPA 12. Ecosistema: Herbazal rastrero arbolado.....	118
MAPA 13. Ecosistema: Tillandsial	127
MAPA 14. Factor asociado: Peligros físicos	138
MAPA 15. Ecosistemas afectados por peligros físicos	146

RESUMEN

Un desierto es un ecosistema con precipitaciones escasas a casi nulas, y tienen reputación de tener poca vida, pero eso depende de la clase de desierto; en muchos existen diversos ecosistemas, y en ellos recursos naturales y una diversidad abundante; en este contexto, el objetivo principal del presente estudio fue la identificación de los servicios que brindan los ecosistemas existentes en el desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur, acorde a la metodología establecida por el Ministerio del Ambiente.

Como resultado se identificó y caracterizó siete (07) unidades espaciales entre ellas: desierto costero, cactales desérticos, tillandsial, bosque relicto de carzo, herbazal rastrero, herbazal rastrero arbolado y actividad agropecuaria (agroecosistemas). Teniendo en cuenta las unidades espaciales, se identificaron diecinueve (19) servicios ecosistémicos, los cuales fueron clasificados en las categorías de provisión, regulación, cultural y soporte. Así mismo, se identificó cuatro factores asociados o amenazas a los ecosistemas que a su vez afecta a los servicios brindados por estos, entre ellos tenemos: peligros físicos, pasivos ambientales, conflictos de uso y conflictos socio ambientales.

En conclusión, el desierto de la región Tacna presenta siete unidades espaciales o ecosistemas, los cuales brindan diecinueve tipos de servicios los cuales pueden llegar a satisfacer las necesidades humanas y generar bienestar, incidiendo directamente sobre la calidad de vida de las poblaciones locales; pero la capacidad que tienen los ecosistemas existentes dentro del ámbito de estudio, para ofrecer estos beneficios, se ve profundamente afectada por factores que se constituyen en amenazas, los cuales influyen sobre el deterioro de los mismos.

Palabras clave: Servicios Ecosistémicos, ecosistemas, desierto.

ABSTRACT

A desert is an ecosystem with almost zero rainfall, and they have a reputation for having little life, but that depends on the kind of desert; in many there are diverse ecosystems, and in them natural resources and abundant diversity; in this context, the main objective of this study was the identification of the services provided by existing ecosystems in the Tacna desert, within the scope of the South Pacific coastal desert ecoregion, in line with the methodology established by the Ministry of the Environment.

As a result, seven (07) space units were identified and characterized among them: coastal desert, desert cactals, tillandsial, remnant of carzo forest, crawling herbazal, wooded creeping grassland and agricultural activity (agroecosystems). Taking space units into account, nineteen (19) ecosystem services were identified, which were classified into the categories of provision, regulation, culture and support. In addition, four associated factors or threats to ecosystems were identified which in turn affects the services provided by ecosystems, among which we have: physical hazards, environmental liabilities, conflicts of use and socio-environmental conflicts.

In conclusion, the Tacna desert presents seven space units or ecosystems, which provide nineteen types of services that can meet human needs and generate well-being, directly affecting the quality of life of local populations; but the ability of existing ecosystems within the scope of study, to offer these benefits, is deeply affected by factors that constitute threats, which influence the deterioration of them.

Key words: Ecosystem services, ecosystems, desert.

I. INTRODUCCIÓN

El ecosistema del desierto se refiere a las diferentes especies de plantas y animales que conviven en las zonas desérticas. Entre éstas existen relaciones vitales que determinan sus condiciones de vida y posibilitan la mutua supervivencia, este tipo de ecosistema brinda servicios ecosistémicos fundamentales, para la vida del ser humano, funcionan en la disolución de huracanes y equilibran el clima del planeta, proveen plantas, animales, fibras y otros productos naturales, invaluable para sus proveedores.

La mayoría de individuos, familias, empresas e industrias dependen, de alguna manera, de los servicios que brinda la naturaleza para su bienestar y crecimiento económico; sin embargo, si se abusa de los ecosistemas y se los destruye, éstos, a menudo, dejan de proporcionar los servicios ecosistémicos que son fundamentales para la humanidad; una vez destruidos, su restauración suele resultar muy costosa y en ocasiones, imposible. La capacidad de estos grandes paisajes para albergar a una población humana se debe al valioso capital natural que todavía tienen, el cual les permite ofertar diversas cantidades de elementos naturales que producen un flujo constante de fundamentales bienes y servicios ecosistémicos; sin embargo, la alta demanda de recursos, debido a la alta densidad demográfica, viene generando un

proceso gradual de deterioro de los ecosistemas, trayendo consecuencias negativas al capital natural, sobre todo a la capacidad natural de los ecosistemas para ofertar servicios ecosistémicos (AEET, 2007).

Es por ello que, el objetivo principal del presente estudio, es identificar los servicios ecosistémicos con la finalidad de conocer, conservar y comprender las relaciones sociales, económicas y culturales, entre las actividades productivas y el ambiente en el desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur.

1.1 Planteamiento del problema

Los ecosistemas sustentan todas las actividades y la vida de los seres humanos. Los bienes y servicios que proporcionan son vitales para el bienestar y el desarrollo económico y social en el futuro. Los ecosistemas proporcionan beneficios tales como alimentos, agua o madera, purificación del aire, formación del suelo y polinización. La biodiversidad, esencial para la supervivencia de los ecosistemas, está amenazada, y ya se ha perdido gran parte de ella. Los cambios en los usos del suelo, como la intensificación de la agricultura y la urbanización, la sobreexplotación, la contaminación, el cambio climático y la introducción de especies que compiten con la flora y fauna autóctonas, son todos ellos causantes de daños a los ecosistemas naturales. Una vez destruidos, su restauración suele resultar muy costosa y, en ocasiones, imposible.

Necesitamos conocimientos más exactos para comprender mejor los vínculos existentes entre biodiversidad, ecosistemas y bienestar humano. La propuesta de un mecanismo nacional científico-político, tiene por objeto reforzar las evaluaciones científicas independientes y asesorar a los responsables políticos

regionales, en materia de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Dado el enfoque ecosistémico ¿Se conoce la interrelación entre el bienestar de la población y los servicios ecosistémicos?; en relación a esta idea, se identificaron los servicios ecosistémicos que brinda el desierto de la región Tacna, el cual permitirá formular e implementar medidas y acciones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, así como de los servicios ecosistémicos, con énfasis en el manejo adecuado de los ecosistemas, como respuesta a la mejor toma de decisiones, basado en una propuesta de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (Ley 30215).

Por lo expuesto el enunciado del problema es: **¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que brinda el desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur?**

1.2 Hipótesis

De las unidades espaciales o ecosistemas del desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto del Pacífico Sur, los servicios ecosistémicos identificados corresponden a las categorías de provisión, soporte, cultural y hábitat.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Identificar los principales servicios ecosistémicos que brinda el desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los servicios ecosistémicos existentes.
- Reconocer y representar de manera cartográfica las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos.
- Identificar y caracterizar los factores asociados a las condiciones actuales de los servicios ecosistémicos.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Estudios de servicios ecosistémicos

La publicación de Daily en 1997, titulada “Nature’s services”: societal dependence on natural ecosystems, puso un importante referente para el conocimiento del significado y la importancia de los servicios de los ecosistemas. Es a partir de esta referencia cuando se afianza y desarrolla, de manera más importante, la investigación sobre los servicios de los ecosistemas, que en la última década ha crecido de manera considerable.

La evaluación de los ecosistemas del milenio, fue solicitada en el año 2000 por Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, en un informe a la asamblea general titulado “Nosotros los pueblos”. Se inició en junio del 2001, con la finalidad de crear una línea base de información científica interdisciplinaria sobre las relaciones entre ecosistemas, biodiversidad y bienestar humano. (Milenium Ecosystem Assesment, 2003)

Mediante Resolución Legislativa N° 26181, se aprueba el convenio sobre la diversidad biológica, adoptado en Rio de Janeiro el 5 de junio de 1992 y suscrito el 12 de junio de 1992, el cual establece que cada parte contratante, promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.

En la región de Tacna, a través de la Zonificación Ecológica y Económica, se elaboró el sub modelo de valor bioecológico, en el cual se analizó las zonas de vida, cobertura vegetal, flora de la región, fauna de la región y estado de conservación de los ecosistemas; además se identificó los sitios prioritarios para su conservación. (Zonificación Ecológica Económica, 2013)

El Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (PROFONANPE) en coordinación con el Gobierno Regional de Tacna, elaboró el informe de “Sitios prioritarios de Conservación”, donde se estableció que una de las características para ser elegidos como sitios de conservación son por su diversidad biológica y servicios ambientales que

brindan estos ecosistemas (Alto Perú-Tripartito, Bofedales de Huaytire, Bajo Candarave, Cabecera de la Cuenca Caplina y Valle del Cinto). (Gobierno Regional de Tacna, 2012)

La Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Tacna, elaboro una “Lista de ecosistemas frágiles de la región de Tacna”, en el cual se identificaron los ecosistemas frágiles de costa, ecosistemas frágiles marino costeros y ecosistemas frágiles andinos y altoandinos (Gobierno Regional de Tacna, 2012).

1.5 Servicios ecosistémicos en el mundo

En el marco de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio-EM, con el propósito de satisfacer las demandas de información científica de los tomadores de decisiones sobre las consecuencias del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano, durante el periodo 2001- 2005, un consorcio de más de 1,360 científicos del mundo, con apoyo de 5 agencias de las Naciones Unidas, 4 convenios internacionales, el sector privado y la sociedad civil, llevaron a cabo la mayor auditoria ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los

servicios que generan a la sociedad, lo que enfatiza las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Es a partir de allí, cuando los servicios ecosistémicos vienen siendo considerados de manera gradual en la planificación territorial. (Milenium Ecosystem Assesment, 2003)

1.6 Servicios ecosistémicos en el Perú

En el Perú, a partir del año 2004, el estudio de servicios ecosistémicos cobra mayor importancia, fortaleciéndose a la vez su sostenibilidad, su reconocimiento en la economía nacional, y su valor sea considerado para elaborar políticas de desarrollo, en beneficio del bienestar humano. Esto se hace evidente cuando Moyobamba (Tarapoto) propone una iniciativa legal para implementar el Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE).

El 29 de junio de 2014, el poder ejecutivo promulgó la Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE), como resultado del trabajo conjunto y de larga data de la Comisión de Pueblos Andinos Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología, con los especialistas del

Ministerio del Ambiente (MINAM) e instituciones públicas y privadas. Ley que fortalece la conservación de los servicios ecosistémicos del país, respalda a los MRSE, promueve el involucramiento del sector público y privado en la conservación de las fuentes de los SE y estipula que, las acciones de quienes conservan estos servicios pueden ser retribuidos (Ministerio del Ambiente, 2014).

En mayo de 2013, el MINAM emite la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, que aprueba la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, siendo uno de ellos el Estudio de Servicios Ecosistémicos, norma legal que posiciona el estudio de servicios ecosistémicos en el Perú.

La región Piura en el año 2012 realiza el estudio de identificación, priorización, evaluación e integración de la valorización económica de los servicios ecosistémicos del ecosistema de bosque seco, en los procesos de planificación y de inversión pública de la región Piura (Ministerio del Ambiente, 2012).

1.7 Servicios ecosistémicos en la región Tacna

El estudio de servicios ecosistémicos, se relaciona con el estudio de la diversidad biológica en Tacna, el cual determina el potencial de la biodiversidad regional y los servicios ambientales que ofrecen desde el punto de vista ecológico – económico; y está considerado dentro de los instrumentos técnicos sustentatorios para el ordenamiento territorial, como estudio especializado, el cual está incluido dentro del proceso de ordenamiento territorial (MINAM, 2013). El concepto de ordenamiento territorial, según los lineamientos de política para el ordenamiento territorial aprobado mediante Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM, es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos; de las actividades económica sociales y el desarrollo físico espacial sobre la base de la identificación de potenciales y limitaciones, considerando criterios ambientales económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos, asimismo, hace posible el desarrollo integral de la

persona como garantía para una adecuada calidad de vida (Zonificación Ecológica Económica, 2013).

El Gobierno Regional de Tacna inicia el proceso de ordenamiento territorial en el año 2006 y declara de interés regional la zonificación ecológica y económica, y el ordenamiento territorial dentro de la jurisdicción del departamento de Tacna, a la vez se conforma la comisión técnica regional, mediante la Ordenanza Regional N° 016-2006-CR/GOB.REG.TACNA; hasta que en el año 2012 mediante Ordenanza Regional N° 016-2012-CR/GOB.REG.TACNA, aprueban la propuesta de la Zonificación Ecológica y Económica – ZEE de la región Tacna a nivel de mesozonificación, como un instrumento técnico y orientador para la planificación y gestión del uso sostenible del territorio y de sus recursos naturales (Zonificación Ecológica Económica, 2013).

Mediante oficio N° 155-2013-DGOT-DVMDERN/MINAM, de fecha 10 de julio de 2013, la Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOT) – MINAM, emite opinión favorable a la “Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de la región Tacna”, ejecutada a nivel de mesozonificación. Así mismo, en el mencionado documento, la DGOT recomienda evaluar los

mecanismos necesarios para modificar la Ordenanza Regional N° 016-2012-CR/GOB.REG.TACNA, a fin de que se incorpore este documento de opinión favorable.

Con posterioridad a la entrada en vigencia de la Ordenanza Regional N° 016-2012-CR/GOB.REG.TACNA se elaboró la memoria descriptiva de la zonificación ecológica económica por lo que correspondía efectuar una modificación a la mencionada norma regional, considerando el nuevo texto de la memoria descriptiva que fue trabajada conjuntamente con el Ministerio del Ambiente, tomo denominado “Memoria Final de la Zonificación Ecológica y Económica – ZEE, base para el Ordenamiento Territorial de la región Tacna”, realizando una nueva foliación de los 13 tomos que contiene la zonificación ecológica y económica del departamento de Tacna, es así que mediante Ordenanza Regional N° 018-2013-CR/GOB.REG.TACNA se modifica el artículo primero de la Ordenanza Regional N° 016-2012-CR/GOB.REG.TACNA de fecha 31 de diciembre del 2012, publicada el 18 de enero del 2013 en el diario oficial “El Peruano”. A través de la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM aprueban la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento

Territorial, que tiene como instrumento técnico sustentatorio a la Zonificación Ecológica y Económica – ZEE, los Estudios Especializados – EE y el Plan de Ordenamiento Territorial – POT, a su vez se sustenta en el Diagnostico Integrado Territorial – DIT (Zonificación Ecológica Económica, 2013).

El 05 de noviembre del 2015 se aprobó mediante Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM el documento denominado “Procedimiento Técnico y Metodológico para la elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial” (MINAM-RM Nro.311, 2015).

1.8 Ecoregiones

Área geográfica que se caracteriza por contar con similares condiciones climáticas, de suelo, hidrológicas, florísticas y faunísticas, en estrecha interdependencia, perfectamente delimitables y distinguible de otra, además de gran utilidad práctica (A. Brack, 1968).

El reconocimiento de ecoregiones en el Perú tiene importancia desde el punto de vista científico y también práctico. La importancia se traduce en:

- La planificación para la conservación de áreas naturales de especial importancia.
- La planificación del eco-desarrollo por regiones, con conocimientos de los factores ecológicos favorables y limitantes.
- El conocimiento de las especies nativas de importancia económica y su promoción.
- Toma de decisiones para prevenir la destrucción de paisajes.
- Prevenir el exterminio de las especies de flora y fauna endémicas o raras.

1.8.1 Ecoregiones del Perú: (por Antonio Brack Egg, 2000)

A. Ecoregión del mar frío de la corriente peruana

Comprende la porción del pacífico oriental donde ejerce su influencia la corriente oceánica peruana de aguas frías, desde los 5° latitud sur hasta el centro de Chile. Presenta una extraordinaria variedad de flora y fauna, especialmente en lo referente a algas, mamíferos, peces, moluscos y crustáceos.

B. Ecoregión del mar tropical

Comprende la región marina al norte de los 5° de latitud sur y se extiende hasta Baja California. Se caracteriza por las aguas cálidas y por la flora y fauna propia de mares tropicales. Incluye los manglares del norte del Perú, en la desembocadura de los ríos Zarumilla, Tumbes, Chira y Piura.

C. Ecoregión del desierto del pacífico

Se extiende a lo largo de la costa, desde los 5° latitud sur hasta aproximadamente los 27° latitud sur al norte de Chile, con ancho variable, siendo su límite altitudinal promedio los 1000 m. en el centro del Perú. La cobertura vegetal es escasa, más densa en los oasis fluviales y en las lomas. La fauna es muy rica en especies endémicas, especialmente en las aves, reptiles, crustáceos y moluscos. El clima predominante es del tipo semicálido, con neblinas invernales.

D. Ecoregión del bosque seco ecuatorial

Comprende una faja costera de 100 a 150 Km. de ancho en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque y un poco más al sur en las vertientes

occidentales del departamento de La Libertad y la porción seca del valle del río Marañón. Las formaciones vegetales principales son los bosques de algarrobo, bosques secos y formaciones de sabanas. La fauna es de rígen amazónico que llegó a la región por la depresión de Porculla (punto más bajo de los andes y el valle del Marañón y los bosques tropicales de la costa del pacífico de Ecuador y Colombia.

E. Ecoregión del bosque tropical del pacífico

Se extiende a lo largo de la costa del pacífico desde el norte del Perú hasta América Central. En el Perú comprende un área poco extensa en el interior del departamento de Tumbes, zona de El Caucho. El clima es cálido muy seco a cálido húmedo. La formación vegetal principal es la pluviselva tropical del pacífico caracterizada por los manglares. La fauna es de origen amazónico.

F. Ecoregión de la serranía esteparia

Se extiende a lo largo del flanco occidental andino desde el departamento de la Libertad hasta el norte de Chile, entre los 1000 y los 3000 metros de altitud. El clima es templado - cálido en las partes bajas y el templado frío en las

partes altas. Las lluvias son veraniegas. La vegetación es variable, presentándose de tipo xerofítica en las partes bajas, pajonales con arbustos en la parte media y bosques relictos con arbustos en las partes altas.

G. Ecoregión de la puna

Se extiende por encima de los 3500 - 3800 m. desde Cajamarca (al sur del paso de Porculla) hasta Chile y Argentina. EL clima es de tipo frígido hasta los 5000 y de tipo nival o gélido por encima de esa altitud. La formación vegetal más importante son los pajonales o pastizales naturales de gramíneas, con plantas almohadilladas, bofedales, bosques relictos. Son muy frecuentes los lagos y lagunas.

H. Ecoregión del páramo

Se extiende desde Venezuela hasta el norte del Perú en las alturas andinas por encima de los 3500 m. El clima es de tipo frío muy húmedo, nublado y con altas precipitaciones. La vegetación predominante son los pajonales, con arbustos y bosques enanos. La fauna es de tipo amazónica. Es la ecoregión menos conocida y estudiada del país.

I. Ecoregión de la selva alta

Se extiende por todo el flanco oriental andino desde el norte de Argentina hasta Venezuela. En el Perú esta ecoregión llega a alcanzar a la vertiente del Pacífico a través de las cuencas altas de los ríos Jequetepeque, Zaña, La Leche, Chira y Piura. El clima es semicálido en las partes bajas y frías en las partes altas. Se distinguen tres pisos altitudinales: el bosque de lluvias, el bosque de neblina y el bosque enano, en el límite con la Puna y el Páramo.

J. Ecoregión del bosque tropical amazónico o selva baja

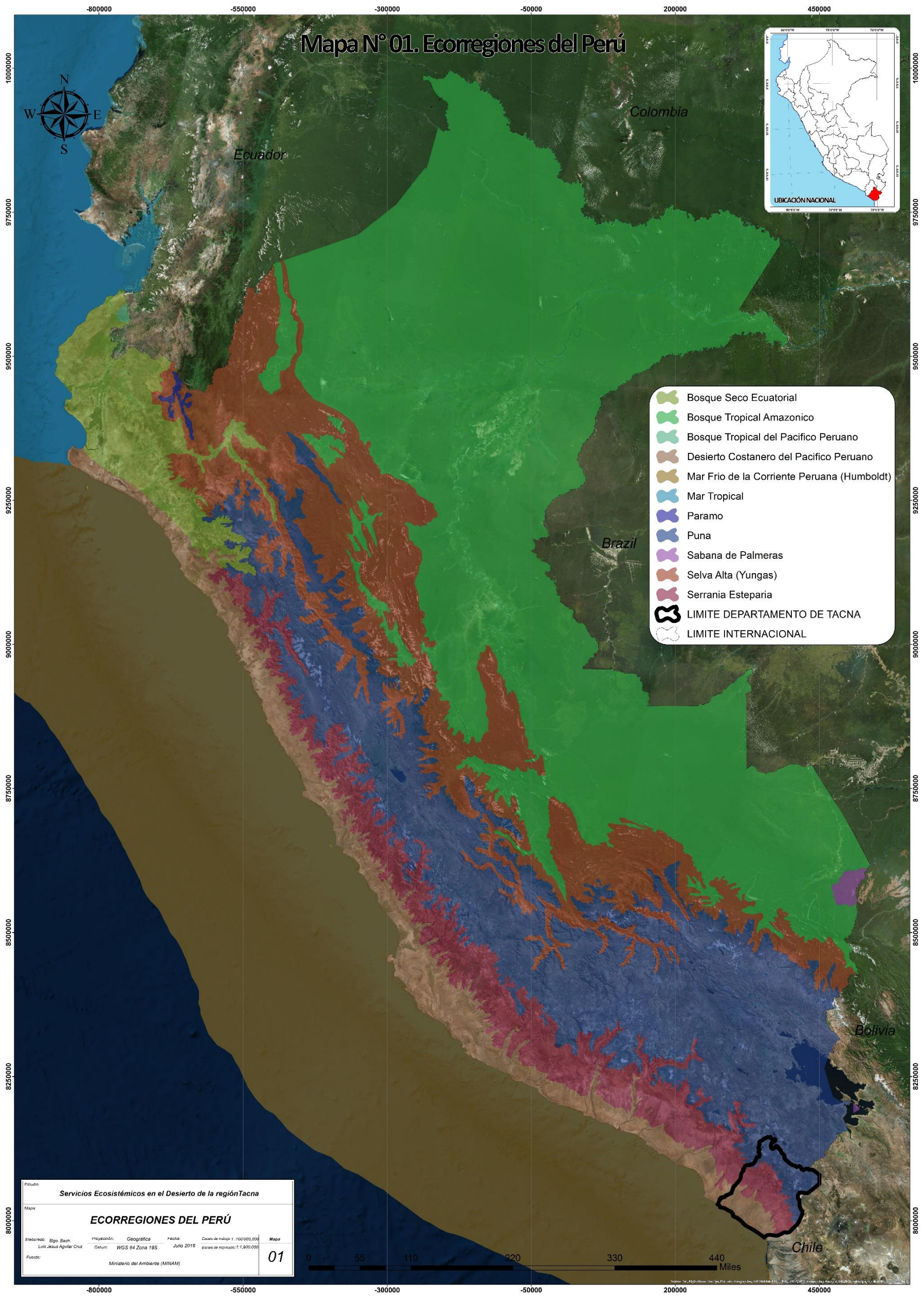
Comprende la Amazonía por debajo de los 800 m. de altitud y es la ecoregión más extensa del país. El clima es cálido y húmedo. Los ríos son abundantes e inundan extensas áreas de bosques durante la época de crecientes. La vegetación es heterogénea, distinguiéndose bosques inundables, aguajales, bosques de ladera, etc.; la fauna es rica y variada.

K. Ecoregión de la Sabana del Palmeras

En Sudamérica es muy extensa, localizándose en el este de Bolivia, en Paraguay y Argentina. El clima es cálido y húmedo con lluvias veraniegas y una estación seca entre

mayo y octubre. Las formaciones vegetales presentes son los aguajales (a lo largo de los ríos), matorrales y pastizales.

MAPA 1. Ecorregiones del Perú



1.9 Ámbito de estudio - ecoregión del desierto del Pacífico Sur

La cobertura vegetal es escasa, más densa en los oasis fluviales y en las lomas. La fauna es muy rica en especies endémicas, especialmente en las aves, reptiles, crustáceos y moluscos. El clima predominante es del tipo semicálido, con neblinas invernales (A. Brack, 2000).

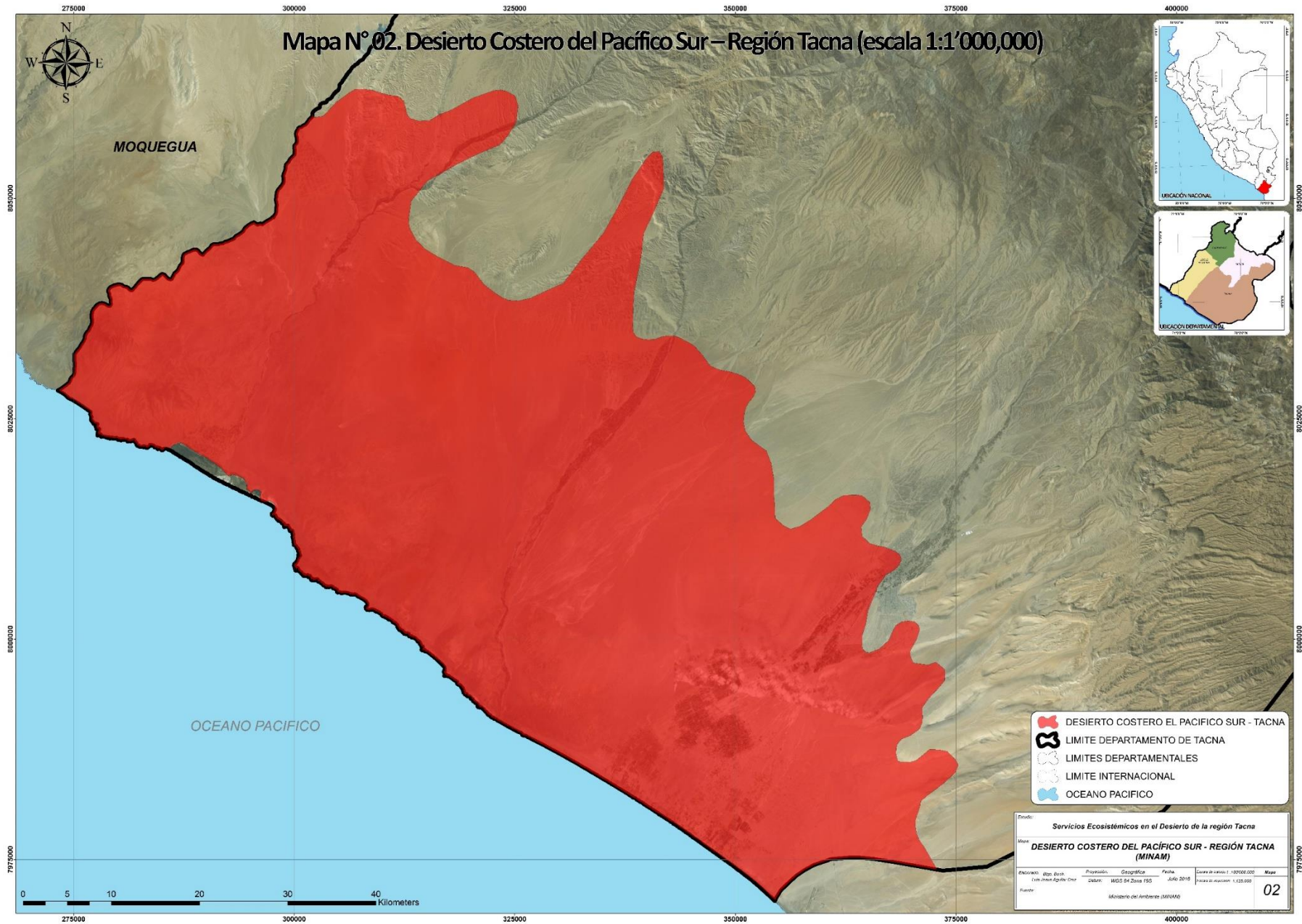
1.9.1 Ubicación

La ecoregión del desierto del Pacífico Sur se extiende a lo largo de la costa, desde los 5° latitud sur hasta aproximadamente los 27° latitud sur al norte de Chile, con ancho variable, siendo su límite altitudinal promedio los 1000 m. en el centro del Perú (A. Brack, 2000).

Tacna es un departamento localizado al sur del Perú, a 1,293 km. de Lima, capital de la república. Limita por el noroeste con el departamento de Moquegua, por el noreste con el departamento de Puno, por el sur con la República de Chile, por el este con la República de Bolivia y por el oeste con el Océano Pacífico. El departamento de Tacna tiene una superficie de 16,075.73 km², que representa el 1.25% del país. Políticamente

está dividida en 04 provincias (Tacna, Tarata, Candarave y Jorge Basadre) y 28 distritos (La Yarada – Los Palos, de reciente creación). Su capital es la ciudad de Tacna, la misma que se ubica a 30 Km. de la frontera con Chile y a 386 Km. de la ciudad de La Paz – Bolivia (Plan de Desarrollo Regional Concertado Tacna hacia el 2021, 2016).

MAPA 2. Desierto Costero del Pacífico Sur – región Tacna escala 1:1'000,000 – MINAM



CUADRO 1. Provincias y distritos de la región Tacna.

Provincias	Distritos
Tacna	Tacna
	Alto de la Alianza
	Calana
	Ciudad Nueva
	Inclán
	Pachía
	Palca
	Pocollay
	Sama
	Crnel G. Albarracín L.
	Yarada – Los Palos
Candarave	Candarave
	Cairani
	Camilaca
	Curibaya
	Huanuara
	Quilahuani
Tarata	Tarata
	Héroes Albarracín
	Estique
	Estique Pampa
	Sitajara
	Susapaya
	Tarucachi
	Ticaco
Jorge Basadre	Locumba
	Ilabaya
	Ite

Fuente: INEI 2007 y Ley N°30358 “Creación del distrito Yarada los Palos”

Elaboración: Propia

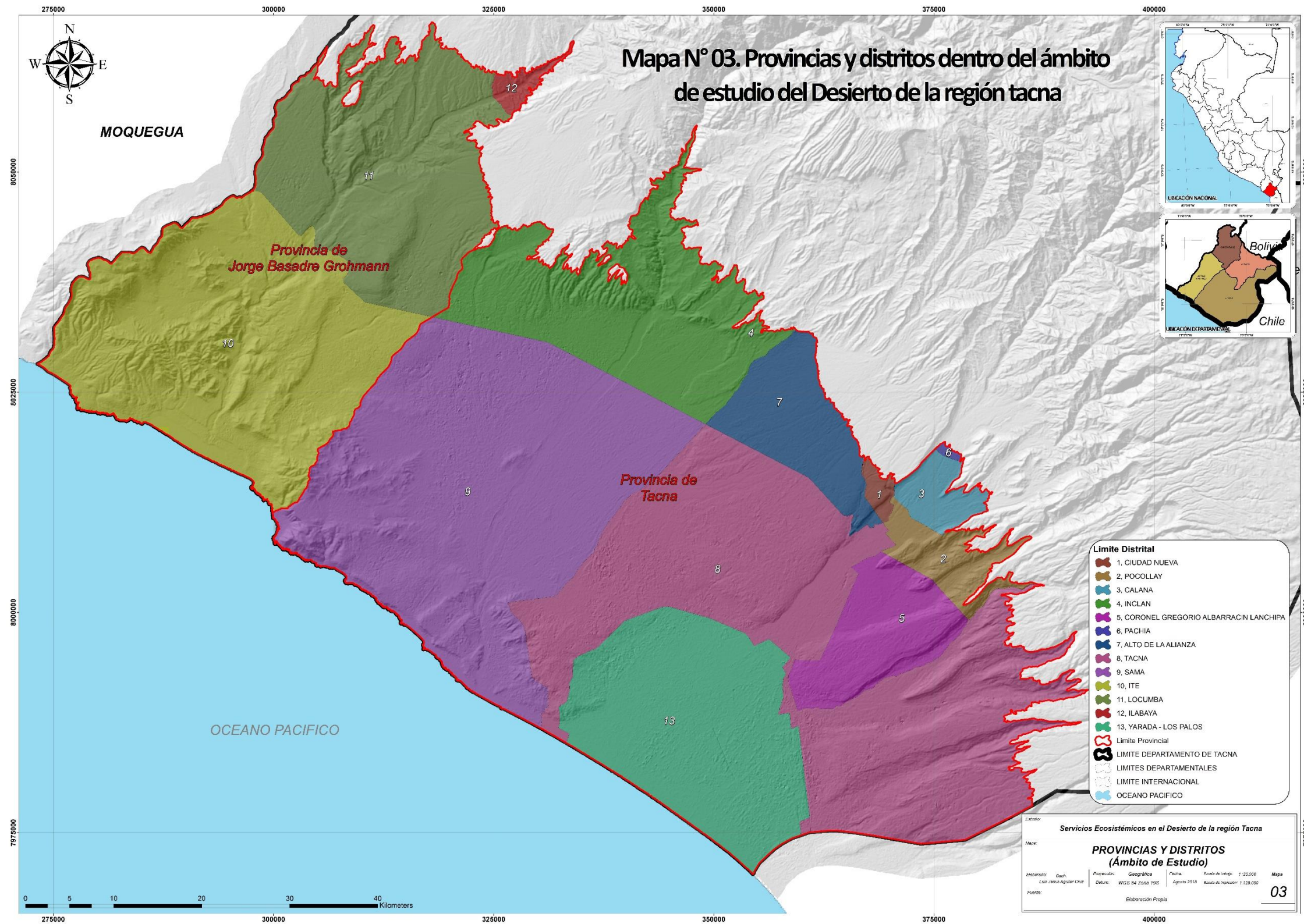
CUADRO 2. Provincias y distritos, áreas incluidas dentro del ámbito de estudio del desierto de la región Tacna.

Nro.	Distrito	Área total del distrito	Área dentro del ámbito de estudio (Km)	Porcentaje del Área en estudio
1	Inclán	1440.08	506.91	35.20%
2	Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	189.09	189.09	100.00%
3	Alto de la alianza	376.07	187.81	49.94%
4	Tacna	2447.14	1156.73	47.27%
5	Sama	1132.83	1132.11	99.94%
6	Ite	856.25	802.25	93.69%
7	Locumba	842.40	586.40	69.61%
8	Ilabaya	1067.15	21.72	2.04%
9	Ciudad nueva	177.44	16.50	9.30%
10	Pocollay	267.03	89.82	33.64%
11	Calana	111.18	58.29	52.43%
12	Pachía	611.01	3.01	0.49%
	Yarada – los palos	540.29	540.29	100.00%
Nro.	Provincia	Área total de la provincia	Área dentro del ámbito de estudio (Km)	Porcentaje del Área en estudio
1	Tacna	8204.1	3880.56	47.30%
2	Jorge Basadre	2765.8	1410.37	50.99%

Fuente: Zonificación Ecológica Económica de la región Tacna.

Elaboración: Propia

MAPA3. Provincias y distritos dentro del ámbito de estudio del desierto de la región Tacna.



1.10 Ecosistema

Es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (R.M. N° 026-2010-MINAM).

Es el sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica. Los ecosistemas son la fuente de los servicios ecosistémicos. También, es considerado como ecosistema generador de dichos servicios aquel recuperado o establecido por intervención humana (Ley N°30215-MINAM).

1.11 Servicios ecosistémicos

Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos).

Según el reporte del Millenium Ecosystem Assessment, los servicios ecosistémicos se pueden clasificar en cuatro tipos:

A. Servicio de provisión

Son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas, tales como: alimento, agua fresca, materias primas, recursos genéticos, entre otros.

B. Servicios de regulación

Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como: regulación de la calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión, entre otros.

C. Servicio cultural

Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, la recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, la

experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento.

a) Servicios de soporte

Agrupación de los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, tales como: ciclo de nutrientes, formación de suelos y producción primaria.

1.12 Conservación de los ecosistemas

La conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles (Ley N° 28611, Ley General del Ambiente).

1.13 Bienes ambientales

Son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso (A. Carbajal, 2009).

1.14 Bienestar

El bienestar humano tiene múltiples constituyentes, entre los que se incluyen los materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad. El bienestar es uno de los extremos de un continuo cuyo opuesto es la pobreza, que se define como una privación ostensible del bienestar (Millenium Ecosystem Assessment, 2003).

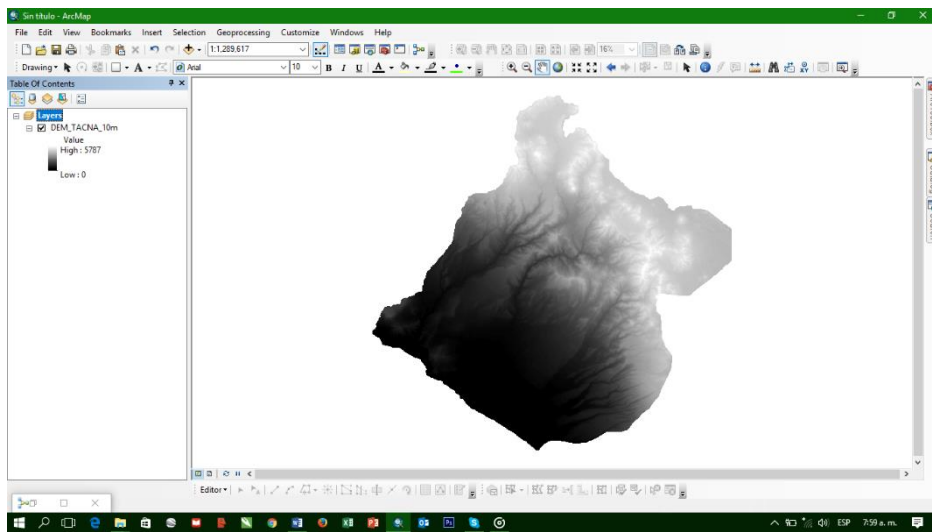
II. METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

El desierto de la región Tacna se extiende a lo largo de la costa, desde los 5° latitud sur, hasta aproximadamente los 27° latitud sur al norte de Chile, con ancho variable, siendo su límite altitudinal promedio los 1000 m. en el centro del Perú. Tomando como referencia este promedio altitudinal y la escala de trabajo (1:1 000 000) del límite del ámbito de estudio elaborado por el Ministerio del Ambiente, se realizó el geoprocesamiento de un modelo de elevación digital (DEM) y las curvas de nivel a cada 25 m. mediante el uso del software ArcGis 10.3, para obtener un mapa de nuestro ámbito de estudio a una escala a mayor detalle (1:25 000) (Ver Mapa 4).

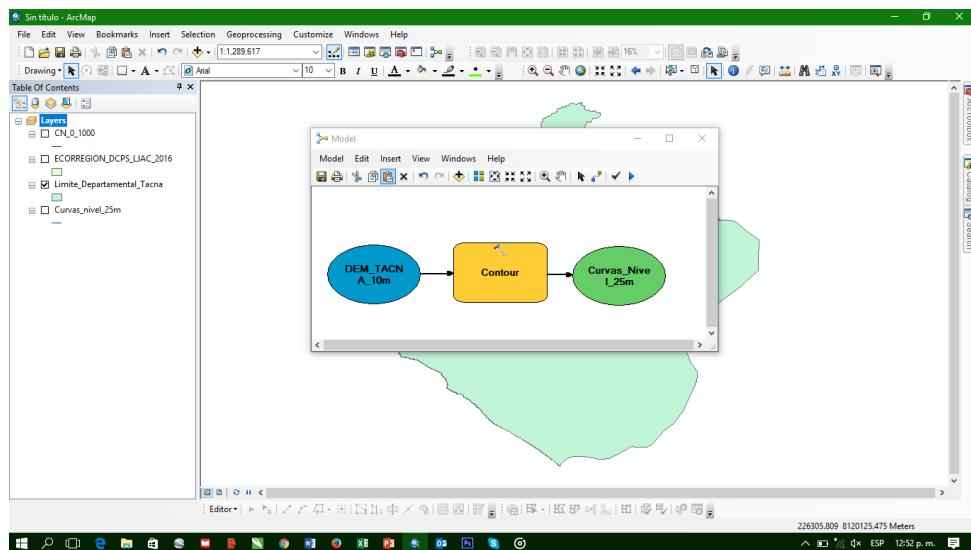
- **Geoprocesamiento para el ajuste de escala a 1:25 000 del ámbito de estudio**

IMAGEN 1. Model builder: utilización de la herramienta “contour” para la creación de curvas nivel



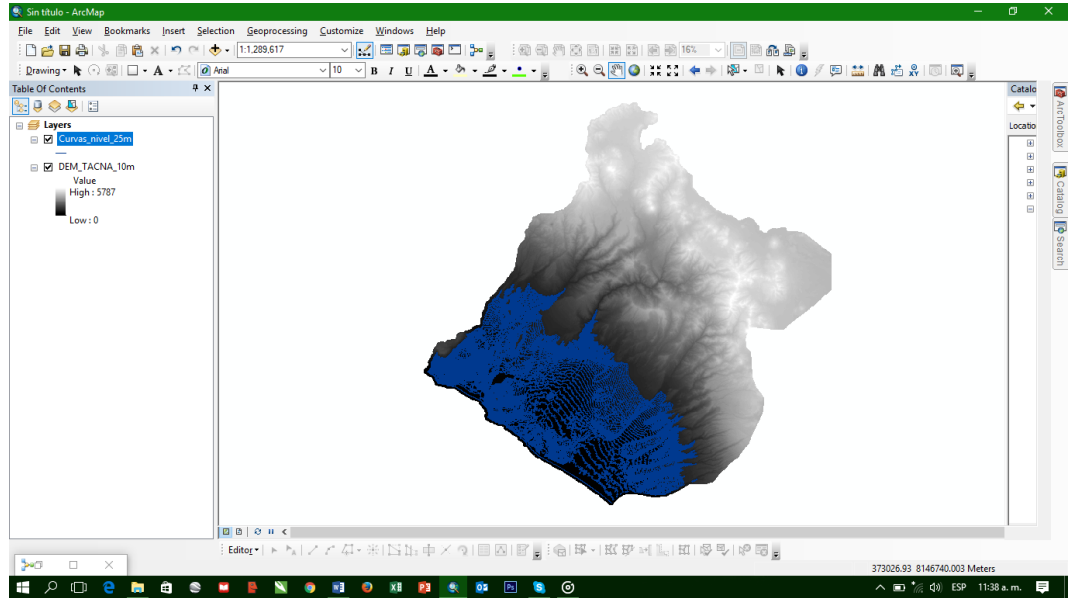
Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 2. Modelo digital de terreno (DEM)



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 3. Curvas de nivel creadas a partir del DEM



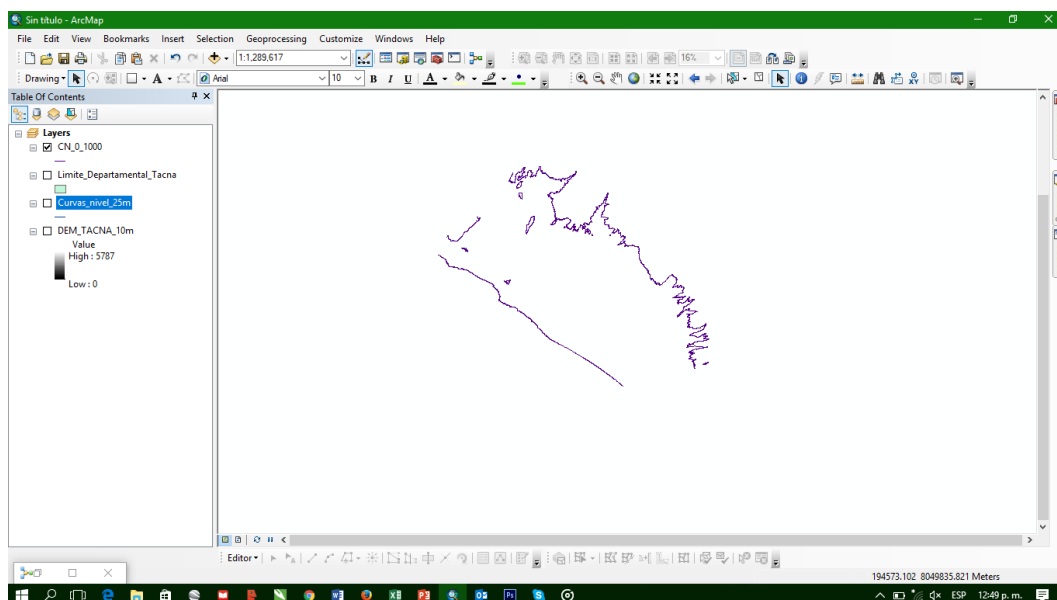
Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 4. Selección por atributos

OBJECTID	Shape	OBJECTID	FID	Entity	Layer	Color	Linetype	Elevation	LineWt	RefName	PERIME	PAR IMPAR	Shape_Leng	Shape Length
1284	PolyLine ZM	1284	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	506058.438272	20	497107.957431	497107.957552	
1285	PolyLine ZM	1285	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	2123.115326	20	2091.864685	2091.864742	
1286	PolyLine ZM	1286	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	475.130165	20	455.928572	455.928548	
1287	PolyLine ZM	1287	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	642.891507	20	608.101167	608.101138	
1288	PolyLine ZM	1288	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	483.964675	20	460.843657	460.843629	
1289	PolyLine ZM	1289	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	489.682026	20	470.614607	470.614599	
1270	PolyLine ZM	1270	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	491.546451	20	426.235458	426.235451	
1271	PolyLine ZM	1271	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	8753.575459	20	8687.784535	8687.784574	
1272	PolyLine ZM	1272	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	524.285397	20	500.542861	500.542891	
1273	PolyLine ZM	1273	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	900.272029	20	873.439576	873.439564	
1274	PolyLine ZM	1274	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	7681.167615	20	7600.753831	7600.753836	
1275	PolyLine ZM	1275	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	25825.413968	20	25341.522426	25341.522353	
1276	PolyLine ZM	1276	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	20023.451898	20	19743.692728	19743.692745	
1277	PolyLine ZM	1277	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	529.539028	20	496.447138	496.447161	
1278	PolyLine ZM	1278	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	1378.327633	20	1350.652946	1350.652986	
1279	PolyLine ZM	1279	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	4165.744078	20	4133.17903	4133.179014	
1280	PolyLine ZM	1280	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	12335.109117	20	12151.558927	12151.558908	
1281	PolyLine ZM	1281	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	508.811474	20	480.885359	480.885328	
1282	PolyLine ZM	1282	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	991.302119	20	968.938488	968.938457	
1283	PolyLine ZM	1283	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	1175.786885	20	1154.341127	1154.341129	
1284	PolyLine ZM	1284	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	346.973969	20	309.716345	309.716307	
1285	PolyLine ZM	1285	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	1167.271602	20	1147.194979	1147.194971	
1286	PolyLine ZM	1286	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	708.844717	20	683.140298	683.140293	
1287	PolyLine ZM	1287	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	384.210378	20	350.842557	350.842517	
1288	PolyLine ZM	1288	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	966.627893	20	933.050377	933.050403	
1289	PolyLine ZM	1289	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	7050.046535	20	6930.240168	6930.240209	
1290	PolyLine ZM	1290	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	352.089834	20	331.753293	331.753301	
1291	PolyLine ZM	1291	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	448.028076	20	422.761978	422.761933	
1292	PolyLine ZM	1292	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	8763.407433	20	8614.155822	8614.155793	
1293	PolyLine ZM	1293	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	1463.862386	20	1424.120221	1424.120249	
1294	PolyLine ZM	1294	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	781.137056	20	736.993755	736.993775	
1295	PolyLine ZM	1295	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	429.174024	20	403.013633	403.013647	
1296	PolyLine ZM	1296	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	1286.602926	20	1261.477162	1261.477188	
1297	PolyLine ZM	1297	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	762.107251	20	737.949345	737.949323	
1298	PolyLine ZM	1298	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	580.689075	20	559.205846	559.205904	
1299	PolyLine ZM	1299	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	382.594948	20	351.952578	351.952547	
1300	PolyLine ZM	1300	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	4905.735507	20	4880.726881	4880.726728	
1301	PolyLine ZM	1301	0	LWPolyLine	Contour_Line_Major	251	Continuous	1000	25	542.203607	20	524.559804	524.559787	

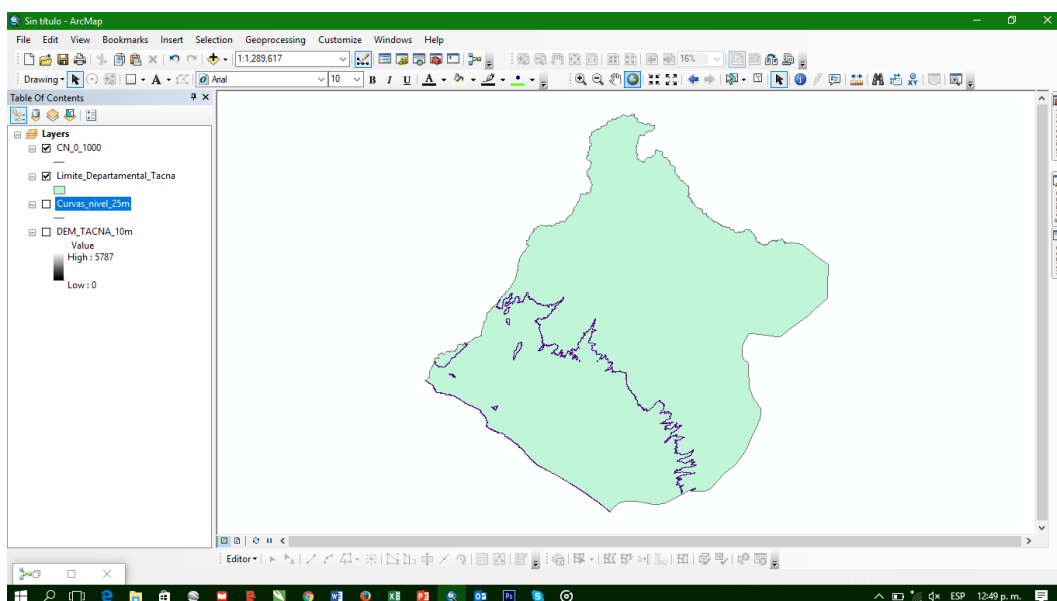
Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 5. Curvas de Nivel 0 m.s.n.m. y 1000 m.s.n.m. exportadas



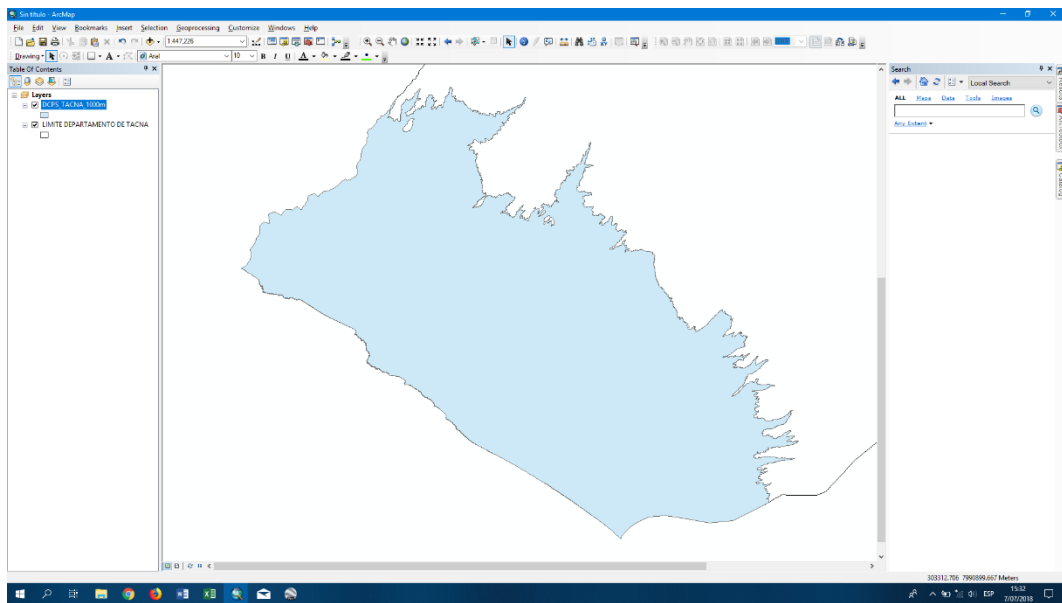
Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 6. Recorte de shape del departamento de Tacna con curvas de nivel 0 m.s.n.m. y 1000 m.s.n.m.



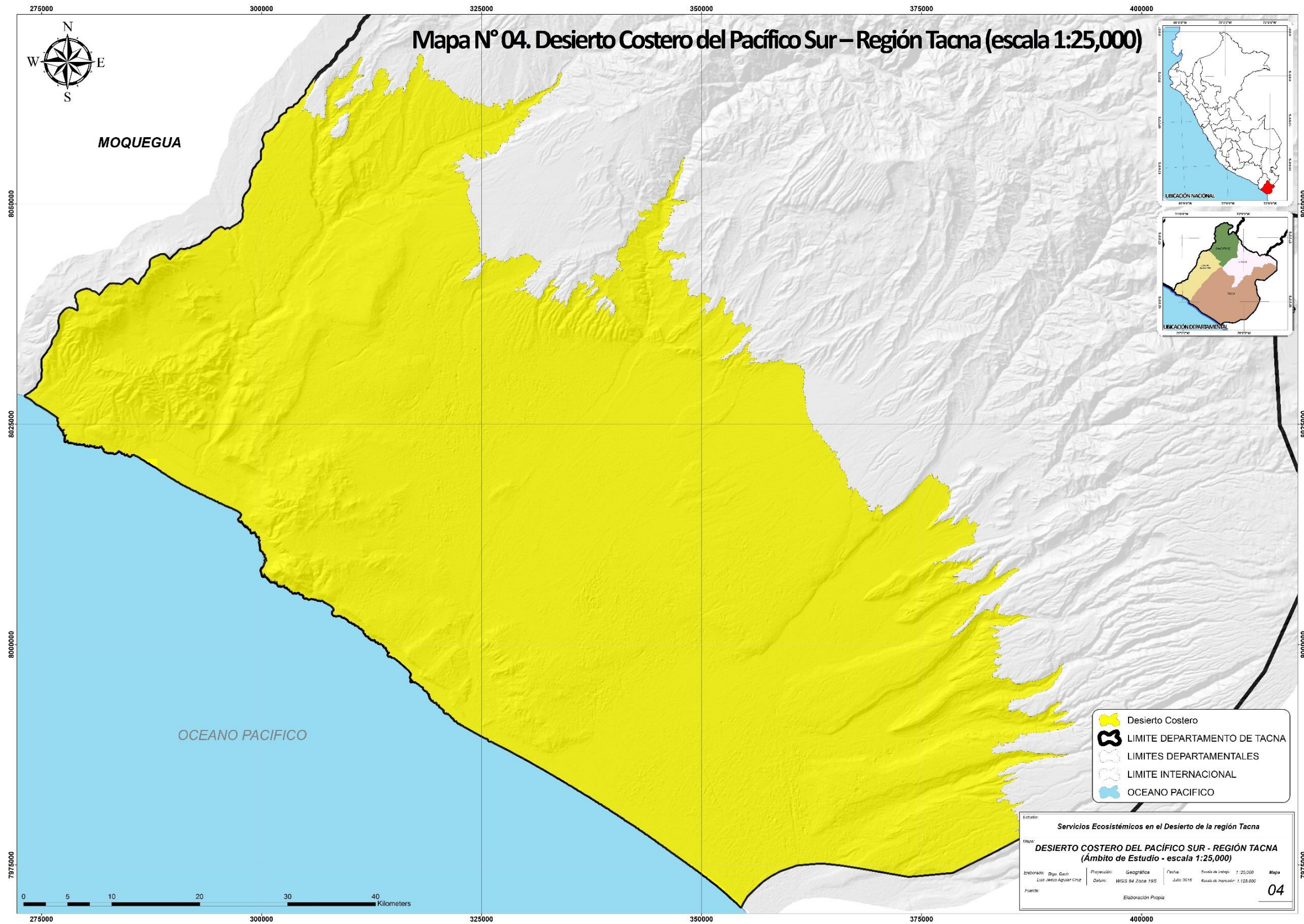
Fuente: Elaboración propia

IMAGEN 7. Shape del ámbito de estudio con ajuste a escala 1:25 000



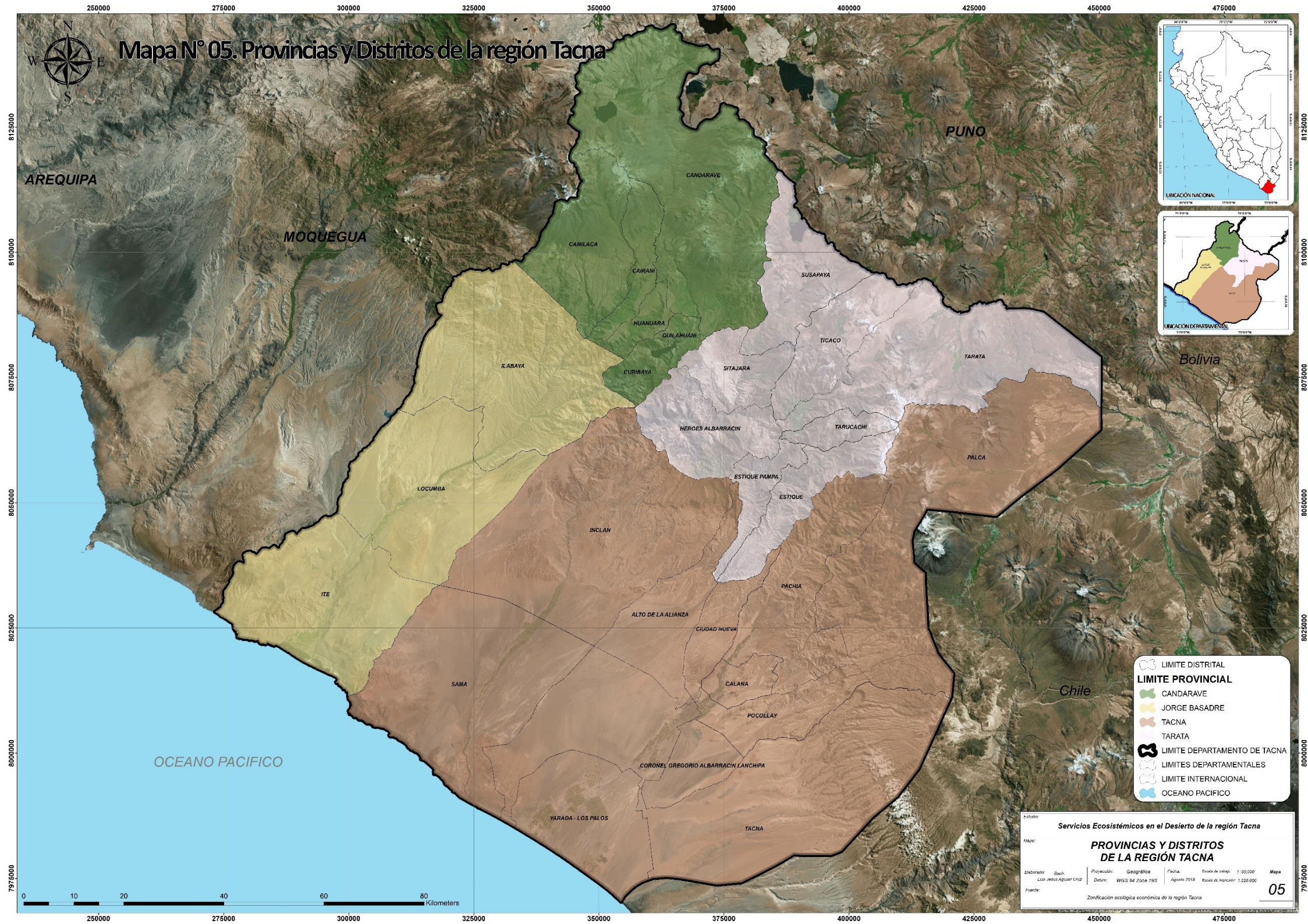
Fuente: Elaboración propia

MAPA 4. Ámbito de Estudio, Desierto Costero – región Tacna escala 1:25 000



El departamento de Tacna, se encuentra situado en el sur occidental del Perú, a 1293 km de Lima, capital de la república y entre las longitudes 16° 58' y 18° 21' sur y entre las longitudes 69° 28' y 71° 10' oeste (Mapa 5).

MAPA5. Provincias y Distritos de la región Tacna



2.1.1 Diseño de investigación

Es un diseño no experimental – descriptivo. El presente trabajo de investigación se desarrolló, teniendo como escenario, el desierto de la región Tacna dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del pacífico sur, donde se identificó las unidades espaciales o ecosistemas y los servicios que estos brindan en beneficio de la población.

2.1.2 Metodología aplicada

El estudio se realizó durante los meses de junio y octubre del 2016, enero a diciembre de 2017 y enero a julio del 2018, para la elaboración de este estudio se empleó la metodología establecida en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM (Anexo N°01) y el “Procedimiento Técnico y Metodológico para la elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial”, aprobado con Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM (Anexo N°02), que considera lo siguiente:

A. Identificar los principales servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna, implicó determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte, de provisión, de regulación y culturales), y las áreas en las que estos se ubican/generan.

a. Identificar las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.

- Se recopiló la información cartográfica y temática que facilitó la identificación de servicios ecosistémicos, para lo cual se recurrió al mapa temático de cobertura vegetal y estudios temáticos (medio físico, medio biológico y medio socioeconómico) generados en la zonificación ecológica económica. Adicionalmente, existe información generada por instituciones con competencias en la temática, por lo que se empleó lo siguiente:

- ✓ Bancos naturales.
- ✓ Estudios de fauna y flora.
- ✓ Estudios de suelos.
- ✓ Estudios hidrológicos.

- ✓ Estudios de Biodiversidad y otros.

- Se identificó los servicios ecosistémicos existentes. Se revisó la información recopilada con la finalidad de analizar las condiciones físicas y biológicas del territorio que generan beneficios que la población obtiene de los ecosistemas, para lo cual se empleó el Mapa de cobertura vegetal elaborado en la Zonificación Ecológica Económica del departamento de Tacna, así como la información mencionada en el ítem anterior, asumiendo que una categoría de cobertura vegetal, es una unidad funcional o espacial de análisis, sobre la cual según su naturaleza se identificó de manera general los servicios ecosistémicos que pueden existir, a partir de las funciones de los ecosistemas presentes, sobre la base del Cuadro 3.

CUADRO 3. Funciones de los ecosistemas para la identificación de los servicios ecosistémicos.

FUNCIONES DEL ECOSISTEMA	ALGUNOS EJEMPLOS	TIPOS O CATEGORIAS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
Nutrición	Alimento.	Servicios de provisión
Nutrición	Agua.	
Materiales	Fibra.	
Materiales	Recursos genéticos.	
Energía	Combustibles.	
Materiales	Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos Farmacéuticos.	
Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire.	Servicios de regulación
Regulación del ambiente físico	Regulación del clima.	
Regulación de flujos	Regulación hídrica.	
Regulación de flujos	Control de la erosión.	
Regulación del ambiente físico	Purificación del agua y Tratamiento de aguas de desecho.	
Regulación del ambiente biótico	Regulación de enfermedades.	
Regulación del ambiente biótico	Regulación de plagas.	
Regulación del ambiente biótico	Polinización.	
Regulación de flujos	Regulación de riesgos naturales.	
Regulación del ambiente biótico	Secuestro de carbono.	
Intelectual y experimental	Valores espirituales y religiosos.	Servicios culturales
Intelectual y experimental	Valores estéticos	
Simbólico	Belleza paisajística.	
Intelectual y experimental	Recreación y ecoturismo.	
Intelectual y experimental	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar.	
Regulación del ambiente biótico	Ciclo de nutrientes.	Servicios de soporte, hábitat o base
Regulación del ambiente físico	Formación de suelos.	
Regulación del ambiente biótico	Producción primaria.	
Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la Biodiversidad (especies, genes y ecosistemas).	



Fuente: Adaptado de los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01

- Representar de manera cartográfica las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos. Consistió en la elaboración del mapa temático de unidades espaciales que

brindan el servicio ecosistémico, para lo cual se realizó la sobrepuesta de las capas de información espacial que contienen los mapas temáticos empleados en literal A.

b. **Caracterización de los servicios ecosistémicos identificados**, sobre la base de las unidades espaciales identificadas, y para cada uno de ellas y de manera integrada.

- Identificar los beneficios percibidos directos e indirectos que recibe la población en cada unidad espacial identificada, teniendo en cuenta la localización del bien o servicio (cercanía o lejanía) y/o disponibilidad de bienes o servicios sustitutos, para un mejor análisis se completó la Matriz 1, apoyándose en el cuadro 3.
- Listar los servicios ecosistémicos identificados, para lo cual se tuvo en cuenta los beneficios que brinda y a la población retribuyente, nos apoyamos con el cuadro 3. A través de ello, se caracterizó los ecosistemas y los beneficios identificados de manera general. La caracterización se realizó con

criterios físicos y biológicos. El producto de esta actividad fue completar la Matriz 2.

- Clasificar los servicios ecosistémicos identificados por categorías o tipos, según corresponda a aprovisionamiento, de regulación, de soporte, o cultural. Para ello se completó la Matriz 3, y se dispuso del Cuadro 4 como información de apoyo.

CUADRO 4. Clases o tipos de servicios ecosistémicos



CLASES O TIPOS DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN DEL SERVICIO (RM 135-2013-MINAM) Y SEGÚN LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE PIPs EN DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SERV. ECOS	EJEMPLOS DE SERVICIOS ESPECÍFICOS ⁷
SOPORTE, HÁBITAT O BASE	Son los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, como los procesos naturales fundamentales: reciclaje de nutrientes, formación de suelos, producción primaria, etc.	Ciclo de nutrientes. Formación de suelos. Producción primaria. Mantenimiento de la biodiversidad (especies, genes y ecosistemas).



A. NEYRA

Continúa...



<p>PROVISIÓN (SUMINISTRO) O APROVISIONAMIENTO</p>	<p>Son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas, como alimento, agua, leña, fibras, bioquímicos, recursos genéticos.</p>	<p>Alimento. Fibra. Recursos genéticos. Combustibles. Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos. Agua.</p>
<p>REGULACIÓN</p>	<p>Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, como regulación del clima, regulación de las enfermedades, regulación y purificación del agua, purificación del aire o captura de carbono.</p>	<p>Regulación de la calidad del aire. Regulación del clima. Regulación hídrica. Control de la erosión. Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho. Regulación de enfermedades. Regulación de pestes. Polinización. Regulación de riesgos naturales. Secuestro de carbono.</p>
<p>CULTURAL</p>	<p>Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, como los espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, investigación, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, y herencia cultural.</p>	<p>Valores espirituales y religiosos. Valores estéticos, belleza paisajística. Recreación y ecoturismo. Sentido de identidad y pertenencia a un lugar.</p>

Fuente:
Ley 28611, Ley General del Ambiente; Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente (2015) y World Resources Institute (2003).

B. Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos. Implicó evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, de conflictos y cambios en: el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra, y las condiciones ambientales.

a. Identificar y caracterizar los factores asociados a las condiciones actuales de los servicios ecosistémicos.

Para esta actividad se consideró que los ecosistemas y sus servicios se encuentran bajo presiones de uso y/o aprovechamiento que, generalmente, son impulsadas por actividades sociales, económicas y culturales. Por ello, para cada servicio ecosistémico se analizó la existencia o no de los siguientes factores: (1) peligros físicos, (2) pasivos ambientales, (3) conflictos de uso de la tierra, (4) conflictos socioambientales.

III. RESULTADOS

3.1 Identificación de los servicios ecosistémicos

Identificar los principales servicios de los ecosistemas es importante, puesto que son recursos y/o procesos de ecosistemas naturales que benefician a la población y como base para la gestión y aprovechamiento sostenible del territorio, además de brindar información, para los procesos de inversión orientados a la conservación o restauración del ecosistema, que se ven afectados por la acción humana en los inadecuados procesos de uso de los bienes y servicios ecosistémicos.

Se procedió a la identificación de los servicios ecosistémicos según metodología RM 311-2015 MINAM. Se llevó a cabo reuniones previas de socialización con entidades con interés en los resultados del presente trabajo y el llenado de fichas (encuestas) con opiniones y recomendaciones de expertos en el tema, de distintas entidades a nivel local, regional y nacional, así como la asistencia técnica de especialistas del Ministerio del Ambiente.

FOTOGRAFÍA 1. Capacitación MINAM - Esp. Mariré

Huamán Palomino



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 2. Capacitación MINAM (Servicios

Ecosistémicos) Esp. Wilmer Pérez



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 3. Mesa de Trabajo para la Identificación de Servicios Ecosistémicos con Entidades ligadas al Estudio en referencia.



Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Identificación de las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos

- **Información cartográfica y temática para identificar los servicios ecosistémicos**

Se tomó en cuenta como referencia los siguientes mapas, que se muestra en el Cuadro 5, para la identificación de los servicios ecosistémicos que se brindan en el ámbito de estudio y factores asociados.

CUADRO 5. Información cartográfica

Nro.	Información cartográfica utilizada	Fuente / referencia
1	Ecoregiones del Perú	Ministerio del Ambiente
2	Ecoregión del Desierto Costero del Pacífico Sur - Tacna	Ministerio del Ambiente
3	Cobertura Vegetal (1:50,000)	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
4	Limite Distrital	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
5	Límite Provincial	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
6	Pasivos Ambientales	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
7	Relaves	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
8	Conflicto de Uso de Suelos	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013

Continúa...

Nro.	Información cartográfica utilizada	Fuente / referencia
9	Fauna	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
10	Flora	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
11	Red Hidrográfica	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
12	Suelos	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
13	Clasificación Climática	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
14	Inundación	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
15	Sequía	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
16	Tsunami	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
17	Peligros Geodinámicos	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
18	Sitios Prioritarios para la Conservación	Estudio de ZEE de la región Tacna, 2013
19	Imágenes Landsat 8 (2016, 2017, 2018)	earthexplorer

Fuente: Elaboración propia

- **Identificación de los servicios ecosistémicos que brinda el desierto costero de la región Tacna**

En el cuadro 6 se muestra los servicios que brindan los ecosistemas, se tomó como referencia los “Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos”, aprobado mediante Resolución Directoral 006-2015 -EF/63.01., opinión de especialistas de diferentes entidades ligadas al estudio en referencia a nivel local, regional. Se han reconocido 19 servicios ecosistémicos que han sido clasificados en cuatro tipos o categorías: de provisión, de regulación, culturales y de hábitat o soporte.

**CUADRO 6. Funciones de los ecosistemas para la
Identificación de los servicios ecosistémicos.**

Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos específicos		Tipos o categorías de servicios ecosistémicos	Definición
Nutrición	1	Alimento	Servicios de Provisión	Son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas.
	2	Agua		
Materiales	3	Fibra		
	4	Recursos Genéticos		
	5	Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos (Recursos medicinales)		
Regulación del ambiente físico	6	Regulación de la calidad del aire	Servicios de Regulación	Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas.
	7	Regulación del clima		
Regulación de flujos	8	Control de la erosión		
	9	Regulación de riesgos naturales		
Regulación del ambiente biótico	10	Polinización		
	11	Secuestro de carbono		
Simbólico	12	Belleza paisajística	Servicios Culturales	Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas.
Intelectual y experimental	13	Valores espirituales y religiosos		
	14	valores estéticos		
	15	Recreación y ecoturismo		

Continúa...

Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos específicos		Tipos o categorías de servicios ecosistémicos	Definición
Intelectual y experimental	16	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar	Servicios Culturales	Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas.
Regulación del ambiente físico	17	Formación de suelos	Servicios de soporte, hábitat o base	Son los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos.
Regulación del ambiente biótico	18	Ciclo de nutrientes		
	19	Mantenimiento de la biodiversidad (Especies, genes y ecosistemas)		

Fuente: Elaboración propia, adaptado de los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios Ecosistémicos, MINAM.

- **Representación cartográfica de las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos**

Para identificar las unidades espaciales o ecosistemas se consideró las siguientes variables a un nivel micro:

- a) Mapa de ecoregiones del Perú (ver Mapa 1)
- b) Mapa de cobertura vegetal de la región Tacna a escala 1:50 000.

- c) Flora silvestre de la región Tacna
- d) Fauna silvestre de la región Tacna
- e) Red hidrográfica.

FIGURA 1. Ecosistemas



Fuente: <https://comofuncionaque.com/diferentes-tipos-de-ecosistemas/>

Se identificaron los ecosistemas o unidades espaciales tomando en cuenta la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur, cobertura vegetal de la ZEE, geoprocésamiento de imágenes Landsat 8 de los años 2016,

2017 y 2018 para obtener la cobertura vegetal a un nivel micro, ríos principales, flora y fauna silvestre.

CUADRO 7. Unidades espaciales o ecosistemas identificados

Nro.	Zona	Ecoregión	Unidad espacial o ecosistema
1	Desierto de la región Tacna	Desierto costero del pacífico sur	Desierto costero
2			Cactales desérticos
3			Tillandsial
4			Bosque relictos de carzo
5			Herbazal rastrero
6			Herbazales rastreros arbolados
7			Actividad agropecuaria

Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 4. Salida a campo para la
identificación de ecosistemas**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 5. Reunión con especialistas del
Gobierno Regional de Tacna**



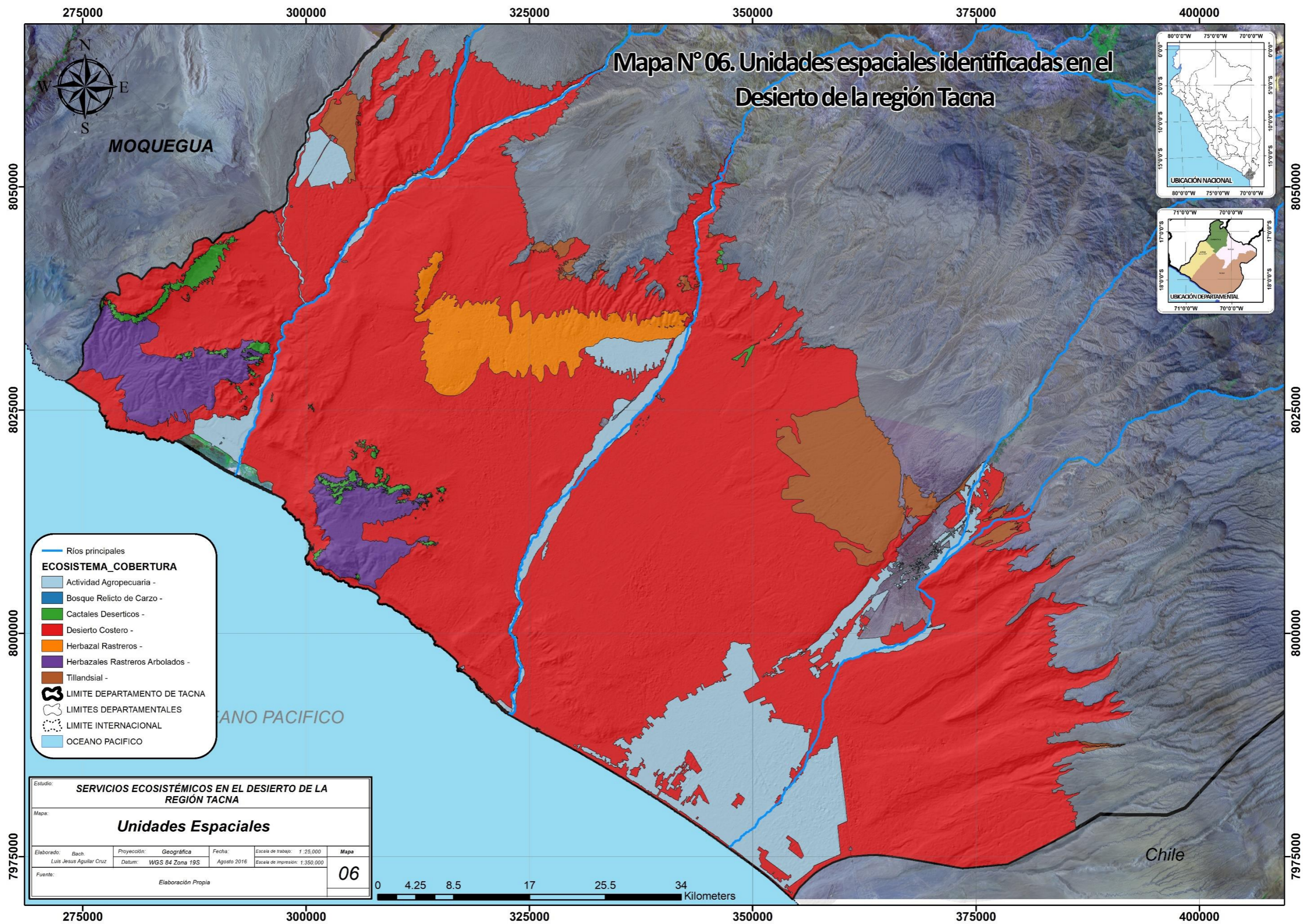
Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 6. Reunión con especialistas del sector público



Fuente: Elaboración propia

MAPA 6. Unidades espaciales identificadas en el desierto costero de la región Tacna



3.2 Caracterización de los servicios ecosistémicos del desierto de la región Tacna.

Es importante identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos, con la finalidad de conocer, conservar y comprender las relaciones sociales, económicas y culturales entre las actividades productivas y su medio ambiente.

Para el desarrollo de este punto, se elaboró un listado de los beneficios percibidos de los ecosistemas por la población (Matriz 1).

FOTOGRAFÍA 7. Identificación de los ecosistemas y servicios que brinda la región Tacna



Fuente: Elaboración propia

MATRIZ 1. Beneficios obtenidos en las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.

Nro.	Unidad espacial que brinda el bien o servicio ecosistémico	Beneficio tipo bienes	Beneficio tipo servicio
1	Actividad agropecuaria (agroecosistemas)	Frutos, semillas, fibras, lana, carne, leche, leña.	Alimentos, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
2	Bosque Relicto de Carzo	Leña, carbón, semillas forestales.	Recursos genéticos, recursos medicinales, regulación del clima, control de la erosión, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.
3	Desierto costero	Energía eólica, energía solar	Belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, formación de suelos.
4	Herbazales rastrojos arbolados	Alimento, semillas, forraje, plantas medicinales, biodiversidad.	Agua, alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
5	Tillandsial	Plantas ornamentales	Recursos genéticos, regulación de la calidad del aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.
6	Herbazal Rastrojo	Alimento, semillas, forraje.	Alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
7	Cactales desérticas	Biodiversidad	Recursos genéticos, polinización, regulación de riesgos naturales, belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, mantenimiento de la biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia

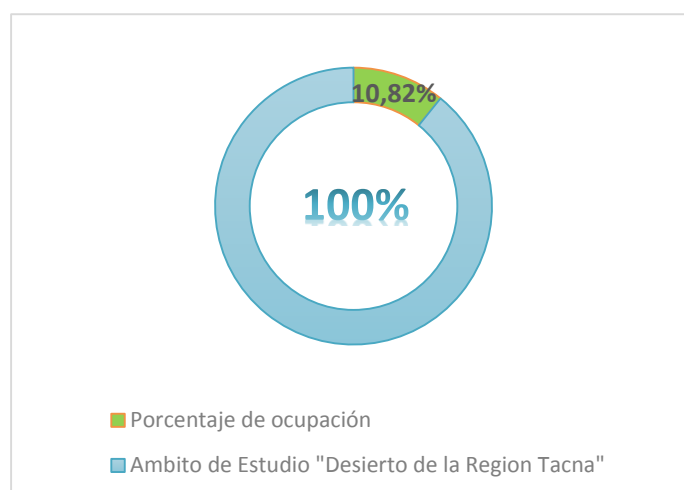
3.2.1 Listado de las unidades espaciales identificadas y servicios ecosistémicos que brindan

Una vez identificados que servicios pueden ser suministrados por el ecosistema o unidad espacial, se listó los servicios ecosistémicos tomando como referencia el cuadro 4 “Funciones de los ecosistemas para la identificación de los servicios ecosistémico”.

A. Caracterización de las unidades espaciales identificadas en el desierto de la región Tacna

a) Actividad agropecuaria (agroecosistema)

GRÁFICO 1. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 572.23 km²

Localización geográfica: distritos de Ilabaya, Locumba e Ite (provincia de Jorge Basadre), distritos de Sama, Inclán, Yarada – Los Palos, Gregorio Albarracín, Pocollay, Calana, Pachía y Tacna (provincia de Tacna)

Relieve:

CUADRO 8. Tipo de relieve

Actividad agropecuaria	Abanico aluvial
	Abanico de explayamiento
	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas fuertemente disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Delta
	Escarpes
	Llanura aluvial disectada
	Llanura aluvial plana
	Lomada
	Montaña de material sedimentario con ladera moderadamente empinada
	Montaña de material volcánico con laderas empinada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Playa marina
	Talud
	Terraza fluvial alta
	Terraza fluvial baja
	Valle estrecho
Valle fluvial estrecho	

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 9. Tipo de clima

Actividad agropecuaria	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía: Esta unidad alberga los principales ríos de la región Tacna, como los ríos Locumba, Sama y Caplina

Vegetación:

Presencia de cultivos antrópicos y vegetación ribereña, entre las especies cultivables se encuentra principalmente el ají, cebolla, aceituna, pimiento paprica, tomate, uva, zapallo, sandía. En nuestra región esta formación se desarrolla a nivel de las cuencas caplina, sama y locumba, en la cuales también se desarrolla especies representativas como: *Acacia macracanta*, *Acacia aramo*, *Acacia huarango*, *Schinus molle*, *Prosopis chilensis*, *Leucaena leucocephala*, *Salix humboldtiana*, *Prosopis pallida*, *Arundo donax*, *Tessaria integrifolia*, *Equisetum giganteum*, *Pluchea chingollo*, *Tecoma fulva*, *Walteria*

ovata, *Lycopersicon chilense*, *Otholobium pubescens*,
Ambrosia artemisioides, *Maytenus octógona*, *Spartium*
junceum, *Gossypium barbadense*, *Hibiscus sp*, *Phragmitis*
australis, *Muehlenbeckia hastulata*, *Rumex conglomeratus*,
Rumex acetocella, *Rumex crispus*, *Nicotiana glauca*,
Datura stramonium, *Lycopersicon pimpinellifolium*,
Lycopersicon pennelli, *Nicandra physaloides*, *Tiquilia*
paronychioides, *Descurainia myriophylla*, *Cortaderia*
jubata, *Thelypteris cheilanthoides*, *Sesuvium*
portulacastrum, *Tetragonia crystallina*, *Tetragonia*
macrocarpa, *Tetragonia maritima*, *Tetragonia ovata*,
Tetragonia pedunculata, *Amaranthus dubius*, *Amaranthus*
hybridus, *Hydrocotyle bonariensis*, *Asclepias curassavica*,
Bidens pilosa var. *pilosa*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*,
Spergularia fasciculata, *Chenopodium ambrosioides* var.
ambrosioides, *Chenopodium álbium*, *Chenopodium incisum*,
Chenopodium macrospermum, *Chenopodium murale*,
Chenopodium petiolare, *Suaeda foliosa*, *Cyperus tacnensis*
var. *tacnensis*, *Cyperus laevigatus*, *Eleocharis geniculata*,
Chamaesyce hirta, *Chamaesyce serpens*, *Euphorbia*
heterophylla, *Medicago lupulina*, *Medicago polymorpha*,

Melilotus alba, Melilotus indica, Trifolium repens, Vicia gramínea, Fumaria capreolata, Erodium cicutarium, Oreganum vulgare, Malva parviflora, Urocarpidium albiflorum, Urocarpidium chilense, Epilobium denticulatum, Oenothera arequipensis, Oenothera rósea, Orobanche tacnaensis, Oxalis corniculata, Plantago australis, Plantago linearis, Plantago major, Bromus catharticus, Cynodon dactylon.

Fauna:

Columbina cruziana, Zenaida auriculata, Crotophaga sulcirostris, Volatinia jacarina, Xenospingus concolor, Zonotrichia capensis, Molothrus bonariensis, Colaptes atricollis, Conirostrum cinereum, Conirostrum tamarugense, Oreotrochilus estella, Patagona gigas, Rhodopsis vesper, Pyrocephalus rubinus, Lepus europaeus.

Actividades:

Según el Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Tacna (2008 – 2015) (Dirección Regional Sectorial de

Agricultura de Tacna, 2009), la tenencia de la tierra en la región está distribuida en la mayor proporción (57.6%) para los pequeños propietarios con áreas menores de 10 has.; los medianos propietarios (29.4%) poseen superficies entre los 10 y 50 has; y los grandes propietarios (13.0%) poseen fundos de más de 50 has. Las limitaciones para el desarrollo de la Actividad pecuaria son similares a la Actividad agrícola. Sin embargo, se realizan trabajos orientados al mejoramiento genético, la sanidad y la alimentación, acompañados de asistencia técnica sostenida (ERCC, 2015).

FOTOGRAFÍA 8 Sector Sama Inclán



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 9. Sector de Proter
(plantones de olivos)**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 10. Sector de Proter (canal
de regadío)**



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 11. Sector de Ite (zona agrícola)



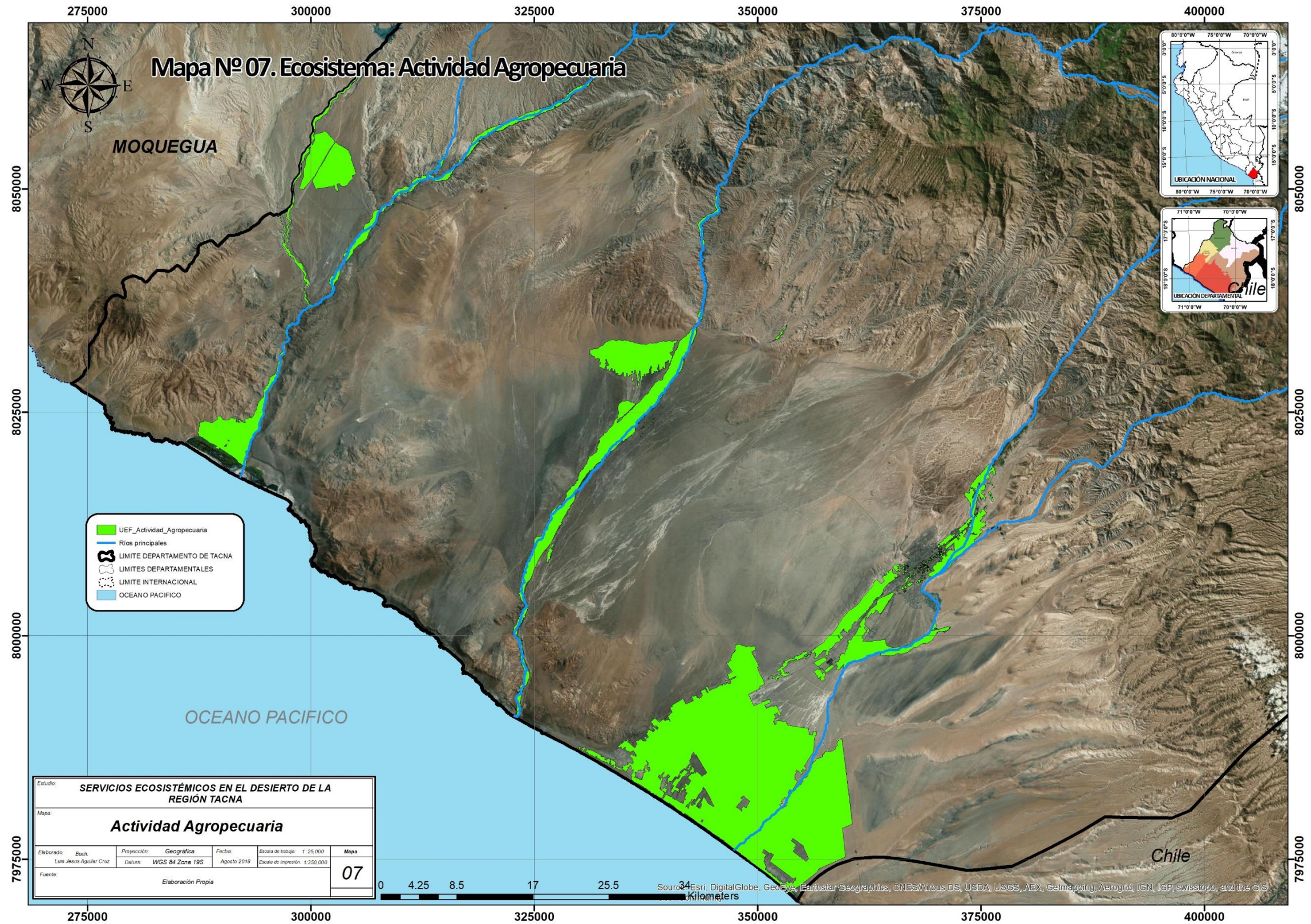
Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 12 Sector de la Yarada (árboles de Olivo)



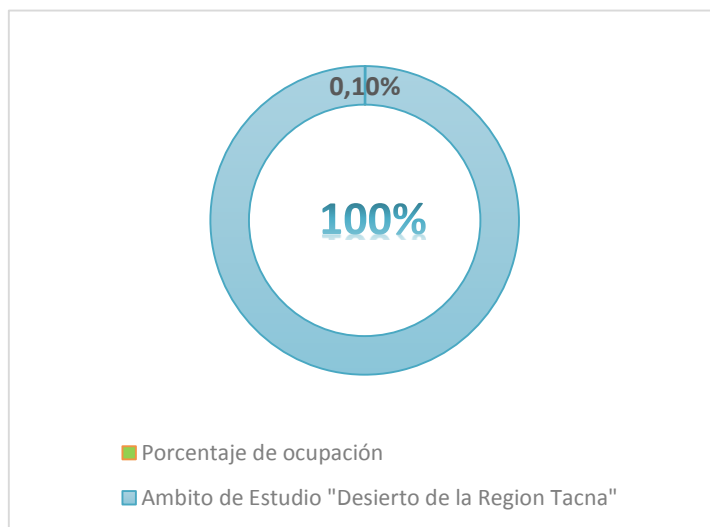
Fuente: Elaboración propia

MAPA 7. Ecosistema: Actividad Agropecuaria



b) Bosque relicto de carzo

GRÁFICO 2. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 5.10 km²

Localización geográfica: distrito de Locumba (provincia de Jorge Basadre).

Relieve:

CUADRO 10. Tipo de relieve

Bosque relicto de carzo	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 11. Tipo de clima

Bosque Relicto de Carzo	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

Por esta unidad discurre el Río Cinto.

Vegetación:

Este bosque cuyo principal representante es el Carzo, Ccase o Jassi (*Haplorhus peruviana*), el cual fue catalogado como especie en Peligro crítico; se encuentra ubicado en el Valle de Cinto, distrito de Locumba en la provincia de Jorge Basadre Grohmann. En el año de 1952, se dio inicio a la explotación minera en Toquepala, por este motivo el Valle de Cinto perdió el recurso hídrico que irrigaba la zona, logró que las aguas de este valle fueran derivadas y utilizadas para sus fines con apoyo del propio Estado y desde entonces solo las especies de gran desarrollo radicular como: *Haplorhus peruviana*, *Prosopis chilensis*, *Schinus molle*, *Acacia huarango*, *Acacia*

macracantha, *Pluchea chingollo*, *Schinus molle*, *Tessaria integrifolia*, *Nicotiana glauca* y *Trixis cacalioides*, *Alternanthera sp.*, *Tillandsia capilaris*, *Maytenus octogona*, *Cynodon dactylon*, *Solanum peruvianum*, *Phylla nodiflora*, *Tiquilia sp.*, sobrevivieron al déficit hídrico resultante, adecuándose a la aridez que se acentuó con el transcurso de los años. Con la explotación de los pozos de agua se ha ido incrementando la cubierta vegetal, cultivos como la vid, sandía, zapallo y frutales.

Fauna:

Xenospingus concolor, *Zonotrichia capensis*, *Conirostrum cinereum*, *Troglodytes aedon*, *Anairetes flavirostris*.

Actividades:

A pesar de los esfuerzos conservacionistas realizados por la ONG ICOMADAS y el EX INRENA – TACNA, que buscaron valorar los servicios ambientales junto con su importancia desde el punto de vista de especie amenazada, el recurso forestal H. peruviana sigue sufriendo un incremento de daño de tipo antrópico, ya que su explotación da sustento económico y desarrollo social a

la población del valle de Cinto, la cual no retribuye significativamente el beneficio gratuito que reciben de este recurso. Todo esto pone al descubierto la falta de interés y desconocimiento de la población lugareña hacia esta especie, las cuales se ven reafirmadas por la venta de porciones de parcelas (fragmentación de tierras) y la utilización de maquinaria pesada del municipio de Locumba en la remoción de tierras para cultivo en el valle de Cinto. Por consiguiente, la ampliación de la frontera agrícola y el otorgamiento de títulos de propiedad a los usuarios de las juntas de regantes de Cinto bajo las condiciones ya expuestas, ocasionarían una degradación de hábitats del Carzo, junto con una reducción de su población y de su capacidad de reposición.

Por otro lado, el déficit del recurso hídrico, dificulta la capacidad de reposición natural de esta especie, limitándola solo a aquellas zonas que presentan algún tipo de irrigación; además, el estrés hídrico junto con los daños antrópicos ocasionados a ejemplares adultos, producen que estos sean más propensos a plagas en sus troncos.

FOTOGRAFÍA 13. Árbol de carzo (*Haplorhus peruviana*)



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 14. Búho (*Bubo cf. Virginianus*)
posado en la rama del Carzo**



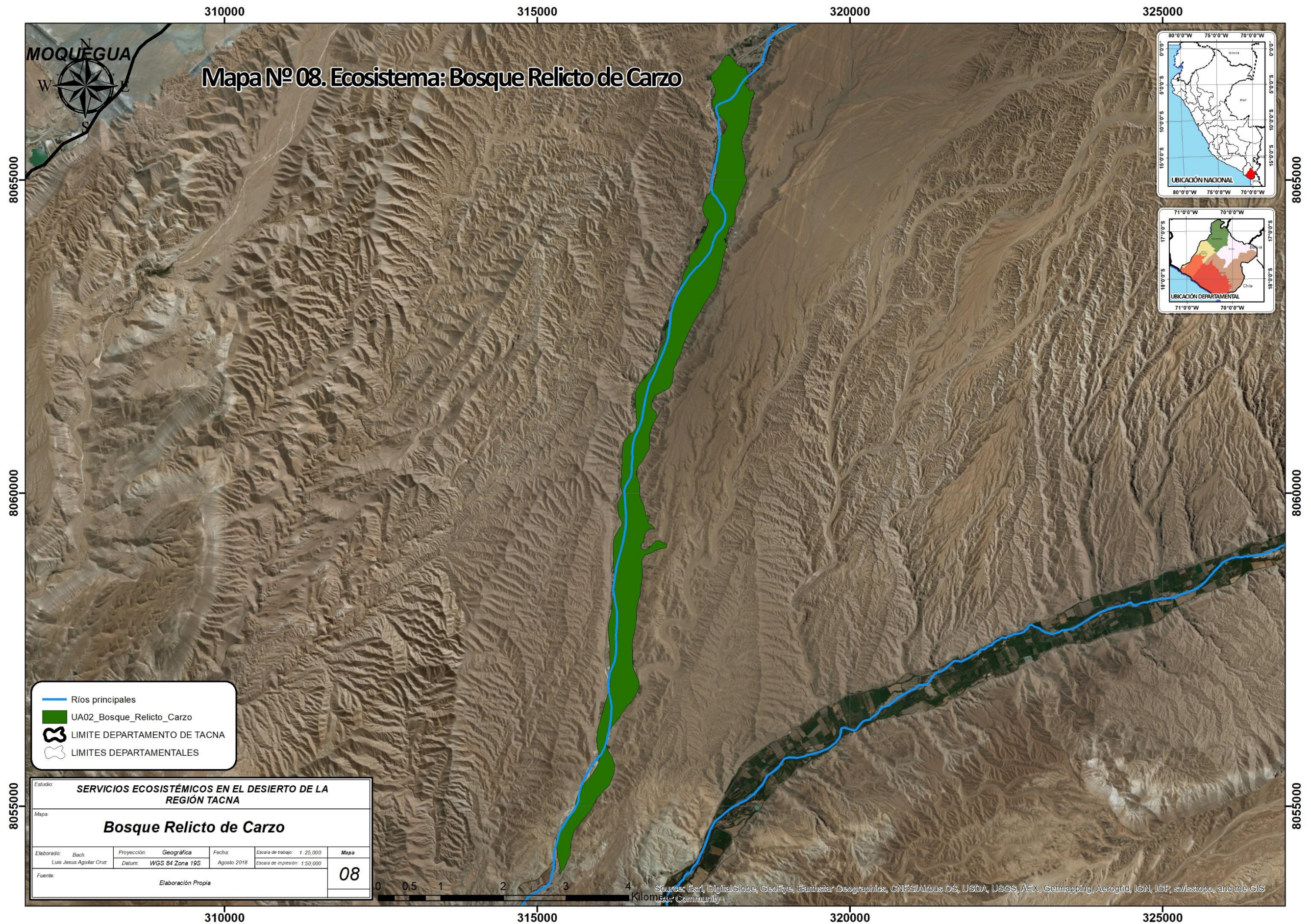
Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 15. *Thillandia capilaris* en la copa del
Carzo**



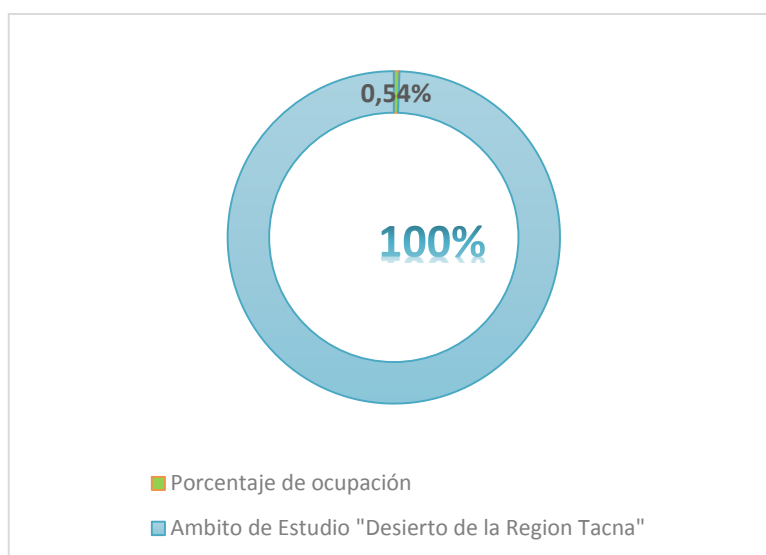
Fuente: Elaboración propia

MAPA 8. Ecosistema: Bosque relicto de carzo



c) Cactales desérticos

GRÁFICO 3. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 28.77 km²

Localización geográfica: Distrito de Ite (provincia de Jorge Basadre) y distritos de Sama e Inclán (provincia de Tacna).

Relieve:

CUADRO 12. Tipo de relieve

Cactales desérticos	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas fuertemente disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera disectada
	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Colinas bajas con ladera ligeramente disectada
	Lomada
	Montaña de material volcánico con laderas empinada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Pedimento

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 13. Tipo de clima

Cactales Desérticos	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

No se presenta discurrimento de agua por esta unidad.

Flora:

Presencia de *Neoraimondia arequipensis*, *Browningia candelaris* y *Haageocereus decumbes*.

Actividades:

Existen áreas donde predominan cactus columnares como la *Neoraimondia arequipensis*, es muy común encontrar esta especie en toda parte de la región costera, a su vez estos Bosques de cactus albergan otras especies como *Haageocereus decumbens*, y con epifitas a *Tillandsia gilllessi*, esta especie de *Tillandsia* es el sur tacneño.

FOTOGRAFÍA 16. Zona de cactales en la parte alta de las Lomas de Tacahuay



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 17. Zona de cactales en
Morro Sama**



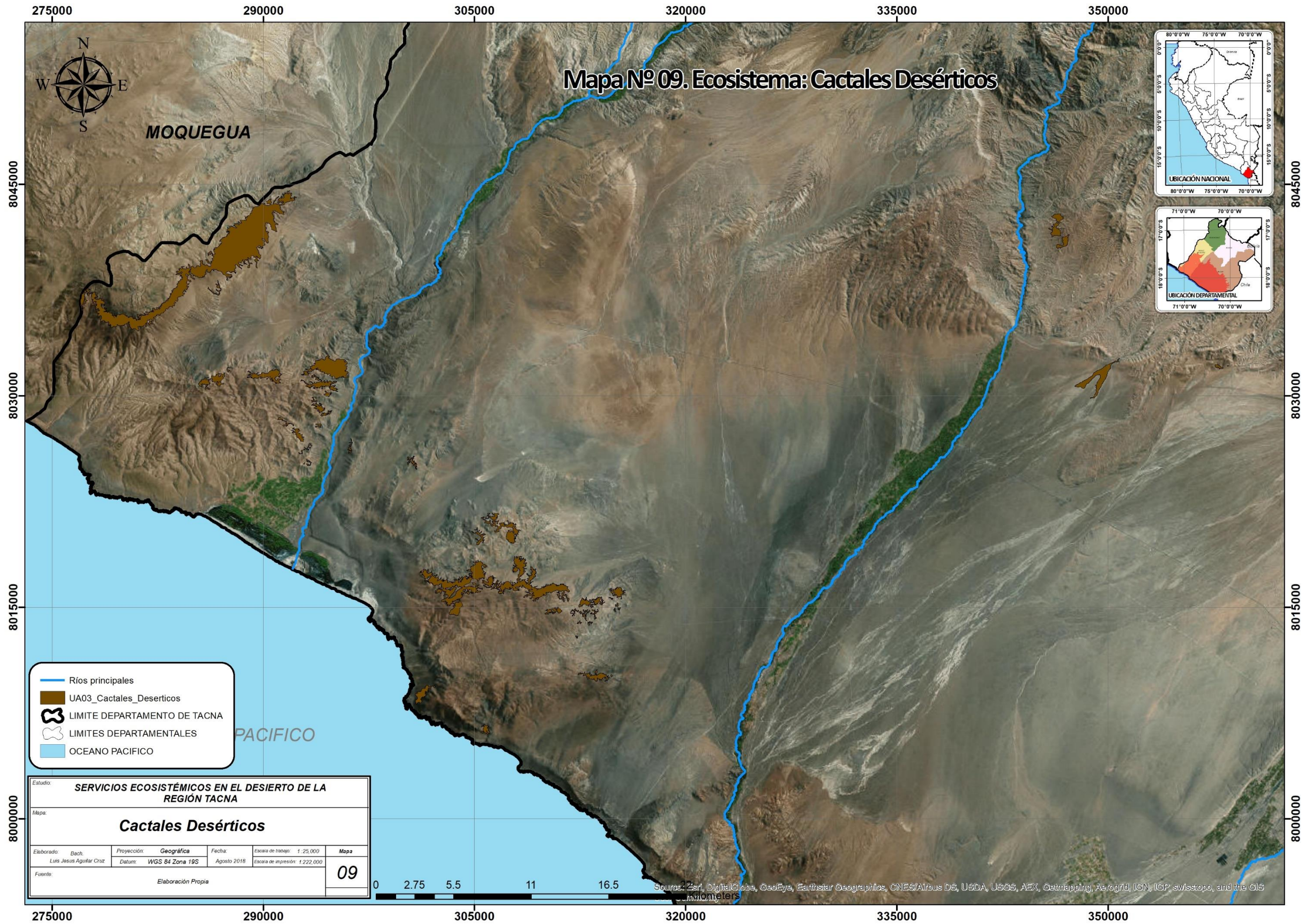
Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 18. Salida a campo zona de
cactáceas**



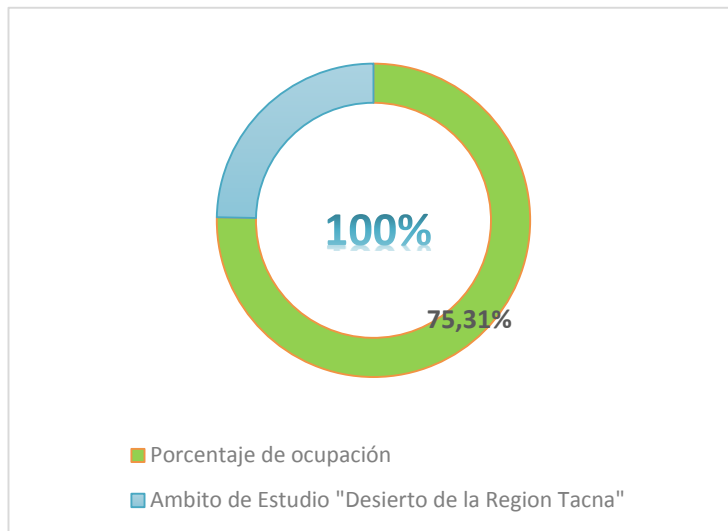
Fuente: Elaboración propia

MAPA 9. Ecosistema: Cactales desérticos



d) Desierto costero

GRÁFICO 4. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 3984.83 km²

Localización geográfica:

Distritos de Ite, Ilabaya y Locumba (provincia de Jorge Basadre), distritos de Sama, Inclán, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay, Pachía, Calana, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y Yarada - los Palos (provincia de Tacna)

Relieve:

CUADRO 14. Tipo de relieve

Desierto costero	Abanico aluvial
	Abanico de explayamiento
	Cantera
	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas fuertemente disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera disectada
	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Colinas bajas con ladera ligeramente disectada
	Cono de deyección
	Delta
	Escarpes
	Llanura aluvial disectada
	Llanura aluvial ondulado
	Llanura aluvial plana
	Lomada
	Montaña de material sedimentario con ladera moderadamente empinada
	Montaña de material volcánico con laderas empinada
	Montaña de material volcánico con laderas moderadamente empinada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Pedimento
	Piedemonte
	Playa marina
	Talud
	Terraza aluvial

Continúa...

Desierto Costero	Terraza fluvial alta
	Terraza fluvial baja
	Terraza marina
	Valle estrecho
	Valle fluvial estrecho
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Talud
	Valle estrecho

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 15. Tipo de clima

Desierto	Árido y semicálido, con estaciones secas
Costero	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

No se presenta discurrimento de agua por esta unidad, pero cercana a esta se encuentran los ríos Locumba, Cinto, Sama, Uchusuma y Caplina.

Vegetación:

De nula a escasa vegetación, existen zonas con cactáceas aisladas y zonas ribereñas secas, entre las especies que se pueden encontrar en esta unidad tenemos a *Eriosyce islayensis* y *Haageocereus decumbens*.

Actividades:

El desierto costero peruano que va desde el departamento de Tumbes hasta el de Tacna; es un ecosistema que abarca una angosta franja de más de dos mil kilómetros que se extiende desde el norte al sur de Perú. Esta franja es producto de una inversión térmica, provocada por la combinación de la alta presión de las aguas del Océano Pacífico occidental y la Corriente de Humboldt. La biodiversidad de toda la región desértica nacional se restringe a pequeños espacios, relativamente aislados, donde se forman cuerpos de aguas permanentes y temporales o donde la humedad es suficiente para sostener la vida (Plenge, 2005). En invierno, la Corriente Peruana contribuye a formar un

manto neblinoso, usualmente entre junio y setiembre, el mismo que se condensa y precipita lentamente (Ferreyra, 1986). Este manto neblinoso en zonas colinosas y de pendiente abrupta, es interceptado y genera una zona húmeda que permite el desarrollo de formaciones vegetales llamadas lomas (Rundel et al., 1991). Retiene más que cualquier otro ambiente el calor para mantener un efecto invernadero que permita la vida. Sin los desiertos la tierra sería más fría, pero era en un principio porque ahora, además de los desiertos, el hombre ha creado otras formas de retener el calor y con mucho calor el efecto invernadero crece y se produce el calentamiento global.

**FOTOGRAFÍA 19. Desierto costero, zona de
Pozo Redondo**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 20. Desierto Costero,
Carretera Panamericana
Sur**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 21. Desierto costero, vista
panorámica**



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 22. Ruta DAKAR Tacna



Fuente: Elaboración propia

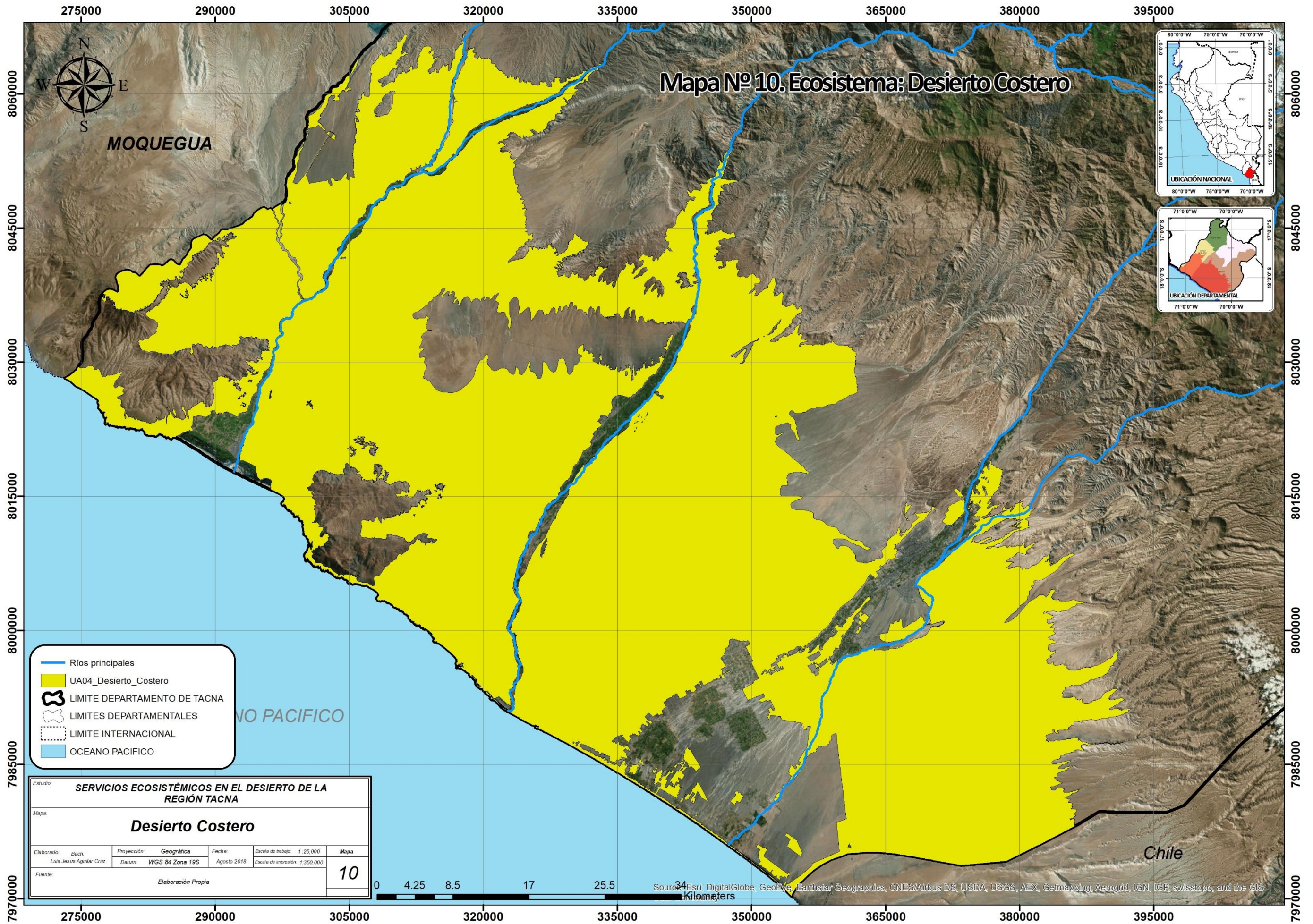
FOTOGRAFÍA 23. Paneles Solares

**instalados en la zona de
desierto de Tacna**



Fuente: Elaboración propia

MAPA 10. Ecosistema: Desierto Costero

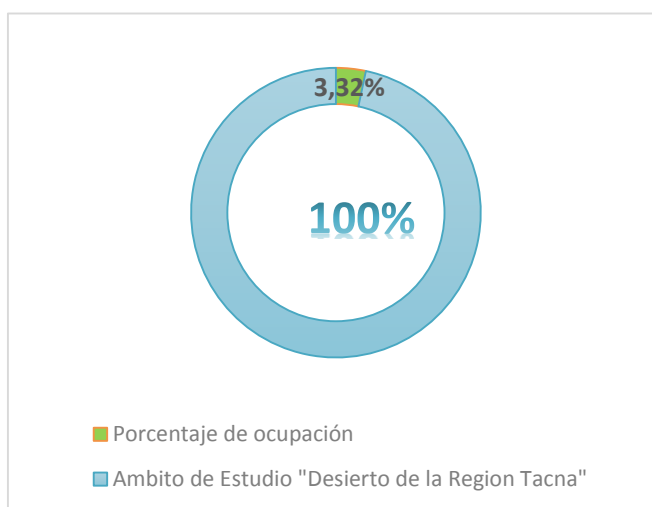


- Ríos principales
- UA04_Desierto_Costero
- LIMITE DEPARTAMENTO DE TACNA
- LIMITES DEPARTAMENTALES
- LIMITE INTERNACIONAL
- OCEANO PACIFICO

Estudio: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL DESIERTO DE LA REGIÓN TACNA				
Mapa: Desierto Costero				
Elaborado: Bach. Luis Jesus Aguilar Cruz	Proyección: Geográfica	Fecha: Agosto 2018	Escala de trabajo: 1:25,000	Mapa: 10
Fuente: Elaboración Propia			Escala de impresión: 1:350,000	

e) Herbazal rastrero

GRÁFICO 5. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 175.45 km²

Localización geográfica:

Distritos de Ite y Locumba (provincia de Jorge Basadre),
distritos de Inclán y Sama (provincia de Tacna).

Relieve:

CUADRO 16. Tipo de relieve

Herbazal rastrero	Abanico de explayamiento
	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera ligeramente disectada
	Llanura aluvial ondulado
	Llanura aluvial plana
	Lomada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Pedimento
	Talud

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 17. Tipo de clima

Herbazal rastrero	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

Por esta unidad no discurre ni un río principal, solo existen ojos de agua en algunas zonas.

Flora:

Cristaria divaricada, *Cristaria formosula*, *Cristaria multifida*, *Palaua moschata*, *Palaua pusilla*, *Palaua velutina*, *Palaua weberbaueri*, *Ephedra americana* (formación de un Ephedral), *Cylindropuntia tunicata*, *Austrocylindropuntia subulata*, *Pluchea chingollo* y *Acacia sp.*

Actividades:

Permite la descripción y el estudio de los procesos biológicos, ecológicos, físicos y químicos que estructuran y organizan las comunidades costeras del sur del Perú. Contiene los hábitats costeros característicos de la corriente de Humboldt. En la zona terrestre destacan las lomas que son el sustento para el ganado equino, vacuno, ovino y caprino, así como para el guanaco.

FOTOGRAFÍA 24. Lomas de Inclán



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 25. Lomas de Inclán, flora existente



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 26. Presencia de Artrópodos



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 27. Presencia de insectos en ciertos sectores de las Lomas



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 28. Salida a Campo



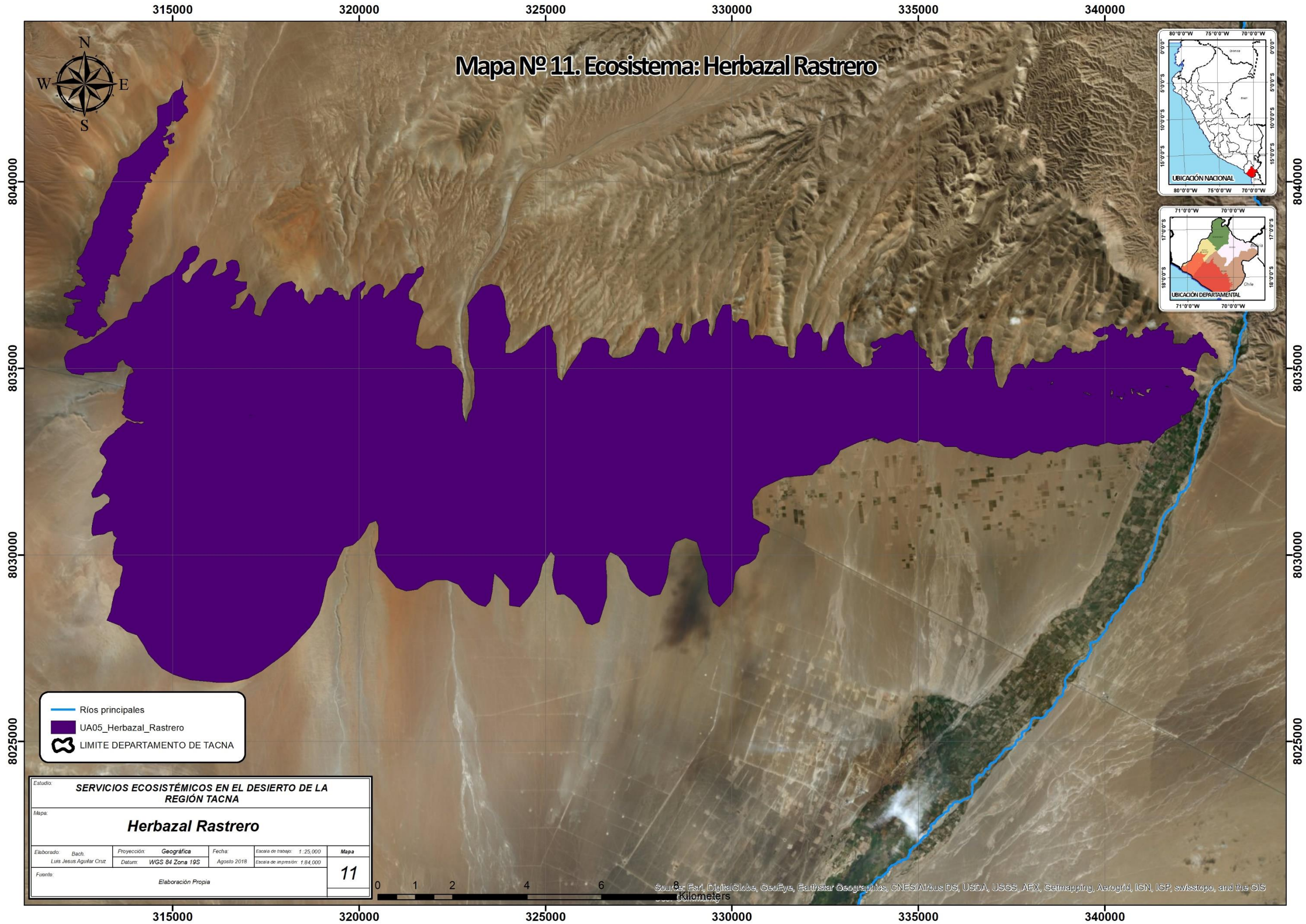
Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 29. Cactáceas con fruto



Fuente: Elaboración propia

MAPA 11. Ecosistema: Herbazal Rastrero



f) Herbazal rastroso arbolado

GRÁFICO 6. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 210.68 km²

Localización geográfica:

Distrito de Ite (Provincia de Jorge Basadre) y Distrito de Sama (Provincia de Tacna).

Relieve:

CUADRO 18. Tipo de relieve

Herbazales rastreros arbolados	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas fuertemente disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera disectada
	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Colinas bajas con ladera ligeramente disectada
	Lomada
	Montaña de material volcánico con laderas empinada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Pedimento
	Terraza marina

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 19. Tipo de clima

Herbazales rastreros arbolados	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

Por esta unidad no discurre ríos principales, solo existen ojos de agua, en algunas zonas.

Flora:

Lomas de Tacahuay: *Alternanthera halimifolia*, *Alternanthera pubiflora*, *Grindelia glutinosa*, *Trixis cacalioides*, *Gnaphalium dombeyanum*, *Viguiera procumbens*, *Tiquilia paronychioides*, *Tiquilia litoralis*, *Heliotropium arborescens*, *Tillandsia capilaris*, *Tillandsia gilliesii*, *Austrocylindropuntia subulata*, *Browningia candelaris*, *Corryocactus brachypetalus*, *Haageocereus australis*, *Neoraimondia arequipensis*, *Trichocereus sp*, *Carica candicans*, *Spergularia fasciculata*, *Cuscuta foetida*, *Ipomoea opotifolia*, *Chenopodium ambrosioides*, *Atriplex peruviana*, *Suaeda foliosa*, *Ephedra americana*, *Croton alnifolius*, *Croton ruizianus*, *Caesalpinia spinosa*, *Salvia sp*, *Marrubium vulgare*, *Loasa urens*, *Palaua dissecta*, *Nolana jaffuelii*, *Nolana spathulata*, *Cynodon dactylon*, *Paspalum flavum*, *Argemone mexicana*, *Plumbago coerulea*, *Alonsoa meridionalis*, *Nicotiana paniculata*, *Lycopersicum chilense*,

Solanum multifidum, *Solanum radicans*, *Lippia nodiflora*,
Verbena litoralis. *Caesalpinia spinosa* *Citharexylum*
flexuosum.

Caesalpinia spinosa es una especie que capturan agua de las neblinas a través de sus raíces, controlan la erosión del suelo, sirve para uso agroforestal como fijadoras de nitrógeno al suelo, controla las cárcavas, útil en la recuperación de ecosistemas, conserva el suelo por sus raíces profundas en las zonas áridas o semiáridas, es una especie melífera, por lo que se puede combinar con la apicultura. Además, provee refugio a otras plantas y animales, y así cumple un papel importante en el funcionamiento del ecosistema natural (Mendoza, 2006; Cassana, 2008).

Lomas de Morro Sama: *Tetragonia crystallina*,
Alternanthera pubiflora, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus spinosus*, *Atriplex peruviana*, *Chenopodium murale*,
Chenopodium petiolare, *Chlidanthus fragans*,
Zephyranthes albicans, *Domeykoa saniculifolia*, *Grindelia glutinosa*, *Heterosperma ferreyrii*, *Perityle emory*,

Philoglossa peruviana, *Polyachyrus annuus*, *Trixis cacalioides*, *Viguiera procumbens*, *Argylia radiata*, *Cryptantha parviflora*, *Tiquilia elongata*, *Tiquilia litoralis*, *Tiquilia paronychioides*, *Tiquilia tacnensis*, *Heliotropium arborescens*, *Heliotropium curassavicum*, *Heliotropium krauseanum*, *Neoraymondia arequipensis*, *Corryocactus brevistilus*, *Carica candicans*, *Spergularia fasciculata*, *Suaeda foliosa*, *Cotula australis*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus laciniatus*, *Ipomoea opotifolia*, *Cuscuta foetida*, *Cuscuta grandiflora*, *Chamaesyce serpens*, *Croton ruizianus*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia pulcherrima*, *Euphorbia tacnensis*, *Astragalus triflorus*, *Dalea pennellii*, *Hoffmannseggia prostrat*, *Hoffmannseggia ternata*, *Cynodon dactylon*, *Nama dichotomum*, *Salvia rhombifolia*, *Alstroemeria paperculata*, *Alstroemeria violácea*, *Loasa ureas*, *Cristaria divaricada*, *Cristaria formosula*, *Cristaria multifida*, *Palaua moschata*, *Palaua pusilla*, *Palaua velutina*, *Palaua weberbaueri*, *Urocarpidium chilense*, *Alliona incarnata*, *Mirabilis elegans*, *Oenothera arequipensis*, *Oxalis lomana*.

Fauna:

Lomas de Tacahuay: *Geranoaetus melanoleucus*, *Caprimulgus longirostris*, *Cathartes aura*, *Zenaida auriculata*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Geositta marítima*, *Geositta sp*, *Asthenes sp*, *Ochthoeca leucophrys*, *Anairetes reguloides*, *Pheucticus sp*. *Phrygilus alaudinus*, *Sicalis raimondii*, *Sicalis sp*, *Zonotrichia capensis*, *Psilopsiagon aurifrons*, *Rhodopis vesper*, *Thinocorus sp*, *Troglodytes aedon*, *Lama guanicoe*, *Thyllamys pallidor*, *Phyllotis limatus*, *Mus musculus*, *Histiotus montanus*, *Myotis atacamensis*.

Lomas de Morro Sama: *Pandion haliaetus*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Buteo polyosoma*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Falco peregrinus*, *Thinocorus rumicivorus*, *Stercorarius chilensis*, *Stercorarius pomarinus*, *Thinocorus rumicivorus*, *Metriopelia melanopectera*, *Columba livia*, *Zenaida auriculata*, *Athene cunicularia*, *Caprimulgus longirostris*, *Aeronautes andecolus*, *Rhodopis vesper*, *Thaumastura cora*, *Geositta cunicularia*, *Geositta marítima*, *Cinclodes*

taczanowskii, *Leptasthenura aegithaloides*, *Pyrocephalus rubinus*, *Muscisaxicola maculirostris*, *Muscisaxicola maclovianus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Hirundo rustica*, *Troglodytes aedon*, *Conirostrum cinereum*, *Zonotrichia capensis*, *Phrygilus alaudinus*, *Sicalis raimondii*, *Tyto alba*.

Actividades:

Lomas de Tacahuay y Lomas de Morro Sama, permite la descripción y el estudio de los procesos biológicos, ecológicos, físicos y químicos que estructuran y organizan las comunidades costeras del sur del Perú; contiene los hábitats costeros característicos de la corriente de Humboldt, existe una gran diversidad de recursos florísticos y faunísticos y recursos paleontológicos.

En la zona terrestre, destacan las lomas de vegetación estacional para el ganado vacuno, ovino y caprino. Estas lomas, albergan una gran variedad de roedores y reptiles que son el alimento para el zorro andino. Presencia de cactáceas y relicto de taras, presencia de rocas y cuencas en las mismas, así como sucede en las lomas de Morro Sama (INRENA 2006).

En estas lomas, encontramos una vegetación anual y perenne que se desarrolla durante la época invernal., la diversidad florística solo se puede observar, en su máximo esplendor, durante la estación de mayor humedad, entre los meses de agosto a noviembre y en el evento El Niño en la zona sur del Perú.

El total de número de especies de flora en las Lomas de Tacahuay es de 52, los cuales están distribuidas en 24 familias, destacando las Cactaceae y Solanaceae; esta última se caracteriza por poseer especies endémicas en los ecosistemas de lomas costeras. Se tiene registrado 5 especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas según Decreto Supremo N° 043-2006-ag, estas son: En peligro crítico (*Carica candicans*), vulnerable (*Browningia candelaris*, *Opuntia shpaerica* y *Caesalpinia spinosa*) y casi amenazada (*Ephedra americana*); además presenta una especie emblemática, la cual es la Tara (*Caesalpinia spinosa*), al conformar el último relicto de esta especie en la zona costera de la región Tacna.

Mientras que en las Lomas de Morro Sama el número total de especies es de 109, los cuales representan a un total de 33 familias.

La fauna es más abundante durante la estación y años húmedos, debido a que la población de ciertas especies aumenta extraordinariamente, muchas de las especies de aves y mamíferos migran a las lomas en esta época en busca de alimento, para anidar o reproducirse.

En las Lomas de Tacahuay, la avifauna es más abundante en las quebradas y bosques de tara, debido a que en estas zonas se presentan mayor vegetación y proporciona refugio, hábitat y alimento para las poblaciones de *Zonotrichia capensis*; *Phrygilus alaudinus*, *Buteo polyosoma*, *Sicalis raimondii*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Thinocorus sp*, entre otros. Las aves son, de lejos, la fauna más representativa, aunque también destaca la presencia de reptiles, anfibios, arácnidos, insectos y gastrópodos.

La fauna conformada por mamíferos mayores está representada por especies como el Zorro costeño; y mamíferos menores representados principalmente por roedores y murciélagos.

Las lomas de Tacahuay albergan una diversidad, con 47 especies de fauna, representando a 12 familias, destacando especies de mamíferos, aves y reptiles. Se ha registrado 22 especies de aves, 9 de mamíferos, 1 anfibio y 2 reptiles. De las especies identificadas, 01 se encuentran categorizadas bajo amenaza según el D.S.Nº 034-2004-AG, siendo la siguiente: casi amenazada (*Microlophus tigris*).

También se encuentran otras especies introducidas como: *Equus asinus*, ganado ovino, caprino y vacuno en ciertas temporadas donde la diversidad de flora alcanza su máxima expresión, siendo esta utilizada como alimento para el ganado, dado que pobladores de distintas zonas de la región Tacna se mudan (Acampan) por un determinado

tiempo con aproximadamente 200 a 400 cabezas de ganado por poblador.

En las Lomas de Morro Sama podemos encontrar una diversidad, con 50 especies en fauna, representando a 12 familias, destacando especies de mamíferos, aves y reptiles. Se han identificado 11 especies de aves migratorias que en diversas épocas del año se hacen presentes en Morro Sama y Quebrada de Burros, en el caso de especies consideradas en el CITES, se han identificado a 9 de ellas. Se registran 2 especies endémicas de aves (*Sicalis raimondii* y *Cinclodes taczanowskii*) y 2 aves de hábitat específico (*Sicalis raimondii* y *Phrygilus alaudinus*).

Existe una topografía variada y una diversidad de estructuras geológicas de origen volcánico y sedimentario con una predominancia de laderas, colinas de ligera a fuertemente disectadas.

Existen condiciones particulares en estas lomas (topografía, corrientes de aire cargadas de humedad

provenientes del mar) que favorecen a la formación de densas nieblas que se acumulan y descargan su humedad en estas lomas, propiciando así el desarrollo de distintas especies vegetales importantes, características que las hacen únicas en el mundo, presentándose solamente en las zonas costeras del desierto de Perú y Chile. Las plantas (árboles, hierbas, arbustos, musgos) proporcionan un servicio ambiental al captar el agua atmosférica y llevarla al suelo, alimentando la napa freática que tiene puntos de afloramiento que son aprovechados desde tiempos históricos. Los puntos de afloramiento (ojos de agua), actualmente, son aprovechados por los pastores que llevan eventualmente su ganado al lugar; la biomasa vegetal existente permite el secuestro de CO₂ con la producción de O₂, las especies vegetales, especialmente los árboles de tara, ofrecen superficies de contacto con esas masas de aire cargadas de humedad que trasladan el agua en tal cantidad que el exceso escurre y moja la tierra, lo cual permite el mantenimiento y la proliferación de las plantas. Esta unidad, presenta oportunidades notables para la investigación de este ecosistema que constituyen islas de

vegetación en la franja desértica de la costa, por ser un espacio de transición entre el agua y la tierra promovería el desarrollo de investigaciones que ayuden a profundizar el conocimiento en este tipo de integración ecológica. La disponibilidad hídrica proveniente de dos fuentes diferentes, la precipitación estacional y la humedad de neblina le confieren características únicas para la investigación de la adaptación de los recursos de flora y fauna, presentan excelentes condiciones para establecer programas educativos de conservación, monitoreo, restauración y protección de este tipo de ecosistemas terrestre a grupos escolares, universitarios y público en general, posee alto potencial para establecer un circuito turístico integrado de interés regional, la importancia de la avifauna presente, reúne las características suficientes para ser considerado un sitio de avistamiento de aves.

La presencia de restos arqueológicos en las lomas de Morro Sama - Quebrada de Burros, propiciaría el arribo de investigadores nacionales e internacionales, con la finalidad de conocer cómo vivieron nuestros antepasados en la zona litoral de la región.

**FOTOGRAFÍA 30. Lomas de Tacahuay, vista
panorámica**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 31. Flora existente en las
lomas de Tacahuay
(*Argemone mexicana*)**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 32. Flora existente en las
lomas de Tacahuay
(*Grindelia glutinosa*)**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 33. Árbol de Tara (*Caesalpinia
espinosa*)**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 34. Lomas de Tacahuay –
época seca**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 35. Lomas de Sama –
Quebrada de Burros (*Trixis
cacalioides*)**



Fuente: Elaboración propia

**FOTOGRAFÍA 36. Lomas de Sama –
Quebrada de Burros (*Carica
candicas*)**



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 37. Salida a campo



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 38. Entrada a Quebrada de Burros



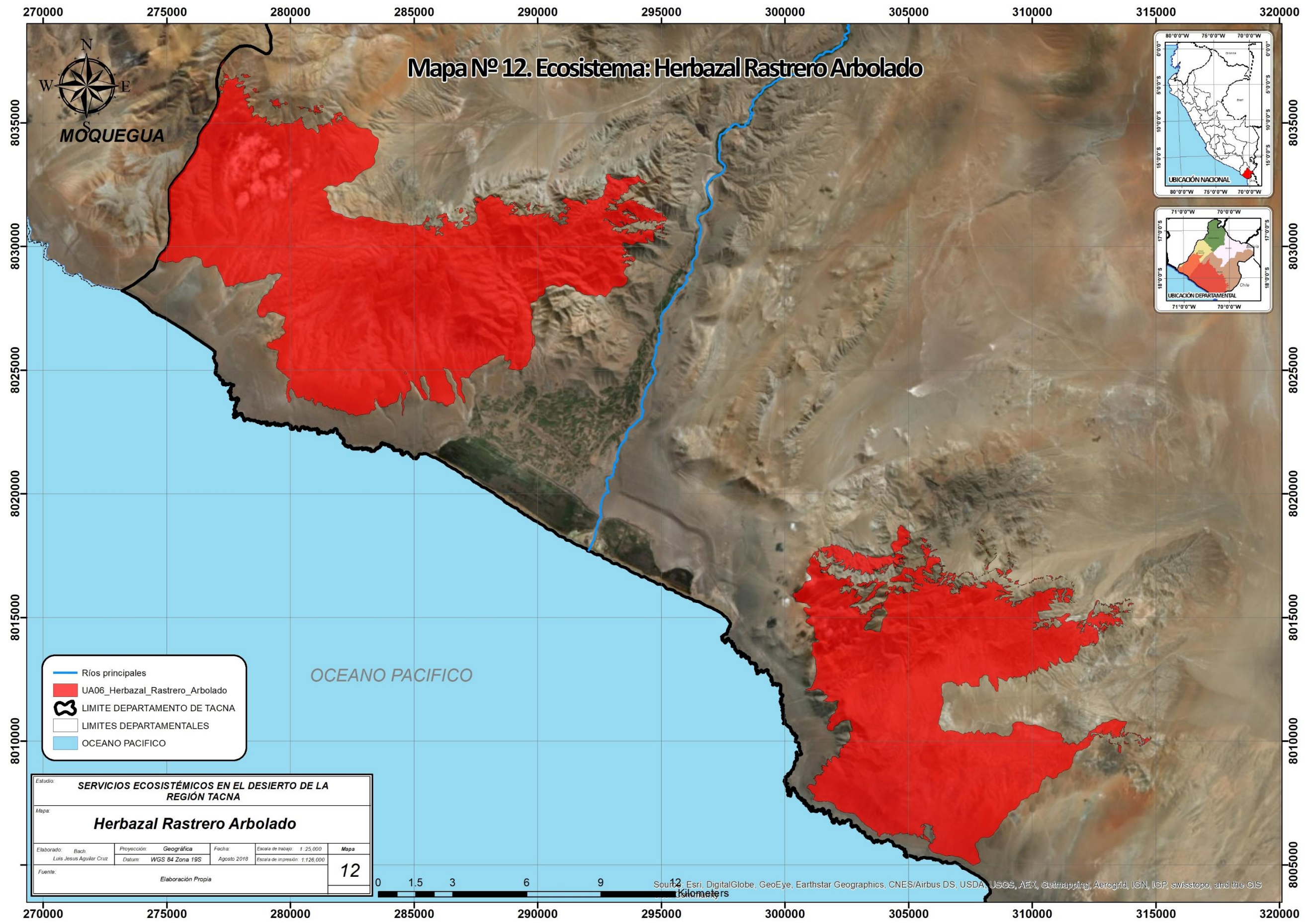
Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 39. Entrada a las Lomas de Tacahuay



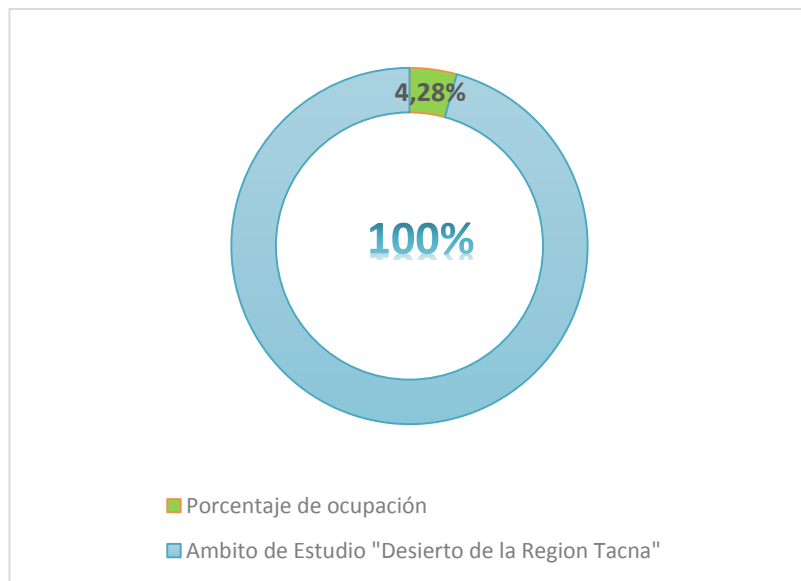
Fuente: Elaboración propia

MAPA 12. Ecosistema: Herbazal rastrero arbolado



g) Tillandsial

GRÁFICO 7. Ámbito de ocupación



Fuente: Elaboración propia

Superficie: 226.28 km²

Localización geográfica:

Distrito de Locumba (provincia de Jorge Basadre), distritos de Inclán, Alto de la Alianza, Tacna, Ciudad Nueva, Calana, Pachía y Pocollay (provincia de Tacna).

Relieve:

CUADRO 20. Tipo de Relieve

Tillandsial	Abanico aluvial
	Colinas altas con laderas disectada
	Colinas altas con laderas fuertemente disectada
	Colinas altas con laderas ligeramente disectada
	Colinas bajas con ladera disectada
	Colinas bajas con ladera fuertemente disectada
	Colinas bajas con ladera ligeramente disectada
	Escarpes
	Llanura aluvial disectada
	Llanura aluvial ondulado
	Llanura aluvial plana
	Lomada
	Montaña de material sedimentario con ladera moderadamente empinada
	Montaña de material volcánico con laderas empinada
	Montaña de material volcánico con laderas muy empinada
	Talud
	Terraza fluvial baja
Valle estrecho	
Valle fluvial estrecho	

Fuente: Elaboración propia

Clima:

CUADRO 21. Tipo de Clima

Tillandsial	Árido y semicálido, con estaciones secas
	Árido y templado, con estaciones secas

Fuente: Elaboración propia

Hidrografía:

Por esta unidad, no discurren ríos principales, pero cercano a los tillandsiales ubicados en el distrito de Calana discurre el río Uchusuma.

Flora:

La variedad de tillandsiales están formados por *Tillandsia capillaris* var. *Capillaris*, *Tillandsia landbeckii*, *Tillandsia purpurea* y *Tillandsia werdermannii*.

Existen alrededor de 148 especies de *Tillandsia* descritas para el Perú, de las cuales 14 habitan en las lomas costeras y 8 de ellas forman tillandsiales y 4 están presentes en la región Tacna; la especie *Tillandsia werdermannii* es endémica para la región Tacna, y es dominante en el área.

Fauna:

La biodiversidad en fauna está conformada principalmente por las siguientes especies: *Burhinus superciliaris*, *Caprimulgus longirostris*, *Cathartes aura*, *Zonotrichia capensis*, *Falco peregrinus*, *Falco sparverius*, *Phalcoboenus melanopterus*, *Geositta marítima*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Passer domesticus*, *Athene cunicularia*, *Theristicus melanopis*.

Se ha identificado un total de 12 especies de fauna, de las cuales: *Falco peregrinus*, especie casi amenazada, categorizada por el D.S N° 034-2004-AG y protegida por la CITES siendo considerada como ave migratoria, *Theresticus melanopis*, especie vulnerable, con hábitat específico, *Falco sparverius* “Cernicalo” y *Athene cunicularia* “Lechuza de los arenales” las cuales están protegidas por la CITES.

Actividades:

Corresponde a una de las más importantes formaciones de tillandsiales en el sur del Perú, es un área de notoria importancia como centro de dispersión ecológica para los tillandsiales del sur del país. Cumple un rol ecológico importante al prevenir la erosión, pérdida de suelo y captura de CO₂.

Es un ecosistema capaz de crear islas de vegetación, transformando la humedad de la neblina costera y los nutrientes del aire, en biomasa vegetal, en uno de los desiertos más áridos del mundo, genera un microclima particular al evitar la evapotranspiración de las microcuencas. Las tillandsias de desierto, resisten muy bien la falta del recurso hídrico del suelo, sobreviviendo a expensas de su follaje cuya estructura favorece la captación, a través, de su superficie, de la escasa humedad atmosférica.

El desierto de la región Tacna, tiene un ecosistema de tillandsias distribuidas en sus colinas y cerros representada por 4 especies de *Tillandsia capilaris*, *Tillandsia purpurea*, *Tillandsia lanbeckii* y *Tillandsia werdermanii*.

Es una zona importante para las investigaciones de flora y fauna por parte de los centros educativos y universidades.

Puede considerarse como Área Prioritaria para el estudio de especies desérticas y de fragmentación, evaluación de los factores antropogénicos en la conservación de especies endémicas y las técnicas de remediación ambiental, también como zona turística y paisajística, cercano a la ciudad de Tacna.

**FOTOGRAFÍA 40. Zona de tillandsiales,
Captación de CO₂**



Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 41. Tillandsia



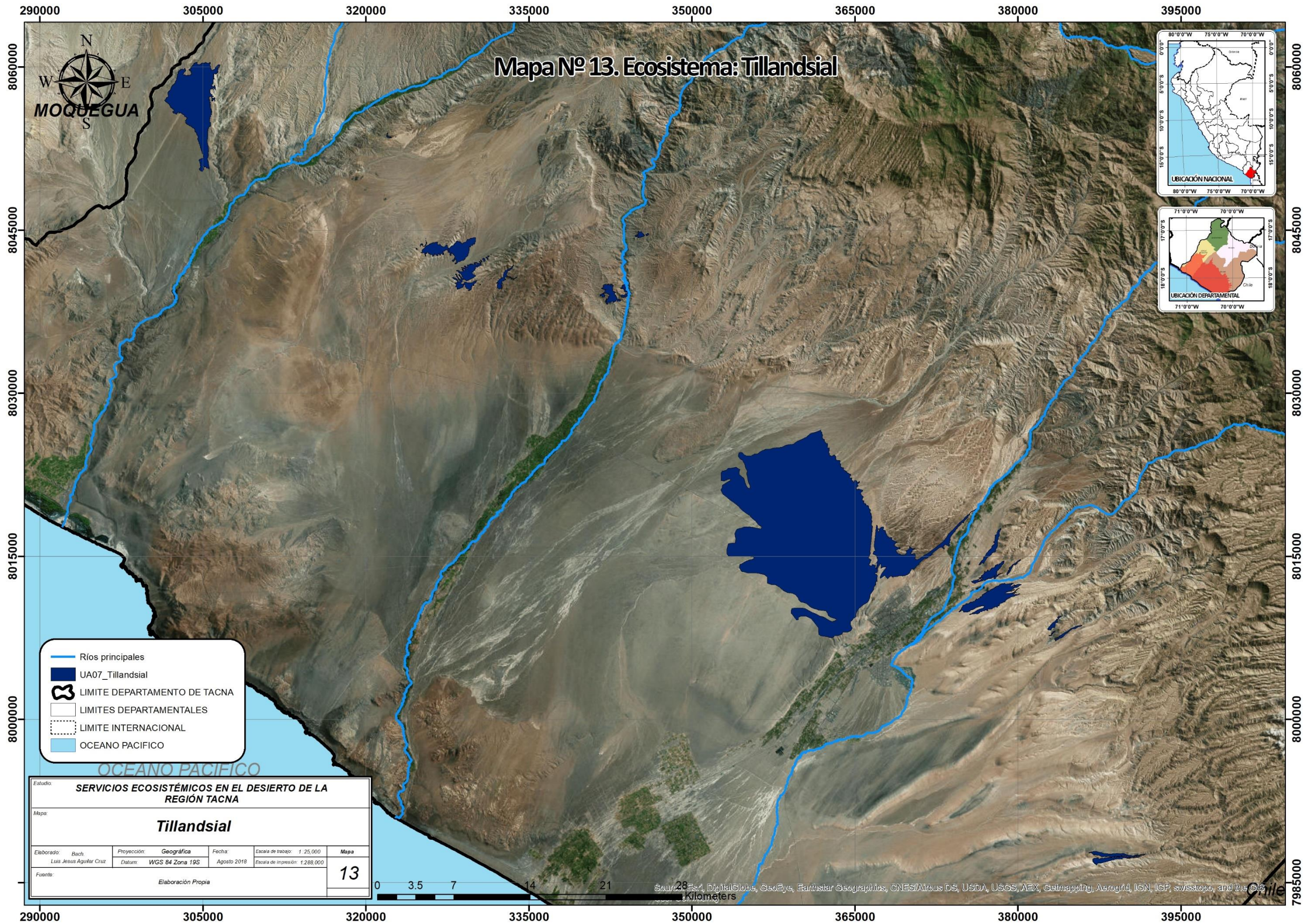
Fuente: Elaboración propia

FOTOGRAFÍA 42. Regulación hídrica



Fuente: Elaboración propia

MAPA 13. Ecosistema: Tillandsial



Al haber listado y caracterizado las unidades espaciales (U.E.), logrando así identificar siete (07) U.E. observamos que el funcionamiento de estas, tienen cierta similitud, puesto que encontramos funciones de:

Nutrición, donde se brindan alimento y agua

Materiales, proveen fibra, recursos genéticos, productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos.

Fuente de energía, como combustible

Regulación del ambiente físico, regulación de la calidad del aire, regulación del clima, purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho y formación del suelo.

Regulación de flujos, regulación hídrica, control de la erosión y regulación de riesgos naturales.

Regulación del ambiente biótico, regulación de enfermedades, polinización, secuestro de carbono, mantenimiento de la biodiversidad, etc.

Y otras funciones que brindan los ecosistemas son **simbólico**, **intelectual** y **experimental**.

A mayor detalle, acerca de los servicios ecosistémicos que brindan las 7 unidades espaciales dentro del ámbito del desierto de la región Tacna, elaboramos la matriz 2.

MATRIZ 2. Listado de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.

Unidad espacial que brinda el servicio	Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos identificados
Actividad agropecuaria	Nutrición	Alimento
	Materiales	Fibra
		Recursos genéticos Recursos medicinales
	Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire Regulación del clima
	Regulación de flujos	Control de la erosión Regulación de riesgos naturales
	Regulación del ambiente biótico	Polinización Secuestro de carbono
	Simbólico	Belleza paisajística
	Intelectual y experimental	Recreación y ecoturismo Sentido de identidad y pertenencia a un lugar
Regulación del ambiente biótico	Ciclo de nutrientes Mantenimiento de la biodiversidad	
Bosque relicto de carzo	Materiales	Recursos genéticos Recursos medicinales
	Regulación del ambiente físico	Regulación del clima
	Regulación de flujos	Control de la erosión
	Intelectual y experimental	Valores estéticos Recreación y ecoturismo
		Sentido de identidad y pertenencia a un lugar
Regulación del ambiente físico	Mantenimiento de la biodiversidad	
Desierto costero	Simbólico	Belleza paisajística
	Intelectual y experimental	Valores espirituales y religiosos Valores estéticos
		Recreación y ecoturismo
Regulación del ambiente físico	Formación de suelos	
Herbazal rastrojero arbolado	Nutrición	Agua Alimento
	Materiales	Recursos genéticos Recursos medicinales
		Regulación del ambiente físico
	Regulación de flujos	Control de la erosión
	Regulación del ambiente biótico	Polinización
	Simbólico	Belleza paisajística
	Intelectual y experimental	Valores estéticos Recreación y ecoturismo
Ciclo de nutrientes Mantenimiento de la biodiversidad		
Tillandsial	Materiales	Recursos genéticos
	Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire
	Regulación de flujos	Control de la erosión
	Regulación del ambiente biótico	Polinización
	Simbólico	Belleza paisajística Valores estéticos
	Intelectual y experimental	Recreación y ecoturismo Sentido de identidad y pertenencia a un lugar
Regulación del ambiente biótico		Mantenimiento de la biodiversidad
Cactales desérticos	Materiales	Recursos genéticos
	Regulación de flujos	Control de la erosión
	Regulación del ambiente biótico	Polinización
	Simbólico	Belleza paisajística Valores estéticos
	Intelectual y experimental	Recreación y ecoturismo Valores espirituales y religiosos
Regulación del ambiente biótico		Mantenimiento de la biodiversidad

Continua ..

Unidad espacial que brinda el servicio	Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos identificados
Herbazal Rastroero	Nutrición	Alimento
	Materiales	Recursos genéticos
	Regulación del ambiente físico	Recursos medicinales
	Regulación de flujos	Regulación de la calidad del aire
	Regulación del ambiente biótico	Control de la erosión
	Simbólico	Polinización
	Intelectual y experimental	Belleza paisajística
	Regulación del ambiente biótico	Valores estéticos
		Recreación y ecoturismo
		Ciclo de nutrientes
		Mantenimiento de la biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

3.3 Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.

Dentro de los principales intentos de clasificación de los servicios ecosistémicos, el de Constanza *et al.*, (1997) define 17 servicios, asociados a las funciones de los ecosistemas que producen o generan el bien o servicio. Sin embargo, esta primera aproximación es solo un listado y es hasta la propuesta de De Groot *et al.*, (2002) que presenta una primera clasificación enfocada en diseñar una tipología sistemática y un marco de trabajo general para el análisis de funciones y servicios en los ecosistemas. Otra aproximación para clasificar los servicios ecosistémicos es la propuesta por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2003), se abocaron al análisis de las consecuencias originadas por los cambios en los ecosistemas y estuvo estructurado explícitamente alrededor del concepto de servicio ecosistémico, como un intento de integrar completamente la sustentabilidad ecológica, la conservación y el bienestar humano.

En Perú, el año 2015, mediante Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM se aprueba el documento denominado “Procedimiento Técnico y Metodológico para la elaboración del Estudio

Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial”, dentro del cual clasifican a los servicios ecosistémicos en cuatro líneas funcionales (soporte, regulación, provisión y cultural); de acuerdo al análisis de las 7 unidades espaciales identificadas dentro del desierto de la región Tacna y al listado de los servicios que brindan cada una de ellas. En la Matriz 2, se clasificaron estos servicios dentro de las cuatro categorías mencionadas anteriormente y para esto se elaboró la Matriz 3.

MATRIZ 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.

Unidad espacial que brinda el servicio	Servicios ecosistémicos identificados	Categoría de los servicios
Actividad agropecuaria	Alimento	Servicios de provisión
	Fibra	
	Recursos genéticos	
	Recursos medicinales	
	Regulación de la calidad del aire	Servicios de regulación
	Regulación del clima	
	Control de la erosión	
	Regulación de riesgos naturales	
	Polinización	
	Secuestro de carbono	
	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Recreación y ecoturismo	
	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar	Servicios de soporte, hábitat o base
	Ciclo de nutrientes	
Mantenimiento de la biodiversidad		
Bosque relicto de carzo	Recursos genéticos	Servicios de provisión
	Recursos medicinales	Servicios de regulación
	Regulación del clima	
	Control de la erosión	Servicios culturales
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	
	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar	
Mantenimiento de la biodiversidad	Servicios de soporte, hábitat o base	
Desierto costero	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Valores espirituales y religiosos	
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	
	Formación de suelos	Servicios de soporte, hábitat o base
Herbazal rastrero arbolado	Agua	Servicios de provisión
	Alimento	
	Recursos genéticos	
	Recursos medicinales	Servicios de regulación
	Regulación de la calidad del aire	
	Control de la erosión	
	Polinización	
	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	Servicios de soporte, hábitat o base
	Ciclo de nutrientes	
Mantenimiento de la biodiversidad		
Tillandsial	Recursos genéticos	Servicios de provisión
	Regulación de la calidad del aire	Servicios de regulación
	Control de la erosión	
	Polinización	
	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	
	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar	
Mantenimiento de la biodiversidad	Servicios de soporte, hábitat o base	
Cactales desérticos	Recursos genéticos	Servicios de provisión
	Control de la erosión	Servicios de regulación
	Polinización	
	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	
	Valores espirituales y religiosos	
	Mantenimiento de la biodiversidad	Servicios de soporte, hábitat o base
Herbazal rastrero	Alimento	Servicios de provisión
	Recursos genéticos	
	Recursos medicinales	
	Regulación de la calidad del aire	Servicios de regulación
	Control de la erosión	
	Polinización	
	Belleza paisajística	Servicios culturales
	Valores estéticos	
	Recreación y ecoturismo	Servicios de soporte, hábitat o base
Ciclo de nutrientes		
Mantenimiento de la biodiversidad		

Fuente: Elaboración propia

3.4 Analizar los factores asociados a las condiciones de los servicios ecosistémicos identificados en el desierto de la región Tacna.

Sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, en el caso de la ocurrencia de conflictos y cambios en el uso del territorio, se ha analizado las amenazas sobre las unidades espaciales o ecosistemas identificados.

3.4.1 Identificación de los factores asociados.

Los servicios ecosistémicos se encuentran bajo presión de uso y/o aprovechamiento que habitualmente son impulsadas por actividades sociales, económicas y culturales; sin embargo, la capacidad que tienen los ecosistemas para ofrecer beneficios, se ve profundamente afectada por ciertos factores que se constituyen en amenazas, los cuales influyen sobre el deterioro de los mismos.

CUADRO 22. Factores que amenazan a los servicios ecosistémicos

Factores	
A	Peligros físicos
B	Pasivos ambientales
C	Conflicto de uso de la tierra
D	Conflictos socio-ambientales

Fuente: MINAM

CUADRO 23. Factores que afectan a los servicios ecosistémicos a nivel regional

Factores asociados	Descripción	
Peligros físicos	Inundación	
	Heladas	
	Aridez	
	Tsunami	
	Sequía	
	Peligros geodinámicos	Arenamiento
		Deslizamiento
		Desprendimiento
		Erosión de laderas
Flujos de lodo		
	Inundación fluvial	
Pasivos ambientales	Pasivos ambientales	
Conflictos de uso	Uso conforme	
	Sub uso	
	Sobre uso	
Conflictos socio ambientales	Sellado de pozos informales en el distrito Yarada - Los Palos	
	Relaves en quebrada honda	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 24. Factores que afectan a los servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna

Factores asociados	Descripción	
Peligros físicos	Inundación	
	Aridez	
	Tsunami	
	Sequía	
	Peligros geodinámicos	Arenamiento
		Desprendimiento
Erosión de laderas		
Inundación fluvial		
Pasivos ambientales	Pasivos ambientales	
Conflictos de uso	Uso conforme	
	Sub uso	
	Sobre uso	
Conflictos socio ambientales	Sellado de pozos informales en el distrito Yarada - Los Palos	

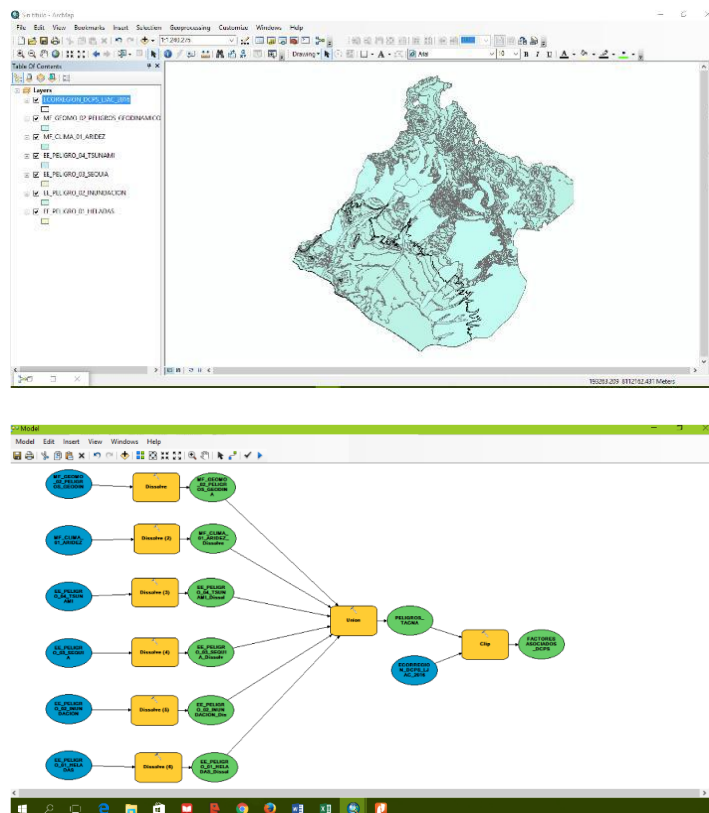
Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Descripción de los factores asociados que afectan a los servicios ecosistémicos en el desierto de la región Tacna.

A. Peligros físicos

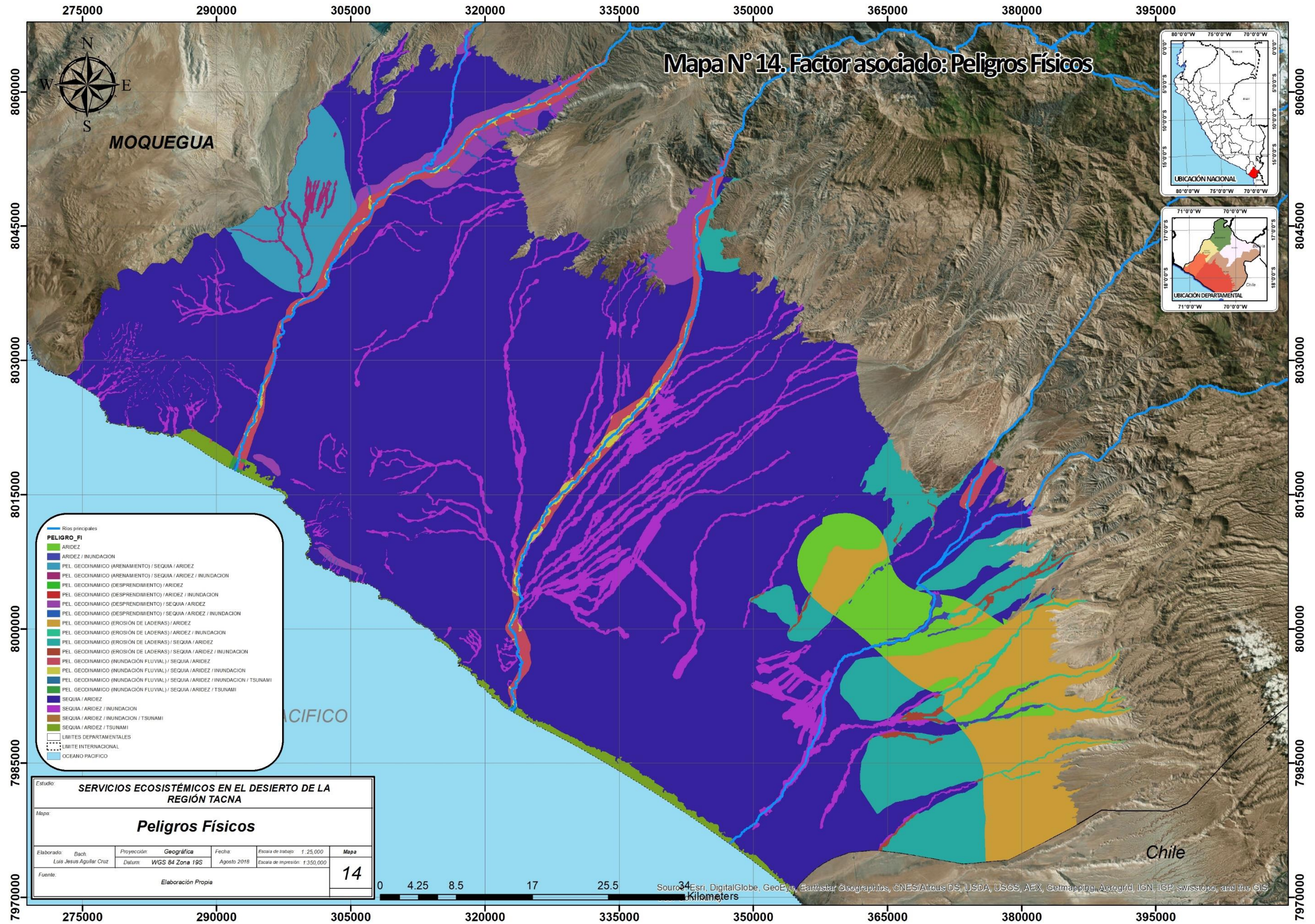
Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, potencialmente dañino, para un período específico y una localidad o zona conocida.

FIGURA 2. Geoprocesamiento para la identificación de peligros físicos en el ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

MAPA 14. Factor asociado: Peligros físicos



- **Aridez:**

Un suelo húmedo enriquece el aire en humedad, y un aire húmedo alimenta con agua el suelo. En aquellas zonas donde reina un anticiclón o donde un sistema montañoso o cualquier otra causa impiden el acceso de aire húmedo sobre un suelo carente de agua, se establece un clima árido; como éste es desfavorable a la vida vegetal, la ausencia de plantas no hace, sino que agrava la aridez.

- **Tsunami:**

Un tsunami es una serie de enormes olas oceánicas creadas por un disturbio submarino. Las causas incluyen terremotos, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas o meteoritos (pedazos de roca que provienen del espacio e impactan la superficie terrestre). Un tsunami puede desplazarse a cientos de millas por hora, en el océano abierto. Puede alcanzar la tierra con olas de 100 pies de altura o más, y provocar inundaciones devastadoras. El ahogamiento es la causa de muerte más común asociada a un tsunami. Aunque no hay garantías de seguridad durante un tsunami, se pueden tomar medidas para

protegerse. Se debe tener un plan de acción para casos de desastres. Estar preparado puede ayudar a reducir el miedo, la ansiedad y las pérdidas.

- **Sequía:**

Insuficiencia de agua para abastecer las necesidades de las plantas, animales y seres humanos. La causa principal, es la falta de lluvias o precipitaciones en una determinada zona. Hoy, ese problema se da a causa del cambio climático, que ha alterado drásticamente muchas partes del planeta. Las consecuencias son:

- ✓ Sería disminución de la producción agrícola y ganadera.
- ✓ Hambruna debido a la pérdida de cultivos alimentarios.
- ✓ Migración masiva. La población busca tierras donde pueda trabajar.
- ✓ Daños en el hábitat como la erosión.

- **Peligros geodinámicos (arenamiento):**

Los procesos de arenamiento encontrados en el área, están asociados preferentemente a zonas de morfología plana (pampas costaneras en su gran mayoría y pampas altoandinas; asimismo acumulaciones en laderas o colinas bajas de las estribaciones occidentales de los Andes), Su presencia depende de la dinámica eólica existente, de la dirección y velocidad del viento, y de la geomorfología de un área, que se presentan como acumulaciones de mantos de arenas en forma de lomas, dunas y barcanas. Su presencia influye principalmente en la obstrucción del tráfico o tránsito en las carreteras y trochas, siendo el riesgo generalmente bajo. En el tramo Km. 58+200 (carretera costanera Tacna-Ilo), es una zona de acción eólica en área plana abierta al litoral, con zonas de playa que aportan arenas, vientos fuertes SSO-NNE, arenamiento incipiente.

- **Peligros geodinámicos (desprendimiento o caída de rocas):**

Las caídas o desprendimientos de rocas son fenómenos comunes que ocurren en el área, se encuentran asociados principalmente a inestabilidades de taludes rocosos, tanto de rocas metamórficas, intrusivas, volcánicas como sedimentarias.

- **Peligros geodinámicos (erosión de laderas):**

Se presentan dentro del área, desde procesos poco desarrollados (erosión laminar), erosión pronunciada (en surco y en cárcavas), hasta áreas con casos extremos. Su ocurrencia está íntimamente relacionada a la litología, de algunas formaciones rocosas muy susceptibles a la erosión hídrica, como suelos residuales y principalmente formaciones geológicas sedimentarias (conglomerados y areniscas de la formación Moquegua, Grupo Yura, etc.) y formaciones volcánicas piroclásticas (ignimbritas o tobas poco consolidadas), y depósitos lacustrinos; interviniendo otros factores como fuertes lluvias, la topografía (pendiente de laderas). Procesos avanzados de erosión en cárcavas

causan problemas de pérdidas de áreas o suelos de cultivo y andenes, erosión de terraplenes en trochas de carreteras, así como también aceleran la ocurrencia de otros procesos de remoción en masa como derrumbes, deslizamientos y flujos. En el sector de Pallata, se observan depósitos piroclásticos poco consolidados susceptibles a la erosión. Afecta en parte terrenos de cultivo, trocha carrozable y caminos de herradura.

- **Peligros geodinámicos (inundación fluvial):**

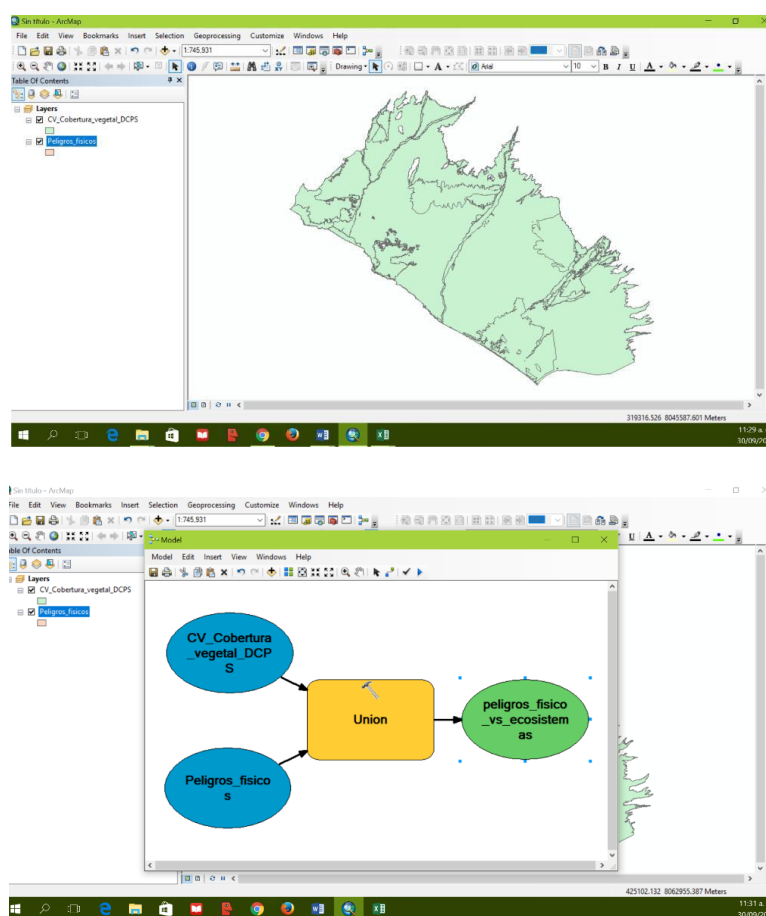
Su ocurrencia es muy frecuente, en quebradas confinadas en laderas de valles intramontanos, de moderada a fuerte pendiente que presentan lluvias estacionales a excepcionales, quebradas secas con pendientes moderadas a suaves que cortan pampas costaneras con lluvias excepcionales, los cuales afectan áreas de cultivo, carreteras y asentamientos poblacionales. De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia, se han clasificado los huaycos en: periódicos, ocasionales, y excepcionales. Los huaycos periódicos son los que ocurren y repiten con mayor frecuencia y causan daños continuos;

los huaycos ocasionales pueden o no generarse con lluvias estacionales y su frecuencia es menor; mientras que los excepcionales, tienen un período de retorno mayor y están relacionados a variaciones climáticas importantes. Su ocurrencia es independientemente de la altitud, presentándose tanto en la costa como en el sector alto andino.

a) Unidades espaciales y servicios afectados

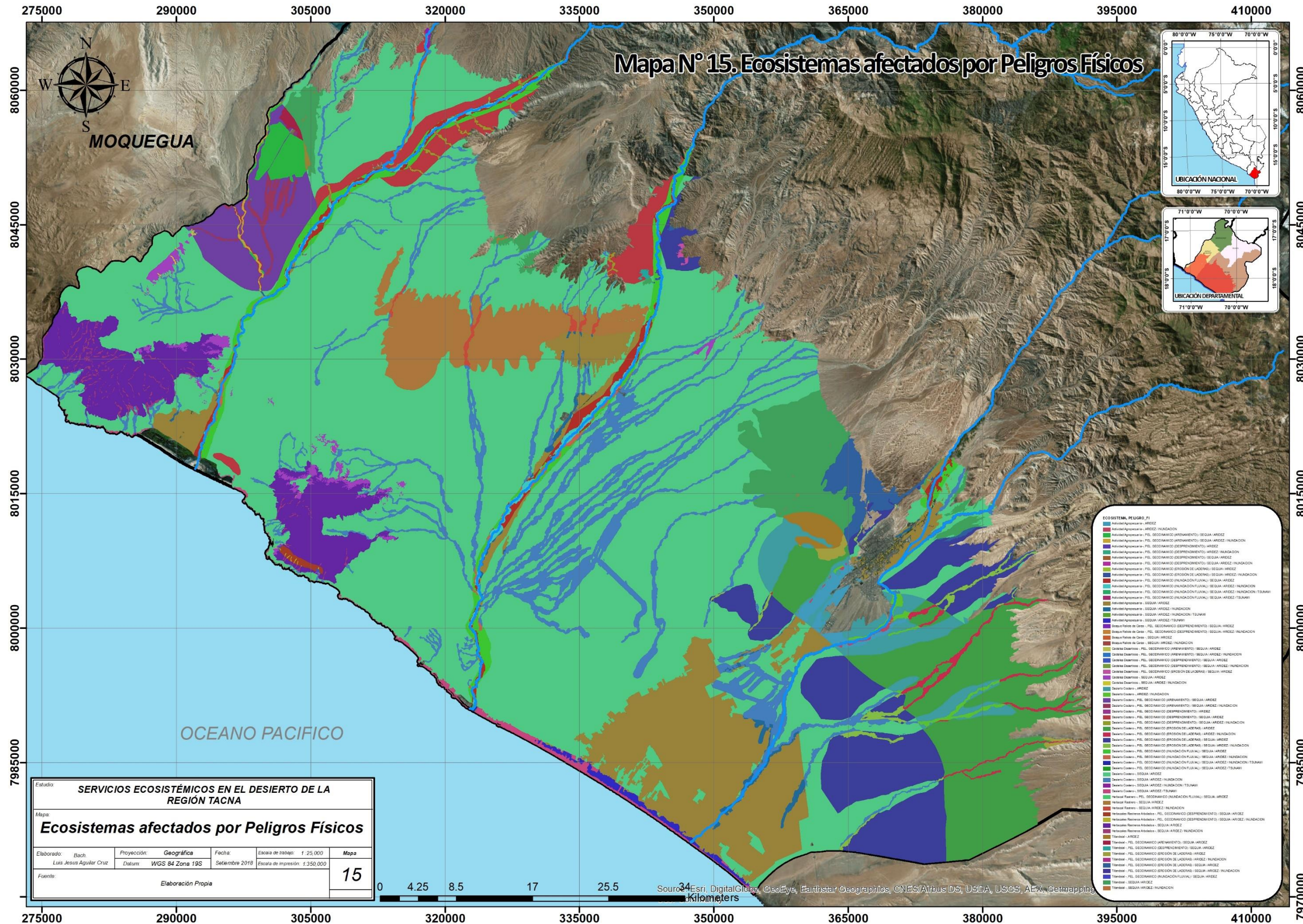
Una vez identificado los peligros físicos existentes en el desierto costero de la región Tacna, tales como: inundación, aridez, tsunamis, sequía, peligro geodinámico (arenamiento, desprendimiento, erosión de laderas, inundación fluvial); se procedió a reconocer las unidades espaciales o ecosistemas y los servicios afectados por este factor.

FIGURA 3. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por peligros físicos



Fuente: Elaboración propia

MAPA 15. Ecosistemas afectados por peligros físicos



CUADRO 25. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los peligros físicos identificados en el desierto de la región Tacna.

Nro.	Ecosistemas afectados	Peligros físicos	Servicios ecosistémicos afectados
1	Actividad agropecuaria	Aridez Aridez/ inundacion Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (desprendimiento) / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / inundacion / tsunami Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / tsunami Sequia / aridez Sequia / aridez / inundacion Sequia / aridez / inundacion / tsunami Sequia / aridez / tsunami	Alimentos, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
2	Bosque relicto de carzo	Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez / inundacion Sequia / aridez Sequia / aridez / inundacion	Recursos genéticos, recursos medicinales, regulación del clima, control de la erosión, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.
3	Cactales desérticos	Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / sequia / aridez Sequia / aridez Sequia / aridez / inundacion	Recursos genéticos, polinización, regulación de riesgos naturales, belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, mantenimiento de la biodiversidad.
4	Desierto costero	Aridez Aridez/ inundacion Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (desprendimiento) / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / aridez Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (erosion de laderas) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / inundacion Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / inundacion / tsunami Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez / tsunami Sequia / aridez Sequia / aridez / inundacion Sequia / aridez / inundacion / tsunami Sequia / aridez / tsunami Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (desprendimiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (arenamiento) / sequia / aridez Pel. Geodinamico (inundacion fluvial) / sequia / aridez	Belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, formación de suelos.

Continúa...

Nro.	Ecosistemas afectados	Peligros físicos	Servicios ecosistémicos afectados
5	Herbazal rastrero	Pel. Geodinámico (inundación fluvial) / sequía / aridez Sequía / aridez Sequía / aridez / inundación	Alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
6	Herbazales rastreros arbolados	Pel. Geodinámico (desprendimiento) / sequía / aridez Pel. Geodinámico (desprendimiento) / sequía / aridez / inundación Sequía / aridez Sequía / aridez / inundación	Agua, alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
7	Tillandsial	Aridez Pel. Geodinámico (arenamiento) / sequía / aridez Pel. Geodinámico (desprendimiento) / sequía / aridez Pel. Geodinámico (erosión de laderas) / aridez Pel. Geodinámico (erosión de laderas) / aridez / inundación Pel. Geodinámico (erosión de laderas) / sequía / aridez Pel. Geodinámico (erosión de laderas) / sequía / aridez / inundación Pel. Geodinámico (inundación fluvial) / sequía / aridez Sequía / aridez Sequía / aridez / inundación	Recursos genéticos, regulación de la calidad del aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia

B. Pasivos ambientales

- **Desmonte de ladrillos – Ladrillera Martorel**

- ✓ Empresa o concesionario actual: Ladrillera Martorell
- ✓ Ubicación: en la región, provincia y distrito de Tacna, en la localidad de Puquio; con coordenadas 352661E y 8034139N, con altitud de 884 m.s.n.m.; localizado en la cuenca del río Caplina.
- ✓ Tipo de pasivo ambiental: vivienda y construcción.
- ✓ Descripción ambiental: los residuos de la fabricación de ladrillos, han sido vertidos a lo largo de la carretera en Puquio, distorsionando la belleza natural del paisaje.
- ✓ Descripción del pasivo: Son ladrillos quebrados y residuos de la fabricación misma.
- ✓ Dimensiones:
- ✓ Largo: 7500 m.
- ✓ Ancho: 60 m.
- ✓ Alto: 1.30 m.
- ✓ Área: 450000 m².
- ✓ Volumen: 585000 m³

- ✓ Fecha aproximada de generación del pasivo:
Año1989
- ✓ Actividades que se realizan dentro del área de influencia: Ninguna.
- ✓ Morfología: Meseta.
- ✓ Cuerpo de agua cercano: No.
- ✓ Uso de agua: agrícola, ganadero
- ✓ Gravedad del pasivo: no ofrece peligro.

- **Pasivo minero de Salinas de Puite (Bocamina)**

- ✓ Empresa o concesionario actual: Peruvian Latin Resources S.A.C.
- ✓ Ubicación: En la región de Tacna, Provincia de Jorge Basadre y distrito de Ite, en la localidad de Puite; con coordenadas 291945E y 8024425N, con altitud de 175 m.s.n.m.; localizado en la cuenca de Locumba.
- ✓ Tipo de pasivo ambiental: minería/bocamina abandonada.
- ✓ Descripción ambiental: Se encuentra en medio del desierto, en suelo arenoso y en medio de fallas geológicas.

- ✓ Descripción del pasivo: Son bocaminas de sal abandonadas, en medio del desierto en
 - ✓ suelos arenosos y con fallas geológicas, se encontraron aproximadamente 27 bocaminas.
 - ✓ Dimensiones: Largo: 10 m. Ancho: 30 m. Alto: 6 m.
 - ✓ Área: 10.3 m²
 - ✓ Fecha aproximada de generación del pasivo: Año 1988.
 - ✓ Actividades que se realizan dentro del área de influencia: Ninguna.
 - ✓ Cuerpo de agua cercano a: Ninguna.
 - ✓ Morfología: Valle
 - ✓ Uso de Agua: No se hace uso alguno de agua.
 - ✓ Gravedad del pasivo: Ofrece peligro.
- **Pasivo minero de Salinas de Puite (Bocamina)**
 - ✓ Empresa o Concesionario Actual: Peruvian Latin Recursos S.A.C
 - ✓ Ubicación: En la región de Tacna, Provincia de Jorge Basadre y distrito de Ite, en la localidad de Puite; con

coordenadas 291945E y 8024425N, con altitud de 175m.s.n.m.; localizado en la cuenca de Locumba.

- ✓ Tipo de pasivo ambiental: minería / infraestructura de piedra.
- ✓ Descripción ambiental: Se encuentra en medio del desierto.
- ✓ Descripción del pasivo: Se encontró infraestructura destruida, que fue construida de piedras, eternit; también se encontró un pequeño cementerio son cerco perimétrico, así como una capilla que se presume es visitada actualmente.
- ✓ Dimensiones: Ancho: 1m. Alto: 1.20 m.
- ✓ Fecha aproximada de generación del pasivo: Año 1988.
- ✓ Actividades que se realizan dentro del área de influencia: Agropecuario.
- ✓ Morfología: Valle.
- ✓ Cuerpo de agua cercano a: No.
- ✓ Uso de agua: Ninguna
- ✓ Gravedad del pasivo: No ofrece peligro.

- **Pasivo minero de los Colorados (Bocamina)**

- ✓ Empresa o concesionario actual: Minería Arunta S.A.C
- ✓ Ubicación: En la región de Tacna, Provincia de Tacna y distrito de Inclán, en la localidad de Cerro Colorado; con coordenadas 341016E y 8032310N, con altitud de 538 m.s.n.m.; localizado en la cuenca de Sama.
- ✓ Tipo de pasivo ambiental: minería / bocamina.
- ✓ Descripción ambiental: Se encuentra entre cerros desérticos.
- ✓ Descripción del pasivo: Son bocaminas abandonadas de cobre, que se encuentran entre cerros desérticos, no han sido clausuradas.
- ✓ Dimensiones: Ancho: 1.20 m. Alto: 1.00 m.
- ✓ Fecha aproximada de generación del pasivo: Año 1975.
- ✓ Actividades que se realizan dentro del área de influencia: Agropecuario.
- ✓ Morfología: Ladera.
- ✓ Cuerpo de agua cercano a: Si, Rio Sama, aproximadamente a 1430 m.

- ✓ Uso de Agua: Consumo humano, agrícola, ganadera.
- ✓ Gravedad del pasivo: No ofrece peligro.

- **Pasivo minero de los Colorados (Desmonte de Mina)**

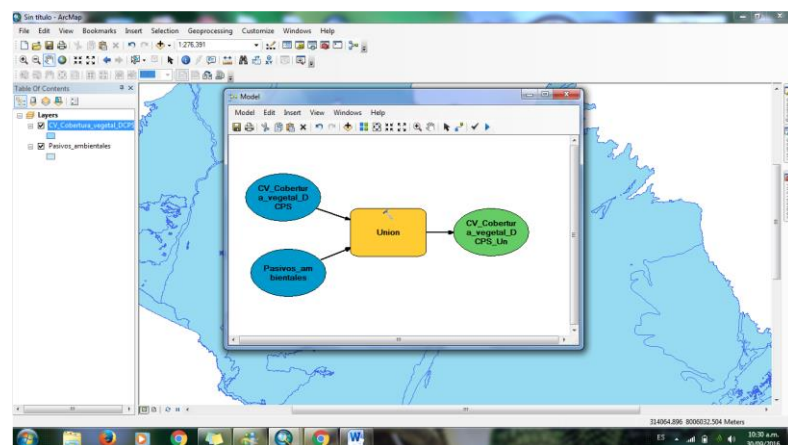
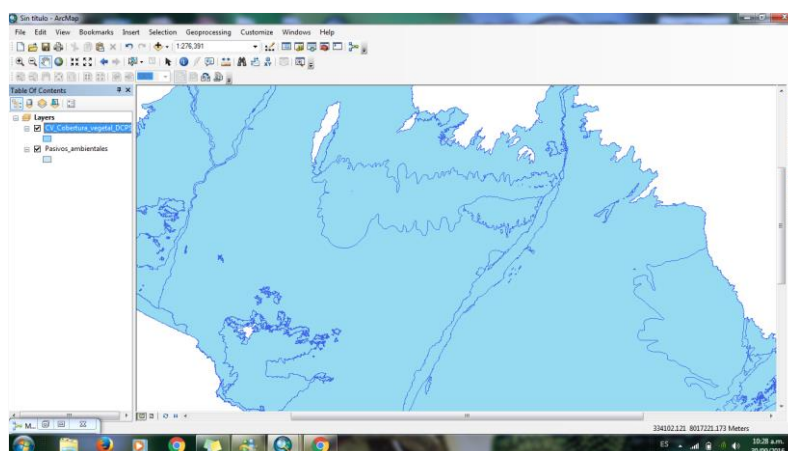
- ✓ Empresa o concesionario actual: Minería Arunta S.A.C.
- ✓ Ubicación: En la región de Tacna, Provincia de Tacna y distrito de Inclán, en la localidad de Cerro Colorado; con coordenadas 341016E y 8032310N, con altitud de 538 m.s.n.m.; localizado en la cuenca de Sama.
- ✓ Tipo de pasivo ambiental: minería / desmonte.
- ✓ Descripción ambiental: Se encuentra entre cerros desérticos a 3-4-8 m. de distancia de bocaminas
- ✓ Descripción del pasivo: Se encontró los desmontes de mina de cobre esparcidos en
- ✓ varios puntos muy cercanos, entre cerros desérticos.
- ✓ Dimensiones: Volumen: 152 m³.
- ✓ Fecha aproximada de generación del pasivo: Año 1975.
- ✓ Actividades que se realizan dentro del área de influencia: Ninguna

- ✓ Morfología: Ladera.
- ✓ Cuerpo de agua cercano a: Si, Rio Sama aproximadamente a 1500 m.
- ✓ Uso de Agua: Consumo humano, agrícola, ganadera.
- ✓ Gravedad del pasivo: No ofrece peligro.

a) Unidades espaciales y servicios afectados por los pasivos ambientales

Una vez identificado los pasivos ambientales existentes en el desierto costero de la región Tacna, tales como: pasivo ambiental El Pacífico, Los Colorados, Salina Puite y Ladrillera Martorell, se procedió a reconocer las unidades espaciales o ecosistemas y servicios afectados por este factor.

FIGURA 4. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por pasivos ambientales.



Fuente: Elaboración propia

CUADRO 26. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los pasivos ambientales identificados en el desierto de la región Tacna.

Nro.	Ecosistemas afectados	Pasivo ambiental	Servicios ecosistémicos afectados
1	Actividad agropecuaria	No presenta	No presenta
2	Bosque relicto de carzo	No presenta	No presenta
3	Cactales desérticos	No presenta	No presenta
4	Desierto costero	Pasivo ambiental el pacífico	Belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, formación de suelos.
		Pasivo ambiental los colorados	
		Pasivo ambiental salina puite	
		Pasivo ambiental ladrillera Martorel	
5	Herbazal rastrero	No presenta	No presenta
6	Herbazales rastreros arbolados	No presenta	No presenta
7	Tillandsial	No presenta	No presenta

Fuente: Elaboración propia

C. Conflictos de uso de tierras

- **Tierras en uso adecuado o uso conforme**

Está distribuido aproximadamente en más del 50% de este territorio; están cubiertos por tierras áridas de escasa a nula vegetación, que, según la capacidad de uso mayor, son tierras de protección. La mayoría dentro de este grupo, son tierras sin uso o improductivos, presentando en algunos casos calidad agrologica baja sobre las planicies costeras entre las cuencas de Caplina y sama; y muy próximas a estas, se encuentran tierras con praderas no mejoradas de tillandsias. Se puede identificar, además, tierras con lomas, ubicados en los alrededores del sector conocido como “Morro Sama” y “Lomas de Tacahuay”, catalogadas también como sitios prioritarios para la conservación.

- **Tierras en uso inadecuado o uso inconforme**

- ✓ **Conflictos por sub uso:** que expresa el sub uso de la tierra que viene ocurriendo en estas áreas; ocupan mayor superficie con respecto al sobre uso, concentrándose mayormente en zonas de La Yarada, Los Palos, Sama Las Yaras e Ite. Estas áreas, actualmente vienen siendo cubiertas en su mayoría por tierras marginales áridas de escasa a nula vegetación, sin uso y/o improductivas; siendo estas según la CUMT, aptas para cultivos permanentes; con el cual se evidencia la sub utilización del suelo que se está dando en estas áreas. Además, se puede encontrar en el distrito de Ite, tierras con lomas, clasificadas como tierras aptas para pastos.

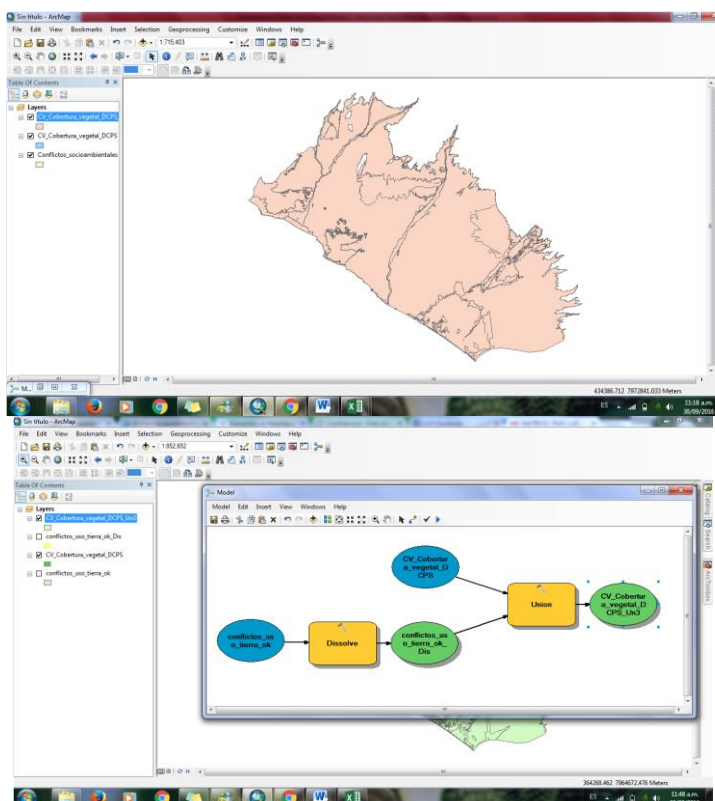
- ✓ **Conflictos por sobre uso:** Refleja áreas en donde existe una sobre utilización del recurso suelo, siendo mucho más notorio, respecto a la zona alto andina; en estas zonas, las actividades agropecuarias vienen siendo cada vez más intensas, produciendo degradación de los suelos que intensifican los procesos de la erosión. Están ubicados

generalmente en las zonas con cultivos agrícolas. Estas áreas que presentan conflictos por sobre uso, en su mayoría están cubiertos por cultivos agrícolas, cultivos permanentes y tierras con árboles frutales mixtos.

a) Unidades espaciales y servicios afectados por los conflictos de uso de tierra

Una vez identificado los conflictos de uso de tierra existentes en el desierto costero de la región Tacna, tales como: uso conforme, sobre uso y sub uso; se procedió a reconocer las unidades espaciales o ecosistemas y servicios afectados por este factor.

FIGURA 5. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por conflictos de uso de tierras.



Fuente: Elaboración propia

CUADRO 27. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los conflictos de uso de tierra identificados en el desierto de la región Tacna.

Nro.	Ecosistemas afectados	Conflictos de uso de tierras	Servicios ecosistémicos afectados
1	Actividad agropecuaria	No afectado	Alimentos, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
2		Sobre uso	
3		Sub uso	
4		Uso conforme	
5	Bosque relicto de carzo	Sub uso	Recursos genéticos, recursos medicinales, regulación del clima, control de la erosión, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.
6		Uso conforme	
7	Cactales desérticos	Sub uso	Recursos genéticos, polinización, regulación de riesgos naturales, belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, mantenimiento de la biodiversidad.
8		Uso conforme	
9	Herbazal rastreo	No afectado	Alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
10		Sobre uso	
11		Sub uso	
12		Uso conforme	

Continúa...

Nro.	Ecosistemas afectados	Conflictos de uso de tierras	Servicios ecosistémicos afectados
13	Herbazales rastreros arbolados	Sub uso	Agua, alimento, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
14		Uso conforme	
15	Tillandsial	No afectado	Recursos genéticos, regulación de la calidad del aire, control de la erosión, polinización, belleza paisajística, valores estéticos, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, mantenimiento de la biodiversidad.
16		Sobre uso	
17		Sub uso	
18		Uso conforme	

Fuente: Elaboración propia

D. Conflictos Socioambientales

- **Sellado de pozos informales**

Caso: La Asociación de Damnificados de la comunidad Ancomarca, expresan su rechazo al sellado de pozos informales y a las acciones legales interpuestas por el Proyecto Especial Tacna (PET) por posesión precaria de terrenos destinados a la ejecución del proyecto acuífero Vilavilani II.

Tipo: Socioambiental.

Ubicación: Sector La Yarada, distrito de Yarada – Los Palos, provincia de Tacna, región Tacna.

Actores primarios: Asociación de Damnificados de la comunidad Ancomarca, Proyecto Especial Tacna (PET).

Actores secundarios: Autoridad Nacional del Agua (ANA), Junta de Usuarios La Yarada, Municipalidad Distrital de Pocollay, Policía Nacional del Perú (PNP), Segundo Juzgado de descarga Procesal del Módulo básico de Justicia de Gregorio Albarracín, Municipalidad Provincial de Tacna, Gobierno Regional de Tacna.

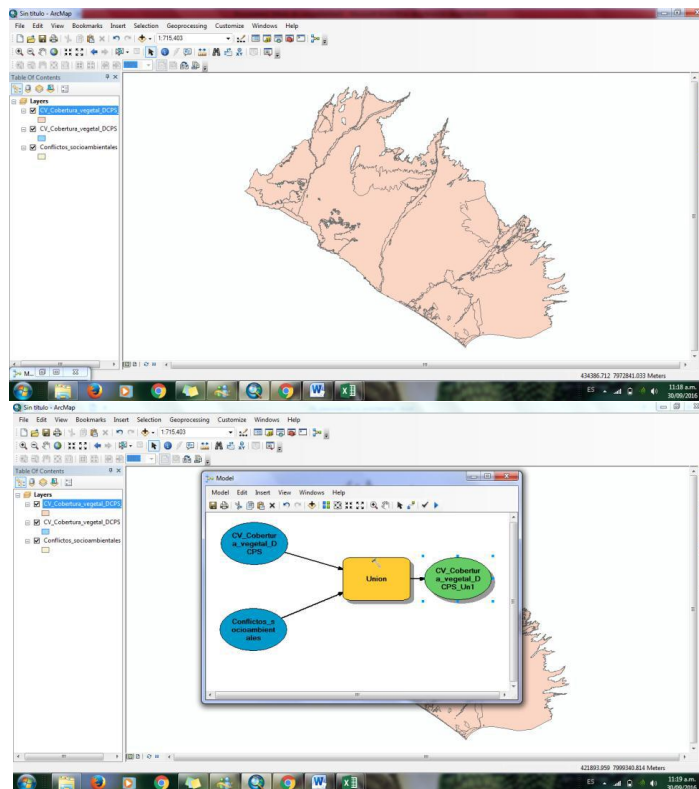
Actores Terciarios: Defensoría del Pueblo.

a) Unidades espaciales y servicios afectados por los conflictos socioambientales

Una vez identificado los conflictos socioambientales existentes en el desierto costero de la región Tacna, tal como: sellado de pozos informales en el distrito Yarada -

Los Palos, se procedió a reconocer las unidades espaciales o ecosistemas y servicios afectados por este factor.

FIGURA 6. Geoprocesamiento para la identificación de los ecosistemas y servicios afectados por conflictos socioambientales.



Fuente: Elaboración propia

CUADRO 28. Ecosistemas y servicios ecosistémicos afectados por los conflictos socioambientales identificados en el desierto de la región Tacna.

Nro.	Ecosistemas afectados	Conflictos socioambientales	Servicios ecosistémicos afectados
1	Actividad agropecuaria	Sellado de pozos informales	Alimentos, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad.
2	Bosque relicto de carzo	No presenta	No presenta
3	Cactales desérticos	No presenta	No presenta
4	Desierto costero	Sellado de pozos informales	Belleza paisajística, valores espirituales y religiosos, valores estéticos, recreación y ecoturismo, formación de suelos.
5	Herbazal rastrero	No presenta	No presenta
6	Herbazales rastreros arbolados	No presenta	No presenta
7	Tillandsial	No presenta	No presenta

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

Los ecosistemas de zonas áridas o desérticas, limitados por la disponibilidad de agua, han sido tradicionalmente percibidos como ecosistemas empobrecidos y sin valor (Cabello, 2012). En los últimos 50 años se han alterado o degradado más ecosistemas de zonas áridas que en cualquier otro periodo de tiempo, especialmente para satisfacer las demandas de agua para la creciente agricultura y las demandas de suelo para el crecimiento urbano. Esto ha generado una pérdida considerable de la biodiversidad de los ecosistemas áridos o desérticos y una disminución de la capacidad de generar servicios de regulación, en especial los relacionados con el control de la regulación hídrica, la regulación morfosedimentaria y la fertilidad del suelo. Los estudios realizados, a nivel de estos ecosistemas áridos o desérticos, son muy escasos debido a la poca importancia y biodiversidad existente, a comparación de otras ecoregiones, dado que han sido percibidos como ecosistemas empobrecidos o sin valor como sostienen algunos autores.

Ante esta percepción, en el presente estudio, los ecosistemas evaluados destacan por la singularidad de la biodiversidad y servicios que estos puedan brindar a la población, presentan 19 servicios ecosistémicos que

brinda el desierto de la región Tacna y en este existen siete ecosistemas. Estos ecosistemas constituyen un capital natural que es necesario conservar para disponer de servicios como la regulación del clima, fijación de carbono, fertilidad del suelo, polinización, filtración de contaminantes, provisión de agua limpia, control de las inundaciones, recreación y valores estéticos, y espirituales. Estos servicios tienen consecuencias en la prosperidad de la población, y no sólo en su economía, sino también en la salud, las relaciones sociales, libertades o la seguridad (MA, 2005).

En los últimos años, la alteración de los ecosistemas a gran escala, como la conversión de ecosistemas naturales en monocultivos agrícolas, ha conducido a un incremento en algunos servicios de provisión (como producción de alimento), a expensas de varios servicios de regulación y servicios culturales de los ecosistemas (Vitousek et al, 1997). Por ello, el conocimiento de la unidad espacial o ecosistema que brindan estos servicios, es informativo y útil para tomar decisiones de cara a la gestión actual y futura de la región Tacna.

El Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (PROFONANPE) y Gobierno Regional de Tacna, el año 2012, elaboraron el Informe de “Sitios prioritarios para la conservación de la región Tacna”, identificando siete sitios prioritarios en la región Tacna, de los cuales cuatro

de ellos, se encuentran dentro del ámbito del presente trabajo; por ello, es necesario el desarrollo de experiencias para el estudio y aplicación de los servicios de los ecosistemas y la definición de prioridades para trabajos, ya que estas áreas son relevantes para la provisión de servicios de los ecosistemas, por lo que deberían priorizarse para ser gestionadas de una manera sostenible, asegurando la provisión presente y futura de estos servicios.

Según el Dr. Alcaraz (España, 2012) un desierto es una región sin vegetación o donde ésta es muy escasa debido a una elevada aridez. En ellos se da un desequilibrio notable entre unas temperaturas relativamente altas, al menos en verano, y unas precipitaciones muy escasas.

En el margen de la Zonificación Ecológica Económica (2012) de la región Tacna, se elaboró el Mapa de cobertura vegetal de la región Tacna el cual presenta, dentro del ámbito de estudio del presente trabajo, cinco tipos de cobertura (unidades espaciales), dicha información fue procesada con el fin de enriquecer e investigar la existencia de otros tipos de unidades espaciales a una mayor escala de trabajo, se obtuvieron resultados positivos acerca de la existencia de otras unidades espaciales, lo que indica que si existe una gran diversidad y servicios de los cuales se beneficia la población existente a sus alrededores.

V. CONCLUSIONES

- Se identificaron diecinueve servicios brindados por los ecosistemas o unidades espaciales existentes en el Desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur: alimento, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad del aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad, valores estéticos, valores espirituales y religiosos, formación de suelos y agua.
- Las unidades espaciales o ecosistemas identificados en el desierto de la región Tacna, dentro del ámbito de la ecoregión del desierto costero del Pacífico Sur fueron: actividad agropecuaria o agroecosistemas, bosque relicto de carzo, herbazal rastrero arbolado, tillandsial, cactales desérticos, herbazal rastrero y desierto

costero; los cuales fueron representados de manera cartográfica según Mapa 6.

- Los factores identificados que afectan a las unidades espaciales, así también, a sus servicios ecosistémicos que brindan, fueron: peligros físicos, pasivos ambientales, conflictos de uso de tierra y conflictos socioambientales.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda priorizar los servicios ecosistémicos de mayor importancia, teniendo en cuenta los beneficios que se perciben de estos, existentes en las diferentes unidades espaciales; así también poner mayor énfasis en los sitios priorizados para la conservación según la Zonificación Ecológica Económica del Gobierno Regional de Tacna, para que estos puedan aportar información que servirá a las entidades ligadas a la conservación de nuestros recursos naturales para la formulación de proyectos de inversión pública para la conservación de los servicios ecosistémicos.
- Identificar los servicios ecosistémicos existentes en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure. Se conoce que dicha área esta fuera del ámbito de estudio del presente trabajo, pero presenta un servicio primordial para subsistencia de la biodiversidad presente en las diferentes unidades espaciales identificadas y también importante para la población existente en el ámbito de estudio: servicio de ecosistémico de “provisión de agua”, ya que es la única área de conservación a nivel regional para impulsar los

mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos de regulación hídrica en beneficio de la población y conservación de nuestros recursos naturales.

- Se corroboró, gracias a la información existente en la ZEE-Tacna, que dentro del ámbito de estudio del presente trabajo existen cuatro sitios prioritarios para la conservación: Valle de Cinto, Lomas de Tacahuay, Lomas de Morro Sama y Tillandsiales del Cerro Intiorko, es por ello que es imperativo profundizar aún más en temas de investigación y proponer proyectos de inversión a entidades como el Gobierno Regional y municipalidades, con fines de conservación de nuestros recursos naturales, ya que gracias al buen funcionamiento de los ecosistemas, la población de los distintos centros poblados perciben beneficios, tales como: alimentos, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, regulación de la calidad de aire, regulación del clima, control de la erosión, regulación de riesgos naturales, polinización, secuestro de carbono, belleza paisajística, recreación y ecoturismo, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad, entre otros.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carbajal, H. (2009); La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica, Bogotá- Colombia; vol. 10.
- Cáceres, C & Franco, J. (2002). Estado Actual del Tillandsial en el departamento de Tacna.
- Cáceres, C & Franco, J. (2002). La tribu Senecionae (Asteraceae) en el departamento e Tacna.
- Ceplan - Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, PLAN BICENTENARIO, D. S. N° 054-2011-PCM.
- Corvalan, C.; et al (2005); Ecosistemas y Bienestar Humano (síntesis sobre salud); Informe de EM.
- Daily, G.C. (1997): Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, DC.
- De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41: 393-408.

De Groot R., Stuij M., Finlayson M., Davidson N. (2006). Valuing wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services. Ramsar Technical Report/CBD Technical Series 3/27. Gland, Secretariat of the Convention on Wetlands.

EM, Evaluación de los Ecosistemas del Milenio; Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano.

EM, Evaluación de los Ecosistemas del Milenio; Ecosistemas y Bienestar Humano – Síntesis sobre Salud

Falkenmark, M. (2003). Water management and ecosystems: Living with change. Global Water Partnership Technical Committee, Estocolmo.

Ferreyra, R. (1986). Flora y vegetación del Perú. Coedit Manfer Mejía Baca. Barcelona Tomo II: 11,13.

Franco, J. & Cáceres, C. (2008). Flora y vegetación del departamento de Tacna.

Galan, M. & Cáceres, C. (2002) Las comunidades con cactáceas de sur del Perú, nueva asociación y alianza del Desierto Pacífico.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Documento: Zonificación Ecológica Económica del departamento de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Memoria Descriptiva del Sub Modelo Valor Bioecológico-ZEE del departamento de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Documento: Memoria Descriptiva de Cobertura Vegetal y Uso Actual-ZEE del departamento de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Documento: Memoria descriptiva Zonas de Vida ZEE departamento de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de *carica candicans* papaya silvestre en lomas de morro sama y lomas de Tacahuay.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de flamencos en los Humedales de Ite.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de *lontra felina* nutria maria en la zona litoral de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). "Estudio de la Biodiversidad del valle de Cinto".

Gobierno Regional Tacna. (2013). “Estudio poblacional del *haplorhus peruviana* (carso) en el valle de Cinto”.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de *lontra felina* (nutria marina) en la zona litoral de Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de gato andino (*leopardus jacobita cornalia*, 1865) en la zona altoandina de la región Tacna.

Gobierno Regional Tacna. (2013). Estudio poblacional de puma (*puma concolor linnaeus*, 1771) en la zona altoandina de la región Tacna.

Ibarra, Y. *et. al.* (2003). Flora Fanerogámica del distrito Héroes Albarracín – Tacna.

INDECI – Instituto Nacional de Defensa Civil Tacna

Ley 30215, Ley de mecanismos de Retribución por servicios ecosistémicos.

Mendoza, A. (2006). Biodiversidad y Sustentabilidad de las Ciudades Costeras: Necesidad de mantener áreas naturales de vida silvestre en la ciudad.

- MINAM, Mapa y Memoria descriptiva de cobertura Vegetal del Perú.
- MINAM (2013), Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM. Guía metodológica para la elaboración de los instrumentos técnicos sustentatorios para el ordenamiento territorial. Lima Perú.
- MA (2005): Ecosystems and human well-being: current state and trends. Millenium Ecosytem Assessment. Island Press, Washington, DC.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2003): Ecosystems and human well-being: A framework for assessment, Island Press, Washington, D.C.
- MINAM, QUINTO INFORME Nacional ante el Convenio Sobre la Diversidad Biológica – Perú (Borrador), Proyecto PNUD-GEF, Dirección General de Diversidad Biológica.
- SALA, O.E. Y J.M. Paruelo. (1997). Ecosystem services in grasslands. Páginas 237-252 en G. Daily, editor. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, D.C.
- Plan de Desarrollo Regional Concertado, 2013-2023; Gobierno Regional de Tacna.

Vandewalle M., *et. al.* (2008). Concepts of dynamic ecosystems and their services. Deliverable D 2.1 for the EC RUBICODE project, contract no. 036890, (URL: <http://www.rubicode.net/rubicode/outputs.html>)

Vitousek, P.M. et al, (1997): Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.

Vörösmarty, C.J., C. Lévêque, C. Revenga, R. Bos, C. Caudill et al. 2005. Freshwater, en R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*, Vol. 1, Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., pp. 165-207.

Zhang. W., T. Ricketts, C. Kremen, K. Carney y S. Swinton (2007). "Ecosystem service and dis-services to agriculture". *Ecological Economics* 64:253-260.

VIII. ANEXOS

8.1 Resolución Ministerial 311-2015-MINAM



Resolución Ministerial N° 311 -2015-MINAM

Lima, **05 NOV. 2015**

Visto, el Memorándum N° 594-2015-MINAM/DVMDERN del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales; así como el Informe N° 116-2015-MINAM/DVMDERN/DGOT de la Dirección General de Ordenamiento Territorial; el Informe N° 196-2015-MINAM/SG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica; y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 20 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece que la planificación y el ordenamiento territorial tienen por finalidad complementar la planificación económica, social y ambiental con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su conservación y aprovechamiento sostenible;

Que, conforme a los Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial, aprobados por Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM, el ordenamiento territorial es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos;

Que, el literal c) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, faculta al citado organismo a establecer la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducir su proceso;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, se aprobó la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, norma que identifica, conceptualiza y define los instrumentos técnicos sustentatorios del Ordenamiento Territorial: La Zonificación Ecológica y Económica - ZEE, los Estudios Especializados - EE, el Diagnóstico Integrado del Territorio - DIT y el Plan de Ordenamiento Territorial - POT;

Que, de conformidad con la mencionada guía, los estudios especializados son instrumentos técnicos de carácter estratégico que enfatizan el análisis de las dinámicas, relaciones y funcionalidad que se evidencian en el territorio bajo estudio y su articulación con otros territorios. Responden a la necesidad de conocer la relación de las sociedades con su medio natural, evolución, situación actual y proyección, y se priorizan a partir de la información generada en la ZEE, el contexto geográfico, el rol y las dinámicas territoriales, sociales, económicas y ambientales de cada ámbito de intervención;



A. NEYRA



Que, la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Ministerio del Ambiente se encarga de formular, en coordinación con las entidades correspondientes, la política, planes, estrategias, lineamientos y normas de carácter nacional para el ordenamiento territorial y de conducir y orientar los procesos de Zonificación Ecológica Económica, así como la elaboración de estudios especializados, conforme lo dispone el artículo 37 del Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM;



Que, a través del informe del visto, el citado órgano de línea determina que es necesario diseñar el procedimiento técnico y metodológico que facilite una mejor comprensión de las pautas de cada estudio especializado, siendo en ese caso aplicable al EE de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo caracterizar los principales servicios ecosistémicos existentes en un determinado ámbito geográfico, incorporándolos en el proceso de ordenamiento territorial, con la finalidad de promover su aprovechamiento sostenible, teniendo en consideración los beneficios que brindan, en articulación con la dinámica de desarrollo; por lo que corresponde emitir el presente acto resolutivo;



A. HEYRA

Con el visado del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, la Secretaría General, la Dirección General de Ordenamiento Territorial, la Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural y la Oficina de Asesoría Jurídica;



De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; y el Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el documento denominado "Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial"; que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.




Artículo 2.- El instrumento aprobado en el artículo precedente es de aplicación y cumplimiento obligatorio a todos los procesos preparatorios para el ordenamiento territorial, en trámite o por iniciarse, independientemente de su ámbito de ejecución.

Artículo 3.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano. La resolución y su anexo serán publicados, asimismo, en el Portal de Transparencia Estándar del Ministerio del Ambiente.



Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente

PROCEDIMIENTO TECNICO Y METODOLOGICO PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO SERVICIOS ECOSISTEMICOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

CAPITULO I: DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO

1.1 CONCEPTUALIZACION

El Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos, es uno de los Estudios Especializados definidos por la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, aprobada por Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM; para el presente estudio especializado¹ se denomina servicios ecosistémicos a aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros. Los servicios ecosistémicos constituyen patrimonio de la nación².

El presente Estudio Especializado, se encuentra conformado por las siguientes Pautas Técnicas:

- **PAUTA 1:** Identificar y caracterizar, los principales servicios ecosistémicos, implica determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte, de provisión, de regulación y culturales) y las áreas en las que estos se ubican/generan, determinación de los contribuyente³ y retribuyente⁴ de los servicios ecosistémicos y su interrelación. Dentro de los servicios de soporte y provisión, se deberá tener en cuenta los procesos ecológicos que concurren en el ecosistema.
- **PAUTA 2:** Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos, implica evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, de conflictos y cambios en el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra, y de las condiciones ambientales.
- **PAUTA 3:** Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos que consiste en el diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos.



¹ Comprende según la RM 135-2013-MINAM, a los instrumentos técnicos que caracteriza los principales servicios ecosistémicos, entendidos como aquellas funciones o procesos de los ecosistemas que generan beneficios económicos, sociales y ambientales para la sociedad que, de no existir, las poblaciones relacionadas con ellos verían afectada su calidad de vida, así como la viabilidad de sus actividades económicas.

² Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos - Ley N° 30215

³ Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que mediante acciones técnicamente viables contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos.

⁴ Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico.

1.2 OBJETIVOS

El Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos tiene como objetivo caracterizar los principales servicios ecosistémicos existentes en un determinado ámbito geográfico, así como sus condiciones, situación actual, características, estado de conservación, dinámica existente, entre otros.

De acuerdo a su objetivo, este Estudio Especializado incorpora en el proceso de ordenamiento territorial, el enfoque del servicio ecosistémico, con la finalidad de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, teniendo en consideración el beneficio que brinda, asociado a la función que desarrolla en la dinámica de desarrollo del ámbito de estudio.

1.3 ALCANCE

La elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos se encuentra a cargo de los niveles de gobierno que hayan aprobado previamente su Zonificación Ecológica y Económica – ZEE, de acuerdo a los procedimientos de validación de los instrumentos técnicos establecidos en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM.

CAPITULO II: DEL PROCEDIMIENTO TECNICO Y METODOLÓGICO

2.1. DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO Y METODOLÓGICO

El Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos se realiza a través del desarrollo de una metodología simplificada correspondiente al análisis multi-criterio, la cual permite la generación de información correspondiente a cada una de las pautas técnicas establecidas en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM.

2.1.1 Consideraciones Técnicas

Para la aplicación del presente procedimiento técnico y metodológico deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

- Este Estudio Especializado comprende tres pautas metodológicas y para su elaboración se emplearan siete matrices de análisis, las cuales deberán ser complementadas con la finalidad de facilitar la elaboración del estudio
- Para el desarrollo de la pauta 1, será necesario completar las matrices 1, 2, 3, 4.
- Para el desarrollo de la pauta 2, será necesario completar las matrices 5 y 6
- Para el desarrollo de la pauta 3, será necesario completar la matriz 7.
- Se deberá llenar el Anexo A, correspondiente a la matriz de revisión de la metodología del estudio especializado de servicios ecosistémicos.
- El funcionario o los miembros del equipo técnico responsable de la elaboración del presente Estudio Especializado del nivel de gobierno correspondiente deberá descargar la información disponible en el link <http://geoservidor.minam.gob.pe/geominam/compendio.rar>, lo siguiente:
 - Matriz N° 1 de Beneficios obtenidos en las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos
 - Matriz N° 2 de Clasificación de los servicios ecosistémicos
 - Matriz N° 3 de Identificación de los componentes del bienestar de los servicios ecosistémicos
 - Matriz N° 4 de Relación entre servicios ecosistémicos y componentes del bienestar
 - Matriz N° 5 de Condición actual de los servicios ecosistémicos
 - Matriz N° 6 de Priorización de los servicios de los ecosistemas
 - Matriz N° 7 de Actividades a intervenir según los servicios de los ecosistemas priorizados
 - Glosario de términos



- Matriz de revisión de la metodología del estudio especializado de servicios ecosistémicos. Anexo A Esquema de contenidos del informe Anexo B
- Completar y emplear las matrices N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 las mismas que deberán ser llenadas de manera secuencial.
- Elaborar un informe técnico que comprenda el análisis de la información generada en las matrices en concordancia al esquema de contenidos mínimo propuesto en el Anexo B.

2.2.2. Desarrollo de las Pautas Técnicas

2.2.2.1. Pauta 1: Identificar los principales servicios ecosistémicos

Implica determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte, de provisión, de regulación y culturales) y las áreas en las que estos se ubican/generan, determinación de los contribuyentes y retribuyentes de los servicios ecosistémicos y su interrelación.

Para el desarrollo de esta pauta, deberá desarrollar los siguientes pasos y actividades:

Paso 1: Identificar las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos

Actividad 1: Recopilar la información cartográfica y temática que facilite la identificación de servicios ecosistémicos, para lo cual podrá recurrir al mapa temático de cobertura vegetal y estudios temáticos (medio físico, medio biológico y medio socioeconómico)⁵ generados en la Zonificación Ecológica Económica.

Adicionalmente de existir información generada por instituciones con competencia en la temática, podría emplear lo siguiente:

- Bancos de naturales.
- Estudios de fauna
- Estudios de Suelos
- Estudio hidrobiológico
- Estudio histórico cultural
- Hidrogeología Hidrología.
- Información Turística
- Islas, Puntas, Playas, Humedales Marinos, manglares
- Productividad primaria marina
- Zonas de afloramiento marino
- Otros

Actividad 2: Identificar los servicios ecosistémicos existentes, para lo cual podrá revisar la información recopilada, con la finalidad de analizar las condiciones físicas y biológicas del territorio que generan beneficios que la población obtiene de los ecosistemas, para lo cual deberá emplear el Mapa de cobertura vegetal elaborado en la Zonificación Ecológica Económica, así como la información mencionada en el ítem anterior, asumiendo que una categoría de cobertura vegetal es una unidad espacial de análisis, sobre la cual según su naturaleza deberá identificar de manera general los servicios ecosistémicos que pueden existir a partir de las funciones de los ecosistemas presentes, sobre la base del cuadro N° 1

Cuadro N° 1 - Funciones de los ecosistemas para la identificación de los servicios ecosistémicos



FUNCIONES DEL ECOSISTEMA	ALGUNOS EJEMPLOS	TIPOS O CATEGORIAS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
Nutrición	Alimento.	Servicios de provisión
Nutrición	Agua.	
Materiales	Fibra.	
Materiales	Recursos genéticos.	
Energía	Combustibles.	
Materiales	Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos Farmacéuticos.	
Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire.	Servicios de regulación
Regulación del ambiente físico	Regulación del clima.	
Regulación de flujos	Regulación hídrica.	
Regulación de flujos	Control de la erosión.	
Regulación del ambiente físico	Purificación del agua y Tratamiento de aguas de desecho.	
Regulación del ambiente biótico	Regulación de enfermedades.	
Regulación del ambiente biótico	Regulación de pestes.	
Regulación del ambiente biótico	Polinización.	
Regulación de flujos	Regulación de riesgos naturales.	
Regulación del ambiente biótico	Secuestro de carbono.	
Intelectual y experimental	Valores espirituales y religiosos.	Servicios culturales
Intelectual y experimental	Valores estéticos	
Simbólico	Belleza paisajística.	
Intelectual y experimental	Recreación y ecoturismo.	
Intelectual y experimental	Sentido de identidad y pertenencia a un lugar.	
Regulación del ambiente biótico	Ciclo de nutrientes.	Servicios de soporte, hábitat o base
Regulación del ambiente físico	Formación de suelos.	
Regulación del ambiente biótico	Producción primaria.	
Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la Biodiversidad (especies, genes y ecosistemas).	

Fuente: Adaptado de los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01

Así, por ejemplo en el cuadro N° 2, tomamos como unidad espacial la categoría de cobertura vegetal identificada en la Zonificación Ecológica Económica, a partir de la cual identificamos las funciones del ecosistema y algunos de los servicios ecosistémicos que podrían existir



A. NEIRA



Cuadro N° 2

UNIDAD ESPACIAL[1]	FUNCIÓN DEL ECOSISTEMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO[2]
Bosque Montano Tropical	Regulación del ambiente biótico	Captura de Carbono
	Intelectual y experimental	Recursos Eco turísticos
	Nutrición	Caza de Subsistencia
	Materiales	Recursos Genéticos
	Materiales	Medicinas
	Regulación de flujos	Control de erosión de suelos
	Regulación de flujos	Control del régimen hídrico sub superficial.
	Nutrición	Provisión de alimentos
	Regulación de flujos	Control del régimen hídrico superficial y sub superficial
	Regulación del ambiente físico	Conservación de suelos
	Intelectual y experimental	Identidad cultural
	Intelectual y experimental	Identidad histórica
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la educación
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la investigación
	Regulación del ambiente físico	Mantenimiento de la fertilidad del suelo
	Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del agua
Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire	
Regulación del ambiente físico	Regulación del clima	
	Otros	
Bosque Muy Húmedo Tropical	Materiales	Recursos Forestales Maderables
	Materiales	Recursos Forestales No Maderables
	Intelectual y experimental	Recursos Eco turísticos
	Nutrición	Caza de Subsistencia
	Nutrición	Provisión de alimentos
	Regulación de flujos	Control del régimen hídrico superficial y sub superficial
	Regulación del ambiente físico	Conservación de suelos
	Intelectual y experimental	Identidad cultural
	Intelectual y experimental	Identidad histórica
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la educación
Intelectual y experimental	Oportunidad para la investigación	
	Otros	
Herbazal Sub Húmedo Alto Andino	Nutrición	Ganadería Extensiva e Intensiva
	Regulación de flujos	Control del régimen hídrico superficial y sub superficial
	Nutrición	Provisión de alimentos
	Regulación del ambiente físico	Conservación de suelos
	Intelectual y experimental	Identidad cultural
	Intelectual y experimental	Identidad histórica
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la educación
Intelectual y experimental	Oportunidad para la investigación	



		Otros
Cuerpos de Agua	Regulación de flujos	Moderación de los eventos extremos
	Regulación de flujos	Prevención de la erosión
	Regulación de flujos	Regulación de la cantidad del agua
	Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del agua
	Regulación del ambiente físico	Regulación del clima
		Otros
Socio-ecosistemas[3]	Nutrición	Provisión de alimentos
	Regulación de flujos	Control del régimen hídrico superficial y sub superficial
	Regulación del ambiente físico	Conservación de suelos
	Intelectual y experimental	Identidad cultural
	Intelectual y experimental	Identidad histórica
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la educación
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la investigación
		Otros

[1] Para este fin se considera Unidad Espacial a cada una de las Categorías del Mapa de Cobertura Vegetal generado en la Zonificación Económica y Ecológica.

[2] El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

[3] Referido a los ecosistemas generados por la acción del hombre sobre la naturaleza. Para su identificación y análisis se podrá recurrir a los estudios del medio físico y social de la Zonificación Ecológica y Económica; por ejemplo, estudios de Uso Actual de Suelos, estudios de Capacidad de Uso Mayor de Suelos.

Actividad 3: Representar de manera cartográfica las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos.

Consiste en la elaboración del mapa temático de unidades espaciales que brindan servicio ecosistémico, para lo cual deberá realizar la sobrepuesta⁶ de las capas de información espacial que contienen los mapas temáticos empleados en la Actividad 1 del Paso 1, de la Pauta 1.

Paso 2: Caracterización de los servicios ecosistémicos a partir de los beneficios percibidos, sobre la base de las unidades espaciales identificadas, y para cada uno de ellas y de manera integrada, el equipo técnico deberá realizar lo siguiente:

Actividad 1: Identificar los beneficios percibidos directos e indirectos que recibe la población en cada unidad espacial identificada, teniendo en cuenta la localización del bien o servicio (cercanía o lejanía) y/o disponibilidad de bienes o servicios sustitutos, para un mejor análisis deberá completar la Matriz N° 1 apoyándose en el cuadro N° 1 y además deberá desarrollar lo siguiente:

⁶ Sobrepuesta: En términos de un sistema de información geográfico equivale a colocar una o varias capas o cobertura (o layers) de información encima de la otra, de modo tal que la capa de interés quede (cobertura vegetal) en una posición visible. No implica aplicar las funciones de análisis espacial como la integración o superposición.



- **Reuniones con expertos (en aspectos económicos productivos, socioculturales y ecológicos) y talleres con la población local**, donde se deberán identificar los beneficios que recibe la población para cada una de las distintas unidades espaciales, diferenciando a los beneficiarios.

La participación de la población debe ser lo más inclusivo posible de modo que refleje los intereses de los beneficiarios de los servicios ecosistémicos.

Para la realización de las reuniones y talleres se deberá emplear las siguientes preguntas guía:

- ¿Cuáles son los beneficios que se recibe del servicio ecosistémico?
- ¿Los beneficios que se recibe del servicio ecosistémico son permanentes o temporales?
- ¿Cuáles son los beneficios directos e indirectos que brinda el servicio ecosistémico?

Actividad 2: Listar los servicios ecosistémicos identificados, para lo cual deberá tener en cuenta los beneficios que brinda y a la población retribuyente para lo cual podrán apoyarse en el cuadro N° 1.

A través de ello, se podrá caracterizar los ecosistemas y los beneficios identificados de manera general. La caracterización se realizará con criterios físicos y biológicos. El producto de esta actividad será completar la Matriz N° 2.

Actividad 3: Clasificar los servicios ecosistémicos identificados por categorías o tipos, según corresponda a aprovisionamiento, de regulación, de soporte, o cultural. Para ello se deberá completar la Matriz N° 3, y para ello se dispone del Cuadro N° 3 como información de apoyo.

Cuadro N° 3
Clases o tipos de servicios ecosistémicos

CLASES O TIPOS DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN DEL SERVICIO (RM 135-2013-MINAM) Y SEGÚN LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE PIPs EN DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SERV. ECOS	EJEMPLOS DE SERVICIOS ESPECÍFICOS ⁷
SOPORTE, HÁBITAT O BASE	Son los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, como los procesos naturales fundamentales: reciclaje de nutrientes, formación de suelos, producción primaria, etc.	Ciclo de nutrientes. Formación de suelos. Producción primaria. Mantenimiento de la biodiversidad (especies, genes y ecosistemas).

⁷ El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

PROVISIÓN (SUMINISTRO) O APROVISIONAMIENTO	Son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas, como alimento, agua, leña, fibras, bioquímicos, recursos genéticos.	Alimento. Fibra. Recursos genéticos. Combustibles. Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos. Agua.
REGULACIÓN	Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, como regulación del clima, regulación de las enfermedades, regulación y purificación del agua, purificación del aire o captura de carbono.	Regulación de la calidad del aire. Regulación del clima. Regulación hídrica. Control de la erosión. Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho. Regulación de enfermedades. Regulación de pestes. Polinización. Regulación de riesgos naturales. Secuestro de carbono.
CULTURAL	Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, como los espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, investigación, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, y herencia cultural.	Valores espirituales y religiosos. Valores estéticos, belleza paisajística. Recreación y ecoturismo. Sentido de identidad y pertenencia a un lugar.

Fuente:

Ley 28611, Ley General del Ambiente; Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente (2015) y World Resources Institute (2003).

A continuación se muestra algunos ejemplos de servicios ecosistémicos:



- Agua fresca; agua para consumo humano, uso industrial o agrícola y/o pecuario.
- Alimentos; insumos para nuestra alimentación y nutrición.
- Materias prima; fibras vegetales y animales, leña, madera, otros.
- Recursos genéticos; diversidad de cultivos, plantas o fauna.
- Recursos medicinales; distintos tipos de plantas.
- Recursos minerales; minerales metálicos y no metálicos.
- Recursos no renovables de hidrocarburos; derivados del petróleo y gas.
- Recursos renovables de biocombustibles; palma, caña de azúcar.

- Recursos renovables abióticos; presión, atmosfera, precipitación.
- Control biológico; plagas (con impacto al sector agropecuario) y enfermedades (con impacto a salud humana y pecuaria).
- Mantenimiento de la diversidad genética; mantenimiento de la diversidad de cultivos, plantas o faunas.
- Mantenimiento del ciclo de nutrientes; nitrógeno, carbono, minerales, etc.
- Polinización; con cultivos de importancia comercial.
- Mantenimiento de la fertilidad del suelo; microfauna en suelo para la generación de condiciones de fertilidad.
- Regulación de la calidad del agua; en parámetros físicos y químicos para los diferentes usuarios del recurso.
- Regulación de la calidad del suelo; con fines productivos.
- Regulación del clima; regulación de microclimas para desarrollo de actividades humanas y productivas.
- Moderación de los eventos extremos; reducción de eventos extremos.
- Prevención de la erosión; control de sedimentos y velocidad escurrimiento superficial.
- Regulación de la cantidad de agua; control de avenidas, rendimiento hídrico.
- Tratamiento de residuos; descomposición de materia orgánica, reciclamiento de sustancias.
- Disfrute de la belleza del paisaje; belleza del paisaje con fines recreativos y turísticos.
- Inspiración para el arte; paisaje para creaciones artísticas.
- Inspiración para el diseño; paisaje para creaciones artísticas de aplicación comercial.
- Inspiración para la cultura; paisaje para creaciones culturales.
- Identidad cultural; atributos o características de la naturaleza que originan identidad cultural.
- Identidad histórica; atributos o características de la naturaleza que originan identidad histórica.
- Oportunidad para la educación; ambientes naturales o intervenidos con uso educativo.
- Oportunidad para la investigación; ambientes naturales o intervenidos con uso potencial o real para investigaciones científicas y aplicativas.
- Recreación; actividades asociadas al aire libre.
- Turismo; actividades asociadas al turismo.
- Valores espirituales; atributos o características de la naturaleza que originan valores espirituales.
- Valores estéticos; atributos o características de la naturaleza que originan valores estéticos.
- Valores religiosos; atributos o características de la naturaleza que originan valores religiosos.



Actividad 4: Priorizar los servicios ecosistémicos a partir de las actividades asociadas al bienestar humano, para lo cual el equipo técnico a cargo de la elaboración debe plantear las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la agricultura?
- ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la ganadería?
- ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la acuicultura?
- ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la pesca?
- ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la actividad de tipo espiritual?

¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para la actividad de tipo educacional?, etc.

Para tal efecto, se seleccionarán las actividades económicas existentes que sean identificables mediante información verificable como la que proporciona el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), que además deberán ser concordantes con las actividades económicas identificadas en la Zonificación Ecológica Económica. Para ello se podrá apoyar en el Cuadro N° 4 donde figuran las actividades económicas y las actividades socioculturales clasificadas según la nomenclatura del INEI, año base 2007.

Cabe señalar que las actividades económicas y socioculturales a seleccionar deben corresponder a las más importantes (por ejemplo se podrá tomar como referencia a aquellas actividades que contribuyan igual o más del 5% del PBI del ámbito de estudio), concordantes con las identificadas en la Zonificación Ecológica Económica. En el caso de haber elaborado el estudio especializado de dinámica económica regional considerar aquellas identificadas en la pauta técnica de Dinámica Económica, debiendo identificar aquellas con mayor importancia.

Cuadro N° 4 - Listado de actividades económicas y socio culturales asociados al bienestar humano

NOMENCLATURA CENTRAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS A NIVEL 14. CUENTAS NACIONALES - AÑO BASE 2007

Nivel 14	Cód. de la Actividad	Descripción de Actividades
1	A01	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
2	A02	Pesca y acuicultura
3	A03	Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos
4	A04	Manufactura
5	A05	Electricidad, gas y agua
6	A06	Construcción
7	A07	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas
8	A08	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería
9	A09	Alojamiento y restaurantes
10	A10	Telecomunicaciones y otros servicios de información
11	A11	Servicios financieros, seguros y pensiones
12	A12	Servicios prestados a empresas
13	A13	Administración pública y defensa
14	A14	Otros servicios

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

NOMENCLATURA CENTRAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS A NIVEL 54. CUENTAS NACIONALES - AÑO BASE 2007

Nivel 54	Cód. de la Actividad	Descripción de Actividades
1	001	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
2	002	Pesca y acuicultura
3	003	Extracción de petróleo crudo, gas natural y servicios conexos
4	004	Extracción de minerales y servicios conexos
5	005	Procesamiento y conservación de carnes
6	006	Elaboración y preservación de pescado
7	007	Elaboración de harina y aceite de pescado
8	008	Procesamiento y conservación de frutas y vegetales
9	009	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal

10	010	Fabricación de productos lácteos
11	011	Molinería, fideos, panadería y otros
12	012	Elaboración y refinación de azúcar
13	013	Elaboración de otros productos alimenticios
14	014	Elaboración de alimentos preparados para animales
15	015	Elaboración de bebidas y productos del tabaco
16	016	Fabricación de textiles
17	017	Fabricación de prendas de vestir
18	018	Fabricación de cuero y calzado
19	019	Fabricación de madera y productos de madera
20	020	Fabricación de papel y productos de papel
21	021	Impresión y reproducción de grabaciones
22	022	Refinación de petróleo
23	023	Fabricación de sustancias químicas básicas y abonos
24	024	Fabricación de productos químicos
25	025	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos
26	026	Fabricación de productos de caucho y plástico
27	027	Fabricación de productos minerales no metálicos
28	028	Industria básica de hierro y acero
29	029	Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos
30	030	Fabricación de productos metálicos diversos
31	031	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
32	032	Fabricación de maquinaria y equipo
33	033	Construcción de material de transporte
34	034	Fabricación de muebles
35	035	Otras industrias manufactureras
36	036	Electricidad, gas y agua
37	037	Construcción
38	038	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas
39	039	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería
40	040	Alojamiento y restaurantes
41	041	Telecomunicaciones
42	042	Otros servicios de información y comunicación
43	043	Servicios financieros
44	044	Seguros y pensiones
45	045	Actividades inmobiliarias
46	046	Servicios profesionales, científicos y técnicos
47	047	Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros
48	048	Agencias de viaje y operadores turísticos
49	049	Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas
50	050	Administración pública y defensa
51	051	Educación
52	052	Salud
53	053	Servicios sociales y de asociaciones u organizaciones no mercantiles
54	054	Otras actividades de servicios personales

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales



Para el desarrollo de esta actividad, se llenará la Matriz N° 4, apoyándose en el Cuadro N° 5 y colocando en la celda correspondiente el nivel de importancia respecto a la dependencia de la actividad económica y/o sociocultural con los servicios ecosistémicos.

Cabe mencionar que tanto el bienestar humano y el desarrollo sostenible dependen fundamentalmente de un mejor manejo de los ecosistemas. A medida que se incrementa la demanda por los servicios que prestan los ecosistemas como los alimentos, el agua fresca, la belleza del paisaje, el control de la erosión, entre otros, las actividades humanas insostenibles disminuyen la capacidad de muchos de ellos para satisfacerla. Por ello, se debe tener presente que la calificación de las dependencias o los impactos de los servicios ecosistémicos respecto a una o varias

actividades económicas no constituyen por sí un método "científico", dado que los resultados de estas calificaciones serán determinados, en gran medida, por las personas participantes en esta calificación. Por esta razón, es deseable ser lo más inclusivo posible con respecto a las personas involucradas durante las consultas, asegurándose de que las opiniones y percepciones de las diversas partes interesadas estén equilibradas⁸.

Considerando que los niveles de dependencia que se pueden identificar son los siguientes:

- a) **Muy importante**, se refiere a calificar como alto nivel de intensidad al hecho de la dependencia del servicio ecosistémico respecto a su impacto en la actividad económica o sociocultural. Su calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación. Ejemplos:

El servicio ecosistémico de provisión de agua influye fuertemente en la actividad económica agrícola.
El servicio ecosistémico cultural de Valores estéticos y belleza paisajística influye fuertemente en la actividad turística...

- b) **Moderada importancia**, se refiere a calificar como mediano nivel de intensidad al hecho de la dependencia del servicio ecosistémico respecto a su impacto en la actividad económica o sociocultural. Su calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación. Ejemplos:

El servicio ecosistémico de provisión de agua influye medianamente en la actividad cultural de tipo espiritual.
El servicio ecosistémico de Regulación Hídrica influye medianamente en la actividad turística....

- c) **Baja Importancia**, se refiere a calificar como bajo nivel de intensidad al hecho de la dependencia del servicio ecosistémico respecto a su impacto en la actividad económica o sociocultural. Esta calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación. Ejemplos:

El servicio ecosistémico de provisión de agua influye escasamente en la actividad cultural de tipo espiritual.
El servicio ecosistémico de Regulación Hídrica influye escasamente en la actividad turística.....



Cuadro N° 5 – Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano.

Pregunta orientadora: ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para las actividades económicas y/o socioculturales?	Actividades Productivas (AP)		Actividades Socioculturales (AS)		Suma de puntos	Promedio de dependencia (Suma de puntos/ número de actividades) (Cuadro N°6-A)	Determinación de la importancia (Cuadro N°6-A)
	AP 1 (Ejemplo: Agricultura)...		AS1 (Ejemplo: Recreación)...				
	Agentes involucrados	Dependencia (Cuadro N° 6)	Agentes involucrados	Dependencia (Cuadro N°6)			
Servicios de provisión							

⁸ Adaptado de la sección correspondiente a la Presentación de los "Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos" (MEF, 2015), y del documento "Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo" (GIZ, 2012).

⁹ Deben corresponder a las identificadas en el estudio económico, insumo de la Zonificación Ecológica y Económica, y en el caso de existir el Estudio Especializado de Dinámica Económica Regional.



Alimento							
Fibra							
Recursos genéticos							
Combustibles							
Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos							
Agua							
Servicios de regulación							
Regulación de la calidad del aire							
Regulación del clima							
Regulación hídrica							
Control de la erosión							
Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho							
Regulación de enfermedades							
Regulación de plagas							
Polinización							
Regulación de riesgos naturales							
Secuestro de carbono							
Servicios culturales							
Valores espirituales y religiosos							
Valores estéticos, belleza paisajística							
Recreación y ecoturismo							
Sentido de identidad y pertenencia al lugar							
Servicios de soporte							
Ciclo de nutrientes							
Formación de suelos							
Producción primaria							
Mantenimiento de la biodiversidad (especies, genes y ecosistemas)							

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM



A. NEYRA

Actividad 5: Identificación de la Intensidad y dependencia de la contribución del servicio ecosistémico a las actividades económicas y socioculturales vinculadas a los bienestar humano. Si bien todos los servicios de los ecosistemas contribuyen de manera directa e indirecta¹⁰ al bienestar humano, el equipo técnico debe identificar la dependencia a través de la intensidad de contribución de estos mismos, de las principales actividades económicas y socio culturales que generan beneficios con los servicios ecosistémicos (por ejemplo, cantidad de madera, producción agrícola, número de vistas por ecoturismo, etc.), estableciendo el rol que cumplen en la dinámica de desarrollo de la zona de intervención y el estado actual. Para ello, emplearán la siguiente escala:

- Contribución Intensa del servicio ecosistémico a la actividad: Cuando se le califica con un puntaje de 3 puntos (si el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del bien o servicio ecosistémico es alta).



¹⁰ MEF. Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, 2015. En página 10, Tabla 2. Tipos de servicios ecosistémicos.

- Contribución Moderada del servicio ecosistémico a la actividad: Cuando se le califica con un puntaje de 2 puntos. (si el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del bien o servicio ecosistémico es alta)
- Baja Contribución del servicio ecosistémico a la actividad: Cuando se le califica con un puntaje de 1 punto. (si el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del bien o servicio ecosistémico es alta).

Como insumo de referencia se empleará la información del Cuadro N° 6, que señala el nivel de intensidad que el agente involucrado (agricultor, ganadero, pescador, agente turístico, etc.) percibe en la contribución del servicio ecosistémico a la actividad económica o sociocultural que genera beneficios.

Cuadro N° 6
Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos

Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos	Valor
Intensa	3
Moderada	2
Baja	1

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM

Los puntajes obtenidos son promediados para establecer la importancia de los servicios ecosistémicos, según el siguiente criterio:

- Muy importante: Cuando el valor promedio obtenido alcanza los 3 puntos o su redondeo inmediato.
- Moderada importancia: Cuando el valor promedio obtenido alcanza los 2 puntos o su redondeo inmediato.
- Baja importancia: Cuando el valor promedio obtenido alcanza 1 punto o su redondeo inmediato.

Para ello se empleará la información contenida en el Cuadro N° 6-A, el que indica los criterios señalados previamente.



Cuadro N° 6-A - Valor promedio de dependencia

Importancia de los Servicios Ecosistémicos	Valor promedio de dependencia
Muy importante	3
Moderada importancia	2
Baja importancia	1

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM



2.2.2.2. Pauta 2: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos

Implica evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, en el caso de la ocurrencia de conflictos y cambios en el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra así como las condiciones ambientales. Esta información se debe analizar principalmente a partir de los estudios



de la Zonificación Ecológica y Económica y fuentes oficiales según correspondan los factores.

Para el desarrollo de esta pauta, deberán realizarse los siguientes pasos y actividades:

Actividad 1: Identificar y caracterizar los factores asociados a las condiciones actuales de los servicios ecosistémicos

Para esta actividad debemos considerar que los ecosistemas y sus servicios se encuentran bajo presiones de uso y/o aprovechamiento que generalmente son impulsadas por actividades sociales, económicas y culturales. Por ello, para cada servicio ecosistémico se debe analizar la existencia o no de los siguientes factores:

Cuadro N° 7
Factores que amenazan a los servicios ecosistémicos

FACTORES

- (1) Peligros físicos¹¹
- (2) Pasivos ambientales¹²
- (3) Conflictos de uso de la tierra¹³
- (4) Conflictos socio-ambientales¹⁴



Actividad 2: Analizar la condición actual, a partir de la identificación de amenazas existentes y el nivel de intensidad.

Es necesario conocer en que estado se encuentran los servicios ecosistémicos en el ámbito de estudio dado que se encuentran en permanente interacción con factores asociados a amenazas como peligros físicos, pasivos ambientales, conflictos de uso de la tierra o conflictos socioambientales. El resultado de este análisis deberá ser consolidado en la Matriz N° 5 – Condición actual de los servicios ecosistémicos. Para ello, el equipo técnico podrá apoyarse en el Cuadro N° 8, donde se aprecia la columna para identificar la amenaza, los actores, y la intensidad.



A. NEYRA

¹¹ La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocida. Para su identificación se ha de utilizar el mapa de peligros generados durante la propuesta de Zonificación Ecológica.

¹² Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes. Se podrá recurrir al inventario del FONAM, 2009 (<http://geoservidor.minam.gob.pe/geoservidor/download.aspx>)

¹³ Referido a los casos en donde el Uso de la Tierra o el Cambio de Uso, exceda la capacidad natural de los ecosistemas. Para su identificación se podrá recurrir al mapa de conflictos de uso generado durante la Zonificación Ecológica Económica.

¹⁴ Conflictos relacionados con el daño a los recursos naturales, donde la oposición proviene principalmente de actores exógenos, por lo común activistas de organizaciones ambientalistas

Cuadro N° 8
Identificación de las amenazas existentes y nivel de intensidad

Ecosistema 1	Amenaza 1 - Deslizamiento (Por ejemplo)		Amenaza 2 - Pasivos ambientales (Por ejemplo)		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia (Suma de puntos/ número de actividades) (Cuadro N°8-A)	Evaluación de amenazas existentes (Cuadro N°8-A)
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
Pregunta orientadora: ¿Esta amenaza a qué servicios ecosistémicos afecta?							
Servicios de provisión							
Alimento							
Fibra							
Recursos genéticos							
Combustibles							
Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos							
Agua							
Servicios de regulación							
Regulación de la calidad del aire							
Regulación del clima							
Regulación hídrica							
Control de la erosión							
Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho							
Regulación de enfermedades							
Regulación de plagas							
Polinización							
Regulación de riesgos naturales							
Secuestro de carbono							
Servicios culturales							
Valores espirituales y religiosos							
Valores estéticos, belleza paisajística							
Recreación y ecoturismo							
Sentido de identidad y pertenencia al lugar							
Servicios de soporte							
Ciclo de nutrientes							
Formación de suelos							
Producción primaria							
Mantenimiento de la biodiversidad (especies, genes y ecosistemas)							

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM

¿Esta amenaza a que servicios ecosistémicos afecta?

- a) **Amenaza importante**, se califica así a la amenaza que tiene alta probabilidad de impacto sobre el servicio ecosistémico. Su calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación.

Ejemplos:

El peligro de deslizamiento tiene alta probabilidad que impacte sobre el servicio ecosistémico de provisión de agua.



A. NEYRA



El peligro de pasivos ambientales tiene alta probabilidad que impacte sobre el servicio ecosistémico cultural de Valores estéticos y belleza paisajística.

- b) Amenaza moderada, se califica así a la amenaza que tiene moderada probabilidad de impacto sobre el servicio ecosistémico. Su calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación.
- c) Amenaza baja, se califica así a la amenaza que tiene baja probabilidad de impacto sobre el servicio ecosistémico. Su calificación está sujeta a la percepción del individuo, el contexto del entorno y la disponibilidad de información relevante que ayude a calificarla, por lo que está sujeta a variación.

Para la calificación de la intensidad de las amenazas o peligros (Cuadro N° 7), que es la asignación del grado de amenaza de acuerdo al siguiente criterio:

Amenaza importante: Cuando se le asigna una calificación de 3 puntos.

Amenaza moderada: Cuando se le asigna una calificación de 2 puntos.

Amenaza baja: Cuando se le asigna una calificación de 1 punto.

Cuadro N°8-A - Evaluación de Amenazas Existentes



Evaluación de Amenazas Existentes	Valor
Amenaza importante	3
Amenaza moderada	2
Amenaza baja	1

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM

También se adjunta el Cuadro N° 9, que brinda el consolidado con la posible afectación de las amenazas a los servicios ecosistémicos de un determinado ámbito de estudio.

Cuadro N° 9

Relación de servicios ecosistémicos y posibles factores que podrían afectarlos

SERVICIOS DEL ECOSISTEMA ¹⁵	PELIGROS FÍSICOS	PASIVOS AMBIENTALES	CONFLICTOS DE USO DE LA TIERRA	CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES
Agua fresca	X	X	X	X
Alimentos	X		X	X
Materias primas	X			X
Recursos genéticos			X	X
Recursos medicinales				X
Recursos minerales				
Recursos no renovables de hidrocarburos				

A. NEYRA

¹⁵ El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 008-2015-EF/63.01, página 10.

SERVICIOS DEL ECOSISTEMA ⁴⁵	PELIGROS FÍSICOS	PASIVOS AMBIENTALES	CONFLICTOS DE USO DE LA TIERRA	CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES
Recursos renovables de biocombustibles				
Recursos renovables abióticos				X
Control biológico				X
Mantenimiento de la diversidad genética			X	X
Mantenimiento del ciclo de nutrientes			X	X
Polinización			X	X
Regulación de enfermedades y plagas			X	
Mantenimiento de la fertilidad del suelo		X		X
Regulación de la calidad del agua	X	X	X	X
Regulación de la calidad del aire				X
Regulación de la calidad del suelo		X	X	X
Regulación del clima				X
Moderación de los eventos extremos				X
Prevención de la erosión			X	X
Regulación de la cantidad del agua		X	X	X
Tratamiento de residuos		X		X
Disfrute de la belleza del paisaje	X	X	X	X
Inspiración para el arte				
Inspiración para el diseño				
Inspiración para la cultura				
Identidad cultural			X	
Identidad histórica			X	
Oportunidad para la educación				
Oportunidad para la investigación				
Recreación	X		X	X
Turismo	X	X	X	X
Valores espirituales				X
Valores estéticos				X
Valores religiosos				X

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial, MINAM

Fuente: Propia

Actividad 3: Clasificar los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención

Para el desarrollo de esta actividad se deberá tener en consideración el tipo de servicio ecosistémico, contexto (ejes de desarrollo, rol y función), estado actual en función al estado de amenaza (amenaza importante, moderada y baja). También se

debe tomar en cuenta que las decisiones de intervención (protección, conservación y restauración) deben estar justificadas sobre aquellos servicios que contribuyen al bienestar y a la vez se encuentran amenazadas. La clasificación de los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención responderá a los siguientes criterios:

Significado:

- (a) La dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es muy importante.
- (b) La dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es de moderada importancia.
- (c) La dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es de baja importancia.
- (d) La amenaza es muy importante.
- (e) La amenaza es moderada.
- (f) La amenaza es baja.

Corresponderá:

- **Muy alta prioridad:** Cuando ocurre (a) y (d).
- **Alta prioridad:** Cuando ocurre (b) y (d), ó (a) y (e).
- **Moderada prioridad:** Cuando ocurre (b) y (e), o cuando ocurre (a) y (f), o cuando ocurre (d) y (c).
- **Baja prioridad:** Cuando ocurre (b) y (f), o cuando ocurre (e) y (c).
- **Muy baja prioridad:** Cuando ocurren (c) y (f).



Enlace de importancia entre los servicios ecosistémicos y las amenazas existentes

Cuadro N° 10 – Valores para clasificar los servicios ecosistémicos por su importancia de intervención

[(Cuadro N° 6-A) + Evaluación de Amenazas (Cuadro N° 8-A)]

<i>Evaluación de intervención en los servicios ecosistémicos</i>	<i>Valor</i>
Muy alta	6
Alta	5
Moderada	4
Baja	3
Muy baja	2

Elaboración: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM



A. NEYRA

Como resultado de esta actividad el equipo técnico responsable de la elaboración de este estudio deberá llenar la **Matriz N° 6**, considerando que se valora el servicio ecosistémico que está vinculado a un tipo de ecosistema, por ello se busca encontrar un nivel de prioridad de intervención sobre el servicio y no sobre el ecosistema

La priorización no recaerá sobre los ecosistemas sino sobre los servicios que brindan, por ello se requiere que en el mapa figuren los ecosistemas e indicar todos los servicios ecosistémicos que brinde. En consecuencia, es totalmente previsible que sobre un ecosistema se localice más de un servicio ecosistémico. El grado de prioridad de la intervención dependerá de la combinación entre el nivel de amenazas sobre el servicio y su contribución al componente bienestar.

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados:

Implica el diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos. Para el desarrollo de esta pauta se deberán proceder con lo siguiente:

Actividad única: Proponer un listado de intervenciones vinculadas a los servicios ecosistémicos priorizados.

A partir de la priorización de los servicios ecosistémicos localizados sobre los diversos tipos de ecosistemas en el área de trabajo se procederá a proponer un listado de intervenciones en tres grandes rubros: protección, conservación y restauración.

- a) **La intervención propuesta de tipo protección**, hace referencia al establecimiento de medidas de regulación y de gestión para su protección.
- b) **La intervención propuesta de tipo conservación**, hace referencia a ejecutar medidas a procurar la continuidad de los servicios que el ecosistema provee. del uso de los servicios ambientales, como las citadas en los planes de acción ambiental, políticas ambientales regionales, y agendas ambientales regionales.
- c) **La intervención tipo restauración**, hace referencia a la recuperación de los ecosistemas y sus servicios impactados por las actividades humanas.

En esta actividad, el equipo técnico del proceso completará la Matriz N° 7

2.2 MEDIOS VERIFICABLES

Constituyen la generación de medios que permiten verificar la implementación del procedimiento técnico y metodológico descrito en el Capítulo II del presente documento. Se consideran medios verificables del presente estudio especializado el informe técnico y matriz. Para la elaboración de los medios verificable deberá realizar lo siguiente:



- **Completar las matrices** señaladas en el Capítulo II.
- **Elaborar el Informe Técnico**, el mismo que deberá detallar la información generada a partir de la aplicación del presente procedimiento técnico y metodológico. Para lo cual deberá desarrollar las siguientes actividades:
 - **Actividad 1: Aplicar la Matriz N° 1, 2, 3, 4**, de manera tal que se cuente con información, gráficos, esquema y mapas que permitan desarrollar las pautas técnicas que comprenden el estudio especializado.
 - **Actividad 2: Aplicar las siguientes consideraciones para la elaboración del informe técnico:**
 - Colocar encabezado de página con el nombre del estudio especializado.
 - Enumerar páginas después del índice de contenidos.
 - Numerar cuadros, esquemas, gráficos, etc.



- Emplear esquema de contenidos.
 - Describir referencia bibliográficas mediante el estilo APA, 2006 (disponible en <http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/pdf/GuiaRevMarzo2012APA6taEd.pdf>).
 - Anexar listas de asistencias y fotografías de las actividades realizadas.
 - Deberá foliar cada una de las páginas que comprendan el informe técnico, matrices y mapas.
 - Deberá visar cada una de las páginas que comprendan el informe técnico, matrices y mapas (responsable de la elaboración del estudio especializado, y el área responsable del OT).
 - Remitir al MINAM, tres juegos impresos y digital correspondiente al informe técnico y matrices.
- **Actividad 3: Desarrollar el esquema de contenidos correspondiente al Anexo B**



A. NEYRA





Anexo A

Matriz de revisión de la metodología del estudio especializado de servicios ecosistémicos

3.1	PAUTA 1	Identificar y caracterizar, los principales servicios ecosistémicos, implica determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte, de provisión, de regulación y culturales) y las áreas en las que estos se ubican/generan, determinación de los coadyuvantes y los beneficiarios de los servicios ecosistémicos y su interrelación. Dentro de los servicios de soporte y provisión, se deberá tener en cuenta los procesos ecológicos que concurren en el ecosistema.			
N°	Actividad	Insumo / Actividad	Fuente /Referencia	Producto	Recomendación
3.1.1	Paso 1: Identificar las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos	Cobertura vegetal			Analizar el nivel de detalle, mismo que debe de ser compatible con la escala de Trabajo, en el caso de la información cartográfica Sistematizar la información en base de datos.
		Estudio de Suelos y Capacidad de Uso Mayor			
		Hidrogeología			
		Hidrología (Balance Hídrico, hidrografía; incluye la clasificación ordinal de ríos)			
		Recursos hídricos			
		Fauna			
		Hidrobiología			
		Productividad primaria marina (clorofila)			
		Bancos de naturales (Ecología marina)			
		Islas, Puntas, Humedales Marinos, manglares (zonas de reproducción, rutas migratorias)			
		Zonas de afloramiento marino			
		Zonas de Pesca y extracción (IMARPE, PRODUCE)			
		Estudio histórico cultural			
Destinos turísticos					
	Actividad 1: Recopilar la información cartográfica y temática que facilite la identificación de servicios ecosistémicos			Listado de información empleada.	
	Actividad 2: Identificar los servicios ecosistémicos existentes			Cuadro N° 1 - Listado de los servicios de los ecosistemas identificados en el área de estudio (de la guía)	
	Actividad 3: Representar de manera cartográfica las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos			Mapa con las unidades espaciales donde se brinda el bien o el servicio ecosistémico	
3.1.2	Paso 2: Caracterizar los servicios	Actividad 1: Identificar los beneficios que recibe la población	Reunión con expertos, analizar beneficios, temporalidad, relevancia para la economía local, regional o nacional	Matriz 1 - Beneficios obtenidos de los ecosistemas	Reunión con expertos Locales o Regionales





	de los ecosistemas a partir de los beneficios percibidos		Taller con la población local, formular preguntas como beneficios, temporalidad, relevancia para la economía local, regional o nacional	Caracterización de la población beneficiaria. Caracterización de los ecosistemas y los beneficios identificados.	Taller con representantes de la población local
		Actividad 2: Listar los servicios ecosistémicos identificados	Listar los servicios ecosistemas identificados (Cuadro N° 1)	Matriz 2 – Listado de los servicios ecosistémicos	
		Actividad 3: Clasificar los servicios de los ecosistemas	Cuadro N° 3 - Clases o tipos de Servicios Ecosistémicos	Matriz 3 - Clasificación de los servicios ecosistémicos	
		Actividad 4: Priorizar los servicios ecosistémicos a partir de las actividades asociadas al bienestar humano. Actividad 5: Identificación de la Intensidad y dependencia de la contribución del servicio ecosistémico a las actividades económicas y socioculturales vinculadas a los bienestar humano.	Cuadro N° 4 - Listado de actividades económicas y socio culturales asociados al bienestar humano. Cuadro N° 5 – Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano Cuadro N° 6 - Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos. Cuadro N° 6-A - Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos.	Matriz 4 - Relación entre servicios ecosistémicos y las actividades relacionadas al bienestar humano.	Describir las actividades económicas y socioculturales generales que dependen de los servicios ecosistémicos. Acompañar de cuadros, fotos e imágenes que lo evidencien.
3.2	PAUTA 2	Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos: Implica evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, de conflictos y cambios en: el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra, y las condiciones ambientales.			
3.2.1		Actividad 1: Identificar y caracterizar los factores asociados a las condiciones actuales de los servicios ecosistémicos	Cuadro N° 7 - Factores que amenazan los servicios ecosistémicos. Información del SM Vulnerabilidad, SM Conflictos de Uso, Mapa Vulnerabilidad Física del Perú MINAM-DGCA, Pasivos Ambientales Mineros, Defensoría Pueblo	Matriz 5 - Condición actual de los servicios ecosistémicos	Describir las amenazas que afectan a los servicios ecosistémicos (Ambiental, social, físicos)
3.2.2		Actividad 2: Analizar la condición actual, a partir de la identificación de amenazas existentes y el nivel de intensidad	Cuadro N° 8 - Identificación de las posibles amenazas que afectan a los servicios ecosistémicos. Cuadro N° 8-A – Evaluación de las amenazas existentes. Cuadro N° 9 – Relación de servicios ecosistémicos y posibles factores que podrían afectarlos.	Mapa de la condición actual de los servicios ecosistémicos según amenazas	
3.2.3		Actividad 3: Clasificar los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención	Cuadro N° 10 - Valores para clasificar los servicios ecosistémicos por su importancia de intervención.	Matriz 6 - Priorización de los servicios ecosistémicos.	
3.3	PAUTA 3	Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados: Diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos.			
3.3.1		Actividad 1: Proponer un listado de intervenciones vinculadas a los servicios ecosistémicos priorizados.		Matriz 7 - Actividades a intervenir según los servicios ecosistémicos priorizados.	

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM

Fuente: Propia



ANEXO B

ESQUEMA DE CONTENIDOS

- La presentación del Estudio Especializado deberá de considerar los siguientes aspectos de forma:
 - Colocar encabezado de página con la siguiente inscripción: *Estudio Especializado de Análisis de Servicios Ecosistémicos*
 - Enumerar páginas después del índice de contenidos.
 - Emplear esquema de contenidos descrito en el Anexo B
 - Describir adecuadamente las referencias bibliográficas.
 - Foliar cada una de las páginas que comprendan el Estudio Especializado (con los adjuntos que correspondan)
 - Cada una de las páginas que comprenda el Estudio Especializado (con los adjuntos que correspondan), deberán encontrarse visadas por el funcionario o el equipo técnico responsable de la elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos.
 - Remitir al MINAM, dos (02) juegos impresos y el formato digital correspondiente del Estudio Especializado.
- Esquema de Contenidos

Caratula: Logo oficial del gobierno regional o local que elabora el estudio especializado, nombre del estudio especializado, nombre del funcionario responsable de la elaboración del estudio, nombre de la instancia del gobierno regional y local responsable de la implementación del ordenamiento territorial, lugar y fecha de elaboración.

Índice de contenidos: Corresponde a la descripción puntual de los aspectos desarrollados y la información generada, comprendido por:

- Índice de contenidos del informe (Título del capítulo, sub títulos según contenidos, anexos, número de páginas).
- Índice de tablas y cuadros
- Índice de esquemas y gráficos
- Índice de registro fotográfico
- Otros

Resumen Ejecutivo: corresponde a la síntesis de la información generada a partir de la aplicación del procedimiento técnico y metodológico establecido para el estudio especializado, con especial énfasis en los puntos más importantes para cada pauta técnica, constituye la primera parte del informe técnico, sin embargo, debe ser elaborado al final. Debe tener presente que el objetivo que se persigue con la elaboración de un resumen ejecutivo, es que el lector tenga una visión general de la información generada y que se encuentra comprendido en el informe técnico.

El resumen ejecutivo debería cumplir con los siguientes 3 requisitos:

- Explicar claramente en qué consiste la elaboración del estudio especializado.
- Crear interés en el lector: El resumen debe estar elaborado de tal manera que capte el interés del lector para que lo continúe hasta terminarlo.



- Ser un resumen: Para que resulte atractiva la lectura del resumen, éste no debe exceder de 3 páginas, aunque lo recomendable es que sea sólo una.

Introducción: Tiene como finalidad dar a conocer brevemente los aspectos que compone estudio especializado, el texto debe ser claro, ordenado, preciso y en tiempo presente, enfocado al objetivo estudio especializado elaborado, la importancia del tema en sí, y además la manera de abordar el estudio de los elementos del informe. Al momento de describirla, es importante que quien lo haga se plantee algunas preguntas que lo guiarán: ¿cuál es el tema del estudio especializado?, ¿por qué se hace el trabajo?, ¿cuál es la finalidad?, ¿se quiere describir, analizar, diferenciar o contrastar los temas? Lo recomendable es no hacer más de tres y no hay necesidad de que el texto se relacione directamente con esas preguntas. No debe ser más de dos páginas.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

Antecedentes: Corresponde la descripción de manera resumida sobre el proceso de ordenamiento territorial y el nivel de avance en la elaboración de los instrumentos técnicos sustentatorios, así como las estrategias y mecanismos implementados que han facilitado el inicio de dicho proceso en el nivel de gobierno correspondiente. (Máximo dos páginas)

Objetivos: Comprende el objetivo general y el objetivo específico.

Objetivo general: Corresponde al objetivo del estudio especializado según RM N° 135-2013-MINAM, aplicado al nivel de gobierno correspondiente.

Objetivo específico Corresponde al objetivo del estudio especializado según RM N° 135-2013-MINAM, aplicado al nivel de gobierno correspondiente.

Marco conceptual: Corresponde al marco conceptual del ordenamiento territorial concordante a los avances en el país, deberá emplear terminología respaldada por instrumentos normativos y técnicos vigentes. Así mismo se deberá considerar aspectos conceptuales correspondientes al estudio especializado, información que deberá ser concordante a la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM (Máximo dos páginas)

CAPITULO II: DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación y límites

- Ubicación geográfica (coordenadas geográficas y UTM)
- Ubicación política (político administrativa)
- Límites (colindancia geográfica :norte, sur, este , oeste)
- Mapa de ubicación (emplear el generada en la zonificación ecológica económica, con membrete referido al estudio especializado)

2.2 Caracterización general

- Características físico naturales (altitud, superficie)
- Características socioeconómicas y culturales (población, capitales y principales ciudades, principales actividades económicas, condiciones de pobreza)
- Características ambientales (principales problemas ambientales y principales riesgos de desastres)



2.3 Rol y función en el contexto geográfico inmediato

A nivel regional deberá considerar:

- Rol y función en relación a sus colindantes (regiones colindantes)
- Rol y función a nivel nacional

A nivel local deberá considerar:

- Rol y función en relación a sus colindantes (provincias)
- Rol y función en relación a la región.
- Rol y función a nivel nacional

CAPITULO III: METODOLOGIA APLICADA

3.1 Pautas técnicas, deberá describir la metodología establecida en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM "Guía Metodológica para la elaboración de los instrumentos técnicos sustentatorios para el ordenamiento territorial". Corresponde a este estudio las siguientes:

Pauta 1: Identificar y caracterizar, los principales servicios ecosistémicos

Pauta 2: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados

3.2 Procedimiento técnico y metodológico: describir el procedimiento aplicado, el mismo que deberá ser concordante al presente documento.

3.3 Actividades realizadas, deberá describir lo siguiente:

- Composición y organización del equipo / corresponde el detalle de la composición y organización de profesionales a cargo de la elaboración del estudio especializado, se deberá considerar nombres y apellidos, formación profesional, función, y el área o instancia del gobierno regional o local al que pertenece.
- Plan de trabajo y cronograma/ describir las principales actividades realizadas (las cuales deben ser concordante al procedimiento técnico y metodológico que se detalla en el presente documento), así como los tiempos asignados para la ejecución de cada una de las actividades realizadas, y las estrategias implementadas para la elaboración del estudio especializado.
- Reuniones y talleres técnicos realizados, deberá describir detalladamente las reuniones realizadas caracterizando la actividad con la siguiente información: objetivo, programa, fecha y lugar de ejecución, nombre y cargo de los expositores, número de participantes e institución a la que representa. Deberá anexar lista de asistencias y registro fotográfico.
- Asistencias técnicas recibidas, corresponde la descripción de las actividades realizadas de forma conjunta con la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Ministerio del Ambiente, precisando objetivos, pautas técnicas abordadas, número de participantes, área o instancias del gobierno regional o local que recibió la asistencia técnica. Anexar lista de



asistencia, registro fotográfico y ficha de asistencia técnica, así como informe técnicos generados de la revisión de la información elaborada.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS

Se presentan de manera descriptiva y analítica la información generada para cada pauta técnica a partir de la aplicación del procedimiento técnico y metodológico del presente estudio especializado.

Pauta 1: Identificar los principales servicios ecosistémicos, implica determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte, de provisión, de regulación y culturales) y las áreas en las que estos se ubican/generan, determinación de los coadyuvantes y los beneficiarios de los servicios y su interrelación, corresponde la descripción de la información generada de la aplicación de las Matrices N°1, 2, 3 y 4.

Es decir, se debe describir las unidades espaciales de los servicios ecosistémicos debidamente sustentadas en la Matriz N° 1 y la descripción de la información generada a partir de la aplicación de esta matriz, los cuales deben ser concordantes entre sí, además de considerar que estas se fundamentan en las características físicas y biológicas del territorio.

Los servicios ecosistémicos deben ser clasificados según tipo en soporte, provisión o aprovisionamiento, regulación, cultural. Para cada unidad espacial identificada, es necesario caracterizar los ecosistemas identificados detallando superficie en hectáreas y porcentaje que ocupa en relación al área total del territorio en análisis. Además se debe indicar localización geográfica, tipo de relieve predominante, actividades que se desarrollan, tipo de vegetación que alberga, hidrografía que se encuentra presente, categoría a la que pertenecen información concordante a la Matriz N° 2.

Posteriormente a la caracterización se debe clasificar los servicios ecosistémicos identificados de acuerdo a la función que cumplen, además de indicar el número de servicios que son ofertados por los ecosistemas existentes. Es necesario listar y describir las actividades económicas y socioculturales que dependen de los servicios ecosistémicos, por cada ecosistema identificado.

Deberá describir cada uno de las actividades económicas y socioculturales existentes en las unidades espaciales que brinda el bien o servicio ecosistémico. Indicar los servicios ecosistémicos que contribuyen a las actividades que generan bienestar, adjuntar las Matrices N° 3 y 4. Debe detallar la valoración existente de acuerdo a la contribución del servicio ecosistémico a la actividad que genera bienestar por cada unidad espacial que brinda el servicio, debiendo indicar si la dependencia es muy importante, de importancia moderada, o de baja importancia.

Pauta 2: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos, implica evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, de conflictos y cambios en el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra y las condiciones ambientales, comprende la descripción de la información generada a partir de la identificación y caracterización asociada a las condiciones



actuales de los servicios ecosistemas, debiendo elaborar listas y detallar las características de los peligros físicos, pasivos ambientales, problemas ambientales, conflictos de uso de la tierra, conflictos socio ambientales.

Para ello debe identificar el tipo y número de amenazas que tienen ocurrencia o probabilidad de ocurrencia en el ámbito de la unidad espacial que brinda el servicio. Así mismo, deberá indicar la valoración del nivel de amenaza que existe pudiendo ser, muy intensa, intensa, moderada y baja, acompañado de los mapas empleados como insumos que provengan de la ZEE u otra fuente oficial (Mapa de peligros físicos, Mapa de pasivos ambientales, Mapa de problemas ambientales, Mapa de conflictos de uso de la tierra, Mapa de conflictos socio ambientales, etc., acompañado de sus respectivas memorias descriptivas o sustentos técnicos). Como resultado se deberá adjuntar el Mapa de la condición actual de los servicios ecosistémicos según amenazas, cuya descripción y análisis redactado forma parte del contenido del Estudio Especializado.

La información descrita debe ser concordante con la Matriz N° 5 y los mapas temáticos elaborados.

Así mismo deberá describir la clasificación por prioridad del servicio ecosistémicos, detallando el nivel de dependencia y el nivel amenaza identificados, adjuntando la Matriz N° 06.

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados, comprende la descripción de la información generada a partir de la aplicación de la Matriz N° 7, detallando alternativas de medidas y actividades a desarrollar a fin de conservar el ecosistema garantizando que brinde el servicio en el tiempo de manera sostenible fomento la calidad de vida de la población y el desarrollo del ámbito de análisis.



CAPITULO V: CONCLUSIONES, corresponde la descripción de los hallazgos identificados como importantes y singulares generados a partir del análisis integrado de la información obtenido de la aplicación del procedimiento técnico y metodológico.



Deberá describir conclusiones por cada pauta técnica comprendida en el informe técnico / estudio especializado.

CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Listar y describir fuentes de consulta, bibliografía, etc., colocando nombre de la bibliografía consultada, apellidos y nombres del autor, lugar de origen, fecha, pagina

CAPITULO VII: ANEXOS

- Matrices 1,2,3,4,5,6,7
- Listas de asistencias
- Registro fotográfico



Matriz N° 1
Beneficios obtenidos en las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos

Unidad espacial que brinda el servicio ecosistémico	Beneficios tipo bienes	Beneficios tipo servicios

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM
Fuente: Propia

Matriz N° 2
Listado de servicios ecosistémicos identificados

Unidad espacial que brinda servicio ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos existentes	Categoría del servicio ecosistémico

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM
Fuente: Propia



Matriz N° 3
Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados por categorías o tipos

Ecosistema	Tipo o Categoría del servicio ecosistémico	Servicios del ecosistema
Ecosistema 1		
Ecosistema 2		
Ecosistema n		

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM
Fuente: Propia



Matriz N° 4
Relación entre servicios ecosistémicos¹⁶ y las actividades relacionadas al bienestar humano

Ecosistema 1	Actividades Productivas (AP)		Actividades Socioculturales (AS)		Suma de puntos	Valor de dependencia ¹⁷ de la actividad respecto al servicio ecosistémico	Valor bienestar
	AP 1 (Ejemplo: Agricultura)		AS1 (Ejemplo: Recreación)				
	Agentes involucrados	Dependencia (Cuadro N° 6)	Agentes involucrados	Dependencia (Cuadro N° 6)			
Servicio de los ecosistemas de aprovisionamiento							
Agua fresca		Valor ¹⁸					Muy importante
Alimentos		Valor					Moderada importancia
Materias primas		...					Baja importancia
Recursos genéticos		...					Moderada importancia
Recursos medicinales							Muy importante
Recursos minerales							
Recursos no renovables de hidrocarburos							
Recursos renovables de biocombustibles							
Recursos renovables abióticos							
Servicio de los ecosistemas de regulación							
Control biológico							
Mantenimiento de la diversidad genética							
Mantenimiento del ciclo de nutrientes							
Polinización							
Regulación de enfermedades y plagas							
Mantenimiento de la fertilidad del suelo							
Regulación de la calidad del agua							
Regulación de la calidad del aire							



A. NEYRA

El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

¹⁷ Ver Cuadro N° 5 y Cuadro N° 6-A

¹⁸ Ver Cuadro N° 6



Regulación de la calidad del suelo						
Regulación del clima						
Moderación de los eventos extremos						
Prevención de la erosión						
Regulación de la cantidad del agua						
Tratamiento de residuos						
Servicio de los ecosistemas de cultura						
Disfrute de la belleza del paisaje						
Inspiración para el arte						
Inspiración para el diseño						
Inspiración para la cultura						
Identidad cultural						
Oportunidad para la educación						
Oportunidad para la investigación						
Recreación						
Turismo						
Valores espirituales						
Valores estéticos						
Valores religiosos						
Oportunidad para la educación						

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM

Fuente: Propia

Matriz N° 5
Condición actual de los servicios ecosistémicos¹⁹

Ecosistema 1	Amenaza 1		Amenaza 2 ...		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia (Suma de puntos/ número de actividades) (Cuadro N°8-A)	Evaluación de las amenazas existentes (Cuadro N°8-A)
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
Servicio de los ecosistemas de aprovisionamiento							
Agua fresca		Valor ²⁰					Amenaza importante
Alimentos		Valor					Amenaza importante
Materias primas						Amenaza moderada
Recursos genéticos							Amenaza moderada
Recursos medicinales							Amenaza baja
Recursos minerales							...



A. NEYRA

¹⁹ El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

²⁰ Ver Cuadro N° 8-A



Recursos no renovables de hidrocarburos							
Recursos renovables de biocombustibles							
Recursos renovables abióticos							
Servicio de los ecosistemas de regulación							
Control biológico							
Mantenimiento de la diversidad genética							
Mantenimiento del ciclo de nutrientes							
Polinización							
Regulación de enfermedades y plagas							
Mantenimiento de la fertilidad del suelo							
Regulación de la calidad del agua							
Regulación de la calidad del aire							
Regulación de la calidad del suelo							
Regulación del clima							
Moderación de los eventos extremos							
Prevención de la erosión							
Regulación de la cantidad del agua							
Tratamiento de residuos							
Servicio de los ecosistemas de cultura							
Disfrute de la belleza del							
Inspiración para el arte							
Inspiración para el diseño							
Inspiración para la cultura							
Identidad cultural							
Identidad histórica							
Oportunidad para la educación							
Oportunidad para la investigación							
Recreación							
Turismo							
Valores espirituales							
Valores estéticos							
Valores religiosos							

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial, MINAM

Fuente: Propia



A. NEYRA



Matriz N° 6
Priorización de los servicios ecosistémicos²¹

Ecosistema 1	Valor de dependencia de la actividad respecto al servicio ecosistémico	Valor de la amenaza existente	Priorización del servicio ecosistémico
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Agua fresca	(a) Muy importante	(d) Muy importante	Muy alta prioridad
Alimentos	(b) Moderada importancia	(e) Moderada amenaza	Moderada prioridad
Materias primas	(a) Muy importante	(e) Moderada amenaza	Alta prioridad
Recursos genéticos	(b) Moderada importancia	(f) Baja amenaza	Baja prioridad
Recursos medicinales			
Recursos minerales			
Recursos no renovables de hidrocarburos			
Recursos renovables de biocombustibles			
Recursos renovables abióticos			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACIÓN			
Control biológico			
Mantenimiento de la diversidad genética			
Mantenimiento del ciclo de nutrientes			
Polinización			
Regulación de enfermedades y plagas			
Mantenimiento de la fertilidad del suelo			
Regulación de la calidad del agua			
Regulación de la calidad del aire			
Regulación de la calidad del suelo			
Regulación del clima			



MINISTERIO DEL AMBIENTE
VMDEERN
Valor Ecosistémico
MINAM
A. NEYRA



²¹ El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

Moderación de los eventos extremos			
Prevención de la erosión			
Regulación de la cantidad del agua			
Tratamiento de residuos			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Disfrute de la belleza del paisaje			
Inspiración para el arte			
Inspiración para el diseño			
Inspiración para la cultura			
Identidad cultural			
Identidad histórica			
Oportunidad para la educación			
Oportunidad para la investigación			
Recreación			
Turismo			
Valores espirituales			
Valores estéticos			
Valores religiosos			

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial. MINAM
Fuente: Propia



Matriz N° 7
Actividades a intervenir según los servicios de los ecosistemas priorizados

Tipos de ecosistemas	Servicios del ecosistema²²	Medidas de intervención al Servicio Ecosistémico²³	Actividades
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Ecosistema 1	Agua fresca	Promover mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos en la cuenca.	
Ecosistema 1	Alimentos	Diseñar, aprobar e implementar políticas tendientes al consumo de alimentos orgánicos autóctonos.	
Ecosistema 1	Materias primas	Identificación del stock y caracterizar el patrimonio natural con metodologías aprobadas por el sector competente.	
Ecosistema 2	Recursos genéticos	Diseñar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión pública para la recuperación de especies.	
Ecosistema 2	Recursos medicinales		
Ecosistema 2	Recursos minerales		
Ecosistema 2	Recursos no renovables de hidrocarburos		
Ecosistema 3	Recursos renovables de biocombustibles		
Ecosistema 3	Recursos renovables abióticos		
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACIÓN			
...	Control biológico		
...	Mantenimiento de la diversidad genética		
...	Mantenimiento del ciclo de nutrientes		
...	Polinización		
...	Regulación de enfermedades y plagas		
...	Mantenimiento de la fertilidad del suelo		
...	Regulación de la calidad del agua		



A. NEYRA

²² El listado es referencial, corresponde a algunos de los servicios que podrían existir. Cabe mencionar que de acuerdo a las condiciones de ubicación y contexto geográfico, estas pueden variar. El usuario de esta guía puede consultar la literatura científica en esta materia, con la finalidad de facilitar la identificación de servicios ecosistémicos pero se recomienda circunscribirse a lo señalado en los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos, aprobado con R.D. N° 006-2015-EF/63.01, página 10.

²³ Las medidas o iniciativas para la protección, conservación o restauración del servicio ecosistémico están sujetas a las competencias y funciones del nivel de gobierno que ejecuta el Estudio Especializado, y a acciones de gestión del territorio previstas con entidades de otros niveles de gobierno.

...	Regulación de la calidad del aire		
...	Regulación de la calidad del suelo		
...	Regulación del clima		
...	Moderación de los eventos extremos	Diseñar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión pública para la recuperación de la cuenca.	
...	Prevención de la erosión		
...	Regulación de la cantidad del agua		
...	Tratamiento de residuos		
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
...	Disfrute de la belleza del paisaje		
...	Inspiración para el arte		
...	Inspiración para el diseño		
...	Inspiración para la cultura		
...	Identidad cultural		
...	Identidad histórica		
...	Oportunidad para la educación		
...	Oportunidad para la investigación		
...	Recreación		
...	Turismo		
...	Valores espirituales		
...	Valores estéticos		
...	Valores religiosos		

Elaboración: Dirección General de Ordenamiento Territorial, MINAM Fuente: Propia



A. NEYRA



8.2 Resolución Ministerial 135-2013-MINAM



Resolución Ministerial

N° 135-2013-MINAM

Lima, 03 MAYO 2013

Visto, el Informe N° 058-2013-DGOT-DVMDERN/MINAM, de fecha 19 de abril de 2013, de la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 20° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece que la planificación y el ordenamiento territorial tienen por finalidad complementar la planificación económica, social y ambiental con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su conservación y aprovechamiento sostenible;

Que, según el artículo 11° de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, La Zonificación Ecológica y Económica es un instrumento que sirve como apoyo al ordenamiento territorial a fin de evitar conflictos por superposición de títulos y usos inapropiados, y demás fines. Dicha Zonificación se realiza en base a áreas prioritarias conciliando los intereses nacionales de la conservación del patrimonio natural con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales;

Que, conforme a los Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial, aprobados por Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM, el ordenamiento territorial es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos;

Que, el literal c) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, faculta al Ministerio del Ambiente a establecer la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducir su proceso;

Que, asimismo, los literales c) y d) del artículo 12° del Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), aprobado por Decreto Supremo N° 087-2004-PCM, señalan que corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, entidad absorbida por el Ministerio del Ambiente, proponer las normas pertinentes para la viabilidad de los procesos de la ZEE, y elaborar y difundir manuales sobre sus procedimientos y metodología, respectivamente;



Que, la Dirección General de Ordenamiento Territorial del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, se encarga de formular, en coordinación con las entidades correspondientes, la política, planes, estrategias, lineamientos y normas de carácter nacional para el ordenamiento territorial, conducir y orientar los procesos de Zonificación Ecológica Económica, así como la elaboración de estudios especializados, conforme lo dispone el artículo 37° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM;

Que, de acuerdo a lo expresado en el documento del visto, la situación de los procesos de implementación de la Zonificación Ecológica y Económica en el país, requiere que la regulación sobre los instrumentos técnicos hacia el ordenamiento territorial, así como los procedimientos para la validación de los mismos, sea actualizada y complementada, motivo por el cual resulta conveniente formalizar la aprobación de la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, elaborada por el Ministerio del Ambiente;

Con el visado del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, la Secretaría General, la Dirección General de Ordenamiento Territorial, y la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, y el Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la **Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial**, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial, por los fundamentos señalados en la parte considerativa.

Artículo 2°.- La presente Resolución Ministerial es de aplicación y cumplimiento obligatorio a todos los procesos preparatorios para el ordenamiento territorial, en trámite o por iniciarse, independientemente de su ámbito de ejecución.

Artículo 3°.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial y su Anexo en el Diario Oficial El Peruano, así como en el Portal Web Institucional del Ministerio del Ambiente.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

ANEXO A LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 135 2013-MINAM

GUIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS TÉCNICOS SUSTENTATORIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

I. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Conforme a los Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial, aprobados por Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM, el ordenamiento territorial es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos.

El ordenamiento territorial tiene como instrumentos técnicos sustentatorios a la Zonificación Ecológica y Económica - ZEE, los Estudios Especializados - EE y el Plan de Ordenamiento Territorial - POT, el cual a su vez se sustenta en el Diagnóstico Integrado del Territorio - DIT.

II. INSTRUMENTOS TÉCNICOS SUSTENTATORIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.1 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA – ZEE

La ZEE, es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Una vez aprobada, la ZEE se convierte en un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales.

La ZEE se encuentra regulada por la Ley N° 26821 – "Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales", el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM – "Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica" y por el Decreto del Consejo Directivo N° 010-2006-CONAM/CD - Directiva "Metodología para la Zonificación Ecológica y Económica".

2.2 ESTUDIOS ESPECIALIZADOS – EE

a) DEFINICIÓN

Los EE, son los instrumentos técnicos de carácter estratégico, que enfatizan el análisis de las dinámicas, relaciones y funcionalidad que se evidencian en el territorio bajo estudio y su articulación con otros territorios. Responden a la necesidad de conocer la relación de las sociedades con su medio natural, evolución, situación actual y proyección, permitiendo articular la gestión y ocupación del territorio en concordancia con sus características naturales, necesidades y desarrollo económico.

Se priorizan a partir de la información generada en la ZEE, el contexto geográfico, el rol y las dinámicas territoriales, sociales, económicas, ambientales, de cada ámbito de intervención.

b) OBJETIVO

Complementar los resultados de la ZEE con información detallada de las condiciones físicas y biológicas de un territorio priorizado y su interacción con procesos de desarrollo asociados a aspectos sociales, económicos, culturales, ambientales, entre otros.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

c) TIPOS

Los EE que se señalan a continuación, serán elaborados de acuerdo a cada contexto específico:

c.1) ESTUDIO DE DINÁMICA ECONÓMICA REGIONAL

Identifica y caracteriza la dinámica económica del ámbito geográfico analizado, las tendencias de crecimiento económico a partir de la articulación interna, así como con el entorno (a nivel nacional e internacional). Permite además, conocer tendencias de crecimiento y desarrollo de asentamientos poblacionales, conectividad, áreas vulnerables, así como actividades que ponen en riesgo a ecosistemas o recursos naturales existentes en el ámbito geográfico.

- **Objetivo:** Caracterizar la dinámica económica, incluyendo la dinámica de los sistemas urbanos, en tanto aquella se relaciona con un entorno natural, y con la dinámica de la cobertura y uso de la tierra, identificando los factores capaces de producir cambios e impactos positivos o negativos en el subsistema espacial (distrito, provincia o departamento).

Para elaborar este EE, se deberá integrar y analizar la información generada de manera secuencial a través de las siguientes pautas técnicas: 1) Dinámica Económica y 2) Dinámica de Sistemas y Organización Territorial.

La información generada de la aplicación de las pautas técnicas referidas, deberá ser integrada y analizada de forma conjunta con la información producida en el EE de Análisis de los Cambios de la Cobertura y Uso de la Tierra.

• Pautas Técnicas:

1) Dinámica Económica

Pauta 1: Determinación de la estructura económica territorial

- 1.1. Determinar la magnitud absoluta y la participación porcentual de los sectores económicos presentes en un determinado territorio (distrito, provincia o región).
- 1.2. Determinar la participación de un determinado territorio (distrito, provincia o región) en los sectores económicos presentes en el patrón de comparación (distrito comparado con la provincia, provincia comparada con la región, región comparada con el país).
- 1.3. Determinar la especialización relativa o interregional de los sectores económicos presentes en un territorio (distrito, provincia o región), determinando si el tamaño relativo de la especialización económica de un territorio es mayor, menor o igual al patrón de comparación (distrito comparado con la provincia, provincia comparada con la región, región comparada con el país).
- 1.4. Determinar el grado de similitud de la estructura económica de un territorio (distrito, provincia o región) con la estructura económica del patrón de comparación (distrito comparado con la provincia, provincia comparada con la región, región comparada con el país).





- 1.5. Determinar la variación, en un período de 10 años, de los sectores económicos presentes en un territorio (distrito, provincia o región), considerando los avances o cambios en actividades económicas que se desarrollan en determinados ámbitos geográficos.
- 1.6. Determinar el grado de variación en la especialización de un territorio a través de la identificación de las principales características de un determinado ámbito geográfico en función a su grado de especialización económica, en cuanto a la existencia de determinada actividad económica que lo caracteriza y lo diferencia en relación con otros territorios, durante un período de 10 años.

Pauta 2: Determinación de la dinámica económica territorial

- 2.1. Determinar la dinámica de distribución de los sectores económicos presentes en un territorio (distrito, provincia o región) en un período de tiempo de 10 años.
- 2.2. Determinar si el crecimiento económico del territorio (distrito, provincia o región) fue superior, inferior o igual al normal patrón de comparación (distrito comparado con la provincia, provincia comparada con la región, región comparada con el país).
- 2.3. Determinar si la composición sectorial de las actividades económicas presentes en un territorio (distrito, provincia o región) contribuyó al desarrollo territorial positivamente, negativamente o si fue neutral.
- 2.4. Determinar si el dinamismo económico del territorio (distrito, provincia o región) contribuyó al desarrollo territorial positivamente, negativamente o si fue neutral.

Pauta 3: Clasificación económica del territorio

- 3.1. Determinar la clasificación económica territorial (distrito, provincia o región) según su nivel y ritmo de crecimiento (declinante, estancado, convergente o ganador).
- 3.2. Elaborar estrategias para el desarrollo económico territorial, tomando en cuenta la clasificación económica del territorio.

Pauta 4: Análisis espacial de integración económica

- 4.1. Determinar el grado de integración económica (corredores económicos) a partir del grado de similitud de la estructura económica de un territorio (distrito, provincia o región) con la estructura económica del patrón de comparación (distrito comparado con la provincia, provincia comparada con la región, región comparada con el país).
- 4.2. Determinar el grado de integración económica en función a centros urbanos existentes en un determinado territorio y en el patrón de comparación.

2) Dinámica de Sistemas y Organización Territorial



**Pauta 1: Caracterización general de sistemas y organización territorial**

- 1.1 Analizar las condiciones demográficas en términos cuantitativos y cualitativos; la distribución espacial de la población, las tendencias y procesos, el crecimiento demográfico, las proyecciones de población, la relación población superficie, y la densificación urbana.
- 1.2 Analizar la dinámica social urbana, incluyendo el análisis de necesidades básicas insatisfechas, los servicios básicos, la vivienda y condiciones de habitabilidad, como las condiciones de salud, educación, morbilidad, desnutrición.
- 1.3 Analizar la dinámica económica urbana, que comprende el análisis de variables correspondientes a la producción y actividad económica, en términos de población económica activa, caracterización de la dinámica económica local o regional, que contribuya a identificar las funciones productivas o vocación de servicios o comerciales.
- 1.4 Analizar la dinámica físico espacial lo que corresponde al análisis de la conformación territorial y los usos del suelo, estructuración urbana, actividades urbanas, articulación espacial, integración y articulación vial y de transporte, evaluación de infraestructura y equipamientos, identificando flujos y relaciones entre centros poblados urbanos.
- 1.5 Analizar la dinámica físico-ambiental, incluyendo la evaluación de servicios públicos, condiciones de habitabilidad, riesgo de desastres y condiciones ambientales.

Pauta 2: Caracterización de la conformación y articulación territorial

- 2.1 Analizar las condiciones de configuración espacial de cada centro urbano principal, comprendido por los siguientes elementos: localización adyacente a ríos, y la presencia de quebradas, existencia de grandes áreas destinadas a instalaciones militares, industrias, zonas arqueológicas; tendencias de expansión urbana; ubicación estructurante de una vía nacional o regional, topografía del terreno, y otros elementos que influyan en la conformación y morfología del territorio urbano.
- 2.2 Definir y delimitar las unidades territoriales a fin de orientar las tendencias actuales de crecimiento del centro urbano y, conformar una estructura urbana jerarquizada, tendiente a optimizar las relaciones de integración e interdependencia entre los diferentes sectores del centro urbano.
- 2.3 Analizar la articulación espacial, con base en el análisis de los ejes de desarrollo¹ y los circuitos viales².



¹ Son lugares o espacios físicos estratégicos donde se concentran o pueden concentrarse actividades urbanas (comerciales, de servicios, político-administrativos y/o culturales) de nivel regional, provincial, del centro urbano o sector, a fin de: i) Proveer de servicios y equipamiento urbano a sus respectivas áreas; ii) Contribuir al reordenamiento del centro urbano; iii) Reordenar y/o reubicar actividades informales; y iv) Elevar los niveles de rentabilidad del suelo urbano. Estos ejes de desarrollo estarán articulados por el sistema vial urbano y estructuran cada una de las unidades territoriales.

² El sistema vial urbano se estructura en función de los principales elementos que conforman el centro urbano, estableciendo circuitos jerarquizados de acuerdo a las previsiones de crecimiento urbano: El primer circuito vial consolidará las tendencias de expansión urbana al corto y mediano plazo, y articulará con mayor fluidez las Unidades Territoriales. El segundo circuito vial articulará las áreas de expansión urbana de largo plazo, así como la relación centro urbano-provincia-región. Estos circuitos viales tendrán una red de articulación interna constituida por vías secundarias que permitirán integrar y relacionar las diferentes áreas.



- 2.4 Analizar el funcionamiento de las actividades urbanas, identificando y caracterizando áreas de desarrollo residencial, áreas de desarrollo comercial, áreas de habilitación industrial, áreas de equipamiento urbano, áreas de equipamiento de transporte.

Pauta 3: Caracterización de roles y funciones de los centros urbanos

- 3.1 Analizar la articulación espacial de los centros urbanos, los ejes de desarrollo, circuitos y ejes viales o los ejes estructurantes.
- 3.2 Analizar la integración, relaciones y flujos de la dinámica regional³.
- 3.3 Analizar la funcionalidad⁴ de los actuales centros poblados, distritos y demás ámbitos geográficos.

c.2) ESTUDIO DE NORMATIVA Y POLÍTICAS CON INCIDENCIA TERRITORIAL

Comprende el análisis de políticas y normas existentes con incidencia en el territorio, para lo cual se deberá analizar el nivel de articulación entre instrumentos de gestión, la ejecución de proyectos de desarrollo y estrategias de intervención.

- **Objetivo:** Analizar la normativa y las políticas con incidencia territorial existentes en un determinado ámbito geográfico.
- **Pautas Técnicas**

Pauta 1: Inventario y análisis de las políticas y normas de carácter territorial: Comprende la identificación y el análisis de las políticas y normas con incidencia territorial de nivel nacional, regional y local; para evaluar posteriormente el grado de incorporación y cumplimiento de las mismas en el ámbito espacial determinado. Para ello se deberá desarrollar las siguientes actividades:

- 1.1 Sistematización de la normatividad y políticas con enfoque territorial por niveles de gobierno tomando en cuenta específicamente lo relacionado con instrumentos de gestión territorial y ambiental, evaluando su incidencia en el territorio de análisis en función a su implementación.
- 1.2 Identificar las ventajas y condicionantes del marco político y legal para la implementación de los instrumentos técnicos sustentatorios del ordenamiento territorial.

Pauta 2: Análisis del cumplimiento de las políticas y normas de carácter territorial: Comprende identificar y analizar los principales problemas en la implementación de la normativa territorial, en conjunción con actores locales y considerando la interrelación con los EE generados en el ámbito espacial determinado. Se deberá desarrollar las siguientes acciones:

- 2.1 Identificación y análisis de los principales problemas para la implementación de la normativa territorial.

³ Se refiere a la dinámica demográfica y en particular de los flujos migratorios, con referencia a su influencia sobre el desarrollo económico, entre otros.

⁴ Rol que cumplen, de acuerdo a la relación que existe entre un determinado ámbito geográfico y su entorno.





2.2 Identificación y priorización de medidas correctivas para revertir y mejorar los problemas identificados y evaluados.

Pauta 3: Análisis de la competencia institucional: Evaluar la normativa en cuanto a la consistencia y coherencia de las competencias de las autoridades para la toma de decisiones políticas y normativas con incidencia territorial en el ámbito espacial de actuación determinado. Para ello, se deberá desarrollar las siguientes actividades:

3.1 Sistematizar los niveles de competencia territorial y ambiental.

3.2 Elaborar la matriz de competencias, respecto a políticas y normas con incidencia territorial.

3.3 Analizar y evaluar los niveles de competencia territorial y ambiental, para identificar conflictos de competencia y vacíos normativos en dicho aspecto.

Pauta 4: Caracterización del nivel de implementación de la ZEE: A desarrollarse en el marco de las Pautas 1 y 2. Comprende la evaluación del estado actual de la información generada según la "Metodología para la Zonificación Ecológica y Económica", Decreto del Consejo Directivo N° 010-2006-CONAM/CD y de acuerdo con los "Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial", Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM, en el ámbito espacial de actuación determinado e identificar recomendaciones para aplicar procedimiento establecido en normativa vigente.

c.3) ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

Comprende las acciones y procedimientos que se realizan para conocer los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. En lo que respecta al cambio climático busca identificar elementos vulnerables, susceptibles de ser afectados por las diferentes manifestaciones de este fenómeno.

• Objetivos:

- Contar con un instrumento básico que permita tomar decisiones y realizar acciones de prevención, mitigación y adaptación ante eventos de desastres, vinculados o no al efecto del cambio climático.
- Mejorar la comprensión de las conexiones entre los procesos de generación de conocimiento técnico-científico de los fenómenos (naturales o antrópicos), el ordenamiento territorial y la gestión de riesgo de desastres.
- Describir los elementos conceptuales, metodológicos, características, escalas y formas de representación de los peligros, vulnerabilidades y riesgos para cada uno de los fenómenos, así como su significado en términos de impacto, frecuencia y mitigabilidad, para la planificación del territorio.
- Ofrecer una propuesta conceptual y metodológica para la adopción de medidas regulatorias y programáticas para cada uno de los fenómenos analizados, de modo que dichas propuestas, en conjunto, permitan el diseño y aplicación de políticas de reducción del riesgo de desastres con incidencia en el ordenamiento territorial.





- **Pautas Técnicas:**

Pauta 1: Caracterización del entorno geográfico inmediato: Implica identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a los aspectos de dinámica poblacional de nivel regional: usos del suelo, aspectos físicos generales, aspectos biofísicos, hidrológicos, sistemas urbanos macro-regionales, sistemas de articulación vial macro-regional, etc.

Pauta 2: Caracterización física, biológica y climática del territorio: Implica identificar y analizar las condiciones y características geológicas (litología), geomorfológicas, fisiográficas, edafológicas, de cobertura vegetal, y climáticas del territorio. Mediante la evaluación de los factores internos y externos que afectan la estabilidad de las tierras, se identificarán áreas sensibles a ser afectadas o modificadas físicamente de forma natural, de acuerdo con niveles de susceptibilidad física a la degradación natural. Para identificar los niveles de susceptibilidad física sobre el territorio, se evaluarán de forma conjunta las variables indicadas anteriormente, determinando la importancia de cada factor o la combinación específica de estos.

Pauta 3: Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, servicios y líneas viales: Implica identificar y analizar las condiciones y características de los aspectos del funcionamiento y roles de los núcleos urbanos y del sistema urbano en su conjunto, así como del ámbito rural. Se evaluarán las condiciones de las actividades económicas y su interrelación con los factores determinantes de la vulnerabilidad a desastres y el cambio climático, incluyendo caracterización de los usos del suelo (equipamiento e infraestructura), evaluación de las características de los materiales y sistemas constructivos, disponibilidad de servicios básicos (agua, desagüe), energía eléctrica, servicios de recolección de residuos sólidos, sistemas viales (accesibilidad, circulación y transporte), tendencias de crecimiento del sistema urbano y del ámbito rural asociado.

Pauta 4: Análisis y evaluación de peligros: Implica identificar y analizar las condiciones y naturaleza de los eventos naturales o antrópicos que puedan constituirse en peligros para la población o la infraestructura. Se evaluarán los siguientes peligros y la influencia de factores antrópicos (tales como la distribución poblacional, las prácticas productivas y las características estructurales de las viviendas) sobre su gravedad:

- Fenómenos atmosféricos: Tempestades, rayos, heladas, granizadas, friajes, olas de calor.
- Fenómenos sísmicos o geológicos: Ruptura de fallas, sacudimiento del suelo, licuefacción, tsunamis.
- Fenómenos hidrológicos/geológicos: Suelos expansivos, deslizamientos de tierras, caídas de rocas, hundimientos.
- Fenómenos hidrológicos: Inundaciones, salinización, sequía, erosión y sedimentación, desborde de ríos, marejadas, huaycos, avalanchas.
- Fenómenos eólicos: Vientos huracanados, transporte de material particulado y sustancias contaminantes, erosión eólica.
- Fenómenos volcánicos: Emisión de gases, flujos de lava, flujos de lodos, flujos piro clásticos.
- Incendios urbanos, rurales y forestales o silvestres: en particular en relación con la incidencia de quemas (fuego de origen antrópico) y su estacionalidad.





Se evaluarán los peligros de forma independiente, considerando la zonificación y valoración del peligro. En función a la mayor o menor concurrencia, tipo e intensidad de los peligros, se recomienda la elaboración del modelo de peligros múltiples para la identificación de sectores críticos de mayor o menor nivel de daño.

Pauta 5: Análisis y evaluación de vulnerabilidades: Implica identificar y analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos a evaluar. Se considera evaluar los asentamientos humanos, líneas y servicios viales, tipología de ocupación del suelo (formal o informal), niveles de pobreza y fragilidad socio – económica, actividades económicas, niveles de organización social, aplicación de instrumentos técnicos orientados a la gestión del riesgo para el desarrollo. En función a las mayores o menores condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia, se recomienda la elaboración del modelo de vulnerabilidad múltiple para la identificación de sectores críticos de mayor o menor nivel de territorios vulnerables.

Pauta 6: Estimación y evaluación de los escenarios de riesgos: Implica identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a los aspectos de la estimación del riesgo, a través de la evaluación conjunta de los niveles de peligrosidad y los niveles de vulnerabilidad. Se determinarán los escenarios de riesgo por cada tipo de fenómeno, con el objetivo de elaborar mapas síntesis de riesgos y determinar zonas por niveles de riesgo (muy alto, alto-medio bajo).

Pauta 7: Propuesta de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgo de Desastres: Implica identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a las medidas preventivas y de mitigación, de los aspectos político institucional, ambiental, social, económico, cultural y procesos de planificación. Identificar proyectos especiales, infraestructura urbana o rural, salud, saneamiento, iniciativas de capacitación y normativas y de fortalecimiento institucional.

c.4) ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Comprende la caracterización de los principales servicios ecosistémicos existentes en un determinado ámbito geográfico, entendidos como aquellas funciones o procesos de los ecosistemas que generan beneficios económicos, sociales y ambientales para la sociedad que, de no existir, las poblaciones relacionadas con ellos verían afectada su calidad de vida, así como la viabilidad de sus actividades económicas.

- **Objetivo:** Caracterizar los principales servicios ecosistémicos existentes en un determinado ámbito geográfico, así como sus condiciones, situación actual, características, estado de conservación, dinámica existente, entre otros.

- **Pautas Técnicas**

Pauta 1: Identificar los principales servicios ecosistémicos: Implica determinar las clases de servicios ecosistémicos (de soporte⁵, de provisión⁶, de regulación⁷ y culturales⁸), y las áreas en las que estos se ubican/generan, determinación de los coadyuvantes y los beneficiarios de los servicios ecosistémicos y su interrelación.

⁵ Procesos naturales fundamentales: reciclaje de nutrientes, formación de suelos, producción primaria, etc.

⁶ Son los productos que se obtienen de los ecosistemas como alimento, agua, leña, fibras, bioquímicos y recursos genéticos.

⁷ Aquellos beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas como regulación del clima, regulación de las enfermedades, regulación y purificación del agua, purificación del aire o captura de carbono.

⁸ Que se obtienen de los ecosistemas como espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, y herencia cultural.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Pauta 2: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos: Implica evaluar el efecto sobre la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, de conflictos y cambios en: el uso del territorio, las capacidades y aptitudes productivas de la tierra, y las condiciones ambientales.

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados: Diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos.

c.5) ESTUDIO DE ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

Comprende la identificación de los factores y procesos que definen cambios en la cobertura y uso de la tierra, así como las causas y los principales efectos.

- **Objetivo:** Conocer la dinámica y principales efectos generados por los cambios en la cobertura y uso de la tierra.

- **Pautas Técnicas**

Pauta 1: Caracterización general de la dinámica territorial

- 1.1 Caracterizar las principales actividades económicas, sobre la base del uso de suelo actual e intervenciones nacionales como proyectos y programas de inversión pública y privada.
- 1.2 Identificar y analizar las capacidades y aptitudes productivas de la tierra conforme a la información generada en los procesos de elaboración de ZEE.
- 1.3 Identificar, localizar, espacializar y analizar las condiciones de tenencia de la tierra.

Pauta 2: Analizar los cambios en la cobertura y uso de la tierra

- 2.1 Analizar de manera comparativa los cambios en la cobertura y uso de la tierra y los recursos naturales en los últimos 10 años, delimitando el área afectada y determinando la superficie en hectáreas que ha sufrido cambios en una determinada área geográfica.
- 2.2 Analizar los conflictos de uso de la tierra, considerando la compatibilidad o incompatibilidad del uso actual con relación a la capacidad de uso mayor de las tierras, tomando como base la información generada en la ZEE.
- 2.3 Analizar la dinámica económica, identificando las actividades económicas que generan impactos tanto positivos como negativos en los servicios ecosistémicos.

Pauta 3: Identificar y analizar la situación actual de los recursos naturales y la biodiversidad

- 3.1 Inventariar a nivel exploratorio los recursos naturales y la biodiversidad que existen, considerando la información generada en la ZEE.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

3.2 Clasificar áreas según existencia, predominancia, cantidad, calidad de recursos naturales, que resultaría estratégico conservar o gestionar de manera especial de acuerdo a los recursos existentes.

Pauta 4: Analizar factores que inciden en los cambios de la cobertura y uso de la tierra y los recursos naturales: Corresponde la identificación y el análisis de los actores sociales y factores sociales culturales⁹, históricos¹⁰, institucionales¹¹, productivos¹², culturales, y otros que inciden en los cambios de cobertura y uso de la tierra, y en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Pauta 5: Analizar los principales efectos generados en el territorio: Comprende la identificación, análisis y caracterización de los impactos ambientales, económicos y socioculturales, tanto positivos como negativos ocasionados por los cambios en el uso de la tierra.

Pauta 6: Delimitar y caracterizar zonas de tratamiento especial

6.1 Identificar y delimitar las zonas de tratamiento especial, a partir del análisis de los factores e impactos identificados.

6.2 Caracterizar las zonas de tratamiento especial en función a la problemática ambiental y/o socioambiental.

Pauta 7: Identificación de medidas de gestión: Comprende la identificación y priorización de acciones que permitan revertir conflictos de uso de la tierra, teniendo en cuenta la información generada en la ZEE, en el marco de estrategias de intervención, con lineamientos de gestión, normas complementarias y directivas metodológicas que permitan promover dinámicas de cobertura y uso de la tierra sostenibles.

c.6) ESTUDIO DE ANALISIS DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL

Constituye un instrumento técnico que analiza la capacidad institucional de los diversos niveles de gobierno que han culminado la fase inicial y están en el proceso de desarrollo de los instrumentos técnicos contenidos en esta Guía Metodológica.

Mediante este estudio, cada Gobierno Regional o Gobierno Local, sobre la base de su situación actual, de las políticas nacionales, intersectoriales, sectoriales y territoriales y de su rol y competencias, identificará la capacidad y condiciones institucionales que actualmente posee, a partir de lo cual identificará aspectos positivos y negativos, así como las necesidades de mejorar, adaptar o adecuar su esquema organizacional y funcional al proceso del ordenamiento territorial. Este estudio comprende la caracterización general del contexto y del nivel organizacional, funcional y de recursos del ámbito de gobierno correspondiente, para establecer sus capacidades institucionales reales, determinando estrategias y programas que conduzcan a poder asumir adecuadamente la gestión de su territorio.



⁹ Identificar los actores sociales más representativos que intervienen en el uso de la tierra, aprovechamiento del subsuelo y los recursos marinos, y analizar las tendencias culturales de sus actividades y de su comportamiento.

¹⁰ Identificar la particularidad del proceso histórico de ocupación de los territorios en donde se identifiquen los pueblos originarios, colonos, inmigrantes y poblaciones desplazadas.

¹¹ Identificar las normativas y reglas vigentes de gobierno, legal y ancestral, de acceso y uso de los recursos del territorio (Normativas de política nacional, administración y usufructo de recursos naturales, derechos de CC, CCNN, otros).

¹² Identificar las ventajas comparativas y competitivas para su aprovechamiento en términos de disponibilidad de capital humano, natural y construido.



- **Objetivo:** Analizar las competencias y atribuciones de los gobiernos regionales y locales, según corresponda, así como las condiciones organizacionales en que operan actualmente, para así determinar sus capacidades reales para articularse con las políticas relacionadas con el ordenamiento territorial.
- **Pautas Técnicas**

Pauta 1: Caracterizar el contexto para el ordenamiento territorial: Comprende el análisis del entorno del Gobierno Regional o Local para conocer los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, culturales, laborales, entre otros, que determinarán oportunidades y amenazas a sus intervenciones. Asimismo, se analizarán los actores sociales que puedan influir en la gestión del territorio. Se deberán analizar los siguientes aspectos:

- 1.1 Análisis del contexto político, social, económico, tecnológico y cultural, evaluando los factores externos a la institución que influyen en la gestión del territorio del nivel de gobierno correspondiente.
- 1.2 Análisis de oportunidades y amenazas, definiendo las oportunidades y amenazas que devienen del contexto externo y que influirán en las acciones hacia el ordenamiento territorial que realizarán los Gobiernos Regionales o Locales.
- 1.3 Identificación de actores y grupos de interés, incluyendo la identificación de los actores¹³ y su importancia, determinar su posición y detectar qué tipo, cantidad y calidad de información manejan, determinar sus intereses, inquietudes y expectativas y categorizarlos de acuerdo a su relación con el ordenamiento territorial y determinar su poder relativo¹⁴. Además, comprende la descripción de las políticas, programas y acciones que se vienen ejecutando, relacionadas con la gestión del territorio, para establecer estrategias y medidas adecuadas, tomando en cuenta los efectos de las relaciones con los actores sociales, para desarrollar con éxito las acciones hacia el ordenamiento territorial.

Pauta 2: Caracterizar el nivel organizacional y funcional de la institución: Es el análisis de las condiciones actuales y descripción de la forma en que se ha asumido, implementado y avanzado a nivel regional o local en el cumplimiento de las funciones y competencias asignadas en materia de ordenamiento territorial. Para ello, se deben analizar los siguientes aspectos:

- 2.1 Descripción histórica del gobierno regional o local: Consiste en la recopilación de la historia institucional, requiere investigar y reunir toda la información sobre el marco legal que ha regulado y regula el funcionamiento de la institución, en lo vinculado a temas referidos a la gestión del territorio. Así, también los instrumentos normativos, técnicos y de gestión (leyes, decretos, resoluciones) que hayan modificado el funcionamiento institucional a lo largo del tiempo y los proyectos, programas y similares con incidencia territorial que se hayan ejecutado. Comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

¹³ Son las diferentes personas e instituciones que actúan e inciden en el medio en que se desenvuelve el Gobierno Regional y Local. Algunos tipos de actores sociales son: instituciones y empresas públicas, empresas privadas, comunidad, contratistas, personas naturales, entre otros.

¹⁴ Influencias en actores sociales y políticos, y capacidad de movilización.





- Elaboración de línea de tiempo, consistente en una gráfica donde se presentan los hitos de creación e historia del Gobierno Regional o Gobierno Local.
- Identificación, nivel de avance y lecciones aprendidas de otras intervenciones sectoriales con incidencia territorial.

2.2 Analizar la estructura orgánica y funciones que inciden sobre acciones hacia el ordenamiento territorial: Implica la identificación de las competencias y funciones, la estructura orgánica y cómo se ha plasmado en los instrumentos de planificación institucional y territorial para la gestión del territorio, mostrando además los niveles de articulación con otros órganos o entidades, definiendo además el nivel de información y los procedimientos que se hayan generado. Comprende lo siguiente:

- Identificar competencias y funciones, correspondientes a las facultades, atribuciones y roles, dentro del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y otros establecidos en el país, vinculados a la planificación y gestión territorial.
- Analizar la estructura orgánica relevante y los espacios de coordinación creados.
- Analizar los instrumentos de planificación institucional y territorial.
- Identificar y evaluar los mecanismos y niveles de articulación existentes para la toma de decisiones y focalización de proyectos y actividades en el territorio, los órganos o entidades responsables o relacionados; a fin de evaluar si los roles son adecuados a las tareas y si se vienen cumpliendo; señalar las dificultades que pudieran existir para gestionar el proceso hacia el ordenamiento territorial.
- Analizar la articulación existente para la toma de decisiones y la focalización de proyectos y programas, tanto a nivel del gobierno correspondiente, como con los organismos e iniciativas de nivel superior, incluyendo la articulación de procesos e información con los posibles usuarios de la misma.
- Analizar procesos y mecanismos empleados en la difusión y comunicación de las actividades desarrolladas por el nivel de gobierno correspondiente.

Pauta 3: Analizar los recursos institucionales: Comprende el análisis de los recursos materiales e inmateriales de que dispone el Gobierno Regional o Local que faciliten el desarrollo de acciones hacia el ordenamiento territorial, en base al procedimiento establecido por el MINAM. Comprende el análisis de los siguientes aspectos:

- 3.1 Recursos financieros, consiste en analizar la disponibilidad y uso de los recursos financieros durante los últimos 5 años, precisando la fuente y categoría de gasto, partiendo de un análisis general a específico. Asimismo, se deberá realizar el análisis en la ejecución financiera de proyectos de inversión pública.
- 3.2 Talento humano, identifica las características, perfil profesional y capacidades del personal asignado, de acuerdo a los diferentes regímenes de contratación específica la asignación de tiempo para desarrollar acciones hacia el ordenamiento territorial y el promedio de permanencia del personal.
- 3.3 Recursos físicos, implica evaluar la existencia y estado del local, mobiliario, equipos y similares disponibles para realizar acciones hacia el ordenamiento territorial en el nivel de gobierno correspondiente.





- 3.4 Tecnologías de la información y comunicaciones, comprende la identificación del equipamiento informático y de comunicaciones, licencias de software, sistemas de información y bases de datos, de carácter operativo asignadas para el desarrollo de las competencias relacionadas a la gestión del territorio.
- 3.5 Infraestructura de datos espaciales, analizará las condiciones de intercambio, producción, uso y acceso a los datos georeferenciados. Considerará el análisis de: políticas, datos e información espacial, estándares tanto de producción como de intercambio, organizaciones, recursos humanos, recursos tecnológicos, procesos de producción de datos espaciales vigentes, normatividad.
- 3.6 Procesos y procedimientos, se deberá inventariar la existencia de directivas procesos y procedimientos, protocolos elaborados en materia de gestión ambiental, ordenamiento territorial y procedimientos que tengan que ver con la intervención territorial propiamente dicha, precisando su descripción, objetivo, documento de aprobación, condición (en elaboración, en revisión, en proceso de aprobación o aprobada, fecha de probación etc.).
- 3.7 Recursos intangibles (instrumentos técnicos, de gestión (ROF, MOF, CAP), normativas y otros), comprende la identificación, descripción y registro de estudios, consultorías, instrumentos técnicos y similares realizados, en materias asociadas al ordenamiento territorial, precisando la fecha de realización, el objetivo, la fuente de financiamiento precisando su ubicación en el acervo digital y físico en la institución.

Pauta 4: Determinar estrategias institucionales y programas para su mejora: Comprende la determinación de una estrategia institucional validada participativamente¹⁵, basada en la evaluación de las oportunidades y amenazas que devienen del contexto general, nivel organizacional y funcional y las capacidades institucionales identificadas¹⁶, que se plasmará en el diseño de un programa de mejora debidamente presupuestado, cuyo objetivo será potenciar la gestión efectiva y eficiente del territorio en el nivel de gobierno correspondiente. Comprende lo siguiente:

- 4.1 Elaboración de estrategias institucionales para superar debilidades, potenciar ventajas y aprovechar oportunidades para el ordenamiento territorial.
- 4.2 Determinación y diseño de programas de mejora y su presupuesto.

c.7) ESTUDIO DE ECOSISTEMAS Y HÁBITAT MARINO COSTERO

Comprende la identificación, clasificación, y caracterización de los ecosistemas, hábitats y sus servicios; así como de los impactos predominantes de la intervención humana en estos, habiéndose para ello efectuado el análisis de la dinámica litoral¹⁷.



¹⁵ Es importante que la determinación de las estrategias se realice de manera participativa de manera que sea socializada y validada por la Alta Dirección y su equipo directivo.

¹⁶ Análisis FODA.

¹⁷ La dinámica litoral es el conjunto de cambios que se producen en la franja costera y que pueden dar lugar a grandes variaciones en la morfología litoral. La acción marina modela la forma y evolución de la franja costera, mediante procesos de erosión, transporte y acumulación de sedimentos. Las zonas de erosión presentan retroceso de acantilados escarpados con desprendimientos, deslizamientos y desgastes de las áreas planas y poco profundas; en las zonas de acumulación el mar deposita gravas y arenas. Estas transformaciones están directamente relacionadas con la energía del mar, a través de las mareas, olas y corrientes litorales. La morfología costera ha sido diseñada por el mar respetando los condicionamientos geomorfológicos y geológicos. En general, el mar erosiona las salientes acantiladas, motivando el retroceso de la línea de costa y acumula las gravas y arenas en las playas con entrantes. No obstante, los oleajes irregulares erosionan sectores de playas de acumulación.



- **Objetivos:**

- Contar con una herramienta metodológica básica para la comprensión de los procesos de formación y desarrollo de las playas.
- Facilitar la comprensión de la relación causa-efecto entre los diferentes procesos del sistema costero.
- Facilitar la identificación de las causas de la erosión.
- Describir cualitativamente la dinámica litoral, determinar el balance sedimentario; erosión, transporte y acumulación de sedimentos.
- Ajustar algunos aspectos del plan de seguimiento ambiental, mejorar las medidas correctivas y arbitrar sobre otras que mitiguen el impacto en la dinámica sedimentaria.

- **Pautas Técnicas**

Pauta 1: Caracterización del entorno costero: Comprende la determinación de la ubicación del entorno costero con sus respectivas coordenadas geográficas, descripción de las características físicas, descripción de fenómenos de la naturaleza que en ella se originan, en particular de las características aparentes, conspicuas o superficiales de la superficie terrestre.

Pauta 2: Caracterización geomorfológica: Es el reconocimiento de la zona costera, caracterización mineralógica y granulométrica de los sedimentos. Debe además contener lo siguiente:

2.1 Caracterización de las condiciones morfológicas: comprende la descripción de la diversidad de formas que puede tener el litoral, como ser una península, bahía, punta, cabo, ensenada, playa, acantilado, terraza marítima, terraza fluvial, depósito de arcilla u otro tipo de forma. Determinar la pendiente y ancho de playa, conocer la pendiente referenciada al nivel medio del mar.

2.2 Caracterización de las condiciones litológicas a partir de determinar las propiedades físicas y químicas de las rocas que influyen en el perfil de las costas, lo que facilita en menor o mayor grado las acciones marinas.

Pauta 3: Analizar las características oceanográficas: Permitirá conocer e identificar los principales agentes modeladores de la zona, tales como: nivel medio de mar¹⁸, olas, mareas, corrientes marinas y vientos.

Pauta 4: Caracterización de las condiciones hidrográficas y topográficas: Con especial énfasis en los sondeos, el perfil costero, las mareas, las corrientes, el fondo marino, líneas de costa¹⁹ y los bajos naturales o producidas por el hombre. En este caso particular la batimetría²⁰ y la topografía²¹.

Pauta 5: Evaluación de la erosión y transporte de sedimento: Debe considerar el balance sedimentario, la forma de medir la erosión y cómo deben estudiarse y las medidas a tomar. La erosión puede evaluarse en el tiempo y en el espacio, así como, Evaluar si se está erosionando, en qué grado y debido a cuáles causas.



¹⁸ Determinar los cambios locales del nivel del mar, como los cambios climáticos, tectónicos, subsidencia, etc.

¹⁹ Conocer la evolución de la línea de costa en los últimos años, apoyándose de imágenes de satélites y/o vuelos sobre el área de interés, considerando estados mareales similares, para no distorsionar la observación.

²⁰ Posicionamiento de los sondeos, Reducción de los sondeos. La información batimétrica está referida al Nivel Medio e Bajamares de Siguas Ordinarias (NMBSO), Veriles de profundidad.

²¹ Levantamiento topográfico de la zona para conocer las características más resaltantes a lo largo del perfil de la costa.



Contemplar modelos de predicción de la dinámica y transporte, contemplando diferentes escenarios relacionados e interés del estudio.

Pauta 6: Caracterización de procesos antropogénicos: Consiste en evaluar los procesos por acción del hombre, que de manera directa afectan al balance de sedimentos; como la construcción de estructuras o dragados. Así mismo evaluar los cambios ambientales que influyen en aportes de sedimentos escorrentías o clima, desarrollo urbano de las costas, rellenos de playas, etc.

La complejidad de la dinámica de los territorios determinará la necesidad de elaborar otros EE adicionales a los señalados. La realización de otros EE, deberá ser puesta en consideración del Ministerio del Ambiente - MINAM, para la conformidad respectiva.

La ZEE y los EE, constituyen información del escenario actual y de las perspectivas de desarrollo del territorio en análisis.

2.3 DIAGNÓSTICO INTEGRADO DEL TERRITORIO – DIT

El DIT es un instrumento técnico que integra y analiza la información generada en la ZEE y los EE, permitiendo completar el conocimiento de las condiciones y características ambientales y sociales, así como de la dinámica y tendencias de crecimiento económico de un determinado ámbito geográfico, y de sus implicancias en los ecosistemas.

El DIT aporta información sobre las variables clave o aspectos más importantes que determinan la ocupación del territorio, sustentadas en las características biofísicas, sociales, económicas, culturales, funcionales, institucionales y políticas del territorio; estableciendo el conjunto de condiciones favorables y desfavorables en las que se encuentra; y que servirán de insumo para la elaboración del POT.

A partir de los resultados del DIT se desarrollarán las fases del proceso de elaboración del POT.

2.4 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – POT

El POT es un instrumento de planificación y gestión del territorio, que promueve y regula los procesos de organización y gestión sostenible del mismo, articulados a los planes ambientales, de desarrollo económico, social, cultural y otras políticas de desarrollo vigentes en el país.

El POT vincula al proceso de ordenamiento territorial con otros planes e instrumentos relacionados a la gestión del territorio y del desarrollo, los cuales son abordados por otros sectores y niveles de gobierno en el marco de sus competencias y funciones.

El POT es un instrumento dinámico, participativo y se construye sobre la base del DIT. Se ejecuta a nivel regional y local provincial, en correspondencia con las funciones definidas en la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y la Ley Orgánica de Municipalidades, y en el marco de las políticas nacionales de desarrollo.

El POT de nivel regional, conforme a ley, deberá considerar las políticas sectoriales nacionales en su elaboración; y de la misma manera, los gobiernos locales provinciales deberán articular su respectivo POT al POT Regional.

El ordenamiento territorial se concreta una vez que se implementan y ejecutan las acciones que correspondan a partir del POT.





III. METODOLOGÍA

Metodológicamente, la elaboración de los instrumentos técnicos se efectúa consecutivamente: en primer lugar la ZEE; en segundo lugar los EE y el DIT; y en tercer lugar el POT.

IV. OPINIÓN FAVORABLE DEL MINAM

Cada uno de los instrumentos técnicos del proceso preparatorio para el ordenamiento territorial, previo a su aprobación por el nivel de gobierno correspondiente, deberá contar con la opinión favorable del MINAM, de acuerdo al procedimiento de validación establecido en el apartado III del presente Anexo.

V. PROCEDIMIENTOS PARA LA VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS TÉCNICOS

Complementando lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM – "Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica – ZEE" y la Resolución Ministerial N° 026-2010-MINAM – "Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial", los procedimientos para la validación de los instrumentos técnicos hacia el ordenamiento territorial, se realizan de acuerdo al siguiente esquema:

INSTRUMENTO TÉCNICO	PROCEDIMIENTO
ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. En atención a su condición de rector, el MINAM formulará el Plan Operativo Bienal de ZEE, teniendo en cuenta las prioridades espaciales determinadas por las políticas en los diferentes niveles de gobierno, así como las solicitudes y propuestas de ZEE. La aprobación del Plan deberá contar con la opinión favorable de la Comisión Ambiental Multisectorial. 2. El nivel de gobierno correspondiente deberá remitir un oficio al MINAM, a fin de hacer de conocimiento el establecimiento de la Comisión Técnica de ZEE y el inicio de la ZEE, solicitando la asistencia técnica respectiva. 3. Son funciones de la Comisión Técnica: a) Proponer, opinar, acompañar y coordinar la ejecución del proceso de las ZEE a nivel regional y local y b) Proponer los mecanismos de consulta y participación ciudadana y procesos de difusión y capacitación. 4. Recibida la comunicación, el MINAM a través de la DGOT, comunicará formalmente al nivel de gobierno correspondiente, la designación del equipo técnico que se encargará de brindar la asistencia técnica solicitada y propondrá la fecha de la primera reunión. 5. Se realizarán las reuniones de asistencia técnica y de acuerdo a los avances, se programarán las siguientes reuniones, las cuales serán solicitadas o comunicadas formalmente. 6. Luego de aplicar la normativa correspondiente a la ZEE, el nivel de gobierno correspondiente, deberá remitir a la DGOT del MINAM, a través de un oficio, la propuesta preliminar del documento correspondiente a la ZEE, solicitando la revisión de la información generada durante el proceso de elaboración. 7. La DGOT del MINAM procederá a la revisión del documento remitido por el nivel de gobierno correspondiente, identificando las recomendaciones técnicas necesarias y/o la información a completar, de ser el caso. Luego, la DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de que se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas y/ o se complete la información. 8. El nivel de gobierno correspondiente deberá incorporar las recomendaciones técnicas y/o completar la información en la propuesta de ZEE. Una vez incorporadas, se deberá remitir a la DGOT la documentación referida a la propuesta final e integrada de la ZEE. 9. La DGOT revisará la propuesta final e integrada de la ZEE, verificando la incorporación de las recomendaciones técnicas y/o si se encuentra completa la





	<p>información. De acuerdo a ello:</p> <p>9.1 Si la evaluación determina que la propuesta final e integrada de la ZEE remitida por el nivel de gobierno correspondiente, se encuentra completa y se han incorporado las recomendaciones, la DGOT emitirá el oficio comunicando la opinión favorable del MINAM. Una vez recibida la opinión favorable mediante el oficio respectivo por parte de la DGOT, el nivel de gobierno correspondiente procederá a efectuar el trámite para la aprobación de la ZEE, de acuerdo a la normativa que regula dicho instrumento técnico.</p> <p>9.2 Si de la evaluación se verifica que la propuesta final e integrada de la ZEE, se encuentra incompleta y/o no se han incorporado las recomendaciones, la DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de que se complete la información y/o se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas. Una vez recibido el oficio, el nivel de gobierno correspondiente deberá completar y/o incorporar las recomendaciones técnicas comunicadas por la DGOT. Luego, mediante un oficio, deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva y completa de la propuesta final e integrada de la ZEE.</p> <p>Este procedimiento se repetirá consecutivamente, en caso se presente incompleta y/o no se hayan incorporado las recomendaciones en la propuesta final e integrada de la ZEE.</p>
<p>ESTUDIOS ESPECIALIZADOS (Esto se aplicará para cada Estudio Especializado)</p>	<p>1. El nivel de gobierno correspondiente comunicará a la DGOT los EE a realizar en función a lo dispuesto en la presente Guía Metodológica, solicitando la asistencia técnica respectiva para su ejecución.</p> <p>2. Recibida la comunicación, la DGOT comunicará formalmente al nivel de gobierno correspondiente, la designación del equipo técnico que se encargará de brindar la asistencia técnica solicitada y la fecha de la primera reunión.</p> <p>3. Se realizarán las reuniones de asistencia técnica, y de acuerdo a los avances, se programarán las siguientes reuniones, las cuales serán solicitadas o comunicadas formalmente.</p> <p>4. Luego de culminar con la formulación de los EE, el nivel de gobierno correspondiente, deberá remitir a la DGOT, a través de un oficio, la documentación de la información generada durante el proceso de elaboración.</p> <p>5. La DGOT procederá a la revisión del documento remitido por el nivel de gobierno correspondiente, identificando las recomendaciones técnicas necesarias y/o la información a completar. La DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de que se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas y/ o se complete la información.</p> <p>6. El nivel de gobierno correspondiente deberá incorporar las recomendaciones técnicas y/o completar la información. Una vez incorporados, deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva a la propuesta final e integrada de los EE.</p> <p>7. El nivel de gobierno correspondiente deberá incorporar los aportes y recomendaciones dadas por el MINAM. Una vez incorporados deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva a la propuesta final de los EE.</p> <p>8. La DGOT procederá a revisar las versiones finales de los EE, verificando la incorporación de las recomendaciones técnicas y/o si se encuentra completa la información. Para lo cual deberá adjuntar los EE realizados.</p> <p>De acuerdo a ello:</p> <p>8.1 Si de la evaluación, se verifica que la propuesta final de los EE se encuentra completa y se han incorporado las recomendaciones, la DGOT emitirá el oficio comunicando la opinión favorable. Una vez recibida la opinión favorable mediante el oficio respectivo por parte de la DGOT, el nivel de gobierno correspondiente procederá a efectuar el trámite para la aprobación de los EE, a través de la Ordenanza respectiva.</p> <p>8.2 Si de la evaluación, se verifica que la propuesta final de los EE, se encuentra incompleta y/o no se han incorporado las recomendaciones, la DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de</p>





	<p>que se complete la información y/o se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas. Una vez recibido el oficio, el nivel de gobierno correspondiente deberá completar y/o incorporar las recomendaciones técnicas comunicadas por la DGOT. Luego, mediante un oficio, deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva y completa de la propuesta final de los EE.</p> <p>Este procedimiento se repetirá consecutivamente, en caso se presente incompleta y/o no se hayan incorporado las recomendaciones en la propuesta final de los EE.</p>
DIAGNÓSTICO INTEGRADO DEL TERRITORIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El nivel de gobierno correspondiente deberá integrar la información generada en los EE a la ZEE, cuyo análisis definirá el DIT, para lo cual solicitará a la DGOT del MINAM la asistencia técnica correspondiente. 2. Recibida la comunicación, la DGOT comunicará formalmente al nivel de gobierno correspondiente, la designación del equipo técnico que se encargará de brindar la asistencia técnica solicitada y la fecha de la primera reunión. 3. Se realizarán las reuniones de asistencia técnica, y de acuerdo a los avances, se programarán las siguientes reuniones, las cuales serán solicitadas o comunicadas formalmente. 4. Luego de culminar con la formulación del DIT, el nivel de gobierno correspondiente, deberá remitir a la DGOT, a través de un oficio, la documentación de la información generada durante el proceso de elaboración. 5. La DGOT procederá a la revisión del documento remitido por el nivel de gobierno correspondiente, identificando las recomendaciones técnicas necesarias y/o la información a completar. La DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de que se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas y/o se complete la información. 6. El nivel de gobierno correspondiente deberá incorporar las recomendaciones técnicas y/o completar la información. Una vez realizada dicha incorporación, deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva a la propuesta final del DIT. 7. La DGOT procederá a revisar la propuesta final del DIT, verificando la incorporación de las recomendaciones técnicas y/o si se encuentra completa la información. Para lo cual deberá adjuntar toda la información correspondiente. <p>De acuerdo a ello:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Si de la evaluación, se verifica que la propuesta final del DIT se encuentra completa y se han incorporado las recomendaciones, la DGOT emitirá el oficio comunicando la opinión favorable. Una vez recibida la opinión favorable mediante el oficio respectivo por parte de la DGOT, el nivel de gobierno correspondiente procederá a efectuar el trámite para la aprobación del DIT, a través de la Ordenanza respectiva. 7.2 Si de la evaluación, se verifica que la propuesta final del DIT, se encuentra incompleta y/o no se han incorporado las recomendaciones, la DGOT remitirá un oficio adjuntando el informe técnico generado por el equipo técnico, a fin de que se complete la información y/o se incorporen las recomendaciones técnicas brindadas. Una vez recibido el oficio, el nivel de gobierno correspondiente deberá completar y/o incorporar las recomendaciones técnicas comunicadas por la DGOT. Luego, mediante un oficio, deberá remitir a la DGOT la documentación respectiva y completa de la propuesta final del DIT. <p>Este procedimiento se repetirá consecutivamente, en caso se presente incompleta y/o no se hayan incorporado las recomendaciones en la propuesta final e integrada del DIT.</p>
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	<p>Luego de la aprobación del DIT, el nivel de gobierno correspondiente podrá iniciar la elaboración de su Plan de Ordenamiento Territorial (POT), para lo cual contará con la asistencia técnica del MINAM, a través de la DGOT.</p> <p>El POT no constituye, ni define usos del territorio en tanto no sea implementado.</p>





GIOVANNI ADEMHIR
ARAGÓN ALVARADO
ASESOR DE TESIS



LUIS JESÚS AGUILAR CRUZ
TESISTA
2006-29544