



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES

TESIS

**VALORACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LOS
TILLANDSIALES “SIEMPRE VIVAS” DEL CERRO INTIORKO DE
LA CIUDAD DE TACNA**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
CIENCIAS MENCIÓN ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES**

AUTOR

Br. JAIME DANIEL MACHACA MENA

ASESOR:

Dr. GRETA MARGOT PAIVA PRADO

ORCID: 0000 – 0002 – 3114 – 3923

CUSCO – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Valoración Ecológica y Económica de los Tillandsiales "Siempre Vivos" del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna

presentado por: Jaime Daniel Machuca Menga con DNI Nro.: 42817347 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de Maestro en Ciencias Mención Ecología y Recursos Naturales

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 17 de abril de 2023.


Firma

Post firma Greta Margot Paiva Prado

Nro. de DNI 23 034197

ORCID del Asesor 0000-0002-3114-3923

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:202913191

NOMBRE DEL TRABAJO

Informe de Tesis UNSAAC Daniel Machaca Mena 2022 (3).pdf

AUTOR

DANIEL MACHACA FIN

RECuento DE PALABRAS

30568 Words

RECuento DE CARACTERES

144567 Characters

RECuento DE PÁGINAS

142 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

6.9MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 5, 2023 7:59 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 5, 2023 8:01 PM GMT-5**● 10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente



Dra. GRETA MARGOT PAIVA PRADO
Docente Principal
Asesor

DEDICATORIA

Con la expresión de cariño y respeto por los esfuerzos, sacrificios, incentivos y la estimulación que siempre me han dado dedico este trabajo, a mis padres Jacinto Machaca y Anita Mena, a mis hermanas Susana, Giuliana y amigos a quienes quiero con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar mi camino y llenar mi vida de color, fuerza y sabiduría, a la Universidad San Antonio Abad del Cusco por ser parte forjadora en mi vida profesional.

A mi asesora Dra. Greta Margot Paiva Prado de una manera muy especial por su apoyo brindado y su comprensión.

A mi familia por apoyarme con su cariño y comprensión, para que lograra dar este paso más en mi vida y siguiera cumpliendo mis sueños.

A todos aquellos que de una u otra forma estuvieron conmigo, apoyándome, escuchándome o simplemente dándome una palabra de aliento. A todos ellos, muchas gracias

Índice General

	Pag.
RESUMEN	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN	III
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Situación problemática.....	1
1.2. Formulación del problema	1
a. Problema general	1
b. Problemas específicos.....	1
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Objetivos de la investigación	2
a. Objetivo general.....	2
b. Objetivos específicos	2
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
2.1. Bases teóricas	3
2.1.1. Características de la Familia Bromelaceae	3
2.1.2. Género Tillandsia.....	4
2.1.3. Biología de <i>Tillandsia spp.</i>	5
2.1.4. Tillandsiales del Perú y Tacna	8
2.1.5. Avifauna Asociada al Tillandsial del Cerro Intiorko.....	13
2.1.6. Problemas Ambientales Identificados en los Tillandsiales del Cerro Intiorko	14
2.1.7. Servicios ecosistémicos identificados en los Tillandsiales del Cerro Intiorko	14
2.1.8. Valoración Ecológica.....	15
2.1.9. Valoración Económica.....	16
2.1.10. Valoración Económica del Patrimonio Natural	19
2.1.11. Métodos de Valoración Económica	19
2.1.12. Método de Valoración Contingente (MVC)	21
2.2. Marco conceptual	26
2.3. Antecedentes empíricos de la investigación	27

2.4.	Hipótesis.....	31
2.4.1.	Hipótesis general.....	31
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	31
2.5.	Identificación de variables e indicadores	31
2.6.	Operacionalización de variables	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		35
3.1.	Ámbito de estudio: localización política y geográfica.....	35
3.2.	Enfoque, Tipo y Nivel de investigación.....	41
3.3.	Unidad de análisis	42
3.4.	Población de estudio	42
3.5.	Tamaño de muestra	44
3.6.	Técnicas de selección de muestra	46
3.7.	Técnicas de recolección de información	46
3.8.	Técnicas de análisis e interpretación de la información.....	51
3.9.	Pruebas para validación de las regresiones logísticas	57
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		59
4.1.	Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados.....	59
4.1.1.	Valoración Ecológica de Flora y Avifauna.....	59
4.1.2.	Propiedades físico y química de suelo del cerro Intiorko.....	63
4.1.3.	Valoración Económica.....	65
4.2.	Pruebas de hipótesis	79
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		81
5.1.	Conclusiones	81
5.2.	Recomendaciones.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		83
ANEXOS		90
	Anexo 1. Instrumentos de recolección de información.....	90
	Anexo 2. Formato de Validación del Instrumento (Encuesta mediante el criterio de expertos).....	92
	Anexo 3. Resultados de validación de expertos.....	94
	Anexo 4. Validez del Instrumento por método DPP (Distancia de puntos múltiples)....	100
	100
	Anexo 5. Medios de verificación	102

Anexo 6. Panel Fotográfico e imágenes.....	126
Anexo 7. Matriz de Consistencia	139

Lista de Tablas

	Pag.
Tabla 1 Especies del Género Tillandsia en Tacna Perú y Norte de Chile	10
Tabla 2 Porcentaje de cobertura de Tillandsia spp. en el Cerro Intiorko.....	11
Tabla 3 Frecuencia Relativa de Tillandsia spp. en el Cerro Intiorko.....	11
Tabla 4 Avifauna asociada al Tillandsial de Tacna	13
Tabla 5 Métodos de Valoración Económica	20
Tabla 6 Operacionalización de variables	33
Tabla 7 Distritos que conforman la ciudad de Tacna	36
Tabla 8 Datos de Temperatura y Precipitación de la Estación Meteorológica Jorge Basadre (2015 – 2019).....	39
Tabla 9 Clientes con suministro eléctrico por Distrito	43
Tabla 10 Coordenadas del Tillandsial elegidas al azar para valoración ecológica.....	44
Tabla 11 Distribución de la muestra por Distrito.....	45
Tabla 12 DAP calculada de la Encuesta Piloto.....	50
Tabla 13 Valores mínimo y máximo de Precios Hipotéticos estimados	50
Tabla 14 Precios Hipotéticos estimados	51
Tabla 15 Matriz de Faggi y Cagnoni para valoración de flora y avifauna	53
Tabla 16 Valoración Ecológica de la Flora.....	59
Tabla 17 Cobertura vegetal promedio de Tillandsia werdermannii por zona de estudio	61
Tabla 18 Valoración Ecológica de la Avifauna	61
Tabla 19 Propiedades físico y química de suelo del cerro intiorko	63
Tabla 20 Percepción de los encuestados sobre conservación	65
Tabla 21 Frecuencia sobre la Disponibilidad a Pagar (DAP).....	66
Tabla 22 Disponibilidad a Pagar según el Género (sexo).....	66
Tabla 23 Disponibilidad a Pagar según el Precio Hipotético	67
Tabla 24 Disponibilidad a Pagar según el nivel de ingreso familiar	68
Tabla 25 Disponibilidad a Pagar según la Edad	69
Tabla 26 Disponibilidad a Pagar según el número de hijos.....	70

Tabla 27 Disponibilidad a Pagar según el nivel educativo	71
Tabla 28 Disponibilidad a Pagar según el Estado Civil.....	72
Tabla 29 Las razones de la negativa a la DAP.....	73
Tabla 30 Análisis de Matriz de Correlación de las variables.....	74
Tabla 31 Estimación de la DAP y la Prob (Si)	77
Tabla 32 Pruebas de Bondad de ajuste de los modelos econométricos	79
Tabla 33 Datos de la Encuesta Abierta o Piloto	102
Tabla 34 Datos de la Encuesta Cerrada (Formato dicotómico o referéndum).....	104
Tabla 35 Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 1	117
Tabla 36 Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 2.....	118
Tabla 37 Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 3.....	119
Tabla 38 Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 1 (Este)	120
Tabla 39 Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 2 (Centro)	121
Tabla 40 Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 3 (Oeste)	122

Lista de Figuras

	Pag.
Figura 1 Morfología básica de las especies del Género Tillandsia.....	5
Figura 2 Valoración Económica Total (VET)	16
Figura 3 Diagrama en base a datos de temperatura y precipitación de la estación Meteorológica Jorge Basadre – Tacna (2015 – 2019)	40
Figura 4 Resultados de la Encuesta Abierta o Piloto con Software NLOGIT 3.0.....	103
Figura 5 Resultados de la Regresión Logística 1 (RL1).....	113
Figura 6 Resultados de la Regresión Logística 2 (RL2).....	113
Figura 7 Resultados de la Regresión Logística 3 (RL3).....	114
Figura 8 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 1	114
Figura 9 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 2	115
Figura 10 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 3	115
Figura 11 Cálculo de la Disposición a Pagar de las tres (3) regresiones logística	116
Figura 12 Resultados de análisis del suelo por laboratorio	125

LISTA DE ACRÓNIMOS Y/O ABREVIATURAS

- **ATFFS:** Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre
- **DAP:** Disposición a Pagar.
- **EEA:** Estación Experimental Agraria.
- **GORET:** Gobierno Regional de Tacna.
- **INIA:** Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- **INRENA:** Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- **MAS:** Muestreo Aleatorio Simple
- **MRSE:** Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- **MEA:** Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.
- **MVC:** Método de Valoración Contingente.
- **MVE:** Métodos de Valoración Económica.
- **NLOGIT:** Regresión Logística anidada.
- **PNUD:** Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- **RL:** Regresión Logística
- **SERFOR:** Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
- **SPSS:** Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.
- **UTM:** Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.
- **VET:** Valor Económico Total.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales “siempre viva” del cerro Intiorko en la ciudad de Tacna, se desarrolló en el periodo de febrero a octubre del año 2019, tuvo como objetivos determinar la valoración ecológica y económica de los Tillandsiales. Se valoró ecológicamente los recursos naturales flora y avifauna en 3 zonas del Tillandsial con la Matriz de Faggi Cagnoni, la valoración ecológica del suelo en base a características fisicoquímicas y para la valoración económica se empleó el método de valoración contingente (MVC), aplicando encuestas a los habitantes de la ciudad de Tacna, con la estimación de tres regresiones logísticas de modelo Logit en el Software IBM SPSS Statistics 23 y NLOGIT 3.0. La valoración ecológica para la flora alcanzó un valor de 7.6 para las 3 zonas demostrando un valor cerca al óptimo que es de 10, la cobertura vegetal promedio de *T. werdermannii* fue de 23,95 %, siendo la zona este de 46,60 %, seguida por la zona centro de 19,15% y la zona oeste de 6,10%, en la avifauna asociada al Tillandsial el valor fue de 6.0 lo que demuestra que está siendo afectado ya que está lejos del valor óptimo. Del análisis físico químico del suelo se determinó que se trata de un suelo franco o franco arenoso, salino, con pH neutro con alto valor de CIC donde solo las Tillandsias gracias a sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas pueden desarrollarse. De la valoración económica la Disposición a Pagar “DAP media” elegida fue la primera regresión con S/. 1,09 soles/familia/mes, revelando que la ciudad de Tacna podría recaudar mensualmente S/. 96 262,26 soles y un anual de S/. 1 155 147,12 soles fondo que sería para la implementación de un Programa de Conservación para los Tillandsiales “Siempre viva” del Cerro Intiorko.

Palabras clave: Valoración ecológica, Valoración económica, Tillandsiales

ABSTRACT

The present research work entitled Ecological and economic valuation of the Tillandsiales "always alive" of the Intiorco hill in the city of Tacna, was developed in the period from February to October of the year 2019, had as objectives to determine the ecological and economic valuation of the Tillandsiales. Natural resources Flora and Avifauna were ecologically valued in 3 areas of the Tillandsial with the Faggi Cagnoni matrix, the ecological assessment of the soil based on physicochemical characteristics and for the economic valuation the contingent valuation method (MVC) was used, applying surveys to the inhabitants of the city of Tacna, with the estimation of three Logistic Logistic regressions of the logit model Tics 23 and Nlogit 3.0. The ecological assessment for the flora reached a value of 7.6 for the 3 zones, demonstrating a value close to the optimum which is 10, the average plant cover of *T. werdermannii* was 23.95%, with the eastern zone being 46.60%, followed by the central zone of 19.15% and the western zone of 6.10%, in the birdlife associated with the Tillandsial the value was 6.0, which shows that it is already being affected. which is far from the optimal value. From the physical-chemical analysis of the soil, it was determined that it is a loam or sandy, saline soil, with a neutral pH and a high CEC value where only Tillandsias can develop thanks to their morphological and physiological adaptations. From the economic valuation, the Willingness to Pay "average WTP" chosen was the first regression with S/. 1.09 soles/family/month, revealing that the city of Tacna could collect S/. 96,262.26 soles and an annual rate of S/. 1,155,147.12 soles Fund that would be for the implementation of a Conservation Program for the Tillandsiales "Always alive" of Cerro Intiorco.

Keywords: Ecological valuation, Economic valuation, Tilladsiales

INTRODUCCIÓN

Los recursos del Perú son limitados y no se ha evaluado el valor económico de los bienes y servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas. Los bienes y servicios ambientales que brindan los ecosistemas y la biodiversidad se consideran recursos gratuitos e ilimitados. Sin embargo, el crecimiento demográfico y la expansión económica la han hecho insuficiente y afectado el entorno natural. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (*MEA, 2005*) encontró que quince de veinticuatro servicios de los ecosistemas que sostienen el patrimonio de la naturaleza están siendo afectados por el aumento de las actividades humanas, manifestándose una reducción en la oferta de servicios ecosistémicos, lo que puede afectar gravemente el confort de la población, principalmente en las zonas rurales, que son altamente dependientes de los ecosistemas para su supervivencia y funcionamiento.

El interés en el desarrollo y manejo de programas para la conservación y uso de los recursos naturales en todo el mundo ha impulsado el desarrollo de métodos para determinar el valor económico total de estos recursos. En el contexto de la economía ambiental y los recursos naturales, podría definirse la valoración económica ambiental como un ejercicio de asignación de valores cuantitativos a las diferentes ofertas ambientales de un lugar dado tratando de establecer parámetros de costo-beneficio (Aguilera, 2006). Las investigaciones sobre la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, tienen el objetivo de encontrar un valor monetaria obtenido por los bienes y servicios no transables obtenidos de los recursos naturales.

En la ciudad de Tacna se carece de bosques, pero en cambio el Tillandsial del Cerro Intiorko cubre grandes extensiones de terreno (400 km² o 27 317 ha), de ahí la importancia de la conservación de los Tillandsiales como ecosistemas permanentes que proveen servicios ecosistémicos a la sociedad tales como la protección de suelos, captura y almacenamiento de carbono, hábitat para otros organismos invertebrados y vertebrados, un valioso recurso genético como *T. werdermannii* que es la especie endémica para la Región la cual con un manejo sostenible para investigaciones puede representar un

recurso para usos medicinales tradicionales dado las referencias de otras especies de *Tillandsia*, otros servicios potenciales que brinda son para actividades de educación, recreación y ecoturismo (GORET, 2015d).

Por los servicios ecosistémicos identificados a través de diferentes estudios es responsabilidad de las autoridades políticas y población en general darles un valor agregado para la conservación de este ecosistema costero y contribuir a la recuperación en las áreas deforestadas por las actividades antrópicas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

La problemática ambiental del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna, es de origen antrópico como resultado del crecimiento poblacional por numerosas invasiones que viene afectando la conservación del ecosistema natural del Tillandsiales, la invasión de terreno son con fines de instalación de asociaciones de vivienda, y otras actividades productivas tipo granjas, lo que conlleva a una deforestación alterando la distribución de la cobertura vegetal, del mismo modo un uso irracional utilizándolos como combustible “leña” para la preparación de alimentos, de esta actividad se generan residuos sólidos contaminando los suelos y vegetación, otro uso irracional es para la elaboración de alegorías “letras en los cerros” y la introducción de otras especies ornamentales y exóticas como: pinos, cipres, geranio, cactus, etc. alterando el paisaje natural. Todos estos procesos han provocado un deterioro del ecosistema natural afectando entre las Tillandsias a *T. werdermannii* “Siempre viva”, especie endémica y más dominante del área declarado de interés y patrimonio regional según Ordenanza Regional N° 036- 2009-CD/GOB.REG.TACNA, declarada según Decreto Supremo N°043-2006-AG como especie amenazada de flora silvestre En Peligro (EN). Así mismo otras especies asociadas al Tillandsial se encuentran amenazadas según el marco normativo como las aves entre ellas la Bandurria de cara negra (*Theristicus melanopis*) considerada especie amenazada de Fauna Silvestre como Vulnerable (VU) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) como Casi Amenazada (NT).

1.2. Formulación del problema

Para la siguiente investigación, se plantearon las siguientes interrogantes:

a. Problema general

¿Cuál es el valor ecológico y económico de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna?

b. Problemas específicos

¿Cuál es el valor ecológico de los recursos naturales flora y avifauna?

¿Qué propiedades físico y químicas tiene el suelo del cerro Intiorko?

¿Cuál es el valor económico de los servicios ecosistémicos del Tillandsial?

1.3. Justificación de la investigación

Los Tillandsiales del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna cubren una gran extensión y sus características y adaptaciones ecológicas los hacen únicos en el mundo, por lo que es importante conocerlos y estudiarlos para poder apreciarlos y conservarlos adecuadamente. Todos los tacneños tenemos el deber de proteger el Tillandsial y promover la restauración de las áreas degradadas por la actividad humana. En Tal sentido la valoración ecológica usando la matriz de Faggi Cagnoni para flora y avifauna; el análisis físico químico para suelo y la valoración económica usando el método de valoración contingente permitirá estimar en términos monetarios la disposición a pagar (DAP). En Tal sentido la información obtenida será un apoyo para aumentar la conciencia ambiental, planificación, diseño de políticas y la toma de decisiones en busca de gestionar la viabilidad de un “Programa de Conservación Tillandsiales del Cerro Intiorko” para evitar su deforestación y extinción de los bienes y servicios de este ecosistema natural.

1.4. Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

Realizar la valoración ecológica y económica de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna.

b. Objetivos específicos

- b.1. Valorar ecológicamente, los recursos naturales flora y avifauna
- b.2. Evaluar las propiedades físico y químicas del suelo de Cerro Intiorko
- b.3. Valorar económicamente los servicios ecosistémicos que brinda los Tillandsiales para su conservación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Características de la Familia Bromelaceae

Miranda *et al* (2007), quienes mencionan que comúnmente conocidas como magueyitos, las bromelias se caracterizan generalmente por la ausencia de tallos, sus raíces cortas y hojas basales dispuestas en espiral y cubiertas de escamas espeltadas dispuesta en roseta. provenientes del centro de la planta, sus inflorescencias (grupos de flores) deben estar dispuestas en vistosas espigas, aunque también existen tallo, pero estos suelen ser cortos y monoflorales.

Sus flores son regulares y el borde se divide en dos series distintas, verdes por fuera y como pétalos por debajo; estambres con seis estambres y un ovario de tres cámaras de óvulos múltiples, inferior o superior, coronado por tipos triples. El fruto es seco y trivalvar, con semillas apendiculadas, como carnoso e indehiscente con semillas sin apéndice, de embrión situado en una pequeña cavidad de halbumen pulverulento (Conzatti, 1947).

Muchas bromelias son epífitas, lo que significa que viven en ramas y troncos, pero algunas prosperan en rocas o en el suelo. Las epífitas suelen estar asociadas a ciertos árboles, principalmente robles y pinos, y crecen solas o en grupos. Estas plantas no dañan a sus portadores, solo los usan como soporte; en otras palabras, no son parásitas de los árboles, no viven a expensas de ellos, como lo hace el conocido muérdago (Miranda *et al.*, 2007).

Además de producir su alimento a partir de la luz solar y el aire, muchas bromeliáceas aprovechan la materia orgánica y el agua que sus hojas captan durante la lluvia o absorben del ambiente; otras se benefician de los desechos orgánicos acumulados en las grietas de las rocas o en el suelo y algunas forman pseudobulbos, es decir cámaras formadas por la parte basal de las hojas. (Miranda *et al.*, 2007)

2.1.2. Género *Tillandsia*

El género *Tillandsia* lo nombró Carlos Linneo en 1738 de tal modo, en honor al médico y botánico finlandés Dr. Elias Tillandz (originalmente Tillander) (1640-1693). (Bonilla *et al.*, 2006). Según Apaza N. (2006), las bromelias (*Tillandsias*) son comunidades adaptadas a condiciones de sequía extrema, y las áreas más xerofíticas de las bromelias crecen en lugares donde ninguna otra planta fanerógama tolera la sequía.

El género *Tillandsia* incluye unas 500 especies nativas de América del Sur tropical, Chile, Argentina y el sur de los Estados Unidos, incluidas las Antillas, en altitudes desde el nivel del mar hasta unos 3.800 m sobre el nivel del mar. La vegetación costera perteneciente a la familia de las bromelias es el tipo de vegetación costera más representativa. Las cuales son especies bastante resistentes de color gris formando comunidades sobre las arenas en las colinas y laderas de áreas áridas con alta humedad del aire, sobreviven por la humedad invernales una epífita que se fija en el suelo, el crecimiento es lento y en dirección contrario al viento prefiriendo el sol (Pinto, 2005).

Las *Tillandsiales* (*Bromeliaceae*) que se encuentran en los desiertos costeros de Perú y Chile son en su mayoría vegetales monogénicas (compuesta casi en su totalidad por bromelias) con una o más especies. A pesar de la sequía extrema, a diferencia de las comunidades de montaña, los *tillandsiales* son ecosistemas de tipo permanente y sobreviven gracias a la neblina costera (Pinto, 2005).

Clasificación Taxonómica

Phyllum: Magnoliophyta (Sinnott, 1935)

Clase: Liliopsida (Scopoli, 1976)

Subclase: Commelinidae (Takhtajan, 1967)

Orden: Bromeliales (De Jussieu, 1789)

Familia: Bromeliaceae (De Jussieu, 1789)

Género: *Tillandsia* (Linnaeus, 1753)

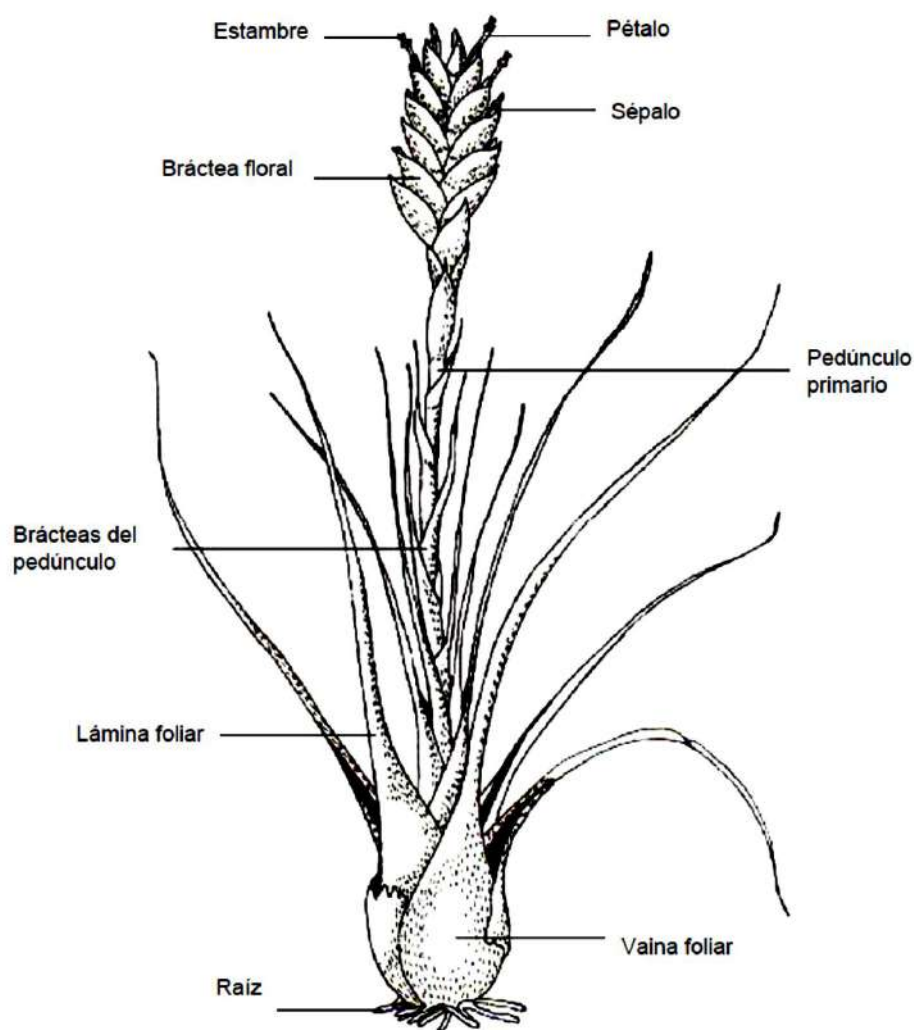


Figura 1 Morfología básica de las especies del Género *Tillandsia*

Fuente: Granados, 2005

2.1.3. Biología de *Tillandsia* spp.

a. Adaptaciones de la hoja, tallo y raíz

De acuerdo a Rundel & Dillon (1998), estas especies poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir en el desierto, como la presencia de pelos compuestos (Benzing, 2000) y la capacidad de algunas especies para utilizar de forma variable la fotosíntesis C3 y el Metabolismo Ácido Crassuláceo.

De acuerdo con Miranda *et al* (2007), señalan que las plantas pertenecientes al género de *Tillandsia* viven del aire principalmente, aunque suene raro, ya que de él obtienen el agua (vapor de agua del aire) que captan con las estomas de sus hojas, el

oxígeno para respirar y el dióxido de carbono CO₂, que utilizan para sintetizar hidratos de carbono y otras sustancias.

Jensen & Salisbury (1998), indica que las plantas epifitas poseen metabolismo CAM (ácido de las crasuláceas), según sus siglas en inglés, está estrechamente relacionado con la fotosíntesis C₄, esto se debe a que el enzima PEP carboxilasa fija CO₂ al añadirlo al PEP dando lugar a los ácidos C₄, la formación de los ácidos está separada totalmente del Ciclo de Calvin. Al adaptación a un hábitat seco, solo abren sus estomas por la noche, el único momento en que las hojas pueden absorber gran cantidad de CO₂. Benzing y Renfrow (1971), determinaron el intercambio de CO₂ en las Tillandsias xéricas *T. circinnata* y *T. jonantha*, encontrando marcada absorción de CO₂ en la oscuridad por lo que parecen poseer metabolismo crasuláceo.

Chávez (2009), menciona que las estomas son los órganos fotosintéticos por excelencia y por ello de mayor actividad metabólica, lo que implica el control del régimen hídrico y el intercambio gaseoso de forma especial, las estomas foliares permiten el contacto de los tejidos asimiladores con la atmosfera y la regulación de la pérdida de agua, los estomas se encuentran de forma preferente en la cara inferior (abaxial) de las hojas

Weberbauer (1945) describió las Tillandsias en el desierto como una especie con hojas angostas de color gris (el color se debe a la presencia de abundantes pelos escamosos) y raíces cortas y escasas que forman solo órganos sólidos. atribuye la presencia de niebla en las zonas desérticas a las Tillandsias y explica que están ausentes en las laderas de las montañas porque sus hojas se alimentan del polvo de las profundidades de la tierra seca. Según Wez (1908), en Tillandsia el pelo consta de un escudo de 4 células centrales y dos capas concéntricas alrededor de 8 y 16 células respectivamente, que periféricamente se cierran con un ala formada por 64 células. Las células absorbentes vivas forman un soporte constituido por 3 ó 4 de ellas, que se hallan hundidas en la epidermis, limitando en su origen con 2 a 4 células basales a modo de enlace entre los pelos y el mesófilo (Wetzel, 1924).

Gessner (1956) sugirió que los pelos actúan como bombas de succión. A medida que se secan, las paredes colapsan, dejando poca o ninguna cavidad interna. Con agua, las paredes celulares se expanden y absorben agua. Gessner confirmó que las alas de los pelos previenen la transpiración y reducen significativamente la pérdida de agua durante los tiempos de sequedad. Las adaptaciones para absorber agua y nutrientes a través de las hojas llevaron a un aumento dramático en el área de superficie de *Tillandsia* y una reducción extrema en la cantidad de vasos conductores.

Galán de Mera *et al* (1999), menciona que las sales minerales, necesarias para su crecimiento se obtienen de restos de animales muertos sobre las plantas, el polvo ambiental, del viento y de la lluvia.

Según Jenny Türkowsky (1976), las hojas presentan una epidermis densamente cubierta de pelos esculiformes absorbentes e hidroscopicos que presentan una densidad en promedio de 64 pelos/mm² (en la parte media de la hoja, esta densidad disminuye en la base de las hojas puesto que se encuentra aplicada al tallo y protegida de la evapotranspiración y se incrementa a mayor edad de las hojas. Tal estructura de hoja puede ahorrar agua de manera efectiva, que es absorbida por los pelos y luego ingresar al parénquima del mesófilo, donde se almacena en la membrana mucosa del tejido. Está cubierta de pelo denso que le permite a la planta conservar mejor el agua, capturar y absorber agua, nutrientes y reduzcan la transpiración. Las estomas aparecen solo en el envés de las hojas, están en bajorrelieve y están protegidos por pelos epidérmicos. El mesófilo está formado por clorenquima en forma de una tira central que se extiende por el envés y recubre los haces conductores, el parénquima del mesófilo está formado por grandes células mucosas que contienen un gran número de agujas, los haces están muy reducidos, especialmente en las vainas de las hojas y haces conductores, que se encuentran únicamente en el esclerénquima, estos haces están rodeados por una gruesa vaina de esclerénquima, que hace que la hoja sea resistente al viento.

Según Jenny Türkowsky (1976), el tallo (pedunculado) es ligeramente curvado, con muchas ramas y es característicamente corto (sin tronco) y cubierto con una vaina de hojas que coincide con su origen. El tallo verdadero es un cilindro central rodeado por un verticilo mesocolumnar de fibras. La función principal del troco es acumular sustancias procesadas y agua, por ejemplo, para reproducirse formando nuevos brotes y raíces adventicias.

Según Jenny Türkowsky (1976), las raíces no realizan su función normal, son órganos básicos de sostén, son fuertes y segregan una sustancia gomosa que las une al sustrato.

b. Propagación

Jenny Türkowsky (1976), señala que las Tillandsias se producen por propagación vegetativa y semillas. La propagación vegetativa es por crecimiento apical y contra el viento, con hojas presentes para recoger la humedad del ambiente. Esto sucede a través de cogollos individuales arrastrados por el viento, que muchos años después forman nuevas plantas que crecen hasta varios metros. Cuando las semillas se reproducen, son arrastradas por el viento con la ayuda de pelos y luego caen al suelo o a las rocas.

Según Páez (2005) argumenta que Tillandsia, al igual que otras bromelias, se reproduce de dos formas. El primero es "normal" para la polinización y la producción de semillas. Tillandsia no se autopoliniza, el polen debe ser de otra planta de la misma especie. Otro método es propagar plántulas llamadas "hijuelos". Las nuevas plantas brotan de la planta madre, generalmente en los tallos. Esto suele ocurrir después de la floración. Una planta puede tener varios retoños que se pueden quitar y desarrollar individualmente o dejar con la planta madre para formar una colonia.

2.1.4. Tillandsiales del Perú y Tacna

Weberbauer (1945), menciona que la distribución de las Tillandsias en el desierto costero es por formación de asociaciones, algunas veces en lomas muy cercanos al mar. Troll (1956) y Koepcke (1968), al referirse a los desiertos de neblinas en el Perú, se refieren a las Tillandsias sin raíces, como completamente dependientes de la humedad atmosférica y las califican como las antofitas de mayor adaptación a la captación de humedad del aire.

Oka & Ogawa, (1984), menciona que los Tillandsiales se encuentran generalmente separados por algunos kilómetros formando densas poblaciones en forma de islas. En el Perú estas formaciones vegetales se encuentran de forma interrumpida desde Tacna (18°S) hasta Trujillo (8°S) ocupando la línea costera hasta los 1300 m.

Rundel *et al.*, (1997); Rundel & Dillon, (1998), mencionan que las especies de *Tillandsia* reportadas para la costa peruano chilena son consideradas epifíticas, saxícolas o epilíticas; seis de estas (*Tillandsia capillaris*, *T. landbeckii*, *T. latifolia*, *T. marconae*, *T. purpurea* y *T. wendermanii*) son principalmente epiarénicas y conocidas por su ausencia de raíces.

Schulz *et al.*, (2011), estos ecosistemas son también afectados por una tendencia de disminución de la cantidad de neblina en algunas regiones de la costa Peruano–Chilena, cambio climático que afecta no solo a los Tillandsiales sino también a otras formaciones dependientes de la neblina como las lomas; Rundel *et al.*, (1997). Efecto que al mismo tiempo convierte a estas poblacionales en indicadores de los cambios climáticos de esta región geográfica

Westbeld *et al.*, (2009); Cereceda *et al.*, (1999). Argumentan que los servicios del ecosistema proporcionados por Tillandsiales son muy importantes. Este es un servicio de colección de niebla. Esta es la parte más importante del entorno del desierto (entre 2.5 y 3.7 l/m²/día Tillandsiales con *Tillandsia landbeckii* de Perú y Chile) por lo que es de vital importancia conocerlos y conservarlos.

El Tillandsial de Tacna es el más extenso del Perú, existen cuatro especies reportadas de estas bromelias, *T. wedermannii*, *T. purpurea*, *T. landbeckii* y *T. capillaris* var. *capillaris*, distribuidas en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Calana, Pachia, Pocollay Locumba e Inclán. El tillandsial de Tacna tiene una superficie de 35 276,86 ha con un 2,20 % de ocupación de toda la cobertura vegetal de la región Tacna. (GORET, 2015d).

Tabla 1*Especies del Género Tillandsia en Tacna Perú y Norte de Chile*

Especies de Tillandsia	Tacna - Perú	Norte de Chile	
		Tarapacá	Antofagasta
<i>T. capillaris</i>	X		
<i>T. geissei</i>			X
<i>T. landbeckii</i>	X	X	X
<i>T. marconae</i>		X	
<i>T. purpurea</i>	X		
<i>T. tragophoba</i>			X
<i>T. avirescens</i>		X	X
<i>T. werdermannii</i>	X		

Adaptado de: Pinto, R. (2005)

Según Apaza N. (2006), los nombres de los Tillandsiales fueron puestos en referencia a la Toponimia más cercana:

- a. Tillandsial del Cerro Intiorko.** Por encima de Tacna en las pampas de Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay, Ciudad Nueva, Calana y Pachia. Este Tillandsial es el más extenso del Perú. Se ubica alrededor de la ciudad de Tacna entre los 700 y 1300 msnm de altitud. Cubre una superficie aproximadamente 27 317,29 ha, disminuyendo su densidad hacia el extremo norte donde las plantas se ubican en fondos de pequeñas cañadas. Predominan en el dos especies *T. purpurea* y *T. werdermannii*. La especie *T. werdermannii*, se encuentra en planicies al norte de la ciudad cruzando la carretera Panamericana en las pampas del Intiorko, Alto de la Alianza y Loma Asirume. La especie *T. purpurea* se encuentra en laderas y a mayores altitudes al norte de la ciudad frente a Ciudad Nueva, Pocollay, Calana, Pachia y Calientes. En algunos sectores hay presencia de *T. landbeckii*.

Tabla 2*Porcentaje de cobertura de Tillandsia spp. en el Cerro Intiorko*

Variable	Ciudad Nueva (Zona 1)	Alto de la Alianza (Zona 2)	Tacna (Zona 3)
Cobertura promedio	48.6 %	17 %	9.5 %

De: GORET, 2014a

Tabla 3*Frecuencia Relativa de Tillandsia spp. en el Cerro Intiorko*

Especie	Frecuencia Relativa %		
	Tacna (Zona 3)	Alto de la Alianza (Zona 2)	Ciudad Nueva (Zona 1)
<i>Tillandsia werdermannii</i>	100	82,23	78,57
<i>Tillandsia purpurea</i>	0	17,77	21,43

De: GORET, 2014a

- **Especie: *Tillandsia purpurea***

Jenny Türkowsky (1976), señala que se trata de una planta perenne abigarrada con una altura de floración de 30 a 50 cm. Las hojas están dispuestas a lo largo del tallo, de 10 a 60 cm de largo, en forma de roseta, con nervios paralelos, sésiles, enteras, anchas en la base, ligeramente cónicas en la parte superior, triangulares, de 1,5 cm de ancho. Inflorescencias nacidas en delgados sépalos erectos, de longitud variable, con brácteas imbricadas, elípticas, filiformes, superpuestas, bífidas, largas 9 cm, lanceoladas, ligeramente más largas que los sépalos, hermafroditas, radialmente simétricas, de tres pétalos. Los pétalos son de color blanco

y púrpura, androceo de 6 estambres de diversas longitudes con relación a los pétalos y al pistilo. Fruto capsular, polispermos y que se abren por tres valvas.

- **Especie: *Tillandsia werdermannii***

Jenny Türkowsky (1976), señala que se trata de una planta de varios tamaños, de color gris, sin raíces, con tallos latentes y muchas ramas. Hojas casi erectas, triangulares, de 15-20 cm de largo, 10-15 mm de ancho, inflorescencias amarillas de 25 cm de largo, 2 cm de ancho, pétalos libres, lanceoladas, puntiagudas, lisas, amarillas. Varios tamaños, sin raíces, algunos tallos postrados, muchas ramas, algunas ramas o tallos axilares para propagación vegetativa. Las vainas apenas se notan, la mayoría miden menos de 3 cm. Su periodo de floración es en octubre.

- b. **Tillandsia Lomas de Arrojadero.** Está ubicado al norte de la ciudad de Tacna, en los distritos de Inclán y Locumba a 11 km al este del Km 1239 de la panamericana. Se encuentra a 1100 m de altitud y cubre una superficie de 36 km². Encontramos aquí cuatro especies predominando *T. werdermannii* en planicies y *T. purpurea* en laderas.
- c. **Tillandsial de Miculla.** Ubicado 1 km al este del valle viejo de Miculla por el camino al distrito de Palca a 1300 m.s.n.m de altitud cubre menos de 1 km² y está formado por *T. capillaris*.
- d. **Tillandsial de la Quebrada de Higuerani.** Ubicado en laderas de exposición sur de los cerros de la quebrada de Higuerani, a 6 km al noreste de Tacna entre los 1000 y 1200 msnm de altitud. Se extiende por alrededor de 4 km² está formado exclusivamente por *T. landbeckii*.

- **Especie: *Tillandsia landbeckii***

Jenny Türkowsky (1976), señala que es es una planta con tallos y hojas de tamaño variable, de 4 a 23 cm de altura en la floración, con tallos simples o ramificados pequeños en grupos de 1 a 10 cm de largo. la raíz existe. Las hojas miden de 3 a 17 cm de largo, con venas paralelas a todo el margen y de unos 2 mm de diámetro. Las flores son erectas subsésiles. Pequeñas casi iguales a los sépalos, simétricas. Los sépalos son lanceolados, agudos y miden de 4 a 9 mm de longitud. El

fruto es una cápsula membranosa, cilíndrica, delgada de 3 cm de longitud, floración en el mes de setiembre y octubre.

2.1.5. Avifauna Asociada al Tillandsial del Cerro Intiorko

De acuerdo al Estudio Técnico de servicios ecosistemicos elaborado por el cuerpo técnico del Gobierno Regional de Tacna, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, las aves asociadas al Tillandsial incluyen las siguientes especies:

Tabla 4

Avifauna asociada al Tillandsial de Tacna

Especie	Nombre Común
<i>Burhinus superciliaris</i>	Chorlo común o alcavaran peruano
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo, pichitanca o copetón
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado o cernícalo
<i>Phalcoboenus melanopterus</i>	Carancho
<i>Geositta marítima</i>	Minero gris
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria de collar o austral

De: GORET, 2015d

De esta lista de especies se han identificados dos (2) especies amenazadas y protegidas por el estado peruano según el D.S. N°043-2006-AG. Estos son el *Theriscus melanopis* “Bandurria” considerada “Vulnerable” y el *Falco peregrinus* “Halcón peregrino” considerado como “Casi Amenazado”.

2.1.6. Problemas Ambientales Identificados en los Tillandsiales del Cerro Intiorko

La mayoría de las amenazas a la conservación del Tillandsial del Cerro Intiorko son por actividad humana (origen antrópico), entre estas podemos citar:

- Deforestación: provocada por la invasión de terrenos para la instalación de granjas avícolas, crianza porcina, etc.
- Invasiones de terrenos: Para instalar asociaciones de vivienda, y actividad productiva a través de granjas.
- Uso irracional: como combustible “leña” para la cocción de los alimentos para el ganado porcino.
- Contaminación por residuos sólidos: la mala disposición de los residuos sólidos por parte de la población invasora genera este problema.
- Alteración del paisaje natural: por la introducción de especies ornamentales y exóticas como: pinos, cipres, geranio, cactus, etc.
- Diseño de Alegorias: son dibujos, escrituras u otros que se realizan con la Tillandsia alterando el patrón de distribución natural de esta especie.

2.1.7. Servicios ecosistémicos identificados en los Tillandsiales del Cerro Intiorko

Según el estudio técnico de servicios ecosistémicos elaborado por el personal técnico del Gobierno Regional de Tacna, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (GORET, 2015d) los servicios identificados son: Ecológico, Ambiental, Florístico, Faunístico, Científico, Sociocultural y Turístico.

- Es un ecosistema capaz de crear islas de vegetación en uno de los desiertos más secos del mundo al convertir y capturar la humedad de la niebla costera y los nutrientes del aire en biomasa vegetal. De 2,5 a 3,7 l/m²/día Tillandsiales con *Tillandsia landbeckii* de Perú y Chile (Westbeld *et al.*, 2009).
- Cumple un rol ecológico importante al prevenir la erosión, pérdida del suelo.

- Genera un microclima particular al evitar la evapotranspiración de las microcuencas.
- Tacna, al carecer de bosques, tiene en los Tillandsiales la vegetación más importante y de vital importancia para la purificación del aire a través de la fotosíntesis liberando oxígeno (O₂) con la captura de dióxido de carbono (CO₂), contrarrestando de alguna manera el cambio climático que es la mayor preocupación en el mundo de hoy.
- Como recurso genético *T. werdermannii* es la especie endémica de la Región y la más dominante del área, declarado de interés y patrimonio regional según Ordenanza Regional N° 036-2009-CD/GOB.REG.TACNA y declarada según Decreto Supremo N°043-2006-AG como especie amenazada de flora silvestre En Peligro (EN).
- Sirve de hábitat de insectos, arácnidos, roedores, es utilizado por especies de aves para hacer sus nidos, alberga especies como la Bandurria de cara negra (*Theristicus melanolopis*) considerada especie amenazada de Fauna Silvestre como Vulnerable (VU) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) como Casi Amenazada (NT) según Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI.
- Embellecen al paisaje, donde tiene un aspecto extraordinario para la expectativa del ecoturismo.
- Es un hábitat importante para estudios de los Tillandsiales para usos medicinales tradicionales. Que adecuadamente manejado puede convertirse en un recurso sostenible.
- Con proyección a convertirse en un lugar importante para los programas de educación ambiental dirigido a público en general, centros educativos, institutos, universidades y otros ya sean públicos o privados de la Región o a nivel Nacional.

2.1.8. Valoración Ecológica

La valoración ecológica, consiste en la cuantificación y ponderación de cuanto nos ofrece y aporta un recurso en los diferentes niveles jerárquicos existentes como son: genético, específico o ecosistémico, es decir la oferta de bienes y servicios ambientales que nos brindan estos niveles para nuestro beneficio y de acuerdo con ello, le damos la importancia y prioridad para su manejo, sostenibilidad y conservación. (IIAP, 2010)

En términos de Aguilera (2006), el valor más importante de la naturaleza es el de sus existencia y el de las funciones que cumple en el mantenimiento de la vida, en los procesos de producción y en la conformación de la cultura. Desde las políticas de

conservación de espacios naturales y las estrategias de promoción de la biodiversidad hasta la planificación urbana e industrial, la evaluación ecológica es esencial para la gestión sostenible de la tierra y la toma de decisiones de administración responsable en escenarios multifuncionales.

2.1.9. Valoración Económica

Es una herramienta para cuantificar el valor monetario de los bienes y servicios ecosistémicos, ya sea que tengan precios o mercados. Se necesitan métodos y técnicas basados en la teoría económica para resaltar los beneficios o costos asociados con los cambios en los ecosistemas y afectan el bienestar de los individuos en la sociedad para integrar estos valores económicos en la toma de decisiones.

El Valor Económico Total (VET) considera que cualquier bien o servicio ecosistémico puede estar compuesto por distintos valores, algunos de los cuales son tangibles y fácilmente medibles, mientras que otros son intangibles y difíciles de cuantificar (Vásquez, *et al* 2002). El VET incluye el valor de uso (VU) y valor no uso (VNU). El valor en uso incluye el valor en uso directo (VUD) y el valor en uso indirecto (VUI). Los valores de no uso incluye el valor de existencia (VE) y el valor de legado (VL). Estos diferentes valores que componen el valor de los ecosistemas se pueden separar para su análisis y sumarse para la identificación del valor total. (MINAM, 2015)

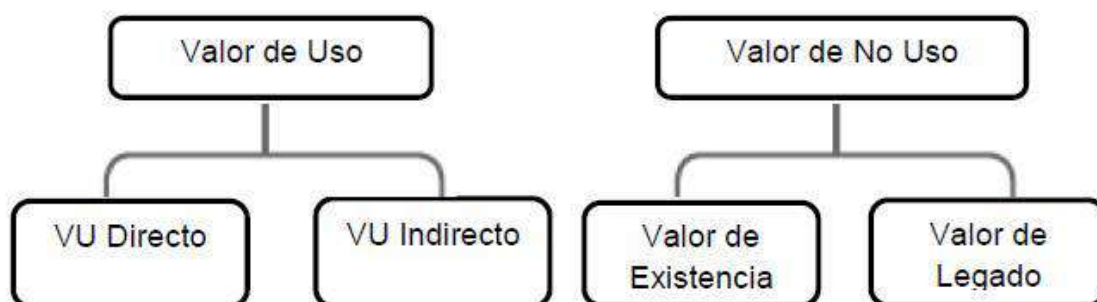


Figura 2 Valoración Económica Total (VET)

El valor de uso (VU)

Implica el uso directo o indirecto de los bienes y servicios de los ecosistemas por parte de individuos o comunidades. Se divide en:

- **Valor de uso directo (VUD)**

Este valor se refiere a los beneficios que los individuos o la sociedad obtienen del uso o consumo de los bienes y servicios de los ecosistemas. Suele caracterizarse por altos niveles de exclusión y competencia en el consumo, similares a los bienes privados.

- **Valor de uso indirecto (VUI)**

Este valor no se refiere a los intereses exclusivos de un individuo en particular, sino a los intereses de los demás individuos de la sociedad. Esto suele deberse a la baja disuasión y características competitivas en su consumo.

El valor de no uso (VNU)

Es el valor que los individuos o la sociedad otorgan a los ecosistemas simplemente porque existen, o el deseo de transmitir los beneficios de estos ecosistemas a las generaciones futuras. Se divide en:

- **Valor de legado (VL)**

Es el valor de legar los beneficios del ecosistema a las generaciones futuras directa o indirectamente a través del parentesco o el altruismo.

- **Valor de existencia (VE)**

Es el valor que los individuos le dan a los ecosistemas por el simple hecho de que existen. Incluso si un individuo no los usa ahora o en el futuro, no obtendrá ningún beneficio directo o indirecto de ellos.

Utilidad de la Valoración Económica

La información obtenida de las evaluaciones económicas puede ser utilizada para la toma de decisiones con diversos fines; Incluyen:

a. Aumentar la Conciencia Ambiental

La monetización de los beneficios de los servicios de los ecosistemas a través de la valoración económica puede ayudar a aumentar la conciencia pública sobre el medio ambiente y la importancia de la conservación de los ecosistemas.

b. Análisis Costo/Beneficio

Los resultados de las evaluaciones económicas pueden incorporarse al análisis de costo beneficio (CBA) para evaluar y seleccionar las mejores alternativas de políticas o programas para aumentar el bienestar social.

c. Planificación y Diseño de Políticas

La valoración económica del patrimonio natural puede resaltar los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible o los costos de su pérdida y degradación; una herramienta importante para la formulación de políticas ambientales y la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo a nivel local, regional y nacional.

d. Regulación Ambiental

La valoración económica puede formar la base para el desarrollo de instrumentos regulatorios ambientales tales como incentivos o desincentivos. Pueden cambiar el comportamiento de los actores económicos para lograr un nivel socialmente deseable de calidad ambiental..

e. Mecanismos de Financiamiento

La valoración económica del patrimonio natural se puede utilizar para desarrollar mecanismos de financiación ambiental o incentivos económicos para proteger los ecosistemas y el patrimonio natural en general. Ejemplos son pagos por servicios ecosistémicos, acuerdos, etc.

f. Contabilidad Nacional

El valor económico ayuda a comprender el valor monetario de los flujos del patrimonio natural y puede utilizarse para preparar cuentas ambientales nacionales.

2.1.10. Valoración Económica del Patrimonio Natural

La conservación y protección de los recursos naturales implica el uso de varios mecanismos, incluyendo ideas progresistas que promuevan el uso ecológicamente sostenible de nuestros ecosistemas. El propósito de la valoración económica del patrimonio natural es cuantificar el valor de los bienes y servicios de los ecosistemas en términos monetarios. La información obtenida se puede utilizar para varios propósitos desde aumentar la conciencia ambiental hasta el análisis de costo-beneficio, la planificación y el desarrollo de políticas.

Des esta forma, se pueden regular las actividades humanas voluntarias que benefician al ecosistema peruano, pero esto no significa que se respeten las obligaciones ambientales establecidas, pues cada persona, empresa o institución pública debe cumplir con sus obligaciones.

2.1.11. Métodos de Valoración Económica

Existen varios métodos de valoración económica para cuantificar total o parcialmente el valor económico de los bienes y servicios ecosistémicos. La elección del método de valoración depende generalmente del objetivo de la valoración, la información disponible, el bien o servicio ecosistémico, el tipo de valor económico, los recursos financieros, el tiempo, entre otros. (MINAM, 2015)

También conocido como el método hipotético de creación de mercado. Este enfoque propone evaluar los mercados de productos básicos haciendo preguntas directamente sobre la disposición a pagar de los individuos en situaciones hipotéticas. Estas preguntas están diseñadas para identificar preferencias individuales por bienes y servicios ambientales y/o recursos naturales. Este método surgió para responder a la pregunta de como valorar un bien cuando no existen observables para estimar la curva de demanda del bien (Mendieta, 2005, p. 165)

La elección del método de valoración depende de:

- Objetivo de la valoración
- La información disponible

- El bien o servicio ecosistémico
- El tipo de valor económico
- Los recursos financieros
- El tiempo, entre otros.

En resumen, un enfoque de valoración potencial consiste en encuestar a los usuarios potenciales sobre un bien o servicio ecosistémico, considerando un mercado hipotético en el que se les invita a participar, ofreciéndoles un precio y preguntándoles si estarían dispuestos a pagar por él. La DAP permite conocer la estructura de la demanda y el monto pagado por los beneficios ambientales para determinar la viabilidad económica de un proyecto (Rojas *et al.*, 2001, p. 14)

Tabla 5

Métodos de Valoración Económica

Método de Valoración	Tipo de método
Método de valores de mercado	
Brinda información sobre la importancia de los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible de mercado.	Método de precios de mercado (MPM)
Métodos basados en preferencias reveladas	
Permite analizar cómo revelan las personas la importancia (valoración) que le dan a un bien o servicio ecosistémicos mediante el estudio de su comportamiento en los mercados reales de bienes con los que están relacionados.	Método de cambios en la productividad (MCP). Método de costo de viaje (MCV). Método de precios hedónicos (MPH). Método de costos evitados (MCE).

Métodos basados en preferencias declaradas

Se justifican cuando no se dispone de información de mercado para valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos. En estas circunstancias la información se obtiene directamente de los individuos a través de encuestas, que plantean mercados hipotéticos. A través de estos escenarios se busca identificar las preferencias de los individuos.

Método de valoración contingente (MVC).
Método de experimentos de elección (MEE).

Técnica de transferencia de beneficios

Consiste en extrapolar valores o funciones estimadas por otros estudios realizados en base a alguna metodología de valoración económica.

Transferencia de Beneficios (TB)

Adaptado de: MINAM, 2015

2.1.12. Método de Valoración Contingente (MVC)

Los métodos directos, o de preferencias declaradas, intentan valorar económicamente los servicios ecosistémicos al obtener información de los agentes demandantes en un mercado hipotético; esta información es obtenida mediante encuestas. (MINAM, 2015)

También conocido como el método hipotético de creación de mercado. Este enfoque propone evaluar los mercados de productos básicos haciendo preguntas directamente sobre la disposición a pagar de los individuos en situaciones hipotéticas. Estas preguntas están diseñadas para identificar e identificar preferencias individuales por bienes o servicios ambientales y/o recursos naturales. Este método surgió para responder a la pregunta de como valorar un bien cuando no existe observables para estimar la curva de demanda del bien (Mendieta, 2003, p.165).

Este método se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y/o servicios públicos que no tienen precios explícitos. (Caula, 2006, p.12)

El MVC consiste en el diseño de un mercado hipotético, presentado al sujeto una encuesta tipo cuestionario. En este mercado hipotético:

- Se construye un escenario lo más realista posible donde se provee el bien o servicio ecosistémico a valorar.
- Se definen las distintas alternativas sobre las cuales el individuo puede escoger.
- Se describen claramente los derechos de propiedad implícitos en el mercado.

Una serie de peligros ambientales han planteado los méritos de la valoración contingente como método razonable para calcular la compensación en los tribunales de América del Norte por la pérdida de servicios públicos para los usuarios y usuarios potenciales de los espacios naturales dañados. En un debate extrajudicial sobre la validez práctica de las posibles evaluaciones, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) del Departamento de Comercio de EE. UU. designó un comité de expertos ganadores de premios Nobel de economía quienes tuvieron la tarea de determinar si la valoración contingente puede considerarse un método válido en la práctica para medir el valor de no uso de los servicios ambientales.

El informe de la Comisión NOAA, 1993 apoyó el uso del método de valoración contingente como una fórmula razonable para calcular el valor no utilizado (en términos de uso pasivo) de las pérdidas de bienestar resultantes de los desastres ambientales. No obstante, se recomiendan una serie de medidas bastante rigurosas en su diseño y aplicación para garantizar que no se sobrestime. No hay duda de que el apoyo del comité a este método y tal decisión de la legislación NOAA, teniendo en cuenta un nuevo impulso para 1990 o el estudio de evaluación.

Entre las recomendaciones del panel se encuentran (Arrow *et ál.*, 1993):

- Procurar una buena descripción del bien a ser evaluado donde se describan los efectos esperados del programa bajo consideración, con el fin de descartar la posibilidad de compra de satisfacción moral en torno a problemas ambientales, así como también para evitar la presencia del efecto incrustación (embedding).
- Encuestar por persona con ayuda de imágenes visuales para describir la situación con y sin proyecto.

- Preguntar sobre la disposición a pagar en formato dicotómica (Sí/No).
- Inicialmente, la encuesta se utiliza para grupos focales para garantizar que los encuestados entendieran y aceptaran la descripción de la propiedad, así como las preguntas del cuestionario.
- Indagar la disposición a pagar (DAP) y no sobre la disposición a aceptar (DAA), ya que la primera provee valores más conservadores.
- La vía de pago de la DAP debe reflejar la realidad para que la persona perciba el pago como real y no hipotética.
- Recordar a los encuestados sus limitaciones presupuestarias y sustituya los bienes o servicios del ecosistema.
- Sugiera que en los casos en que el encuestado diga que no al DAP, investigue por qué se rechazó el pago (p. ej., el encuestado cree que no era su responsabilidad o no cree que el proyecto continúe). por motivos económicos, no considerarlo un proyecto prioritario, etc.).

a) Ventajas y limitaciones del MVC

Ventajas

- El método permite observar el valor económico de los bienes y servicios ecosistémicos sin precios de mercado.
- Este es un método por el cual se pueden determinar los valores de no uso de los bienes y servicios ecosistémicos.

Limitaciones

Puede haber sesgos instrumentales y no instrumentales. En término de sesgo instrumental, corresponde a todos los sesgos relacionado con el diseño y aplicación del instrumento (encuesta). Los sesgos instrumentales se consideran tradicionalmente como sesgo de punto de partida, sesgo de instrumento de pago, sesgo de información, sesgo de entrevistador y sesgo de secuencia o anidamiento. Es cuanto, a los sesgos no instrumentales, existen hipótesis dada la naturaleza del escenario propuesto y desviaciones estratégicas relacionadas con el posible comportamiento free-riding de la persona.

b) Formato dicotómico (Tipo cerrado o referendum)

Hahnemann (1984), señala que la estructura del modelo dicotómico de disposición a pagar asume que un individuo representativo tiene una función de utilidad (U). Depende del producto o servicio del ecosistema (a), los ingresos (b) y las características socioeconómicas de los beneficiarios (c):

$$U(a,b,c)$$

Se propone una función de utilidad inicial para representar el estado inicial de un bien o servicio ecosistémico y una función de utilidad final para representar un escenario hipotético. Indica que $a = 0$ será el bien o servicio ecosistémico en su estado actual, mientras que $a = 1$ será el estado final.

Si los beneficiarios quieren beneficiarse de una mejora en la calidad o cantidad de los bienes o servicios ecosistémicos ofrecidos en el escenario, deberán realizar una aportación económica, denominada (D). La función de utilidad $U(a,m,\alpha)$ para cada caso (con y sin el escenario propuesto) tendrá un componente determinista $v_i(a,m,\alpha)$ calculado a partir de encuestas a usuarios y un componente ϵ_i de variables aleatorias no observables. Una función auxiliar que representa al usuario se expresa como:

$$U_i(a,b,c) = V_i(a,b,c) + \epsilon_i$$

Donde el subíndice i (con un valor de 1 o 0) indica estados con y sin escenas sugeridas, respectivamente. Si una persona acepta pagar una cantidad D para preservar el escenario propuesto, entonces

$$V_i(a=1,b-D,c) + \epsilon_i > V_0(a=0,b,c) + \epsilon_0$$

$$V_1(a=1,b-D,c) - V_0(a=0,b,c) > \epsilon_0 - \epsilon_1$$

Donde se supone que ϵ_0 y ϵ_1 son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. El cambio de utilidad experimentado por el individuo será igual a la diferencia entre la utilidad final menos la utilidad inicial. Para acceder a

la herramienta en la situación final definida por el escenario presentado, se debe pagar una cierta cantidad ofrecida por el entrevistador. Esto significa que una persona tiene:

$$\Delta v = v_1(a=1, b-D, c) - v_0(a=0, b, c)$$

$$\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

En este paso, la respuesta sí/no del encuestado es una variable aleatoria. Por tanto, la probabilidad de que una persona responda afirmativamente viene determinada por la siguiente expresión:

$$\text{Prob}(Si) = \text{Prob}(\eta \leq \Delta v) = F(\Delta v)$$

Donde F es la función de distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para η , y especificar adecuadamente $v(\cdot)$, los parámetros de la diferencia indicada por Δv se pueden estimar con información sobre el pago requerido de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados (Habb y McConnell, 2002).

Haneman propone que se asume una forma funcional lineal con respecto del ingreso dado por $v_i = \theta_i + \gamma m$, junto con una distribución de probabilidad para η :

$$\Delta v = v_1 - v_0 = \theta_1 + \gamma(m - D) - (\theta_0 + \gamma m)$$

Simplificando la ecuación se tiene:

$$\Delta v = \theta_1 + \gamma m - \gamma D - \theta_0 - \gamma m$$

$$\Delta v = (\theta_1 - \theta_0) - \gamma D$$

Donde, θ_1 y θ_0 , son los interceptos de la función de utilidad bajo el estado final e inicial. Si $\theta = \theta_1 - \theta_0$, entonces:

$$\Delta v = \theta - \gamma D$$

Donde $\gamma > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (v) aumenta con el ingreso, lo que implica que cuanto más alto sea D en la encuesta menor será Δv y menor será la probabilidad de que un individuo responda SÍ.

Este modelo permite estimar el cambio en la utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago (D^*) que dejaría indiferente al usuario ($\Delta v=0$) es igual al cambio en la utilidad (θ) dividido por la utilidad marginal del ingreso (γ), es decir:

$$DAP = D^* = - \theta/\gamma$$

El término θ/γ representa el valor económico “disposición a pagar promedio” que los usuarios asignan a las mejoras de los bienes o servicios ecosistémicos que implementan el escenario hipotético propuesto.

2.2.Marco conceptual

- a. **Disponibilidad A Pagar (DAP).** Es la valoración expresada en una unidad monetaria, que otorgan los individuos al mejoramiento de un bien o servicio ambiental, es decir, refleja el deseo de pagar ante cambios en la calidad del bien o servicio (Tudela, 2007).
- b. **Servicios Ecosistémicos.** Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entre ellos se cuenta 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) (MINAM, 2015).
- c. **Recursos Naturales.** Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

- d. Valoración Contingente (Método basado en preferencia declarada).** Este método de construcción de mercados hipotéticos busca averiguar el valor que asignan los individuos a un bien o servicio ecosistémico a partir de la respuesta a preguntas de máxima disponibilidad a pagar (DAP) por conseguir un bien o servicio ecosistémico proveído por los ecosistemas, o alternatively la mínima disposición a aceptar (DAA) en compensación por una disminución de dicho bien o servicio ecosistémico (MINAM, 2015).
- e. Valoración Ecológica.** Hace referencia a aquellos procesos ecosistémicos principales, producto de las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos que proveen servicios ambientales (De Groot *et al.*, 2002). La evaluación ecológica implica cuantificar y sopesar cuántos recursos nos brindan y contribuyen en diferentes niveles de las jerarquías existentes, como el nivel genético, específico o de ecosistema, es decir. la provisión de bienes y servicios ambientales que nos brindan estos niveles. Por ello, enfatizamos y priorizamos su gestión, sostenibilidad y conservación.

2.3. Antecedentes empíricos de la investigación

Chino (2019), en su trabajo de investigación titulado Evaluación del servicio ambiental de captura y almacenamiento de carbono en la comunidad de Tillandsial (Bromeliaceae) en las pampas de cerro Intiorko en la Provincia de Tacna. Entre las especies evaluadas en la comunidad tillandsial, encontró que *Tillandsia werdermannii* y *Tillandsia landbeckii* fueron las especies con el mayor y el menor contenido de carbono orgánico en el tejido vegetal con 43,13 % y 38,40 % respectivamente. La necromasa fue el componente de biomasa más importante y el principal reservorio de carbono en el ecosistema del tillandsial representó un 81 % de la biomasa total y de carbono almacenado. La cantidad promedio de biomasa estimada fue 6,38 t MS/ha y la biomasa total en 142 203,31 t MS. La cantidad promedio de carbono almacenado en la biomasa vegetal fue 2,75 t C/ha. Y la cantidad total de carbono almacenado en el área fue 61 250,21 t C que representó una captura de 224 788,28 t CO₂.

Flores (2015), en el trabajo de investigación titulada Valoración ecológica y económica del Humedal de “Villa María”, Chimbote. Se determinó un valor económico total de cincuenta y ocho millones doscientos cuarenta mil ciento cuatro soles (S/. 58 240 104.00).

Surco & Gamarra (2014), en la tesis de pregrado titulada “ Valoración ecológica y económica contingente de la cuenca Pumamarca, San Sebastián – Cusco”, en sus resultados encontraron que la valoración ecológica para la flora alcanzó un valor de 8 demostrando un alto porcentaje de diversidad cerca al óptimo, en lo que corresponde a fauna fue de 6.8 esto demostró que está siendo afectado por los ruidos aproximándose a la mitad de lo óptimo; con respecto al recurso hídrico fue 7 esto debido a la remoción de suelos afectando la naturaleza física y química del agua. De la valoración económica ambiental, estimaron una disposición a pagar (DAP) media de S/.1.53 promedio/persona, los cuales serán destinados para la conservación, protección y mejora de la cuenca

Alarcón, J. et al (2014), en la investigación titulada “Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz”, concluyeron que la DAP fue de US\$ 1.05/familia/mes, revelando que la región de podría recaudar US\$ 312 266 por año aproximadamente.

Barrates, C & Flores E. (2013) en la investigación titulado “Estimando la disposición a pagar por la conservación de los pastizales alto andinos”. Los resultados concluyeron que la DAP fue S/. 3.94/familia/mes, revelando que la Región Pasco podría recaudar anualmente aproximadamente 1.95 millones de soles para la implementación del PCMP.

Córdova, J. (2010) en el proyecto “Desarrollo de capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna” de la Gerencia de Recursos naturales y Gestión Ambiental del Gobierno Regional de Tacna el año 2010. De la Evaluación de la población de *Tillandsia* de las montañas Arrojadera en el norte del condado de Locumba. La mayor cobertura fue de *T. purpurea* con 271,51 m², seguido por *T. werdermannii* con 23,39 m², refiriéndose al buen estado de conservación, *T. purpurea* con un área de 87,13 m² y *T.*

werdermannii como estado de protección general, con mayor frecuencia *T. landbeckii* un *T. purpurea* 30.56 m², kam seco *T. werdermannii* 25,00 m². La parte sur del Cerro Arrojadero, ubicada en el distrito de Inclán, presenta la mayor cobertura de *T. purpurea* con 496,81 m², seguida de *T. werdermannii* con 12,72 m². En cuanto al buen estado de conservación, *T. werdermannii* registra 81,33 m², el mismo tamaño que *T. landbeckii* 22,3 m² El más común es *T. purpurea* 34.43 m², kam seco *T. landbeckii* un *T. erdermannii* con 31,43 m². Por último en Cerro Blanco distrito Pachia se encontró que *T. purpurea* cubre un área de 379,78 m², seguida de *T. werdermannii* con un área de 350,95 m². En cuanto al buen estado de conservación, *T. purpurea* se registró en 16,0 m² y *T. lanbeckii* 98,15 m² El más común es *T. werdermannii* y *T. purpurea* 44,4 m², *T. landbeckii* con 11.11 m². En cuanto a la distribución espacial, se dividió en tres sitios de estudio. Respecto a la fauna asociada, se observaron 5 especies de aves, destacándose a la bandurria (Cerro Blanco.-Pachia), considerada como Vulnerable según D.S. N° 043- 2006-AG y en el Cerro Arrojadero norte y sur se observaron rastros de Guanaco considerado como En Peligro por D.S. N° 043-2006-AG, en donde se halaron heces, hullas, revolcadero y/o dormidero.

Lazo, R. (2010), en la tesis de posgrado titulada “Valoración biológica, física y geográfica de la hierba *T. werdermannii* (Siempre viva) para su conservación en la Región Tacna”, En sus conclusiones Indica para la valoración biológica una presencia de *T. werdermannii* con una frecuencia promedio de 93.34% y una cobertura de 23.7%, para la valoración física presenta daño antrópico por la presencia de residuos sólidos (bolsas plásticas) dispersadas por corrientes de aire “viento” desde el Botadero de Residuos Sólidos Municipal, determinó un 62.65% de las 83 muestras con presencia de bolsas plásticas y un índice de conservación de 37.72 % como deficiente.

Pinto, R. et al (2006), en el trabajo de investigación titulado “Distribución de *Tillandsia* del Norte de Chile”, en sus resultados detectó la presencia de 10 grandes sistemas de *Tillandsiales*, formados principalmente por *Tillandsia landbeckii* en la que se concluye que el ancho como la altura de la banda se correlaciona significativamente con la orientación e inclinación del sustrato, en tanto que la extensión del sistema está negativamente relacionada con la inclinación del mismo.

Galarza & Gómez (2005), del centro de investigación de la Universidad del Pacífico realizó una primera experiencia en el 2005 de valoración de los servicios ambientales del área verde del valle de Río de Lurin – Lima en la zona de Pachacamac, concluyo que la disposición a pagar (DAP), en promedio es S/. 10,9/mes para destinarlas a la conservación y mejora del área verde de Pachacamac y disfrutar del aire limpio, belleza estética y otros atributos ambientales.

Quispe, T. (2005) en la tesis de pregrado titulada “Estructura de las Poblaciones de Tillandsia de la Provincia de Tacna”, Como conclusión identificó cuatro (4) especies de Tillandsia: *T. capilaris*, *T. purpurea*, *T. recurvada* y *T. werdermannii*. Donde *T. werdermannii* alcanzo una frecuente de 86.45 %, con densidad 465 individuos/10 00 m² y de mayor cobertura con 7.73%.

2.4.Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La matriz Faggi Cagnoni resulta útil para estimar el valor ecológico de la flora y avifauna; asimismo con el conocimiento de los factores socioeconómicos es suficiente para encontrar la disposición a pagar de la población de la ciudad de Tacna para la conservación del Tillandsial del cerro Intiorko.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El valor ecológico de los recursos naturales flora y avifauna alcanzan un valor cercano al óptimo utilizando la Matriz de Faggi Cagnoni.
- Las propiedades de suelo del cerro Intiorko muestra características físico químicas en la que solo especies del género Tillandsia son capaces de desarrollarse y sobrevivir por sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas.
- Existe una alta disposición a pagar (DAP) para la conservación de los Tillandsiales utilizando el Método de Valoración Contingente (MVC).

2.5.Identificación de variables e indicadores

a. Las variables identificadas son:

Valoración ecológica

Recursos naturales flora y avifauna.

Valoración económica

- Disposición a Pagar (DAP)
- Nivel de Ingreso (Ing)
- Estado civil (ECivil)
- Edad (Edad)
- Sexo (Sex)
- Nivel educativo (NEduc)
- Número Hijos (Hijos)
- Precio Hipotético de DAP (PHip)
- Precepción de Conservación (Con)

b. Indicadores de las variables son:**Valoración ecológica**

Recursos naturales: Bienes materiales y servicios que proporcionados por la naturaleza inalterables por parte del ser humano; valiosos para la sociedad humana porque contribuyen de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta) al bienestar y desarrollo humano.

Valoración económica**Variable Dependiente:**

Disposición a Pagar (DAP): Variable Nominal “Dicotómica” que representa la posibilidad de responder “SI” se anota como uno (1) o responder “NO” se anota cero (0) a la pregunta de DAP.

Variable Independiente (VI)

Variable 1 Precio Hipotético de DAP: Variable cuantitativa que toma las diferentes posturas, precios hipotéticos o tarifas que serán usadas para saber la DAP de los encuestados.

Variable 2 Nivel de Ingreso: Variable cuantitativa, se anota el nivel de ingreso familiar mensual (S/.).

Variable 3 Nivel educativo: Variable politómica, se estableció 7 rangos.

Variable 4 Número Hijos: Variable cuantitativa, se anota el número de hijos del encuestado.

Variable 5 Edad: Variable cuantitativa, se anota la edad de cada encuestado.

Variable 6 Sexo: Variable dicotómica. El varón se digitaliza como uno (1) y la mujer representa cero (0).

Variable 7 Estado civil: Variable dicotómica. A los acompañados (Casado o conviviente) se le anota uno (1) y los soltero se le anota cero (0).

Variable 8 Conservación: Variable dicotómica Si la percepción sobre el deterioro y la necesidad de conservación es necesaria (1) y si la percepción sobre el deterioro y la necesidad de conservación no es necesaria (0).

2.6. Operacionalización de variables

A partir de la identificación se procedió a desglosar deductivamente las variables que componen la pregunta “problema” de investigación, desde las más generales hasta las más específicas.

Tabla 6

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
<u>VALORACIÓN ECOLÓGICA</u> Recursos Naturales Flora y Avifauna	Bienes materiales y servicios que proporcionados por la naturaleza inalterables por parte del ser humano; valiosos para la sociedad humana porque contribuyen de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta) al bienestar y desarrollo humano.	Valoración ecológica	<u>Para Flora:</u> Valor ecológico ambiental de la Matriz Faggi Cagnoni y Cobertura Vegetal. <u>Para Avifauna:</u> Valor ecológico ambiental de la Matriz Faggi Cagnoni y avistamiento de Avifauna asociada
<u>VALORACIÓN ECONOMICA</u> <u>Variable Dependiente (VD):</u> Disposición a Pagar (DAP)	<u>Variable dependiente (VD)</u> <u>DAP:</u> Indica la cantidad máxima que un consumidor está dispuesto a pagar para obtener un determinado producto o un usuario para obtener un determinado servicio.	Disposición a Pagar	<u>Variable Dependiente (VD):</u> <u>Disposición a Pagar (DAP):</u> Variable Binaria que indica la posibilidad de responder si(=1) o responder no (=0) a la pregunta de DAP

<u>Variables Independientes (VI):</u>	<u>Variable Independiente (VI)</u>	<u>Variables Independientes (VI):</u>
a) Precio Hipotético de DAP	Es el precio de "Oferta" que pagaría el consumidor por la conservación del ambiente y servicio ecosistémico	Propuesta de Precio Hipotético
Socioeconómicos:	<u>Socioeconómica</u> : Es un indicador económico y sociológico integral que determina la preparación de un individuo para el trabajo y la posición económica y social de un individuo o familia en relación con otros en función de sus ingresos, educación, empleo y otros factores.	Ingreso Económico
b) Nivel de Ingreso	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Ingreso: Identificación que hace el sujeto de su nivel de ingreso mensual (S/) al momento de realizar la encuesta. 	Nivel Educativo
c) Nivel educativo		
d) Número Hijos	<ul style="list-style-type: none"> Estado civil: Identificación que hace el sujeto de su situación civil al momento de realizar la encuesta pudiendo ser: Soltero o casado/conviviente 	Número de Hijos
e) Edad		
f) Sexo		
g) Estado civil		
Percepción	<ul style="list-style-type: none"> Edad: Identificación que hace el sujeto de los años de vida que tiene al momento de la aplicación de la encuesta calculado a partir de fecha de nacimiento en su cédula de identidad. Sexo: Identificación que hace el sujeto de su sexo pudiendo ser: Femenino: género gramatical propio de la mujer Masculino: género gramatical propio del hombre Nivel educativo: El sujeto define su nivel de estudios identificando una de las siguientes etapas: sin estudios, primaria completa, primaria incompleta, secundaria completa, secundaria incompleta, técnico y superior Número de hijos: Identificación que hace el sujeto del número de hijos con el que conforma su familia. 	Años Cumplidos
h) Percepción de Conservación		Género
		Estado Civil
		Conservación
	<u>Percepción de Conservación</u> es una medida de conocimiento de lo que sucede en el ambiente que conlleva a una impresión.	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1.Ámbito de estudio: localización política y geográfica

3.1.1. Localización Política

El Tillandsial del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna se encuentra ubicada en:

- Región Tacna, conformada por cuatro provincias: Tacna, Tarata, Jorge Basadre y Candarave.
- Provincia Tacna, es una de las cuatro provincias que conforman la región del mismo nombre, con una superficie de 8.204,10 kilómetros cuadrados. ubicado en su lado sur. Limita al norte con las provincias de Jorge Basadere y Tarata, al oeste con el Océano Pacífico, al este y sur con la República de Chile y al este con la República de Bolivia. La provincia de Tacna se divide en 10 distritos: Tacna, Alto de la Alianza, Calana, Ciudad Nueva, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Inclán, Pachía, Palca, Pocollay y Sama.
- Distrito; el Tillandsial de la ciudad se encuentra ubicado en el territorio jurisdicción de los distritos Tacna, Alto de la Alianza y Ciudad Nueva.

3.1.2. Geografía del ámbito de estudio

a. Zona de la ciudad de Tacna

La Ciudad de Tacna, la capital de la provincia y región del mismo nombre, está ubicada en la costa sur del Perú a una altitud de 558 m.s.n.m. En el corazón del Valle de Caprina.

Se encuentra entre las coordenadas geográficas según el meridiano de Greenwich en:

- Latitud Sur: 17° 59' 39"
- Longitud Oeste: 70°14' 23"

La Ciudad de Tacna la conforman los Distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa. Ocupa un área urbana de 4,245 hectáreas., delimitada por el cerro Intiorko al norte y el cerro Arunta al sur, por el Hospital de Essalud al este, y por la ciudadela Zofra Tacna al oeste.

Tabla 7

Distritos que conforman la ciudad de Tacna

DISTRITOS CIUDAD TACNA	Hectáreas (Has)	%
Distrito Tacna	2,303.20	54.26
Distrito de Alto de la Alianza	284.19	6.70
Distrito de Ciudad Nueva	327.81	7.72
Distrito de Pocollay	589.08	13.88
Distrito de Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa	740.72	17.44
TOTAL	4,245.00	100.00

b. Zona del Tillandsiales del Cerro Intiorko

Ubicada en el desierto costero de Tacna “Atacama”, en el extremo noroeste del distrito del Alto de la Alianza, de la provincia de Tacna, comprende las siguientes coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator):

- Noreste: 380007 - 8027537
- Sureste: 380108 - 8007011
- Noroeste: 349368 - 8027537
- Suroeste: 349436 - 8006977

Sus límites son por el sur con la ciudad de Tacna y el distrito del Alto de la Alianza, por el oeste con la carretera Panamericana sur, por el noroeste y norte con el distrito de Sama y por el este con la carretera Tacna – Tarata, con alturas que varían entre los 700 y 1330 msnm. Abarca una extensión de 27 317,29 has con 1,7 % su ocupación de la cobertura vegetal de la región Tacna.

3.1.3. Geomorfología

De acuerdo con el PNUD (2009), el terreno en el área varía de levemente accidentado a accidentado. La topografía del área varía de suavemente ondulada a accidentada y tiene un sistema de drenaje con pequeños arroyos a través de los cuales fluye el agua del monzón. Se distinguen las siguientes unidades geológicas: Formación Huaylilla, depósitos aluviales de río y ceniza volcánica. El terreno del área varía de levemente accidentado a accidentado y tiene un sistema de drenaje de pequeñas quebradas en forma de V por donde fluye el agua durante la temporada de lluvias, creando una apariencia de calamina. La zona delimitada encierra a los cerros de Calana, Cerro Escudo, Cerro y Quebrada Caramolle, Cerro Intiorko, Quebrada del Diablo, Quebrada Achacune, Quebrada Honda, Loma Asirune, Pampa del Intiorko, Campo de la Alianza y Pampa Layagache. Esta área está cruzada por la Carretera Panamericana Sur y la Carretera Tacna-Tarata.

Los suelos están constituidos por elevado contenido de sales, cloruros y sulfatos y suelos propios del desierto tipo: Xerosoles cálcicos, Solanchaks (suelos salinos), Hegosoles (suelos arenosos), Fluvisoles (suelos aluviales), Andosoles vítricos (suelos volcánicos) y Litosoles (suelos somerosos).

3.1.4. Topografía

El terreno del área consiste en valles bajos, llanuras de grava y arena y colinas de cadenas sedimentarias costeras. Estos valles están ubicados en los tramos bajos de los ríos Caplina, Sama y Locumba. Los tillandsiales se ubican alrededor de los valles de Intiorko, Alto de la Alianza, Sama y Galana, Pachía y Miculla. El área está

constituida por depósitos aluviales recientes, donde se ubica la ciudad de Tacna en posición horizontal con pendiente hacia el suroeste con capas de impacto muy fuertes.

3.1.5. Ecosistema del ámbito de estudio

Según el mapa nacional de ecosistemas del Perú, el tillandsial se encuentra en el desierto costero y representa un ecosistema árido a hiperárido constituida por suelos arenosos o con afloramiento rocoso de áreas planas, onduladas y disectada sometida a erosión eólica.

3.1.6. Clima del ámbito de estudio

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2009), el clima en los desiertos costeros sigue un régimen térmico fuertemente regulado por el mar. Se caracteriza por una alta humedad relativa, lluvias esporádicas y abundante niebla con ciclos anuales y diurnos bien definidos.

La información de datos climáticos se tomó de la estación meteorológica automática Jorge Basadre, ubicada a una altitud de 538 msm, los periodos de registro abarcan promedios de 5 años de entre 2015 – 2019 con precipitación media anual de 29,43 mm y temperatura media mensual de 19,47 °C y una humedad media mensual de 81,08 %.

Tabla 8

*Datos de Temperatura y Precipitación de la Estación Meteorológica Jorge Basadre
(2015 – 2019)*

Mes	Temperatura media (°C)	Precipitación (mm)
Enero	23,07	4,77
Febrero	24,15	3,53
Marzo	22,50	0,00
Abril	21,67	0,17
Mayo	19,15	0,40
Junio	17,10	1,37
Julio	16,03	7,07
Agosto	15,33	1,23
Septiembre	16,73	5,07
Octubre	18,12	2,87
Noviembre	19,37	2,70
Diciembre	20,43	0,27
Total		29,45
Promedio	19,47	

De: Estación Meteorológica Jorge Basadre - SENAMHI

Diagrama Climático de la estación meteorológica Jorge Basadre ubicado a 538 m.n.m. muestra que una diferenciación mínima en precipitación observándose que los meses de noviembre, enero y febrero reportan precipitaciones entre 2.70 a 4.77 mm y el mes de julio con 7.07 que es la más alta, se diría que son las precipitaciones más altas para esas zonas realmente son zonas secas.

Los meses registran mayor temperatura son de enero hasta marzo siendo febrero el que presenta mayor temperatura con 24 °C. Los meses que presentan menor temperatura son julio y agosto.

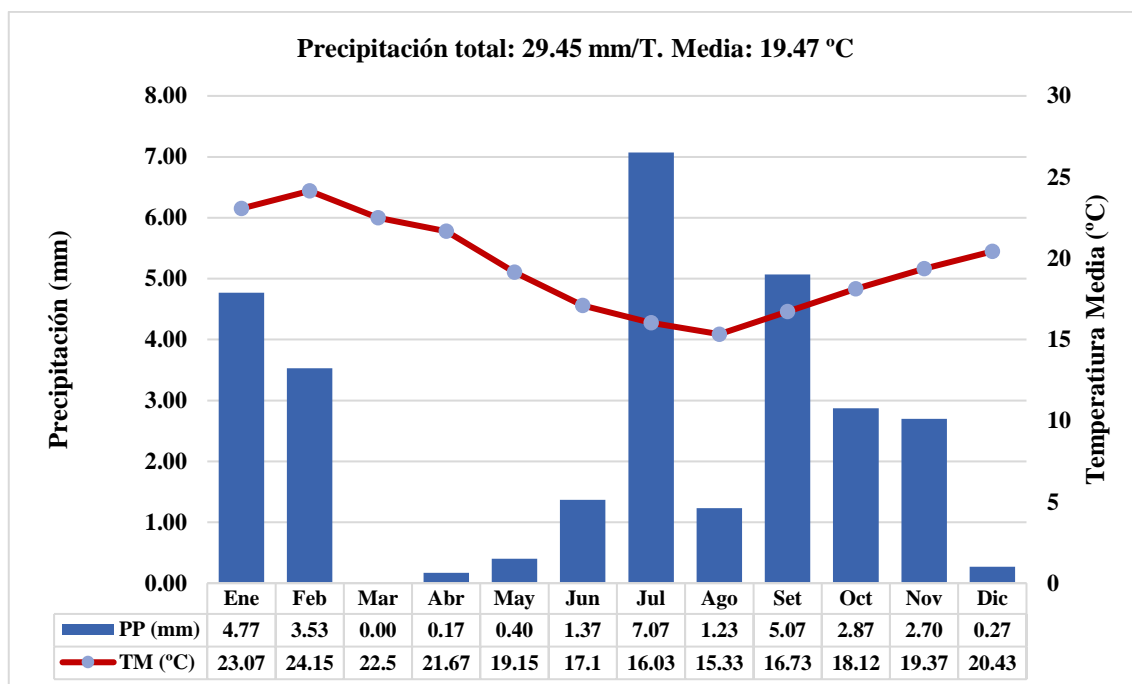


Figura 3 Diagrama en base a datos de temperatura y precipitación de la estación Meteorológica Jorge Basadre – Tacna (2015 – 2019)

a. Biotemperatura

La Temperatura del aire, aprox. de 0°C a 30°C, determina el ritmo e intensidad de los procesos fisiológicos de las plantas y la tasa de evaporación directa del agua en el suelo y la vegetación (Fragmento de la "Guía para la Interpretación de los Mapas Ecológicos del Perú" p. 4 - INRENA - 1994).

Cálculo de la Biotemperatura:

$$\text{BioT}^{\circ}\text{C de un mes} = (\text{T}^{\circ}\text{C max} + \text{T}^{\circ}\text{C min})/2$$

$$\text{T}^{\circ}\text{Cmax} = 30,60$$

$$\text{T}^{\circ}\text{Cmin} = 8.2$$

$$\text{Entonces: BioT}^{\circ}\text{C} = 19,4$$

b. Precipitación

La precipitación es el promedio total de cinco (5) años desde 2015 al 2019 dando un valor de 29,45 mm.

c. Humedad Ambiental

Está determinada por los factores; biotemperatura y precipitación.

Se calcula de la siguiente forma:

Multiplicando directamente la biotemperatura media anual por la constante 58.93.

$$Etp = (BioT_{media \text{ anual}}) * (58.93)$$

$$Etp = (19,4) * (58.93) = 1\ 143,24 \text{ mm}$$

Para hallar el índice de evapotranspiración, se divide la evapotranspiración total por año entre la precipitación anual, dicha relación nos da un índice de evapotranspiración potencial según la siguiente formula:

$$IEtp = Etp/P$$

$$IEtp = 1143.24/29,43$$

$$IEtp = 38,84$$

De acuerdo a los resultados obtenidos tenemos:

BioT°C media anual = 19,4

Precipitación anual = 29,43

Evapotranspiración potencial = 1 143,24

Índice de evapotranspiración potencial = 38,84

3.2. Enfoque, Tipo y Nivel de investigación

3.2.1. Enfoque de investigación: El presente estudio tiene un enfoque cualitativo.

Ya que, a diferencia de la investigación cuantitativa, que basa sus resultados en datos numéricos, la investigación cualitativa se realiza a través de diferentes tipos de datos, tales como entrevistas, observación, documentos, imágenes, audios, entre otros.

3.2.2. Tipo de investigación: El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación transeccionales (o Transversal) descriptivos porque tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables y aplicada, porque la investigación tiene como propósito dar solución a situaciones o problemas concretos e

identificables, así como utilizar conocimientos de la ciencia Económica, a fin de aplicarlas en el proceso de la Gestión para la conservación de los Recursos Naturales.

3.2.3. Nivel de investigación: La investigación es de tipo descriptivo, porque se describe la situaciones o eventos para el valor ecológico de los recursos naturales, porque se analiza las variables socioeconómicas y de percepción ambiental sobre la disposición a pagar (DAP) para la conservación del Tillandsial. Correlacional debido a que determina las relaciones entre las variables para obtener la DAP por parte de la población de la ciudad de Tacna y explicativo, porque analiza que modelo posee mayor validez y confiabilidad, así como las razones de ello.

3.3. Unidad de análisis

- **Valoración ecológica.** - La compone los recursos naturales flora y avifauna del Tillandsial del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna.
- **Valoración económica.** - La conforma la población del área urbana de la ciudad Tacna, constituida por los distritos de Tacna, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa y Pocollay.

3.4. Población de estudio

3.4.1. Tillandsial del Cerro Intiorko

La población de estudio para la valoración ecológica la componen la flora y avifauna. Para ellos se tomó en consideración tres zonas de estudio:

- a. Primera zona de estudio (Sector este).** Se encuentra ubicado en el desierto de Atacama, en la zona este de las Pampas del Intiorko, cuyos límites por el sur y sureste son con el distrito de Ciudad Nueva y el Valle Viejo de la ciudad de Tacna respectivamente; por el norte y noroeste, los km. 6,4 al km. 17 de la carretera Tacna - Tarata; y por el este con la cadena montañosa que se une al sector de Miculla. Es en éste lugar donde se encuentra el Botadero Municipal y las comunidades de tillandsias más afectadas.
- b. Segunda zona de estudio (Sector centro).** Ubicada en el desierto de Atacama, en el extremo noroeste del distrito del Alto de la Alianza, cuyos límites son: Por el sur con

la ciudad de Tacna y el distrito del Alto de la Alianza, por el oeste con la carretera Panamericana norte, a partir del km.1 294 al km. 1 278 y la zona de estudio 3 que corresponde a la provincia de Tacna, por el noroeste y norte con el distrito de Sama; y por el este con la carretera Tacna - Tarata y la primera zona de estudio.

- c. Tercera zona de estudio (Sector oeste).** Ubicada en la parte noroeste de la provincia de Tacna, su límite es la parte sur de la ciudad de Tacna, la parte occidental es el típico pastizal pampeano y los cerros del desierto de Atacama, la parte noroeste y norte son de Sama y la parte oriental Carretera Panamericana Sur y la segunda zona de estudio.

3.4.2. Población de la ciudad de Tacna

La población motivo para este estrato de la investigación de la valoración económica estuvo conformada por el total de 88,314 contribuyentes del suministro de luz del área urbana de la ciudad de Tacna (Distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa).

Tabla 9

Clientes con suministro eléctrico por Distrito

Distritos de la Ciudad de Tacna	Total de clientes con suministro de energía
Tacna	37,170
Alto de la Alianza	7,893
Ciudad Nueva	9,281
Pocollay	4,924
Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa	29,046
Total	88,314

Nota: Información de Empresa Electrosur S.A. 2017

3.5. Tamaño de muestra

3.5.1. Tillandsial del cerro Intiorko

Debido a que fue una muestra aleatoria sin estratificación, y debido a que las características de la vegetación en este tipo de estudio son homogéneas o forman un pastizal de un solo tipo de vegetación (bromelia), se tomó una muestra de 3 hectáreas y se colocó aleatoriamente en el mapa de la zona de estudio y sus coordenadas. obtenidos.

Tabla 10

Coordenadas del Tillandsial elegidas al azar para valoración ecológica

Zonas del Tillandsial	COORDENADAS UTM (Universal Transverse Mercator)		COORDENADAS DMS (Degres, minutes, seconds)	
	Norte	Este	Longitud (W)	Latitud (S)
ZONA 1	8014363	370114	70°13'39,5''	17°57'17,7''
	8015203	371096	70°13'15,9''	17°56'54,3''
ZONA 2	8015412	366065	70°15'54,4''	17°56'42,1''
	8016107	365708	70°16'4,88''	17°56'20.3''
ZONA 3	8010474	362889	70°17'43.2''	17°59'23.7''
	8010547	362296	70°18'2.16''	17°59'20.4''

De: UTM Geo Map

3.5.2. Población de la Ciudad de Tacna

El tamaño de muestra en el caso de la valoración económica contingente se estimó con la fórmula del muestreo aleatorio simple (MAS) establecida por Daniel W.D. (2008).

$$n_0 = \frac{P(1-P)Z^2_{1-\alpha/2}}{\epsilon^2} \dots\dots\dots [1]$$

Dónde:

- n_1 : Muestra calculada
- N : Universo (88 314)
- P : 0.50 corresponde a la proporción esperada del evento;
- $Z_{1-\alpha/2}$: 1.96 corresponde al percentil $1-\alpha/2$ determina el nivel de confiabilidad del estudio de la distribución normal estándar
- ϵ : determina la precisión absoluta de 5% (0.05) en los procesos de estimación de la proporción poblacional.

El valor n_o se ajustó por un factor de corrección por población finita "fcp".

$$n_1 = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \dots\dots\dots [2]$$

La muestra calculada fue de 382 habitantes entrevistados (Población representativa encuestada).

Tabla 11

Distribución de la muestra por Distrito

Distrito	Total de clientes con suministro de energía	Frecuencia %	Muestra Estratificada
Tacna	37,170	42	161
Alto de la Alianza	7,893	9	34
Ciudad Nueva	9,281	11	40
Pocollay	4,924	6	21
Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa	29,046	33	126
Total	88,314	100	382

3.6. Técnicas de selección de muestra

a. Tillandsial del Cerro Intiorko

La selección de muestras para la valoración ecológica fue aleatoria sin estratificación, debido a que la vegetación era homogénea o formaban un solo tipo de vegetación (herbáceas).

b. Población de la Ciudad de Tacna

Para la valoración económica la selección de la muestra (entrevistas por encuestas), se realizó por muestreo aleatorio simple (MAS).

3.7. Técnicas de recolección de información

El trabajo de campo se realizó entre los meses de febrero y abril del 2019.

3.7.1. Valoración ecológica de los recursos naturales (flora, fauna y suelo)

Se levantó la información de los recursos naturales flora, fauna y suelo de la siguiente manera:

Evaluación de la flora.- Se usó fuente de información secundaria ya existente elaborada por el equipo técnico de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Tacna y la Administración Técnica Forestal y de fauna Silvestre (ATFFS) Moquegua – Tacna del SERFOR, las cuales fueron verificadas durante el trabajo en campo haciendo recorridos en 30 puntos al azar para las tres (3) zonas de estudio del Tillandsial utilizando rumbos convenientes según la topografía del terreno, se requirió la observación, por ser un procedimiento de recopilación de información para observar los hechos y realidades del entorno real para la aplicación de la Matriz Faggi Cagnoni (1994). También se utilizó el método de cuadrantes (Brower *et al.* 1997) en los 30 puntos de verificación por cada zona de estudio para la evaluación de la cobertura vegetal del Tillandsial estableciendo parcelas con un área definida para cada cuadrante de 5 x 5 m, cubriendo así una superficie de 25 m² para cada punto de verificación.

$$\text{Cob} = (A_i/B) \times 100$$

Donde: (Cob) es la cobertura, (A_i) el área total de una especie, (B) el área total de los cuadrantes.

Evaluación de la avifauna asociada. - Se usó el método de puntos de conteo (Ralph et al., 1995), En los puntos de conteo se requirió permanecer fijo en un lugar durante un tiempo determinado y se registró toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente. Los puntos se seleccionaron al azar dentro del área de estudio por cada zona de las tres, o a lo largo de trayectos. Para evitar la doble observación u conteo, se establecieron distancias preferiblemente de 150 a 250 m entre los puntos, con el fin de que los muestreos sean independientes. La evaluación del avistamiento de las aves se realizó con ayuda de binoculares de 20 x 50 en 20 puntos elegidos al azar en las primeras horas del día (no mayor a 4 horas matinales) y en algunas ocasiones al atardecer (3 horas antes del anochecer) cuando la actividad de las aves es mayor. Para la evaluación se permaneció en un punto en donde se registraron todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 minutos.

3.7.2. **Propiedades físico y química del suelo del Cerro Intiorko**

Con el fin de conocer las características físico químicas del suelo, se consideró 15 puntos de muestreo por cada zona de las tres (3) de estudio, la toma de muestras de suelos se realizó mediante la técnica de Vittorino 1968.

- Se ubicó los 15 puntos de muestreo por cada zona de las 3 estudiadas en el mapa, los cuales deben reunir condiciones de representatividad considerando aspectos como, pendiente, uso actual, cobertura, etc.
- El recorrido para el muestreo fue en zig-zag cada 30 pasos se recolectó una submuestra hasta recolectar 15 submuestras las cuales fueron colocadas en un balde de 20 litros limpio.
- En cada punto de muestreo se demarcó un espacio de 50 cm x 50 cm y se procedió a cavar con una pala hasta obtener la profundidad de aproximadamente 20 cm.
- Recogidas 15 submuestras se forma una muestra compuesta sobre un saco y

eliminaron las impurezas para luego mezclarlas y obtener una muestra de suelo de aproximadamente 1 kg colocada en una bolsa ziploc debidamente rotulada.

- Posterior a ello las 3 muestras fueron enviadas al laboratorio de análisis de suelos, aguas y semillas de la Estación Experimental Agraria “EEA” del Instituto Nacional de Innovación Agraria “INIA” sede Arequipa para ser analizadas.

Las Metodologías utilizadas por el INIA para caracterización de análisis físicas y Químicas del suelo son:

- a) Textura: Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Procedimiento de Bouyoucos.
- b) pH (Unidad: pH): EPA 9045D. Soil and waste pH.
- c) Conductividad Eléctrica (CE)(Unidad: mS/cm): ISO 11265. Determination of the Specific Electrical Conductivity.
- d) Materia Orgánica (Unidad: %): Manual de procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego-INIA. Método de Walkley y Black.
- e) Fosforo disponible (Unidad: ppm): Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Procedimiento de Olsen y colaboradores.
- f) Carbonato de calcio (Unidad: %): Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Método de neutralización ácida
- g) Potasio disponible (Unidad: ppm): Flame Photometer Models PFP7 and PFP7/C. Sample Preparation.
- h) Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) (Unidad: meq/100gr de suelo): Flame Photometer Models PFP7 and PFP7, Sample Preparation y Manual de procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego-INIA. Determinación de cationes cambiables

3.7.3. Valoración Económica Contingente

La recolección de la información para la ejecución del proyecto fue usando la técnica de entrevista personal usando como instrumento encuestas tipo cuestionario.

Diseño de la encuesta del método de valoración contingente (MVC)

Para una respuesta realista, se presenta una situación creíble, aunque sea hipotética. El estudio fue diseñado para identificar las variables más importantes que influyen en las decisiones de los encuestados y evitar sesgos.

Un criterio importante planteado tiene relación con el método de pago sugerido en la entrevista. En tal sentido se utilizó un vehículo creíble ampliamente recomendado, como es la imposición de contribuciones fijas mensuales a los entrevistados (Arrow et al, 1993), que en esta investigación tomará la forma de un incremento mensual en (S/.) en la tarifa de luz.

Riera (1994) establece un formato general de las encuestas la cual consta de tres (3) puntos distintos:

- Preguntas para involucrar al entrevistado y definir claramente el escenario contingente.
- Obtener la disposición a pagar (DAP).
- Obtener las características socioeconómicas del entrevistado que pueden influir en la DAP.

a. Diseño y ejecución de encuesta abierta (Piloto)

Se elaboró una encuesta abierta exploratoria (piloto) para conocer la situación general de la población. De acuerdo a los lineamientos desarrollados por Barrantes y Flores (2013), la encuesta consto de seis (6) preguntas. fueron para 20 personas seleccionadas al azar, sin importar el género, con la única restricción en la selección siendo el cabeza de familia. Las primeras cinco (5) preguntas son generales y relacionadas con la comprensión de Tillandsial como ecosistema y sus servicios, mientras que la pregunta última seis (6) se basó en preguntan ¿cuánto está dispuesto a pagar por mes (S./familia/mes) como incremento en su recibo de luz, para la Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna”, evitando así que sigan destruyéndose y conservarlos para poder beneficiarnos de sus servicios ecosistémicos?.

La encuesta abierta (piloto) sirvió para los siguientes propósitos:

- Planificación adecuada de las preguntas de la encuesta cerrada, en la fase segunda, así como
- Obtener la base de Precios Hipotéticos *utilizada* para la encuesta cerrada.

b. Cálculo de los Precios Hipotéticos

Los precios hipotéticos se calcularon de los datos de la disposición a pagar (DAP) de la encuesta piloto, con el uso del software NLOGIT vs 3.0. Del valor de la media y su desviación estándar, se obtuvieron el valor más alto y bajo de la DAP los cuales sirvieron para establecer la matriz de precios hipotéticos que fueron usados en la encuesta cerrada.

Tabla 12

DAP calculada de la Encuesta Piloto

	Mean	Std.Dev.	Cases
Postura de DAP	0,670	0,392	20

Adaptado de: NLOGIT vs 3.0

Tabla 13

Valores mínimo y máximo de Precios Hipotéticos estimados

	Rango	Valor S/.	Ponderado S/.
Mínimo	(Med – DesvStd.)	0,278	0,30
Máximo	(Med + DesvStd.)	1,062	1,1 0

Tabla 14*Precios Hipotéticos estimados*

	Precios Hipotéticos (S/.)				
	1	2	3	4	5
Valor	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10

Por lo tanto, en la siguiente etapa de aplicación de encuestas cerradas, se mostrará un único precio hipotético para cada unidad de muestra (población encuestada) de manera correlativa.

c. Diseño y ejecución de encuestas cerrada (Formato Dicotómico o Referéndum)

La encuesta constó de doce (12) preguntas, de las cuales cinco (5) eran similares a las preguntas de la encuesta pública, de las cuales siete (7) y seis (6) se relacionaban con características socioeconómicas (ingreso mensual, estado civil, edad, género y nivel educativo) y la última sobre la DAP. Se realizó la pregunta a cada unidad muestral por un (1) único Precio Hipotético de la DAP, si aceptan o rechazan la DAP (S/soles/familia/mes) como incremento en su recibo de luz, para tener un fondo con el cual se llevará a cabo un Programa de Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna.

3.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información

3.8.1. Valoración ecológica: Flora y Avifauna

Se usó la matriz de Faggi Cagnoni (1994) cuyo proceso pone en relieve los aspectos naturales como suelo, agua, flora, fauna, paisaje y población, así como las modificaciones humanas en el sitio y áreas cercanas a la zona donde se efectúa la investigación o evaluación. Tiene una escala de 1 a 5 los que sumados y procesados da el mejor valor ecológico óptimo o de conformidad de 10, incluyendo un factor de corrección de 0.4 con lo cual se puede realizar la valoración.

La matriz considera 7 variables:

- **Madurez:** Referida a las asociaciones climaxicas de los ecosistemas, evaluando el grado de asociaciones secundarias existentes y presentes en un área, dado por la dinámica de un proceso de sucesión ya culminado.
- **Naturalidad:** Este aspecto otorga una ponderación a un estado de un ecosistema según la intervención o modificación que este haya podido recibir, ya sea de manera antrópica ó por efecto de acciones climáticas.
- **Estratificación:** La estratificación recibe una ponderación de acuerdo a la presencia de estratos vegetales.
- **Riqueza:** Referido al número de especies que pueden ser halladas en una parcela de 30x30m.
- **Peligrosidad:** Esta variable hace referencia al grado de peligro que enfrente un ecosistema en referencia a factores externos que puedan alterar la naturalidad del mismo.
- **Presencia:** Indica la distancia que separa las comunidades vegetales de otras similares, es decir si hay presencia de ecosistemas semejantes cercanos al área de estudio.
- **Densidad de Población:** Esta variable ha sido estimada, tomando en cuenta que la presencia de seres humanos ejerce influencia directa en los ecosistemas, pudiendo tener como consecuencia perdida o conservación de hábitats y ecosistemas por kilómetro cuadrado para un área de estudio.

Tabla 15*Matriz de Faggi y Cagnoni para valoración de flora y avifauna*

	Variable	Valor
Naturalidad	Natural	5
	Próximo al natural	4
	Próximo a natural acondicionado	3
	Distante a natural	2
	Artificial	1
Madurez	Asociaciones climáticas o finales	5
	Asociaciones permanentes	4
	Asociaciones naturales intermedias y secundarias de larga vida	3
	Asociaciones naturales pioneras o secundarias de corta vida	2
	Estados iniciales de asociaciones pioneras o secundarias de corta vida	1
Riqueza específica	2 estratos arbóreos	5
	1 estrato arbóreo	4
	2 estratos arbustivos	3
	1 estrato arbustivo	2
	Estrato herbáceo	1
Estratificación	40 especies	5
	30 - 39 especies	4
	20 - 29 especies	3
	10 - 19 especies	2
	1 - 9 especies	1
Peligrosidad	Peligra mucho y no se recupera	5
	Peligra mucho y se recupera lentamente	4
	Peligra mucho y se recupera rápidamente	3
	Peligra medianamente	2
	No peligra	1

	Hasta 499 m	5
	500 - 999 m	4
Presencia	1000 - 1999 m	3
	2000 - 3999 m	2
	Más de 4000 m	1
<hr/>		
	Más de 1000 hab/km ²	5
	500 - 999 hab/km ²	4
Densidad de la Población	250 - 499 hab/km ²	3
	160 - 249 hab/km ²	2
	Hasta 159 hab/km ²	1

De: Dy A Diversidad y Ambiente adaptado de Faggi, A.M y M. Cagnoni 1994.

Factor de corrección: 0.4

3.8.2. Propiedades físico y química del suelo del Cerro Intiorko

Se usó los resultados del laboratorio de análisis de suelos, aguas y semillas de la EEA – INIA, donde se obtuvo datos de las características físicas químicas de las tres muestras de suelo de cada zona de estudio.

3.8.3. Procedimiento para la determinación de la Disponibilidad a Pagar.

Estimación econométrica del Método de Valoración Contingente.

Las estimaciones econométricas se realizaron utilizando los paquetes estadísticos IBM SPSS Statistics 23 y NLOGIT 3.0 utilizando el modelo logit, ya que en los estudios de valoración contingente se utiliza el modelo logit como el modelo más conveniente para esta estimación. Esto se debe principalmente a que los coeficientes estimados con este modelo siempre muestran desviaciones estándar más bajas en comparación con los coeficientes obtenidos con otros modelos como Probit.

Estos modelos Próbit y Logit se regresionan por máxima verosimilitud sobre “parámetros α , β etc”. Se encuentran los valores de los parámetros que maximizan la

probabilidad de encontrar una respuesta de “sí o no”, de los estudios que estiman el valor económico.

Se realizaron tres (3) regresiones logísticas binarias, la primera (RL1) con todas las variables socioeconómicas y percepción de conservación, la segunda (RL2) solo variables socioeconómicas y la tercera (RL3) usando solo la variable de ingreso familiar. Con base en los resultados de la regresión, se evaluaron los signos positivos y negativos de los coeficientes de las variables para determinar su efecto sobre la DAP, el nivel de significancia del 95% y la razón de probabilidad Odds Ratio (ExpB) para determinar el grado de ocurrencia de la DAP.

El análisis de regresión logística binaria nos permitió probar los supuestos de las regresiones existentes entre variables dependientes e independientes determinando el tipo de relación entre las dos categorías de variables. El objetivo es encontrar una función matemática que exprese la relación entre dos variables, que también exprese la evolución de la variable dependiente en función de la variable independiente.

El modelo econométrico específico fue el siguiente:

$$DAP = \beta_0 + \beta_1 PHip + \beta_2 Ing + \beta_3 Edad + \beta_4 Nhijos + \beta_5 NEduc + \beta_6 Sexo + \beta_7 Ecivil + \beta_8 Con$$

Dónde:

- Coeficiente β_0 : Constante que representa el término constante para todas las determinantes.
- Coeficiente $\beta_{1..8}$: Coeficientes de las variables independientes que representa el cambio de las variables independientes en función a la variable dependiente.

Variable Dependiente (VD)

- DAP : Disposición a Pagar

Variables Independientes (VI)

- PHip: Precio Hipotético
- Ing: Nivel de ingreso familiar

- Edad: Edad del encuestado
- NEduc: Nivel de educación alcanzado
- Sexo: Género del encuestado
- ECivil: Estado Civil del encuestado
- Con: Percepción sobre la conservación de los Tillandsiales

La fórmula para estimar la DAP media para el modelo general es:

$$DAP = - \frac{\beta_0 + \beta_2 \text{Ing} + \beta_3 \text{Edad} + \beta_4 \text{Hijos} + \beta_5 \text{NEdu} + \beta_6 \text{Sexo} + \beta_7 \text{ECivil} + \beta_8 \text{Con}}{\beta_1}$$

El signo (-) en la DAP se debe a que el coeficiente β_1 “coeficiente sobre la variable precio hipotético” debe ser negativo, ya que indica que existe una relación inversa entre el precio del bien y la probabilidad de responder afirmativamente “SI” a la pregunta sobre DAP.

También se estimó la probabilidad de que ocurra el evento, en este caso la DAP para la Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna. Esto según la ecuación:

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + (e^{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)})} \dots\dots\dots [3]$$

Dónde:

- “e” constante de Euler (2,718),
- “ α ” coeficiente de la ecuación “Constante”
- “ β ” coeficientes de las variables socio económico y percepción de conservación
- “ x_i ” valores de la media de cada variable independiente

3.9. Pruebas para validación de las regresiones logísticas

Para seleccionar el mejor modelo econométrico entre las tres evaluaciones económicas de regresión logística, se usaron diferentes Test de bondad de ajuste lo que hace es comprobar si el modelo propuesto puede explicar lo que se observa.

a) Prueba Ómnibus

Es una prueba estadística que prueba la significancia de varios parámetros en un modelo a la vez. El Chi cuadrado evalúa la hipótesis nula (H_0) de que los coeficientes (μ) de los parámetros (excepto la constante) son iguales a cero (0).

- El modelo no es significativo, si $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k = 0$ (Sig > 0,05).
- El modelo es significativo, si H_A : Indica que por lo menos uno de los coeficientes μ es distinto de cero (Sig < 0,05).

b) Prueba de Hosmer y Lemeshow

Test muy utilizado en Regresión logística. consiste en comparar los valores previstos (esperados) por el modelo con los valores realmente observados. Ambas distribuciones, esperada y observada, se contrastan mediante una prueba de Chi cuadrado.

- H_0 : El modelo es significativo si el valor sig $\geq 0,05$
- H_A : El modelo no es significativo si el valor sig < 0,05

c) Logaritmo neperiano de la verosimilitud (-2LL)

Mide qué tan bien se ajusta el modelo a los datos dados, cuanto menor sea el valor numérico, mejor será el poder predictivo y, por lo tanto, el ajuste.

d) R cuadrado de Cox y Snell

El R^2 de Cox y Snell es un coeficiente de determinación generalizado que se utiliza para estimar la proporción de varianza de la variable dependiente explicada por las variables predictoras. Su valor fluctúa entre 0 y 1, pero en la práctica no llega a 1.

$$R^2 = 1 - \left[\frac{-2LL_{mult}}{-2LL_k} \right]^{2/n} \quad R^2 \text{ de Cox y Snell} \quad \dots\dots\dots [4]$$

e) R cuadrado de Nagelkerke

Es una versión ajustada del R^2 de Cox & Snell que ajusta la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1.

$$R^2 = \frac{1 - \left[\frac{-2LL_{mult}}{-2LL_k} \right]^{2/n}}{1 - (-2LL_{mult})^{2/n}} \quad R^2 \text{ de Nagelkerke} \quad \dots\dots\dots [5]$$

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

4.1.1. Valoración Ecológica de Flora y Avifauna

Tabla 16

Valoración Ecológica de la Flora

Variables	Zonas del Tillandsial del Cerro Intiorko		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Naturalidad	4	4	4
Madurez	3	3	3
Riqueza específica	1	1	1
Estratificación	1	1	1
Peligrosidad	4	4	4
Presencia	5	5	5
Densidad de población	1	1	1
Valoración Ecológica (VE)	7.6	7.6	7.6

De la Tabla 16 la valoración ecológica de la flora se obtuvo:

- Naturalidad: “4” para las 3 zonas esto debido al estado del ecosistema en base a la intervención de manera antrópica.
- Madurez “3”, para las 3 zonas tomando en cuenta la presencia de asociaciones secundarias presentes en la zona
- Riqueza específica “1”, para las 3 zonas la cobertura vegetal es de estrato herbáceo.
- Estratificación “1”, para las 3 zonas la cobertura vegetal es de estrato herbáceo hasta 2 especies del Género Tillandsia.
- Peligrosidad “4”, para las 3 zonas existe mayor actividad antrópica la cual poco a poco está siendo controlada para la recuperación del mismo.
- Presencia “5” para las 3 zonas la cobertura vegetal es de estrato herbáceo en toda la extensión.
- Densidad Poblacional “1” tomando en cuenta la población invasora observada.

El dato que arroja esta matriz es la sumatoria de características intrínsecas del sitio y de las presiones humanas que sufre. La valoración ecológica de la flora mostro un valor de 7.6 para las 3 zonas, quedando estos cerca de lo óptimo que es de 10. Según datos de la oficina técnica Tacna Moquegua SERFOR la Zona 1 del Tillandsial ha sufrido grandes cambios con respecto al año 2003 donde no se tenía datos de la deforestación con una expansión urbana de invasión de 5.18 ha, es así que con respecto al año 2003 se tiene hasta el 2017 un diagnóstico de 274.47 ha deforestadas lo que representa un 20.45 % y una expansión urbana de invasión de 56.18 ha. Para la zona 2 la actividad antrópica es moderada la principal contaminación ambiental viene del Botadero Municipal de Tacna donde los residuos sólidos dispuestos al aire libre son dispersos por acción de las corrientes del viento expandiéndose a zonas del Tillandsial. Lazo (2010) en su investigación estimó un índice de conservación del Tillandsial del Intiorko de 37.72 % lo cual consideró deficiente, determinó un área impactada producto de la dispersión de residuos sólidos proveniente del botadero municipal de 1 762,75 ha y estimó un impacto antrópico de 14.49 % de su área total, que representa un total de 4 004,98 ha. En la zona 3 la actividad antrópica es mínima ya que se encuentra ubicada en una zona considerada patronato de la provincia de Tacna homenaje al campo de la Alianza donde se desarrolló la batalla del Alto de la Alianza y es considerada zona restringida según R.D. N°1663-INC-2008, siendo su principal impacto antrópico la fecha 26 de mayo de cada año donde se desarrolla el homenaje y mayor concurrencia de población al campo del Alto de la Alianza donde se realiza homenaje a los héroes de la batalla.

Tabla 17*Cobertura vegetal promedio de Tillandsia werdermannii por zona de estudio*

Variable	Zona 1 (Este)	Zona 2 (Centro)	Zona 3 (Oeste)	Promedio
Cobertura promedio	46.60%	19.15%	6.10%	23.95%

De acuerdo a los resultados tabla 17, se obtuvo una cobertura vegetal promedio de *T werdermannii* es de 23,95 %, siendo para la zona 1 (este) de 46,60 %, para la zona 2 (centro) de 19,15% y para la zona 3 (oeste) de 6,10%. Según Lazo (2010) determinó una cobertura promedio de *T werdermannii* de 23,7% en el Tillandsial del Intiorko, siendo, la zona este de 45,6 %, la zona centro de 17,2% y la zona oeste de 8,3%. Del mismo modo el personal técnico del GORET 2014 obtuvo una cobertura vegetal para la zona este de 48.6 % seguido de la zona 2 con 17% y para la zona 3 un 9.5%.

Tabla 18*Valoración Ecológica de la Avifauna*

Variables	Zonas del Tillandsial del Cerro Intiorko		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Naturalidad	4	4	5
Estratificación	1	1	1
Peligrosidad	4	4	4
Presencia	5	5	5
Densidad de población	1	1	--
Valoración Ecológica (VE)	6.0	6.0	6.0

De la Tabla 18 la valoración ecológica de la avifauna se obtuvo:

- Naturalidad “4” para la zona 1 y 2 y “5” para la zona 3, tomando en consideración la presencia y huellas de aves residentes y ocasionales.
- Estratificación “1” para las 3 zonas considerando más a las aves residentes observadas y las huellas encontradas.
- Peligrosidad “4” para las 3 zonas siendo las aves organismos susceptibles y vulnerables al cambios radicales de ruido que se da en las zonas.
- Presencia “5” para las 3 zonas distancia entre comunidades albergando las aves en general.
- Densidad Poblacional “1” tomando en cuenta la población invasora observada.

En el fondo de la red trófica del Tillandsial se encuentran insectos que se alimentan del Tillandsial, lagartos y arañas que se alimentan de ellos y estos son alimento para las bandurrias y golondrinas, estas son presa de las aves rapaces como lechuza y halcones, y por último están las aves descomponedores como el gallinazo de cabeza roja. La valoración ecológica de la fauna nos muestra un valor de 6.0 para las 3 zonas quedando estos lejos de lo óptimo que es de 10. Esto debido a la actividad antrópica que se desarrolla en el Tillandsial principalmente en la zona 3 donde el avistamiento de aves fue dificultoso más se observaban las huellas que evidencia la presencia de los mismos en algún momento del día. Según Lazo (2010) determinó que la principal avifauna asociada a *T. werdermannii*, fue *Theristicus melanopis* "Bandurria" y *Falco peregrinus* "Halcón peregrino", que son aves protegidas por el estado.

4.1.2. Propiedades físico y química de suelo del cerro Intiorko

Tabla 19

Propiedades físico y química de suelo del cerro intiorko

Resultados Análisis del Suelo	Zonas del Tillandsial del Cerro Intiorko		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Características Físicas			
% Arena	44,4	73,4	58,4
% Limo	45,4	17,4	28,4
% Arcilla	10,2	9,2	13,2
Clase de Textura	Franco	Franco Arenoso	Franco Arenoso
% Porosidad	50.0	38.0	38.0
CC (%): Capacidad de Campo	18,1	11,3	11,3
AD (%): Agua Disponible	11,3	7,9	7,9
PMP (%): Punto de Marchitez Permanente.	6,8	3,4	3,4
Características Químicas			
Materia Orgánica (%)	0.0	0,09	0,18
Nitrógeno Total (%)	0.0	0.0	0,01
Fósforo (ppm)	14,84	7,86	18,34
Potasio (ppm)	624,95	337	174,99
CO ₃ Ca (%)	0,2	0.0	0.0
CE (dS/m) extr. 1:2,5	9,55	3,95	12,97
pH EXTR. 1:2,5	6,88	7,04	6,9
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100gr de suelo)			
Calcio	35,2	47,2	51,2
Magnesio	24.0	30,4	28.0
Sodio	0,956	0,504	0,435
Potasio (ppm)	2,051	0,846	0,462
CIC	62,207	78,95	80,097
Suma de Bases	62,207	78,95	80,097
PSI	1,537	0,638	0,543
Interpretación CIC	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto

Adaptado de: Laboratorio E.E.A. Arequipa – INIA

De acuerdo a los resultados tabla 19, del análisis físico del suelo se tiene que es de textura franco a que indica el valor cercano a lo óptimo entre las partículas del suelo, y franco arenoso lo que indica una mayor proporción de arena respecto a las partículas limo y arcilla, por la textura se tiene deficiencia en retención de humedad, buena capacidad de aireación del suelo.

Del análisis químico el suelo muestra reacción neutra en pH, muy salino en conductividad eléctrica ($> 2\text{ds/m}$), deficiencia en carbonato de calcio ($<1\%$) así como en contenido de materia orgánica ($<2\%$) y nitrógeno para las tres zonas, en la zona 1 tiene ligeramente alto la concentración de fósforo ($>14\text{ppm}$) y potasio ($>240\text{ ppm}$), para la zona 2 concentración media de fósforo (de 7 – 14 ppm) y ligeramente alto en potasio ($>240\text{ ppm}$) y para la zona 3 alto la concentración de fosforo ($>14\text{ppm}$) y concentración media para potasio (De 100 – 240 ppm), con respecto a la capacidad de intercambio catiónico (CIC) para las tres zonas esta Muy-Alto ya que las concentraciones para esta textura de suelo es entre 5 a 15 meq/100gr, así como el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) representa suelos no sódicos ($<7\%$).

Turkowsky, Jenny (1976) en su estudio Ecológico del desierto del Tillandsial de Cajamarquilla, Lima en su componente de análisis de suelo determino que en general los suelos de las parcelas I, II y IV de estudio de 100 m de lado son muy salinos de textura franca o franco arenoso, pH neutro o ligeramente ácido. Son suelos bien provistos de potasio y fosforo, con deficiencia en Calcio. El porcentaje de sodio intercambiable (PSI) es excesivo. En su parcela III el suelo no es salino, siendo aceptable el porcentaje de PSI.

El suelo salino para las tres (3) zonas de estudio no afectan el desarrollo de las Tillandsias del desierto debido a las adaptaciones anatómicas y fisiológicas como la de carecer de sistema radicular funcional ya que estas sirven como anclaje al sustrato, los nutrientes los toman de la neblina costera gracias a la cubierta de pelos escamosos absorbentes en sus hojas angostas grises.

4.1.3. Valoración Económica

a. Estadística Descriptiva de las variables

Tabla 20

Percepción de los encuestados sobre conservación

Percepción de Conservación	Frecuencia	%	Cantidad			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
Conservación	374	97,91	275	71,99	99	25,92
No conservación	8	2,09	0	0	8	2,09
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De acuerdo a los resultados tabla 20, después de presentarle el escenario de valoración a los encuestados, 374 que representa el 97,91 % consideran que los Tillandsiales del Cerro Intiorko constituyen un importante ecosistema natural que brinda servicios ecosistemicos y que están bajo amenaza por acción antrópica (hombre) por lo que deben protegerse y conservarse a través de un “Programa de Conservación” y solo 8 que son el 2,09 % opina lo contrario.

Tabla 21*Frecuencia sobre la Disponibilidad a Pagar (DAP)*

¿Tiene Disposición a Pagar?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No está dispuesto a pagar	107	28	28
	Si está dispuesto a pagar	275	72	100
Total	382	100	100	

De acuerdo a los resultados tabla 21, se obtuvo que de 382 encuestados, 275 equivalente al 72 % del total están dispuestas a pagar (DAP) y el 28 % de los encuestados 107 personas no están DAP por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” del cerro Intiorko.

Tabla 22*Disponibilidad a Pagar según el Género (sexo)*

Género (Sexo)	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
Masculino	257	67,28	204	53,4	53	13,87
Femenino	125	32,72	71	18,59	54	14,14
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De los resultados tabla 22, se obtuvo que 257 encuestados fueron hombres que representa el 67,28 % y 125 son mujeres con 32,72 %. Del segmento de los Hombres encuestados 204 (53,40 %) tiene DAP por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” mientras que 53 (13,87 %) no están DAP; de las mujeres encuestadas 71 (18,59 %) tienen la DAP y 54 (14,14 %) no tienen DAP.

Tabla 23

Disponibilidad a Pagar según el Precio Hipotético

Precio Hipotético de DAP (S./)Mes	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
0,3	77	20,16	73	19,11	4	1,05
0,5	77	20,16	69	18,06	8	2,09
0,7	76	19,9	61	15,97	15	3,93
0,9	76	19,9	36	9,42	40	10,47
1,1	76	19,9	36	9,42	40	10,47
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De acuerdo a los resultados tabla 23, cuando se les preguntó sobre su DAP por un Precio hipotético mensual, como un aumento en el recibo de luz para la implementación de un Programa de Conservación se encontró que la proporción de respuestas positivas disminuyó a medida que aumentaba el precio hipotético. De acuerdo a los resultados tabla 23, podemos observar que de 77 personas encuestadas 73 (19,11 %) aceptaron la DAP del precio hipotético (PH) de S/ 0.30 (céntimos por mes) para la conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” mientras que 4 (1,05 %) no aceptan el PH. De los 77 encuestados a quienes se les presento el precio hipotético de S/.050 (céntimos por mes) 69 (18,06 %) de ellos aceptaron la DAP mientras que 8 (2,09 %) no aceptan, de los 76 encuestados a quienes se les presento el PH de S/ 0.70 (céntimos por mes) solo el 61 (15,97 %) aceptaron la DAP y 15 (3,93 %) no aceptan la DAP, del PH de S/ 0.90 céntimos de los 76 encuestados 36 (9,42 %) aceptaron la DAP y 40 (10,47 %) no están

dispuestos y finalmente del PH de S/1.10 (un sol diez céntimos por mes) de los 76 encuestados 36 (9,42 %) encuestados están DAP y 40 (10,47 %) no están dispuestos. Este aspecto es consistente con la teoría económica de la demanda por un bien o servicio; es decir, a menor precio de pago mayor la disposición a pagar (Farber *et al.*, 2002).

Tabla 24

Disponibilidad a Pagar según el nivel de ingreso familiar

Nivel de Ingreso Mensual (S/.)	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
850	8	2,09	0	0	8	2,09
1200	127	33,25	91	23,82	36	9,42
1500	148	38,74	104	27,23	44	11,52
1800	39	10,21	27	7,07	12	3,14
2000	52	13,61	47	12,3	5	1,31
2500	6	1,57	4	1,05	2	0,52
3000	2	0,52	2	0,52	0	0
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De acuerdo a la tabla 24, podemos apreciar que familias que tiene ingreso mensual de S/.850 soles ninguno esta DAP, de 127 entrevistados con ingresos de S/.1200 soles 91 (23,82 %) están DAP mientras que 36 (9,42 %) no tienen esa disposición, de 148 entrevistados con ingresos de S/.1500 soles 104 (27,23 %) manifiestan la DAP mientras que 44 (11,52 %) no la tienen, así también de 39 entrevistados que perciben ingresos de S/.1800 soles mensual 27 (7,08 %) tienen DAP mientras que los que no tienen DAP son 12 (3,14 %) esta tendencia se observó con aquellas familias con ingresos de S/.2000 soles al mes ya que de 52 entrevistados 47 (12,30 %) tienen la DAP y 5 (1,31 %) no la tienen. La DAP y los ingresos están relacionados directamente, ya que, si la familia cuenta con un ingreso mayor, está se encontrara en mejores posibilidades para poder pagar una cierta cantidad de dinero por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” del cerro Intiorko.

Tabla 25*Disponibilidad a Pagar según la Edad*

Edad (Años)	Cantidad en relación a la DAP				Frecuencia	%
	SI		NO			
	Nº	%	Nº	%		
36	1	0,26	0	0	1	0,26
37	14	3,66	4	1,05	18	4,71
38	11	2,88	10	2,62	21	5,5
39	22	5,76	2	0,52	24	6,28
Hasta los 40 años	48	12,57	16	4,19	64	16,75
41	19	4,97	4	1,05	23	6,02
42	24	6,28	15	3,93	39	10,21
43	12	3,14	2	0,52	14	3,66
44	12	3,14	6	1,57	18	4,71
45	18	4,71	6	1,57	24	6,28
46	15	3,93	4	1,05	19	4,97
47	15	3,93	1	0,26	16	4,19
48	21	5,5	2	0,52	23	6,02
49	9	2,36	1	0,26	10	2,62
De 41 a 50 años	145	37,96	41	10,73	186	48,69
51	9	2,36	6	1,57	15	3,93
52	12	3,14	10	2,62	22	5,76
53	8	2,09	4	1,05	12	3,14
54	5	1,31	5	1,31	10	2,62
55	11	2,88	7	1,83	18	4,71
56	13	3,4	8	2,09	21	5,5
57	2	0,52	5	1,31	7	1,83
58	5	1,31	2	0,52	7	1,83
59	2	0,52	3	0,79	5	1,31
De 51 a 60 años	67	17,54	50	13,09	117	30,63
61	6	1,57	0	0	6	1,57
62	4	1,05	0	0	4	1,05
63	1	0,26	0	0	1	0,26
64	3	0,79	0	0	3	0,79
66	1	0,26	0	0	1	0,26
De 61 a más años	15	3,93	0	0	15	3,93
Total	275	71,99	107	28,01	382	100

De los resultados en la tabla 25, se observa que 64 entrevistados tienen la edad hasta 40 años de ellos 48 (12,57 %) tienen la DAP y 16 (4,19 %) no la tienen por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas”, del segmento de 41 a 50 años se tiene que de 186 entrevistados 145 (37,96 %) tiene la DAP y los que no la tienen son 41 (10,73 %), del mismo modo del segmento de 51 a 60 años, 117 entrevistados fueron 67 (17,54 %) los que tienen la DAP y 50 (13,09 %) no tienen la DAP y del último segmento de 61 a más años de 15 entrevistados todos tuvieron la DAP representando el 3,93 %.

Tabla 26

Disponibilidad a Pagar según el número de hijos

Número de Hijos	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
0	75	19,63	73	19,11	2	0,52
1	127	33,25	104	27,23	23	6,02
2	87	22,77	58	15,18	29	7,59
3	78	20,42	36	9,42	42	10,99
4	15	3,93	4	1,05	11	2,88
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De los resultados en la tabla 26, se aprecia que de 75 entrevistados que no tienen hijos, 73 de ellos tienen una mayor DAP y solo 2 no la tienen; de 127 encuestados que tienen 1 hijo, 104 de ellos tiene DAP y 23 no la tienen; de 87 encuestados que tienen 2 hijos, 58 de ellos tienen la DAP y 29 de ellos no tienen la DAP; 78 encuestados que tienen 3 hijos, 36 de ellos tiene la DAP y 42 no la tienen y finalmente del grupos de 15 encuestados que tiene 4 hijos solo 4 de ellos tiene la DAP y 11 no la tienen.

Tabla 27*Disponibilidad a Pagar según el nivel educativo*

Nivel Educativo Alcanzado	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
Sin instrucción	0	0	0	0	0	0
Primaria completa	0	0	0	0	0	0
Primaria incompleta	0	0	0	0	0	0
Secundaria completa	55	14,4	13	3,4	42	10,99
Secundaria incompleta	19	4,97	8	2,09	11	2,88
Técnico superior	149	39,01	116	30,37	33	8,64
Superior universitario	159	41,62	138	36,13	21	5,5
Total	382	100	275	71,61	107	27,86

De los resultados de la tabla 27, se observa que de 55 personas entrevistadas que representa el 14,40 % tiene estudios secundario completo, 19 personas que representa el 4,97 % del total tiene secundaria incompleta, 149 personas que representa el 39,01 % del total de la población tienen estudios de nivel Técnico y 159 entrevistados que representa el 41,62 % cuentan con estudios de nivel superior universitario. Por otro lado de la población que tiene secundaria completa están DAP por la conservación de los Tillandsiales 13 (3,40 %) entrevistados y no están DAP 42 (10,99 %); las personas que tienen estudios de nivel secundario incompleto 8 (2,09 %) están DAP y 11 (2,88 %) no están dispuestos, en lo que se refiere a pobladores con estudios técnicos 33 (8,64 %) no tienen disponibilidad sin embargo 116 (30,37 %) si están DAP, del grupo con estudios superiores universitarios 138 (36,13 %) están en la DAP y solamente 21 (5,50 %) tienen una opinión negativa para la DAP por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” del cerro Intiorko.

Tabla 28*Disponibilidad a Pagar según el Estado Civil*

Estado Civil	Frecuencia	%	Cantidad en relación a la DAP			
			SI		NO	
			Nº	%	Nº	%
Casado (1)	332	86,91	229	59,95	103	26,96
Soltero (0)	50	13,09	46	12,04	4	1,05
Total	382	100	275	71,99	107	28,01

De los resultados de la tabla 28, se aprecia que 332 entrevistados indican un estado civil de casado, de ellos 229 (59,95 %) tienen la DAP por la conservación de los Tillandsiales y 103 (26,96 %) no tienen la disposición, por lo que se puede predecir que personas casadas usualmente experimentan mayores responsabilidades y niveles de gastos familiares. Seguidamente se tiene que 50 entrevistados indicaron un estado civil como solteros de ellos 46 (12,04 %) manifestaron su intención de DAP y 4 (1,05 %) no tuvieron la disposición.

Tabla 29*Las razones de la negativa a la DAP*

Razones	Nº	%
No tengo los medios económicos suficientes para pagar	15	14,02
La Minería debe pagar por esto	21	19,63
El Gobierno debe pagar por esto	15	14,02
No creo que el programa de conservación se realice o funcione	24	22,43
Creó que el fondo será mal utilizado	27	25,23
Pienso que este problema no es prioritario	5	4,67
Total	107	100

De los resultados de la tabla 29, se observa las razones de la negativa de la DAP por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” del cerro Intiorko, la principal razón según los encuestados se manifiesta que el fondo será mal utilizado con 25,23 %, seguido de que se piensa que el programa de conservación no se realice o funcione con 22,43 % y que la minería debe pagar por esta actividad de conservación con 19,63 %. Barrantes C. y Flores E. (2013) quienes estimaron la DAP por la conservación de los pastizales alto andinos en la Región de Pasco también hallaron motivos de la negativa a la DAP siendo la principal causa a la negativa que los encuestados manifiestan que no tienen los medios económicos con 55.6%, también indicaron que la minería debe pagar con 29.2 % y con un 5.6% creen que el fondo será mal usado.

b. Análisis de Matriz de Correlación

Tabla 30

Análisis de Matriz de Correlación de las variables

Variables Independientes (VI)		Disposición a pagar (DAP)
Precio Hipotético	Correlación de Pearson	- 0,432**
	Sig. (bilateral)	0,00
Género (Sexo)	Correlación de Pearson	0,236**
	Sig. (bilateral)	0,00
Estado Civil	Correlación de Pearson	-0,173**
	Sig. (bilateral)	0,001
Número de Hijos	Correlación de Pearson	-0,434**
	Sig. (bilateral)	0,00
Edad	Correlación de Pearson	-0,063
	Sig. (bilateral)	0,214
Nivel Educativo	Correlación de Pearson	0,472**
	Sig. (bilateral)	0,00
Nivel de Ingreso Mensual	Correlación de Pearson	0,464**
	Sig. (bilateral)	0,002
Percepción de Conservación	Correlación de Pearson	0,234**
	Sig. (bilateral)	0,002

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Adaptado de: Software IBM SPSS Statistics vs 23

De los resultados de la tabla 30, según la Matriz de Correlación de la DAP con respecto a las variables independientes (VI) se aprecia el coeficiente de la variable Precio Hipotético y como se esperaba, es negativo lo que presenta una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, indicando que a mayor precio hipotético la DAP disminuirá en un 43% para la conservación de los Tillandsiales; del coeficiente de la variable Género (sexo) resultado positivo, revelando que la DAP aumentará en 23 % si el entrevistado es hombre; Del coeficiente negativo del estado civil, nos indica que la DAP disminuye en 17% si el entrevistado indica un estado civil de casado; Del coeficiente negativo de la variable número de hijos, nos revela que a mayor número de hijos la DAP disminuirá en 43 %; Del coeficiente negativo de la variable edad nos indica que a mayor edad del entrevistado la DAP disminuye en 6 %; Del coeficiente positivo de la variable nivel educativo, nos revela que a mayor nivel educativo alcanzado la DAP aumenta en 47 %; Del coeficiente positivo de la variable Ingreso familiar, nos indica que la probabilidad de obtener una respuesta positiva a la DAP por parte del entrevistado aumentará en 46 % y por último del coeficiente positivo de la variable percepción de conservación, nos revela que el entrevistado al obtener mayor información y adquirir más conocimiento sobre el estado del Tillandsial su DAP para la conservación de los Tillandsiales aumentara en 23 %.

c. Estimación de la Disposición a Pagar

En la tabla 31, según los resultados de las tres (3) regresiones logísticas para los modelos propuestos, en todos los casos se evaluó los signos de los coeficientes (β), la significancia y el Odds Ratio “Exp(β)”, Así tenemos para las dos (2) primeras regresiones los coeficientes de las variables precio hipotético, número de hijos y estado civil tienen signo negativo lo que significa que el número de personas dispuestas a pagar (DAP) por la conservación de los Tillandsiales “siempre vivas” del cerro Intiorko disminuye a medida que se incrementa el precio hipotético, se tenga más de un hijo y el entrevistados se encuentre casado. Los coeficientes de las variables nivel de ingreso, la edad, nivel educativo y el sexo resultan positivos indicando que afectan positivamente la DAP. La significancia (de sig.<0,05) se aprecia en todas las variables de las 2 regresiones y el Odds Ratio (Exp β) los cuales nacen del cálculo de los coeficientes (β) para establecer la probabilidad de ocurrencia o no de un evento se aprecia con mayor claridad con las

variables nivel de ingreso lo que significa que a mayor ingreso la DAP incrementará hasta en 3,9 veces, para el nivel educativo incrementará en 3,5 y el género del encuestado hasta en 2,6 veces. Tudela (2012), indica que el hecho de tener un nivel de educación cada vez mayor, aumenta la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de DAP por la implementación de políticas de gestión. El coeficiente negativo del precio hipotético revela que a mayor precio menor será DAP, lo cual guarda consistente con la teoría económica (Que a precios más altos, menor será la DAP por los consumidores). Hanemann (1984) establece que para este tipo de regresiones la variable “Cantidad ofrecida” es la más importante. Solo en la RL1 se introdujo la variable de percepción de conservación la cual muestra un coeficiente positivo, pero no resulta ser significativa, pero muestra un Odds Ratio positivo y elevado. Para la RL 3 donde solo intervino dos variables el precio hipotético tiene el signo negativo al igual que en las 2 primeras regresiones, es significativa y Odds ratio no relevante, el coeficiente de la variable nivel de ingreso muestra un signo positivo, es significativa y su Odds ratio muestra un valor de relevante lo que indica la DAP incrementara hasta en 6 veces conforme aumente el nivel de ingreso del encuestado.

En la estimación de la DAP según los 3 modelos de regresión se determinó para la RL1 la DAP media de S/. 1,099 /familia/mes como incremento en la tarifa de luz, con una predicción correcta del modelo de 93,5 % y una probabilidad “Prob(Si)” de DAP de 85,9 %, esto como aporte para la implementación de un programa de Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna. Según Cerda et al. (2007) esta forma de calcular la DAP media es una medida de bienestar adecuada cuando se valora la calidad ambiental a través de un formato dicotómico simple. Para la RL2 se obtuvo una DAP media de S/. 1,221 /familia/mes, con una predicción correcta del modelo de 93,2 % y una Prob(Si) de DAP de 91,7 % y finalmente para la RL3 se estimó una DAP media de S/. 0,989 /familia/mes, con una predicción correcta del modelo de 88,5 % y una Prob(Si) de DAP de 84,4 %.

Tabla 31*Estimación de la DAP y la Prob (Si)*

VARIABLES EN LA ECUACIÓN	COEFICIENTE (β)	SIG.	EXP(β)	MEDIA
Regresión Logística 1 (RL1)				
Constante	-25,756	0,998	0,000	
PHip: Precio Hipotético	-4,536	0,000	0,011	0,698
Ing: Nivel de ingreso	1,363	0,002	3,909	2,424
E: Edad	0,165	0,001	1,180	47,112
Nh: Número de hijos	-2,567	0,000	0,077	1,558
Neduc: Nivel educativo	1,266	0,007	3,549	6,079
G: Género (sexo)	0,985	0,033	2,677	0,673
ECivil: Estado civil	-2,271	0,010	0,103	0,869
Con: Percepción de Conservación	17,841	0,999	5590	0,979
Regresión Logística 2 (RL2)				
Constante	-8,189	0,003	0,000	
PHip: Precio Hipotético	-4,593	0,000	0,010	0,698
Ing: Nivel de ingreso	1,357	0,002	3,886	2,424
E: Edad	0,166	0,001	1,181	47,112
Nh: Número de hijos	-2,599	0,000	0,074	1,558
Neduc: Nivel educativo	1,334	0,003	3,797	6,079
G: Género (sexo)	0,973	0,034	2,647	0,673
ECivil: Estado civil	-2,345	0,007	0,096	0,869
Regresión Logística 3 (RL3)				
Constante	1,296	0,021	3,656	
PHip: Precio Hipotético	-5,815	0,000	0,003	0,698
Ing: Nivel de Ingreso	1,837	0,000	6,283	2,424
Cálculo de DAP (S/. Familia/mes)		Predicción Correcta (%)		
DAP (RL1)	1,099	93,455		
DAP (RL2)	1,221	93,194		
DAP (RL3)	0,989	88,482		
Prob (Si) (%)				
RL1				88,160
RL2				91,616
RL3				84,423

Adaptado de: NLOGIT 3.0

Considerando los resultados de la DAP y las pruebas de bondad de ajustes de los modelos de la tabla 31, se eligió el valor de DAP de la RL1 estimando el pago de S/. 1,09 /familia/mes como incremento en la tarifa de luz para la implementación de un Programa de Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna como patrimonio natural de la Región Tacna.

En un intento de estimar cuanto se podría recaudar como fondo para la implementación del programa conservación el valor se multiplicó por 88,314 clientes residenciales por el servicio de electricidad en la ciudad de Tacna (Electrosur S.A.), permitiría obtener una recaudación mensual de S/. 96 262,26 (Noventa y seis mil doscientos sesenta y dos con 26/100 soles) y una anual de S/. 1 155 147,12 (Un millón ciento cincuenta y cinco mil ciento cuarenta y siete con 12/100 soles) la cual sería administrada por el Gobierno Regional de Tacna, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente para la implementación de un Programa de Conservación de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko.

A pesar de que no son ecosistemas similares la investigación realizada se puede comparar con la investigación de Barrantes C. y Flores E. (2013) quienes estimaron la DAP por la conservación de los pastizales alto andinos en la Región de Pasco hallando una DAP ascendente a S/. 3,94 /familia/mes obteniendo una recaudación anual de S/. 1 946,848.56 esto con el objetivo de implementar un programa de conservación y mejoramiento de pastizales (PCMP) en la Región de Pasco.

4.2. Pruebas de hipótesis

Tabla 32

Pruebas de Bondad de ajuste de los modelos econométricos

Pruebas de Bondad de Ajuste de los modelos		Regresiones Logísticas		
		RL1	RL2	RL3
Prueba ómnibus	Chi-cuadrado	303,963	303,392	190,455
	Gl	8	7	2
	Sig.	0,000	0,000	0,000
Prueba de Hosmer y Lemeshow	Chi-cuadrado	13,872	10,995	34,582
	Gl	8	8	7
	Sig.	0,085	0,202	0,000
Resumen del modelo	Logaritmo de la Verosimilitud -2	149,128	149,700	262,636
	R cuadrado de Cox y Snell	0,549	0,548	0,393
	R cuadrado de Nagelkerke	0,790	0,789	0,565

Adaptado de: IBM SPSS Statistics 23

En la tabla 32, se muestra las pruebas de bondad de ajustes para validar el mejor modelo econométrico, en la RL1 para la Prueba Ómnibus al haber 8 variables independientes introducida en el modelo (además de la constante), el Chi-cuadrado de 303,963, que revela que la $H_0 (\mu_0 = \mu_n = 0)$, se rechaza, dado que el nivel de significancia del modelo es de $0,000 < 0,05$, esto revela que el modelo con las variables utilizadas mejora el ajuste de forma significativa, explicando que por lo menos existe un $\beta \neq 0$ entre las variables independientes que pueda explicar el comportamiento de la variable dependiente. Del mismo modo esta significancia estadística de $0,00 < 0,05$, se ve para la RL2 la cual tiene 7 variables independientes y para RL3 con 2 variables independientes introducidas en los modelos (además de la constante).

Con la Prueba de Hosmer y Lemeshow evaluamos la bondad del ajuste del modelo de las regresiones logísticas, se observa para la RL1 el valor sig. es 0,085 ($0,085 \geq 0,05$) y para la RL2 es 0,202 ($0,202 \geq 0,05$) en ambas la prueba es significativa por lo tanto el modelo se ajusta bien a los datos. Para la RL3 vemos el valor sig. 0,000 ($0,00 < 0,05$) y se aceptaría que el modelo no es significativo y el modelo no se ajusta correctamente al modelo.

La prueba del logaritmo de verosimilitud -2, revela que el menor valor numérico representa el mejor ajuste del modelo econométrico. Para la RL1 el valor fue de 149,128 lo cual sugiere que sería el mejor modelo por decimas dado que para la RL2 el valor es de 149,700 y para la RL3 de 262,636. La R cuadrado de Cox y Snell como indicador, muestra que el modelo para la RL1 el 54,9 % de la variación de la variable dependiente es explicada por las variables independientes incluidas en el modelo; en la RL2 alcanzo un valor de 54,8 % y para la RL3 fue de 39,3 %. Sin embargo, como por construcción éste indicador nunca será 1 (100%), se transforma en lo que se conoce como el R^2 de Nagelkerke (Escobar, 2013). La R^2 de Nagelkerke, según se observa en los resultados para la RL1 alcanzó un valor de 79,0 % de la variabilidad, en la RL2 de 78,9 % y para la RL3 de 56,5 %. De esta manera se trata de corregir la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1 (100%).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. La Valoración ecológica de la flora del Tillandsial “Siempre vivas” del Cerro Intiorko alcanzó un valor de 7,6 demostrando un valor cerca a lo óptimo que es de 10, con una cobertura vegetal promedio de *T. werdermannii* de 23,95 %, siendo la zona este de 46,60 %, seguida por la zona centro de 19,15% y la zona oeste de 6,10%.

Respecto a la valoración ecológica de la avifauna asociada al Tillandsial alcanzó un valor de 6.0 demostrando un valor fuera de lo óptimo que es 10, lo que demuestra que el ecosistema está siendo afectado,

2. Respecto de las propiedades físico y químicas de suelo del cerro Intiorko, este presenta características únicas lo que demuestra que las Tillandsias “Siempre vivas” son las únicas que pueden desarrollar en este tipo de suelo arenosos gracias a sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas.
3. De la valoración económica utilizando el método de valoración contingente se obtuvo una DAP media de S/. 1,09 soles/familia/mes como incremento en la tarifa de luz.

5.2. Recomendaciones

1. El Gobierno Regional de turno debe trabajar de manera articulada con las municipalidades que colindan con el área del Tillandsial para implementar estrategias de comunicación, sensibilización ambiental y conservación debiendo considerar que actualmente existe la Ley N° 30215, Ley de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos publicado desde el 2014 y su reglamento Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM publicado en julio 2016, la cual establece en su artículo 13° que los gobiernos regionales y locales promueven y facilitan la implementación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos.
2. La Municipalidad Provincial de Tacna y las municipalidades distritales involucradas en la ciudad de Tacna deberán implementar un proyecto de reubicación del Botadero Municipal a Relleno Sanitario y participar activamente en el proceso de consulta para la conservación del Tillandsial del Cerro Intiorko.
3. Los estudiantes de pre y posgrado investigar más sobre la fauna asociada al Tillandsial involucrando a los organismos invertebrados y vertebrados, así como su monitoreo.
4. Los estudiantes de pre y posgrado considera investigación sobre las bondades de *Tillandsia werdermannii* como alternativa de tratamiento de medicina tradicional.
5. Las autoridades locales deben implementar un programa de ecoturismo de los servicios ecosistémicos que ofrece el Tillandsial del Cerro Intiorko, dirigido a estudiantes y docentes de nivel primario y secundario, posteriormente a estudiantes y docentes de nivel superior, de ser posible incorporar este programa en el currículo de educación básica regular.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilera, U. (2006). El valor económico del medio ambiente. [Versión electrónica].
Revista Ecosistemas 15 (2).
Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=418>
- Apaza, N. (2006). *Zonificación Ecológica y Económica*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. Gobierno Regional de Tacna. Tacna, Perú.
- Alarcón, J., Flores, E., & Barrantes, C. (2014). *Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Nota Técnica 8. Ministerio del Ambiente. Perú.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, R. P., Leamer, E.E. Radner, R., & Schuman, H. (1993). *Report of the NOAA panel on contingent valuation*. Federal Register 58,4601-14.
Recuperado de:
http://www.economia.unimib.it/DATA/moduli/7_6067/materiale/noaa%20report.pdf.
- Barrantes, C. & Flores E. (2013). *Estimando la Disposición a pagar por la conservación de los pastizales alto andinos*. *Ecología Aplicada*, 12(2), 91-97.
- Benzing, D. H. (2000). *Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation*. Cambridge University Press, Cambridge. p 690.
Recuperado de:
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=56y4AdlwFYMC&oi=fnd&pg=PR9&ots=CAQ65zFXyU&sig=qXf8A0m0mMXDiRPX3cPXKLnwxFE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Bonilla, A., Brugos, J.D., Jonson I., Morales Y., & Soto K. (2006). *Distribución del nido de Gungulen, Tillandsia recurvata*. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico.
Recuperado de:
http://anterior.inta.gov.ar/salta/info/boletines/desideratum/boletin_desideratum17.htm
- Brower, J.E., J.H. Zar & C.N. von Ende. (1997). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Mc Graw Hill. Boston. E.U.
- Caula, S. (2006). *La valoración contingente de dos proyectos de desarrollo del Jardín Botánico de Valencia: efecto de la información de la diversidad de aves y de factores socioeconómicos y actitudinales*. *FACES*, 1-12.
- Cerda, A.; Rojas J.; & García, L. (2007). *Disposición a pagar por un mejoramiento en la calidad ambiental en el Gran Santiago, Chile*. *Lecturas de Economía*, N° 67. Universidad de Antioquia- Colombia. pp. 143-160.
- Cereceda, P., Larrain, H., Lazaro, P., Osses, P., Schemenauer, R.S. & Fuentes, L (1999). *Campos de tillandsias y niebla en el desierto de Tarapacá*. *Revista Geográfica del Norte Grande*. (26), 3-13.
Recuperado de:
<https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/10413/000294483.pdf?sequence=1>
- Conzatti, C. (1947). *Flora taxonómica mexicana (plantas vasculares)*. Tomo II. Monocotiledoneas Diperiantadas-Superovaricas e Inferovaricas. México, D.F. p 83-86.
- Córdova, J. (2010). *Evaluación Poblacional de los Tillandsiales e n cerro Arrojadero y en cerro Blanco*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. Gobierno Regional de Tacna. Tacna, Perú.

- Chávez, G. (2009). *Respuesta de tres especies forestales a la poda mecánica para el control del heno Tillandsia recurvata*. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. p 45.
- Chino, E. (2019). Evaluación del servicio Ambiental de captura y almacenamiento de carbono en la comunidad de Tillandsial (Bromeliaceae) en las pampas de cerro Intiorko en la provincial de Tacna, 2016. Escuela de Pos Grado Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- 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.
- Faggi, A. M. & M. Cagnoni. (1994). *Valoración ecológica de la vegetación en áreas costeras bajo protección, región metropolitana*. Universidad de las flores. Facultad de Ingeniería. Buenos Aires. Galán de Mera, A., Hagen, M.A. & Vicente, J.A. (1999). Aerophyte, a new life form in Raunkiaer's classification. Journal of Vegetation Science 10, 65–68.
- Farber S., Costanza R. & Wilson M. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. En: Ecological Economics. 41: 375 – 392.
- Flores, A. (2015). *Valoración ecológica y económica del humedal de “Villa María” (Chimbote, Perú)*. Tesis para optar el título profesional de Biólogo Acuicultor. Facultad de Ciencias Universidad del Santa.
- Galán de Mera, A., Hagen, M.A. & Vicente, J.A. (1999). *Aerophyte, a new life form in Raunkiaer's classification*. Journal of Vegetation Science 10, p 65–68.
- Galarza & Gomez. (2005). *Valoración económica de servicios ambientales: El caso de Pachacamac, Lurin*. Lima. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. (Documento de Trabajo; 68).

Gessner, F. (1956). *Der Wasserhaushalt der Epyphyten und Lianen; en Handbuch der Pflazenphysiologie. 111*. Ed. W. Ruhland. Springer-Verlag. Berlín. p 922-941.

Gobierno Regional de Tacna (GORET). (2014a). *Estudio de la Estructura Comunitaria, Función Ecofisiológica, Red Trófica y Propuesta de Conservación del Tillandsial de Intiorko*. Proyecto SNIP N° 233717 “Mejoramiento del Servicio de Monitoreo e Información Ambiental”. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del medio Ambiente. Consultor: Blgo. Richard Lazo Ramos.

Gobierno Regional de Tacna (GORET). (2015d). *Estudio de Servicios Ecosistémicos de la Región de Tacna. Estudios especializados*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del medio Ambiente. Consultor: Blgo. Cesar Cáceres Musaja.

Granados, C. (2005). *Estudio taxonómico del Género Tillandsia L. (Bromeliaceae) en la Sierra de Juárez (Oxaca, México)*. Tesis para optar el grado de Bióloga. Universidad Nacional de México.

Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/237076591_Estudio_taxonomico_del_genero_Tillandsia_L_Bromeliaceae_en_la_Sierra_de_Juarez_Oaxaca_Mexico

Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing environmental and natural resources: the econometrics of non-market valuation*. Massachusetts, EE. UU.: Edward Elgar Publishing.

Hanemann, W.M. (1984). *Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses*. American Journal of Agricultural Economics. 66(1); 332-341.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. (2010). *Valoración ecológica, socioeconómica y ambiental de ecosistemas acuáticos en el municipio de mistrató, Risaralda*. Recuperado de:

https://siatpc.iiap.org.co/docs/avances/valoracion_ecologica_socioeconomica_y_ambiental_de_ecosistemas_acuaticos_en_el_municipio_de_mistrato_risaralda.pdf

- Jensen, W.A. & Salisbury, F. (1998). *Botánica*. (2), Editorial McGraw-Hill. México, D.F. p 432-437.
- Lazo, R. (2010). *Valoración Ecológica, Física y Geográfica de la hierba "Siempre viva" T. werdermannii para su conservación en la Región Tacna*. Tesis para Optar el Grado de Magister en Ciencias Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Escuela de Post Grado Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Mendieta, J. (2003). *La valoración económica ambiental: Alcances y limitaciones*. IX Simposio Internacional de Avalúos. Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá, 165-183.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía Nacional de Valoración económica del patrimonio natural*. Primera edición. Lima, Perú.
- Miranda, J., Arellano, M. Salazar, A. Hernandez, M. & Cruz, Q. (2007). *Colección Manejo Campesino de Recursos Naturales. Bases para el manejo comunitario de bromelias ornamentales*. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental A.C. México D.F. p 98.
- Oka, S. & Ogawa, H. (1984). *The distribution of lomas vegetation and its climatic environments along the Pacific Coast of Peru*. Tokyo Metropolitan University Dept. of Geography, (19), p 125.
Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/48906424_The_distribution_of_Lomas_vegetation_and_its_climatic_environments_along_the_Pacific_coast_of_Peru
- Páez, G. (2005). *Biología de Tillandsia recurvata L. (Bromeliaceae) y su importancia en aplicaciones prácticas y ecológicas*. Tesis profesional. Facultad de Estudios Superiores Itzcala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México. Pp 82.
- Pinto, R. (2005). *Tillandsia del Norte de Chile y del Extremos Sur del Perú*. Imprenta A. Molina Flores S.A., Santiago, Chile.

- Pinto, R., Barria, I. & Marquet, P.A. (2006). *Geographical distribution of Tillandsia lomas in the Atacama Desert, northern Chile*. Journal of arid environments. 65, p 543–552.
- Proyecto Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo “PNUD”. (2009). Informe de Avance “Estado de conservación de Tillandsia wedermanii (Siempre viva)” Apoyo a la modernización técnica operativa del Gobierno Regional de Tacna. Tacna, Perú.
- Quispe, T. (2005). *Estructura de las Poblaciones de Tillandsia de la Provincia de Tacna*. Tesis para optar el título de profesional de Biología Microbiología UNJBG. Facultad de Ciencias. Tacna, Perú.
- Rojas J., Pérez M., y Peña M. (2001). *La valoración contingente: Una alternativa para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales de países tropicales*. CEYLAN, 1-14.
- Rundel, P.W., Palma, B., Dillon, M., Sharifi, M., Nilsen, E. & Boonpragob. K. (1997). *Tillandsia landbecki in the coastal Atacama Desert of northern Chile*. Revista Chilena de Historia Natural (70), p 341–349.
Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/285800037_Tillandsia_landbeckii_in_the_coastal_Atacama_Desert_of_northern_Chile
- Rundel, P. & Dillon, M.O. (1998). *Ecological patterns in the Bromeliaceae of the lomas formations of Coastal Chile and Peru*. Plant Systematics and Evolution. 2012 (3/4), 212- 261.
Recuperado de:
http://www.jstor.org/stable/23643444?seq=1#page_scan_tab_contents
- Schulz, N., Aceituno, P. & Richter, M. (2011). *Phytogeographic divisions, climate change and plant dieback along the coastal desert of northern Chile*. Erdkunde. 65 (2),169–187.

Recuperado de:

<file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/EK-65-2011-02-05.pdf>

Surco, G. & Gamarra, G (2014). *Valoración ecológica y económica contingente de la cuenca pumamarca, San Sebastián – Cusco*. Tesis de pregrado para optar el título profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Tudela, J. (2007). *Estimación de la disposición a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*. Consorcio de investigación económica y social.

Türkowski, J. (1976). *Estudio bioecológico del Tillandsial de Cajamarquilla*, Lima. Tesis para optar el título de Biólogo. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima, Perú.

Vásquez, F., Cerda, A., Orrego, S. (2002). *Valoración Económica del Ambiente, Fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Chile.

Vittorino, B. (1968). *Fertilidad de suelos de Cusco, Apurímac y Madre de Dios*. Cusco: Centro de Investigación de Suelos (CIS) Kayra.

Weberbauer, A. (1945). *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Estación Experimental Agrícola de La Molina. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.

Recuperado de:

http://bibdigital.rjb.csic.es/Imágenes/Weber_Andes/Weber_Andes_001.pdf

Westbeld, A., Klemm, O., Griebbaum, F., Strater, E., Larrain, H., Osses, P., & Cereceda, P. (2009). *Fog deposition to a Tillandsia carpet in the Atacama Desert*. *Annales Geophysicae* (27), 3571–3576.

Recuperado de:

<http://www.ann-geophys.net/27/3571/2009/angeo-27-3571-2009.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información

FORMATO DE ENTREVISTA (ENCUESTA “CERRADA”)

Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna

BUENOS **DÍAS/TARDES/NOCHES** mi nombre es
 **Y POR PROYECTO DE TESIS**
PARA LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 estamos realizando un ESTUDIO PARA DETERMINAR EL VALOR QUE LA
 POBLACION DE TACNA le otorga POR LA CONSERVACIÓN DE LOS
 TILLANDSIALES “SIEMPRE VIVAS” DEL CERRO INTIORKO uno de
 nuestros ecosistemas naturales **MÁS IMPORTANTE** que se encuentra
 bajo **AMENAZA** por actividades del Hombre.

La encuesta es de carácter **VOLUNTARIO Y CONFIDENCIAL**, sin embargo la información obtenida será **TRANSMITIDA A LAS AUTORIDADES PERTINENTES** para la **IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS** que ayude a la **CONSERVACION DE LOS TILLANDSIALES, POR LO QUE ES IMPORTANTE LA HONESTIDAD EN SUS RESPUESTAS.**

¿Usted está de acuerdo para contestar algunas preguntas, que sólo le tomará de 5 a 7 minutos de su tiempo?

Si la respuesta es =**SI**, entonces proceder. Si la respuesta es =**NO**, entonces registrar la negativa a la entrevista y retirarse adecuadamente.

SECCIÓN A: PERCEPCIÓN AMBIENTAL

1. ¿Conoce Usted los Tillandsiales del Cerro Intiorko? SI () NO ()
2. ¿Considera Usted importante los Tillandsiales del Cerro Intiorko? SI () NO ()
3. ¿Conoce Usted que es un Servicio Ecosistémico? SI () NO ()
4. ¿Conoce usted de que se trata un “Programa de conservación de los Tillandsiales del Cerro Intiorko”? SI () NO ()
5. ¿En su opinión cree usted que los Tillandsiales del Cerro Intiorko está bajo amenaza y deben conservarse a través de un programa?
 SI () NO ()

SECCIÓN B: SOBRE LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP)

6. **En relación a lo anterior, le pedimos que teniendo en cuenta sus Ingresos y sus gastos, nos diga ¿SI USTED estaría Dispuesto a Pagar mensualmente un INCREMENTO en su recibo de Luz la cantidad de S/____(_____ con 00/100 Soles) la cual será destinada para un fondo en la implementación de un programa de conservación para los Tillandsiales del Cerro Intiorko?**

Si la respuesta es “NO”, por favor indique la principal razón por la que usted no desea pagar dicho monto.

MOTIVO

- No tengo los medios económicos suficientes para pagar ()
- La Minería debe pagar por esto ()
- El Gobierno debe pagar por esto ()
- No creo que el programa se realice o funcione ()
- Creó que el fondo será mal utilizado ()
- Pienso que este problema no es prioritario ()
- Indicar otra razón: ()

.....

SECCIÓN C: ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

7. Estado Civil: Casado () ; Conviviente () ; Soltero ()

8. Cuantos hijos tiene: ()

9. ¿Hasta qué nivel completó su educación?

Nivel de Educación alcanzado

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1) Sin instrucción () | 5) Secundaria incompleta () |
| 2) Primaria completa () | 6) Técnico () |
| 3) Primaria incompleta () | 7) Superior universitario () |
| 4) Secundaria completa () | |

10. Edad: _____ (Años)

30 a 40 () 41 a 50 () 51 a 60 () 61 a más ()

11. Sexo: Masculino () Femenino ()

Por favor, podría decirme su **NIVEL INGRESO TOTAL POR MES**

Total Ingresos Mensual (S/.): _____

- | |
|---------------------|
| 1) 0 – 850 () |
| 2) 851 – 1200 () |
| 3) 1201 – 1500 () |
| 4) 15001 – 2000 () |
| 5) 2001 A MÁS () |

¡ESTE ES EL FINAL DE NUESTRA ENTREVISTA!

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO, ATENCIÓN Y QUE TENGA BUEN DÍA

Anexo 2. Formato de Validación del Instrumento (Encuesta mediante el criterio de expertos)

Instrucciones: La validación del instrumento tiene como objetivo recoger información útil de personas especializadas en el tema: Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko de la ciudad de Tacna.

Se compone de 10 ítems, los que se acompañan con su respectiva escala de estimación que significa lo siguiente:

PREGUNTAS		ESCALA DE VALIDACIÓN				
1	¿Considera Usted que los ítems del instrumento miden lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2	¿Considera Usted que la cantidad de ítems registrados en esta versión son suficientes para tener una comprensión de estudio?	1	2	3	4	5
3	¿Considera Usted que los ítems contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo material del estudio?	1	2	3	4	5
4	¿Considera Usted que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestra similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5	¿Considera Usted que los conceptos utilizados en este instrumento son datos y cada uno de ellos, propios de las variables?	1	2	3	4	5
6	¿Considera Usted que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento tiene los mismos objetivos?	1	2	3	4	5
7	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es claro, sencillo y da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es adecuado al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9	¿Considera Usted que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?	1	2	3	4	5
10	¿Qué aspecto habría que modificar, que aspectos tendrá que incrementar o que aspectos habría que suprimirse?					

Firma del Experto

A la opinión individual se asignaron puntajes por ítems usando la escala de Likert valorizada de 1 a 5.

- 1: Representa una ausencia de elementos que absuelven la interrogante planteada.
- 2: Representa una abolición escasa de la interrogante.
- 3: Significa la absolución del ítem en términos intermedios.
- 4: Representa estimación que el trabajo de investigación absuelve en gran medida la interrogante planteada.
- 5: Representa el mayor valor de escala y debe ser asignado cuando se aprecia que el ítem es absuelto por el trabajo de investigación de manera totalmente suficiente.

Marque con una “X” en la escala que figura a la derecha de cada ítem, según la opción que le merezca el instrumento de investigación

Anexo 3. Resultados de validación de expertos

HOJA DE PREGUNTAS PARA VALIDACIÓN

PREGUNTAS		ESCALA DE VALIDACIÓN				
1	¿Considera Usted que los items del instrumento mide lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2	¿Considera Usted que la cantidad de items registrados en esta versión son suficientes para tener una comprensión de estudio?	1	2	3	4	5
3	¿Considera Usted que los items contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo material del estudio?	1	2	3	4	5
4	¿Considera Usted que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestra similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5	¿Considera Usted que los conceptos utilizados en este instrumento son datos y cada uno de ellos, propios de las variables?	1	2	3	4	5
6	¿Considera Usted que todos y cada uno de los items contenidos en este instrumento tiene los mismos objetivos?	1	2	3	4	5
7	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es claro, sencillo y da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9	¿Considera Usted que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?	1	2	3	4	5
10	¿Qué aspecto habría que modificar, que aspectos tendrá que incrementar o que aspectos habría que suprimirse?					


 ALCIDRES HUMANI PERALTA
 Firma de Experto



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
HUAMANI PERALTA, ALCIDES DNI 01232003	BACHILLER EN ECONOMIA Fecha de diploma: 11/08/89 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO <i>PERU</i>
HUAMANI PERALTA, ALCIDES DNI 01232003	INGENIERO ECONOMISTA Fecha de diploma: 31/01/92 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO <i>PERU</i>
HUAMANI PERALTA, ALCIDES DNI 01232003	DOCTORIS SCIENTIAE EN: ECONOMIA Y GESTION Fecha de diploma: 01/07/15 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO <i>PERU</i>
HUAMANI PERALTA, ALCIDES DNI 01232003	DIPLOMA DE MAGISTER EN ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Fecha de Diploma: <i>TIPO:</i> • RECONOCIMIENTO Fecha de Resolución de Reconocimiento: 27/04/2005 Modalidad de estudios: Duración de estudios:	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES <i>COLOMBIA</i>

HOJA DE PREGUNTAS PARA VALIDACIÓN

PREGUNTAS		ESCALA DE VALIDACIÓN				
1	¿Considera Usted que los items del instrumento mide lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2	¿Considera Usted que la cantidad de items registrados en esta versión son suficientes para tener una comprensión de estudio?	1	2	3	4	5
3	¿Considera Usted que los items contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo material del estudio?	1	2	3	4	5
4	¿Considera Usted que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestra similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5	¿Considera Usted que los conceptos utilizados en este instrumento son datos y cada uno de ellos, propios de las variables?	1	2	3	4	5
6	¿Considera Usted que todos y cada uno de los items contenidos en este instrumento tiene los mismos objetivos?	1	2	3	4	5
7	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es claro, sencillo y da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9	¿Considera Usted que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?	1	2	3	4	5
10	¿Qué aspecto habría que modificar, que aspectos tendrá que incrementar o que aspectos habría que suprimirse?					


 Edgar Chaparro Aguilar
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP N° 245616
 Firma de Experto



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
CHAPARRO AGUILAR, EDGAR DNI 40206961	INGENIERO AMBIENTAL Fecha de diploma: 16/12/19 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA S.A.C. <i>PERU</i>
CHAPARRO AGUILAR, EDGAR DNI 40206961	BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Fecha de diploma: 21/12/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 17/03/2014 Fecha egreso: 01/12/2018	UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA S.A.C. <i>PERU</i>
CHAPARRO AGUILAR, EDGAR DNI 40206961	MAESTRO EN CIENCIAS MENCION EN GERENCIA, AUDITORIA Y GESTION AMBIENTAL Fecha de diploma: 08/02/17 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 10/12/2011 Fecha egreso: 07/11/2016	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
CHAPARRO AGUILAR, EDGAR DNI 40206961	BACHILLER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Fecha de diploma: 28/12/2004 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>
CHAPARRO AGUILAR, EDGAR DNI 40206961	BIOLOGO MICROBIOLGO BIOLOGIA MICROBIOLOGIA Fecha de diploma: 03/04/2008 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>

HOJA DE PREGUNTAS PARA VALIDACIÓN

PREGUNTAS		ESCALA DE VALIDACIÓN				
1	¿Considera Usted que los items del instrumento mide lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2	¿Considera Usted que la cantidad de items registrados en esta versión son suficientes para tener una comprensión de estudio?	1	2	3	4	5
3	¿Considera Usted que los items contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo material del estudio?	1	2	3	4	5
4	¿Considera Usted que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestra similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5	¿Considera Usted que los conceptos utilizados en este instrumento son datos y cada uno de ellos, propios de las variables?	1	2	3	4	5
6	¿Considera Usted que todos y cada uno de los items contenidos en este instrumento tiene los mismos objetivos?	1	2	3	4	5
7	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es claro, sencillo y da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8	¿Considera Usted que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9	¿Considera Usted que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?	1	2	3	4	5
10	¿Qué aspecto habría que modificar, que aspectos tendrá que incrementar o que aspectos habría que suprimirse?					




 Sr. Carlos F. Tío Vergara
 C.B.P. 6024

Firma de Experto



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
TITO VARGAS, CARLOS FRANCISCO DNI 00491729	DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES Fecha de diploma: 09/01/19 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 07/05/2010 Fecha egreso: 04/12/2012	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>
TITO VARGAS, CARLOS FRANCISCO DNI 00491729	MAESTRO EN CIENCIAS (MAGISTER SCIENTIAE) GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE Fecha de diploma: 15/01/2013 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>
TITO VARGAS, CARLOS FRANCISCO DNI 00491729	BACHILLER EN CIENCIAS BIOLOGICAS Fecha de diploma: 27/10/1999 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>
TITO VARGAS, CARLOS FRANCISCO DNI 00491729	BIOLOGO MICROBIOLOGO Fecha de diploma: 27/01/2005 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN <i>PERU</i>

Anexo 4. Validez del Instrumento por método DPP (Distancia de puntos múltiples)

Se determinó la distancia de los puntos múltiples (DPP) mediante la siguiente ecuación:

$$DPP = \sqrt{(X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2 + \dots + (X_9 - Y_9)^2}$$

Donde:

X= valor máximo en la escala concedido para cada ítem

Y=Promedio de cada ítem

También se Determinó la distancia máxima (D máx.):

$$Dmax. = \sqrt{(X_1 - 1)^2 + (X_2 - 1)^2 + \dots + (X_9 - 1)^2}$$

Donde:

X= valor máximo en la escala concedido para cada ítem

Y= 1

Para la validez del instrumento, se solicitó la opinión de 3 jueces, expertos.

PROCEDIMIENTO:

Se construyo la tabla adjunta, donde se colocaron los puntajes por ítems y sus respectivos promedios y demás cálculos.

ITEM	Experto - 1	Experto - 2	Experto - 3	Promedio por ITEM	DIFERENCIA (Mayor valor - a)	Distancia de puntos múltiples (DPP)	Diferencia del valor mayor - 1	Cálculo Dmáx (Distancia máxima)
				A	B	c=b ²	d	e=d ²
1	5	4	4	4.33	0.67	0.44	4	16
2	5	5	4	4.67	0.33	0.11	4	16
3	4	5	4	4.33	0.67	0.44	4	16
4	5	4	4	4.33	0.67	0.44	4	16
5	5	5	5	5.00	0.00	0.00	4	16
6	5	5	5	5.00	0.00	0.00	4	16
7	5	5	5	5.00	0.00	0.00	4	16
8	4	4	5	4.33	0.67	0.44	4	16
9	5	5	5	5.00	0.00	0.00	4	16
				42.00	SUMA	1.89		144.00
					Raíz cuadrada	1.37		12.00

Donde:

$$DPP = 1.37$$

$$D_{\text{máx}} = 12$$

Se divide el $D_{\text{máx}}$. hallado con el valor máximo de la escala la cual es 5.

$$\text{Distancia de Intervalos} = \frac{D_{\text{máx}}}{5} = \frac{12}{5} = 2.40$$

A continuación, con este último valor hallado se construye una nueva escala valorativa a partir de cero “0” y sumando el resultado de 2.40 hasta llegar a $D_{\text{máx}}$. para luego verificar en donde se ubica nuestra DPP 1.37 calculado.

NUEVA ESCALA	INTERVALO	SIGNIFICADO
0.00 - 2.40	A	Adecuación total
2.40 - 4.80	B	Adecuación en gran medida
4.80 - 7.20	C	Adecuación promedio
7.20 - 9.60	D	Adecuación escasa
9.60 - 12.00	E	Inadecuación

CONCLUSIÓN: El valor del DPP fue de 1.37 cayendo en la zona A, lo cual significa adecuación total del instrumento de recolección de datos “Encuesta cerrada”, lo que habilita para su aplicación en la investigación.

Anexo 5. Medios de verificación

Tabla 33

Datos de la Encuesta Abierta o Piloto

NRO_ENC	Postura de DAP SI_NO	Max. DAP (S/.)	Nivel de Ingreso	Edad	Género
1	1	1,3	1500	35	1
2	1	0,6	1100	24	0
3	1	0,3	850	20	0
4	1	0,7	1500	27	1
5	1	1	1100	23	0
6	1	0,4	1800	43	0
7	0	0	1200	60	1
8	1	1,2	1500	30	0
9	1	0,8	1500	40	1
10	1	0,5	1200	34	0
11	1	1	1500	27	1
12	1	1	1500	25	0
13	1	0,5	950	25	1
14	1	0,8	1300	28	0
15	1	1	1800	31	1
16	1	0,8	1500	30	1
17	1	0,5	1200	31	0
18	0	0	1200	54	1
19	0	0	1100	47	0
20	1	1	1500	28	1

Adaptado de: NLOGIT 3.0

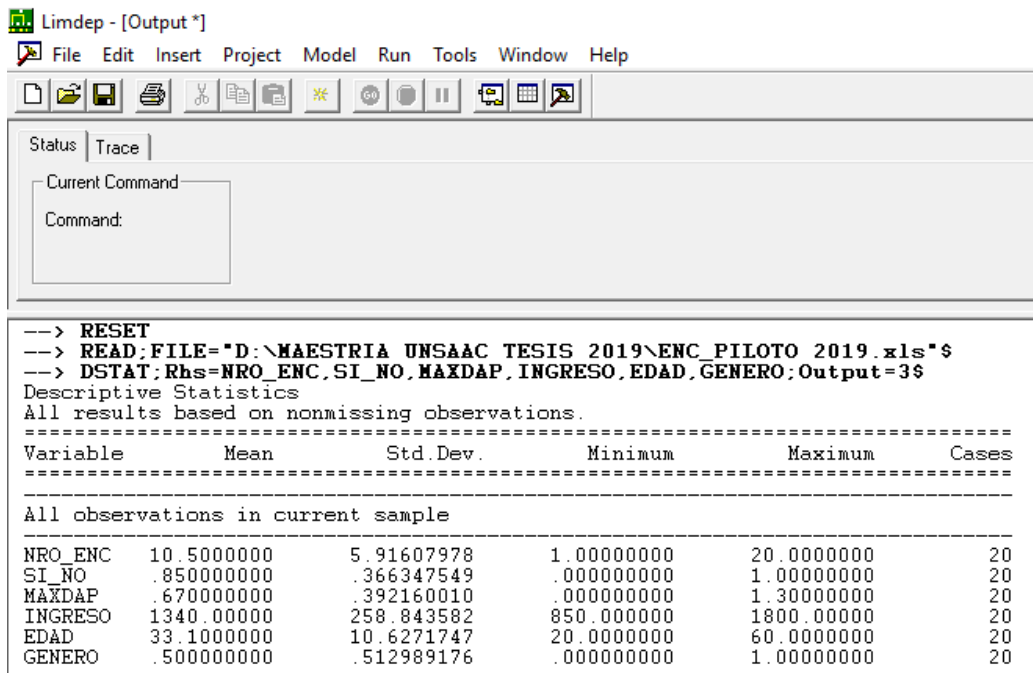


Figura 4 Resultados de la Encuesta Abierta o Piloto con Software NLOGIT 3.0

Tabla 34*Datos de la Encuesta Cerrada (Formato dicotómico o referéndum)*

Nº Enc.	DAP (SI_NO)	Precio Hipotético (S/.)	Nivel de Ingreso	Edad	Nº Hijos	Nivel Educativo	Género	Estado Civil	Percepción Conservación
1	1	0,3	3	52	2	7	1	1	1
2	1	0,5	4	61	3	7	1	1	1
3	0	0,7	2	48	2	6	0	1	1
4	0	0,9	4	56	3	7	1	1	1
5	1	1,1	3	47	0	6	1	1	1
6	1	0,3	2	45	0	6	0	1	1
7	0	0,5	1	53	4	4	0	1	0
8	0	0,7	2	57	4	6	1	1	1
9	0	0,9	1	38	1	4	1	1	0
10	0	1,1	3	55	3	7	0	1	1
11	1	0,3	2	37	0	6	0	1	1
12	1	0,5	3	45	1	7	1	1	1
13	1	0,7	3	56	2	7	1	1	1
14	0	0,9	1	46	3	4	1	1	1
15	0	1,1	2	53	3	4	1	1	1
16	1	0,3	3	39	0	6	1	0	1
17	1	0,5	2	45	0	6	0	1	1
18	1	0,7	2	48	1	7	0	1	1
19	1	0,9	3	49	1	7	1	1	1
20	0	1,1	1	51	2	4	0	1	1
21	1	0,3	2	43	0	7	1	1	1
22	1	0,5	4	62	4	7	1	1	1
23	1	0,7	3	45	1	6	1	1	1
24	1	0,9	2	38	0	6	0	0	1
25	1	1,1	3	51	2	7	1	1	1
26	1	0,3	3	45	1	7	1	1	1
27	1	0,5	3	43	1	6	1	1	1
28	1	0,7	2	37	0	6	0	0	1
29	0	0,9	1	44	3	4	1	1	1
30	1	1,1	3	48	1	7	1	1	1
31	1	0,3	4	56	4	7	0	1	1
32	1	0,5	3	43	1	6	1	1	1
33	1	0,7	3	47	1	7	0	1	1
34	1	0,9	4	55	2	7	1	1	1
35	0	1,1	2	43	3	7	0	1	1
36	1	0,3	1	39	0	4	1	0	1
37	1	0,5	2	37	0	6	1	0	1

38	1	0,7	3	41	1	7	1	1	1
39	0	0,9	1	44	2	4	0	1	1
40	1	1,1	3	51	3	7	1	1	1
41	1	0,3	2	38	0	6	1	0	1
42	1	0,5	3	42	2	7	1	1	1
43	1	0,7	2	48	1	6	0	1	1
44	1	0,9	3	51	3	7	1	1	1
45	1	1,1	3	46	2	7	1	1	1
46	1	0,3	3	49	0	6	0	1	1
47	1	0,5	3	42	2	7	0	1	1
48	1	0,7	3	53	3	7	1	1	1
49	0	0,9	2	54	3	4	0	1	1
50	0	1,1	2	49	2	6	1	1	1
51	1	0,3	3	42	1	6	1	1	1
52	0	0,5	3	52	4	7	1	1	1
53	1	0,7	2	39	0	6	1	0	1
54	1	0,9	4	37	0	7	1	0	1
55	0	1,1	1	45	1	6	0	1	1
56	1	0,3	2	48	1	6	1	1	1
57	0	0,5	2	51	2	6	1	1	1
58	0	0,7	2	55	3	6	1	1	1
59	0	0,9	2	58	2	6	0	1	1
60	1	1,1	3	56	3	7	0	1	1
61	1	0,3	2	48	1	6	1	1	1
62	1	0,5	3	51	2	7	1	1	1
63	1	0,7	2	37	0	6	1	0	1
64	1	0,9	3	45	2	7	0	1	1
65	0	1,1	1	46	2	4	0	1	1
66	1	0,3	1	47	1	5	1	1	1
67	1	0,5	3	42	0	6	1	1	1
68	1	0,7	2	55	2	6	0	1	1
69	1	0,9	2	38	0	4	0	0	1
70	0	1,1	1	41	0	4	1	1	1
71	1	0,3	3	44	1	7	1	1	1
72	1	0,5	2	49	0	6	0	1	1
73	1	0,7	1	39	0	4	0	0	1
74	1	0,9	3	42	1	6	1	1	1
75	1	1,1	4	51	2	7	1	1	1
76	0	0,3	2	56	3	6	0	1	1
77	1	0,5	1	47	0	4	0	1	1
78	1	0,7	2	52	2	6	1	1	1
79	1	0,9	3	49	1	7	0	1	1
80	0	1,1	1	38	1	5	0	1	1
81	1	0,3	3	42	2	7	1	1	1

82	1	0,5	2	37	0	6	1	0	1
83	1	0,7	3	46	1	6	1	1	1
84	0	0,9	1	39	1	5	0	0	1
85	1	1,1	3	56	2	7	1	1	1
86	1	0,3	3	48	1	6	1	1	1
87	1	0,5	2	39	0	6	1	0	1
88	0	0,7	1	42	2	4	1	1	1
89	1	0,9	4	62	1	7	0	1	1
90	0	1,1	1	42	1	5	1	1	1
91	1	0,3	2	48	1	6	1	1	1
92	1	0,5	3	46	2	7	1	1	1
93	1	0,7	4	55	2	7	1	1	1
94	1	0,9	3	42	1	6	0	1	1
95	1	1,1	3	57	3	7	1	1	1
96	1	0,3	3	45	1	6	1	1	1
97	1	0,5	1	37	0	5	1	0	1
98	1	0,7	3	46	1	7	1	1	1
99	0	0,9	2	52	3	6	0	1	1
100	0	1,1	3	56	4	7	1	1	1
101	1	0,3	3	66	4	7	1	1	1
102	1	0,5	2	42	1	6	1	1	1
103	1	0,7	3	48	2	7	1	1	1
104	1	0,9	3	51	3	7	1	1	1
105	0	1,1	2	42	3	6	0	1	1
106	1	0,3	2	41	1	6	1	1	1
107	1	0,5	1	46	1	5	1	1	1
108	1	0,7	3	47	1	7	1	1	1
109	0	0,9	1	42	2	4	1	1	1
110	1	1,1	3	53	2	7	1	1	1
111	1	0,3	2	47	0	6	0	1	1
112	1	0,5	3	58	3	6	0	1	1
113	1	0,7	3	41	2	7	1	1	1
114	0	0,9	1	38	1	5	0	0	1
115	1	1,1	3	56	3	7	1	1	1
116	1	0,3	2	41	1	6	1	1	1
117	1	0,5	1	39	1	4	1	0	1
118	1	0,7	3	42	1	6	1	1	1
119	0	0,9	2	57	4	6	0	1	1
120	0	1,1	4	53	3	7	1	1	1
121	1	0,3	3	51	3	7	1	1	1
122	1	0,5	3	54	2	7	1	1	1
123	0	0,7	1	42	1	4	0	1	1
124	1	0,9	3	54	3	7	1	1	1
125	1	1,1	4	43	3	7	1	1	1

126	1	0,3	2	58	3	6	1	1	1
127	1	0,5	3	41	2	6	1	1	1
128	1	0,7	2	37	1	6	1	0	1
129	1	0,9	3	41	2	6	1	1	1
130	0	1,1	1	45	1	5	0	1	1
131	1	0,3	1	48	0	4	0	0	1
132	1	0,5	3	43	1	7	1	1	1
133	1	0,7	4	52	3	7	1	1	1
134	0	0,9	1	42	2	6	1	1	1
135	0	1,1	2	52	3	6	1	1	1
136	0	0,3	3	57	4	7	1	1	1
137	1	0,5	2	37	0	6	1	0	1
138	1	0,7	3	45	1	6	1	1	1
139	0	0,9	2	38	1	6	0	1	1
140	1	1,1	3	55	3	7	1	1	1
141	1	0,3	4	48	3	7	1	1	1
142	1	0,5	3	45	2	7	1	1	1
143	0	0,7	2	42	2	6	0	1	1
144	1	0,9	4	62	3	7	1	1	1
145	1	1,1	3	42	1	6	1	1	1
146	1	0,3	2	41	0	6	0	1	1
147	1	0,5	1	48	0	5	0	1	1
148	1	0,7	2	44	1	7	1	1	1
149	0	0,9	1	52	2	4	1	1	1
150	1	1,1	3	56	3	7	0	1	1
151	1	0,3	2	37	0	6	0	0	1
152	1	0,5	4	63	3	7	1	1	1
153	0	0,7	1	51	1	4	0	1	1
154	1	0,9	3	52	3	7	1	1	1
155	1	1,1	4	42	2	7	1	1	1
156	1	0,3	2	39	1	7	1	1	1
157	1	0,5	4	61	2	7	1	1	1
158	0	0,7	2	45	2	6	0	1	1
159	0	0,9	4	52	3	7	1	1	1
160	1	1,1	3	47	0	6	1	1	1
161	1	0,3	2	44	1	6	0	1	1
162	0	0,5	1	55	3	4	0	1	0
163	1	0,7	3	56	1	6	1	1	1
164	0	0,9	1	59	2	4	1	1	0
165	0	1,1	3	51	3	7	0	1	1
166	1	0,3	2	39	0	6	0	0	1
167	1	0,5	3	42	2	7	1	1	1
168	1	0,7	3	51	2	7	1	1	1
169	0	0,9	1	44	3	4	1	1	1

170	0	1,1	2	59	3	4	1	1	1
171	1	0,3	3	38	1	6	1	0	1
172	1	0,5	2	45	0	6	0	1	1
173	1	0,7	2	47	1	7	0	1	1
174	1	0,9	3	46	1	7	1	1	1
175	0	1,1	1	37	2	4	0	1	1
176	1	0,3	2	45	0	7	1	1	1
177	1	0,5	4	61	3	7	1	1	1
178	1	0,7	3	44	1	6	1	1	1
179	1	0,9	2	39	0	6	0	0	1
180	1	1,1	3	56	2	7	1	1	1
181	1	0,3	3	45	1	7	1	1	1
182	1	0,5	3	42	1	6	1	1	1
183	1	0,7	2	37	0	6	0	0	1
184	0	0,9	1	44	3	4	1	1	1
185	1	1,1	3	48	1	7	1	1	1
186	1	0,3	4	43	0	7	0	1	1
187	1	0,5	3	42	1	6	1	1	1
188	1	0,7	3	49	1	7	0	1	1
189	0	0,9	4	57	2	7	1	1	1
190	0	1,1	2	41	3	7	0	1	1
191	1	0,3	2	48	0	6	0	1	1
192	1	0,5	2	53	1	6	0	1	1
193	1	0,7	3	44	2	7	1	1	1
194	0	0,9	1	53	3	5	0	1	1
195	0	1,1	3	55	3	7	1	1	1
196	1	0,3	2	48	1	6	1	1	1
197	1	0,5	1	39	1	4	1	0	1
198	1	0,7	3	45	1	6	1	1	1
199	0	0,9	2	37	1	6	0	1	1
200	0	1,1	4	52	3	7	1	1	1
201	1	0,3	3	39	1	7	1	0	1
202	1	0,5	3	55	2	7	1	1	1
203	0	0,7	1	42	1	4	0	1	1
204	1	0,9	3	59	3	7	1	1	1
205	1	1,1	4	42	1	7	1	1	1
206	0	0,3	2	54	2	6	1	1	1
207	1	0,5	3	47	2	6	1	1	1
208	1	0,7	2	38	0	6	1	0	1
209	1	0,9	3	39	0	6	1	0	1
210	0	1,1	1	42	1	5	0	1	1
211	1	0,3	1	54	2	4	0	1	1
212	1	0,5	3	41	1	7	1	1	1
213	1	0,7	4	54	3	7	1	1	1

214	0	0,9	1	47	2	6	1	1	1
215	0	1,1	2	55	3	6	1	1	1
216	1	0,3	2	43	1	6	1	1	1
217	0	0,5	2	52	3	6	1	1	1
218	1	0,7	3	55	2	6	1	1	1
219	0	0,9	2	39	2	6	0	0	1
220	0	1,1	3	54	3	7	0	1	1
221	1	0,3	2	41	1	6	1	1	1
222	1	0,5	3	58	2	7	1	1	1
223	1	0,7	2	38	0	6	1	0	1
224	1	0,9	3	41	2	7	0	1	1
225	0	1,1	1	45	2	4	0	1	1
226	1	0,3	1	49	1	5	1	1	1
227	1	0,5	3	43	0	6	1	1	1
228	1	0,7	2	39	1	6	0	0	1
229	1	0,9	2	36	0	4	0	0	1
230	0	1,1	1	41	0	4	1	1	1
231	1	0,3	3	45	1	7	1	1	1
232	1	0,5	2	49	0	6	0	1	1
233	1	0,7	1	39	0	4	0	0	1
234	1	0,9	3	45	1	6	1	1	1
235	1	1,1	4	56	2	7	1	1	1
236	1	0,3	2	37	0	6	0	0	1
237	1	0,5	1	47	0	4	0	1	1
238	1	0,7	2	52	3	6	1	1	1
239	1	0,9	3	46	1	7	0	1	1
240	0	1,1	1	37	1	5	0	1	1
241	1	0,3	3	44	1	7	1	1	1
242	1	0,5	2	49	0	6	1	0	1
243	1	0,7	3	45	1	6	1	1	1
244	0	0,9	1	56	2	5	0	1	1
245	1	1,1	3	58	2	7	1	1	1
246	1	0,3	2	41	1	6	1	1	1
247	1	0,5	3	45	2	7	1	1	1
248	1	0,7	4	52	2	7	1	1	1
249	1	0,9	3	48	1	6	0	1	1
250	1	1,1	3	53	3	7	1	1	1
251	1	0,3	3	41	1	6	1	1	1
252	1	0,5	1	55	2	5	1	1	1
253	1	0,7	3	46	1	7	1	1	1
254	0	0,9	2	59	4	6	0	1	1
255	0	1,1	3	52	3	7	1	1	1
256	1	0,3	3	64	0	7	1	1	1
257	1	0,5	2	42	1	6	1	1	1

258	1	0,7	3	47	2	7	1	1	1
259	1	0,9	3	55	3	7	1	1	1
260	0	1,1	2	42	3	6	0	1	1
261	1	0,3	2	48	1	6	1	1	1
262	1	0,5	1	41	1	5	1	1	1
263	1	0,7	3	43	1	7	1	1	1
264	0	0,9	1	51	2	4	1	1	1
265	1	1,1	3	57	2	7	1	1	1
266	1	0,3	2	46	0	6	0	1	1
267	0	0,5	2	52	4	6	0	1	1
268	1	0,7	3	46	2	7	1	1	1
269	0	0,9	1	37	1	5	0	0	1
270	1	1,1	3	56	3	7	1	1	1
271	1	0,3	2	44	1	6	1	1	1
272	1	0,5	1	39	1	4	1	0	1
273	1	0,7	3	46	1	6	1	1	1
274	0	0,9	2	38	1	6	0	1	1
275	0	1,1	4	58	3	7	1	1	1
276	1	0,3	3	37	0	7	1	0	1
277	1	0,5	3	55	2	7	1	1	1
278	0	0,7	1	45	1	4	0	1	1
279	1	0,9	3	59	3	7	1	1	1
280	1	1,1	4	44	1	7	1	1	1
281	1	0,3	2	52	1	6	1	1	1
282	1	0,5	3	41	2	6	1	1	1
283	1	0,7	2	39	0	6	1	0	1
284	1	0,9	3	54	2	6	1	1	1
285	0	1,1	1	44	1	5	0	1	1
286	1	0,3	1	37	0	4	0	0	1
287	1	0,5	3	42	1	7	1	1	1
288	1	0,7	4	53	3	7	1	1	1
289	0	0,9	1	44	2	6	1	1	1
290	0	1,1	2	54	3	6	1	1	1
291	1	0,3	3	55	1	7	1	1	1
292	1	0,5	2	39	0	6	1	0	1
293	1	0,7	3	47	1	6	1	1	1
294	0	0,9	2	38	1	6	0	1	1
295	0	1,1	3	56	3	7	1	1	1
296	1	0,3	4	38	1	7	1	1	1
297	1	0,5	3	44	2	7	1	1	1
298	0	0,7	2	48	2	6	0	1	1
299	1	0,9	4	61	3	7	1	1	1
300	1	1,1	3	42	0	6	1	1	1
301	1	0,3	2	46	0	6	0	1	1

302	1	0,5	1	43	0	5	0	1	1
303	1	0,7	2	41	1	7	1	1	1
304	0	0,9	1	38	1	4	1	1	1
305	1	1,1	3	56	3	7	0	1	1
306	1	0,3	2	39	0	6	0	0	1
307	1	0,5	4	64	1	7	1	1	1
308	0	0,7	1	42	1	4	0	1	1
309	1	0,9	3	52	3	7	1	1	1
310	1	1,1	4	42	1	7	1	1	1
311	0	0,3	2	56	4	7	1	1	1
312	1	0,5	4	61	2	7	1	1	1
313	0	0,7	2	42	2	6	0	1	1
314	1	0,9	4	53	3	7	1	1	1
315	1	1,1	3	47	0	6	1	1	1
316	1	0,3	2	42	1	6	0	1	1
317	0	0,5	1	52	3	4	0	1	0
318	1	0,7	2	56	2	6	1	1	1
319	0	0,9	1	38	1	4	1	1	0
320	0	1,1	3	56	3	7	0	1	1
321	1	0,3	2	38	0	6	0	0	1
322	1	0,5	3	41	1	7	1	1	1
323	1	0,7	3	56	2	7	1	1	1
324	0	0,9	1	45	3	4	1	1	1
325	0	1,1	2	57	3	4	1	1	1
326	1	0,3	2	51	2	6	1	1	1
327	1	0,5	2	42	0	6	0	1	1
328	1	0,7	2	46	1	7	0	1	1
329	1	0,9	3	48	2	7	1	1	1
330	0	1,1	1	38	2	4	0	1	1
331	1	0,3	2	42	0	7	1	1	1
332	1	0,5	4	61	0	7	1	1	1
333	1	0,7	3	48	1	6	1	1	1
334	1	0,9	2	39	0	6	0	0	1
335	1	1,1	3	52	2	7	1	1	1
336	1	0,3	3	42	1	7	1	1	1
337	1	0,5	3	49	1	6	1	1	1
338	1	0,7	2	52	3	6	0	1	1
339	0	0,9	1	43	3	4	1	1	1
340	1	1,1	3	48	1	7	1	1	1
341	1	0,3	2	39	1	7	1	1	1
342	1	0,5	4	62	2	7	1	1	1
343	0	0,7	2	42	2	6	0	1	1
344	1	0,9	4	52	3	7	1	1	1
345	1	1,1	3	47	0	6	1	1	1

346	1	0,3	2	43	0	6	0	1	1
347	0	0,5	1	51	2	4	0	1	0
348	0	0,7	2	54	4	6	1	1	1
349	0	0,9	1	38	1	4	1	1	0
350	1	1,1	3	53	3	7	0	1	1
351	1	0,3	2	38	0	6	0	0	1
352	1	0,5	3	44	1	7	1	1	1
353	1	0,7	3	52	2	7	1	1	1
354	0	0,9	1	46	3	4	1	1	1
355	0	1,1	2	55	3	4	1	1	1
356	1	0,3	3	39	0	6	1	0	1
357	1	0,5	2	44	0	6	0	1	1
358	1	0,7	2	46	1	7	0	1	1
359	1	0,9	3	48	1	7	1	1	1
360	0	1,1	1	42	2	4	0	1	1
361	1	0,3	2	41	0	7	1	1	1
362	1	0,5	4	64	2	7	1	1	1
363	1	0,7	3	44	1	6	1	1	1
364	1	0,9	2	55	4	6	0	1	1
365	1	1,1	3	58	2	7	1	1	1
366	1	0,3	3	41	1	7	1	1	1
367	1	0,5	3	46	1	6	1	1	1
368	1	0,7	2	39	0	6	0	0	1
369	0	0,9	1	42	3	4	1	1	1
370	1	1,1	3	48	1	7	1	1	1
371	1	0,3	4	42	0	7	0	1	1
372	1	0,5	3	43	1	6	1	1	1
373	1	0,7	3	41	1	7	0	1	1
374	0	0,9	4	55	4	7	1	1	1
375	0	1,1	2	46	3	7	0	1	1
376	1	0,3	2	38	0	6	0	0	1
377	1	0,5	3	45	1	7	1	1	1
378	1	0,7	3	53	2	7	1	1	1
379	0	0,9	1	41	3	4	1	1	1
380	0	1,1	2	56	3	4	1	1	1
381	1	0,3	3	38	1	6	1	0	1
382	1	0,5	2	47	0	6	0	1	1

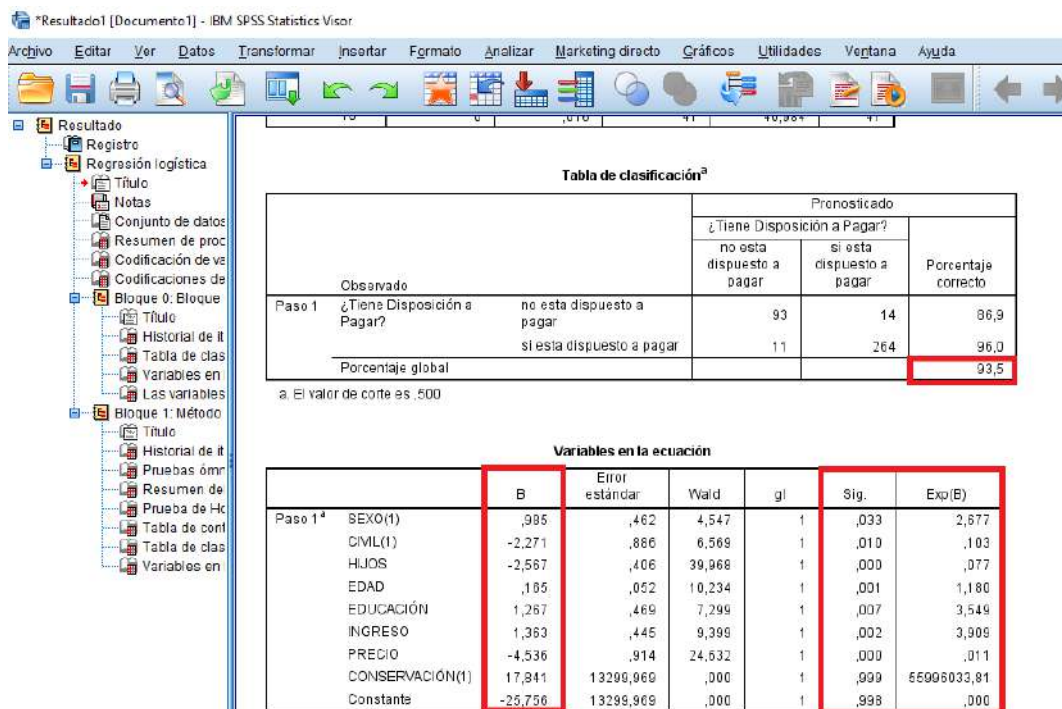


Figura 5 Resultados de la Regresión Logística 1 (RL1)

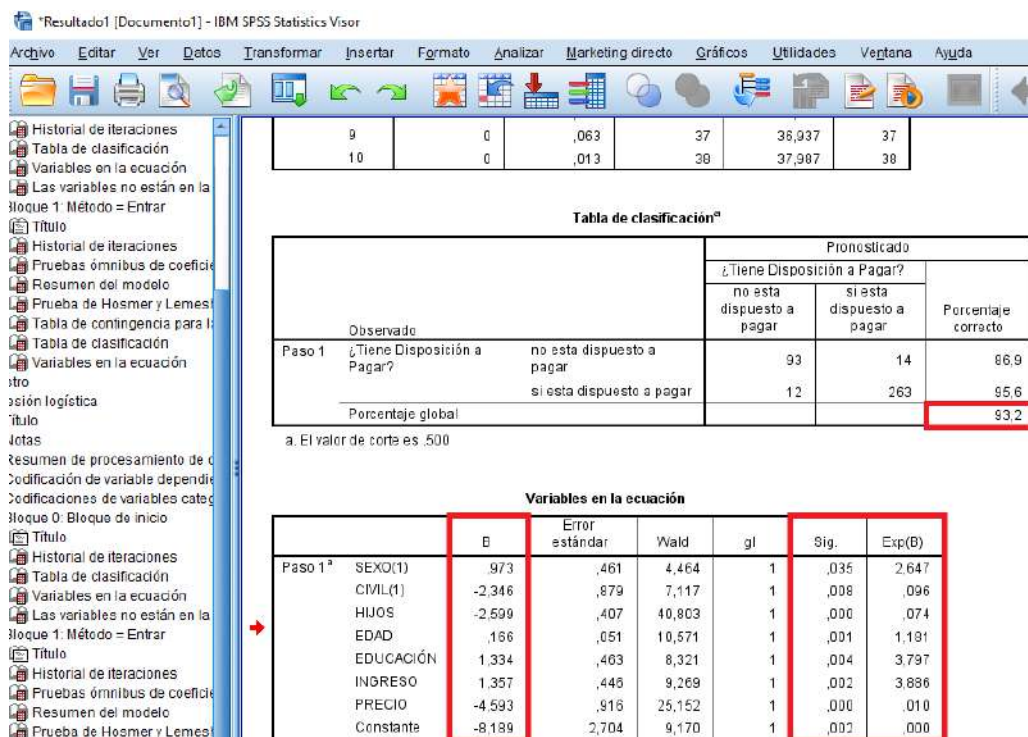


Figura 6 Resultados de la Regresión Logística 2 (RL2)

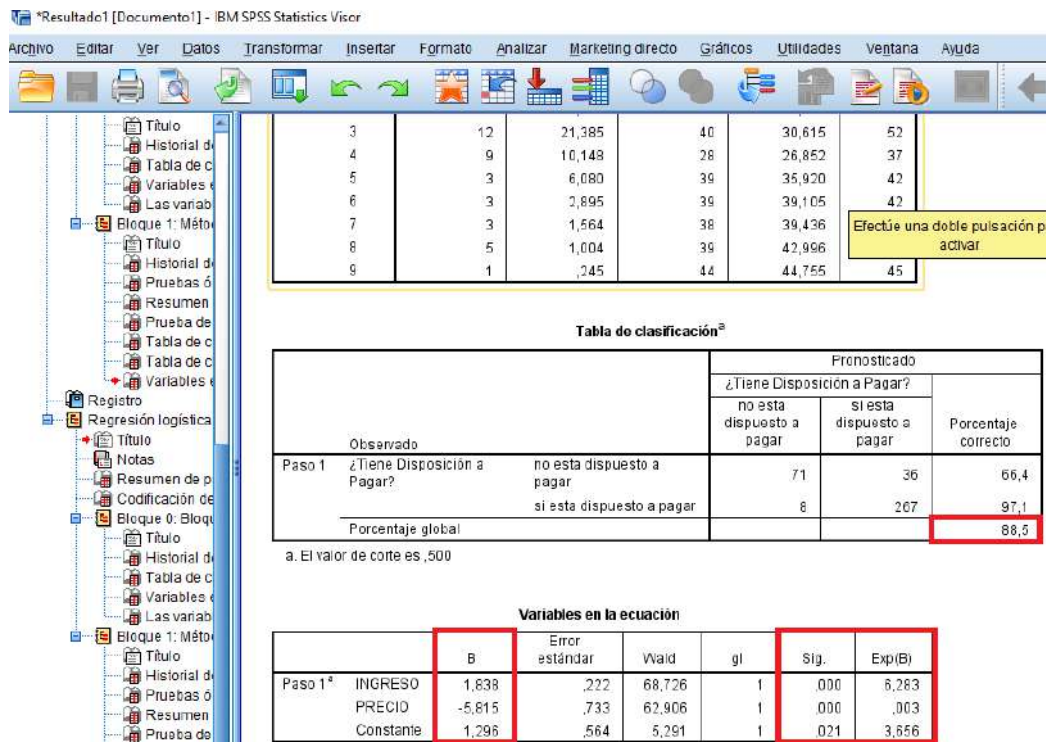


Figura 7 Resultados de la Regresión Logística 3 (RL3)

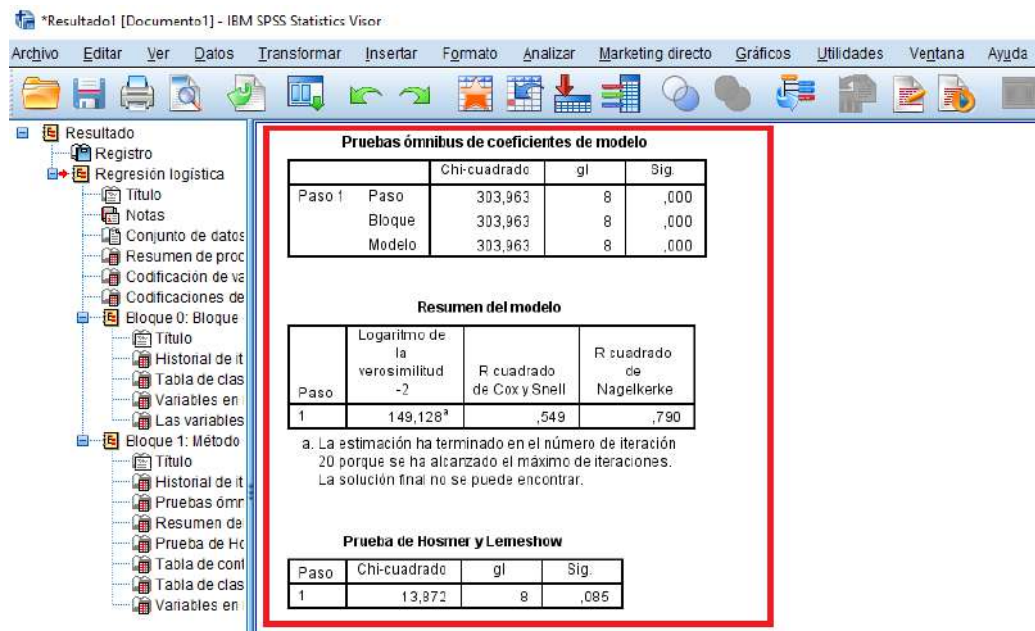


Figura 8 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 1

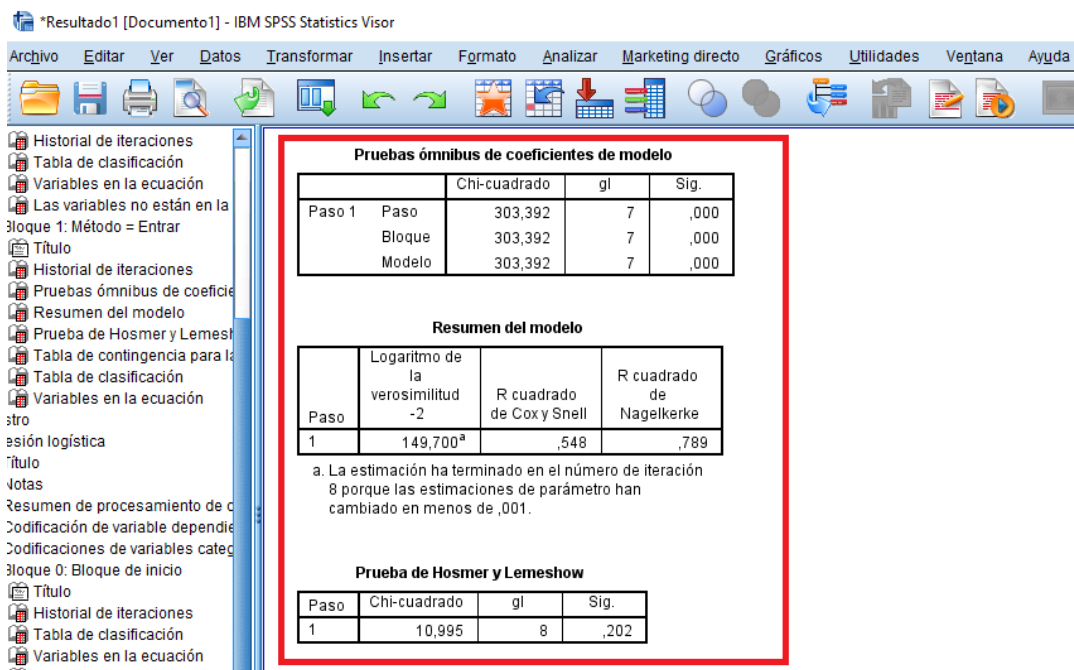


Figura 9 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 2

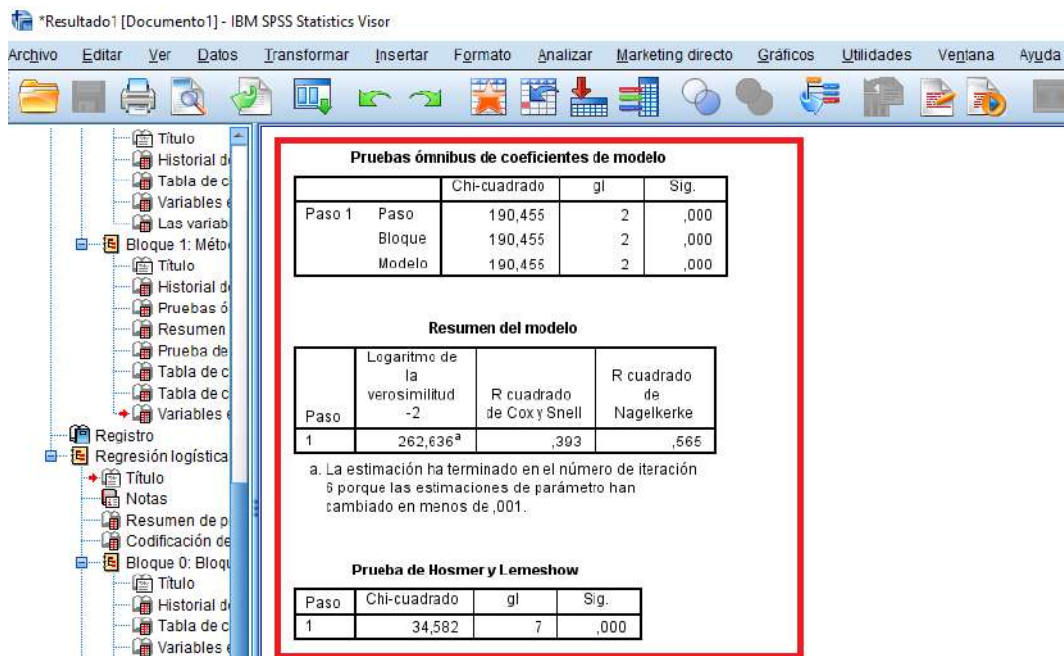


Figura 10 Resultado pruebas de validación de la regresión logística 3

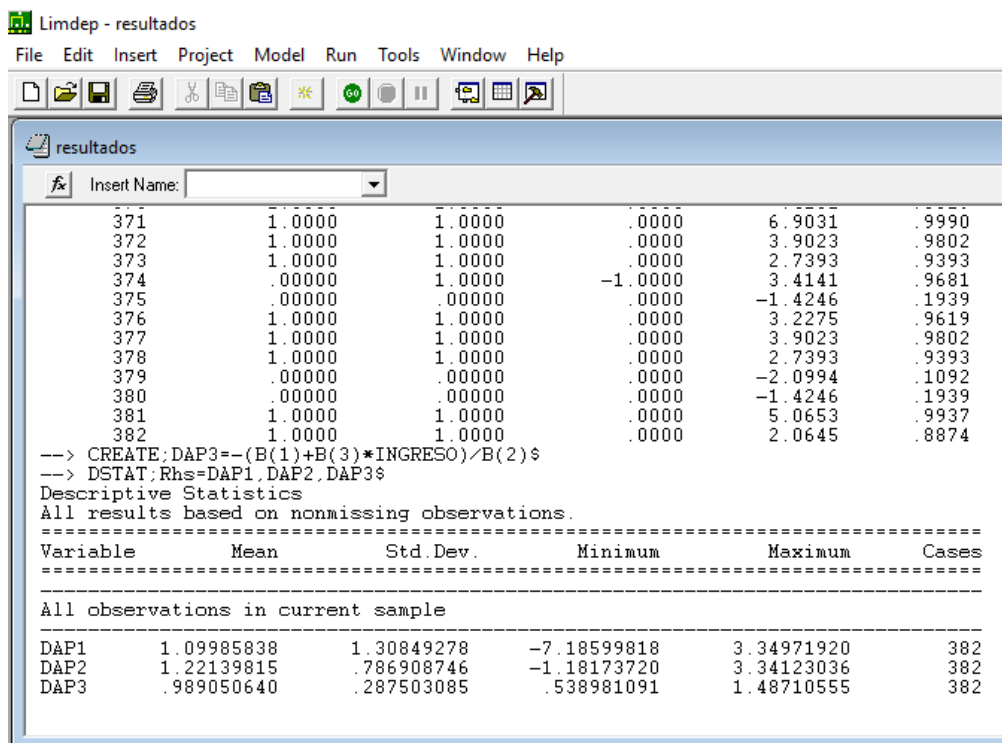


Figura 11 Cálculo de la Disposición a Pagar de las tres (3) regresiones logística

Tabla 35*Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 1*

Constante y Variables Independientes	Promedio de las variables independientes (a)	β de la Ecuación (b)	Producto (a)*(b)
Precio Hipotético	0,698	-4,536	-3,166128
Nivel de Ingreso	2,424	1,363	3,303912
Edad	47,112	0,165	7,77348
Número de hijos	1,558	-2,567	-3,999386
Nivel Educativo	6,079	1,266	7,696014
Género	0,673	0,985	0,662905
Estado civil	0,869	-2,271	-1,973499
Percepción de Conservación	0,979	17,841	17,466339
Constante		-25,756	-25,756
		(C): Suma Total	2,007637
		(D): (C)*(-1)	-2,007637
		(E): $e^{(D)}$	0,134
		(F): 1 + E	1,134
		(G): 1/F	0,882
		(G)*100	88,160

Tabla 36

Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 2

Constante y Variables Independientes	Promedio de las variables independientes (a)	β de la Ecuación (b)	Producto (a)*(b)
Precio Hipotético	0,698	-4,593	-3,205914
Nivel de Ingreso	2,424	1,357	3,289368
Edad	47,112	0,166	7,820592
Número de hijos	1,558	-2,599	-4,049242
Nivel Educativo	6,079	1,334	8,109386
Género	0,673	0,973	0,654829
Estado civil	0,869	-2,346	-2,038674
Constante		-8,189	-8,189
		(C): Suma Total	2,391345
		(D): (C)*(-1)	-2,391345
		(E): $e^{(D)}$	0,092
		(F): 1 + E	1,092
		(G): 1/F	0,916
		(G)*100	91,616

Tabla 37*Probabilidad “Prob. (SI)” de DAP de la regresión logística 3*

Constante y Variables Independientes	Promedio de las variables independientes (a)	β de la Ecuación (b)	Producto (a)*(b)
Precio Hipotético	0,698	-5,815	-4,05887
Nivel de Ingreso	2,424	1,838	4,455312
Constante		1,296	1,296
		(C): Suma Total	1,692442
		(D): (C)*(-1)	-1,692442
		(E): $e^{(D)}$	0,184069477
		(F): 1 + E	1,184
		(G): 1/F	0,845
		(G)*100	84,455

Tabla 38

Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 1 (Este)

Nº	Cobertura vegetal (%)	Altitud (msnm)	UTM	
			Este=x	Norte=y
1	22	952	369637	8014569
2	48	971	369650	8014824
3	56	1015	369784	8015348
4	60	1020	370045	8015724
5	42	1033	369847	8015882
6	38	1044	369806	8016339
7	44	1050	369701	8016486
8	52	1066	369827	8016870
9	50	1065	369411	8017028
10	64.5	1023	368685	8016656
11	50	1022	369245	8015946
12	38	1016	369585	8015996
13	16	1030	369787	8015979
14	65	1046	369768	8016417
15	52.5	1039	370272	8016240
16	14	1056	370609	8016569
17	56.5	1075	370378	8017072
18	48	1072	370754	8017169
19	50	1088	370986	8017103
20	48	1103	371561	8017095
21	50.5	1106	371961	8016896
22	64	1025	372372	8016896
23	40	1120	372533	8016714
24	50	1121	373137	8016887
25	40.5	1123	372912	8016817
26	56	1111	372616	8016604
27	52	1064	372037	8016245
28	60.5	1073	371803	8016183
29	10	1064	371610	8016079
30	60	1049	371354	8015869

Tabla 39

Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 2 (Centro)

Nº	Cobertura vegetal (%)	Altitud (msnm)	UTM	
			Este=x	Norte=y
1	12.5	1077	366969	8022376
2	26	1062	366578	8022101
3	30	1029	366001	8021392
4	12.5	1024	366038	8020897
5	18	1013	365767	8020633
6	16	1034	366300	8020402
7	12	1003	365952	8019877
8	16.5	989	365891	8019284
9	40	981	365790	8018841
10	10.5	983	365918	8018443
11	16.5	995	366177	8018008
12	20.5	995	366272	8017736
13	11	984	365898	8017598
14	16.5	975	365776	8017372
15	18.5	969	365776	8017006
16	24	978	366193	8016958
17	24.5	970	366237	8016594
18	15.5	964	366038	8016339
19	33.5	953	366136	8015903
20	25.5	940	366063	8015405
21	26	939	366045	8015012
22	16.5	930	365867	8014540
23	12	925	366035	8014048
24	8	920	366117	8013621
25	20.5	951	366329	8013273
26	24.5	884	366336	8012943
27	22.5	863	366335	8012701
28	10	854	366141	8012404
29	18.5	825	366020	8011879
30	16	810	365984	8011664

Tabla 40

Datos de cobertura vegetal, altura y coordenadas UTM en la zona 3 (Oeste)

Nº	Cobertura vegetal (%)	Altitud (msnm)	UTM	
			Este=x	Norte=y
1	2.5	705	355088	8017780
2	3	695	354865	8017500
3	5	677	354767	8017155
4	4	678	354646	8016752
5	4	667	354403	8016374
6	3	664	354497	8016118
7	8	673	354783	8016422
8	4.5	690	355206	8016978
9	4	706	355720	8017295
10	2	729	356743	8017150
11	4	716	356292	8016973
12	4	704	355963	8016666
13	4	677	355260	8015854
14	4.5	666	354981	8015264
15	15.5	657	354939	8014171
16	20	668	355349	7014046
17	16.5	675	355775	7014190
18	2	681	356215	8013594
19	4	693	356844	8013513
20	4	691	357323	8012740
21	2	704	358034	8012507
22	6.5	704	358601	8012047
23	4	727	359396	8011756
24	10.5	734	360024	8011504
25	3	741	360486	8011274
26	6	741	360998	8010766
27	6	736	361331	8010271
28	4	741	361689	80009846
29	12.5	749	362167	8009602
30	10	766	362743	8009009



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego



LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, AGUAS Y SEMILLAS
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA AREQUIPA - INIA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE	JAIME DANIEL MAHACA MENA
PROCEDENCIA	TACNA
MUESTRA	SUELO

CODIGO DE LABORATORIO	FECHA DE INGRESO	PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	LOTE	TIPO DE ANALISIS	N° DE INFORME
8415	03/05/2019	ZONA-1	Tillandsial-Intiorko	CARACTERIZACION	8411

ANALISIS FISICO

ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	TEXTURA	POROSIDAD (%)	CAPACIDAD DE CAMPO (%)	AGUA DISPONIBLE (%)	PUNTO MARCHITEZ PERMANENTE (%)
44.4	45.4	10.2	FRANCO	50.0	18.1	11.3	6.8

ANALISIS QUIMICO

ELEMENTO	UNIDAD	VALOR	DEFICIENTE	BAJO	NORMAL	ALTO	EXCESIVO
Materia Organica	%	0.00					
Nitrogeno Total:	%	0.00					
Fosforo : P	ppm	14.84					
Potasio :	ppm	624.95					
CO ₃ Ca	%	0.20					
			NO SALINO	DEBILMENTE SALINO	MODERAD SALINO	SALINO	MUY SALINO
C. E	dS/m extr. 1:2.5	9.55					
			ACIDO	MODERAD ACIDO	NEUTRO	MODERAD ALCALINO	ALCALINO
pH	EXTR 1:2.5	6.88					
BORO	mg/Kg						

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (meq/100gr de suelo)

Calcio(Ca)	Magnesio(Mg)	Sodio(Na)	Potasio(k)	CIC	Suma de Bases	PSI	Interpretacion CIC
35.200	24.000	0.956	2.051	62.207	62.207	1.537	Muy-Alto

CULTIVO	TIPO DE SUELO REQUERIDO	INTERPRETACION
		Es un suelo de textura franco, adecuado para instalacion de cultivos previo lavado profundo de salinidad del suelo con abundante agua dulce y incorporar materia organica de acuerdo al cultivo a instalar.

ANALISIS QUIMICO : INTERPRETACIONES

CULTIVO	VALORES OPTIMOS	INTERPRETACION
		Es un suelo con reaccion ligeramente neutro en pH, muy salino salino en conductividad electrica, deficiente en contenido de materia organica y nitrogeno, ligeramente alto en concentracion de fosforo y alto en potasio respectivamente; para efectuar la recomendacion de nutrientes considerar la incorporacion de materia organica previo lavado de salinidad y fertilizantes de acuerdo a los resultados de analisis, con respecto a la Capacidad de Intercambio Cationico CIC la interpretacion es Muy-Alto. (CIC alto por la presencia de elementos positivos sal)

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION
AGRARIA
ENC. LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS
EE. AREQUIPA - INIA

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ING. MSc. VALERIA M. BLANCO BALACHIPANA
DIRECCION DE SUELOS
EEA AREQUIPA



**LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, AGUAS Y SEMILLAS
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA AREQUIPA - INIA**

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE	JAIME DANIEL MAHACA MENA
PROCEDENCIA	TACNA
MUESTRA	SUELO

CODIGO DE LABORATORIO	FECHA DE INGRESO	PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	LOTE	TIPO DE ANALISIS	Nº DE INFORME
8416	03/05/2019	ZONA-2	Tillandsial-Intiorko	CARACTERIZACION	8412

ANALISIS FISICO

ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA(%)	TEXTURA	POROSIDAD (%)	CAPACIDAD DE CAMPO(%)	AGUA DISPONIBLE (%)	PUNTO MARCHITEZ PERMANENTE (%)
73.4	17.4	9.2	FRANCO ARENOSO	38.0	11.3	7.9	3.4

ANALISIS QUIMICO

ELEMENTO	UNIDAD	VALOR	DEFICIENTE	BAJO	NORMAL	ALTO	EXCESIVO
Materia Organica	%	0.09	■				
Nitrogeno Total:	%	0.00	■				
Fosforo : P	ppm	7.86	■				
Potasio :	ppm	337.00	■				
CO ₃ Ca	%	0.00	■				
			NO SALINO	DEBILMENTE SALINO	MODERAD. SALINO	SALINO	MUY SALINO
C.E	dS/m extr. 1:2.5	3.95	■				
			ACIDO	MODERAD ACIDO	NEUTRO	MODERAD ALCALINO	ALCALINO
pH	EXTR. 1:2.5	7.04	■				
BORO	mg/Kg						

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (meq/100gr de suelo)

Calcio(Ca)	Magnesio(Mg)	Sodio(Na)	Potasio(k)	CIC	Suma de Bases	PSI	Interpretacion CIC
47.200	30.400	0.504	0.846	78.950	78.950	0.638	Muy-Alto

CULTIVO	TIPO DE SUELO REQUERIDO	INTERPRETACION
		Es un suelo de textura moderadamente gruesa, deficiente en retencion de humedad, buena capacidad de aireacion del suelo; para mejorar la calidad de suelo agricola, incorporar materia organica previo lavado de salinidad del suelo con abundante agua dulce de acuerdo el cultivo a instalar.

ANALISIS QUIMICO : INTERPRETACIONES

CULTIVO	VALORES OPTIMOS	INTERPRETACION
		Es un suelo con reaccion neutro en pH, muy salino salino en conductividad electrica, deficiente en contenido de materia organica y nitrogeno, normal en concentracion de fosforo y ligeramente alto en potasio respectivamente; para efectuar la recomendacion de nutrientes considerar la incorporacion de materia organica previo lavado de salinidad y fertilizantes de acuerdo a los resultados de analisis, con respecto a la Capacidad de Intercambio Cationico CIC la interpretacion es Muy-Alto. (CIC alto por la presencia de elementos positivos sal)

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION
ENC. LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS
EE. AREQUIPA - INIA

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
Ing. Msc. VALERIANO FRANCISCO SANCHEZ
DIRECCION
EEA AREQUIPA



**LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, AGUAS Y SEMILLAS
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA AREQUIPA - INIA**

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE	JAIME DANIEL MAHACA MENA
PROCEDENCIA	TACNA
MUESTRA	SUELO

CODIGO DE LABORATORIO	FECHA DE INGRESO	PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	LOTE	TIPO DE ANALISIS	N° DE INFORME
8417	03/05/2019	ZONA-3	Tillandsial-Intiorko	CARACTERIZACION	8413

ANALISIS FISICO

ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA(%)	TEXTURA	POROSIDAD (%)	CAPACIDAD DE CAMPO(%)	AGUA DISPONIBLE (%)	PUNTO MARCHITEZ PERMANENTE (%)
58.4	28.4	13.2	FRANCO ARENOSO	38.0	11.3	7.9	3.4

ANALISIS QUIMICO

ELEMENTO	UNIDAD	VALOR	DEFICIENTE	BAJO	NORMAL	ALTO	EXCESIVO
Materia Organica	%	0.18	■				
Nitrogeno Total:	%	0.01	■				
Fosforo: P	ppm	18.34	■				
Potasio:	ppm	174.99	■				
CO3Ca	%	0.00	■				
			NO SALINO	DEBILMENTE SALINO	MODERAD. SALINO	SALINO	MUY SALINO
C.E	dSm extr. 1:2.5	12.97	■				
			ACIDO	MODERAD ACIDO	NEUTRO	MODERAD ALCALINO	ALCALINO
pH	EXTR. 1:2.5	6.90	■				
BORO	mg/Kg						

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (meq/100gr de suelo)

Calcio(Ca)	Magnesio(Mg)	Sodio(Na)	Potasio(k)	CIC	Suma de Bases	PSI	Interpretacion CIC
51.200	28.000	0.435	0.462	80.097	80.097	0.543	Muy-Alto

CULTIVO	TIPO DE SUELO REQUERIDO	INTERPRETACION
		Es un suelo de textura moderadamente gruesa, deficiente en retencion de humedad, buena capacidad de aireacion del suelo; para mejorar la calidad de suelo agricola, incorporar materia organica previo lavado profundo de salinidad del suelo con abundante agua dulce de acuerdo el cultivo a instalar.

ANALISIS QUIMICO : INTERPRETACIONES

CULTIVO	VALORES OPTIMOS	INTERPRETACION
		Es un suelo con reaccion neutro en pH, muy salino salino en conductividad electrica, deficiente en contenido de materia organica y nitrogeno, alto en concentracion de fosforo y normal en potasio respectivamente; para efectuar la recomendacion de nutrientes considerar la incorporacion de materia organica previo lavado de salinidad del suelo y fertilizantes de acuerdo a los resultados de analisis, con respecto a la Capacidad de Intercambio Cationico CIC la interpretacion es Muy-Alto. (CIC alto por la presencia de elementos positivos concentracion de sal)

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ENC. LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS
EE. AREQUIPA - INIA

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
Ing. Msc. VALERIANO HERNANDEZ SACACHIPANA
DIRECTOR
EEA. AREQUIPA

Calle Saco Olivares 402 Cerro Juli

Figura 12 Resultados de análisis del suelo por laboratorio

Anexo 6. Panel Fotográfico e imágenes



Fotografía 1. Panorama del Tillandsial del Cerro Intiorko



Fotografía 2. *Tillandsia werdermannii*



Fotografía 3. *Tillandsia purpurea*



Fotografía 4 Parcela para evaluar cobertura vegetal por método de cuadrantes

Problemas Ambientales Identificados



Fotografía 5. Deforestación del Tillandsial



Fotografía 6. Deforestación y aglomeración del Tillandsial



Fotografía 7. Abandono de terrenos en Tillandsial



Fotografía 8. Habitabilidad en invasión de terrenos dentro del Tillandsial



Fotografía 9. Uso irracional como combustible “Leña”



Fotografía 10. Presencia de residuos sólidos sobre Tillandsial



Fotografía 11. Puntos críticos de residuos sólidos en terrenos del Tillandsial



Fotografía 12. Introducción de especies ornamentales



Fotografía 13. Diseño de Alegorías con Tillandsias



Fotografía 14. Alegorías sobre pendiente del cerro Intiorko

Avifauna Asociada al Tillandsial de Tacna



Fotografía 15. Punto de conteo para el avistamiento de avifauna asociada al Tillandsial



Fotografía 16. Vista de *Athene curmicularia* “Lechucita vizcachera”



Fotografía 17. Huellas de ave alrededor del Tillandsial



Fotografía 18. Huella de *Theristicus melanopus* "Bandurria de collar austral"



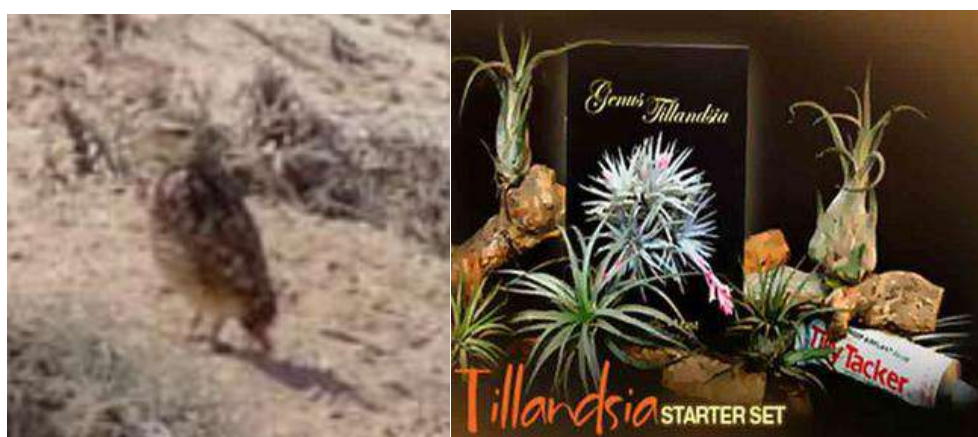
Fotografía 19. Avistamiento de *Theristicus melanopus* “Bandurria de collar austral”

Otra Fauna asociada al Tillandsial



Fotografía 20. Vista panorámica de un saurio

**Servicios ecosistemicos de los Tillandsiales
(Estos son Ecológico, Ambiental, Florístico,
Faunístico, Científico, Sociocultural y Turístico)**



PLANTA ENDÉMICA PROTEGIDA EN TACNA

20% de planta 'siempre viva' se depredó en el cerro Intiorko

» **Son 4 hectáreas destruidas de la flora tacneña. Serfor puede sancionar hasta con 10 UIT por daños**

JORGE HERRERA NINA

jherrera@grupoprensa.pe

Por su uso indiscriminado en los cerros se han destruido el 20% de las *Tillandsia Wendermanni* también conocidas como siempre vivas que crecen en el cerro Intiorko y se afectaron la flora protegida y propia de la región, informó el administrador técnico forestal del Serfor, Christian Riveros.

PROBLEMA. El funcionario explicó que son cerca de cuatro hectáreas las que se han reducido debido a la instalación de granjas de animales, asociaciones de vivienda y el botadero municipal.

Dijo que los dos primeros emplean la planta endémica como leña, para señalizar sus terrenos o formar logotipos o los nombres de sus representantes, lo mismo ocurrió con entidades estatales y privadas en años anteriores.

Indicó que desde el 2006 la planta es protegida por el Estado al crecer solo en la región y por ello no debe ser depredada. Además ser el hábitat de doce especies de aves, entre ellas dos que están en peligro como son el bandurria que anida entre las tillandsiales y el halcón peregrino.

Recordó que el GRT demarcó como sitio prioritario de conservación 27.317,29 ha donde crece de manera silvestre la siempre viva, la cual no requie-



Retiraron plantas dañadas del cerro. /Cortesía Serfor

» Limpieza

Personal del Serfor continuará en junio y agosto con el retiro de los logotipos en Calana y los cerros. Ayer se retiró ocho logos.

re agua y tiene raíces aéreas. Acotó que por la depredación de la flora protegida su entidad puede sancionar hasta con 10 UIT (S/39.500) a la entidad o persona que emplee las *Ti-*

llandsial Wendermanni.

Existe un proceso contra la FAP por el uso de la planta y se notificó a 4 asociaciones, 13 instituciones públicas y 4 personas para que retiren los logotipos que tienen más de quince años.

Como parte de las acciones de control ayer personal del Serfor junto a efectivos del ejército (60), policía ecológica (5), OEFA (4) y la Red Universitaria Ambiental de la UPT (10) hicieron el retiro de los logotipos y frases que fueron hechas con las siempre vivas en un trayecto de 3,5 km.

Serfor insta a autoridades y población, principalmente del cono norte de la ciudad, a proteger la cobertura vegetal

UN INFORME DE JHON SURCO HUAYNA / FOTO: SERFOR TACNA

DEPREDACIÓN LLEGA AL 50% EN CIUDAD NUEVA

Siemprevivas en peligro

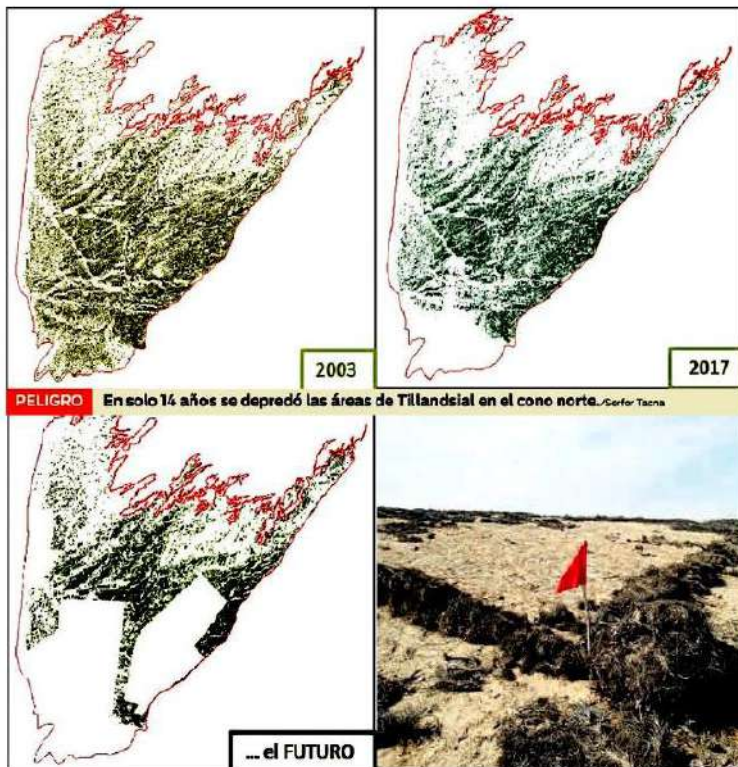


Las acciones del ser humano no están acabando con un ecosistema natural que posee nuestra región ubicada en la cabecera del desierto de Atacama. Se trata de la cobertura vegetal del Tillandsial, más conocido como las "siemprevivas", que se distribuyen a lo largo de la ladera del cerro Intiorko, entre los distritos Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pachía y Calana.

Un reciente estudio del Servicio Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor) del Ministerio de Agricultura revela que solo en el distrito de Ciudad Nueva las áreas de "siemprevivas" se han reducido hasta en un 50% en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2017. Y si no se actúa de inmediato, en los próximos años podría desaparecer las "siemprevivas" de la extensa planicie del cerro Intiorko.

RIESGO. El documento elaborado por el Ing. Miguel Ángel Pérez Sardón, y sustentado en imágenes satelitales y el estudio de Zonificación Ecológica y Económica del Gobierno Regional de Tacna, revela que desde el año 2003 hasta el 2017 se ha afectado el 54,26% de la superficie de los Tillandsial en el distrito de Ciudad Nueva, siendo el más perjudicado. Actualmente solo posee una cobertura vegetal de "siemprevivas" del 41,36%. Las imágenes satelitales también revelan que de una distribución homogénea que había en el año 2003, con vacíos de forma irregular, lo que demuestran que son naturales, ahora en el 2017 se observa los Tillandsial principalmente en la zona central, con pérdidas en las zonas periféricas. Y los vacíos tienen formas más regulares geométricamente, lo que demuestra que son generados por la actividad humana.

Si las autoridades locales y del gobierno regional no actúan de manera inmediata y responsable, y los ciudadanos no toman conciencia del



14 años es el periodo de estudio del Serfor que determinó el área afectada en el distrito.

2017 en marzo se realizó el estudio sobre la afectación a las "siemprevivas".

peligro es el que están las "siemprevivas", estamos ante un riesgo potencial de "desaparecer" esta planta que cumple un rol ecológico importante para prevenir la erosión, pérdida de suelo y captura de CO2, señaló Christian

Riveros Arteaga, administrador Técnico Forestal y de Fauna Silvestre Moquegua - Tacna del Serfor. El informe señala que las "siemprevivas" actualmente se encuentran categorizadas como amenazadas por las invasiones de terrenos, la construcción o ampliación de carreteras, depósitos de desechos, granjas, etc. Entre las recomendaciones para la conservación de los Tillandsiales se plantea no dar tregua a las invasiones de terrenos en las laderas del Cerro Intiorko para evitar que se altere el ecosistema. Se demandó a las autoridades competentes como municipalidades, Gobierno Regional, Fiscalía, Policía, etc., realicen las gestiones inmediatas y coordinadas para el desalojo de los invasores. Asimismo, que las dos primeras instituciones antes ci-

Serfor Depredación es sancionada desde 10 UIT

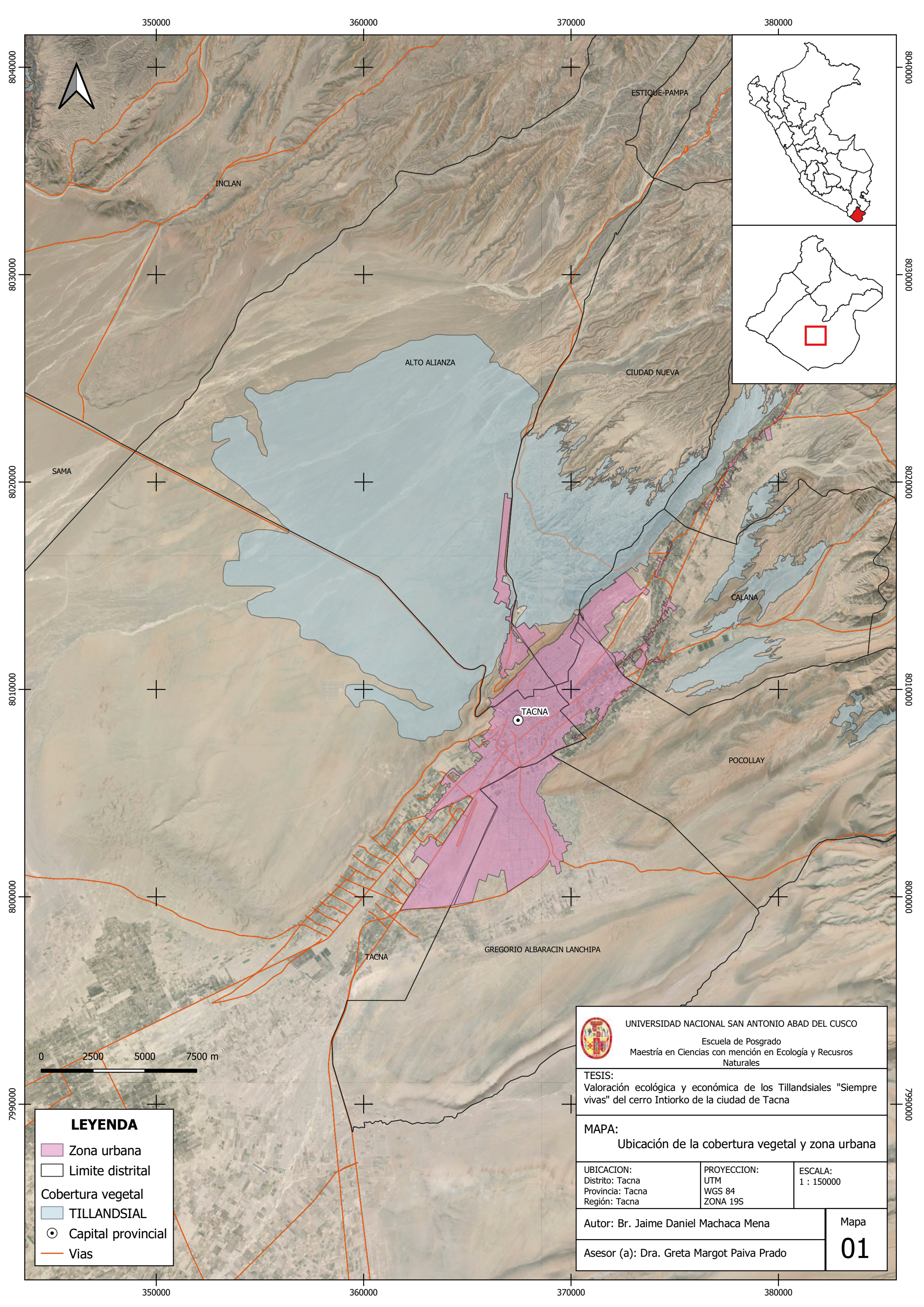
El administrador Técnico Forestal y de Fauna Silvestre Moquegua - Tacna del Serfor, Christian Riveros Arteaga, manifestó que la depredación de las "siemprevivas" es sancionada administrativa y penalmente. La sanción no solo es para las instituciones, sino para las personas naturales y el monto mínimo es 10 UIT. Recordó que a su vez el caso es puesto en conocimiento de la Fiscalía para la denuncia penal correspondiente por atender contra el medio ambiente.

tadas entreguen al Servicio Forestal y de Fauna Silvestre los expedientes de las asociaciones asentadas en la zona que solicitan la titulación de los predios, a fin de iniciar los procedimientos administrativos sancionadores que amerita en caso se determine la afectación.

APOYO. Además, que la población tome conciencia y considere este tema como un problema global, ya que atender contra las "siemprevivas" no solo afectan a los ecosistemas, sino a la salud pública y la economía de la población. Riveros Arteaga agregó que la institución, que representa realizó una campaña focalizada en colegios e instituciones militares para evitar que se usen las "siemprevivas" en la elaboración de arduos o gráficos. Asimismo, pedirá que para el próximo año se establezcan rutas para el ascenso al Campamento de la Alianza.

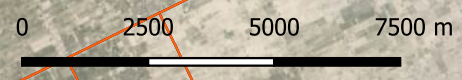
Anexo 7: Matriz de Consistencia


FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN				INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA	ESTADÍSTICA
			VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR		
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el valor ecológico y económico de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el valor ecológico de los recursos naturales flora y avifauna?</p> <p>¿Qué propiedades físico y químicas tiene el suelo del cerro Intiorko?</p> <p>¿Cuál es el valor económico de los servicios ecosistémicos del Tillandsial?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar la valoración ecológica y económica de los Tillandsiales “Siempre vivas” del Cerro Intiorko en la ciudad de Tacna.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Valorar ecológicamente, los recursos naturales flora y avifauna.</p> <p>Evaluar las propiedades físico y químicas del suelo del Cerro Intiorko.</p> <p>Valorar económicamente los servicios ecosistémicos que brinda los Tillandsiales para su conservación.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La matriz Faggi Cagnoni resulta útil para estimar el valor ecológico de la flora y avifauna; asimismo con el conocimiento de los factores socioeconómicos es suficiente para encontrar la disposición a pagar de la población de la ciudad de Tacna para la conservación del Tillandsial del cerro Intiorko.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> El valor ecológico de los recursos naturales flora y avifauna alcanzan un valor cercano al óptimo utilizando la Matriz de Faggi Cagnoni. Las propiedades de suelo del cerro Intiorko muestra características físico químicas en la que solo especies del género Tillandsia son capaces de desarrollarse y sobrevivir por sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Existe una alta disposición a pagar (DAP) para la conservación de los Tillandsiales utilizando el Método de Valoración Contingente (MVC). 	<p>Valoración Ecológica</p> <p>Recursos Naturales Flora y Avifauna</p> <p>Valoración Económica</p> <p>Variable Dependiente (VD):</p> <p>Disposición a Pagar (DAP)</p> <p>Variables Independientes (VI):</p> <p>a) Precio Hipotético de DAP</p> <p>Socioeconómicos:</p> <p>b) Nivel de Ingreso c) Nivel educativo d) Número Hijos e) Edad f) Sexo g) Estado civil</p> <p>Percepción</p> <p>h) Percepción de Conservación</p>	<p>Recursos Naturales. - Bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa o indirecta</p> <p>Variable dependiente (VD) DAP: Expresar la cantidad máxima que pagaría un consumidor por adquirir un determinado bien, o un usuario para disponer de un determinado servicio.</p> <p>Variable Independiente (VI) Es el precio de “Oferta” que pagaría el consumidor por la conservación del ambiente y servicio ecosistémico</p> <p>Socioeconómica: Es una medida total económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos, educación, empleo y otras</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel de Ingreso: Identificación que hace el sujeto de su nivel de ingreso mensual (S/) al momento de realizar la encuesta. Estado civil: Identificación que hace el sujeto de su situación civil al momento de realizar la encuesta pudiendo ser: Soltero o casado/conviviente Edad: Identificación que hace el sujeto de los años de vida que tiene al momento de la aplicación de la encuesta calculado a partir de fecha de nacimiento en su cédula de identidad. Sexo: Identificación que hace el sujeto de su sexo pudiendo ser: Femenino: género gramatical propio de la mujer Masculino género gramatical propio del hombre Nivel educativo: Identificación que hace el sujeto de su nivel educativo alcanzado al identificar una de las siguientes etapas: Sin instrucción, Primaria completa, Primaria incompleta, Secundaria completa, Secundaria incompleta, Técnico y Superior universitario. Número de hijos: Identificación que hace el sujeto del número de hijos con el que conforma su familia. <p>Percepción de Conservación es una medida de conocimiento de lo que sucede en el ambiente que conlleva a una impresión.</p>	<p>Valoración ecológica</p> <p>Disposición a Pagar</p> <p>Propuesta de Precio Hipotético</p> <p>Ingreso Económico</p> <p>Nivel Educativo</p> <p>Número de Hijos</p> <p>Años Cumplidos</p> <p>Género</p> <p>Estado Civil</p> <p>Conservación</p>	<p>Para Flora: Valor ecológico ambiental de la Matriz Faggi Cagnoni y Cobertura Vegetal.</p> <p>Para Avifauna: Valor ecológico ambiental de la Matriz Faggi Cagnoni y avistamiento de Avifauna asociada</p> <p>Propiedades de Suelo</p> <p>Variable Dependiente (VD): Disposición a Pagar (DAP): Binaria que representa la posibilidad de responder si(=1) o responder no (=0) a la pregunta de DAP</p> <p>Variables Independientes (VI):</p> <p>Precio hipotético de DAP postura en soles (S/) para la mejora de la gestión de manejo de residuos sólidos urbano</p> <p>Nivel de ingreso (S/): Ingreso mensual</p> <p>Nivel educativo: Toma valores de</p> <ul style="list-style-type: none"> Sin instrucción (1) Primaria completa (2) Primaria incompleta (3) Secundaria completa (4) Secundaria incompleta (5) Técnico (6) Superior universitario (7) <p>Número de hijos: Número continuo</p> <p>Edad del Encuestado: Años</p> <p>Género: Toma valores de</p> <ul style="list-style-type: none"> Masculino (1) Femenino (0) <p>Estado civil: Toma valores de</p> <ul style="list-style-type: none"> Casado y/o conviviente (1) Soltero, Divorciado o Viudo (0) <p>Conservación: Toma valores de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si la percepción sobre el deterioro y la necesidad de conservación es necesaria (1) Si la percepción sobre el deterioro y la necesidad de conservación no es necesaria (0). 	<p>Tipo de Investigación La investigación es del tipo transeccionales (o Transversal) descriptivos y aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación La investigación es de tipo descriptivo y correlacional</p> <p>Valoración ecológica</p> <ul style="list-style-type: none"> Flora: Matriz Faggi Cagnoni y Cobertura vegetal. Avifauna: Avistamiento en puntos de muestreo y uso de Matriz Faggi Cagnoni. <p>Propiedades de Suelo: Análisis físico y químico</p> <p>Valoración económica</p> <p>a) Población. En total 88,314 habitantes de la ciudad de Tacna (Correspondiente a los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Crnl. Gregorio Albarracín) quienes son los clientes con suministro eléctrico de acuerdo con los datos de Electrosur S.A..</p> <p>b) Muestra. La muestra calculada es de 382 habitantes entrevistados (Población representativa encuestada). Daniel W.D. (2008),</p> <p>Método</p> <ul style="list-style-type: none"> Método de Valoración Contingente (MVC) <p>Técnica de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo de campo Entrevista <p>Instrumento de investigación: Encuesta (Cuestionario)</p> <p>Muestreo: Muestreo en campo en tres zonas del Tillandsial y Muestreo aleatorio simple (MAS) en viviendas.</p>	<p>Valoración ecológica</p> <p>Resultados de Matriz de Faggi Cagnoni Datos de cobertura vegetal</p> <p>Valoración económica contingente</p> <p>Se usará el programa IBM SPSS Statistic 23 y NLOGIT 3.0, en ellos se vaciará la base de datos de las encuestas y por medio de modelo de regresión logística binaria, modelo LOGIT se. Estimaré la probabilidad de disposición a pagar (DAP) y la DAP media (S/. familia/mes), así como las pruebas bondad de ajustes de los modelos para contrastar las hipótesis.</p>

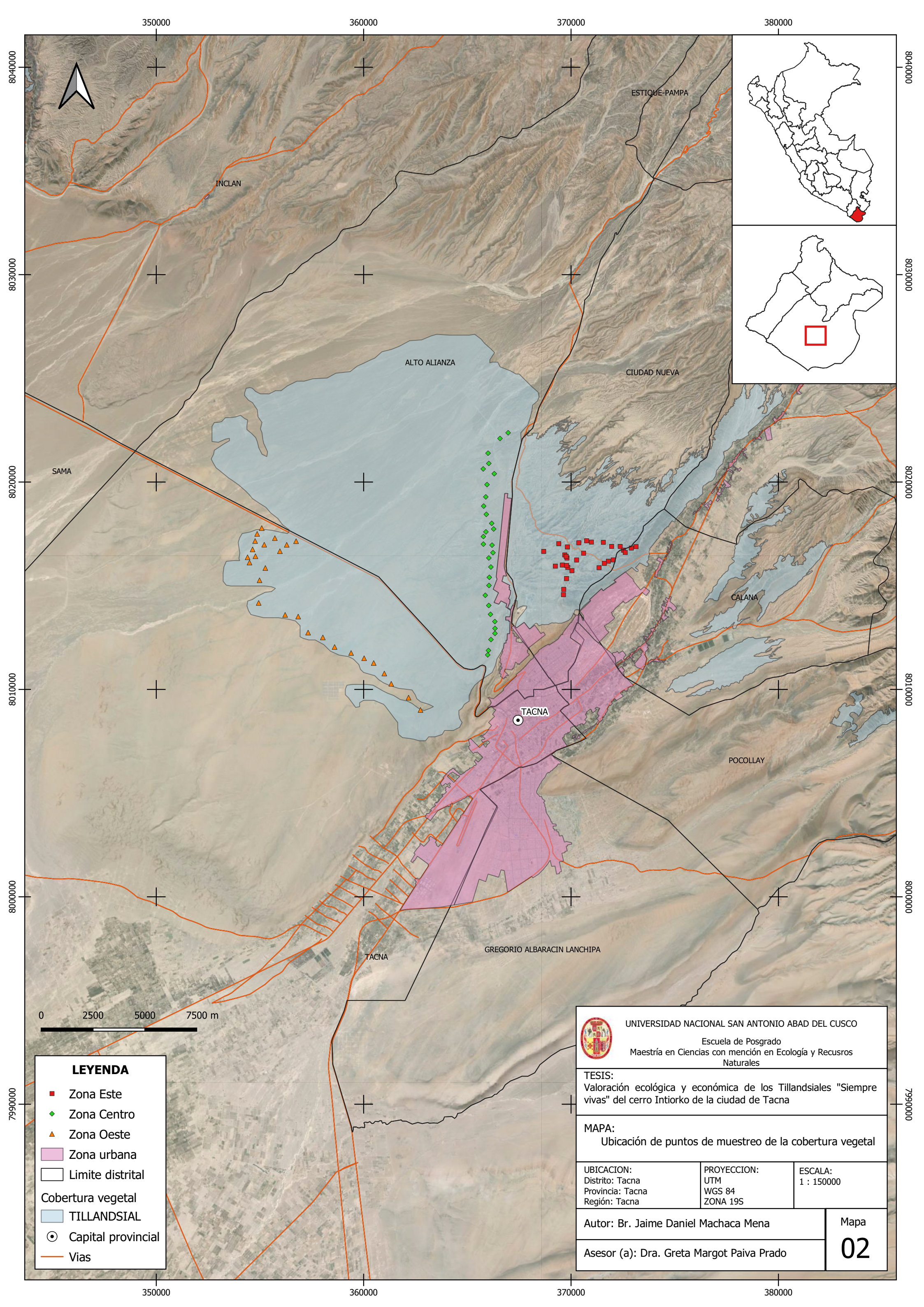


LEYENDA

- Zona urbana
- Limite distrital
- Cobertura vegetal
- TILLANDSIAL
- Capital provincial
- Vias




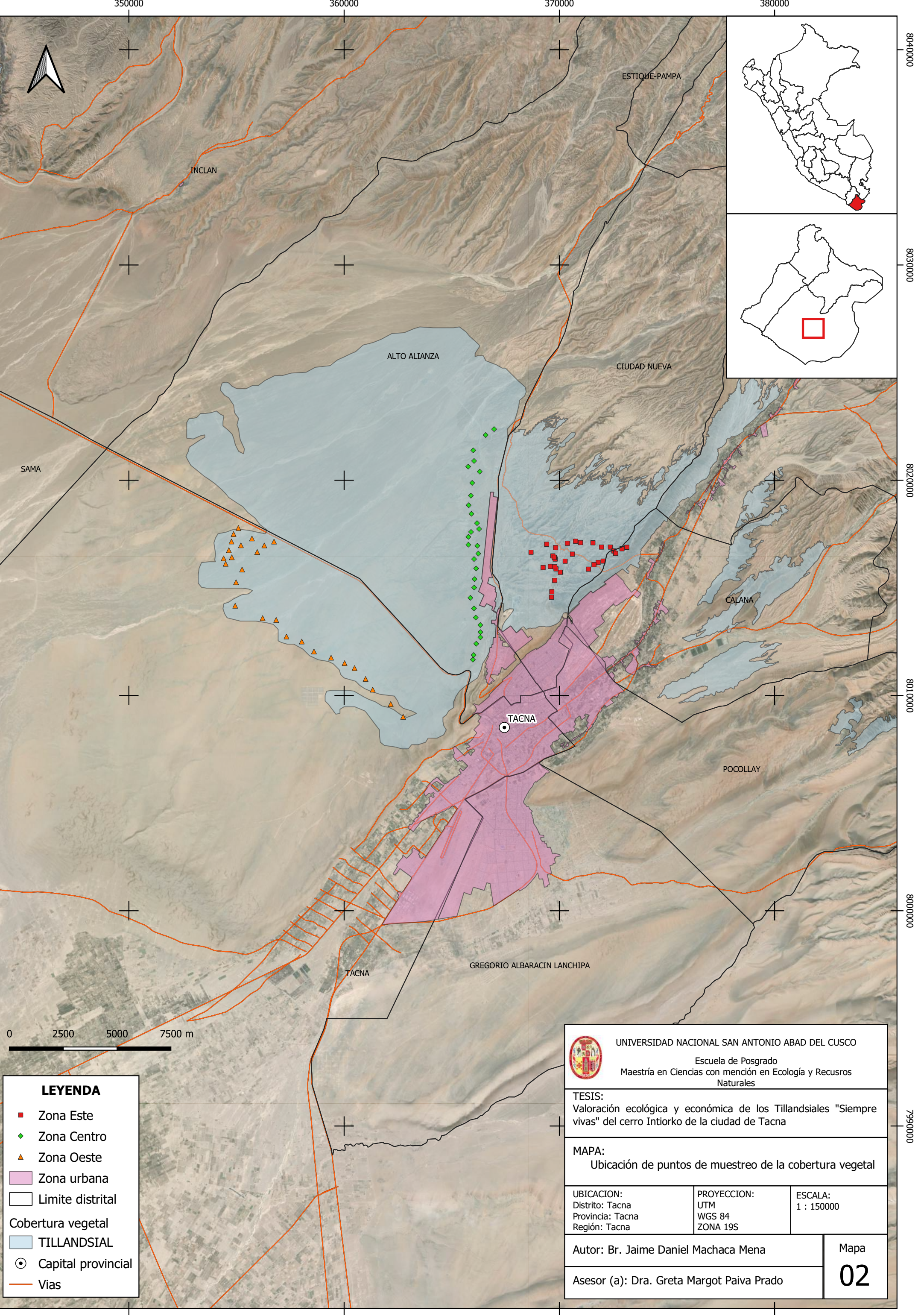
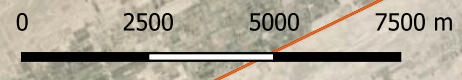
 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO Escuela de Posgrado Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Recursos Naturales</p>		
<p>TESIS: Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales "Siempre vivas" del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna</p>		
<p>MAPA: Ubicación de la cobertura vegetal y zona urbana</p>		
<p>UBICACION: Distrito: Tacna Provincia: Tacna Región: Tacna</p>	<p>PROYECCION: UTM WGS 84 ZONA 19S</p>	<p>ESCALA: 1 : 150000</p>
<p>Autor: Br. Jaime Daniel Machaca Mena</p>		<p>Mapa</p>
<p>Asesor (a): Dra. Greta Margot Paiva Prado</p>		<p>01</p>

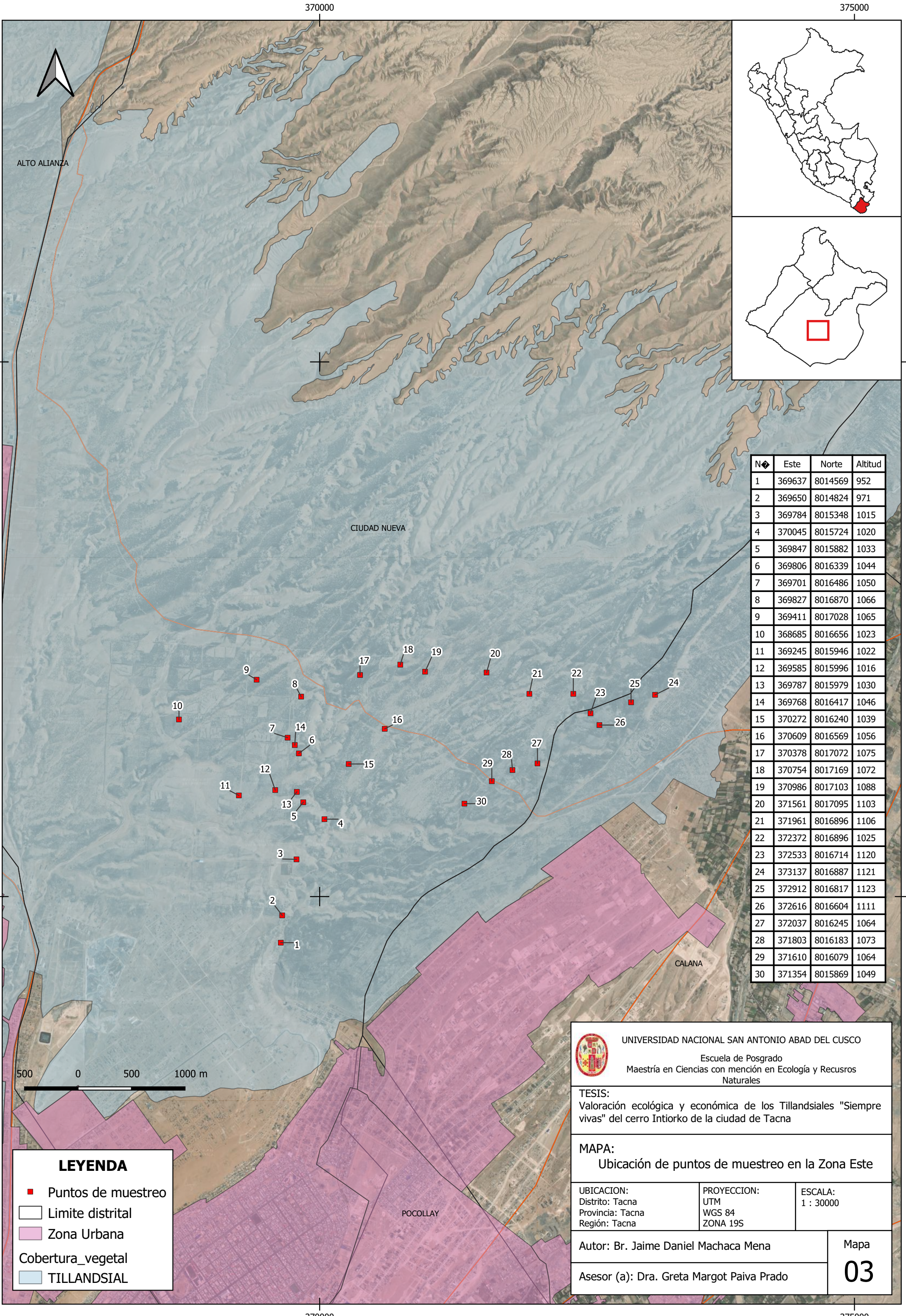


LEYENDA

- Zona Este
- ◆ Zona Centro
- ▲ Zona Oeste
- Zona urbana
- Limite distrital
- Cobertura vegetal
- TILLANDSIAL
- ⊙ Capital provincial
- Vias

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO Escuela de Posgrado Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Recursos Naturales</p>		
<p>TESIS: Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales "Siempre vivas" del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna</p>		
<p>MAPA: Ubicación de puntos de muestreo de la cobertura vegetal</p>		
<p>UBICACION: Distrito: Tacna Provincia: Tacna Región: Tacna</p>	<p>PROYECCION: UTM WGS 84 ZONA 19S</p>	<p>ESCALA: 1 : 150000</p>
<p>Autor: Br. Jaime Daniel Machaca Mena</p>		<p>Mapa 02</p>
<p>Asesor (a): Dra. Greta Margot Paiva Prado</p>		






N ^o	Este	Norte	Altitud
1	369637	8014569	952
2	369650	8014824	971
3	369784	8015348	1015
4	370045	8015724	1020
5	369847	8015882	1033
6	369806	8016339	1044
7	369701	8016486	1050
8	369827	8016870	1066
9	369411	8017028	1065
10	368685	8016656	1023
11	369245	8015946	1022
12	369585	8015996	1016
13	369787	8015979	1030
14	369768	8016417	1046
15	370272	8016240	1039
16	370609	8016569	1056
17	370378	8017072	1075
18	370754	8017169	1072
19	370986	8017103	1088
20	371561	8017095	1103
21	371961	8016896	1106
22	372372	8016896	1025
23	372533	8016714	1120
24	373137	8016887	1121
25	372912	8016817	1123
26	372616	8016604	1111
27	372037	8016245	1064
28	371803	8016183	1073
29	371610	8016079	1064
30	371354	8015869	1049

LEYENDA

- Puntos de muestreo
- Limite distrital
- Zona Urbana
- Cobertura_vegetal
- TILLANDSIAL


UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
 Escuela de Posgrado
 Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Recursos Naturales

TESIS:
 Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales "Siempre vivas" del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna

MAPA:
 Ubicación de puntos de muestreo en la Zona Este

UBICACION: Distrito: Tacna Provincia: Tacna Región: Tacna	PROYECCION: UTM WGS 84 ZONA 19S	ESCALA: 1 : 30000
---	---	-----------------------------

Autor: Br. Jaime Daniel Machaca Mena	Mapa 03
Asesor (a): Dra. Greta Margot Paiva Prado	



8020000

8020000

8015000

8015000

ALTO ALIANZA

CIUDAD M...

N ^o	Este	Norte	Altitud
1	366969	8022376	1077
2	366578	8022101	1062
3	366001	8021392	1029
4	366038	8020897	1024
5	365767	8020633	1013
6	366300	8020402	1034
7	365952	8019877	1003
8	365891	8019284	989
9	365790	8018841	981
10	365918	8018443	983
11	366177	8018008	995
12	366272	8017736	995
13	365898	8017598	984
14	365776	8017372	975
15	365776	8017006	969
16	366193	8016958	978
17	366237	8016594	970
18	366038	8016339	964
19	366136	8015903	953
20	366063	8015405	940
21	366045	8015012	939
22	365867	8014540	930
23	366035	8014048	925
24	366117	8013621	920
25	366329	8013273	951
26	366336	8012943	884
27	366335	8012701	863
28	366141	8012404	854
29	366020	8011879	825
30	365984	8011664	810

500 0 500 1000 m

LEYENDA

- ◆ Puntos de muestreo
- Limite distrital
- Zona Urbana
- Cobertura_vegetal
- TILLANDSIAL

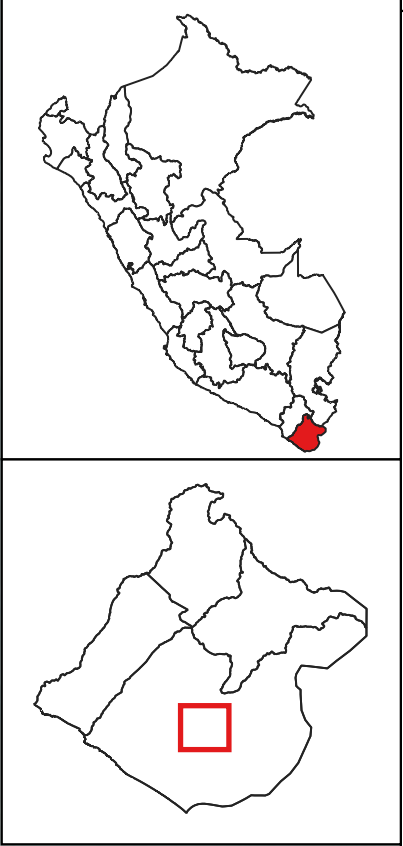
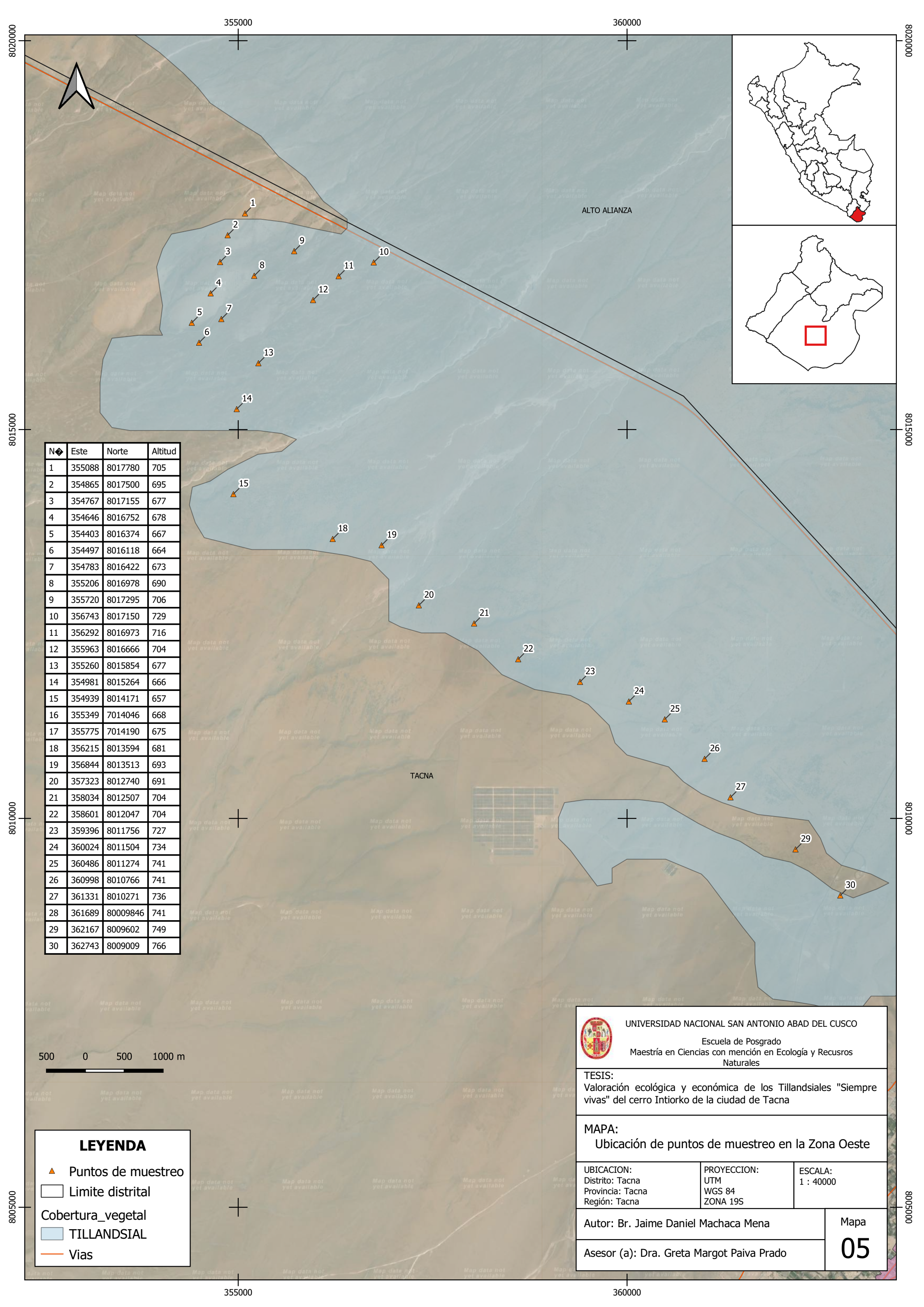
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
Escuela de Posgrado
Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Recursos Naturales

TESIS:
Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales "Siempre vivas" del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna

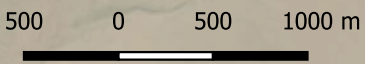
MAPA:
Ubicación de puntos de muestreo en la Zona Centro

UBICACION: Distrito: Tacna Provincia: Tacna Región: Tacna	PROYECCION: UTM WGS 84 ZONA 19S	ESCALA: 1 : 30000
--	--	----------------------

Autor: Br. Jaime Daniel Machaca Mena	Mapa 04
Asesor (a): Dra. Greta Margot Paiva Prado	



N°	Este	Norte	Altitud
1	355088	8017780	705
2	354865	8017500	695
3	354767	8017155	677
4	354646	8016752	678
5	354403	8016374	667
6	354497	8016118	664
7	354783	8016422	673
8	355206	8016978	690
9	355720	8017295	706
10	356743	8017150	729
11	356292	8016973	716
12	355963	8016666	704
13	355260	8015854	677
14	354981	8015264	666
15	354939	8014171	657
16	355349	7014046	668
17	355775	7014190	675
18	356215	8013594	681
19	356844	8013513	693
20	357323	8012740	691
21	358034	8012507	704
22	358601	8012047	704
23	359396	8011756	727
24	360024	8011504	734
25	360486	8011274	741
26	360998	8010766	741
27	361331	8010271	736
28	361689	8009846	741
29	362167	8009602	749
30	362743	8009009	766



LEYENDA	
	Puntos de muestreo
	Limite distrital
	Cobertura vegetal TILLANDSIAL
	Vias



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 Escuela de Posgrado
 Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Recursos Naturales

TESIS:
 Valoración ecológica y económica de los Tillandsiales "Siempre vivas" del cerro Intiorko de la ciudad de Tacna

MAPA:
 Ubicación de puntos de muestreo en la Zona Oeste

UBICACION: Distrito: Tacna Provincia: Tacna Región: Tacna	PROYECCION: UTM WGS 84 ZONA 19S	ESCALA: 1 : 40000
--	--	----------------------

Autor: Br. Jaime Daniel Machaca Mena

Asesor (a): Dra. Greta Margot Paiva Prado

Mapa
05