

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

VALORACIÓN BIOLÓGICA, FÍSICA Y GEOGRÁFICA DE LA HIERBA

“Siempre viva” *Tillandsia werdermannii* PARA SU CONSERVACIÓN

EN LA REGIÓN TACNA, 2010

TESIS

PRESENTADA POR:

Blgo. Mblgo. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGÍSTER SCIENTIAE*) CON
MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA - PERÚ

2011

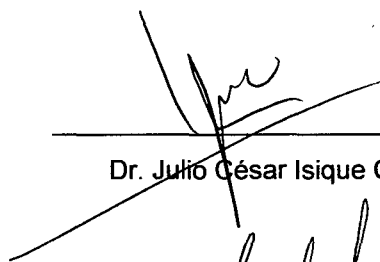
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA
ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**VALORACIÓN BIOLÓGICA, FÍSICA Y GEOGRÁFICA DE LA HIERBA
“Siempre viva” *Tillandsia werdermannii* PARA SU CONSERVACIÓN
EN LA REGIÓN TACNA, 2010**

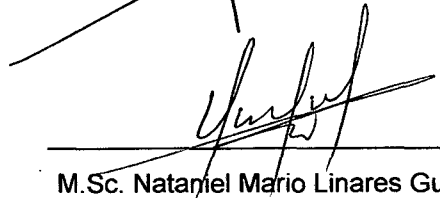
Tesis sustentada y aprobada el 30 de Junio del 2011; estando el jurado
calificador integrado por:

PRESIDENTE:



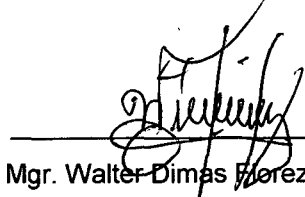
Dr. Julio César Isique Calderón

SECRETARIO:



M.Sc. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

MIEMBRO :



Mgr. Walter Dimas Pérez Ponce de León

ASESORA :



Dra. Rina María Álvarez Becerra

DEDICATORIA

*A Dios,
Quién me da fortaleza y sabiduría.*

*A mi mamá María y a mi madre –abuela Zunilda,
Quienes desde el cielo desean lo mejor para mí.*

AGRADECIMIENTO

Al 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 del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Tacna, por haberme brindado las facilidades y la logística necesaria para la consecución de la presente tesis.

A todas las personas que de una u otra manera han colaborado en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mi familia por su comprensión.

Un agradecimiento muy especial a la Ing. Forestal Norma Vidalón Ledesma por el apoyo desinteresado.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE FOTOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE MAPAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	01

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema	02
1.2. Formulación del problema.....	03
1.2.1 Problema general.....	03
1.2.2 Problemas específicos	04
1.3. Objetivos	05
1.3.1 Objetivo general.....	05

1.3.2	Objetivos específicos.....	05
1.4.	Hipótesis	07
1.4.1	Hipótesis general	07
1.4.2	Hipótesis específica.....	07
1.5.	Justificación dela investigación	08
1.6.	Operacionalización de variables	09

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación.....	10
2.2	Caracterización biológica del Tillandsial.....	14
2.2.1	Aprovechamiento de los recursos vegetales y edáficos.....	14
2.2.2	El ecosistema de lomas costeras y endemismos.....	16
2.2.3	Tillandsias en el Perú y en Tacna	18
2.2.4	Taxonomía	39
2.2.5	Biología del género <i>Tillandsia sp</i>	41
2.3	Caracterización física y geográfica del Tillandsial.....	49
2.3.1	Clima y geología	49
2.3.2	Geomorfología	53
2.3.3	Formaciones ecológicas.....	55
2.3.4	Estratigrafía y paleogeografía	61
2.3.5	Hidrografía	62

2.4	Factores antrópicos.....	66
2.5	Conservación del Tillandsial del Intiorko	71
2.6	Definición de términos.....	79
2.7	Marco legal.....	85
	2.7.1 Base legal	86
	2.7.2 Interpretación legal.....	104

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1	Tipo de investigación.....	123
3.2	Diseño de la investigación.....	124
3.3	Identificación y clasificación de las variables	125
3.4	Población y muestra.....	126
	3.4.1 Población de estudio.....	126
	3.4.2 Tipo de muestreo	126
	3.4.3 Tamaño de la muestra	127
3.5	Distribución de la muestra en el lugar de estudio.....	130
	3.5.1 Primera zona de estudio	131
	3.5.2 Segunda zona de estudio	131
	3.5.3 Tercera zona de estudio	132
3.6	Métodos y técnica de recolección de la información	133
	3.6.1 Métodos	133
	3.6.2 Técnica.....	134

3.6.3 Equipos	134
3.7 Metodología para la valoración biológica	135
3.7.1 Frecuencia (F).....	135
3.7.2 Cobertura (C)	136
3.7.3 Evaluación de la fauna asociada.....	137
3.7.4 Diversidad	138
3.8 Metodología para la valoración física	139
3.8.1 Captura de residuos sólidos en mallas	139
3.8.2 Distribución y número de residuos sólidos en el Tillandsial del Intiorko.....	139
3.8.3 Estado de conservación	140
3.9 Metodología para la valoración geográfica	141
3.9.1 Levantamiento perimétrico	141
3.10 Métodos y técnicas de análisis de datos	142

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados.....	144
4.1.1 De la valoración biológica	144
4.1.2 De la valoración física	154
4.1.3 De la valoración geográfica.....	162
4.1.4 Contrastación de hipótesis	180

4.2	Discusión de los resultados.....	184
4.2.1	Referente a la valoración biológica	184
4.2.2	Referente a la valoración física	187
4.2.3	Referente a la valoración geográfica.....	191
4.2.4	Propuesta en gestión ambiental.....	195
CONCLUSIONES		218
RECOMENDACIONES		220
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		222
ANEXOS.....		241

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Número de muestras tomadas en m ² . En cada zona de estudio.....	130
CUADRO 2:	Frecuencia de las poblaciones de <i>T. werdermannii</i> por zonas de estudio.....	144
CUADRO 3:	Porcentaje de cobertura de <i>Tillandsia werdermannii</i> por zonas de estudio.....	146
CUADRO 4:	Porcentaje de cobertura o densidad de <i>T. werdermannii</i> según escalas por zonas de estudio.....	148

CUADRO 5:	Índices de Simpson (1-D) y especies de aves dominantes en los distintos tipos de hábitat en la Región Tacna.....	152
CUADRO 6:	Frecuencia de captura de RR. SS. (LPDE) en 3 mallas de la zona este (Zona 1) en el Tillandsial del Intorko proveniente del Botadero Municipal.....	159
CUADRO 7:	Estado de conservación de <i>T. werdermannii</i> en las zonas de estudio.....	160
CUADRO 8:	Áreas con impactos antrópicos en <i>T. werdermannii</i> en las zonas de estudio	162
CUADRO 9:	Cuadro presupuestario programático para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	205
CUADRO 10:	Subprograma de protección para el Área de Conservación Regional Tillandsial del intiorko	206
CUADRO 11:	Subprograma de manejo de recursos para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	207
CUADRO 12:	Subprograma de uso turístico y recreativo para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	208
CUADRO 13:	Subprograma de educación ambiental para el Área de Conservación Regional Tillandsial del intiorko.....	209
CUADRO 14:	Subprograma de investigación para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko.....	210

CUADRO 15:	Subprograma de sostenibilidad financiera para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	211
CUADRO 16:	Subprograma de comunicación y difusión para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	212
CUADRO 17:	Subprograma de desarrollo del personal para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	213
CUADRO 18:	Subprograma de sistema productivo sostenible para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	213
CUADRO 19:	Subprograma de participación ciudadana para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	213
CUADRO 20:	Subprograma de planificación, monitoreo y evaluación para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	214
CUADRO 21:	Subprograma de administración para el Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko	215

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	Especies de tillandsia presentes en el Perú y Chile	35
----------	---	----

TABLA 2:	Fauna asociada a <i>T. werdermannii</i> en las zonas de estudio.....	150
TABLA 3:	Distribución de RR.SS. LDPE en la zona oeste (Zona 1) del Tillandsial del Intiorko proveniente del Botadero Municipal.....	154
TABLA 4:	Flora silvestre amenazada en el Tillandsial del Intiorko	199
TABLA 5:	Aves amenazadas en el Tilandsial del Intiorko.....	200
TABLA 6:	Componente programático para la conservación del Tillandsial del intiorko	201
TABLA 7:	Personal propuesto para el Área de Conservación Regional Tillandsial del intiorko	203

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1:	Porcentaje de frecuencia relativa de <i>Tillandsia</i> sp por zonas de estudio	145
GRÁFICO 2:	Porcentaje de cobertura de <i>Tillandsia werdermannii</i> por zonas de estudio.....	146
GRÁFICO 3:	Porcentaje de coberturas de <i>Tillandsia werdermannii</i> según categorías en las zonas de estudio.....	148
GRÁFICO 4:	Comparación entre el número de aves por tipo de hábitat en la Región Tacna.....	151

GRÁFICO 5:	Índices de Simpson (1-D) según los tipos de hábitat en la Región Tacna.....	152
GRÁFICO 6:	Porcentaje de distribución de RR.SS. en la zona de estudio 1 del Tillandsial del Intiorko.....	158
GRÁFICO 7:	Porcentaje de conservación de <i>T. werdermannii</i> en las zonas de estudio.....	160
GRÁFICO 8:	Áreas de <i>T. werdermannii</i> con impacto antrópico en las zonas de estudio.....	162
GRÁFICO 9:	Porcentaje de impacto antrópico en el Tillandsial del Intiorko.....	163

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1:	Zona de estudio. Cerro Intiorko	40
FOTO 2:	<i>Tillandsia landbeckii</i>	45
FOTO 3:	<i>Tillandsia purpurea</i>	46
FOTO 4:	<i>Tillandsia werdermannii</i>	48-49
FOTO 5	Mapa de localización de las zonas de estudio.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Esquema de instalación de parcelas de muestreo...	129
-----------	---	-----

FIGURA 2:	Esquema de coberturas en las zonas estudiadas.....	147
-----------	--	-----

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1:	Área de dispersión de residuos sólidos proveniente del botadero municipal en la zona de estudio 1 del Tillandsial del Intiorko.....	164
MAPA 2:	Delimitación de la zona de estudio 1 del Tillandsial del Intiorko en los distritos de Tacna	166
MAPA 3:	Ubicación del Botadero Municipal y área invadida en la zona de estudio 1 del Tillandsial del Intiorko.....	168
MAPA 4:	Delimitación de la zona de estudio 2 en el Tillandsial del Intiorko en los distritos de Tacna.	170
MAPA 5:	Área invadida en la zona de estudio 2 del Tillandsial del Intiorko	172
MAPA 6:	Ubicación del campo de la Alianza y delimitación de la zona de estudio 3 del Tillandsial del Intiorko en los distritos de Tacna.....	174
MAPA 7:	Área invadida en la zona de estudio 3 en el Tillandsial del Intiorko.....	176
MAPA 8:	Áreas invadidas en las zonas de estudio en el Tillandsial del Intiorko.....	178
MAPA 9:	Límites en el Tillandsial del Intiorko.....	220

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1: Fotos sobre la morfología de *Tillandsia capillaris*, *Tillandsia lanbeckii* y *Tillandsia werdermannii*.
- ANEXO 2: Fotos de los impactos en el Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 3: Avifauna típica en el Tillandsial del intiorko.
- ANEXO 4: Taxonomía y categorización de la fauna asociada a *T. werdermannii*.
- ANEXO 5: Especies encontradas en los diferentes tipos de hábitats evaluados en el mes de abril en la región Tacna.
- ANEXO 6: Especies observadas en la diferentes localidades muestreadas en el mes de abril en la región Tacna.
- ANEXO 7: Áreas invadidas por el tipo de ocupación en las zonas de estudio.
- ANEXO 8: Cuadro de predios en el área invadida en el Tillandsial de Intiorko.
- ANEXO 9: Mapa de localización de los tillandsiales en la Región Tacna.
- ANEXO 10: Mapa de localización de las especies de tillandsias en Perú y Chile.
- ANEXO 11: Mapa catastral de los predios en la zona 1 para la conservación del Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 12: Mapa catastral de los predios en la zona 2 para la conservación del Tillandsial del Intiorko.

- ANEXO 13: Mapa catastral de los predios en la zona 3 para la conservación del Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 14: Cuadro de vértices para la conservación del Tillandsial del Intiorko. Coordenadas UTM.
- ANEXO 15: Cuadro de cobertura vegetal, coordenadas y altitud de las muestras tomadas en la zonas 1 (Este) en el Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 16: Cuadro de cobertura vegetal, coordenadas y altitud de las muestras tomadas en la zonas 2 (Centro) en el Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 17: Cuadro de cobertura vegetal, coordenadas y altitud de las muestras tomadas en la zonas 3 (Oeste) en el Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 18: Mapa de relieve y morfología del Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 19: Mapa de la red hidrográfica del Tillandsial del Intiorko.
- ANEXO 20: Mapa de límites de la propuesta Tillandsial el Intiorko.
- ANEXO 21: Parámetros climatológicos en la estación MAP Jorge Basadre G. (Tacna). SENAMHI Tacna- Moquegua. Año 2010.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue establecer la valoración biológica, física y geográfica de *Tillandsia werdermannii* (siempre viva) en el Tillandsial del Intiorko. Los principales resultados fueron los siguientes: Referente a la valoración biológica, indica presencia de *T. werdermannii* con una frecuencia promedio de 93,24% y una cobertura de 23,7%. Respecto a la valoración física del Tillandsial, indica daño antrópico por la presencia de RR.SS. en un 62,65% de las 83 muestras tomadas en la zona de estudio 1; además, indica una frecuencia de captura mensual por debajo de 1 residuo sólido proveniente del botadero municipal y un índice de conservación de 37,72%, lo cual es deficiente. Referente a la valoración geográfica, indica 4 004,86 ha. impactadas, es decir, el 14,49% del área total del Tillandsial del Intiorko que cuenta con 27 643,06 ha.; en la cual están incluidas las 1 782,75 ha. de RR.SS. esparcidos por el botadero municipal (relleno sanitario).

Por lo tanto, según las valoraciones indicadas, se amerita la conservación del ecosistema frágil Tillandsial del Intiorko, como área natural protegida.

Palabras claves: Valoración/ Daño Antrópico/ Conservación /Ecosistema frágil.

ABSTRACT

The objective of this study was establishing the biological, physical and geografical value of *Tillandsia werdermannii*, in Intiorko. The main results were: *T. werdermannii* is present in an average frequency of 93.24% according to the biological validation, and covering 23.7% of the landscape. The physical values indicate that the antropic damage is about 62.65% of the 83% samples taken in the study area 1; besides that indicates a monthly capture beneath 1 of solid residuals provenient from the local dump and a conservation index of 37.72% which is deficient. According to the geographic validation there is 4 004, 86 ha. impacted hectares which represent 14,49% of the total area of Intiorko's Tillandsial (27 643,06 ha.) and that includes the 1 782,75 ha. of solid residuals spreaded by the local dump (landfill).

In conclusion, according to the numbers obtained, it is recommended the conservation of this fragil ecosystem as a natural protected area.

Key words: Validation/ Antropic damage / Conservation/ Fragil ecosystem.

INTRODUCCIÓN

Tillandsia werdermannii conocida como “Tillandsia”, “Siempre viva”, “Achupaya”, “Chupaya”, “Cardo del desierto”, “Clavel del aire” o “Planta del aire” de la costa del Pacífico, es una especie endémica para la región Tacna y por ende, una especie única para el Perú. La existencia de este ecosistema se basa solo en la humedad secuestrada a la neblina, la cual le confiere características únicas, que aprovechadas por otras especies de flora y fauna. Asimismo, dicha especie se ubica en los cerros, pampas y llanuras de los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay, Ciudad Nueva, Calana y Pachía.

En ese sentido, las valoraciones biológicas, físicas y geográficas servirán como contribución en la elaboración del expediente técnico, a fin de que sea elevado a las instituciones competentes para lograr la creación del Área de Conservación Regional Tillandsial del Intiorko, como área natural protegida; además, se elaborará una propuesta en gestión ambiental en un corto y mediano plazo para evitar la extinción de este ecosistema constituido principalmente por *Tillandsia werdermannii*, especie endémica de la Región Tacna y del Perú.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La provincia de Tacna y sus distritos es parte de una sociedad de producción y de consumo donde el establecimiento de nuevas zonas productivas y la generación de residuos es inherente a la manera de vivir. Tacna registra una especie, *Tillandsia werdermannii*, que es endémica y característica del lugar e importante para la conservación de los ecosistemas áridos. Las ampliaciones urbanas y el inadecuado manejo de residuos sólidos ocasionan un impacto, lo cual se requiere de una valoración para estimar el real estado biológico, físico y geográfico del Tillandsial, el cual está propenso a disminuir por el factor antrópico como la deforestación provocada por la invasiones de terrenos en el Tillandsial y la contaminación ambiental por los residuos sólidos

provenientes del botadero municipal. Para ello, como parte de la gestión ambiental, el Tillandsial del Intiorko requiere de una valoración biológica para determinar el tipo de especies, su estructura y fauna asociada. También se realizará una valoración física referente al grado y frecuencia de contaminación del Tillandsial por el efecto del botadero municipal y, por último, se realizará una valoración geográfica mediante el Sistema de Información Geográfica, para delimitar el área de *Tillandsia werdermannii* y las áreas impactadas por el factor antrópico. De esta manera, con las valoraciones obtenidas se elaborará un expediente y propuesta de gestión ambiental para la conservación del Tillandsial del Intiorko como área natural protegida, la cual estará a cargo del Gobierno Regional de Tacna.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la valoración biológica, física y geográfica de *Tillandsia werdermannii* (Siempre viva) ubicada en el Tillandsial del Intiorko en el año 2010?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es la frecuencia de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko?
- b) ¿Cuál es la cobertura vegetal de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko?
- c) ¿Cuál es la cobertura vegetal, según categorías, de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko?
- d) ¿Cuál es la fauna asociada al Tillandsial del Intiorko?
- e) ¿Cuál es la abundancia de especies en el Tillandsial del Intiorko y en otros hábitats?
- f) ¿Cuál es la diversidad de especies en el Tillandsial del Intiorko y en otros hábitats?
- g) ¿Cuál es la distribución de residuos sólidos (LDPE) en las estaciones de muestreo en el Tillandsial del Intiorko?
- h) ¿Cuál es la frecuencia de captura mensual de residuos sólidos del botadero municipal al Tillandsial del Intiorko?
- i) ¿Cuál es el estado de conservación frente al factor antrópico en el Tillandsial del Intiorko?
- j) ¿Cuál será el área de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko?

- k) ¿Cuál será el área de dispersión de residuos sólidos en el Tillandsial del Intiorko proveniente del botadero municipal?
- l) ¿Cuál será el área impactada por la deforestación en el Tillandsial del Intiorko?
- m) ¿Cuál será la propuesta de gestión ambiental para la conservación del Tillandsial del Intiorko en la Región Tacna?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Precisar la valoración biológica, física y geográfica de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko para determinar su conservación.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la frecuencia de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.

2. Determinar la cobertura vegetal de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.
3. Determinar la cobertura vegetal, por categorías, de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.
4. Determinar la fauna asociada a *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.
5. Determinar la abundancia de especies en el Tillandsial del Intiorko y en otros hábitats.
6. Determinar la diversidad de especies en el Tillandsial del Intiorko y en otros hábitats.
7. Determinar la distribución de residuos sólidos (LDPE) en las estaciones de muestreo en el Tillandsial del Intiorko.
8. Determinar la frecuencia de captura mensual de residuos sólidos del Botadero Municipal al Tillandsial del Intiorko.
9. Determinar el estado de conservación frente al factor antrópico en el Tillandsial del Intiorko.
10. Determinar el área de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.
11. Determinar el área de dispersión de residuos sólidos en el Tillandsial del Intiorko proveniente del Botadero

Municipal.

12. Determinar el área impactada por la deforestación en el Tillandsial del Intiorko.
13. Elaborar una propuesta de gestión ambiental para la conservación del Tillandsial del Intiorko en la Región Tacna.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis General

Según la valoración biológica, física y geográfica, se amerita la conservación del Tillandsial del Intiorko como área natural protegida.

1.4.2 Hipótesis Específicas

H₁: La valoración biológica indica presencia de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.

H₂: La valoración física indica daño antrópico en el Tillandsial del Intiorko.

H₃: La valoración geográfica indica áreas impactadas en el Tillandsial del Intiorko.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tillandsia werdermannii es la especie representativa de la Región Tacna. Dicha especie está protegida por el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú, siendo considerada como especie “En peligro” de extinción; es decir puede desaparecer en un corto tiempo, si es que los factores antrópicos que actualmente lo amenazan no son controlados. Tacna es uno de las regiones que carece de bosques, pero en cambio, el Tillandsial del Intiorko en nuestro ámbito cubre grandes extensiones de terreno y, como tal, presta servicios ambientales como captura de CO₂ del ambiente y producción de oxígeno, genera un microclima, protegen los suelos, dan cobertura, regulan el medio ambiente, constituyen el hábitat de especies de fauna silvestre amenazadas, además de embellecer al paisaje y tener un aspecto comercial y ecoturístico, contrarresta de alguna manera, el calentamiento global que es la mayor preocupación en el mundo de hoy.

1.6 Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA/CATEGORÍA	TIPO DE VARIABLES	NIVEL DE MEDICIÓN
Biológica, Física y Geográfica	Valoración Biológica	- Frecuencia de <i>Tillandsia sp</i>	Frecuencia (%)	Cuantitativa	Razón
		- Cobertura vegetal de <i>Tillandsia sp</i>	1-5%=Esporádico 6-15%=Muy raro 16-25%=Raro 26-50%=Disperso 51-75%=Continuo	Cuantitativa	Nominal
		Fauna Asociada	Protegida/No protegida	Cualitativa	Ordinal
		- Diversidad	(1-D) Índice de Simpson	Cuantitativa	Razón
	Valoración Física	-Frecuencia de RRSS esparcidos en el Tillandsial	Nº(LDPE) esparcidos/día	Cuantitativa	Razón
		Estado de conservación	Nulo/raro/regular/ impactado	Cualitativa	Ordinal
		-Nro. de RR.SS. (LDPE) distribuidos en el Tillandsial	Ausencia de basura: Nulo De 0 a 50 bolsas : Presencia mínima De 51 a 150 bolsas :Presencia regular 51 bolsas a más: Impacto notable.	Cuantitativa	Nominal
	Valoración Geográfica	- Invasiones y deforestación	ha.	Cuantitativa	Razón
		-RR.SS. esparcidos	ha.	Cuantitativa	Razón
		-Tillandsial del Intiorko	ha.	Cuantitativa	Razón

Fuente: Elaboración propia, 2010.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Existen estudios preliminares sobre la biología y distribución geográfica de esta especie:

En el ámbito internacional:

Se realizó la investigación sobre la "Distribución Geográfica de *Tillandsia* en las lomas del Desierto de Atacama", en la cual se 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 (Pinto, 2005).

En el ámbito nacional:

Se realizó la investigación denominada: "Estudio Bioecológico del Tillandsial de Cajamarquilla, Lima", en la cual concluye que la respuesta de la comunidad de arañas epigeas de las Lomas de Lachay ante las precipitaciones provocadas por El Niño 1997-1998, tuvo su principal expresión en el incremento de abundancia y consiguiente dominancia de la familia Linyphiidae durante la mayor parte de 1998. Sus efectos en las variables comunitarias fueron los incrementos en la abundancia, además de los descensos en el biovolumen por individuo, la riqueza y la diversidad registrados para dicho año (Türkowsky, 1997).

En el ámbito local:

Se realizó la tesis pregrado titulada: "Estructura de las Poblaciones de *Tillandsia* de la Provincia de Tacna", en la cual se identificó cuatro especies de *Tillandsia*: *T. capillaris*, *T. purpurea*, *T. recurvata* y *T. werdermannii*. Esta última que fue la más frecuente con 86,45%, con mayor densidad 465 individuos /10 000 m² y de mayor cobertura con

un 7,73% (Quispe, 2001).

El equipo de especialistas y técnicos del Gobierno Regional de Tacna. Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, efectuó el " Estudio de Zonificación Económica y Ecológica de Tacna", en la cual se efectuó la caracterización del ecosistema, se identificaron las comunidades vegetales y su estado de conservación (Apaza, 2006).

El personal del proyecto "Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna", realizó la evaluación poblacional del Tillandsial en el cerro Arrojadero, ubicado al norte del distrito de Locumba. Se tuvo como mayor obertura a *Tillandsia purpurea* con 271,51m², seguido de *Tillandsia werdermannii* con 23,39 m²; referente al buen estado de conservación se registró a *T. purpurea* con 87,13 m² y como regular estado de conservación a *T. werdermannii*; la más frecuente fue *T. landbeckii* y *T. purpurea* con 30,56 m², seguido de *T. werdermannii* con 25,00 m². En el Cerro Arrojadero sur ubicado en el distrito de Inclán se tuvo como mayor cobertura a *T. purpurea* con 496,81 m² seguido de *T. werdermannii* con 12,72 m². Referente al buen estado de

conservación, se registró a *T. werdermannii* con 81,33 m², como regular a *T. landbeckii* con 22,3 m². La más frecuente fue *T. purpurea* con 34,43 m² seguido de *T. landbeckii* y *T. werdermannii* con 31,43 m². Por último, en Cerro Blanco ubicado en el distrito de Pachía se tuvo como mayor cobertura a *T. purpurea* con 379,78 m², seguido de *T. werdermannii* con 350,95 m². Referente al buen estado de conservación, se registró a *T. purpurea* con 16,0 m² y como regular estado de conservación a *T. landbeckii* con 98,15 m². La más frecuente fue *T. werdermannii* y *T. purpurea* con 44,4 m², seguido de *T. landbeckii* con 11,11 m². Referente a la distribución espacial fue disgregada para los tres lugares de estudio. Respecto a la fauna asociada, se observaron 5 especies de aves, destacándose a la bandurria (Cerro Blanco-Pachía), considerada como vulnerable según DS. 034-2004-AG y en el Cerro Arrojadero norte y sur se observaron rastros de guanaco considerada como en peligro por el DS. 034-2004-AG, en donde se hallaron heces, huellas, revolcadero y/o dormidero (Córdova, 2010).

Aún no existen trabajos en gestión ambiental referente a la valoración biológica, física y geográfica del Tillandsial del Intiorko con el fin de conservar este ecosistema en la Región Tacna.

2.2 CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DEL TILLANDSIAL

2.2.1 Aprovechamiento de los recursos vegetales y edáficos

La formación desierto subtropical es potencialmente buena en recursos edáficos, pero debido a la escasez de agua su aprovechamiento no es factible. Comprende cinco sectores de uso, diferenciándose entre sí de acuerdo con el aprovechamiento actual de recursos: Área agrícola de costa, área de quebrada, área de lomas, pampas eriazas, colinas y laderas sin vegetación. El área agrícola de costa, aunque angosta y a veces interrumpida, es la que edáficamente cuenta con los mejores recursos para agricultura; siendo los cultivos más importantes los frutales, como el olivo y la vid; y los secundarios, los duraznos, manzanos e higueras.

El sector de área de quebrada es de similares características de costa en cuanto a condiciones edáficas, pero las áreas son más reducidas e interrumpidas, siendo el cultivo predominante la alfalfa; otros cultivos de menor importancia son cereales, panllevar y algunos frutales.

Las áreas de lomas presentan actualmente un potencial regular de especies vegetales factibles de ser aprovechadas para el pastoreo, pero su vegetación es estacional y sujeta a la variación anual de la precipitación. Dentro de la formación, se ha determinado áreas de lomas tanto en la cordillera que corre a orillas del mar como en la zona interna entre Sama y Tacna; las principales lomas son las de Ilo, Ite, Sama y Tacna, siendo el ganado caprino y vacuno los que ordinariamente pastan en ellas.

Las pampas eriazas poseen suelos de buena calidad, pero con escasa proporción aprovechable debido a la deficiencia de agua. El área correspondiente al sector de colinas y laderas sin vegetación, tienen un potencial nulo en lo que se refiere a recursos edáficos y/o vegetales; la vida tanto vegetal como animal se hace prácticamente imposible por las condiciones de sequedad extrema.

Por otro lado, la formación del desierto montano bajo es pobre desde el punto de vista de sus recursos edáficos y vegetales aprovechables; la escasez de precipitación pluvial y de escorrentía superficial estacionalmente aprovechable imposibilita el uso de áreas de suelo con características apropiadas para alguna

actividad agrícola o ganadera (PNUD,2009).

2.2.2 El ecosistema de lomas costeras y endemismos

Las lomas costeras constituyen una curiosa formación vegetal compuesta mayormente por hierbas efímeras, las cuales crecen en la zona donde las nieblas son interceptadas por las laderas de la vertiente occidental andina adyacente a la costa. El número total de especies de plantas en las formaciones de lomas es de 557, pero es posible encontrar menos de 100 especies en cada loma individual (Brako & Zarucchi, 1993).

El grupo de plantas más característico de la formación de lomas son las especies de *Solana*, restringidas exclusivamente a este tipo de formación en las costas de Perú y Chile. Otras familias bien representadas en las lomas son Asteraceae, Malvaceae, Boraginaceae, Begoniaceae y Solanaceae. Existen cuatro géneros endémicos de las lomas: *Islaza* (Cactaceae), *Weberbaurella* (Fabaceae), *Mathewsia* y *Dictiophragamus* (Brassicaceae), pero géneros como *Austragalus* (Fabaceae), *Solana* (Solanaceae),

Calceolaria (Scrophulariaceae) y *Palaua* (Malvaceae) tienen numerosas especies endémicas. En general, las lomas del sur son más ricas en especies endémicas que las del norte. Las lomas de costa poseen un alto nivel de endemismo alcanzando el 62 % de endemismo en las lomas sureñas (Rundell et al., 1991; Duncan & Dillon, 1991, 5).

Según Bracko y Zarucchi (1993), los Tillandsiales pueden ubicarse tanto en las llanuras como en las colinas y laderas de áreas subhúmedas o subáridas con alta humedad del aire, prefiriendo el sol. Se distribuyen a lo largo de la costa del Pacífico, desde el norte del Perú hasta el norte de Chile, en el desierto más árido del mundo conocido como el desierto del Pacífico. A pesar de las extremas condiciones de aridez, el desierto ofrece una diversidad biológica muy original. Forma una angosta granja a lo largo de la costa, de unos 30 a 60 km. de ancho y hasta los 600 m.s.n.m.

2.2.3 Tillandsias en el Perú y en Tacna

Los Tillandsiales constituyen el tipo de vegetación típico y específico de la costa, los cuales son especies bastante resistentes a los impactos potenciales de la mayoría de obras. Estas plantas arrosetadas de color gris forman comunidades más o menos dispersas sobre las arenas, carecen de raíz y son las hojas las que absorben la humedad atmosférica y los nutrientes. Las tillandsias pueden ubicarse tanto en las llanuras como en las colinas y laderas de montaña de las estribaciones.

A pesar de las extremas condiciones de arenales el desierto ofrece una interesante variedad de ecosistemas y una diversidad biológica muy original. Gran parte del territorio costanero y algunas islas adyacentes al litoral presentan una comunidad característica, única en el mundo, no sólo por la estructura morfológica y fisiológica (carencia del sistema radicular) sino, también, por su resistencia a la agresividad del medio ecológico. Son acumulaciones de biomasa vegetal constituidas por una o varias especies del género *Tillandsia* (*Bromeliaceae*) de porte pequeño, hojas arrosetadas

grises que habitan sobre las arenas de los desiertos de la costa a partir de los 8° 1'L.S., hasta el los 18° 1'L.S.

Según el PNUD (2009), las tillandsias de desierto resisten muy bien la falta del recurso hídrico del suelo, sobreviviendo a expensas de su follaje arrosetado cuya estructura favorece la captación, a través de su superficie, de la escasa humedad atmosférica nocturna y las partículas de polvo depositadas en el limbo. A pesar de estas condiciones adversas, los Tillandsiales se multiplican fácilmente por vía vegetativa, su crecimiento es apical y en sentido contrario a la dirección del viento, acomodándose las hojas para recoger la humedad atmosférica que la brisa trae.

Las bromelias muestran muchas adaptaciones al hábito epifito y al xerófito, las hojas alongadas más o menos cóncavas son típicamente agrupadas en la base de la planta y las bases envainadoras, de las hojas típicamente retienen agua. La superficie de la hoja está cubierta por escamas peltadas que absorben agua, cada escama tiene un pie de una célula (viva) de espesor, mientras que las células radiadas de la escama están muertas a la madurez. Las células se expanden cuando se mojan llevando agua adentro y

debajo de la escama. Algunas juntan agua en la parte central mientras otras directamente absorben agua a través de sus elaboradas escamas, *Tillandsia usneoides* y *T. recurvata* crecen muy bien en los cables telefónicos. Las especies de *Tillandsia* son epifitas, es decir en la naturaleza crecen normalmente sobre otras plantas, sin ser parásitos, generalmente en árboles. Pero también hay especies que son litófitas (sobre rocas, arenales, techos, líneas de teléfono, etc). Los Tillandsiales son comunidades vegetales que viven únicamente de la humedad atmosférica (rocío o neblina), que almacenan en el parénquima de sus hojas. Este tipo de comunidades vegetales, están constituidas casi en su mayoría por los llamados "Tillandsiales grises", los que a su vez están representados por varias especies del género *Tillandsia*. En tal sentido, a los Tillandsiales grises, los encontramos de preferencia en las regiones de alta humedad atmosférica, de la región de la costa (aunque de poca lluvia) y tienen que ser considerados por eso como plantas indicadoras de ambientes macrotérmicos y/o xerofíticos. Ellas son las únicas plantas de neblina auténtica que conocemos hasta hoy día. Ahora bien, para hacer frente a estas condiciones ambientales, por demás adversas para la mayoría de especies vegetales, presentan una serie de particularidades de

construcción muy complicadas. Así, sus hojas llevan una densa capa de las llamadas “escamas de succión”, las que en tiempos de sequía encierran entre sí el aire, presentándose una reflexión total de la luz, tal como sucede cuando cae sucesivamente la nieve, determinando de esta manera, que las hojas aparecen blancas. Recién, cuando y conforme la humedad atmosférica varía, el aire sujetado entre los pelos o tricomas escamosos, se desplaza percibiéndose la coloración verde de las hojas, ya que ahora entreluce la clorofila.

La función de los pelos escamosos de *Tillandsia spp*, semejan a un papel secante que absorben el rocío o la humedad de la neblina condensada en las hojas, para ser bombeado luego hacia el parénquima de las hojas, donde es almacenado para ser utilizado racionalmente en los meses de poca humedad.

Según Néstor Apaza (2006), los Tillandsiales son comunidades adaptadas a resistir condiciones extremadamente xéricas, representando ellas, el grado máximo de xerofitismo en la familia de las Bromeliaceas, creciendo en lugares en donde ninguna otra planta fanerógama resiste la escasez del agua.

Principal servicio ambiental

1. Purificación del ambiente, dando lugar la producción del oxígeno con el secuestro de carbono.
2. Refugio de vida, albergando la fauna existente en el área
3. Protegen los suelos y dan cobertura.
4. Embellecen al paisaje, donde tiene un aspecto extraordinario para la expectativa del ecoturismo.
5. Regulan el medio ambiente.

Por estos beneficios y por ser endémica de la Región Tacna, es responsabilidad de todos para conservar esta especie y contribuir a la recuperación en las áreas degradadas.

Según Jenny Türkowsky (1976), diversas especies de *Tillandsia* han tenido y tienen diversos usos. Los antiguos pobladores peruanos en épocas precolombinas han utilizado la fibra de su fruto muy parecida a la del algodón para la confección de vestidos. Algunas especies tienen un uso medicinal como *T. recurvata* que se aplica sobre las partes afectadas por una quemadura, se toma en infusión para tratar la tos y bronquitis, para el dolor de espalda y

como antidiurético; *T. usneoides* para cicatrizar heridas, para recuperar el sueño; *T. purpurea* para la taquicardia y contra enfermedades de los pulmones. Otras especies tienen un uso ritual-religioso como *T. recurvata* en ceremonias y para adornar nacimientos. *T. paleacea*, *T. purpurea*, *T. latifolia* son cultivadas y vendidas como plantas ornamentales en países europeos. *T. latifolia* fue empleada para la inmovilización de arenas. *T. werdermannii* es empleada para decorar colinas de los cerros con motivos institucionales.

Las bromeliáceas son comunidades constituidas por una o varias especies del género *Tillandsia* (Bromeliaceae), de porte pequeño; hojas grises arrosetadas que habitan sobre los médanos desiertos de la costa, y los que viven multiplicándose fácilmente por la vía vegetativa. El crecimiento de estos vegetales es apical y acomodándose siempre en sentido contrario a la dirección del viento marino, para que las hojas puedan absorber la humedad que la brisa trae. Como consecuencia de esta orientación uniforme que tiene el crecimiento de estas especies, probablemente debido al marcado hidrotropismo positivo que presentan. La humedad del aire es la única fuente de agua para sus necesidades fisiológicas.

El género *Tillandsia* (Bromeliaceae) pertenece a la familia Tillandsioideae, constituye el tipo de vegetación más representativa y típica de la costa. Las cuales son especies bastante resistentes y de color gris, formando comunidades sobre las arenas.

En el orden Bromeliales se agrupan aquellas monocotiledóneas herbáceas terrestres o epífitas, que carecen de crecimiento secundario. Es un nombre de un taxón de plantas perteneciente a la categoría taxonómica de familia, utilizado por sistemas de clasificación moderno, en esos sistemas de clasificación pertenece al orden Poales de las monocotiledóneas. Las hojas son alternas con venación paralelinervada, por lo común sésiles sobre el tallo (apecioladas). Las flores son hermafroditas y se presentan en inflorescencia, se caracterizan por poseer brácteas vivamente coloreadas. Los sépalos son tres y pueden presentarse libres o conados en un tubo lobulado, pero diferente a los pétalos son tres, libres o soldados. Las especies que pertenecen a este orden tienen un androceo con 6 estambres funcionales. El gineceo con 3 carpelos soldados generalmente en ovario ínfero, el ovario es trilocular y poseen un estilo terminal. El fruto es capsular y las semillas aladas o plumosas.

La circunscripción está muy consensuada y es la que se acepta tradicionalmente, siendo la familia monofilética tanto por caracteres morfológicos como por análisis moleculares de ADN. Consta de hierbas perennes terrestres o epífitas, o arbustos, oriundas de las regiones tropicales y templadas del nuevo mundo (Mostacero, Mejía & Gamarra, 2002; Cano y Cano & Marroquín de la Fuente, 5).

Según Bracko & Zarucchi (1993), la familia Bromeliaceae agrupa a plantas frecuentemente herbáceas, perennes y de hábitat generalmente epífitas, rupícolas y raramente terrícolas (probablemente las más primitivas). Poseen pocas y mal desarrolladas raíces, sólo fijadoras y a veces sin raíces en estado adulto. La familia es lo suficiente diversa como para incluir a las “bromelia tanque” así como el género epifito *Tillandsia*, que recoge agua únicamente de unas estructuras en sus hojas llamadas tricomas (vellosidades), e incluso un gran número de suculentas que habitan los desiertos. La mayor bromeliácea es la Puya Raimondi, que alcanza los 3 o 4 m. de altura en su parte vegetativa, con una espiga floral de entre 9 y 10 m. La tillandsia más pequeña es la *Tillandsia usneoides*, el “musgo español”.

El tallo de estas plantas es generalmente reducido o nulo, pero en algunos casos alcanza hasta varios metros de alto. Las hojas se caracterizan por ser simples, lineales o lanceoladas, coriáceas hasta carnosas, envainadoras, rígidas con bordes espinosos y por lo común en roseta. Las especies epífitas y muchas de las rupícolas tienen hojas con pelos escumiformes (escamas) y pueden nutrir a la planta, supliendo a las raíces por la porción basal del haz de las hojas del agua y humus acumulado en la roseta foliar. Estos depósitos de agua, en ocasiones son tan constantes que permiten el desarrollo de una flora y fauna característica como algas urticularias, larvas de mosquito, etc. Esta familia presenta fotosíntesis tipo CAM, con fijación nocturna de dióxido de carbono.

Las flores forman inflorescencias simples y compuestas, racimos, panículas, o rara vez capítulos más o menos pedunculados, siempre centrales y frecuentemente embellecidos con grandes y decorativas brácteas. Las flores son generalmente actinomorfas, heteroclamídeas, casi siempre hermafroditas y raramente unisexuales. El cáliz está compuesto por 3 sépalos que pueden ser herbáceos o coriáceos; y se presentan libres o concrecentes en un tubo. La corola consta de 3 pétalos, herbáceos o coriáceos,

libres o más o menos soldados entre sí, con aspecto tubuloso. El androceo está constituido por 3 estambres; y las antenas en general son dorsifijas. El gineceo está compuesto por 3 carpelos con un solo estilo, que algunas veces es muy corto ó nulo. El ovario es súpero o ínfero, trilocular, con numerosos óvulos en cada lóbulo, presenta placentación axilar, con 3 estigmas papilosos generalmente torcidos en espiral.

El fruto en las especies de las Bromeliaceas es una baya o cápsula y las semillas son muy pequeñas y de formas muy variadas, se pueden presentar desnudas aladas o plumosas.

Según Lyman B. Smith se reconoce como válidos sólo 45 géneros con más de 1 700 especies. Esta familia es exclusiva de los países intertropicales y subtropicales de América y del Perú se reconocen 15 géneros: *Bromelia*, *Tillandsia* que se han descrito unas 344 especies en América tropical y subtropical, la cual se conocen 79 especies en Perú *Puya*; *Deuterocohnia*; *Pitcairnia*; *Guzmania*; *Vriesea*; *Ananas*; *Aechmea*; *Fosterella*; *Catopsis*; *Greigia*; *Neoregelia*; *Streptocalyx* y *Billbergia*.

Según Mostacero, Mejía & Gamarra (2002), entre las lomas, gran parte del territorio costero y algunas zonas adyacentes al litoral se presentan una comunidad característica única en el mundo, no solo por su estructura morfológica y fisiológica, sino también por la resistencia a la hostilidad del medio ecológico; el Tillandsial son comunidades vegetales constituidas por una o varias especies del género *Tillandsia* (Bromeliaceae) de porte pequeño, hojas grises arrosetadas que habitan sobre los médanos y desiertos de la costa a partir del grado 8° L.S. hasta el hasta el grado 18° L.S. Tienen una extraordinaria resistencia a la sequía sin marchitarse, sobreviven a expensas de su follaje arrosetado cuya morfología favorece la captación, a través de su superficie, de la escasa humedad atmosférica nocturna y las partículas de polvo depositadas en el limbo. A pesar de estas condiciones adversas, los Tillandsiales se multiplican fácilmente por vía vegetativa. Su crecimiento es apical y en sentido contrario a la dirección del viento, acomodándose las hojas para recoger la humedad que la brisa trae. Los Tillandsiales se suceden en pequeñas o grandes comunidades grises.

Las tillandsias descansan sobre el suelo, pero se nutren de la escasa humedad ambiental y del polvo que se deposita sobre ellas, son epífitas, rupícolas, arenícolas, pues no se enraízan. Para captar la escasa humedad ambiental poseen hojas cubiertas de numerosos pelos que absorben la humedad. Las tillandsias toman forma generalmente alargada a manera de fajas en donde, mientras las puntas de los tallos crecen, mueren continuamente las partes viejas, formando un humus primitivo que es soplado por el viento. El crecimiento es lento y en dirección contraria al viento. Estas especies de tillandsias grises crecen en áreas subhúmedas o subáridas con alta humedad del aire. Prefiere el sol, por lo cual se concentran en los pisos altos del bosque o en rocas. Muchas de estas especies son epífitas. Como plantas que prácticamente carecen de raíz resulta de la circunstancia que sus tallos y hojas están cubiertos por pequeñas escamas y tricomas. Estos son pelitos complejos que son generados por la epidermis de las hojas y se mueren de inmediato. Las células muertas de las tricomas se llenan de aire, reflejando la luz, es por eso el color blanquecino.

El Tillandsial tiene una fauna bastante pobre, varias especies de mariposas, grillos, conforman el grupo de herbívoros. Dentro de los

carnívoros están los alacranes, arañas, lagartijas, golondrinas, lechuzas y cernícalos. Los Tillandsiales son comunidades características y únicas en el mundo, no solo por la estructura morfológica y fisiológica que presentan (carecen de sistema radicular), sino también por la resistencia que tienen a la hostilidad del medio ecológico. Crecen a lo largo de toda la costa peruana, desde los 6° L.S. hasta el norte de Chile (18° L.S.) y algunas islas adyacentes al litoral, cubriendo áreas de varios kilómetros cuadrados. Sin embargo, no es raro encontrar estas perfectas comunidades en las faldas de las estribaciones de los andes occidentales del sur del Perú, por encima de los 900 m.s.n.m. (Camaná, Tacna, Mollendo y Lima).

El género *Tillandsia* (Bromeliaceae) comprende unas 500 especies nativas de Suramérica tropical: Chile, Argentina (Andes) y del sur de Estados Unidos, incluyendo las islas de Las Antillas, con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta alrededor de los 3800 m. de altitud, perteneciente a la familia Tillandsioideae, constituye el tipo de vegetación más representativa de la Costa. Las cuales son especies bastante resistentes de color gris, formando comunidades sobre las arenas en las colinas y laderas

de áreas subáridas 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 contraria al viento prefiriendo el sol.

Los Tillandsiales pueden ubicarse tanto en las llanuras como en las colinas y laderas de áreas subhúmedas o subáridas con alta humedad del aire, prefiriendo el sol. Constituye el tipo de vegetación típico y específico de la costa, las cuales son especies bastante resistentes a los impactos potenciales de la mayoría de obras. Estas plantas arrosetadas de color gris forman comunidades más o menos dispersas sobre las arenas, carecen de raíz y son las hojas las que absorben la humedad atmosférica y los nutrientes. Las tillandsias pueden ubicarse tanto en las llanuras como en las colinas y laderas de montaña de las estribaciones. A pesar de las extremas condiciones de arenales, el desierto ofrece una interesante variedad de ecosistemas y una diversidad biológica muy original.

El género de plantas *Tillandsia* pertenece a la familia de las Bromeliáceas. Comprende unas 400 a 500 especies nativas que se

distribuyen en toda América. Son plantas epífitas, ocasionalmente terrestres o rupícolas, acaules o con tallo, hojas en rosetas o fasciculadas, rara vez a lo largo del tallo, enteras; escapo terminal, erecto o algo péndulo. Inflorescencia simple o compuesta. Flores con sépalos asimétricos, libres o con el par posterior unidos, más raramente los 3 unidos, pétalos libres, estambres libres o unidos a los pétalos en la base, fruto en cápsula dehiscente.

La provincia de Tacna tiene un ecosistema de tillandsias distribuidas en sus colinas y cerros en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay, Calana y Pachía. El Tillandsial gris es una comunidad característica del desierto costero del Perú y norte de Chile, se encuentran de preferencia en las regiones de alta humedad atmosférica y está conformado por formaciones vegetales de varias especies de *Tillandsia spp*, conocidas vulgarmente como “siempre viva”, “achupallas”, “cardo del desierto” o “clavel de aire”. El Tillandsial ocupa diversas extensiones del desierto formando un ecosistema característico en esta parte del continente (Brack y Mendiola, 1999).

Según el PNUD (2009), los Tillandsiales se suceden en pequeñas

o grandes comunidades grises, entre los primeros tenemos Cajamarquilla, cerca de Lima, donde predomina la *Tillandsia paleacea* Presl, la acompañan *T. latifolia* Meyen y *T. purpurea* R. & P. Este Tillandsial ha sido deteriorado recientemente por la construcción de una carretera y la contaminación producida por los humos tóxicos de una fábrica vecina; entre los segundos tenemos los de Casma y Barranca, situados en el sector del departamento de Ancash. Ambos tienen más de 20 km. de extensión; algunas veces se asocian con plantas suculentas de estructura xeromórfica como cactáceas y portulacáceas.

Hay alrededor de 148 especies de *Tillandsia* descritas para el Perú, de las cuales 14 habitan en las lomas costeras y 8 de ellas forman Tillandsiales: *T. latifolia*, *T. marconae*, *T. paleacea*, *T. capillaris*, *T. landbeckii*, *T. purpurea*, y *T. werdermannii*. Sólo las cuatro últimas están presentes en el departamento de Tacna, extremo sur del Perú.

Los Tillandsiales se presentan en forma interrumpida en el desierto costero desde Trujillo (8° L.S.) hasta Tacna (18° L.S.) en Perú. La *T. recurvata* es relativamente rara en el desierto costero, forma

grandes praderas, especialmente en los alrededores de Trujillo, en el valle de Cajamarquilla y al sur de Lima. *T. latifolia* y *T. purpurea* son especies muy frecuentes en el desierto costero en el norte y centro del Perú. *T. paleacea* aparece cerca de Cajamarquilla a los lados del valle del río Rímac y la *T. werdermannii* está restringida al sur, en el departamento de Tacna. Algunas veces los Tillandsiales ascienden a las colinas y laderas de los cerros del sistema occidental andino esto sucede en el Tillandsial de Casma a más de 300 km. al norte de Lima, departamento de Ancash. Finalmente, desaparecen los Tillandsiales donde cesa la influencia de las neblinas invernales, como puede comprobarse en las localidades del puerto Mori y Virú, al sur de Trujillo. Salvo pequeñas comunidades de *Tillandsia* que esporádicamente aparecen fuera de los límites normales, tal es el caso de la isla de San Lorenzo, frente al Callao (12° 1 L.S.), donde el Tillandsial consta de una especie: *T. latifolia* Meyen, que ocupa la ladera situada al este de la isla (Ferreyra, 1983).

Según Raquel Pinto (2005), en el norte del Perú, los Tillandsiales se encuentran cercanos a la costa, hacia el sur se encuentran cada vez más al interior. En Perú central se encuentran entre 600 y 700

m. de altitud y en el sur de Perú entre 700 y 1 300 m.s.n.m.

Tabla N°1: Especies de *Tillandsia* presentes en Perú y Chile

Especie	Sur de Perú Tacna	Norte de Chile	
		Tarapacá	Antofagasta
<i>Tillandsia capillaris</i>	+		
<i>Tillandsia geissei</i>			+
<i>Tillandsia landbeckii</i>	+	+	+
<i>Tillandsia marconae</i>		+	
<i>Tillandsia purpurea</i>	+		
<i>Tillandsia tragophoba</i>			+
<i>Tillandsia virescens</i>		+	+
<i>Tillandsia werdermannii</i>	+		

Fuente: Raquel Pinto. Tillandsias del Norte de Chile y el Extremo sur del Perú. 2005.

Los Tillandsiales representan una vegetación extraordinaria y endémica de las poblaciones naturales del desierto de Tacna, brindando servicios ambientales de protección del suelo, absorción del CO₂, hábitat para especies amenazadas y reservorio de energía trasladada desde el ambiente marino. Los tallos viejos mueren formando materia orgánica que son esparcidas por el viento de sur a norte. Su crecimiento es lento y en dirección contraria al viento. Muestran adaptaciones al hábito xerófito, a pesar de las extremas condiciones de aridez.

En las pampas de Tacna, la *Tillandsia werdermannii* Harms convive con *Opuntia sphaerica* Forster y *Calandrinia paniculata* (R. & P.) DC. Al sur de Lima, cerca de Lurín a 38 km. La *T. latifolia* Meyen, se mezcla con pequeñas comunidades de cactáceas procumbentes: *Haageocereus decumbens* (Vpl.) Back. y *H. repens* Rauh & Back. La siempre viva *Tillandsia werdermannii* Harms es una especie endémica de la costa desértica y patrimonio natural de Tacna, dada su belleza que comparte su hábitat distribuidas desde los 700 a 1 200 m. de altitud, perteneciente a la familia de las Bromelias, están distribuidas en los desiertos costeros, especies resistentes expuestas al sol formando comunidades sobre las arenas, sobreviven por la humedad invernales una epífita que se fija en el suelo. El crecimiento es lento y en dirección contraria al viento, se ubican en las pampas y llanuras del Cerro Intiorko de la zona este, centro y oeste en los distritos de Tacna, Alto Alianza Ciudad Nueva, Calana y Pachía.

La provincia de Tacna tiene un ecosistema de tillandsias distribuidas en sus colinas, cerros, planicies, cañadas y lomas arenosas, entre 30 y 60 km. de la costa y entre 700 y 1 300 m. de altitud. Representada por 4 especies *T. capillaris*, *T. purpurea*, *T.*

recurvata y *T. werdermannii*

Según Néstor Apaza (2006), los nombres de los Tillandsiales fueron puestos en referencia a la toponimia más cercana (Anexo N° 9):

- 1) Tillandsial Lomas de Arrojadero: Está ubicado al norte de 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 *Tillandsia werdermannii* en planicies y *T. purpurea* en laderas.
- 2) Tillandsial del Intiorko: Por encima de Tacna en las pampas de Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay, Ciudad Nueva, Calana y Pachía. Este Tillandsial es el más extenso del Perú. Se ubica alrededor de la ciudad de Tacna entre los 700 y 1 300 m. de altitud. Cubre una superficie aproximadamente 400 km², disminuyendo su densidad hacia el extremo norte donde las plantas se ubican en fondos de pequeñas cañadas. Predominan en él dos especies *Tillandsia purpurea* y *T.*

werdermannii. La especie *T. werdermannii*, se encuentran 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 *Tillandsia purpurea*, se encuentra en laderas y a mayores altitudes al noreste de la ciudad frente a Ciudad Nueva, Pocollay, Calana, Pachía y Calientes. En algunos sectores hay presencia de *T. landbeckii*.

- 3) Tillandsial de Miculla: Este Tillandsial está ubicado 1 km. al este de Miculla por el camino a Palca a 1300 m. de altitud cubre menos de 1 km² y está formado por *T. capillaris*.
- 4) Tillandsial de la Quebrada de Higuerani: Este Tillandsial está ubicado en laderas de exposición sur de los cerros de la quebrada de Higuerani, a 6 km. al noreste de Tacna entre los 1 000 y 1 200 m. de altitud. Se extiende por alrededor de 4 km² está formado exclusivamente por *Tillandsia landbeckii*.

Según Raquel Pinto (2005), probablemente, existen otros Tillandsiales hacia el sur, ya que se dan las condiciones

topográficas y climáticas para que estos desarrollen produciéndose así una continuidad con los Tillandsiales de Chile (Anexo N° 10).

2.2.4 Taxonomía

La conforman 3 subfamilias, 51 géneros, 1 520 especies. Las 3 subfamilias son Pitcairnioideae, Bromelioideae y Tillandsioideae. Los géneros más representados son *Tillandsia* (450 especies), *Pitcairnia* (250 especies), *Vriesia* (200 especies), *Aechmea* (150 especies), *Puya* (150 especies) y *Gusmania* (120 especies).

Su clasificación es la siguiente:

Domain: Eukaryota Whittaker & Margulis, 1978 – eukaryotes.

Kingdom: Plantae Haeckel, 1866

Subkingdom: Viridaeplantae Cavalier-Smith, 1981- Green Plants

Phylum: Traecheophyta Sinnot, 1935 Ex Cavalier-Smith, 1988-

Vascular Plants

Subphylum: Euphyllophytina

Infraphylum: Radiatopses Kenrick & Crane, 1997

Class: Liliopsida Scopoli, 1760 – Monocotyledons

Subclass: Commelinidae Takhtajan, 1967

Superorder: Bromelianaes R. Dahlgren Ex Reveal, 1992

Order: Bromeliales Dumortier, 1829

Family: Bromeliaceae (bro-mee-lee-AY-see-ee) A.I. De Jussieu,
1789, Nom. Cons. – Bromeliad Family

Subfamily: Tillandsioideae

Tribe: Diapensiaceae

Genus: Tillandsia (til-LAND-see-uh) C. Linnaeus, 1753- (After the Swedish botanist E. Tillands, 1640—1693) *Tillandsia* (género con unas 344 especies de América tropical y subtropical del Perú 142, de las cuales 70 son endémicas (Species, 2010, 2); Revista Peruana de Biología, 2006, 736).



Foto N° 1: Zona de estudio. Cerro Intiorko

2.2.5 Biología del género *Tillandsia* spp.

Hoja

Según Jenny Türkowsky (1976), las hojas presentan una epidermis densamente cubierta de pelos escutiliformes absorbentes e hidroscópicos 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 evotranspiración y se incrementa a mayor edad de las hojas. Esta estructura de la hoja permite una economía efectiva del agua, el agua es absorbida por los pelos para luego llegar al parénquima mesófilo, siendo almacenado en el mucílago de este tejido. Esta densa cubierta de pelos permite una mejor economía hídrica en la planta, captación y absorción de la humedad, nutriente y reducción de la transpiración. Los estomas solo se presentan en el envés de la hoja, en bajo relieve y protegida por los pelos epidérmicos. El tamaño de los estomas es similar a los de una mesófila, pero la densidad es mucho menor y se estima que hay de 3 a 4 estomas/mm². El mesófilo está constituido por clorénquima en forma de franja central que se prolonga en el envés y rodea a los haces conductores; el parénquima mesófilo está constituido por

células mucilaginosas de gran tamaño y contienen gran cantidad de rafideos, especialmente en la vaina de las hojas; y haces conductores muy reducidos, se sitúan exclusivamente en el colénquima, estos haces están rodeados por una gruesa vaina esclerenquimática que da resistencia a la hoja contra la acción del viento.

Tallo

Según Jenny Türkowsky (1976), el tallo es algo rastrero con muchas ramificaciones, se caracteriza por ser corto (acaule) y cubierto por una vaina foliar con la que se anastomosa en su origen. El tallo verdadero es un cilindro central delimitado por un periciclo de fibras. El tallo tiene como función principal la acumulación de sustancias elaboradas y agua, como la propagación mediante la formación de nuevos brotes y raíces adventicias.

Raíz

Según Jenny Türkowsky (1976), la raíz no cumple una función normal, son fundamentalmente órganos de sujeción, son fuertes y segregan una sustancia gomosa que las une al sustrato. Las raíces adventicias son las más frecuentes y las raíces embrionarias son muy raras.

Propagación

Según Jenny Türkowsky (1976), se produce en forma vegetativa y por medio de semillas. La reproducción vegetativa se realiza por medio de brotes separados y dispersados por el viento y que van a formar nuevas plantas que en el curso de los años alcanzan de varios metros. En la reproducción por semillas, son dispersadas por el viento, ayudadas por su larga pubescencia, para luego fijarse en el suelo o rocas.

Tasa de crecimiento

Según Jenny Türkowsky (1976), *Tillandsia sp* tiene un crecimiento escaso y constante, se determinó el crecimiento promedio para *T.*

paleacea, que tuvo un crecimiento de 1,5 mm./semana, *T. latifolia* var. *Latifolia* 1,35 mm/sem., *T. latifolia* var. *Major* de 4 mm/sem. y *T. purpurea* un promedio de 3,6 mm./sem.

Fenología

Según un estudio realizado por Jenny Türkowsky en Cajamarquilla – Lima concluyó que el desarrollo vegetativo y reproductivo de diferentes especies de *Tillandsia* se presenta en diferentes épocas del año, esto es debido a diferencias genéticas y microclimáticas. Se establecieron los siguientes estados fenológicos: Vegetativo, crecimiento del escarpo, floración, fructificación, maduración de semillas y diseminación, esterilidad y/o aborto. Así se determinó que *T. purpurea* florea durante los meses de junio, julio y agosto; *T. paleacea* durante enero, febrero y marzo; *T. latifolia* var. *Major* durante octubre, noviembre y diciembre y *T. latifolia* var. *Latifolia* durante setiembre, octubre y noviembre. La fructificación se presentó para *T. purpurea* durante setiembre, octubre y noviembre; *T. latifolia* var. *Major* durante enero, febrero y marzo.

1. *Tillandsia landbeckii*

Según Jenny Türkowsky (1976), es una planta variable en dimensiones del tallo y hojas, mide de 4 a 23 cm. de altura cuando está en floración; tallos simples o poco ramificados agrupados, miden de 1 a 10 cm. de longitud. Las raíces presentes. Las hojas miden de 3 a 17 cm. de longitud, nervadas paralelamente, de borde enteros, miden aproximadamente 2 mm. de diámetro. Las flores son erectas subsésiles. Pequeñas casi igual a los sépalos, simétricas. Los sépalos son lanceoladas, 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.



Foto N° 2: *Tillandsia landbeckii*.

2. *Tillandsia purpurea*

Según Jenny Türkowsky (1976), es una herbácea de tamaño variable con alturas en estado de floración de 30 cm. a 50 cm. Las hojas están dispuestas a lo largo del tallo que miden de 10 a 60 cm. de longitud, son arrosetadas, paralelinervadas, sentadas, de bordes enteras, base ancha y ápice ligeramente atenuado, limbo triangular, con 1,5 cm. de ancho. La inflorescencia nace de un escapo delgado, erecto, variable en longitud, con brácteas imbricadas, elípticas, filiformes, laminadas, inflorescencia bipinnada, mide hasta 9 cm. de longitud, lanceoladas que exceden ligeramente a los sépalos, hermafroditas, actinomorfas, trímeras. Pétalos 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.

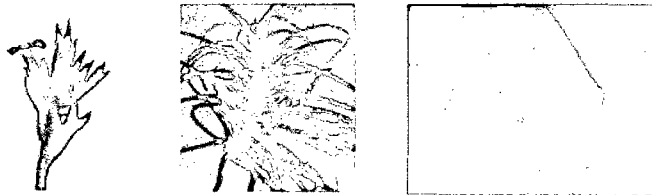


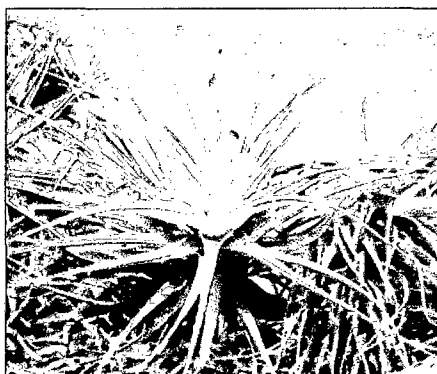
Foto N° 3: *Tillandsia purpurea*.

3. *Tillandsia werdermannii*

Según Jenny Türkowsky (1976), *Tillandsia werdermannii* es una planta variable en tamaño, coloración grisácea, raíces ausentes, tallo rastrero con muchas ramificaciones. Las hojas miden de 15 a 20 cm. de longitud. inflorescencia de color amarilla. Tamaño variable, raíces ausentes, el tallo es algo rastrero con muchas ramificaciones, algunas de las ramas o tallos axilares sirven para propagar vegetativamente, sus hojas miden de 15 a 20 cm. de longitud. Las vainas son escasamente perceptibles, mayormente miden menos de 3 cm. de longitud. Las hojas son subrectas, triangulares, miden de 10 a 15 mm. de ancho, acanaladas, enrolladas, muy rígidas. La inflorescencia es simple combinado con el escapo del cual es difícil de distinguirlo en el material seco, mide 25 cm. de longitud y 2 cm. de ancho, los pétalos son libres, lanceoladas, agudos, lisos, amarillos. Su floración en el mes de octubre (Anexo N° 01).

Según el PNUD (2009), esta especie, además de estar incluida en la lista de especies amenazadas de extinción, es endémica de la Región Tacna, es decir, que solamente se encuentra

reportada sólo en nuestra región por lo que podríamos considerarla como patrimonio natural de Tacna. La *T. werdermannii* es la especie dominante del área, lo que significa que es una vegetación homogénea, pese a estar fragmentada o intervenida. Estas herbáceas forman manchones hasta de 30 cm. de altura, ubicados mayormente en las colinas con visión de norte a sur principalmente. En su mayoría forman cadenas de manchones de 1 m., algunas alcanzando hasta 25 m. promedio de largo en forma curveada, tiene la apariencia de U. Se aprecia que los tallos viejos mueren formando materia orgánica y esparcidas por el viento de sur a norte, es lento su crecimiento y en dirección contraria al viento. Muestran adaptaciones al hábito xerófito, a pesar de las extremas condiciones de aridez, que tienen un crecimiento rudimentario que cubren grandes áreas.



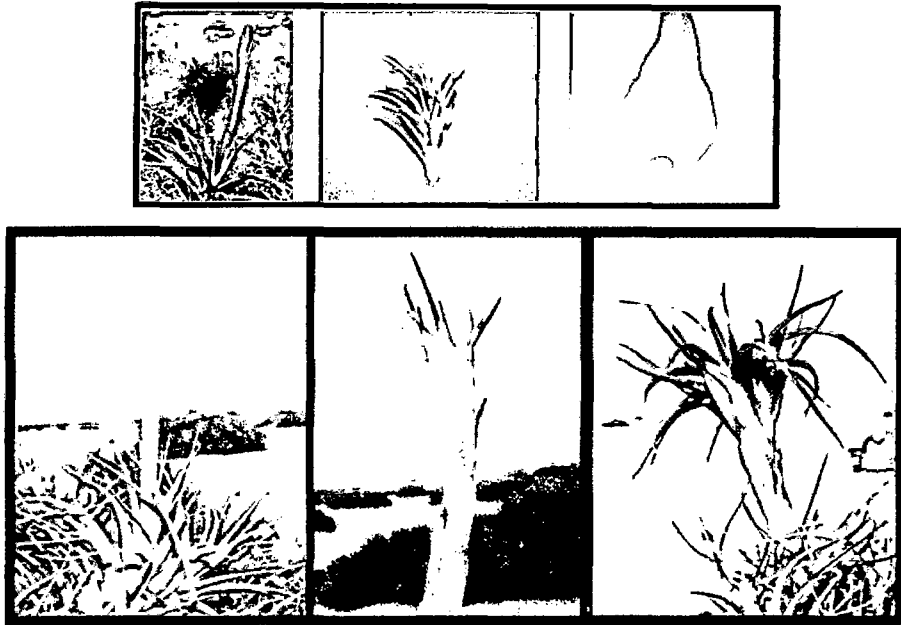


Foto N° 4: *Tillandsia werdermannii*.

2.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA DE TILLANDSIAL

2.3.1 Clima y geología

El clima está determinado generalmente por la ausencia de lluvias, y si las hay, estas son mínimas; las precipitaciones fluctúan entre 0,1 mm. en diciembre, hasta 2,2 mm. en abril, teniendo ausencia de lluvias en los meses de febrero, marzo, julio, octubre y

noviembre. La máxima humedad relativa se presentó en los meses de mayo y setiembre con 83% y la mínima en el mes de febrero con 66%. La temperatura máxima fue de 29,1°C. en el mes de febrero y la mínima fue de 8,2 °C en el mes de julio (SENAMHI, 2010) (Anexo N° 21).

Según el PNUD (2009), el clima del desierto costero sigue un régimen térmico fuertemente regulado por el océano. Se caracteriza por una alta humedad relativa, lluvias esporádicas y abundantes neblinas con un ciclo anual y diario bien definido. Las precipitaciones son muy escasas e irregulares con periodos de cinco o más años sin lluvia. En los últimos veinte años se han registrado un promedio anual de agua caída en Tacna de 3,4 mm. No existen registros históricos de niebla en la zona.

Esta zona según el Diagrama Bioclimático de Holdrige, tiene un promedio de evotranspiración de 64 veces la precipitación y pertenece a la zona de vida desierto desecado – templado cálido. Se extiende entre los 600 y 1 300 m. de altitud, la topografía de esta zona está conformada por valles inferiores, por planicies de grava, arena y por cerros de la cadena costanera de rocas

sedimentarias. Los valles se ubican en el curso inferior de los cauces del Caplina, Sama y Locumba. Los Tillandsiales se ubican en las pampas altas del Intiorko, Alto de la Alianza, Sama y alrededores de los valles de Calana, Pachía y Miculla. La zona está constituida por depósitos aluviales recientes que sirven de asiento a la ciudad de Tacna, presentan una posición horizontal, con una inclinación hacia al suroeste y una interestratificación con potencias muy elevadas.

- **Horizontes arenosos:** Constituidos por arenas de textura gruesa a fina ligeramente suelta, se extienden por todo el distrito del Alto de la Alianza, Cuartel Gregorio Albarracín y en las partes del cerro de Para, PJ La Esperanza, etc.
- **Horizontes arcillosos:** Son de textura fina, compacta y friable en sus horizontes inferiores, presentan potencias que varían entre 1 a 9 m. Suprayacen a la grava arenosa en los asentamientos de la Urb. Villa Panamericana, Urb. Tacna, Urb. Caplina y en la mayor parte del centro de la ciudad.
- **Horizonte grava arenoso:** De textura gruesa a mediana con

clastos redondos o subredondeados, la potencia varía de 2 a 10 m. Presentan una fuerte interestratificación de arenas de grosor muy variado. Lo encontramos como base de los asentamientos de la urb. Vigil, Miguel Grau, Leoncio Prado, Fco. Bolognesi, Natividad, Para Chico, Para Grande, Ciudad Universitaria, etc.

- **Formación Huaylillas:** La superficie de Huaylillas se extiende hacia el norte, y este del valle, alcanzando su máximo desarrollo en el cuadrángulo de Huaylillas, está constituida por tufos, derrames y brechas dicóticas de color rosado, marrón rojizo y blanquecino. Se ubican en los cerros de Para, Intiorko y Arunta.

Cerca del 80% de la información tratada por instituciones y empresas públicas o privadas tienen en alguna medida relación con datos espaciales, lo que demuestra que la toma de decisiones depende en gran parte de la calidad, exactitud y actualidad de esta información espacial. En los años 1960 y 1970 emergieron nuevas tendencias en la forma de utilizar los mapas para la valoración de recursos y planificación. Observando que las diferentes coberturas sobre la superficie de la tierra no eran independientes entre sí, sino que

guardaban algún tipo de relación, se hizo latente la necesidad de evaluarlas de una forma integrada y multidisciplinaria (Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, 2009, 3).

2.3.2 Geomorfología

Según el PNUD (2009), el relieve de la zona propuesta para conservación varía desde ligeramente ondulado hasta accidentado. Las características definen hábitats terrestres propios de zonas desérticas y valles costeros (Anexo N^a 18).

El relieve de esta zona varía desde ligeramente ondulado hasta accidentado y presenta un drenaje conformado por quebraditas que dan la apariencia calamina por donde discurre agua en épocas de lluvia.

Se distinguen las siguientes unidades geológicas: Formación Huaylillas, depósitos fluvioaluviales y cenizas volcánicas. El relieve de esta zona varía desde ligeramente ondulado hasta

accidentado y presenta un drenaje conformado por quebraditas en forma de V que dan la apariencia calamina por donde discurre agua en épocas de lluvia. 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.

Así mismo, está constituida por suelos con elevado contenido de sales, cloruros y sulfatos y suelos propios del desierto:

- Xerosoles cálcicos
- Solanchaks (suelos salinos)
- Regosoles (suelos arenosos)
- Fluvisoles (suelos aluviales)
- Andosoles vítricos (suelos volcánicos)
- Litosoles (suelos someros)

Adicionalmente, se observan formaciones de dunas, con disponibilidades de sedimentos areniscas, el régimen de vientos

está ocasionando la movilidad de las arenas con un carácter extremadamente dinámico, lo cual constituye una amenaza para la especie y de acuerdo a lo señalado por los pobladores del lugar que tienen conocimientos de años atrás, en estos últimos años se han incrementado estos cambios climáticos.

2.3.3 Formaciones ecológicas

Según el PNUD (2009), dentro del área de conservación propuesta se encuentran dos formaciones ecológicas: la formación desierto subtropical (d-ST) y la formación desierto Montano Bajo (d-MB).

Formación desierto SubTropical (d-ST)

Esta formación se encuentra entre el litoral y los 1800 m.s.n.m., en la cuenca del Río Moquegua, mientras que en las otras cuencas que se suceden hacia el sur, el límite altitudinal superior

va disminuyendo; así, la del Río Locumba es de 1100 m.s.n.m., en la del Río Sama es de 1000 m.s.n.m. y en la del Río Caplina es de sólo 800 m.s.n.m. En este sentido, abarca incluyendo las inter-cuencas, una extensión aproximada de 7 909 km².

El medioambiente de esta formación se caracteriza por presentar un clima desecado con temperaturas semicálidas, esto es, las precipitaciones son muy reducidas, oscilando entre trazas en los sectores más secos y 100 mm. en las lomas; el promedio se calcula, en base a los observatorios del área, en 17,2 mm. Las temperaturas medias están entre los 17,7 °C a 19,0°C y los valores mínimos extremos están alrededor de los 5,4 °C. En consecuencia, desde el punto de vista térmico, debe tenerse en cuenta las áreas más altas y las que se hallan más al sur, ya que ofrecen limitaciones para ciertos cultivos subtropicales; igualmente, la escasez de lluvias hace que la actividad agrícola se desarrolle exclusivamente de bajo riego.

Topográficamente, la formación presenta dos sectores bien definidos: Uno plano a ligeramente ondulado, dentro del cual está comprendido el valle agrícola y las pampas eriazas, y otro,

ondulado a semiaccidentado, que corresponde al sector de lomas, montañas y colinas de difícil irrigación. Las mismas que encierran algunas áreas pequeñas de relieve ligeramente ondulado localizadas en las márgenes de los ríos y/o las quebradas afluentes, donde se desarrolla una incipiente actividad agrícola de bajo riego. Es interesante hacer referencia al fenómeno atmosférico de la deposición de neblinas que tiene lugar en los meses de junio a octubre sobre las áreas montañosas expuestas al litoral marino, a las cuales se les denomina comúnmente "lomas". Dicha deposición de humedad en las áreas no salinas permite el desarrollo de cierto tipo de vegetación herbácea que incrementa la captación; dicha vegetación constituye los pastizales estacionales que tipifican las lomas.

La combinación del factor climático con el topográfico ha devenido en la formación de suelos de diferente origen y grado de fertilidad. Así, se tiene que en el valle agrícola los suelos son, en general, de tipo aluvial y coluvioaluvial, de profundidad variable entre superficiales y profundos, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, salinidad de

ligera a excesiva y grado de fertilidad natural de bajo a medio. En el área de las pampas eriazas, los suelos son de origen eólico y aluvial, de perfil superficial, con textura media a fina, grado de fertilidad bajo; en algunos casos, presentan costras u horizontes salinos, en las colinas, los suelos son litosólicos o rocosos y en las áreas de lomas, los suelos son de profundidad variable, de textura mayormente arenosa y con un grado de fertilidad media.

Biológicamente, la formación se caracteriza por presentar, con excepción de las lomas, muy escasa vegetación natural, compuesto por bromeliáceas (*Tillandsia spp.*), que son plantas epifitas del suelo que subsisten aprovechando la humedad ambiental. Estas se encuentran en formas de esporádicos manchales en algunas pampas y colinas, lo mismo que en las áreas cercanas a las lomas formando asociaciones poco densas con cactáceas y herbáceas de hojas carnosas. En cambio, la vegetación de los lomas es más tupida y variada aunque en su mayoría estacional, destacando entre las principales especies *Zephyranthes albicans*, *Malvastrum peruvianum*, *Palana geranioides*, *Nolana latipes*, cactáceas y arbustos del género

Grindelia. Como monte ribereño se aprecia el "chilco" (*Bacharis* sp.). "toñuz" (*Pluchea chingoyo*), "sauce" (*Salix* sp.) y "molle" (*Schinus molle*).

Formación desierto Montano Bajo (d-MB)

Esta formación ecológica continúa al desierto subtropical por su parte superior, hasta alcanzar una latitud que oscila entre los 2 300 m. por el norte (cuencas de los ríos Moquegua y Locumba) y los 2 400 m. por el sur (Sama y Caplina).

El medioambiente de esta formación se caracteriza por presentar un clima perárido y templado; es decir, que registra precipitaciones muy bajas y temperaturas moderadas; el promedio de precipitación es de 15 mm. pero, de acuerdo a las observaciones de vegetación. En el nivel superior de la formación se estima que la precipitación es superior a la registrada, oscilando entre 20mm. en los sectores más bajos, y 100 mm. en los sectores altitudinales superiores. La temperatura promedio es de unos 14°C, las mismas que varían entre 16 y 12

°C, según se trate del nivel inferior o superior, respectivamente. Se han registrado promedios mensuales mínimos de 4,8 °C y 2,4°C, por lo que el área presenta limitaciones de tipo térmico para algunas especies cultivadas; igualmente, la escasa precipitación pluvial sólo permite cultivos exclusivamente de bajo riego.

Topográficamente la formación presenta tres áreas bien diferenciadas; las quebradas, constituidas por barrancos y laderas con pequeñas planicies aluviales que en forma discontinua se extienden a lo largo del río, la otra área relativamente plana conformada por las pampas eriazas, con llanuras, cortadas por quebradas secas e interrumpidas por pequeñas colinas, y la tercera, cuya mayor parte se extiende en la parte superior de la formación, constituida por las montañas y colinas peráridas de relieve semiaccidentado con cerros de mediana elevación y pequeñas mesetas. Los suelos de la formación son en general de baja a mediana fertilidad natural, de origen aluvial y coaluvial en las áreas agrícolas, aluvial y eólico en las pampas eriazas y residual en las colinas, variando su textura de fina a media.

La vegetación natural está compuesta casi exclusivamente por la típica cactácea del género *Cephalocercus* de terminal ramificado, que en forma esparcida se le encuentra en los niveles superiores de la formación. En los cauces secos de las quebradas, se observa plantas de molle (*Schinus molle*) que crecen en forma achaparrada sobreviviendo con las ocasionales escorrentías y humedad del subsuelo.

2.3.4 Estratigrafía y Paleogeografía

Según el PNUD (2009), el ciclo andino debuta en el triásico superior con la formación de un dispositivo paleo-geográfico paralelo a la costa actual. Este dispositivo paleogeográfico se establece integralmente sobre un sustrato sálico constituido por la superposición de las orogenias precámbricas y hercinianas. Si bien existen variaciones locales, el dispositivo es válido para toda la extensión del territorio peruano.

Desde el occidente hacia el oriente se distingue:

- Un cinturón volcánico con influencias marinas litorales

situado sobre el margen occidental de la placa continental, en el emplazamiento de la costa actual determinando un arco insular con poderosa y continua actividad volcánica subaérea, que se inició en el Triásico superior y hacia el Liásico se hizo más básica.

- Una cuenca marina occidental en la actual una subsidencia moderada y continua favorece la sedimentación esencialmente calcárea.
- Una zona positiva emergida: La cordillera oriental correspondiendo a una zona axial formada de material precámbrico al N. de 12° S. y de material herciniano al sur.
- Una zona subandina sin registro sedimentario del Triásico-Liásico y probablemente con tendencia positiva.
- La plataforma establece el Escudo Brasileño.

2.3.5 Hidrografía

Según el PNUD (2009), presenta un drenaje conformado de la

siguiente manera:

Zona 1: Quebrada Caramolle que la cruza en sentido nor este - sur este, Quebrada del Diablo que viniendo en dirección norte a sur rodea el Cerro Intiorko y por el flanco izquierdo se encuentra la cuenca del Río Caplina, tutelar de la ciudad de Tacna, que discurre al pie de los Cerros el Escudo y Cerro Intiorko o Cerro de la Alianza.

La Zona 2, presenta a las Quebradas Achacune, Quebrada Honda y Pedregal mientras que en la Zona 3 se presenta la Quebrada Botijas que viene a ser la continuación de la Quebrada Achacune (Anexo N° 19).

La cuenca hidrográfica del Río Caplina está ubicada en la parte sur del país, departamento de Tacna. La cuenca hidrográfica limita al norte con la cuenca de los Ríos Sama y Maure, por el sur con la intercuenca Quebrada Escritos, por el este con la República de Chile y por el oeste con la intercuenca Quebrada Honda y el Océano Pacífico.

Geográficamente, se encuentra entre los paralelos 17°33' y 18°19' de latitud sur y los meridianos 69°43' y 70°33' de longitud oeste.

El cauce principal del Río Caplina se desplaza predominantemente en dirección Noreste –Suroeste hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

Hidrográficamente la cuenca del Río Caplina, está delimitado en 5 subcuencas principales, 3 de las cuales son subcuencas tributarias: Quebrada Cotañane, Quebrada Piscullane, Quebrada Palca y 2 de ellas conforman el cauce principal. Subcuenca media 1 (desde la entrega del Río Piscullane al Río Caplina hasta la Estación Hidrométrica de Calientes). Subcuenca media 2 (de la Estación Hidrométrica de Calientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico). El río recibe su nombre en la localidad de Umamacata, donde la Quebrada Piscullane entrega sus aguas. Así mismo, a lo largo de su recorrido, recibe el aporte de varias quebradas, entre el más importante la Quebrada Cotañane que tiene sus nacientes en la Cordillera El Barroso y la Quebrada Palca que entrega sus

aguas al río Caplina cerca a la localidad de Miculla. El cauce natural del Río Caplina atraviesa la ciudad de Tacna y conforma la Quebrada Caramolle antes de su desembocadura en el Océano Pacífico; sin embargo, en la actualidad las aguas de este cauce natural, en las proximidades del balneario de Calientes, son captadas por un canal que la conduce hacia el cauce natural de la cuenca del Río Yungane. En el vértice de evacuación, el Río Caplina cruza las localidades de Miculla, Pachía, el Peligro y Calana.

En el aspecto de la disponibilidad hídrica de la cuenca en la cabecera del valle se dispone de un registro de datos de caudales medios mensuales del Río Caplina (Estación Aguas Calientes), para un periodo de 49 años (1960 al 2008), de este registro se observa en este periodo que las descargas medias anuales varían desde un mínimo de $0,51 \text{ m}^3/\text{s}$ hasta un máximo de $1,84 \text{ m}^3/\text{s}$, con una media anual de $0,82 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.4. FACTORES ANTRÓPICOS

El crecimiento acelerado de las zonas urbanas e industriales en todo el mundo no sólo le ha generado beneficios al hombre, sino que también ha ocasionado un alto costo ambiental. La contaminación del medio ambiente, ya sea la contaminación del aire, de las aguas, o la disposición de desechos sólidos tiene considerables efectos sobre el ser humano. Los problemas relacionados con la contaminación pueden tener efectos de corto y mediano plazo, como también de largo plazo (Pasco, 1999).

Uno de los principales problemas que enfrenta la ciudad moderna es el manejo de la elevada generación de residuos domésticos, industriales y comerciales. La ciudad de Tacna, por ser una zona altamente comercial y con proyecciones futuras de incremento comercial y turístico, no es ajena a este problema (Tejada & Matos, 1).

La gestión ecológicamente racional de los desechos se encuentra entre las cuestiones que más importancia tienen para mantener la calidad del medio ambiente de la tierra y, sobre todo, para lograr un

desarrollo sostenible en todos los países. Los desechos sólidos comprenden todos los residuos domésticos y los desechos no peligrosos, como los desechos comerciales e institucionales, las basuras de la calle y los escombros de la construcción. En algunos países, el sistema de gestión de los desechos sólidos también se ocupa de los desechos humanos, tales como los excrementos, las cenizas de los incineradores, el fango de fosas sépticas y el fango de las instalaciones de tratamiento de las aguas cloacales. Si éstos desechos tienen características peligrosas deben tratarse como desechos peligrosos.

La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente. Elaborar estrategias y medidas para detener e invertir los efectos de la degradación del medio ambiente en el contexto de la intensificación de los esfuerzos nacionales e

internacionales hechos para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países.

El hombre en su persistente carrera por tratar de conquistar la naturaleza siempre ha actuado de forma egoísta, considerando que alrededor de él debe girar todo lo demás; es hora de que finalice esa carrera, es hora de colocar la naturaleza como el centro fundamental de nuestro desarrollo. La depredación del ambiente ha llegado a tal extremo que de seguir a este paso durante el siglo XXI, podríamos enfrentar la desaparición masiva de especies animales y vegetales, la contaminación general del planeta y la notable disminución del mantenimiento de la vida en nuestro único mundo (Telos, 2009, 3).

La contaminación se define como cualquier alteración física, química o biológica del aire, el agua o la tierra que produce daños a los organismos vivos (Lomeli & Tamayo, 2002).

El hombre contamina el aire, los suelos y las aguas. Las nuevas sustancias que el hombre ha ido introduciendo en la biósfera no desaparecen, sino que van aumentando su concentración a lo largo de las cadenas alimenticias, y el eslabón final es el mismo. La

continua aportación a la atmósfera de gases procedentes de las fábricas y motores de combustión llegan a ocasionar una niebla permanente que disminuye la cantidad de luz y, por tanto, la fotosíntesis y la cantidad de oxígeno que es renovado constantemente por la flora (Contaminación ambiental, 2011, 1).

Bajo la óptica de control de la contaminación, los residuos se consideran como un subproducto no deseado del proceso de producción que debe controlarse para garantizar que los recursos de tierra, agua y aire no sean contaminados por encima de unos niveles considerados como aceptables. Lucien Maystre estudia los aspectos que deben considerarse en el control de residuos y establece un vínculo teórico con la función cada vez más importante del reciclado y prevención de la contaminación (Spiegel & Maystre, 2).

Tacna en la actualidad se ve subsumida por una contaminación que llega a nivel muy alto, esto se puede apreciar durante las noches donde intensos humos provenientes de la quema en el Botadero Municipal ubicada en el Cerro Intiorko, provoca problemas respiratorios, haciendo que la respiración sea imposible y causando fuertes cefaleas. Como es sabido los desperdicios de los alimentos y

materias orgánicas contenidos en la basura, la misma que se dirige al botadero municipal, constituyen un problema de salud porque son criaderos de insectos, responsables de la transmisión de enfermedades como gastroenteritis, fiebre tifoidea, paludismo, encefalitis, etc.; atrae las ratas que intervienen en la propagación de la peste bubónica, el tifus e intoxicaciones alimenticias. La contaminación del aire de Tacna puede causar trastornos tales como ardor en los ojos y en la nariz, irritación, picazón de la garganta y problemas respiratorios. Bajo determinadas circunstancias, algunas sustancias químicas que se hallan en el aire contaminado pueden producir cáncer, malformaciones congénitas, daños cerebrales y trastornos del sistema nervioso, así como lesiones pulmonares y de las vías respiratorias. A determinado nivel de concentración y después de cierto tiempo de exposición, ciertos contaminantes del aire son sumamente peligrosos y pueden causar serios trastornos e incluso la muerte.

Factores de riesgo

Según su origen existen factores de riesgo que amenaza la existencia de *Tillandsia werdermannii*:

a) Factores antropogénicos:

- Invasión de terrenos y desforestación con fines de crianza de animales menores (extracción y quema).
- Efecto del botadero de basura (degradación y asfixia de la planta).

Como se ha podido ver, la contaminación es un problema social que está en manos de la sociedad, pero más aún de quienes la dirigen; la verdad es que las autoridades local conocen bien del tema, pero a la fecha no se hace nada, la contaminación sigue y creo al parecer seguirá (Anexo N° 02) (Contaminación ambiental en Tacna, 2009, 1; Mamani, 2009, 1; Zona Perú-Tacna, 2009, 1).

2.5. CONSERVACIÓN DEL TILLANDSIAL DEL INTIORKO

Según Rundell et al. (1991), el Perú es considerado como uno de los países biológicamente más diversos del mundo y menos explorados; que presenta una oportunidad incomparable y una prioridad urgente para la realización de investigaciones científicas.

Actualmente el Perú es uno de los países con mayor riqueza de aves en el mundo con casi 1 800 especies, pero además Perú se constituye como el país con mayor cantidad de especies residentes siendo estas alrededor de 1 570, asimismo es un lugar de descanso o paso de muchas especies migratorias (Schulenberg, Stotz, Lane, O'Neill & Parker, 2008, 1).

A pesar de existir diversos estudios ornitológicos en la Región Tacna (Valqui, Schulenberg, Plenge, 2008; Taczanowski, 1884 a; Taczanowski, 1884 b; Hellmayr, 1938; Tovar, 1969; Vaurie, 1972; UNJBG, 2008,1; Koepcke & Koepcke, 1982; Plenge, 1982) muy pocos han sido publicados y bien documentados (Remsen et al., 2008). Razón por la cual se hace imprescindible conocerla riqueza, abundancia y diversidad ornitológica de la Región Tacna y de esta forma establecer el estado actual de las diferentes especies y poblaciones de aves que se encuentran en la región. Por tanto, es muy importante conocer el estado de las poblaciones de aves migratorias y residentes para de este modo poder establecer prioridades de conservación que guíen y enfoquen la investigación y las medidas correspondientes.

Las comunidades, más que una especie en particular, constituyen pilares básicos en los recursos naturales, muchas veces no es factible proteger una sola especie sin abarcar el contexto biológico de la comunidad que ocupa; razón por la cual muchas se han establecido diversas áreas protegidas en todo el mundo (Salinas, 2007).

Las áreas protegidas son ampliamente conocidas por su valor en la conservación de la biodiversidad, algunas veces su establecimiento y manejo implica costos elevados; sin embargo, es esencial para la preservación y el futuro manejo de los recursos que éstas albergan. Sin embargo, antes de planificar el establecimiento de nuevas áreas protegidas es necesaria una evaluación constante e identificación de las especies más vulnerables a cualquier impacto humano.

Por tales razones, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por siglas en inglés) establece que aquellas regiones con mayor riqueza de especies o endemismos sean consideradas como principales focos de atención para la conservación (IUCN, 2008; Stotz, Fitzpatrick, Parker & Moskovits, 1996). Cabe resaltar que con el incremento constante de la pérdida

de especies a nivel mundial por razones tales como el crecimiento demográfico y cambios climáticos, dichos esfuerzos son de suma importancia (Brooks, Fonseca & Rodrigues, 2004).

Según Salinas (2007), ciertos organismos juegan un rol importante al momento de identificar comunidades biológicas que necesitan protección. Tales especies indicadoras comparten algunos de los siguientes criterios: rareza, endemismo, especialización en el hábitat o sensibilidad a la perturbación de este; el poseer una o más de estas características coloca a una especie en mayor riesgo de extinción que otras. Las áreas con varias especies amenazadas contienen comunidades biológicas vulnerables y deben figurar como prioridades de protección. Muchos autores establecen que los censos ornitológicos constituyen medios de monitoreo rápidos y efectivos, convirtiendo a las aves en indicadores biológicos ideales, debido a su comportamiento conspicuo, rápida, confiable identificación y muestreo sencillo.

La biología de la conservación se define como ciencia multidisciplinaria que se desarrolla en respuesta a la crisis que enfrenta la diversidad biológica (Soulé, 1985). De esta manera,

algunos autores (Primack, 1995) han mencionado que la biología de la conservación tiene principalmente dos objetivos: Uno, la investigación de los efectos de las actividades humanas sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas y segundo el desarrollo de aproximaciones prácticas para prevenir la degradación del hábitat y la extinción de las especies, para restaurar ecosistema, reintroducir poblaciones y para establecer relaciones sustentables entre las comunidades humanas y los ecosistemas (Monroy-Vilchis, 2007, 1) (Scholes et al., 2008).

Conservación, es la gestión en la utilización de la biosfera por el ser humano, de modo que pueda producir los mayores beneficios sostenibles para las generaciones actuales y a la vez mantener sus posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras generaciones. En consecuencia la conservación es positiva, y comprende la protección, el mantenimiento, la utilización sostenible, la restauración y el mejoramiento del entorno natural (INRENA,2003).

La conservación de la naturaleza se justifica por las siguientes razones:

Razones económicas, pues el desarrollo con uso razonable de los recursos naturales es más rentable en el largo plazo que aquél que destruye los recursos naturales. La degradación de los recursos conlleva a pérdidas económicas para el país.

Razones científicas de mucho peso justifican la conservación del medio ambiente. La conservación de áreas naturales, con su flora y su fauna, preserva importante material genético para el futuro, ya que todas las especies domésticas derivan de especies silvestres y estas son muy buscadas para renovar genéticamente la fauna y la flora actual. La flora es afectada por enfermedades y plagas por debilitamiento genético, ya que el retrocruce con sus especies silvestres les devuelve la resistencia genética.

Razones culturales, con las poblaciones humanas que contienen. En la costa, la sierra y en la Amazonía se han desarrollado grupos humanos con técnicas y manifestaciones culturales de gran importancia, que no deberían desaparecer. Música, danza, idioma, arquitectura, artesanías, restos históricos, etc., son aspectos importantes de la riqueza de un país y forman parte de su patrimonio.

Razones éticas o morales, el hombre no tiene derecho a destruir su ambiente y la biodiversidad. La naturaleza, los recursos naturales, la cultura y, en general, todo el ambiente, son patrimonio de una nación y de la humanidad entera. Los recursos naturales y el medio ambiente, son patrimonio de la nación, y el Estado es el encargado de conservar el bien común, con participación de los ciudadanos.

Razones sociales, la conservación del medio ambiente también se justifica. El saqueo de los recursos naturales, la contaminación y el deterioro del medio ambiente repercuten en las sociedades humanas en forma de enfermedades, agitación social por el acceso a la tierra, al espacio y a los alimentos; y son generadores de pobreza y crisis económica.

Razones legales que justifican la conservación están en la Constitución Política, en los tratados internacionales y en la legislación (Brack & Mendiola, 2000).

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) está conformado por componentes físicos y sociales, en donde el

componente físico está constituido por las áreas naturales protegidas y este a su vez está formado por los componentes bióticos y abióticos. El componente social está representado por los actores locales, regionales y nacionales, en donde se incluyen los miembros de la administración central, gobiernos regionales y locales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones de base, agencias de cooperación técnica y financiera nacional e internacional, entre otros, relacionados directa o indirectamente con el área. El SINANPE tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenible del país a través de la conservación de una muestra representativa de la diversidad biológica, mediante la gerencia eficaz de las áreas naturales protegidas, garantizando el aporte de sus beneficios ambientales, sociales y económicos a la población local, regional y nacional (Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, 2006, 74).

Las áreas de conservación regionales se conforman sobre zonas que, a pesar de tener importancia ecológica significativa, no califican para integrar el SINANPE, debiendo estar sus objetivos de manejo y sus usos posibles, expresamente indicados en su documento de creación. La Autoridad Nacional podrá incorporar al SINANPE,

aquellas áreas regionales que posean demostrada importancia o trascendencia nacional

2.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Ecosistemas frágiles: Son aquellos cuyas características y ecosistemas son irregulares, de baja resiliencia (capacidad de retornar a su estado natural) y de baja estabilidad ante situaciones impactantes de naturaleza humana que lleguen a alterar profundamente su estructura frente a la intervenciones humanas. (Política Nacional y de Fauna Silvestre, 2010, 9).

Endemismo: Entendido como aquella especie restringida a un ámbito geográfico determinado (Especies de Interés/Endemismos, 2007, 1).

Incineración: Es la combustión directa y controlada de los residuos, que produce finalmente gases (principalmente dióxido de carbono y agua) y cenizas sólidas. La incineración reduce en un 95% el

volumen inicial de residuos. En nuestro país esta tecnología sólo se aplica a los residuos hospitalarios. La incineración no debe ser confundida con la quema de basura a cielo abierto, que es extremadamente nociva para el ambiente y la salud. De ella se libera unos gases llamados dioxinas que son cancerígenas y otros tipos de contaminantes (Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, 2004, 34).

Botadero/Vertedero: Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías, lo que genera riesgos sanitarios o ambientales (Guía Técnica para la Clausura y Conversión de Botaderos de Residuos Sólidos, 2004, 30).

Clausura de un botadero: Suspensión definitiva de la disposición final de los residuos sólidos en un botadero. Conlleva a un proceso gradual de saneamiento, restauración ambiental del área alterada debido a la presencia del botadero y actividades que se deben realizar después de la clausura (post-clausura) (Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, 2004, 30).

Cobertura: Es la proporción de terreno ocupado de una especie u otra categoría vegetal. Se expresa como porcentaje de la superficie total. La cobertura ha sido utilizada con mucha frecuencia como medida de la abundancia de los atributos de la comunidad; en el caso de plantas macollantes y cespitosas, o cojín; el promedio se obtiene a partir de las mediciones hechas sobre una serie de muestras ubicadas al azar y la desviación estándar, a partir de la varianza (Miranda, 1982; Brun-Blanquet, 1979).

Comunidad: Es un conjunto de poblaciones de organismos vivos en un área o un hábitat dados. Las comunidades de plantas están relacionadas con determinados ambientes con una composición de especies muy característica, donde influyen diversos factores ambientales: los del lugar o sitio, los bióticos y la historia del lugar (Brack & Mendiola, 1999).

Deforestación: Proceso mediante el cual se tala los árboles del bosque, los cuales al caer arrastran a su vez los que se encuentran en los alrededores. Se la practica con fines de explotación comercial, industrial (madera) y doméstica (leña) (Sarmiento, 2001, 1).

Diversidad: Propiedad ecológica que se presenta gracias a la existencia de elementos diferentes (e.g.: distintas especies, diferentes regiones, varios tipos de hábitat, diversos ambientes) en el tiempo y en el espacio (Sarmiento, 2001, 1).

Epífita: Planta que crece sobre una superficie, sin contacto vascular con el suelo. Generalmente se desarrollan sobre el tronco y las ramas de los árboles patrón (forofitos) pero también se las encuentra sobre las tejas de las casas, en los alambres de transmisión eléctrica, sobre las estructuras de puentes y antenas, etc. (Sarmiento, 2001, 1).

Geomorfología: Estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas (morfología), ordenándolas e investigando su origen y desarrollo (morfogénesis). La geomorfología analítica estudia los factores endógenos y exógenos (espirogénesis, orogénesis, erosión, denudación, etc.) mientras que la geomorfología del paisaje, como resultado de la acción conjunta de dichas fuerzas o factores (Sarmiento, 2001, 1).

Impacto ambiental: En el más amplio sentido, el impacto ambiental es causado por la presencia de un proyecto que puede provocar tanto efectos positivos como negativos, en este contexto, el concepto ambiente incluye el conjunto de factores físicos, sociales, culturales y estéticos relacionados con el individuo y la comunidad (Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, 2004, 30).

Paisaje natural: Unidades fisiogeográficas de alto valor paisajístico y estético-ambiental, donde se presentan características puramente silvestres, ajenas a modificaciones artificiales o antropogénicas (Sarmiento, 2001, 1).

Población: Es un grupo de individuos de la misma especie, que se reproducen entre sí y que ocupan un espacio determinado, cuyos límites pueden ser de tipo topográfico, o sea determinados por características del terreno o área que ocupa (ríos, montañas, valles profundos, etc.) o de tipo ecológico, o sea determinado por los factores ambientales (clima, bosques, etc.) (Brack y Mendiola, 1999).

Quema a cielo abierto: Combustión incontrolada e incompleta de los residuos sólidos a la intemperie, que produce contaminación del aire por emisiones de gases y partículas (Guía Técnica para la Clausura y Conversión de Botaderos de Residuos Sólidos, 2004, 30).

Residuos sólidos municipales/ Basura: Residuos sólidos o semisólidos provenientes de las actividades urbanas en general. Pueden tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno (Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, 2004, 30).

Xerofítica: Tendencia de los organismos a adaptarse a las condiciones de sequía generalizada, o que tienen preferencia por las condiciones secas o de escasez de agua (Sarmiento, 2001, 1).

2.6. MARCO LEGAL

2.6.1 Base legal

- **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ** (Publicada el 30 de diciembre de 1993). Título I, Capítulo 1 de los derechos fundamentales de la persona en el Art. 2º inciso 22. Toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Título III del Régimen Económico, Capítulo II, "Del ambiente y los recursos naturales" en el Art. 67º. El Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre.** Ley N° 27308 (16 de julio de 2000) y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2001-AG.
- **Política de Estado N° 19 - Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.** Adoptada en el Marco del Acuerdo Nacional y suscrita el 22 de julio de 2002.

- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre”. D.L. N° 1090.
Norma, regula y supervisa el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país.

- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre”. DS N° 056-97-PCM. Los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación de Manejo Ambiental requerirán la opinión técnica del INRENA.

- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Decreto Supremo N° 014-2001-AG y sus modificatorias.

- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre”. D.S. N° 002-2009-AG. Reglamenta el aprovechamiento sostenible, conservación y protección de los animales silvestres en el Perú y los recursos forestales.

Art. 39°. “Son recursos forestales los bosques naturales mantenidos en su fuente... y los demás componentes silvestres de la flora terrestre y

acuática emergente, cualquiera sea su ubicación en el territorio nacional”.

Art. 40°. “Los recursos forestales son parte del Patrimonio Nacional Forestal y están sujetos a las normas y condiciones técnicas que para su manejo y aprovechamiento se establecen en la ley.

Las tierras pertenecientes al patrimonio nacional forestal no serán objeto de cambio de uso, salvo los proyectos declarados de interés nacional mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministerio del Medio Ambiente, en coordinación con la entidad del sector correspondiente”.

Art. 41°. Intangibilidad.

“El Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre es intangible”.

Art. 43°. “El Patrimonio Forestal y de Fauna silvestre del Estado está constituido por los recursos forestales y de fauna silvestre mantenidos en su fuente, incluyendo las tierras que los sustentan, otras formaciones forestales y las tierras de protección. Dichos recursos no son de dominio privado”.

Art. 52°. Zonificación Forestal

“El Gobierno Regional Aprueba la Zonificación de las áreas forestales bajo su jurisdicción, la cual es elaborada conjuntamente con la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y el Ministerio del Medio Ambiente, teniendo como referencia el mapa forestal, el mapa de suelos y otros estándares de identificación”.

- D.S. N° 034-2004-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.
- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre”. D.S. N° 043-2006-AG. “Aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú”.

Se prohíbe la extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de las especies categorizadas como amenazadas, excepto las procedentes de planes de manejo o los usos de subsistencia por comunidades nativas y campesinas.

- Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de la Ley General del Ambiente. Ley N° 29263. El Código Penal en el Título XIII. Delitos Contra la Ecología. Capítulo Único. sobre los delitos contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.

Art. 304°. El que, infringiendo las normas sobre protección del medio ambiente, lo contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de tres años o con ciento ochenta a trescientos setenta y cinco días-multa.

Art. 308°-C. Depredación de flora y fauna silvestre protegida.

El que caza, captura, colecta, extrae o posee productos, raíces o especímenes de especies de flora y/o fauna silvestre protegidas por la legislación nacional, sin contar con la concesión, permiso, licencia o autorización u otra modalidad de aprovechamiento o extracción, otorgada por la autoridad competente, será reprimido con pena

privativa de libertad no menor de tres años ni mayor de cinco años y con cincuenta a cuatrocientos días-multa.

Art. 313° Alteración del ambiente o paisaje.

El que contraviniendo las disposiciones de la autoridad competente, altera el ambiente natural o el paisaje urbano o rural, o modifica la flora o fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles, será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de cuatro años y con sesenta a noventa días-multa.

- Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (13 de octubre de 2005). Art. VI, del principio de prevención: La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sean posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.
- Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM - Política Nacional del Ambiental, publicada el 23 de mayo del 2009.

- Decreto Legislativo N° 1055 - Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611.

- Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (Publicada el 15 de octubre de 2005) y sus normas modificatorias Ley N° 29263 (Publicado el 2 de octubre del 2008), Decreto Legislativo N°1055 (Publicado el 27 de junio del 2008).

- Ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley N° 26834 (30 de junio de 1997)y su reglamento por Decreto Supremo N° 038-2001-AG (26 de junio de 2001).

- Resolución Presidencial N° 033-CND-P-2005 (15 de mayo del 2005). La “Comisión de Transferencia del Sector Economía y Finanzas”, designada por Resolución Ministerial N° 230- 2005/EF-10, modificada por Resolución Ministerial N° 513-2005/EF-10, y la “Comisión de Transferencia del Gobierno Regional Tacna”, designada por Resolución Ejecutiva N° 181-2005-GR. Tacna, modificada por Resolución Ejecutiva Regional N° 376-PR-2005-GOB.REG.TACNA (24 de octubre del 2005), han elaborado la presente Acta de Entrega y Recepción, a través de la cual se efectiviza la transferencia de

competencias sectoriales y recursos asociados, relacionados con la administración y adjudicación de terrenos urbanos y eriazos de propiedad del Estado en su jurisdicción, con excepción de los terrenos de propiedad municipal, tal como lo dispone el inciso j) del Art. 35° de la Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización y el Art. 62° de la Ley N° 27867 de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; según documentación contenida en el Acta Sustentadora, suscrita por el sector Economía y Finanzas- Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN) al Gobierno Regional Tacna. En materia de administración y adjudicación de terrenos urbanos y eriazos de propiedad del estado.

- Ley General de Sistema de Bienes Nacionales. Reglamento de la Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales. Ley N° 29151. (14 de diciembre del 2007)

Art. 1°. Del objeto de la Ley

Art. 2°. Del ámbito de aplicación

Art. 3°. De los bienes estatales

Art. 4°. Del glosario de términos

- DS N° 007-2008-Vivienda. Reglamento de la Ley General del Sistema de Bienes Nacionales (15 de marzo del 2008).

Art. 77°.- De las causales para la venta directa. Por excepción podrá procederse a la compraventa directa de bienes de dominio privado a favor de particulares, sólo en los siguientes casos:

- a) Cuando colinde con el predio propiedad del solicitante y cuyo único acceso directo sea a través de aquel; en este caso se evaluará la necesidad y extensión del acceso.
- b) Con la finalidad ejecutar un proyecto de interés nacional, regional o local cuya viabilidad haya sido calificada y aprobada por el organismo competente.
- c) Cuya posesión sea plena sobre la totalidad del predio hasta antes del 12 de abril del 2006, con fines habitacionales, comerciales, educativos, recreacionales u otros similares, siempre que no se encuentre comprendido dentro de las competencias sectoriales de entidades que regulen la compraventa directa por normas especiales.

El cumplimiento de las causales no obliga por sí misma a la

aprobación de la solicitud.

Artículo 78°. Del procedimiento de compraventa directa.

La solicitud de venta directa con el precio a valor comercial será publicada en el Diario Oficial el Peruano y en otro de mayor circulación de la Región en que se ubica el inmueble, así como en la Región en que se ubica el inmueble, así como en la página web del SBN, a fin de cualquier interesado, dentro del plazo de 10 días de publicado, pueda intervenir mejorando el valor de venta y adjuntando una carta fianza de fiel cumplimiento de oferta por el 10% (diez por ciento) del valor de la misma.

Evaluada la oferta, ésta se comunicará a la persona natural o jurídica que inició el trámite de venta, a efectos de que pueda igualar o mejorar la propuesta, lo que de ocurrir concluirá la compraventa. En caso de que el primer solicitante no iguale o mejore la propuesta, la venta se efectuará a favor del que mejoró la oferta.

- DS N° 002-2010-Vivienda. Que modifica el inciso b) del art. 77°, y los art.78°, 107° y 108°. Reglamento de la Ley N° 29151. Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales (31 de enero del 2010).

Art.1°.del inciso b) del art. 77°. De las causales para la venta directa. Por excepción, podrá procederse a la compra venta directa de bienes de dominio privado a favor de particulares, sólo en los siguientes casos (...) modificado a b) Con la finalidad de ejecutar un proyecto de interés sectorial o nacional, cuya viabilidad haya sido calificada y aprobada por el sector competente.

Art. 2°. Modificación del artículo 78° del procedimiento de Compra y venta directa: (...) Sólo en el caso de la venta directa tenga por causal la señalada en el literal b) del artículo 77°, se podrá pactar que el precio será pagado en un plazo no mayor de diez (10) años, con la aplicación de los respectivos intereses, según la tasa máxima de interés convencional aprobada por el Banco Central de Reserva. En ese supuesto, conforme a lo establecido en los artículos 1118° y siguientes del Código Civil, se entenderá constituida una hipoteca

legal sobre el inmueble enajenado, la misma que será inscrita, de oficio, simultáneamente con el contrato de compraventa, como carga en el Registro de Predios.”

- Ley N° 23668. Declaran Zona Intangible el Área Territorial que comprende el Escenario de la Batalla de Alto de la Alianza Ubicada en el distrito de Tacna, de la provincia del mismo nombre.
- Ley General del Patrimonio Cultural de la nación. Ley N°28296 (22 de julio de 2004), que establece políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación.
- Agenda 21 Sección II. Conservación y gestión de los recursos (Conservación de la diversidad biológica).

- Reglamento para la disposición de basuras mediante el empleo del método de relleno sanitario. Decreto Supremo N.º 6-STN(09 de enero de 1964).

- Ley del Consejo Nacional del Ambiente. Ley N° 26410.

Art. 3º. El CONAM tiene como objetivos promover la conservación del ambiente a fin de coadyuvar al desarrollo integral de la persona humana sobre la base de garantizar una adecuada calidad de vida; propiciar el equilibrio entre el desarrollo socioeconómico, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

- Ley General de Salud. Ley N° 26842.
- Ley General de Residuos Sólidos. Ley N.º 27314.
- Reglamento de la Ley 27314 “Ley General de Residuos Sólidos” .D.S. N.º 057-2004-PCM.

- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N.º 27972 (Promulgada el 27 de mayo del 2003).
- Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales .Decreto Legislativo N° 613.
- El Código Procesal Civil en su Art. 82º. Patrocinio de Intereses Difusos. Interés difuso es aquel cuya titularidad corresponde a un conjunto indeterminado de personas, respecto de bienes de inestimable valor patrimonial, tales como la defensa del medio ambiente, de bienes o valores culturales o de históricos o del consumidor. Pueden promover o intervenir en este proceso, el Ministerio Público y las asociaciones o instituciones sin fines de lucro que según ley o criterio del juez, esta última por resolución debidamente motivada, estén legitimados para ello. En estos casos, una síntesis de la demanda será publicada en el Diario Oficial “El Peruano” y en otro de mayor circulación del distrito judicial. Son aplicables a los procesos sobre intereses difusos, las normas sobre acumulación subjetiva de pretensiones en los que sea pertinente. La sentencia, de no ser recurrida, será elevada en consulta a la Corte Superior. La sentencia definitiva que declare fundada la demanda,

será obligatoria además para quienes no hayan participado del proceso.

- Proyecto de Normas Técnicas para la Ubicación, Diseño, Construcción, Operación y Monitoreo de Rellenos Sanitarios Manuales (En proceso).
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Ley N° 26839 (Publicada el 16 de julio de 1997).
- Decreto Supremo N° 068-2001-PCM - Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Publicado el 21 de junio de 2001).
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Ley N° 26821 (Publicado el 26 de junio de 1997).
- Estrategia Nacional Sobre la Diversidad Biológica. D.S. N° 102-2001-PCM (4 de septiembre de 2001), que reafirma como una de las formas de conservación In situ son las Áreas Naturales Protegidas.

- Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura. Decreto Ley N° 25902.

- Modificatoria de la Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura. Ley N° 26822.

- Ley de la inversión Privada en el desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas. Ley N° 26505 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 011-97-AG.

- Estrategia Nacional para las Áreas Naturales Protegidas – Plan Director. Decreto Supremo N° 010-99-AG. (7 de abril de 1999), establece que el Plan Director es un instrumento de planificación y orientación del desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, que define los lineamientos de política y el planeamiento estratégico de las áreas naturales protegidas.

- Reglamento de Ley de la inversión Privada en el desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas. Decreto Supremo N° 011-97-AG.

- Reglamento de Organización y Funciones del INRENA. Decreto Supremo N° 046-2001-AG.

- Reglamento para la implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en el Perú, aprobado por Decreto Supremo N° 030-2005-AG, modificado por el Decreto Supremo N° 001-2008-MINAM.

- Ley de Bases de la Descentralización. Ley N° 27783 (Promulgada el 19 de julio del 2002).

- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867 (Aprobada el noviembre del 2002).

- Ley N° 27902 que modifica la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.

- Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (Washington, 1940). Ratificada por el Perú en 1946. Es un compromiso para proteger áreas naturales y especies de flora y fauna.

- Convención Para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. Establecida por la UNESCO en 1972 y ratificada por el Perú en 1981. Establece un compromiso mundial para proteger el patrimonio cultural y natural del mundo y de los países.

- Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Washington, D.C. (03 de marzo de 1973). Ratificado por Decreto Ley N° 21080(21 de enero de 1975. Entró en vigencia el 25 de mayo de 1975).

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. New York (09 de mayo de 1992). Ratificado por Resolución Legislativa N° 26185 (10 de mayo de 1993). (Entró en vigencia el 21 de marzo de 1994).

- Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio Climático. Kyoto (11 de diciembre de 1997). Ratificado por Decreto Supremo N° 080-2002-RE (10 de setiembre de 2002. Entró en vigencia el 11 de setiembre de 2002).

- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación. París (17 de junio de 1994). Ratificado por Resolución Legislativa N° 26536 (02 de octubre de 1995. Entró en vigencia el 26 de diciembre de 1996).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. Río de Janeiro(05 de junio de 1992). Ratificado por Resolución Legislativa N° 26181 (30 de abril de 1993. Entró en vigencia el 07 de setiembre de 1993).
- Ordenanza Regional N° 028-2009-CR/GOB.REG.TACNA, modificado por Ordenanza Regional N° 036-2009-CR/GOB.REG.TACNA.

Art.1°: Declarar de interés y patrimonio regional las especies de la flora regional de Tacna:

Siempre viva (*Tillandsia werdermannii*) (EN)

Carzo (*Haplorhus peruviana*) (CR)

Papaya Silvestre (*Carica candicans*) (CR)

Queñoa (*Polylepis tomentella*) (EN)

Lloque (*Kageneckia lanceolata*) (CR).

Por encontrarse en peligro crítico (CR), o en peligro (EN), según Decreto Supremo N° 046-2006-AG.

Art. 2º: Priorizar en su ejecución el proyecto “Desarrollo de capacidades para la conservación de la flora y fauna amenazada en la Región Tacna”, para que se tramiten y aprueben áreas de conservación regional.

2.7.2 Interpretación legal

De acuerdo a la Constitución Política del Perú, promulgada el 31 de octubre de 1993, de acuerdo a los artículos 66º, 67º y 68º de la Constitución Política del Perú, los recursos naturales son patrimonio de la Nación y corresponde al Estado promover el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

De acuerdo al Convenio sobre Diversidad Biológica, la exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológica es la conservación *in situ* de los ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento y la recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales. Entendiéndose por condiciones *in situ*,

las condiciones en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitats naturales y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Por ecosistemas se entiende un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. Adicionalmente, señala que para la conservación in situ se establecerá, en la medida de lo posible un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica y se promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esa zona.

Sobre el particular, la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, dispone en su artículo 12° que es obligación del Estado, fomentar la conservación de áreas naturales que cuenten con importante diversidad biológica, paisajes y otros componentes del patrimonio natural de la Nación, en forma de áreas naturales protegidas, en cuyo ámbito el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales estará sujeto a normatividad

especial. Para tales efectos se define a las áreas naturales protegidas como aquellos espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado, debido a su importancia para conservar la diversidad biológica y otros valores asociados.

Por otro lado el artículo 107° de la Ley General del Ambiente dispone que el Estado asegura la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos así como la historia y cultura del país, mediante la protección de espacios representativos de la diversidad biológica y de otros valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico existentes en los espacios continentales y marinos del territorio nacional, a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE, sistema que es regulado de acuerdo a su normatividad específica.

La Ley de Áreas Naturales Protegidas N°26834, promulgada el 4 de julio de 1997 es la norma específica que regula todos los aspectos relacionados a la gestión y administración de las áreas naturales protegidas; en este sentido, el artículo 3° y el artículo 41° de su reglamento por Decreto Supremo N° 038-2001-AG, clasifican a las

áreas naturales protegidas en áreas de administración nacional, las cuales forman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SINANPE, las de administración regional, denominadas áreas de conservación regional y las áreas de conservación privadas.

Art. 1º: Las áreas naturales protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y, además, valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Art. 2º: La protección de las áreas a que se refiere el artículo anterior tiene como objetivos:

- a. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, dentro de áreas suficientemente extensas y representativas de cada una de las unidades ecológicas del país.
- b. Mantener muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única distintiva del país.

- c. Evitar la extinción de especies de flora y fauna silvestre, en especial aquellas de distribución restringida o amenazadas.
- d. Evitar la pérdida de la diversidad genética.
- e. Mantener y manejar los recursos de flora silvestre de modo que aseguren una producción estable y sostenible.
- f. Mantener y manejar los recursos de fauna silvestre, incluidos los recursos hidrobiológicos, para la producción de alimentos y como base de actividades económicas incluyendo las recreativas y deportivas.
- g. Mantener la base de recursos, incluyendo los genéticos, que permita desarrollar opciones para mejorar los sistemas productivos, encontrar adaptaciones frente a eventuales cambios climáticos perniciosos y servir de sustento para investigaciones científicas, tecnológicas e industriales.
- h. Mantener y manejar las condiciones funcionales de las cuencas hidrográficas, de modo que se aseguren la captación, flujo y calidad de agua, y se controle la erosión y la sedimentación.
- i. Proporcionar medios y oportunidades para actividades educativas, así como para el desarrollo de la investigación científica.
- j. Proporcionar oportunidades para el monitoreo del estado del medio ambiente.

- k. Proporcionar oportunidades para la recreación y el esparcimiento al aire libre, así como para un desarrollo turístico basado en las características naturales y culturales del país.
- l. Mantener el entorno natural de los recursos culturales, arqueológicos e históricos ubicados en su interior.
- m. Restaurar ecosistemas deteriorados.
- n. Conservar la identidad natural cultural asociada existente en dichas áreas.

Art. 3º. Las áreas naturales protegidas, con excepción de las áreas de conservación privada, se establecen con carácter definitivo. La reducción física o modificación legal de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SINANPE, sólo podrá ser aprobada por Ley.

Las áreas naturales protegidas pueden ser:

- a) Las de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SINANPE.
- b) Las de administración regional, denominadas áreas de conservación regional.

c) Las áreas de conservación privadas.

Art. 6°. Las áreas naturales protegidas (...), conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a cuya gestión se integran las instituciones públicas del Gobierno Central, Gobiernos Descentralizados de nivel Regional y Municipalidades, instituciones privadas y las poblaciones locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente en la gestión y desarrollo de estas áreas.

Art. 7°. La creación de Áreas Naturales Protegidas del SINANPE y de las Áreas de Conservación Regional se realiza por Decreto Supremo, aprobado en Consejo de Ministros, refrendado por el Ministro de Agricultura; salvo la creación de áreas de protección de ecosistemas marinos o que incluyan aguas continentales, donde sea posible el aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, en cuyo caso también lo refrenda el Ministro de Pesquería.

Art. 11°. Los gobiernos descentralizados de nivel regional podrán gestionar, ante el ente rector a que se refiere la presente Ley, la tramitación de la creación de un área de conservación regional en su jurisdicción, de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 7° de la presente ley. Las áreas de conservación regional se conformarán sobre áreas que teniendo una importancia ecológica significativa, no califican para ser declaradas como áreas del sistema nacional. En todo caso, la autoridad nacional podrá incorporar al SINANPE aquellas áreas regionales que posean una importancia o trascendencia nacional.

Cabe precisar, que de conformidad con el numeral 43.2 del Art. 43° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas se pueden establecer áreas naturales protegidas o categorizarlas definitivamente sobre predios de propiedad comunal, si es que se cuenta con el consentimiento previo dado libremente y con pleno conocimiento de causa de los propietarios de los mismos, cuyos derechos fundamentales se reconocen explícitamente en el dispositivo de creación, según el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas,

41.2 Además, el Plan Director contempla la participación de los gobiernos locales en acciones complementarias de conservación de la diversidad biológica y protección de fuentes de agua y otros de interés local a través de las áreas de conservación municipal. Esta participación también se realiza en virtud de las competencias establecidas en la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 23853 y sus modificatorias. El INRENA administra el registro correspondiente a las Áreas de Conservación Municipal.

Art. 42°. Formalidades para su creación las áreas naturales protegidas, previa opinión técnica favorable del INRENA, se establecen mediante:

- a) Decreto Supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, según lo señalado por la Ley, para la creación de las áreas naturales protegidas de administración nacional o regional, o, la categorización definitiva de las zonas reservadas;
- b) Resolución Ministerial de Agricultura para el establecimiento de Zonas Reservadas; y,
- c) Resolución Ministerial de Agricultura para el reconocimiento de Áreas de Conservación Privada

Art. 43°. El proceso para la categorización definitiva o el de establecimiento de un Área Natural Protegida, se debe realizar en base a procesos transparentes de consulta a la población local interesada, donde se incluye a las comunidades campesinas o nativas de acuerdo a los procedimientos de consulta establecidos en el “Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes” de la Organización Internacional del Trabajo - OIT. En estos últimos casos dicha participación se realiza en particular a través de sus organizaciones locales y utilizando en lo posible el idioma más relevante del lugar.

43.2 Se pueden establecer áreas naturales protegidas o categorizarlas definitivamente sobre predios de propiedad comunal, si es que se cuenta con el consentimiento previo dado libremente y con pleno conocimiento de causa de los propietarios de los mismos, cuyos derechos fundamentales se reconocen explícitamente en el dispositivo de creación.

Al respecto, el Art. 35° de la Ley Orgánica de Bases de la Descentralización establece que son funciones exclusivas de los gobiernos regionales entre otras; desarrollar circuitos turísticos que

puedan convertirse en ejes de desarrollo y promover el uso sostenible de los recursos forestales y de biodiversidad. Es importante resaltar que según la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; estos gobiernos tienen por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo. Adicionalmente, refiere que son competencias compartidas de los Gobiernos regionales, entre otras, la gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental; y la preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales. En este orden de ideas, el artículo N° 53 menciona que los gobiernos regionales tienen como función proponer la creación de las áreas de conservación regional y local en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

De acuerdo al Convenio sobre Diversidad Biológica adoptado en Río de Janeiro y aprobado por Resolución Legislativa N° 26181, denota que la exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológica es la conservación *in situ* de los ecosistemas y hábitats

naturales y el mantenimiento y la recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales. Por condiciones *in situ* se entienden las condiciones en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitats naturales y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Por ecosistemas se entiende un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. De acuerdo al artículo 6° cada parte contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

- a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y
- b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Art. 8º: Conservación in situ

Cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

- a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- b) Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esa zona.

La Ley orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales N° 26821, denota su posición legal en los siguientes artículos:

Artículo 3º: Se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado como:

- a. Las aguas: superficiales y subterráneas;
- b. El suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de protección;

- c. La diversidad biológica: como las especies de flora, de la fauna y de los microorganismos o protistas; los recursos genéticos y los ecosistemas que dan soporte a la vida;
- d. Los recursos hidrocarburíferos, hidroenergéticos, eólicos, solares, geotérmicos y similares;
- e. La atmósfera y el espectro radioeléctrico;
- f. Los minerales;
- g. Los demás considerados como tales.

El paisaje natural, en tanto sea objeto de aprovechamiento económico, es considerado recurso natural para efectos de la presente ley.

Art. 5º: Los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes, de conformidad con la ley de la materia.

Art. 12º: Es obligación del Estado fomentar la conservación de áreas naturales que cuenten con importante diversidad biológica, paisajes y otros componentes del patrimonio natural de la Nación, en forma de áreas naturales protegidas en cuyo ámbito el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales estará sujeto a normatividad especial.

En la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, se mencionan en los artículos correspondientes.

Art. 13º: El Estado promueve el establecimiento e implementación de mecanismos de conservación *in situ* de la diversidad biológica, tales como la declaración de áreas naturales protegidas y el manejo regulado de otros ecosistemas naturales, para garantizar la conservación de ecosistemas, especies y genes en su lugar de origen y promover su utilización sostenible.

Art. 16º: Son áreas naturales protegidas aquellos espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, reconocidos,

establecidos y protegidos legalmente por el Estado, debido a su importancia para conservar la diversidad biológica y otros valores asociados. Estas áreas se establecen con carácter definitivo y la modificación de su norma de creación sólo podrá ser autorizada por ley.

En la Ley General del Ambiente: Ley No.28611 aprobada el 10 de marzo de 2005, se mencionan:

Art. 107°. Del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. El Estado asegura la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos así como la historia y cultura del país, mediante la protección de espacios representativos de la diversidad biológica y de otros valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico existentes en los espacios continentales y marinos del territorio nacional, a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE, regulado de acuerdo a su normatividad específica.

Art. 108°. De las áreas naturales protegidas por el Estado

108.1 Las áreas naturales protegidas – ANP son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado, debido a su importancia para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Son de dominio público y se establecen con carácter definitivo.

108.2 La sociedad civil tiene derecho a participar en la identificación, delimitación y resguardo de las ANP y la obligación de colaborar en la consecución de sus fines; y el Estado promueve su participación en la gestión de estas áreas, de acuerdo a ley.

Art. 109°. De la inclusión de las ANP en el SINIA. Las ANP deben figurar en las bases de datos del SINIA y demás sistemas de información, que utilicen o divulguen cartas, mapas y planos con fines científicos, técnicos, educativos, turísticos y comerciales para el otorgamiento de concesiones y autorizaciones de uso y conservación de recursos naturales o de cualquier otra índole.

Art. 110°. De los derechos de propiedad de las comunidades campesinas y nativas en las ANP. El Estado reconoce el derecho de propiedad de las comunidades campesinas y nativas ancestrales sobre las tierras que poseen dentro de las ANP y en sus zonas de amortiguamiento. Promueve la participación de dichas comunidades de acuerdo a los fines y objetivos de las ANP donde se encuentren.

Según el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, Decreto Supremo N° 010-99-AG: Promulgado el 11 de Abril de 1999. Este documento anota:

Selección y Establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas

El proceso de establecimiento de cada ANP comprende el reconocimiento de los valores de diversidad biológica del área, en función de varios criterios de selección y de la factibilidad de su establecimiento, en la medida de lo posible como resultado de un proceso de ordenamiento territorial.

Niveles de gestión

La importancia y el significado de los atributos y alcances de las áreas naturales protegidas permiten distinguir diferentes niveles: nacional, regional y municipal. Corresponden al primer nivel aquellas áreas con significado y transcendencia nacionales por la calidad y el carácter de sus valores de diversidad biológica. Las áreas del segundo nivel responden a las necesidades e interés de carácter regional y las de tercer nivel, a las necesidades locales. Las áreas regionales y municipales siempre podrán ser declaradas como nacionales por la máxima autoridad del Sistema, mediante el procedimiento establecido y el respectivo reconocimiento de sus valores e importancia.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación empleada es: Descriptiva. Las investigaciones de carácter científico se dividen en exploratorias, descriptivas, correlacional y explicativas (Danke, 1986; Hernández, Fernández & Baptista, 1997, 12; Sampieri, 1, 13). En la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de éstas cuatro clases de investigación (Hernández, Fernández & Baptista, 2000: 58,1). El tipo de investigación para la presente tesis, es descriptiva, ya que aquí se describen las situaciones o eventos. También se busca especificar propiedades, características de las unidades de análisis. Además, no se trata de una investigación no experimental, ya que no se hacen variar intencionalmente las variables independientes (Hernández, Fernández, Baptista, 2002, 2007).

La presente investigación se clasifica a partir de los siguientes criterios:

- Por el tipo de conocimiento: Científica.
- Por el método de estudio de las variables: Cuantitativa.
- Por el tiempo de aplicación de la variable: Sincrónica.
- Por la fuente de datos que se emplean: Primaria.
- Por el enfoque utilitario predominante: Pragmática.
- Por el número de variables: Multivariada.
- Por el ambiente en que se realiza: De campo.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este estudio se busca describir las variables cuantitativas referente a la valoración biológica, física y geográfica para la conservación del Tillandsial del Intiorko. En tal sentido, según Hernández, Fernández y Baptista (2000) el diseño de investigación seleccionado es el transeccional y descriptivo, ya que, los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores

en que se manifiesta una o más variables, “En un solo momento, en un tiempo único”. Por otro lado, se trata de un estudio de carácter descriptivo ya que “mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades” (Murillo, 2007) y prospectivo según la temporalidad. Se trata de un diseño transversal ya que plantea la relación entre diversas variables de estudio en la que los datos se recolectan en un determinado corte puntual en el tiempo (Buendía, Collas & Hernández, 1999). Es descriptivo, puesto que se enumeran las características de algún concepto, sin determinar sus interrelaciones y rango (Azuela, Labastida & Padilla, 1980). Se trata de un diseño prospectivo, lo cual indica las investigaciones que tienen por objeto la previsión a largo tiempo en el dominio de las ciencias humanas (Terrones, 1998).

3.3. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables de estudio:

Valoración biológica, física y geográfica de *Tillandsia werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko (Ver ítem 1.6: Operacionalización de variables).

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población de estudio:

La población de estudio fue el Tillandsial del Intiorko en donde se estudió a la flora, fauna y a los factores antrópicos intervinientes. La población fue dividida en 3 zonas de estudio. Dicho Tillandsial está ubicado en las pampas, colinas y cerros comprendidos en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Calana y Pachía de la Provincia de Tacna del desierto de Atacama comprendido entre los 17° 53' y 18°00' de latitud sur y los 70°08' y 70°19' de longitud.

3.4.2 Tipo de muestreo

Según Josías Braun-Blanquet (1979), se utilizó el muestreo aleatorio sin estratificar, puesto que en este tipo de estudio, las características de vegetación son homogéneas o constituye un solo tipo de vegetación. En este caso sus resultados y la probabilidad tienen una alta confiabilidad consistente en las

zonas de estudio, este método consistió en ubicar unidades muestrales al azar en un mapa de la zona de estudio y con la ayuda de una tabla de números aleatorios, los cuadrantes escogidos fueron marcados (Malleux, 1982).

El trabajo de campo se efectuó en los meses de enero, febrero, marzo y abril del 2010. En los estudios de la vegetación no es operativo enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por ello hay que realizar muestreos de la misma y estimar el valor de los parámetros de la población. El diseño al azar simple fue aplicado para éste estudio, es una aplicación exacta de leyes de probabilidad y sus resultados tienen una alta confiabilidad, son imparciales y consistentes, estos son obtenidos por la aplicación directa de las leyes de la probabilidad a escoger las muestras (Bunge, 2000).

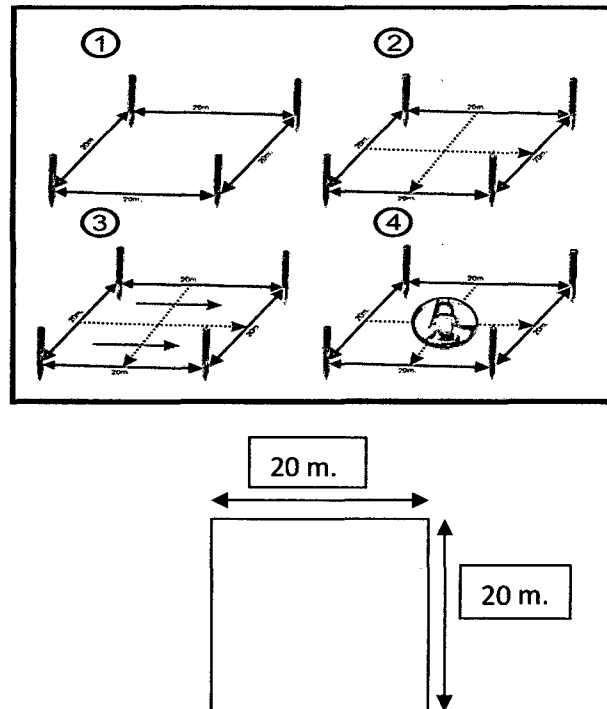
3.4.3 Tamaño de la muestra:

Para el estudio del Tillandsial del Intiorko, se instalaron 88, 90 y 91 parcelas de muestreo para las zonas de estudio 1, 2 y 3

respectivamente, cada una de 20 m. x 20 m., haciendo un total de 107 600 m² como área de muestreo, equivalente a 10,76 ha. de la formación vegetal. Se consideró para ello una intensidad de muestreo de 0,07%, con un área de muestreo de 3,32 ha., la misma que representa 4 336,456 ha. del área de estudio.

Según Josías Braun-Blanquet (1979), existen formas diversas para optar la unidad de muestreos, sin embargo están relacionadas con el patrón de las especies. Para zonas de estudio lo más aconsejable fue el rectangular o cuadrado (Matteucci & Colma, 1982).

Cuanto mayor sea el número de unidades muestrales, más precisa será la estimación de la variable considerada. Sin embargo dado el gran costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo) es necesaria llegar a un compromiso tal que el esfuerzo invertido sea equiparable a la cantidad y a la calidad de la información recuperada.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Figura N° 1: Esquema de instalación de parcelas de muestreo (20 m. x 20m).

Se evaluó *Tillandsia werdermannii*, se recorrió todo el área, ubicando los puntos al azar utilizando rumbos convenientes según la topografía del terreno y la forma del área a estudiar utilizando, cordeles, cinta métrica, las esquinas fueron ubicados por jalones a nivel del suelo. A la par de esto, se instaló estacas de 40 cm., dividiendo el área en líneas ortogonales con ayuda

de cordeles, para determinar la cobertura en cada muestra. Este sistema nos permitió comparar la evaluación en este caso la cobertura vegetal

Cuadro N°1: Número de muestras tomadas en m². en cada zona de estudio.

ZONAS	MUESTRAS	AREA (m ²)	PARCELAS
1 (Este)	83	33 200	20 m.x20 m.
2 (Centro)	90	36 400	20 m.x20 m.
3 (Oeste)	91	36 000	20 m.x20 m.
Total	264	105 600	

Fuente: Elaboración propia, 2010.

3.5. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN EL LUGAR DE ESTUDIO

De acuerdo al trazo de las carreteras, se realizó la división del lugar en estudio en tres zonas o estratos:

3.5.1 Primera zona de estudio (Sector este)

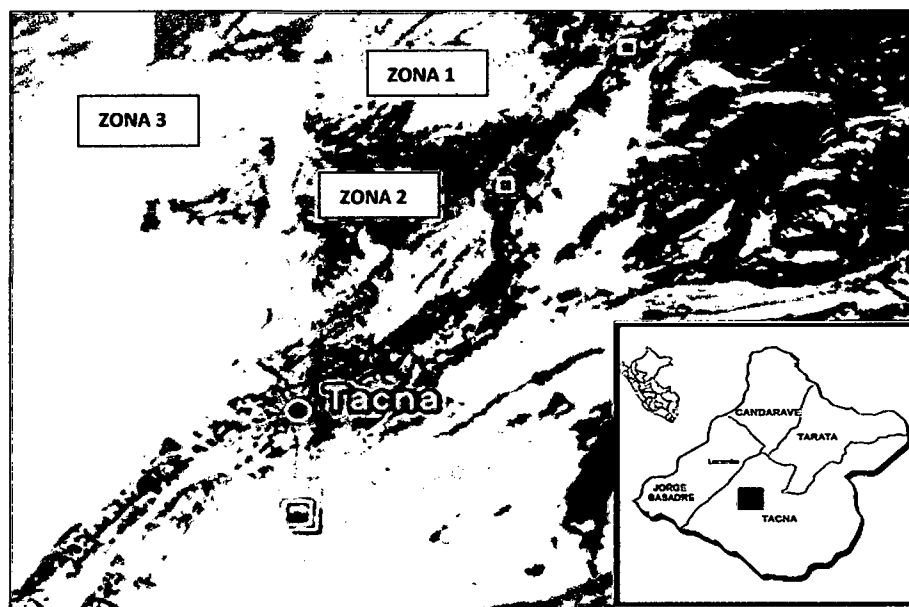
Se encuentra ubicado en el desierto de Atacama, en la zona este de las Pampas del Intiorko, cuyos límites por el sur y sureste son con el distrito de Ciudad Nueva y el Valle Viejo de la ciudad de Tacna respectivamente; por el norte y noroeste, los km. 6,4 al km. 17 de la carretera Tacna – Tarata; y por 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.

3.5.2 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.

3.5.3 Tercera zona de estudio (Sector oeste)

Ubicada en el desierto de Atacama, en el extremo noroeste de la provincia de Tacna, cuyos límites son por el sur con la ciudad de Tacna, por el oeste con pampas y colinas propias del desierto de Atacama, por el noroeste y norte con el distrito de Sama y por el este con la carretera Panamericana sur y la segunda zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Foto N° 5: Mapa de localización de las zonas de estudio.

3.6. MÉTODOS Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

3.6.1 Métodos:

- Según Mario Bunge (2000), se utilizó el método científico, ya que es un rasgo característico de la ciencia pura y aplicada el cual no es factible ni autosuficiente (Kerlinger, 1998).
- Según Eudoro Terrones (1998), se empleó el método inductivo, en el cual se basa en la observación directa de los hechos o fenómenos en la experimentación y en el uso de las relaciones e influencias que existen entre ellos.
- El método empleado fue descriptivo, en el reconocimiento, observación y descripción de las especies de flora identificados en la composición florística analítica de formaciones vegetales de *Tillandsia werdermannii* principalmente.

3.6.2 Técnica:

Según Ezequiel Ander-Egg (1995), se requerirá la observación, por ser un procedimiento de recopilación de datos e información para observar hechos y realidades presentes en un contexto real. La población es en este estudio fue un conjunto de observaciones cuantitativas y/o cualitativas.

3.6.3 Equipos

Material de campo

- 4 jalones (2m.).
- 1 binocular marca Bushner.
- 50 estacas (50cm).
- Hilo rafia (200m).
- 12 drizas de 3 m.
- GPS marca Garmin modelo MAP incluye CD Map source trip wainpoint.
- Cámara Fotográfica Digital, marca Sony modelo Aventurero.

- Cinta métrica (200 m).
- 6 cañas de 2 m.
- Libreta de campo.
- 3 Mallas negras de baja visibilidad 10m. largo x 1.5 m. alto

Materiales de Gabinete:

- Papel bond color blanco A4.
- Mapa base.
- Computadora portátil marca HP Compaq modelo notebook 3730 B Core 2 Duo 98600 15.4" TFT S/N CNU 9279R5C.

3.7. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN BIOLÓGICA

3.7.1 Frecuencia

Según Josías Braun-Blanquet (1979) se expresaron como porcentaje, el número de unidades muestrales en la que el individuo aparece en relación con el número total de unidades

muestrales. Es decir, se midió su dispersión. La frecuencia se estimó mediante la fórmula:

$$Fi = (mi/M) \times 100$$

Donde (mi) es el porcentaje del número de unidades muestrales en el que la especie apareció y (M) relación con que es el número total de unidades muestrales.

3.7.2 Cobertura:

Es el área que ocupa los individuos, lo cual fue expresado en porcentaje.

Según Josías Brun-Blanquet (1979), es la proporción de terreno ocupado por una especie u otra categoría vegetal, por la proyección perpendicular de las partes áreas de los individuos de la especie considerada. Se expresó como porcentaje de la superficie total. La cobertura fue utilizada con mucha frecuencia como medida de la abundancia de los atributos de la comunidad, especialmente cuando la estimación de la densidad resulta difícil por la ausencia de límites netos visibles entre los individuos, como

ocurre en los pastizales, en el caso de plantas macollantes y cespitosas, o cojín. El promedio se obtuvo a partir de las mediciones hechas sobre una serie de muestras ubicadas al azar y la desviación estándar, a partir de la varianza.

Según Francisco Miranda (1982) se consideró los rangos:

50 a 75 % continua

25 a 50 % disperso

15 a 25% raro

5 a 15 % muy raro

1 a 5 % esporádico o casi nulo.

$$C = ai/A \times 100$$

Donde: (C) es la cobertura, (ai) el área total de una especie, (A) el área total de los cuadrantes.

3.7.3 Evaluación de la fauna asociada:

El monitoreo de aves se realizó con la ayuda de binoculares y en algunos casos reconocimiento auditivo. Para acceder al lugar de muestreo, fue a pie. Las evaluaciones se realizaron

principalmente en las primeras horas del día y en algunas ocasiones al atardecer cuando la actividad de las aves es mayor. Para las diferentes zonas del Tillandsial se utilizó el método de mapeo (Bibby, Burgers & Hill, 1993; Sutherland, 1996).

3.7.4 Diversidad:

Se calculó para la avifauna encontrada en cada hábitat y localidad: Puna (Cano, Kallapuma, Mamaraya y Sura); Humedales de Ite; Lagunas altoandinas (Córdorico, Chiluyo, Jarumas, Laguna Blanca, Ñeque y Paucarani); Orilla marina (Punta Mesa, Punta Picata y Punta San Pablo), Tillandsial del Intiorko y valles costeros (Calientes y Locumba). Para calcular los índices de diversidad se empleó el programa PAST© y el índice de Simpson (1-D) (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

3.8. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN FÍSICA

3.8.1 Captura de residuos sólidos en mallas:

Se determinó mediante el colocado de tres mallas para neblina de baja visibilidad de color negro, colocadas en contra de la dirección del viento, a manera de barrera, en tres puntos al azar, a lo largo del límite del botadero municipal con el Tillandsial. Luego del colocado de las mallas, se hizo el conteo de los RR.SS. capturados, por día, el monitoreo se realizó en forma simultánea en los tres puntos de muestreo.

3.8.2 Distribución y número de residuos sólidos en el Tillandsial del Intiorko:

Para la evaluación de los impactos (Factor antrópico), se tomó 83 muestras en la primera zona de estudio, referente a la presencia de residuos de basura. En este caso se cuantificó la cantidad de bolsas de plástico (LDPE) en parcelas de 400 m².

Se denotó la presencia o ausência de residuos sólidos en las unidades muestrales. Para lo cual se estableció los siguientes rangos:

Nulo: Indica ausencia de basura.

Presencia mínima: Existe de 0 a 50 bolsas.

Presencia regular: Existe de 51 a 150 bolsas.

Impacto notable: Más de 151 bolsas.

3.8.3 Estado de conservación:

Lo cual expresó la alteración física del Tillandsial del Intiorko, para ello se tomó muestras según el cuadro N°02, en cada zona de estudio; se consideró las siguientes escalas:

- Bueno (No presenta impacto antrópico ni patológico)
- Regular (Ligeramente dañadas)
- Malo (Quebradas, rotas, secas, quemadas y/o muertas).

3.9. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN GEOGRÁFICA

3.9.1 Levantamiento perimétrico

Se realizó el levantamiento perimétrico del área del Tillandsial, y de las muestras de estudio, mediante la georreferenciación mediante el instrumento GPS, teniendo un mapa base para una mejor ubicación in situ, ubicándose estacas de 50cm. de altura en el perímetro cada 200m.

Para determinar el área del lugar en estudio se utilizó la metodología de procesamiento de la información cartográfica, donde inicialmente se realizó el procesamiento de las imágenes satelitales, donde se integran las imágenes en el formato ráster directamente o después del procesamiento, utilizando imágenes Satélite Landsat 7, donde con una clasificación supervisada se combinaron las imágenes multiespectrales de 30 m., para visualizar las tonalidades que denotan una predominancia de *Tillandsia*.

Esto nos permitió determinar el perímetro del Tillandsial y de sus

áreas intervenidas, para obtener luego los mapas de ubicación, con respecto a las provincias y distritos de influencia. Posteriormente, se identificó las áreas de las zonas intervenidas (invasiones y Botadero Municipal). Estos datos se volcaron en un mapa (Cabrera, 2009).

Se delimitó: El área individual y general de las tres zonas en estudio (Área del Tillandsial), el área de dispersión de residuos sólidos y el área invadida por los pobladores (Áreas impactadas). Complementariamente se elaboraron mapas de relieve, red hidrográfica y mapa de límites del Tillandsial, a manera de sustento al trabajo realizado. Por otro lado, se hizo un registro fotográfico del proceso de trabajo.

3.10. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de datos, a partir de las mediciones hechas en campo, se realizó en hojas de cálculo Excell y para el análisis se utilizó la estadística descriptiva. Asimismo, los resultados se

presentaron en cuadros, tablas, figuras y mapas mediante la herramienta del Excell y el SIG (ArcView GIS versión 3.2 y 9.1), diseñado para mejorar la captura, almacenamiento, actualización, manipulación, análisis y despliegue de cualquier información referenciada geográficamente (INDECI, 2000).

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

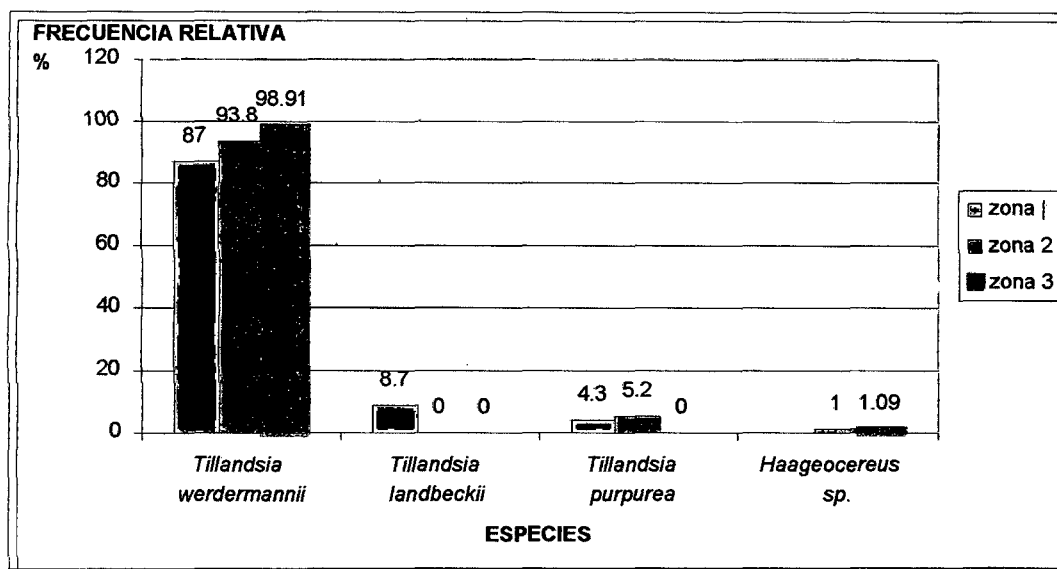
4.1.1 De la valoración biológica

Frecuencia.

Cuadro N° 2: Frecuencia de las poblaciones de *Tillandsia werdermannii* en la Zona 01, Zona 02, Zona 03

N°	Especie	Frecuencia Relativa %		
		Zona 01	Zona 02	Zona 03
1	<i>Tillandsia werdermannii</i>	87,00	93,80	98,91
2	<i>Tillandsia landbeckii</i>	8,70	0,00	0,00
3	<i>Tillandsia purpurea</i>	4,30	5,20	0,00
4	<i>Haageocereus sp.</i>	0,00	1,00	1,09
Total		100	100	100

Fuente: Elaboración propia, 2010.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Gráfico N° 1: Porcentaje de frecuencia relativa de *Tillandsia* spp. en la Zona 01, Zona 02 y Zona 03

INTERPRETACIÓN:

Según la Cuadro N°2 y el Gráfico N°1, la especie más frecuente de la población fue *Tillandsia werdermannii* con una frecuencia promedio de 93,24%.

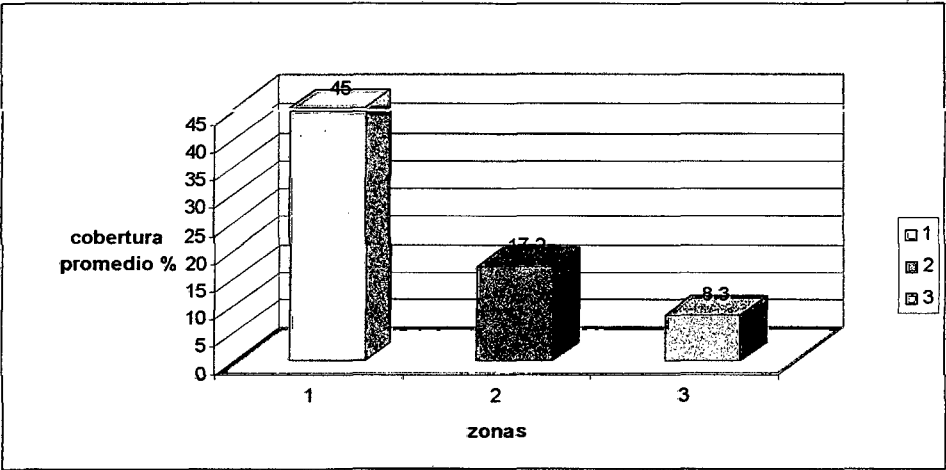
Así mismo se aprecia otras especies como *T. purpurea* y *T. landbeckii* y la cactácea *Haageocereus sp*, con frecuencia baja en porcentaje.

Cobertura.

Cuadro N° 3: Porcentaje de cobertura de *Tillandsia werdermannii* por zonas de estudio

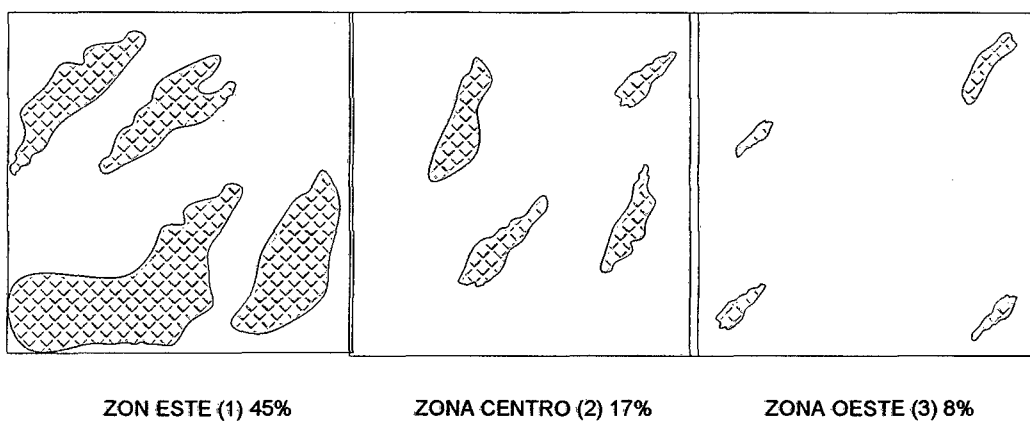
Variables	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Cobertura promedio	45,6%	17,2%	8,3%

Fuente: Elaboración propia, 2010.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Gráfico N° 2: Porcentaje de Cobertura de *Tillandsia werdermannii* por zonas



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Figura 2: Esquema de Coberturas que representan las zonas estudiadas

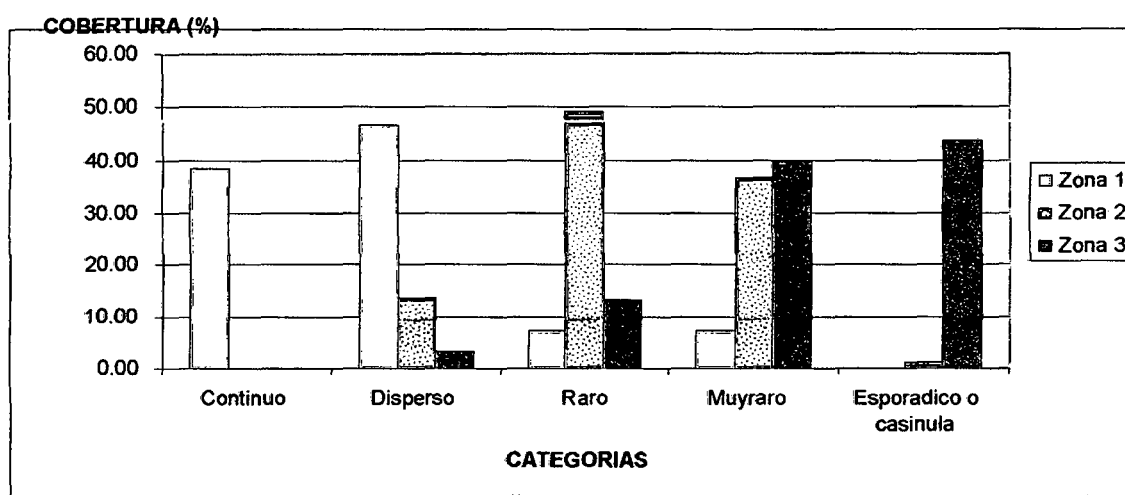
INTERPRETACIÓN:

En el Cuadro N° 3, el Gráfico N° 2 y la Figura N° 2, nos deduce que la cobertura promedio de *T. werdermannii* es de 23,7% en el Tillandsial del Intiorko, siendo la zona este de 45,6%, seguida por la zona centro de 17,2% y finalmente por la zona oeste de 8,3% (Anexo N° 15, 16 y 17).

Cuadro N° 4: Porcentaje de Cobertura o densidad de *Tillandsia werdermannii*, según escalas en la Zona 01, Zona 02 y Zona 03

ESCALAS	CATEGORÍAS	ZONA 01 (%)	ZONA 02 (%)	ZONA 03 (%)
50 - 75%	Continuo	38,55	0,00	0,00
25 - 49%	Disperso	46,99	13,33	3,3
15 - 24%	Raro	7,23	48,89	13,19
5 - 14%	Muy raro	7,23	36,67	39,56
1 - 4%	Esporádico o casi nula	0,00	1,11	43,96
TOTAL		100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia, 2010.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Gráfico N° 3: Porcentaje de cobertura de *Tillandsia werdermannii*, según escalas en la zona 1, zona 2 y la zona 3

INTERPRETACIÓN:

En el Cuadro N° 4 y el Gráfico N° 3, la cobertura de *T. werdermannii* en la zona 1, tiene una categoría de dispersa (27,11%); en la zona 2, la cobertura fue a una escala de dispersa (25%), y en la zona 3, tuvo una categoría de cobertura de raro (23,63%). Finalmente el Tillandsial del Intiorko tiene una escala de dispersa (25,25%) con respecto a *T. werdermannii*.

Evaluación de la fauna asociada.

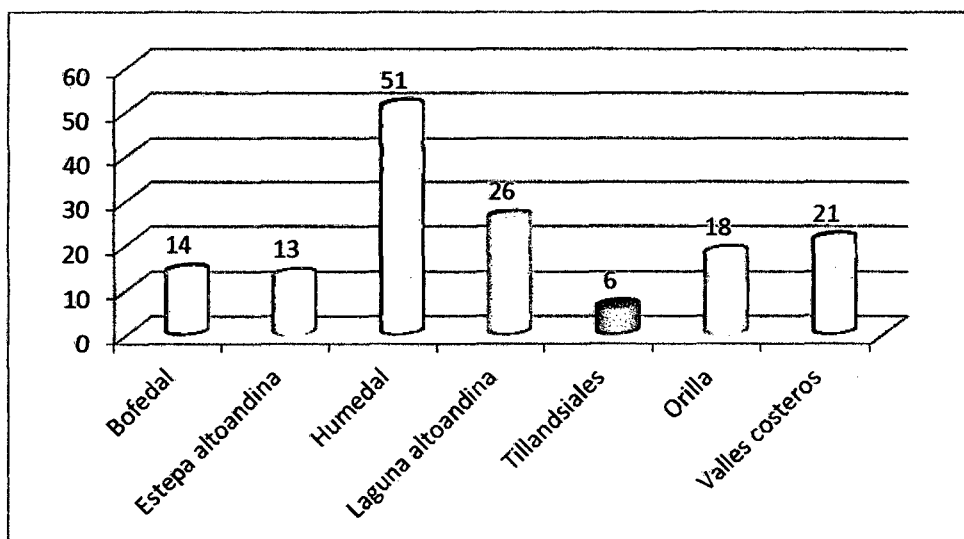
Tabla N° 2: Fauna asociada a la población de *Tillandsia werdermannii*

Clase	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución
Aves	<i>Sicalis sp</i>	Jilguero	Zona 01 y 03
Aracnida	<i>Frigga sp</i>	Araña	Zona 01, 02 y 03
Aracnida	<i>Lycosidae</i>	Araña	Zona 01, 02 y 03
Insecta	<i>Rhionaeschna sp</i>	Insecto	Zona 01, 02 y 03
Aves	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	Zona 01
Aves	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque	Zona 02
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales	Zona 01
Aves	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Zona 01
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	Zona 01
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Zona 01 y 02

Fuente: Elaboración propia, 2010

INTERPRETACIÓN:

Podemos apreciar en el Tabla N° 2 (Anexo N° 3 y 4), que las aves que habitan el Tillandsial del Intiorko como la bandurria, es catalogada como “Vulnerable” (VU) y el halcón peregrino como “Casi amenazado” Near Threatened (NT), dicha avifauna es protegida por el estado peruano, según el D.S. N° 034-2004-AG y el D.S N° 043-2006-AG.



Fuente: Elaboración conjunta con el proyecto: Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazadas. Gobierno Regional de Tacna. Abril 2010.

Gráfico N° 4: Comparación del número de aves por tipo de hábitat en la Región Tacna

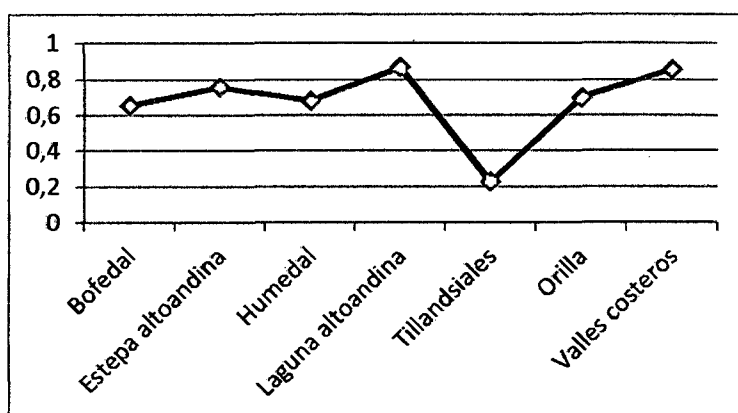
INTERPRETACIÓN:

Referente a la abundancia y composición de las especies, según el Gráfico N° 4, de todos los ambientes evaluados en la región Tacna, el mayor número de especies se encontró en los humedales de Ite con 51 especies. El lugar que tuvo menor composición de especies fue el Tillandsial del Intiorko con 6 especies (Anexo N° 5 y 6).

Cuadro N° 5: Índices de Simpson (1-D) y especies de aves dominantes en los distintos tipos de hábitat en la Región Tacna

Tipo de ambiente	Índice de diversidad Simpson (1-D)	Especies dominantes
Puna (estepa altoandina)*	0,7587	<i>Metriopelia aymara</i>
Humedales	0,6819	<i>Fulica ardesiaca</i> , <i>Gallinula chloropus</i>
Laguna	0,8713	<i>Anas flavirostris</i> , <i>Fulica gigantea</i>
Orilla marina	0,7002	<i>Pelecanus thagus</i> , <i>Sula variegata</i>
Tillandsial	0,2285	<i>Theristicus melanopis</i>
Valles costeros	0,8596	<i>Columbina cruziana</i>

Fuente: Elaboración conjunta con el proyecto: Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazadas. Gobierno Regional de Tacna. Abril 2010.



Fuente: Elaboración conjunta con el proyecto: Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazadas. Gobierno Regional de Tacna. Abril 2010.

Gráfico N° 5: Índice de Simpson (1-D) según los tipos de hábitat en la Región Tacna

INTERPRETACIÓN:

Como se aprecia en la Cuadro N°05 y el Gráfico N° 5, el índice de diversidad encontrada en el Tillandsial del Intiorko fue baja (0,2285) para la avifauna, siendo este un paisaje seco con pocos recursos para mantener a un grupo de especies considerable, sin embargo se destacó la presencia de un abundante número de *Theristicus melanopis* y *Falco peregrinus*. Ambas especies son protegidas por el estado peruano.

4.1.2 De la valoración física

Número de RRSS (LDPE) en el Tillandsial del Intiorko:

Tabla N° 3: Distribución de RR.SS. (LDPE) en la zona 1 (Este) Del Tillandsial del Intiorko, proveniente del Botadero Municipal

MUESTRAS	ESCALAS DE IMPACTO	PRESENCIA DE BASURA
1	NULO	
2	NULO	
3	NULO	
4	NULO	
5	IMPACTO NOTABLE	X
6	IMPACTO NOTABLE	X
7	IMPACTO NOTABLE	X
8	PRESENCIA REGULAR	X
9	PRESENCIA REGULAR	X
10	IMPACTO NOTABLE	X
11	IMPACTO NOTABLE	X
12	PRESENCIA REGULAR	X
13	PRESENCIA REGULAR	X
14	PRESENCIA REGULAR	X
15	PRESENCIA REGULAR	X
16	PRESENCIA REGULAR	X
17	PRESENCIA REGULAR	X
18	NULO	

19	NULO	
20	NULO	
21	NULO	
22	NULO	
23	NULO	
24	NULO	
25	NULO	
26	PRESENCIA REGULAR	X
27	NULO	
28	NULO	
29	NULO	
30	NULO	
31	NULO	
32	NULO	
33	NULO	
34	NULO	
35	NULO	
36	NULO	
37	NULO	
38	PRESENCIA REGULAR	X
39	IMPACTO NOTABLE	X
40	IMPACTO NOTABLE	X
41	IMPACTO NOTABLE	X
42	PRESENCIA REGULAR	X
43	PRESENCIA	X
44	PRESENCIA	X

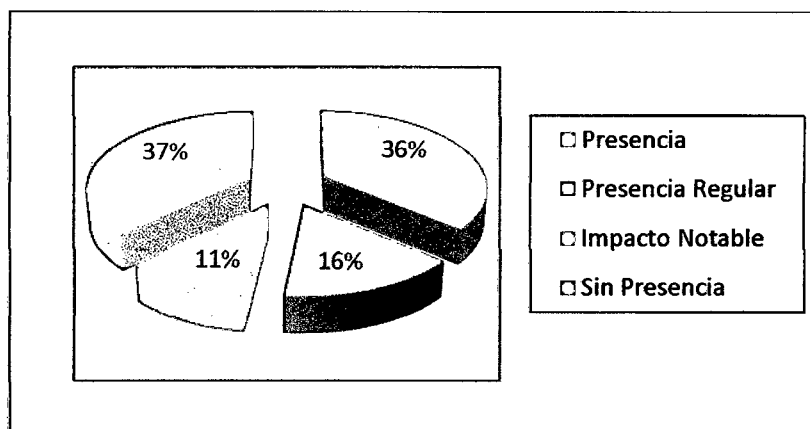
45	PRESENCIA	X
46	PRESENCIA	X
47	PRESENCIA	X
48	PRESENCIA	X
49	PRESENCIA	X
50	PRESENCIA REGULAR	X
51	PRESENCIA REGULAR	X
52	IMPACTO NOTABLE	X
53	PRESENCIA	X
54	PRESENCIA	X
55	PRESENCIA	X
56	PRESENCIA	X
57	PRESENCIA	X
58	PRESENCIA	X
59	PRESENCIA	X
60	PRESENCIA	X
61	PRESENCIA	X
62	PRESENCIA	X
63	PRESENCIA	X
64	PRESENCIA	X
65	PRESENCIA	X
66	PRESENCIA	X
67	PRESENCIA	X
68	PRESENCIA	X
69	PRESENCIA	X
70	PRESENCIA	X

71	PRESENCIA	X
72	PRESENCIA	X
73	PRESENCIA	X
74	PRESENCIA	X
75	PRESENCIA	X
76	NULO	
77	NULO	
78	NULO	
79	NULO	
80	NULO	
81	NULO	
82	NULO	
83	NULO	

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Presencia/Ausencia de residuos sólidos (bolsas plásticas):

Nulo = Indica ausencia de basura.
 Presencia = De 1 a 50 bolsas.
 Presencia regular = De 51 a 150 bolsas.
 Impacto notable = Más de 151 bolsas.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Gráfico N° 6: Distribución de RR.SS. en la Zona 1 del Tillandsial del Intiorko

INTERPRETACIÓN:

Según se puede apreciar en el Tabla N° 3 y el Gráfico N° 6, que del número total de 83 muestras tomadas en la zona este (Zona 1), hubo un 62,65% de presencia de residuos sólidos (LDPE) provenientes del botadero municipal, de los cuales un 36,15% tuvieron presencia (1-50 bolsas plásticas), un 15,66% tuvo presencia regular (51 a 150 bolsas), y un 10,84% de las muestras tuvo un impacto notable (más de 150 bolsas); sin embargo, solo un 37,35% de las muestras tomadas en el Tillandsial no tuvieron presencia de residuos sólidos.

Número de RRSS (LDPE) capturados por mallas:

CUADRO N° 6: Frecuencia de Captura de RR.SS. (LPDE) en 3 mallas en los meses de enero, febrero, marzo y abril en la zona este (Zona 1) del Tillandsial del Intiorko

Punto/mes	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
ESTACION 1	0,29	0,14	0	0
ESTACION 2	0,14	0	0,14	0
ESTACIÓN 3	0	0,21	0,14	0,29

Fuente: Elaboración propia, 2010

INTERPRETACIÓN:

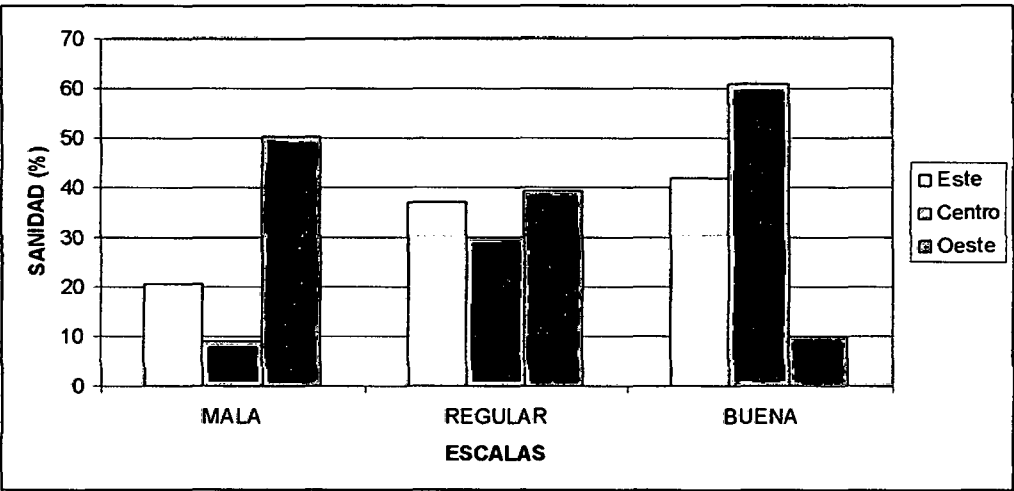
Referente al Cuadro N° 6, se aprecia que la frecuencia de captura mensual estuvo por debajo de 1, lo que demuestra que existe una bajísima dispersión de residuos sólidos por acción del viento del Botadero Municipal hacia el Tillandsial del Intiorko.

Estado de Conservación:

Cuadro N° 7: Estado de conservación de *Tillandsia werdermannii* en las zonas de estudio

ZONAS	CONSERVACIÓN (%)		
	MALA	REGULAR	BUENA
Este	20,48	37,35	42,17
Centro	8,89	30,00	61,11
Oeste	50,55	39,56	9,89

Fuente: Elaboración propia, 2010.



Fuente: Elaboración propia, 2010

B/Bueno: Buen estado físico (sin daños antrópicos).
R/Regular: Ligeramente dañadas (desenraizadas, semisecas y muertas)
M/Malo: Casi todas dañadas (desenraizadas, semisecas y muertas)

Gráfico N° 7: Porcentaje de conservación de *Tillandsia werdermannii* en las zonas de estudio

INTERPRETACIÓN:

Según el Cuadro N° 7 y el Gráfico N° 7, la zona centro tiene un índice de conservación de 61,11%, la zona este tiene un porcentaje de 42,17% y la zona oeste posee una conservación de 9,89%. Por lo tanto, el Tillandsial del Intiorko tiene un índice de conservación de 37,72%.

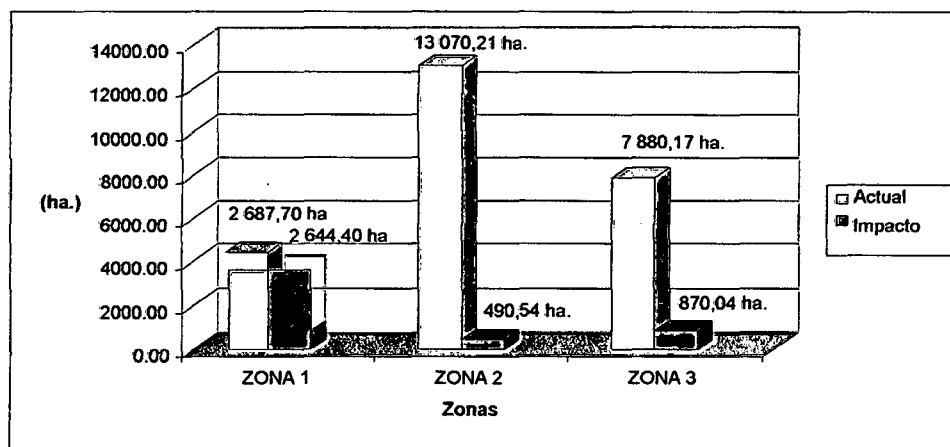
4.1.3 De la valoración geográfica

Impactos antrópicos (Invasiones, RR.SS.)

Cuadro N° 8: Áreas con impactos antrópicos en *Tillandsia werdermannii* en la zona 01, zona 02 y zona 03

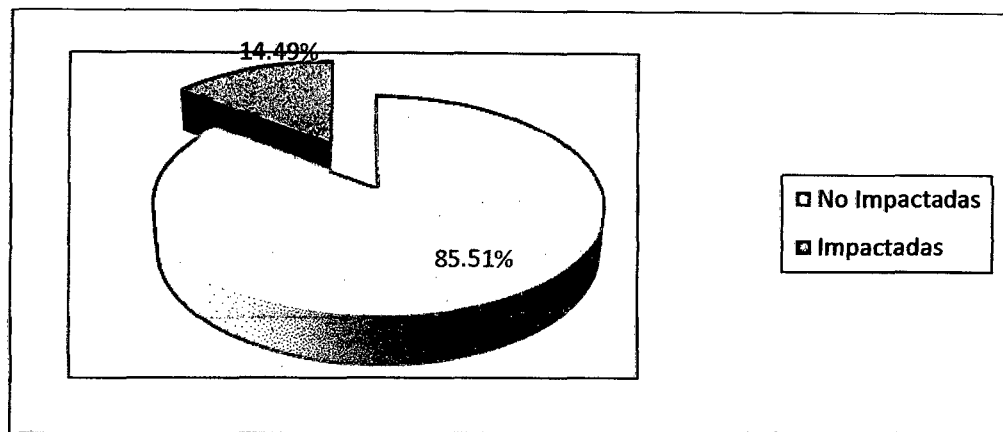
ZONAS	ANTES (ha.)	ACTUAL (ha.)	IMPACTO (ha.)	IMPACTO (%)
1	5 332,10	2 687,70	2 644,40	49,59
2	13 560,75	13 070,21	490,54	3,62
3	8 750,21	7 880,17	870,04	9,94
TOTAL	27 643,06	23 638,08	4 004,98	14,49%

Fuente: Elaboración propia, 2010



Fuente: Elaboración propia, 2010

Gráfico N° 8: Áreas de *Tillandsia werdermannii* con impacto antrópico en las zonas de estudio

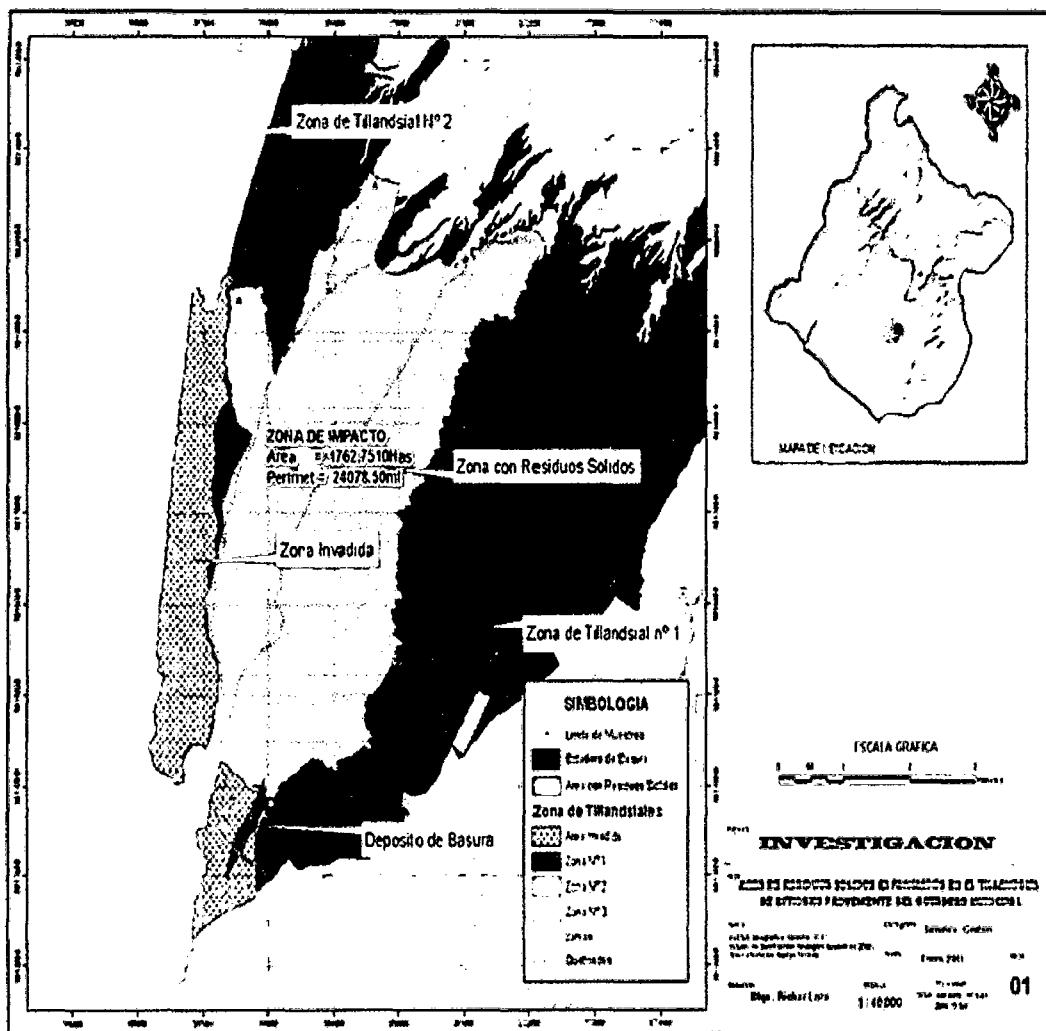


Fuente: Elaboración propia, 2010

Gráfico N° 9: Porcentaje de Impacto Antrópico en el Tillandsial del Intiorko

INTERPRETACIÓN:

Como se observa en la Cuadro N° 8, el Gráfico N° 8 y el Gráfico N° 9, la zona este (zona 1) tiene un 49,59% de su área impactada por invasiones y residuos sólidos esparcidos, seguida de la zona oeste (Zona 3) con un 9,94% y de la zona centro (Zona 2) con sólo un 3,62% de su área impactada, los cuales son producto de las invasiones con la consiguiente extracción y/o quema de las tillandsias presentes en dicho lugar (Anexo N° 07). En general, el Tillandsial del Intiorko tiene un impacto antrópico de 14,49% de su área total.



Fuente: Elaboración propia, 2010

MAPA N°1: Área de dispersión de RR.SS. proveniente del Botadero Municipal en la zona de estudio 1 del Tillandsial del Intiorko

INTERPRETACIÓN:

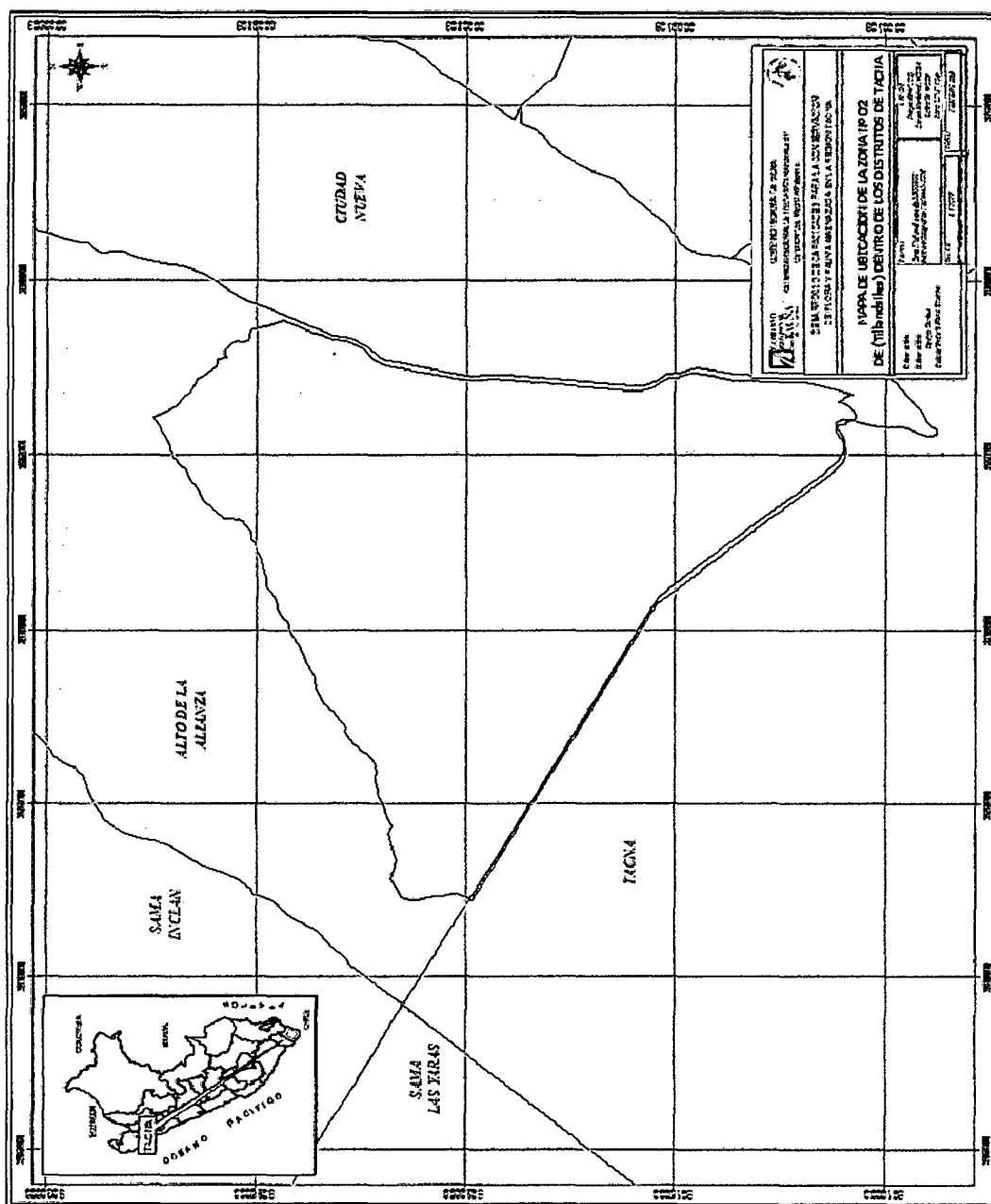
En el Mapa N° 1, se aprecia en la zona este (Zona 1) el área de dispersión de residuos sólidos provenientes del botadero municipal es de 1 762,75 ha.

INTERPRETACIÓN:

Se puede observar en el Mapa N° 2, la delimitación y la ubicación de la zona este (Zona 1), del Tillandsial del Intiorko es de 6 286 ha. de *Tillandsia spp*, el cual abarca los distritos de Ciudad Nueva, Calana y Pachía, de los cuales 5 332,10 ha. corresponden a *Tillandsia wedermannii* con una cobertura vegetal de 45%.

INTERPRETACIÓN:

En el Mapa N° 3, se aprecia la zona este (Zona 1) del Tillandsial del Intiorko de color verde, y el área deforestada e invadida (Impacto Antrópico) de color verde claro, además se ubica dentro de esta área impactada, el botadero municipal.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

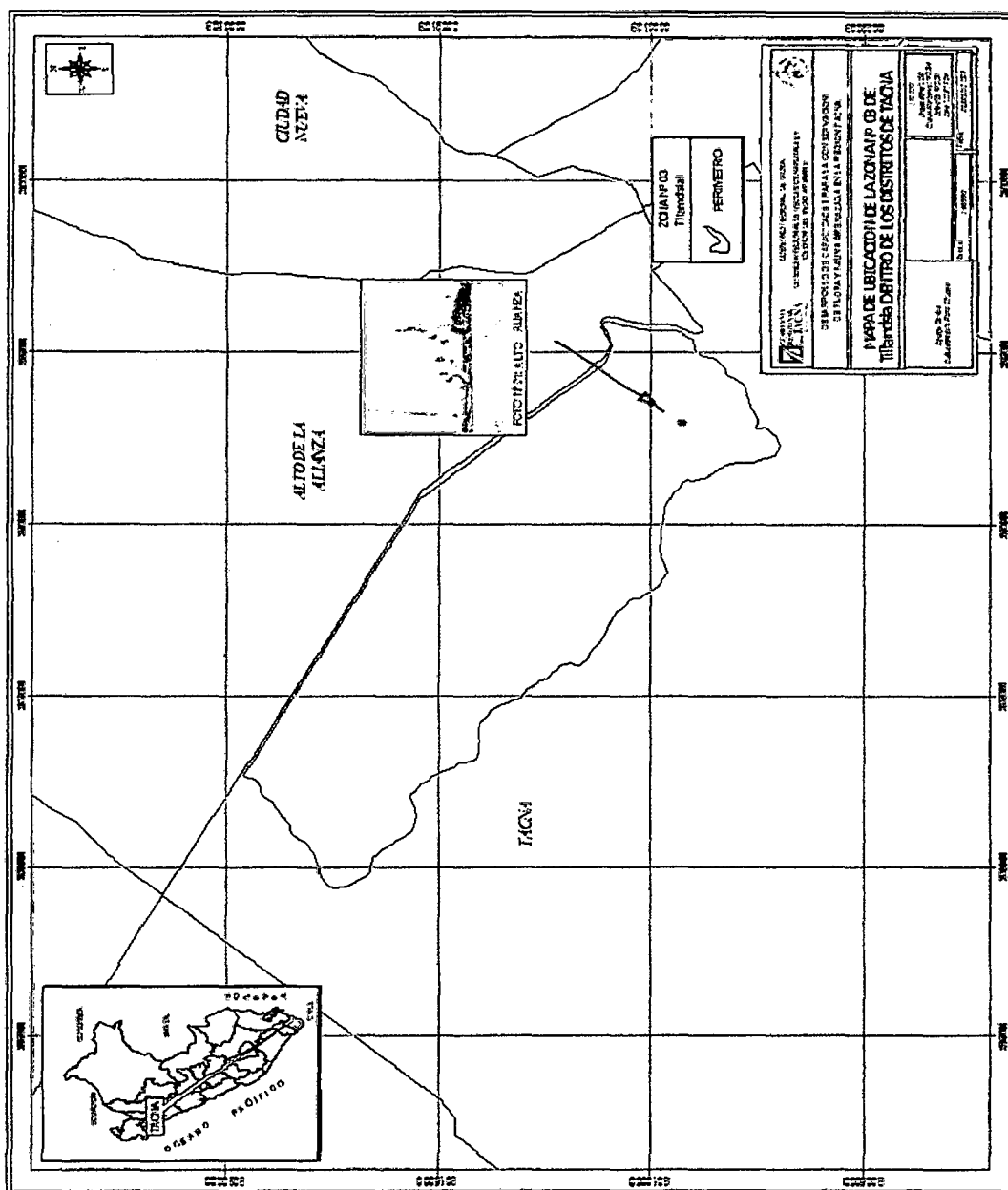
MAPA N°4: Delimitación de la zona de estudio 2 en el Tillandsial del Intiorko, en los distritos de Tacna.

INTERPRETACIÓN:

Según se aprecia en el Mapa N° 4, la delimitación y la ubicación de la zona centro (Zona 2), del Tillandsial del Intiorko es de 13 560,75 ha. con una cobertura vegetal de 45,6%, el cual abarca el distrito de Alto de la Alianza.

INTERPRETACIÓN:

En el Mapa N° 5, se aprecia la zona centro (Zona 2) del Tillandsial del Intiorko de color verde, y el área invadida (Impacto Antrópico) de color verde claro, además se puede observar imágenes de las zonas invadidas y del Tillandsial intacto.

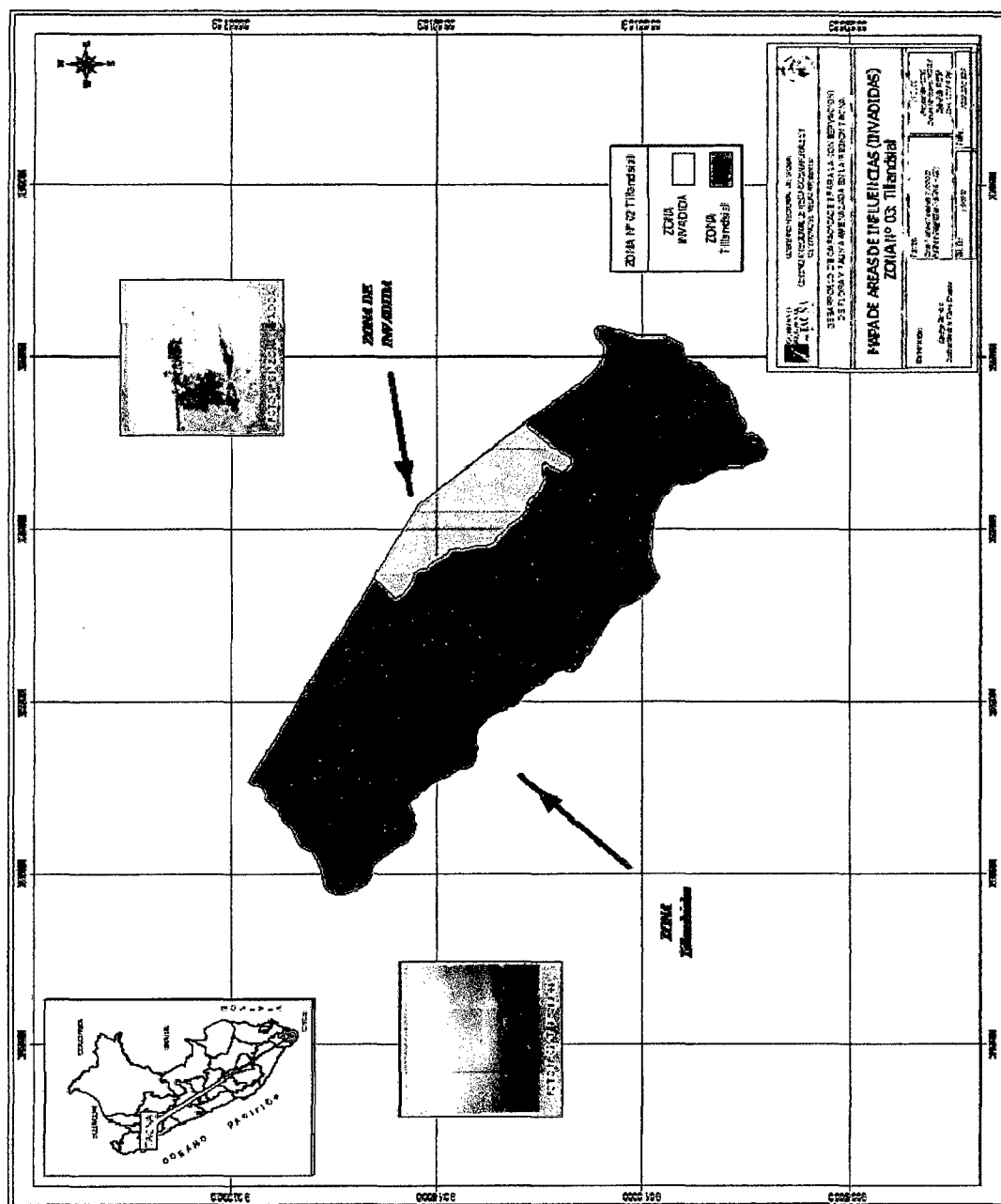


Fuente: Elaboración propia, 2010.

MAPA N° 6: Ubicación del campo de la Alianza y delimitación de la zona de estudio 3 del Tillandsial del Intiorko en los distritos de Tacna.

INTERPRETACIÓN:

Según se aprecia en el Mapa N° 6, la delimitación y la ubicación de la zona oeste (Zona 3), del Tillandsial del Intiorko, el cual abarca el distrito de Tacna. Además, se observa la ubicación del monumento a los Héroes del Campo de la Alianza.

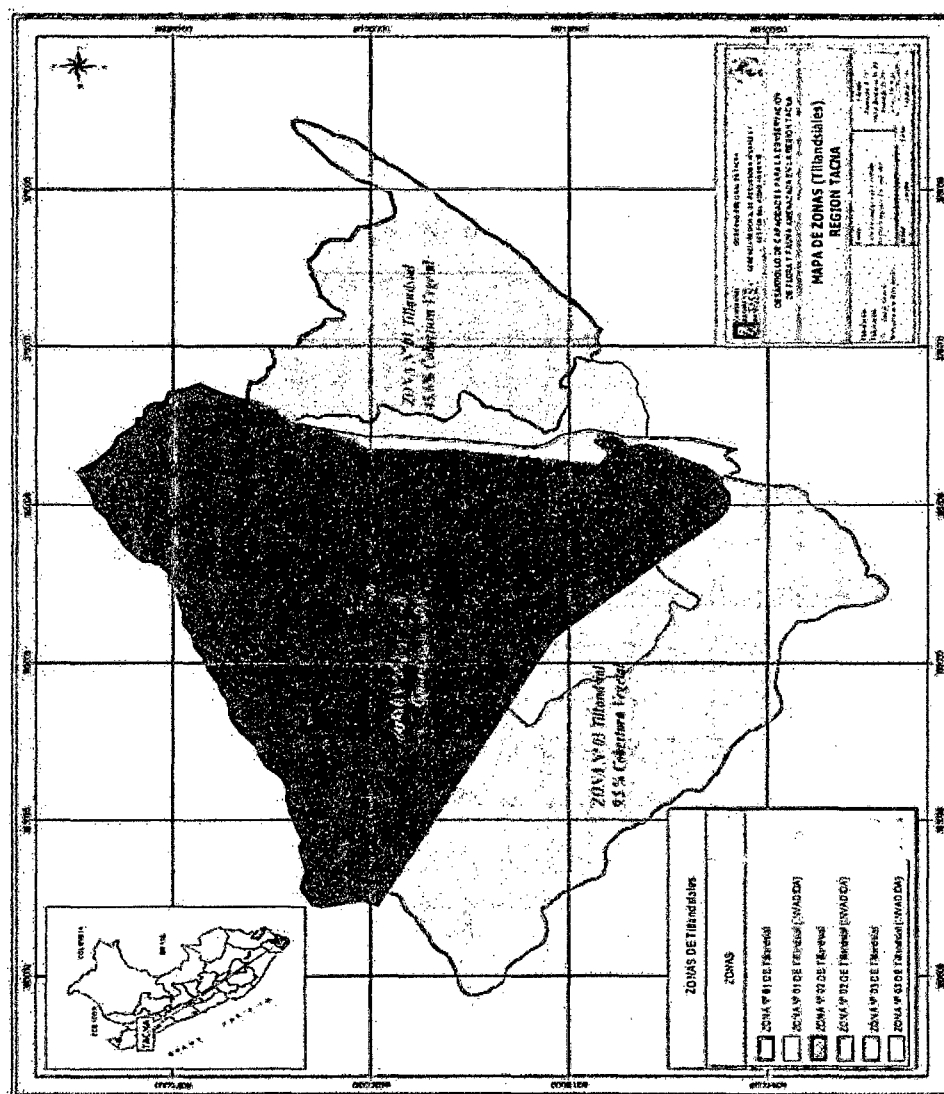


Fuente: Elaboración propia, 2010.

MAPA N° 7: Área impactada en la zona de estudio 3 del Tillandsial del Intiorko

INTERPRETACIÓN:

En el Mapa N° 7, se aprecia la zona oeste (Zona 3) del Tillandsial del Intiorko de color verde, y el área impactada (Impacto Antrópico) de color verde claro; además, se puede observar imágenes de las zonas invadidas y del Tillandsial no perturbado.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

MAPA N° 8: Áreas impactadas en las zonas impactadas de estudio en el Tiillandsial del Intiorko.

INTERPRETACIÓN:

En el Mapa N° 8, se aprecia la delimitación del Tillandsial del Intiorko con sus tres zonas de estudio, cada una con su cobertura vegetal de color verde, y el área invadida (Impacto Antrópico) de color amarillo, verde claro y rosado; además, se puede observar en el cuadro inferior izquierdo las ha. de las zonas impactadas e intactas del Tillandsial del Intiorko.

El área propuesta para la conservación del Tillandsial del Intiorko, se dividió en tres zonas: la zona 1 con una extensión de 5 332,10 ha. y con un 45% de cobertura vegetal, la zona 2 con una extensión de 13 560,75ha.y con un 17% de cobertura vegetal y la zona 3 con una extensión de 8 750,21ha.y con un 9,5% de cobertura vegetal. Las tres zonas poseen áreas intervenidas, las cuales suman un total de 4 004,98 ha.

4.1.4 Contrastación de Hipótesis

Primera hipótesis específica

H_0 : La valoración biológica indica ausencia de *T. werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.

H_1 : La valoración biológica indica presencia de *T. werdermannii* en el Tillandsial del Intiorko.

Cuadro N° 2: Frecuencia de las poblaciones de *Tillandsia werdermannii* en la Zona 01, Zona 02, Zona 03

N°	Especie	Frecuencia Relativa %		
		Zona 01	Zona 02	Zona 03
1	<i>Tillandsia werdermannii</i>	87,00	93,80	98,91
2	<i>Tillandsia landbeckii</i>	8,70	0,00	0,00
3	<i>Tillandsia purpurea</i>	4,30	5,2	0,00
4	<i>Haageocereus sp.</i>	0,00	1,00	1,09
Total		100	100	100

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Decisión:

La contrastación de la valoración biológica, se realizó en base a un

criterio lógico cuantitativo simple de presencia o ausencia de la especie biológica (*T. werdermannii*), basados en la frecuencia de ubicación de *T. werdermannii*, según los muestreos realizados, y habiéndose contrastado la presencia de la especie en las tres zonas de estudio (Cuadro N° 2); se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Segunda hipótesis específica

H_0 : La valoración física no indica daño antrópico en el Tillandsial del Intiorko.

H_1 : La valoración física indica daño antrópico en el Tillandsial del Intiorko.

Cuadro N° 7: Estado de conservación de *Tillandsia werdermannii* en las zonas de estudio

ZONAS	CONSERVACIÓN (%)		
	MALA	REGULAR	BUENA
Este	20,48	37,35	42,17
Centro	8,89	30,00	61,11
Oeste	50,55	39,56	9,89

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Decisión:

La contrastación de la valoración física, se realizó en base a un criterio lógico cuantitativo simple de presencia o ausencia de daño antrópico, basados en el estado de conservación de *T. werdermannii*, en el Tillandsial del Intiorko, según los muestreos realizados, y habiéndose contrastado la presencia del daño antrópico en las tres zonas de estudio (Cuadro N° 7), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Tercera hipótesis específica

H_0 : La valoración geográfica no indica áreas impactadas en el Tillandsial del Intiorko.

H_1 : La valoración geográfica indica áreas impactadas en el Tillandsial del Intiorko.

Cuadro N° 8: Áreas con impactos antrópicos en *Tillandsia werdermannii* en la zona 01, zona 02 y zona 03

ZONAS	ANTES (ha.)	ACTUAL (ha.)	IMPACTO (ha.)	IMPACTO (%)
1	5 332,10	2 687,70	2 644,40	49,59
2	13 560,75	13 070,21	490,54	3,62
3	8 750,21	7 880,17	870,04	9,94
TOTAL	27 643,06	23 638,08	4 004,98	14,49%

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Decisión:

La contrastación de la valoración geográfica, se realizó en base a un criterio lógico cuantitativo simple de presencia o ausencia de áreas impactadas, basados en la presencia o ausencia de ha. impactadas por los factores antrópicos en el Tillandsial del Intiorko, según los muestreos realizados, y como consecuencia de la contrastación anterior, habiéndose verificado la presencia de áreas impactadas en las tres zonas de estudio (Cuadro N° 8), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.2.1 Referente a la valoración biológica

Frecuencia:

En las zonas de estudio se registró 3 especies de: *Tillandsia werdermannii*, *Tillandsia purpurea*, *Tillandsia landbeckii* y la cactácea *Haageocereus* sp. Entre los individuos de estas comunidades vegetales la *Tillandsia werdermannii* es la que domina el Tillandsial del Intiorko, con una frecuencia promedio de 93,24% en las tres zonas de estudio, a comparación del trabajo realizado por Quispe, Tania (2001), en la cual la frecuencia fue de 86,45% y además registra a *T. capillaris*, especie que no es reportada en el presente trabajo. Por último, se menciona a *T. recurvata* que tiene sinonimia con la especie *T. landbeckii*.

Cobertura:

T. werdermannii presenta una cobertura promedio de 23,7% en las tres zonas estudiadas. En la zona este (Zona 1), es de 45,6% en cobertura vegetal, ya que en colinas semiplanas tienen una

cobertura parcial máxima de 73%, disminuyendo por las condiciones de la topografía como en las quebradas, colinas o montañas altas y la influencia de los impactos antrópico en la cual llega a una cobertura parcial de 14 a 9%. En la zona centro (Zona 2), tuvo una cobertura vegetal de 17,2%, concentrándose una mayor cobertura de 15 a 25% en la parte este y sur, pero a la vez está en amenaza por su cercanía a las invasiones. En la zona oeste (Zona 3), representa un 8,3% de cobertura vegetal, lo cual en su mayoría se encuentran muy fragmentadas y aisladas, e inclusive algunas muertas y secas, es decir, están en proceso de desaparición debido a la alteración del ecosistema por los invasores de terrenos y a los cambios climáticos. Por otro lado, se determinó las categorías de coberturas según Braun -Blanquet, en la cual en Tillandsial del Intiorko tuvo una escala de dispersa (25,25%). Esto significa que la distancia de separación es menor entre las tillandsias.

Evaluación de la fauna asociada:

El Tillandsial del Intiorko tiene una fauna característica la cual son parte de este ecosistema, en las que rescatan principalmente

variedades de arácnidos, aves e insectos. En la zona 01 tiene mayor representatividad de especies dentro de las cuales además de *T. werdermannii*, están *Theristicus melanopis* "Bandurria" y *Falco peregrinus* "Halcón peregrino", las cuales están protegidas por el estado peruano por DS N°034-2004-AG, catalogadas como Vulnerable (VU) y Near Threatened (NT) "Casi amenazado", respectivamente. Su existencia es debido a que ésta zona tiene el botadero municipal además de una topografía en colinas y quebradas, como la Quebrada Caramolle, que le sirve como albergue, contrastando con las arenas del desierto que la rodea.

Abundancia y diversidad de especies:

El Tillandsial del Intiorko tuvo la menor composición con 6 especies y el índice de diversidad fue baja (0,2285), siendo el Tillandsial del Intiorko un paisaje seco con pocos recursos para mantener a un grupo de especies considerable; sin embargo, cabe destacar la presencia de un abundante número de *Theristicus melanopis* y *Falco peregrinus*. Con respecto a la diversidad de fauna se observan especies como: Gallinazos,

golondrinas, grillos, alacranes, arañas, coleópteros, libélulas, lagartijas, entre otros.

4.2.2 Referente a la valoración física

Número de RRSS (LDPE) en el Tillandsial del Intiorko:

En el estudio se cuantificó principalmente las bolsas que han sido dispersas en el Tillandsial del Intiorko, las cuales son llevadas por el viento desde el Botadero Municipal. Se determinó que en un 62,65% de las muestras tomadas, tienen presencia de bolsas plásticas (LDPE), en la zona de estudio este (Zona 1), lo cual da un mal aspecto visual a su paisaje natural.

Captura de RR.SS. (LDPE) en mallas:

El promedio de captura diaria en los tres puntos estuvo por debajo de 1, la lectura de captura fue cada día, en donde el mes de abril hubo menos capturas debido a que la Municipalidad Provincial de

Tacna estuvo realizando trabajos de levantamiento de montículos de arena en el perímetro del botadero municipal con maquinaria pesada (Montacarga), haciendo de esta manera más profundo el botadero municipal, lo cual físicamente impidió la salida de las bolsas por la acción del viento. Además, ya no existe el peligro de esparción de las bolsas al Tillandsial, porque existe otra barrera física creada por el hombre, que son las invasiones que están alrededor del perímetro del botadero municipal.

Estado de Conservación:

En éstos últimos años el Tillandsial del Intiorko está siendo deforestado por los invasores con fines de ampliación de terrenos; además del impacto por los residuos sólidos que están contaminando al suelo y aire proveniente del Botadero Municipal.

La zona centro tiene un índice de conservación buena de 61,11%, en relación a la zona este (42,17%) y la zona oeste (9,89%). Es decir el Tillandsial del Intiorko tiene un índice de conservación de 37,72%.

La zona centro en su mayor parte es de propiedad de la Fuerza

Aérea del Perú, la cual ejerce su autoridad como terreno de la institución. En la zona este y centro, se concentran el mayor número de invasiones y presencia de residuos sólidos (Zona este); En el caso de la zona oeste, está siendo invadido por cultivos exógenos (olivo, higuera y plantas ornamentales); lo cual genera su fragmentación y las probabilidades de desaparición es mayor.

Además, se observó formaciones de dunas, con disponibilidades de sedimentos areniscos. El régimen de vientos está concentrando a la movilidad de las arenas con un carácter extremadamente dinámico; por tanto, estas dunas constituyen una amenaza física para la especie, por la asfixia y posterior muerte de las tillandsias, donde indican que en éstos últimos años se ha incrementado éstos cambios físicos, ya que también así lo mencionan los pobladores que tienen conocimientos de años atrás.

Los impactos antrópicos son, hasta el momento, incontrolables (extracción, quema y contaminación ambiental). Si se continúa la deforestación y contaminación, indicará un futuro marcado en la desaparición de estas comunidades vegetales que ocupan estas

áreas desérticas. Por lo que es necesario cuestionar la conservación de la especie presentando un virtual peligro de desaparición.

Los factores naturales que influyen en su supervivencia son las características topográficas (altitud, pendiente, y orientación geográfica). Las tillandsias que se mantienen vigorosas y densas, son las que se ubican en las llanuras como en las colinas y laderas. La existencia del botadero municipal en la que los desperdicios de los alimentos y materias orgánicas contenidos en la basura, constituyen un problema de salud pública, porque son criaderos de insectos, responsables de la transmisión de muchas enfermedades.

La basura que produce la población es de 280,40 toneladas/día de residuos sólidos que produce la ciudad de Tacna. Aproximadamente el 90% va directamente al relleno sanitario y el 10% es comercializado por los llamados “recicladores” (Tejada, 2009,14). Se agrava más esta condición con el denso e irrespirable humo que se origina con el quemado de las mismas. Toneladas de emanaciones tóxicas que se dispersan en todas las

direcciones y todos los días. Además, se observa la presencia de residuos sólidos, como basura y desmontes con restos de construcción (como ladrillos rotos) en las partes laterales de la carretera provenientes de las empresas de transporte que transitan, y de los hogares en construcción, lo cual están afectando el ecosistema.

En resumen, el Tillandsial del Intiorko presenta intervención humana; por lo que su estado de conservación es considerado deficiente.

4.2.3 Referente a la valoración geográfica

Impactos Antrópicos (Invasiones, RR.SS.):

Se realizó un levantamiento topográfico del área que abarcan los Tillandsiales, dividiéndose en tres zonas: Zona este con una superficie de 5 332,10 ha., zona centro con 13 560,75 ha. y la zona oeste con 8 750,21 ha., haciendo un total de 27 643,06 ha. que cuenta el Tillandsial del Intiorko.

La extensión del impacto antrópico (Deforestación, RR.SS.) en el Tillandsial del Intiorko, asciende a 4 004,98 ha., es decir, el 14,49% de la extensión total del Tillandsial. Sin embargo, se puede mencionar que estos pobladores están buscando áreas para establecer a largo plazo una vivienda, y/o establecer su negocio pecuario, por lo que se ha visto algunas casas de material noble que están construyendo los "invasores de terrenos" donde se benefician económicamente a costa de este ecosistema frágil.

La zona este (Zona 1), posee 100 ha. del Botadero Municipal que en la actualidad se sigue expandiendo, además, de 1 762,75 ha en RR.SS. dispersos y 781,65 ha. en deforestación e invasiones. La zona centro posee 490,54 ha. en invasiones; y la zona oeste tiene 870,04 ha. en invasiones y cultivos de aceituna, higueras, entre otros. (Anexo N° 07).

Las actividades antrópicas son la crianza de animales (Pollos y porcinos) con la consiguiente disponibilidad de mano de obra, que en estos últimos 20 años las poblaciones emigran a estos desiertos buscando necesidades económicas. Los terrenos más alterados son las partes laterales a la carretera por su accesibilidad. Donde por cuestiones políticas están permitiendo

que habiten estas áreas, donde actualmente implica un gran problema en la degradación y extinción de éste ecosistema. Estos problemas influyen en la deforestación, con la reducción gradual de la vegetación y degradando drásticamente la calidad y estado de conservación de esta especie, sin importar la desertificación de sus suelos. En tal forma, si no se encamina urgentemente la decisión de proteger esta área, sumaria efectos negativos y desequilibrios ecológicos, causando problemas ambientales e incluso enfermedades. Esto producto del desinterés de las instituciones encargadas de manejar adecuadamente los recursos naturales.

Referente al estatus legal geográfico del área del Tillandsial del Initorko, el Gobierno Regional de Tacna es propietario de la mayor superficie del área propuesta, correspondientes a los predios N° 18719 correspondiente a la zona este (Zona1), predio N° 13942 correspondiente a la zona centro (Zona 2) y la zona oeste (Zona 3) con los predios N° 18719 y N° 07317 (Anexos 11,12 y 13). La fuerza aérea tiene propiedad sobre los predios de la zona que está en la Panamericana Norte, siendo los dueños reales de la zona. El área que incluye al Monumento Histórico Alto de la

Alianza, que colinda con el terreno de la fuerza aérea, y que es de propiedad de la Municipalidad Provincial de Tacna, siendo un bien público y zona intangible por su carácter histórico de conmemorar la Batalla del campo de la Alianza.

De los 27 predios que se encuentran en el área de influencia de la propuesta, nueve se encuentran titulados, y los demás se encuentran en proceso de titulación. Hay peticiones de terreno por invasores, solo a dos se les ha adjudicado ya los terrenos, y están en proceso otros cuatro (Anexo N° 8). De esos dos, que ya son de propietarios privados, los cuales serán excluidos de la propuesta de conservación. Dentro del área propuesta se encuentra también el botadero de basura, propiedad de la Municipalidad Provincial de Tacna, que se ubica en la Zona 01 donde contraproducentemente, se encuentra la mayor abundancia de *Tillandsia werdermannii*.

4.2.4 Propuesta de gestión ambiental del Tillandsial del Intiorko

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Área Propuesta: Área de Conservación Regional
Tillandsial del Intiorko (ACRTI).

Consultor: Blgo. Richard Lazo Ramos.

Fecha de la solicitud: noviembre del 2011.

Beneficiarios: Pobladores de los distritos de Tacna, Alto de la
Alianza y Ciudad Nueva.

Organismo Ejecutor: Gobierno Regional de Tacna. Gerencia
Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

Financiamiento Externo: Programa de las Naciones Unidas para el
Desarrollo (PNUD).

Monto y Fuente de Financiamiento: Gobierno Regional de Tacna.
Canon y Sobre canon Minero. Fondo de Promoción de las Áreas
Naturales Protegidas PROFONANPE.

Responsabilidad Técnica y Básica: Gobierno Regional de Tacna,
Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE).
Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP).

Fecha tentativa de aprobación: Enero del 2012.

Plazos/Ejecución: Ilimitado.

Desembolsos: Cada 24 meses.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

El Tillandsial el Intiorko es el más extenso y representativo de nuestra región está ubicado al norte de la ciudad de Tacna. Cuenta con 27 643,06 ha. en la cual se encuentra en una región de alta humedad atmosférica, siendo las únicas plantas de neblina auténtica que conocemos hasta hoy día. Este ecosistema alberga conjuntamente una biodiversidad de fauna y constituye el recurso más importante que existe en la zona. Sin embargo, en la actualidad se encuentra en amenaza ubicada en la categoría de "En Peligro" según la normatividad nacional vigente, debido a las acciones antropogénicas como la deforestación (Extracción, quema), invasiones, y focos infecciosos, donde se desechan residuos sólidos, afectando todo ello a estas plantas en diferentes etapas de su desarrollo, causando la disminución de sus poblaciones y muerte. Hoy en día está ocurriendo un impacto ambiental grave en esta comunidad vegetal por las siguientes razones: Está siendo atentada una de las especies únicas en el mundo, y por otro, lado están siendo depredadas grandes extensiones de estas plantas esto, influye muchísimo sobre la calidad del aire, siendo estas plantas encargadas de captar el CO₂

del medio ambiente y poder contrarrestar el calentamiento global que es la mayor preocupación en el mundo de hoy. Con el fin de conservar esta área natural se ha elaborado la propuesta de gestión ambiental el cual se adjunta el expediente técnico para que sea elevado al SERNANP con previo visto bueno de la Administración Técnica Forestal y Fauna Silvestre (ATFFS) ex INRENA.

PROBLEMÁTICA

La mayoría de las amenazas a la conservación de estas especies son de origen antrópico, entre estas podemos citar:

- Deforestación: causada por la posesión de terrenos para la instalación de granjas avícolas, criaderos de porcinos, proyectos agrícolas industriales, etc.
- Uso irracional: como combustible para la cocción de los alimentos para los porcinos.
- Invasiones de terrenos mediante la instalación de granjas en este ecosistema
- Introducción de especies ornamentales y exóticas como: Pinos, ciprés, geranio, cactus, etc. alterando el paisaje natural.

- Alteración del patrón de distribución mediante la inscripción de alegorías (dibujos, escrituras, etc.) en el Cerro Intiorko, modificando la distribución natural de esta especie.

Objetivo General para la Creación del Área de Conservación

- Conservar los recursos naturales, culturales y la diversidad biológica del ecosistema costero de la Región Tacna, asegurando la continuidad de los procesos ecológicos, a través de una gestión integrada y participativa.

Objetivos Específicos:

- Contribuir con la zonificación ecológica y económica para el ordenamiento territorial y la gestión ambiental en la Región Tacna.
- Proteger los suelos y la vegetación para asegurar los servicios ambientales que brinda el Tillandsial en beneficio de la población involucrada.
- Evitar la degradación y pérdida de los recursos naturales, por la destrucción de los ecosistemas frágiles.

- Crear las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades de ecoturismo, recreativas, educativas, científicas y culturales.
- El ACRTI, se considera como un área de uso directo, en la que se permite el aprovechamiento, en aquellas zonas, lugares y para aquellos recursos, definidos por el plan de manejo del área.
- Permitir los usos científicos y turísticos, así como el uso comercial de los recursos naturales renovables, requerirán autorización del Gobierno Regional de Tacna y un monitoreo permanente.

Objetos de conservación

Hasta la fecha con las distintas evaluaciones realizadas en este ecosistemas se han identificado 3 objetos de conservación (especies amenazadas protegidas por el estado peruano D.S. 043-2006-AG), que sustentan esta propuesta.

Tabla N° 4: Flora silvestre amenazada en el Tillandsial del Intiorko

Espece	Nombre común	Estado de Conservación
<i>Tillandsia werdermannii</i>	Siempre viva	EN PELIGRO

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Tabla N°5: Aves amenazadas en el Tillandsial del Intiorko

Especie	Nombre común	Estado de Conservación
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	VULNERABLE
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	CASI AMENAZADO

Fuente: Elaboración propia,2010.

Estrategias para el ACRTI

Ambiental:

- Reducir la intensidad de las amenazas críticas sobre los objetos de conservación.
- Realizar planes de recuperación y manejo sobre el ecosistema, recursos florísticos y faunísticos.
- Promover investigación para un mejor conocimiento del ACRTI.

Socioeconómico:

- Promover alternativas ecológicas a actividades económicas, que a su vez sean rentables a la población.
- Propiciar el desarrollo del turismo responsable.
- Capacitar y difundir la educación ambiental en las comunidades ubicadas dentro del área.

Gestión:

- Establecer convenios y alianzas con instituciones estatales y privadas.
- Propiciar la administración del ACRTI, con capacidad de autogeneración de recursos propios a privada con recursos suficientes.
- Promover mecanismos de ordenamiento territorial y titulación.
- Generar información técnica y científica para el apoyo a la gestión.

Tabla N° 6: COMPONENTE PROGRAMÁTICO PARA EL ACRTI

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	OBJETIVO
Conservación de Recursos	Protección	Disminuir la intensidad de las amenazas principales, sobre las prioridades de conservación establecidas, bajo el marco del principio precautorio; garantizando la conservación de la diversidad biológica, implementando mecanismos de control y vigilancia, y promoviendo la participación organizada a través de procesos de cogestión con la población local.
	Manejo de Recursos	Garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables (especies de tillandsias).
Programa de uso Público	Uso turístico y recreativo	Promover y desarrollar el turismo responsable como una alternativa de desarrollo económico y social para la población del ACRTI; compatible con las prioridades de conservación.
	Educación ambiental	Sensibilizar y capacitar a la población del ACRTI, logrando su concienciación y desarrollo de capacidades, en la conservación y el manejo de recursos, que permitan fortalecer la gestión.

	Investigación	Promover el desarrollo de investigaciones que permitan incrementar el conocimiento de los valores naturales y culturales, para mejorar la gestión del ACRTI.
Programa de apoyo a la gestión	Sostenibilidad financiera	Implementar un sistema de gestión financiera, que permita contar con los recursos económicos requeridos para el ACRTI.
	Comunicación y difusión	Lograr una continua y fluida comunicación entre la Administración y la población local del ACRTI; así como difundir y difundir sus valores naturales y culturales.
	Desarrollo del personal	Fortalecer las capacidades técnicas y de gestión del personal del ACRTI.
	Sistemas productivos sostenibles	Garantizar el desarrollo de sistemas de producción compatibles con los objetivos de conservación en el ACRTI.
	Participación ciudadana	Involucrar y lograr la identificación de la población local, en forma directa con las actividades de manejo del ACRTI y sus recursos naturales y culturales, estableciendo los espacios y mecanismos de participación activa en la gestión de la misma
	Planificación, monitoreo y evaluación	Realizar el seguimiento de la gestión del ACRTI y evaluar el cumplimiento de los programas. Monitorear y evaluar permanentemente la diversidad biológica y sus amenazas, para garantizar el buen desempeño de la gestión del ACRTI.
	Administración	Ejecutar la programación del ACRTI eficientemente gracias al desarrollo de las actividades relacionadas con el mantenimiento de equipos, prevención, control y vigilancia. Implementar una administración eficiente, con planificación, infraestructura y financiamiento adecuados.

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Plan de Implementación

El ACR Tillandsial del Intiorko, estará a cargo de un Jefe nombrado por la GRRN y GMA del Gobierno Regional, a propuesta de la

Asamblea de Actores Internos. La Asamblea de Actores Internos (Gobiernos locales y comunidad) definirá el personal a contratar para el área de acuerdo al requerimiento mínimo de personal para una gestión eficaz del ANP.

Tabla N° 7: Personal propuesto para el ACRTI

CARGO O PUESTO	REQUERIMIENTO MÍNIMO	RESPONSABLE
Jefe (Gerente)	01 profesional con experiencia en gestión de Recursos Naturales y/o gestión pública	GRRN y GMA GRT
Profesional	02 profesionales con experiencia en monitoreo de variables biológicas, SIG, manejo y resolución de conflictos, educación ambiental e investigación	Asamblea de Actores
Guardaparques (Guardas distritales)	05 guardaparques, designados por cada distrito (de preferencia con carreras técnicas, licenciados de las FFAA y/o con conocimientos de la zona.	Asamblea de Actores y Gobiernos Locales

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Infraestructura, vehículos y equipos

Se requiere la adquisición de vehículos y equipos en el marco de la planificación de sus necesidades mínimas del ANP. Cabe indicar que en un inicio se requiere de: La construcción e implementación de tres puestos de control, ubicados en la zona este (Zona 1), zona centro (zona 2) y en la zona oeste (Zona 3); estos ambientes deberán contar con oficinas de información turística. La implementación de cinco sedes administrativas en Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Calana y Pachía. La adecuación y construcción de dos Centros de Visitantes a los márgenes de la carretera a Tarata y a la carretera Panamericana.

COSTO Y FINANCIAMIENTO: S/. 2' 649 000.00 (Dos millones seiscientos cuarenta y nueve mil nuevos soles 00/100).

Cuadro N° 9: Cuadro presupuestario programático para el ACRTI

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	PRESUPUESTO (S/.)
Conservación de Recursos	Protección	541 000
	Manejo de Recursos	252 000
Programa de uso Público	Uso turístico y recreativo	716 000
	Educación ambiental	124 000
	Investigación	238 000
Programa de apoyo a la gestión	Sostenibilidad financiera	27 000
	Comunicación y difusión	179 000
	Desarrollo del personal	49 000
	Sistemas productivos sostenibles	18 000
	Participación ciudadana	(*)
	Planificación, monitoreo y evaluación	48 000
	Administración	457 000
	TOTAL	2' 649 000.00

Fuente: Elaboración propia, 2010.

(*) La participación ciudadana requiere de presupuesto, ya que es de coordinación con la población.

Cuadro N° 10: SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Elaboración de una línea base para evaluar el estado de conservación de la biodiversidad, identificando casos prioritarios (objetos de conservación) para su protección, en base a información científica confiable.	A	2 AÑOS	75 000
Elaboración de estudios sobre la biología y dinámica poblacional de la especie <i>Tillandsia werdermannii</i> , <i>Falco peregrinus</i> y <i>Theristicus melanopis</i> .	A	3 AÑOS	120 000
Diseño y ejecución de un plan para la conservación (censos, monitoreo, etc.) de la especie <i>T. werdermannii</i> , <i>Falco peregrinus</i> y <i>Theristicus melanopis</i> .	A	2 AÑOS	20 000
Diseño e implementación de un sistema de control y vigilancia permanente del ACRTI, mediante la conformación de un equipo de guardaparques, voluntarios, construcción de infraestructura requerida, equipamiento, logística y capacitación.	A	5 AÑOS	150 000
Concertación y elaboración de estrategias compartidas en el marco del proceso de cogestión con las poblaciones locales, conformando comités de conservación, formalizándolos para que tengan el respaldo legal, capacitándolos y brindándoles apoyo logístico.	A	1 AÑO	16 000
Gestión para la creación de una unidad de la Policía Nacional (Policía Ecológica) para el ACRTI.	A	1 AÑO	—
Ejecución de la zonificación del ACRTI, mediante el sistema de señalización y demarcación física, como un instrumento estratégico para la adecuada administración y gestión del ACRTI.	A	2 AÑOS	100 000
Ejecución de los requerimientos de infraestructura para las actividades de control (puestos de control para la conservación y/o protección de la diversidad biológica)	A	1 AÑO	60 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 11: SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Elaboración y mejoramiento de un plan de manejo de la especie <i>Tillandsia werdermannii</i> .	A	3 AÑOS	50 000
Elaboración de planes de manejo para el uso sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, ecosistema y potencial genético, seleccionados por urgencia e importancia ecológica, social y económica, de acuerdo a las normas ambientales vigentes e incluyendo su recuperación, repoblamiento, restauración y uso sostenible.	A	2 AÑOS	30 000
Promoción de procesos de planificación participativa, orientando el manejo de los recursos naturales y respeto al medio ambiente, sobre la base de la zonificación establecida.	B	1 AÑO	40 000
Organización de la población beneficiaria para la conformación de microempresas, para el aprovechamiento sostenible de recursos, en el marco de la conservación de la biodiversidad.	A	2 AÑOS	60 000
Promoción de la aplicación de técnicas de agroforestería, en zonas consideradas como de uso especial.	A	3 AÑOS	36 000
Reforestación y/o regeneración natural, en zonas consideradas como de recuperación.	A	5 AÑOS	36 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 12: SUBPROGRAMA DE USO TURÍSTICO Y RECREATIVO PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Definición de las modalidades administrativas para la participación de la comunidad en las actividades y beneficios de la actividad turística,	A	1 AÑO	---
Elaboración del Inventario de los recursos turísticos e históricos culturales del ACRTI.	A	1 AÑO	30 000
Puesta en valor de los recursos turísticos e históricos culturales del ACRTI, proponiendo un plan de desarrollo, para declararlos productos turísticos y planificando la participación de las poblaciones aledañas.	A	2 AÑOS	200 000
Establecimiento de alianzas interinstitucionales, entre las entidades privadas ligadas al turismo (regional y municipal), PROMPERU y CARETUR, para declarar al ACRTI como destino turístico regional, nacional y receptivo.	A	1 AÑO	18 000
Construcción de infraestructura de servicios requerida para el desarrollo del turismo responsable.	A	5 AÑOS	300 000
Establecimiento de procedimientos de concesión de servicios en el interior del ACRTI, a personas naturales y jurídicas de acuerdo al marco legal vigente.	B	1 AÑO	18 000
Elaboración del estudio de capacidad de carga turística para el ACRTI.	A	1 AÑO	16 000
Elaboración y ejecución del estudio de factibilidad para definir las actividades turísticas a realizarse en el ACRTI.	A	1 AÑO	26 000
Implementación de las casas energéticamente autónomas.	A	1 AÑO	108 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 13: SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Promoción para la inclusión del componente ambiental en los programas educativos formales en al ámbito del ACRTI.	A	5 AÑOS	---
Promoción para la realización de un diagnóstico del sistema educativo, en los centros escolares vinculados al ACRVM, para determinar en que medida incorporar contenidos ambientales.	A	5 AÑOS	---
Coordinación para la inclusión de los aspectos ambientales del ACRTI, en la Agenda Ambiental Regional y promoción para su implementación.	A	5 AÑOS	---
Recuperación y sistematización del conocimiento local y tradicional, sobre los valores naturales y culturales del área, para traducirlo y difundirlo a través de las actividades de educación, comunicación e interpretación ambiental.	B	2 AÑOS	16 000
Organización y formación de promotores ambientales en el ámbito de las organizaciones sociales de base.	B	2 AÑOS	36 000
Publicación de información adecuada en la página Web del ACRTI, para el uso de estudiantes y profesores.	A	5 AÑOS	—
Diseño de material divulgativo con contenidos de carácter académico, alusivo a los valores naturales y culturales del ACRTI.	A	1 AÑO	36 000
Capacitación del cuerpo de guarda-parques del ACRTI, en temas relacionados al medio ambiente.	A	5 AÑOS	36 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 14: SUBPROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO
Establecimiento de convenios interinstitucionales, entre el ACRTI y entidades académicas y/o investigación.	B	5 AÑOS	---
Elaboración del Plan de Investigación para el ACRTI.	A	1 AÑO	12 000
Identificación y evaluación de los impactos antrópicos significativos del ACRTI.	A	1 AÑO	16 000
Estudio definitivo y construcción de una estación biológica.	A	1 AÑO	100 000
Recopilación y sistematización de la información existente (en forma dispersa) referente a la conservación y manejo de los recursos naturales del ACRTI, e implementación de una base de datos con dicha información.	A	1 AÑO	10 000
Promoción de la investigación sobre especies en situación amenazada.	A	5 AÑOS	---
Diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en el ACRTI.	A	2 AÑOS	70 000
Promoción para la realización de estudios etnobotánicos.	A	5 AÑOS	---
Promoción de investigaciones para la valorización de los servicios ambientales.	B	5 AÑOS	---
Estudio para la recuperación de especies nativas y su implementación	B	3 AÑOS	30 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 15: SUBPROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA PARA EL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Establecimiento de los mecanismos para la captación de fondos de ingresos propios generados, por el uso de espacios por infraestructura vial y servicios ambientales principalmente los generados por la venta al mercado internacional de las tillandsias, turismo, recreación e investigación.	A	1 AÑO	9 000
Elaboración del plan de sostenibilidad financiera del ACRTI incorporando los costos de operación y mantenimiento, en el presupuesto del Gobierno Regional de Tacna y los gobiernos locales involucrados.	A	1 AÑO	9 000
Elaboración del Plan de inversiones del ACRTI.	A	1 AÑO	9 000
Elaboración de los proyectos de inversión para el financiamiento mediante el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y la cooperación internacional.	A	5 AÑOS	---

Fuente: Elaboración propia, 2010.

**Cuadro N° 16: SUBPROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN
FINANCIERA PARA EL ACRTI**

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Difusión del ACRTI a través de los diferentes medios de comunicación local, regional y nacional.	A	5 AÑOS	72 000
Coordinaciones con las instituciones públicas, locales y regionales, con el fin de difundir los valores naturales y culturales del ACRTI.	A	4 AÑOS	9 000
Elaboración de materiales informativos e interpretativos (paneles, afiches, folletos, catálogos y material fílmico de flora y fauna) del ACRTI, que incluyan versiones en otros idiomas.	A	5 AÑOS	50. 000
Diseño publicación y difusión de la página Web del ACRTI.	A	5 AÑOS	9 000
Difusión de los resultados del Plan Maestro y los Planes Operativos.	A	5 AÑOS	—
Publicación de una versión resumida del Plan Maestro para su difusión.	A	5 AÑOS	—
Promoción de la participación local en la venta de artesanías y “souvenirs” típicos.	A	5 AÑOS	—
Campañas coordinadas de difusión sobre la importancia del ACRTI.	A	5 AÑOS	30 000
Coordinaciones con las instituciones encargadas del desarrollo turístico regional, con el fin de alcanzar los objetivos de desarrollo del turismo planificado.	C	4 AÑOS	9 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 17: SUBPROGRAMA DE DESARROLLO DEL PERSONAL ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Capacitación del personal del ACRTI en gestión de áreas naturales protegidas y promoción del intercambio de experiencias con otras Áreas de Conservación Regional.	A	5 AÑOS	26 000
Establecer el sistema de pasantías permanentes en otras Áreas Naturales Protegidas, que tengan otros niveles de categorización.	A	2 AÑOS	9 000
Capacitación de los guarda-parques y guarda-parques voluntarios	A	5 AÑOS	14 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 18: SUBPROGRAMA DE SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Establecimiento de un programa de capacitación, y asistencia técnica en proyectos, contratos, financiamiento y comercialización de las tillandsias al mercado internacional mediante una pequeña empresa	C	1 AÑO	18 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 19: SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Conformación y capacitación del Comité de Gestión (CG) del ACRTI, en temas relacionados a la conservación y seguimiento de la gestión del área.	A	1 AÑO	—
Promoción de espacios de comunicación y diálogo en los cuales puedan escucharse las opiniones, propuestas y reclamos de pobladores y grupos organizados de manejo de recursos, de manera que puedan implementarse mejoras en la gestión del ACR y los recursos.	A	5 AÑOS	—

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 20: SUBPROGRAMA DE PLANIFICACIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (\$/.)
Establecimiento de los mecanismos, para la evaluación de los Planes Operativos, Planes de Manejo y el propio Plan Maestro del ACRTI y su actualización al cabo de 5 años.	A	4 AÑOS	10 000
Diseño e implementación del sistema de monitoreo y evaluación de la gestión del ACRTI.	A	4 AÑOS	10 000
Elaboración de fichas y mantenimiento de estadísticas del movimiento de vehículos y personas dentro del ACRTI.	A	5 AÑOS	9 000
Organizar y mantener archivo de datos propios del programa de Planificación, Monitoreo y Evaluación.	A	5 AÑOS	10 000
Supervisión de las estaciones biológicas, puestos de control de acciones de investigación, proyección y conservación del ACRTI.	A	5 AÑOS	9 000

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Cuadro N° 21: SUBPROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN ACRTI

ACCIONES	PRIORIDAD	PLAZO	COSTO (S/.)
Aprobación, publicación y distribución del Plan Maestro.	A	1 AÑO	50 000
Elaboración e implementación de los procedimientos administrativos del ACRTI.	A	1 AÑO	9 000
Elaboración de procedimientos para el manejo y control presupuestal del ACRTI.	A	1 AÑO	9 000
Establecimiento e implementación del proceso de selección y evaluación de personal.	A	1 AÑO	9 000
Contratación de personal.	A	1 AÑO	—
Elaboración de los planes anuales de trabajo con voluntarios.	A	5 AÑOS	—
Elaboración de los protocolos para las acciones de control de las actividades ilegales efectuadas dentro del ACRTI.	A	1 AÑO	10 000
Ejecución y supervisión de los proyectos realizados y propuestos en el Componente Programático del ACRTI.	A	5 AÑOS	360 000
Diseño e implementación del sistema de análisis y retroalimentación de la gestión, a partir de los resultados de las investigaciones, monitoreo y control y de acuerdo a las dinámicas naturales y socioculturales del ACRTI.	B	5 AÑOS	10 000

Fuente: Elaboración propia, 2010

Según el mapa de límites, el área propuesta Tillandsial del Intiorko (Anexo N° 20), se encuentra en la provincia de Tacna, comprendido entre las siguientes coordenadas UTM: 380007 - 8027537 (vértice noreste), 380108,8007011 (vértice sureste), 349368-8027537 (vértice noroeste), 349436-8006977 (vértice sur-oeste) (Anexo N° 14), abarcando una extensión de 27 643,06 ha.

El financiamiento necesario para la implementación de las acciones orientadas a la eficaz y eficiente ejecución de los diferentes programas es una de las principales limitantes en un área natural protegida y en especial cuando recién se inicia una etapa de gestión. Por tanto, además del presupuesto que el Gobierno Regional asigne para el manejo del ACRTI, se tendrá que contemplar la gestión ante instituciones de cooperación internacional directamente o a través de instituciones privadas o considerar la modalidad de Contrato de Administración parcial al inicio.

Este tema también requiere de conversaciones con INRENA pues debería solicitarse que los fondos del PROFONANPE alcancen a las áreas naturales complementarias del SINANPE como son las Áreas de Conservación Regional.

Asimismo, se debe fomentar las alianzas estratégicas con instituciones como son los gobiernos locales y las empresas mineras, que son ellas las llamadas a asumir algunos de los programas del presente propuesta, bajo esquemas de sostenibilidad.

CONCLUSIONES

1. *Tillandsia werdermannii* fue la especie más frecuente en el Tillandsial del Intiorko con una frecuencia de 93,24%.
2. La cobertura vegetal de *Tillandsia wedermannii* fue de 23,7%.
3. La cobertura vegetal de *T. werdermannii*, fue de categoría dispersa (25,25%).
4. La principal avifauna asociada a *T. werdermannii*, fue *Theristicus melanopis* "Bandurría" y *Falco peregrinus* "Halcón peregrino", que son aves protegidas por el estado.
5. La abundancia fue mayor en los humedales de Ite (51 especies) y el que tuvo menor composición de especies fue el Tillandsial del Intiorko (6 especies).
6. La diversidad de aves, según el índice de Simpson fué de 0,8713 en las lagunas y el más bajo fue de 0,2285 en el Tillandsial del Intiorko.
7. La presencia de residuos sólidos LDPE (Bolsas de plástico) en el área de estudio este (Zona 1), se presentó en un 62,65% de las muestras tomadas.

8. La frecuencia de captura mensual de RR.SS. (Bolsas de plástico-LDPE) estuvo por debajo de 1.
9. El índice de conservación del Tillandsial del Intiorko es de 37,72%, lo cual es considerado deficiente.
10. El área propuesta para la conservación del Tillandsial del Intiorko es de 27 643,06 ha .
11. El área impactada producto de la dispersión de residuos sólidos (LDPE) proveniente del botadero municipal fue de 1 762,75 ha.
12. El Tillandsial del Intiorko tiene un impacto antrópico de 14,49% de su área total, que representa un total de 4 004,98 ha.
13. Según las valoraciones indicadas, se tuvo como conclusión final, la conservación del Tillandsial del Intiorko como área natural protegida.

RECOMENDACIONES

1. Los maestrantes con la asesoría especializada de la Escuela de Posgrado de la Universidad Jorge Basadre Grohmann, deberán desarrollar estudios referente a la valoración social y económica del Tillandsial del Intiorko, en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, Calana y Pachía, así como la elaboración conjunta de un plan Maestro del ACRTI.
2. La Municipalidad Provincial de Tacna y las municipalidades distritales involucradas deberán implementar un proyecto de adecuación del Botadero Municipal a Relleno Sanitario y participar activamente en el proceso de consulta para la conservación del Tillandsial del Intiorko.
3. El Gobierno Regional de Tacna deberá realizar las gestiones ante el SERNANP, SINANPE y el PRONANP, para el establecimiento financiamiento y declaración del Tillandsial del Intiorko primero como Zona Reservada y luego como Área de Conservación Regional.

4. Los organismos internacionales y las ONGs; deberán brindar el apoyo técnico, administrativo y financiero en la gestión para la conservación del Tillandsial del Intiorko.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

BRACK, E. Y MENDIOLA, C. (1999). *"Ecología del Perú"*. Editorial Bruño.
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Editorial Bruño,
Lima, Perú.

BRACK, E. Y MENDIOLA, C.(2000). *"Ecología del Perú"*. Editorial Bruño.
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Editorial Bruño,
Lima, Perú.

BRAUN– BLANQUET, JOSIAS (1979). *Bases para el estudio de las
comunidades vegetales.*

BIBBY, C.J., BURGERS N.D. & HILL, D.A. (1993). *Bird
Census Techniques*. Academic Press, Cambridge.

MALLEUX, ORJEDA J. (1982). *Inventarios forestales en bosques tropicales*. Universidad Nacional Agraria, Lima, Perú.

MATTEUCCI, S. Y A. COLMA (1982). "*Metodología para el Estudio de la Vegetación*". Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Venezuela.

MIRANDA, FRANCISCO (1982). *Metodología para el Estudio de la vegetación*.

MOSTACERO, J; MEJÍA, F; GAMARRA, O. (2002). *Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú*. Vol. I y II – Trujillo.

PINTO, RAQUEL (2005). *Tillandsia del Norte de Chile y del Extremo Sur del Perú*. Imprenta A Molina Flores S.A., Chile.

RUNDELL, P. W., M. O. DILLON, B. PALMA, H. A. MOONEY, S. GULMON & EHLERINGER (1991). *The Phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian Deserts*. Aliso 13: 1-49. 1991

SUTHERLAND, W. (1996). *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press, London.

TÜRKOWSKY, J. (1976). “*Estudio Bioecológico de Tillandsia de Cajamarquilla, Lima*”. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

CANO Y CANO, GERONIMO Y MARROQUÍN DE LA FUENTE, JORGE S. *Taxonomía de Plantas Superiores*. Editorial Omega S. A. Barcelona. En línea:

www.chilebosque.cl/tree/http://www.casadellibro.com/libro-taxonomia-de-plantas-superiores/484090/2900000484568. Consulta: 04/01/2010.

CONTAMINACION AMBIENTAL EN TACNA POR LA QUEMA DEL

BOTADERO MUNICIPAL – TACNA (2009). Disponible en:
http://www.mundoanuncio.com/anuncio/contaminacion_ambiental_en_tacna_por_la_quema_del_botadero_municipal_1168890376.html

Fecha: Viernes 23 de Enero. Consulta: 26/01/2009.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (2011). Disponible en:
[\(05-06-20\)](http://www.geocities.com/capitolhill/congress/3731/apo6.html).

Consulta: 09/03/2010.

DUNCAN & DILLON (1991). GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA LOMAS COSTERAS. *Estudio de caso Lomas de Atiquipa-Arequipa*.

Disponible en

<http://cdam.minam.gob.pe:8080/dspaceconsultorias/bitstream/123456789/116/1/CD000074.pdf>. Consulta: 11/11/2010.

ESPECIES DE INTERÉS/ENDEMISMOS (2007). XUNTA DE GALICIA. Consejería de Medio Rural Disponible en:
http://medioambiente.xunta.es/espazosNaturais/especies_endemismos_cas.jsp. Consulta: 09/12/2009.

HAMMER, YVIND; HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN. (2001). *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Palaeontología Electrónica* 4(1): 9 pp.

Disponible: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Consulta: 04/04/2010.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS
ALEXANDER VON HUMBOLDT (2009). *Los sistemas de información*

geográfica. SIG. Disponible en:

<http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=70001>

Consulta: 24/04/2010.

MAMANI AROCUTIPA, JACINTO (2009). *Contaminación Ambiental en Tacna por la Quema del Botadero Municipal*. 11:23 pm. Disponible en:

<http://jacintomamani.blogspot.com/2009/01/tacna-contaminada-por-la-quema-del.html>.

Consulta: 05/03/2009

MONROY-VILCHIS, OCTAVIO (2007). *Principios Generales de Biología de la Conservación*. Instituto Nacional de Ecología. Centro de Investigación en Recursos Bióticos. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100 Ote, Col. Centro, Toluca, México Correo-e: omv@uaemex.mx. Disponible en:

<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/395/monroy.html>

Consulta:09/04/2011.

REMSEN, J. V., J R., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULENBERG, F. G. STILES, D. F. STOTZ, AND K. J. ZIMMER (2008). *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists'Union. Disponible en:

<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

Consulta: 20/07/2010.

SPECIES: ZipcodeZoo (2010). *Has pages for 1 141 species, subspecies, varieties, forms, and cultivars in the Genus Tillandsia*. Disponible en:

.http://zipcodezoo/Key/Plantae/Tillandsia_Geneus.asp.

Consulta: 13/02/2010.

SPIEGEL JERRY Y MAYSTRE LUCIEN Y. "*Control de la Contaminación Ambiental*". Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/36536776/contaminacion-ambiental> . Consulta: 11/02/2010.

SCHULENBERG, THOMAS S., DOUGLAS F. STOTZ, DANIEL F. LANE, JOHN P. O'NEILL & THEODORE A. PARKER (2008). *III. Birds of Peru*. With a Foreword by Dr. Antonio Brack Egg. Winner of the 2008 National Outdoor Book Award for the Nature Guidebook Category. Disponible en: <http://press.princeton.edu/titles/8482.html>. Consulta: 21/08/2009.

TEJADA MONROY, GREGORIO LIC. MARIO ALBERTO MATOS PEÑA. *Manejo de los residuos Sólidos en la ciudad de Tacna*. Revista Ciencia y Desarrollo. 14 páginas. Disponible en:

<http://www.unjbg.edu.pe/coin/pdf/01011000206.pdf>. Consulta: 07/03/2010.

TELOS (2009). *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*. UNIVERSIDAD Rafael Bellosó Chacín ISSN 1317-0570 ~ Depósito legal pp: 199702ZU31 Vol. 11 (2): 164 – 181. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/993/99312517003.pdf> Consulta: 28/01/2010.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN (2008). *Evaluación de aves rapaces en la región Nor - oeste de Tacna*. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología Microbiología Disponible en: <http://www.slideshare.net/enrichiptell/evaluacion-de-aves-rapaces-tacna1-presentation>. Consulta: 02/03/2010.

VALQUI, T; T. SCHULENBERG, M. PLENGE (2008). Species lists of birds for South American countries and territories: Peru. [2008-10-26]. Disponible: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html>. Consulta: 17/06/2010.

UICN (2008). *IUCN Red List of Threatened Species*. The World Conservation Union. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>. Consulta:24/10/2010.

ZONA: PERÚ-TACNA (2009). Fecha: viernes 23 de enero 2009. Disponible en: [http://www.portaldeavisos.com/zona Peru Tacna/cat Anuncios-Sociales Varios-Otros/aviso 24540 contaminacion-ambiental-en-tacna/](http://www.portaldeavisos.com/zona_Peru_Tacna/cat_Anuncios-Sociales_Varios-Otros/aviso_24540_contaminacion-ambiental-en-tacna/). Consulta: 06/02/2009.

HEMEROGRÁFICAS

APAZA, NÉSTOR (2006). *Zonificación Ecológica y Económica*. Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Gobierno Regional de Tacna.

BRAKO & ZARUCCHI (1993). *Catalogue of the flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden. Vol 45.

BROOKS, T.; G. FONSECA, A. RODRIGUES (2004). *Protected areas and species*. Conservation Biology vol. 18 N° 3.

CABRERA (2009). *Análisis del Sistema de Información Geográfica para la Delimitación de las Áreas de Tillandsiales*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, Tacna

CÓRDOVA, M. JOEL (2010). *Evaluación Poblacional de los Tillandsiales en cerro Arrojadero y en cerro Blanco*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Gobierno Regional de Tacna.

HELLMAYR, C. E. (1938). *Catalogue of birds of the Americas*. Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.13, pt. II, 662 pp.

INRENA (2003). *Estrategia Nacional para las Áreas Naturales Protegidas*
- *Plan Director*. Segunda edición. PROFONANPE, Lima, Perú.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI) (2000). *Curso de
Sistemas de información Geográfica Aplicado s a la Gestión de Desastres*.
Manual Básico de Capacitación en ArcView GIS. Disponible en:
<http://www.xeologosdelmundu.org/files/MANUALBASICOARCVIEW.pdf>
Consulta: 09/05/2011.

POLÍTICA NACIONAL Y DE FAUNA SILVESTRE (2010). Disponible en:
<http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/29.pdf>
Consulta: 09/04/2010.

PROYECTO PNUD (2009). Informe de Avance. *"Estado de Conservación
de Tillandsia werdermannii (Siempre viva)"*. Apoyo a la modernización
Técnica Operativa del Gobierno Regional de Tacna. Propuesta de Áreas
de Conservación de Lomas de Tacahuay e Intiorko.

QUISPE VARGAS, TANIA (2005). *“Estructura de las Poblaciones de Tillandsia de la Provincia de Tacna”*. Tesis para optar el título profesional de Biólogo- Microbiólogo. UNJBG. Facultad de Ciencias. Tacna-Perú.

REVISTA. PERUANA DE BIOLOGÍA (2006). *El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú*. Ed. Blanca León et al. © Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Número especial 13 (2): 708s - 737s.pp. 736.

Disponible en:

<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n2/pdf/a133.pdf>

Consulta: 21/02/2010.

SCHOLES R., G. MACE, W. TURNER, N. GELLER, N. JURGENS, A. LARIGAUDERIE, D. MUCHONEY, B. WALTHER, H. MOONEY (2008). *Toward a global biodiversity observing system science* vol. 351 N° 58.

SOULÉ, M. (1985). *What is conservation biology?*. Bioscience 35 (11): 727-734.

TACZANOWSKI, L. (1884 a). *Onithologie du Perou*. Vol. I. Oberthur, Paris, 541 pp.

TACZANOWSKI, L. (1884 b). *Onithologie du Perou*. Vol. II. Oberthur, Paris, 566 pp.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL

ANDER-EGG, EZEQUIEL (1995). *Técnicas de investigación social*. 24° edición. Editorial Ateneo (Colec. Guidance, 6), México.

AZUELA, ARTURO; LABASTIDA, JAIME; PADILLA, HUGO (1980). *La educación por la ciencia*. El método científico y la tecnología. 2° edición, México, Grijalbo.

BUENDÍA EISMAN, LEONOR; COLLAS BRAVO, PILAR; HERNÁNDEZ PINA, FUENSANTA (1999). *Métodos de investigación en psicopedagogía*.

Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España.

BUNGE, MARIO (2000). *La investigación científica: Su estrategia y su filosofía*. 2° edición. Siglo veintiuno, México.

DANKHE, O. L. (1976). *Investigación y comunicación*, en C. Fernández—Collado y G. L. Dankhe (Eds): "La comunicación humana: ciencia social". México, D.F: Mc Graw Hill de México. Capítulo 13, pp. 385—454.

FERREYRA, R.(1983). *Los tipos de vegetación de la costa peruana*. Anales Jard. Bot. Madrid 40 (1) 241-256.

GUÍA TÉCNICA PARA LA CLAUSURA Y CONVERSIÓN DE BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS (2004). CONAM/CEPIS/OMS. Lima-Perú. Disponible en:

<http://www.cepis.org.pe/cdrom-repi86/fulltexts/bvsacd/scan/040525.pdf>.

Consulta: 19/07/2010.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO ; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS;
BAPTISTA LUCIO, PILAR (1997). *Metodología de la Investigación*. Mc
Graw Hill, México. Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/415928/Hernandez-Sampieri-R-cap-2-45>. Consulta:
24/07/2010.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS;
BAPTISTA LUCIO, PILAR (2000). *Metodología de la Investigación*. Mc
Graw Hill, México, pp. 58. .
Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/415928/Hernandez-Sampieri-R-cap-2-4-5>. Consulta: 24/07/2010.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO ; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS;
BAPTISTA LUCIO, PILAR (2000). *Metodología de la Investigación*. Mc
Graw Hill, México, pp. 1. Disponible en:
[http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/jasso_b_m/capitulo3.p
df](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/jasso_b_m/capitulo3.pdf). Consulta: 24/07/2010.

HERNÁNDEZ, C, C. FERNÁNDEZ, P. BAPTISTA. (2002). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill. Hughes, G, D. Mckee y C. Singler.

HERNANDEZ R, FERNANDEZ-COLLADO C, BAPTISTA P. (2007) *Metodología de la investigación*, Edit Mc Graw Hill, México D.F.

KERLINGER, FRED N. (1998). *Investigación del comportamiento*. 2° ed. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de México.

KOEPCKE, H. & KOEPCKE M. (1982). *Erläuterung der Beobachtungs – und Sammler – Nummern zu den in den Jahren 1949 bis 1974 in Peru durchgeführten biologischen Studien*. Hamburg.

LOMELI, RADILLO. M.G.; TAMAYO ORTEGA, R. (2002). *“Deterioro Ambiental”*. UNAM, México.

MURILLO, W. (2007) *La investigación científica*. Disponible en :<http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>. Consulta 10/04/2010.

PASCO ALBERTO-QUEVEDO FONT (1999). *“Desarrollo Sustentable en el Perú”*. Editorial Agenda Perú, Lima- Perú.

PLENGE M. A. (1982). *The distribution of the Lesser Rhea Pterocnemia pennata in southern Perú and northern Chile*. Ibis, 124: 168-172.

PRIMACK, R. (1995). *A primer of conservation biology* .Sinauer-Sunderland. USA. 277 pp.

PLAN DIRECTOR DEL SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ (2006). *Primer Borrador del Componente Orientador y el Componente de Planificación para el Periodo 2006-2015*, Lima-Perú.

Disponible en:

[http://www.plandirectorandp.com/documentos/Caratula e indice Plan Director 13 de noviembre.pdf](http://www.plandirectorandp.com/documentos/Caratula_e_indice_Plan_Director_13_de_noviembre.pdf). Consulta: 01/05/2010.

SALINAS L. (2007). *Avifauna de Tacna en la ruta del censo de suri Pterocnemis pennata*. Publicaciones del Inst. Recursos Naturales.

SAMPIERI, Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/7130674/SAMPIERI-Capitulo-4>. Consulta: 12/09/2010.

SARMIENTO, FAUSTO O. (2001). *Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Ediciones Abya-Yala, Quito: CLACS-UGA, CEPEIGE, AMA. Primera edición digital de Diccionario de ecología, a cargo de José Luis Gómez-Martínez y autorizada para Proyecto Ensayo Hispánico.

Disponible en: <http://www.ensayistas.org/critica/ecologia/diccionario/d.htm>. Consulta: 29/10/2010.

SENAMHI (2010). Reporte Anual de parámetros meteorológicos en la estación MAP-Jorge Basadre G. Tacna.

STOTZ D., FITZPATRICK J., PARKER T. & MOSKOVITS D. (1996). *Neotropical Birds*. Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago.

TERRONES NEGRETE, EUDORO (1998). *Diccionario de investigación científica*. A.F.A. editores S.A., Lima- Perú.

TOVAR, S. H. (1969). *Áreas de reproducción y distribución de las aves marinas en el litoral peruano*. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, I: 523-546.

VAURIE, C. (1972). *An ornithological gazetteer of Peru* (based on information compiled by J. T. Zimmer). Amer. Mus. Novit., No 2491, 36 pp.

ANEXOS

ANEXO N° 1: FOTOS SOBRE LA MORFOLOGÍA DE *Tillandsia werdermannii*.



a)



b)



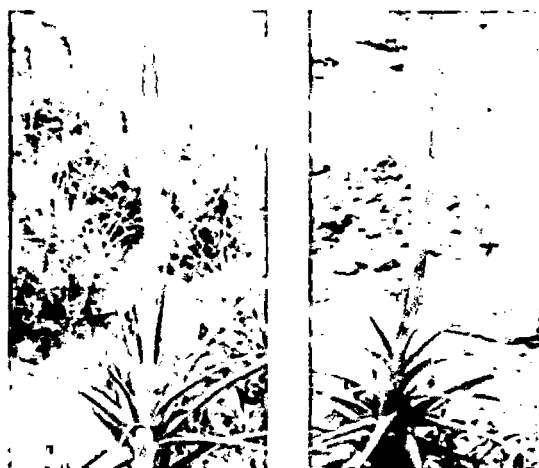
c)



d)



e)



f)

Vista de la distribución en hábitat natural a), estructuras vegetativas y reproductivas de *Tillandsia werdermannii* (b, c, d, e, f), especie endémica y característica del ecosistema.
 Todas las fotos: Gobierno Regional de Tacna. Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazadas.

ANEXO N° 2: FOTOS DE LOS IMPACTOS EN EL TILLANDSIAL DEL INTIORKO



Uso de Botadero Municipal ubicado en la zona de mayor cobertura de *Tillandsia werdermannii*.



Uso de *T. werdermannii* para la construcción de estanques de almacenamiento de agua. Cerro Intiorko.

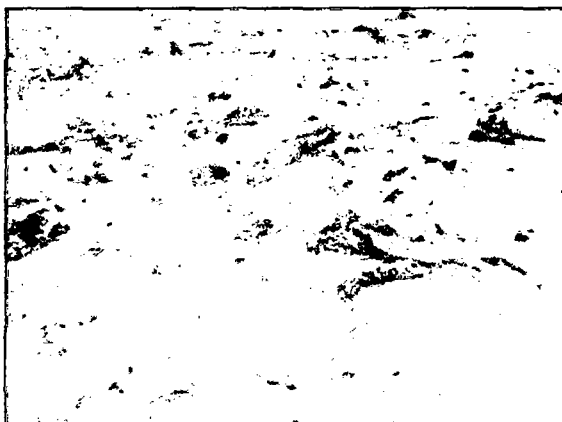
Foto: DGFFS –ATFFS Tacna M. Lleellish



Acumulación de *T. werdermannii* para ser usado como combustible. Foto DGFFS – ATFFS Tacna M. Lleellish



Galpones para la actividad avícola; la cual requiere sistemas de alimentación, accesibilidad y disponibilidad de agua.

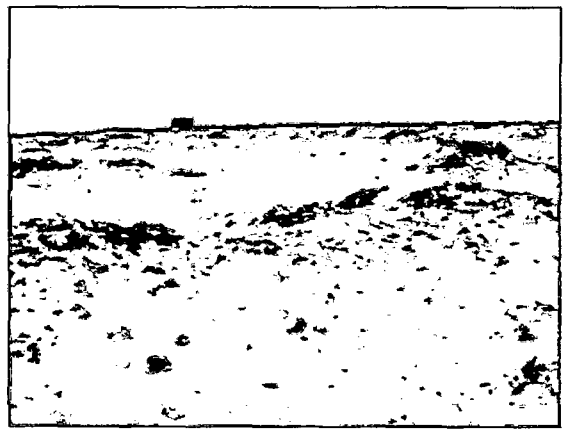
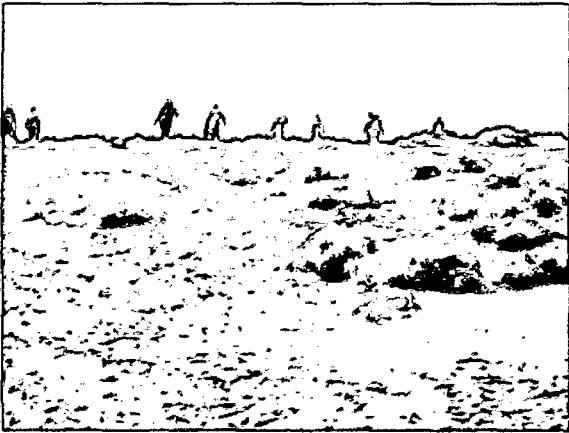


Acumulación de *T. werdermannii* para ser usado como combustible.

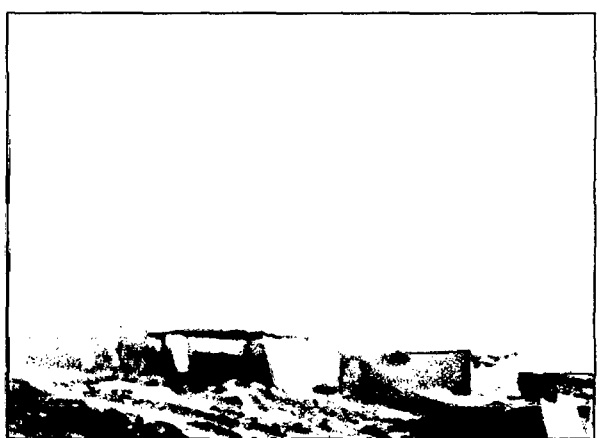
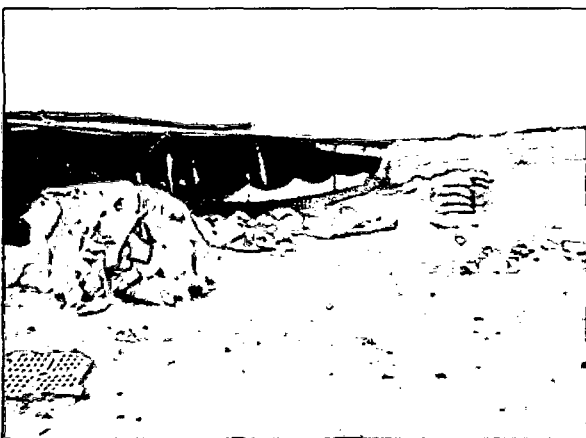


Construcción de estanques de almacenamiento de agua, mediante el uso de *T. werdermannii* y membranas impermeables.

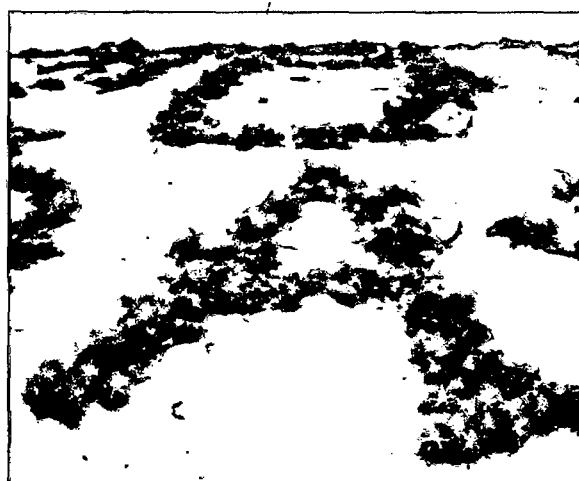
Deforestación: Causada por la invasión de terrenos para proyectos futuros de crianza de cerdos y aves menores.



Contaminación: Causada por la falta de conciencia de nuestras autoridades, convirtiendo este ecosistema en un botadero de basura e instalación de granjas.



Alteración del patrón de distribución espacial: Causada el desconocimiento de la población, utilizando a estas especies para publicidad, propagandas políticas, también la utilizan como combustible.



ANEXO N°3: Avifauna típica en el tillandsial del Intiorko



Halcón peregrino. Foto VIREO: Aves comunes de Lima.



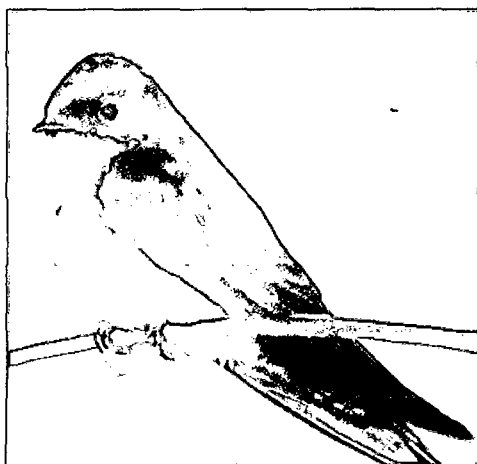
Cernícalo. Foto VIREO: Aves comunes de Lima.



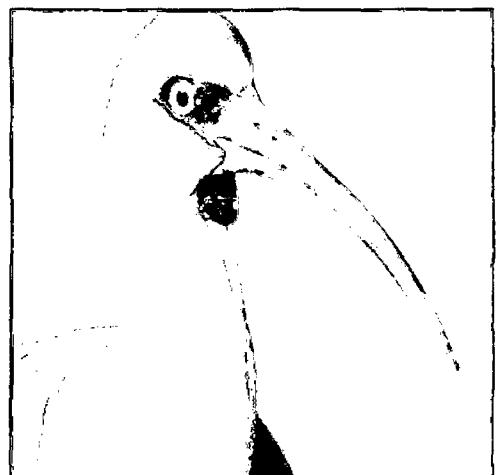
Lechuza del arenal. Foto VIREO: Aves comunes de Lima.



Chotacabras. Foto VIREO: Aves comunes de Lima.



Golondrina Santa Rosita. Foto VIREO: Aves comunes de Lima.



Bandurria. Foto Fleviez: lbc.flixeds.com

ANEXO N° 4: Taxonomía y Categorización de la Fauna Asociada a *Tillandsia*

werdermannii

Familia	Especie	Nombre Común	Categoría
Burhinidae	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque	
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Chota cabra, trinador	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion americano	
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Casi Amenazado
Falconidae-	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
Falconidae	<i>Phalcobaenus melanopterus</i>	Caroncho cordillerano	
Furnariidae	<i>Geosita maritima</i>	Minero gris	
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Santa rosita	
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion europeo	
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales	
Therestiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia, 2010

ANEXO N° 5: Especies encontradas en los diferentes tipos de hábitats evaluados en el mes de abril en la Región Tacna

	Bofedal	Estepa altoandina	Humedal	Laguna altoandina	Tillandsiales	Orilla	Valles costeros
ORDEN STRUTHIONIFORMES							
Familia Rheidae							
<i>Rhea pennata</i>		x					
ORDEN TINAMIFORMES							
Familia Tinamidae							
<i>Tinamotis pentlandii</i>	x			x			
ORDEN ANSERIFORMES							
Familia Anatidae							
<i>Chloephaga melanoptera</i>	x	x		x			
<i>Lophonetta specularioides</i>	x			x			
<i>Anas flavirostris</i>	x		x	x			
<i>Anas georgica</i>			x				
<i>Anas bahamensis</i>			x				
<i>Anas puna</i>	x			x			
<i>Anas cyanoptera</i>			x				
<i>Oxyura jamaicensis</i>			x	x			
ORDEN PODICIPEDIFORMES							
Familia Podicipedidae							
<i>Podilymbus podiceps</i>			x				
<i>Podiceps major</i>			x				
<i>Podiceps occipitalis</i>				x			
ORDEN PHOENICOPTERIFORMES							
Familia Phoenicopteridae							
<i>Phoenicopus chilensis</i>			x	x			
<i>Phoenicoparrus andinus</i>				x			
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>				x			
ORDEN SPHENISCIFORMES							
Familia Spheniscidae							
<i>Spheniscus humboldti</i>						x	

ORDEN PELECANIFORMES							
Familia Pelecanidae							
<i>Pelecanus thagus</i>						x	
Familia Sulidae							
<i>Sula variegata</i>						x	
<i>Sula neuboxii</i>							
Familia Phalacrocoracidae							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>			x			x	
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>						x	
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>						x	
ORDEN CICONIIFORMES							
Familia Ardeidae							
<i>Nycticorax nycticorax</i>			x			x	
<i>Bubulcus ibis</i>			x				
<i>Ardea alba</i>			x				x
<i>Egretta tricolor</i>			x				
<i>Egretta thula</i>			x				
<i>Egretta caerulea</i>			x				
Familia Threskiornithidae							
<i>Plegadis ridgwayi</i>	x		x				
<i>Theristicus melanopsis</i>					x		
ORDEN CATHARTIFORMES							
Familia Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>			x		x		
<i>Vultur gryphus</i>		x					
ORDEN FALCONIFORMES							
Familia Accipitridae							
<i>Geranoetus melanoleucus</i>			x				
<i>Buteo albigula</i>				x			
<i>Buteo polyosoma</i>				x			
Familia Falconidae							
<i>Falco sparverius</i>					x		
<i>Falco peregrinus</i>			x		x		
ORDEN GRUIFORMES							
Familia Rallidae							
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>							x
<i>Gallinula chloropus</i>			x				

<i>Fulica gigantea</i>	x			x			
<i>Fulica ardesiaca</i>			x	x			
ORDEN CHARADRIIFORMES							
Familia Charadriidae							
<i>Vanellus resplendens</i>	x	x					
<i>Pluvialis squatarola</i>			x				
<i>Charadrius semipalmatus</i>			x				
<i>Charadrius alexandrinus</i>			x				
<i>Charadrius alticola</i>				x			
Familia Haematopodidae							
<i>Haemato pusillatus</i>						x	
<i>Haematopus ater</i>						x	
Familia Recurvirostridae							
<i>Himantopus mexicanus</i>			x				
<i>Recurvirostra andina</i>				x			
Familia Burhinidae							
<i>Burhinus superciliaris</i>			x				
Familia Scolopacidae							
<i>Limosa haemastica</i>			x				
<i>Numenius sphaeopus</i>			x			x	
<i>Bartramia longicauda</i>			x				
<i>Actitis macularius</i>			x				
<i>Tringa melanoleuca</i>			x				
<i>Tringa flavipes</i>	x		x				
<i>Arenaria interpres</i>			x				
<i>Aphriza virgata</i>						x	
<i>Calidris pusilla</i>			x				
<i>Calidris bairdii</i>			x	x			
<i>Calidris melanotos</i>			x				
<i>Phalaropus tricolor</i>			x	x			
Familia Thinocoridae							
<i>Thinocorus rumicivorus</i>			x				
<i>Thinocorus orbignyianus</i>		x					
Familia Stercorariidae							
<i>Stercorarius chilensis</i>						x	
Familia Laridae							
<i>Chroicocephalus serranus</i>	x			x			

<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>			X				
<i>Leucophaeus modestus</i>			X			X	
<i>Leucophaeus pipixcan</i>			X			X	
<i>Larus belcheri</i>			X				
<i>Larus dominicanus</i>			X			X	
Familia Rynchopidae							
<i>Rynchops niger</i>			X				
ORDEN COLUMBIFORMES							
Familia Columbidae							
<i>Columbina cruziana</i>							X
<i>Metriopelia aymara</i>	X	X		X			
<i>Zenaida meloda</i>							X
ORDEN STRIGIFORMES							
Familia Strigidae							
<i>Athene cunicularia</i>	X						
ORDEN APODIFORMES							
Familia Apodidae							
<i>Aeronautes andecolus</i>							X
Familia Trochillidae							
<i>Rhodopsis vesper</i>							X
ORDEN PASSERIFORMES							
Familia Furnariidae							
<i>Geositta maritima</i>			X			X	
<i>Geositta punensis</i>	X	X					
<i>Upucerthia jelskii</i>	X	X					
<i>Cinclodes taczanowskii</i>						X	
<i>Cinclodes atacamensis</i>				X			
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>		X					
<i>Leptasthenura striata</i>							X
<i>Phleocryptes melanops</i>			X				
<i>Asthenes modesta</i>		X					
Familia Tyrannidae							
<i>Elaenia albiceps</i>							X
<i>Anairetes flavirostris</i>							X
<i>Tachuris rubrigastra</i>			X				
<i>Pyrocephalus rubinus</i>			X				X
<i>Lessonia oreas</i>				X			

<i>Muscisaxicola maclovianus</i>						X	X
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>		X					
Familia Hirundinidae							
<i>Orochelidon andecolla</i>				X			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>			X				X
<i>Hirundo rustica</i>			X				
Familia Troglodytidae							
<i>Troglodytes aedon</i>				X			
Familia Turdidae							
<i>Turdus chiguanco</i>				X			
Familia Motacillidae							
<i>Anthus lutescens</i>				X			
Familia Thraupidae							
<i>Thraupis bonariensis</i>							X
<i>Conirostrum cinereum</i>							X
Familia Emberizidae							
<i>Zonotrichia capensis</i>					X		X
<i>Phrygilus plebejus</i>		X					
<i>Diuca speculifera</i>		X					
<i>Xenospingus concolor</i>							X
<i>Sicalisuro pygialis</i>							X
<i>Volatinia jacarina</i>							X
<i>Sporophila telasco</i>							X
Familia Icteridae							
<i>Sturnella bellicosa</i>			X				X
Familia Fringillidae							
<i>Carduelis magellanica</i>							X
Familia Passeridae							
<i>Passer domesticus</i>					X		
TOTAL	14	13	51	26	6	18	21

ANEXO N°06: Especies observadas en las diferentes localidades muestreadas en el mes de abril en la Región Tacna

FAMILIA	ORDEN	NOMBRE COMÚN	Calientes	Cano	Chiluyo	TILLANDSIA	Condorpico	Ite	Jarumas	Kallapuma	Lag. Blanca	Locumba	Mamaraya	Ñeque	Paucarani	Punta Mesa	Punta Picata	Punta San Pablo	Sura
ORDEN STRUTHIONIFORMES																			
Familia Rheidae	Rheas																		
	<i>Rhea pennata</i>	Suri									x								
ORDEN TINAMIFORMES																			
Familia Tinamidae	Tinamous																		
	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la puna		x					x	x				x					
ORDEN ANSERIFORMES																			
Familia Anatidae	Ducks																		
	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Ganso Andino (Huallata)		x	x				x										x
	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Creston		x	x		x		x				x	x					
	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino		x	x		x		x					x	x				x
	<i>Anas georgica</i>	Pato Jergon						x											
	<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantillo						x											
	<i>Anas puna</i>	Pato de la Puna		x	x				x				x						x
	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato Colorado						x											
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Andino		x			x		x						x				

ORDEN PODICIPEDIFORMES						I													
Familia Podicipedidae	Grebes					I													
	<i>Podilym buspodiceps</i>	Zambullidor pico grueso				I		x											
	<i>Podiceps major</i>	Zambullidor grande				I		x											
	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor plateado				I	x		x				x		x				
ORDEN PHOENICOPTERIFORMES						I													
Familia Phoenicopteridae	Flamingos					I													
	<i>Phoenicopeterus chilensis</i>	Flamenco chilensis		x	x	I		x	x				x						x
	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parihuana Andina			x	I													
	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parihuana de James				I													x
ORDEN SPHENISCIFORMES						I													
Familia Spheniscidae	Penguins					I													
	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt				I												x	
ORDEN PELECANIFORMES						I													
Familia Pelecanidae	Pelicans					I													
	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano				I								x	x	x			
Familia Sulidae	Boobies					I													
	<i>Sula variegata</i>	Piquero Peruano				I								x	x	x			
Familia Phalacrocoracidae	Cormorants					I													
	<i>Phalacrocorax</i>	Cormoran				I		x								x			

[illegible]

	<i>melanoleucus</i>																		
	<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico				1													
	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho				1	x				x								
F. Falconidae	Caracaras and falcons					1													
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo				2													
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino				2		x											
	ORDEN GRUIFORMES					1													
F. Rallidae	Rails					1													
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallareta patas rojas				1						x							
	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua				1		x											
	<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta Gigante		x	x	1	x		x				x	x	x				
	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta Andina				1		x								x			
	ORDEN CHARADRIIFORMES					1													
Familia Charadriidae	Plovers					1													
	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefria Andina				1													x
	<i>Pluvialis squatorola</i>	Chorlo gris				1		x											
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmado				1		x											
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo Nevado				1		x											
	<i>Charadrius alticola</i>	Cholo de Puna				1						x							
Familia Haematopodidae	Oystercatchers					1													
	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero				1										x			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		aliblanca																	
	<i>Xenospinus concolor</i>	Fringilo apizarrado	x			1						x							x
	<i>Sicalisuro pygialis</i>	Chirigue				1													
	<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito				1													
	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero				1						x							
Familia Icteridae	<i>Sturnella bellicosa</i>	Chirote				1						x							
Familia Fringillidae	Finches					1													
	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero Negro	x			1													x
Familia Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión europeo				5													
	TOTAL		13	10	9	7	9	47	12	1	9	15	6	5	5	17	12	11	20

ANEXO N° 07: DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS IMPACTADAS Y TIPO DE OCUPACIÓN EN LAS ZONAS DE ESTUDIO.

ZONAS	ÁREA IMPACTADA	OCUPACIÓN
ZONA ESTE	100.00 ha	Botadero de basura
	781.65 ha	Crianza de animales y viviendas
	1 762,75 ha	RR.SS. esparcidos
ZONA CENTRO	490.54 ha	Crianza de animales y viviendas
ZONA OESTE	870.04 ha	Cultivos y viviendas

Fuente: Elaboración propia, 2010

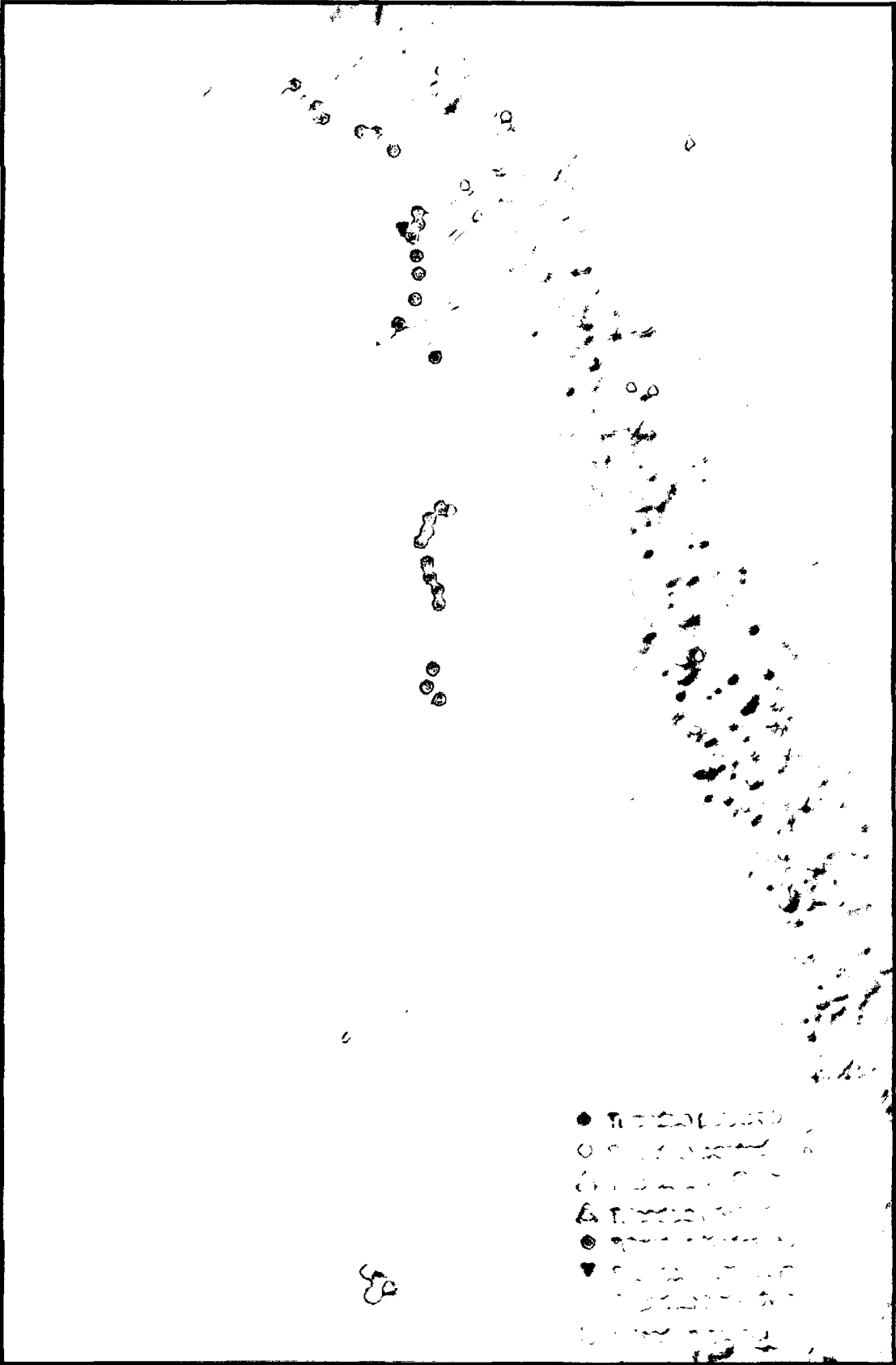
ANEXO N°08: TABLA DE LOS PREDIOS EN EL ÁREA INVADIDA EN EL TILLANDSIAL DEL INTIORKO

PREDIO	CONDICION
1. El Paraíso - I	Titulado
2. Nueva Tarata	Titulado
3. Alto Tacna	Titulado
4. Jorge Basadre	Titulado
5. Cruz Divina	Titulado
6. Alto Santa Cruz II	Titulado
7. Alto Santa I	Titulado
8. Campo Alto de Alianza	Titulado
9. Fuerza Aérea del Perú	Titulado
10. Ladera Intiorko CN	En Proceso de Titulación
11.Ladera Intiorko AA	En Proceso de Titulación
12. Héroes Alto Ciudad Nueva	En Proceso de Titulación
13. Nueva Amanecer I	En Proceso de Titulación
PREDIO	CONDICION
14. Virgen de Chapi	En Proceso de Titulación
15. Alto California	En Proceso de Titulación
16. AEMINPU	En Proceso de Titulación
17 Alto Pata	En Proceso de Titulación
18. Intiorko 7	En Proceso de Titulación
19. Intiorko 5	En Proceso de Titulación
20. Intiorko 1 Quebrada	En Proceso de Titulación
21. Intiorko	En Proceso de Titulación
22. Intiorko 8	En Proceso de Titulación
23. Intiorko 9	En Proceso de Titulación
24. Intiorko 13	En Proceso de Titulación
25. Nuevo Amanecer	En Proceso de Titulación
26. Intiorko 15	En Proceso de Titulación
27. Intiorko 15	En Proceso de Titulación

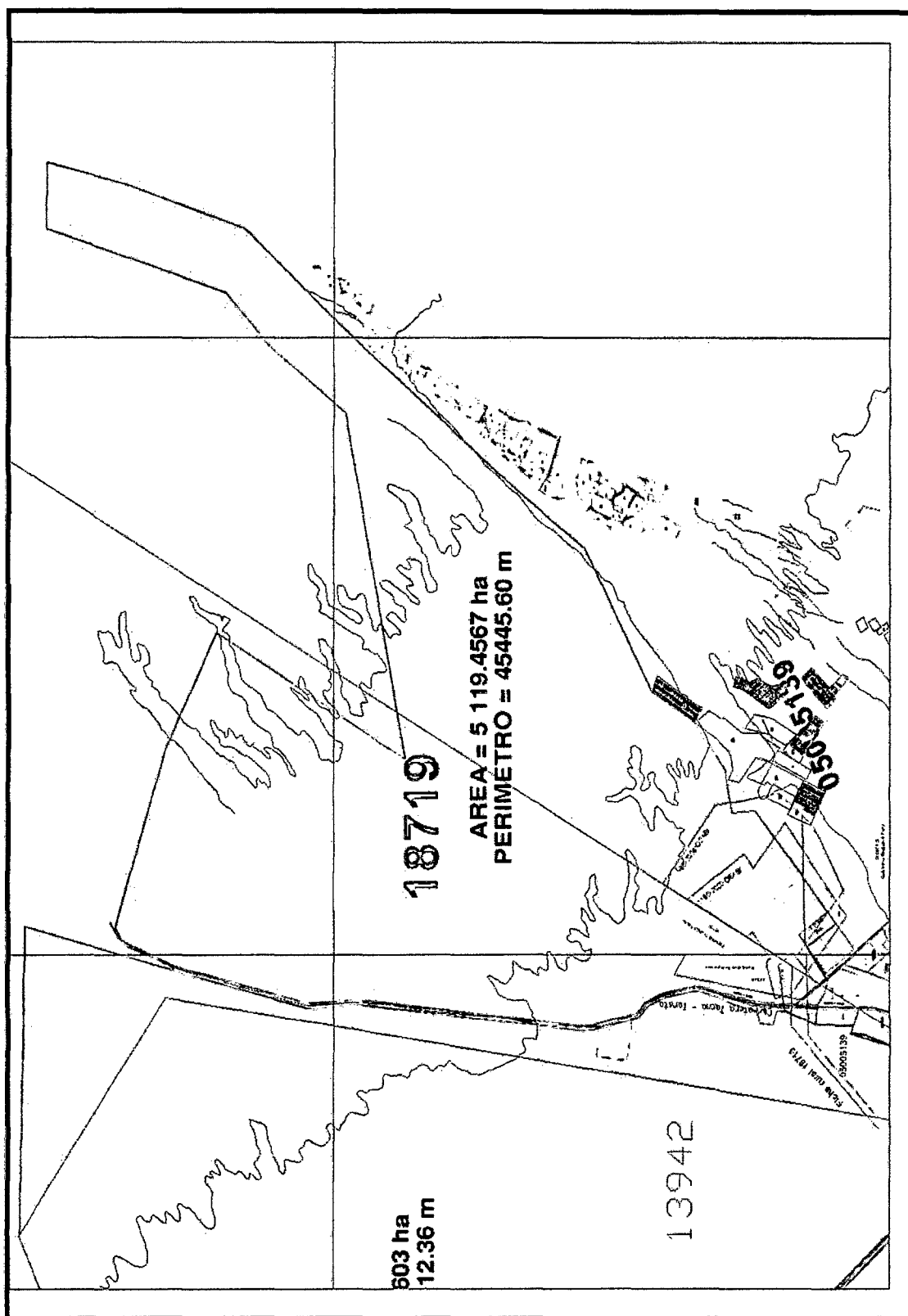
fuentes: ORABI-GRT, 2010

[illegible]

**ANEXO N°10: MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE TILLANDSIAS EN
PERÚ Y Chile (Pinto, 2005)**

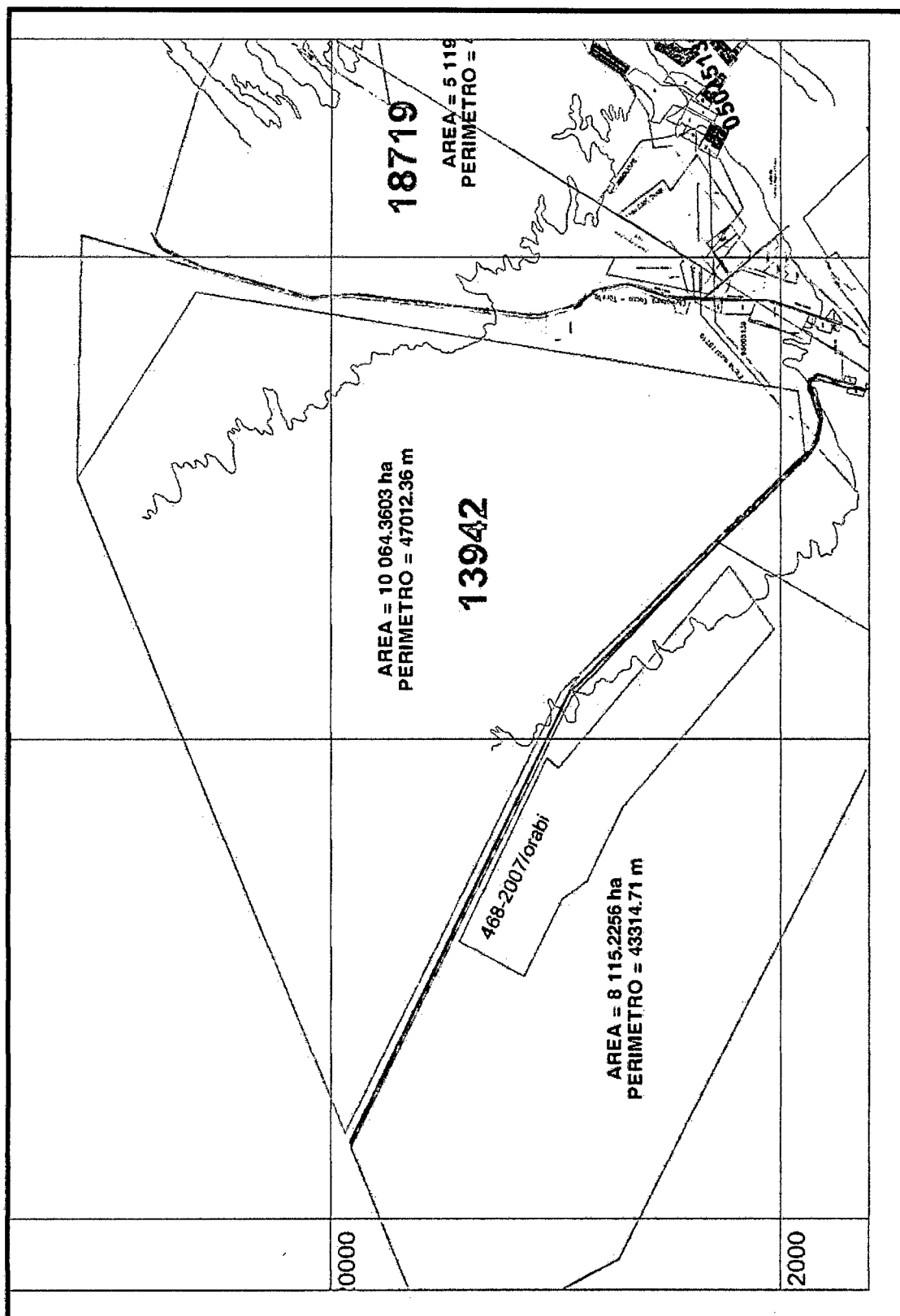


**ANEXO N°11: MAPA CATASTRAL DE LOS PREDIOS EN LA ZONA 1 PARA LA CONSERVACIÓN
DEL TILLANDSIAL DEL INTIORKO. ORABI – GOB. REG. TACNA, 2010**



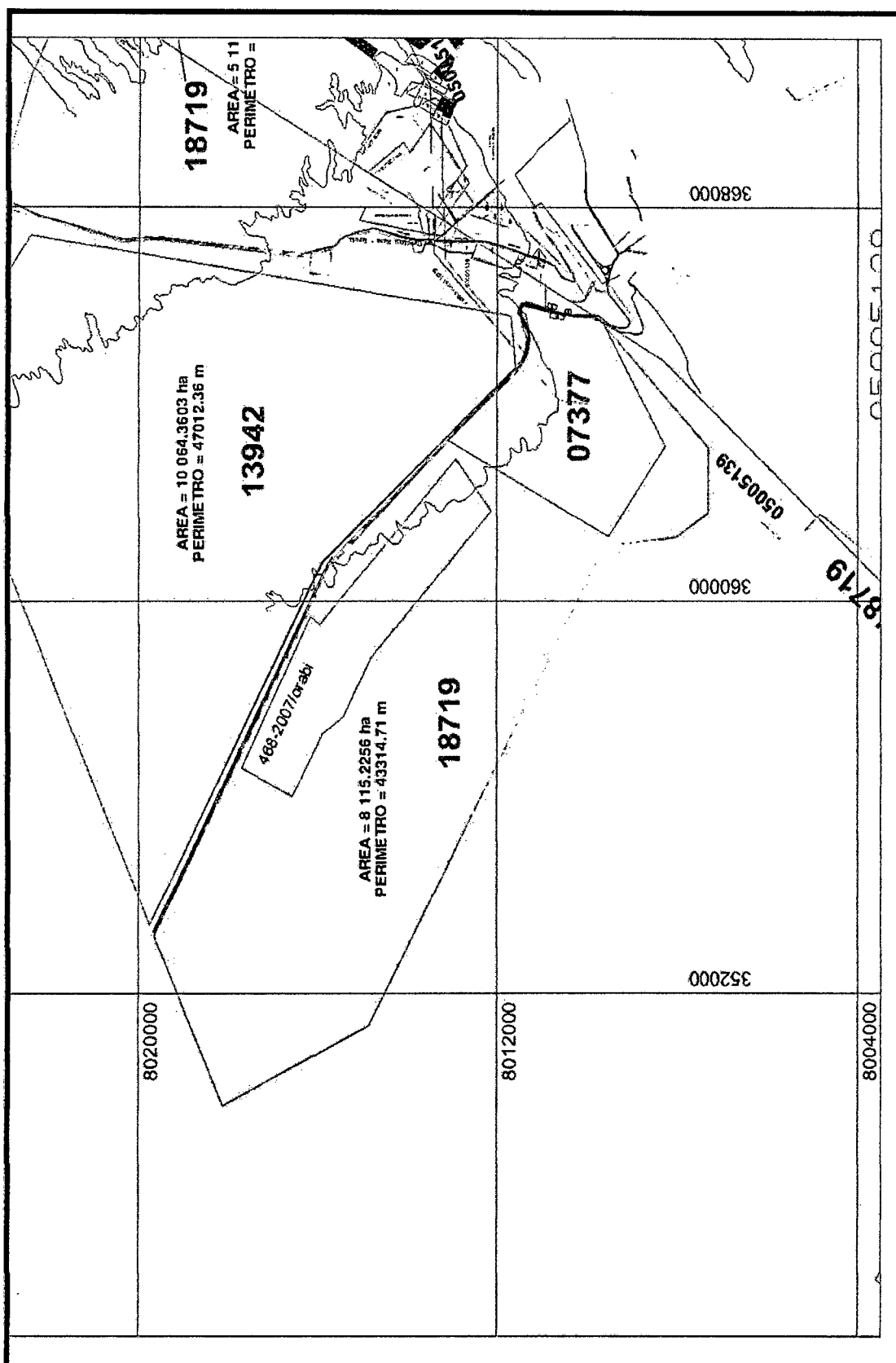
Fuente: Oficina Regional de Administración de Bienes Inmuebles (ORABI).GRT, 2010

**ANEXO N°12: MAPA CATASTRAL DE LOS PREDIOS EN LA ZONA 2 PARA LA
CONSERVACIÓN DEL TILLANDSIAL DEL INTIORKO. ORABI – GOB.
REG.TACNA, 2010**



Fuente: (ORABI) Gob. Reg. Tacna. 2010

ANEXO N° 13: MAPA CATASTRAL DE LOS PREDIOS EN LA ZONA 3 PARA LA CONSERVACIÓN DEL TILLANDSIAL DEL INTIORKO. ORABI – GOB. REG.TACNA, 2010



Fuente: ORABI-GRT.

**ANEXO N°14: TABLA DE VÉRTICES PARA LA CONSERVACIÓN DE TILLANDSIAL
DEL INTIORKO. UNIDADES TRANSVERSA MERCATOR (UTM)**

Vértice	Este	Norte
1	352217,09	8019842,02
2	352321,55	8020042,01
3	352216,84	8021291,77
4	352278,75	8021513,57
5	352785,27	8021794,02
6	353347,90	8021654,34
7	356710,02	8022675,00
8	357090,03	8022876,95
9	357965,67	8023414,45
10	359952,59	8024159,00
11	361198,86	8024754,30
12	362458,03	8025028,69
13	362573,91	8025129,09
14	362807,19	8025108,57
15	363092,01	8025298,67
16	363173,65	8025752,95
17	364576,81	8026681,10
18	366055,32	8027454,71
19	366419,31	8026914,93
20	367175,17	8026410,97
21	367517,25	8025970,62
22	367740,01	8025938,91
23	367773,13	8025739,94
24	367985,00	8025752,42
25	368230,58	8025477,40
26	368264,13	8025212,04
27	368593,22	8025125,70
28	368842,23	8024330,60
29	368316,91	8023174,77
30	368323,49	8023164,69
31	368903,42	8023091,60
32	368914,02	8023091,67
33	369118,19	8022661,45
34	369351,66	8022607,66
35	369351,73	8022596,60
36	370051,03	8022601,21
37	370013,08	8021925,93
38	370395,59	8021762,45
39	370907,98	8021179,31
40	370974,73	8020692,84
41	371595,40	8021371,91
42	372378,55	8021509,78
43	372536,90	8021599,33
44	372801,76	8021601,03
45	373333,84	8021239,28

46	373401,38	8020620,02
47	373848,24	8020324,10
48	374119,90	8020332,86
49	374390,29	8020374,75
50	375211,79	8020805,96
51	375297,29	8021225,30
52	375724,86	8021583,45
53	376625,31	8021571,59
54	376588,98	8021681,03
55	376737,70	8022196,35
56	376681,55	8022306,94
57	376813,40	8022455,81
58	376840,93	8022643,44
59	377563,40	8023891,40
60	377722,75	8023852,76
61	377870,80	8024045,35
62	378108,71	8024044,82
63	378293,17	8024259,49
64	378338,36	8024571,66
65	378978,42	8026359,96
66	379167,01	8026436,71
67	379188,88	8026529,69
68	379399,78	8026688,54
69	379695,62	8026708,35
70	380016,82	8026471,88
71	379805,53	8026201,89
72	379791,32	8025916,41
73	379382,49	8025284,96
74	379359,29	8024235,08
75	379195,74	8023781,12
76	378882,60	8023412,42
77	378354,85	8022335,63
78	378091,22	8022310,19
79	377890,53	8021992,43
80	377338,44	8021445,91
81	376843,25	8020290,16
82	376461,03	8020037,66
83	376109,28	8019344,63
84	375459,12	8019039,05
85	375266,82	8018817,09
86	375322,89	8018686,81
87	375004,37	8018256,59
88	373748,81	8016582,92
89	373609,62	8016143,39
90	372721,57	8015967,94
91	372500,36	8015778,39
92	370551,46	8014161,09
93	369852,10	8014211,81
94	369481,27	8014231,49
95	369516,57	8013700,55

96	368703,75	8013296,76
97	367137,94	8013053,85
98	367138,14	8013063,12
99	366465,65	8012241,46
100	365891,28	8011053,45
101	365585,42	8009325,02
102	365185,27	8009001,35
103	364565,37	8008299,89
104	363426,12	8007683,34
105	362940,41	8007491,82
106	362814,52	8007324,94
107	362022,03	8007098,05
108	361332,47	8008786,37
109	361106,20	8009338,09
110	359059,67	8009732,97
111	358265,03	8009793,65
112	357933,65	8010222,85
113	357836,82	8010432,42
114	355932,42	8011635,88
115	355940,17	8012023,27
116	355886,49	8012122,48
117	355086,18	8012935,53
118	354732,77	8013464,13
119	353997,55	8014056,29
120	353170,77	8014138,68
121	353074,21	8014303,96
122	352057,70	8015668,63
123	351592,64	8015532,33
124	351030,25	8015660,89
125	350229,09	8016540,17
126	349857,58	8016636,94
127	349375,74	8017308,35
128	349384,39	8017562,95
129	349457,95	8017640,99
130	350777,19	8018303,96
131	351125,28	8018505,80
132	352507,36	8019279,79
133	352676,17	8019595,53
134	352678,69	8019604,95

Fuente: Elaboración propia, 2010

**ANEXO N°15: TABLA DE COBERTURA VEGETAL, ALTITUD Y COORDENADAS DE LAS MUESTRAS
TOMADAS EN LA ZONA 1 (ESTE), EN EL TILLANDSIAL DEL INTIORKO, 2010**

N°	COBERTURA VEGETAL (%)	ALTURA (msnm)	X	Y
1	23,50%	952	369637	8014569
2	53,0%	971	369650	8014824
3	62,0%	1015	369784	8015348
4	62,0%	1020	370045	8015724
5	46,5%	1033	369847	8015882
6	41,5%	1044	369806	8016339
7	45,0%	1050	369701	8016483
8	58,0%	1068	369827	8016870
9	57,5%	1065	369411	8017028
10	70,5%	1023	368685	8016656
11	56,5%	1022	369245	8015946
12	45,0%	1016	369585	8015996
13	19,50%	1030	369787	8015979
14	65,00%	1046	369768	8016417
15	52,50%	1039	370272	8016240
16	14,00%	1056	370609	8016569
17	59,50%	1075	370378	8017072
18	52,00%	1072	370754	8017169
19	52,50%	1088	370986	8017103
20	53,50%	1103	371561	8017095
21	53,00%	1106	371961	8016896
22	73,00%	1025	372372	8016610
23	43,00%	1120	372553	8016714
24	52,50%	1121	373137	8016887
25	39,50%	1123	372912	8016817
26	58,00%	1111	372616	8016604
27	67,00%	1064	372037	8016245
28	68,50%	1073	371803	8016183

29	9,00%	1064	371610	8016079
30	60,50%	1049	371354	8015869
31	61,0%	1043	371242	8015547
32	42,5%	1040	371041	8015372
33	17,0%	1031	371079	8015150
34	44,0%	1025	371000	8014902
35	42,0%	1027	370719	8014755
36	52,0%	974	370267	8014623
37	43,5%	953	370421	8014332
38	40,5%	969	367583	8015598
39	39,5%	982	367897	8015699
40	27,0%	973	368367	8015787
41	57,0%	1008	369195	8015824
42	57,0%	1034	369680	8016357
43	39,0%	1027	369940	8016497
44	32,5%	1073	369968	8017007
45	73,5%	1104	370263	8017469
46	67,0%	1136	370669	8018054
47	60,5%	1148	370830	8018272
48	61,3%	1164	370913	8018666
49	53,0%	1177	370992	8018829
50	45,5%	1181	370982	8018994
51	45,5%	1033	368885	8016731
52	51,5%	1030	368664	8019019
53	49,0%	1083	369114	8017964
54	20,0%	1130	370642	8019865
55	14,5%	1184	370277	8019697
56	46,0%	1163	369952	8019589
57	41,0%	1142	369498	8019298
58	51,5%	1120	369241	8018935

59	47,5%	1052	368781	8018338
60	24,0%	1036	368335	8018016
61	39,5%	1093	368295	8019938
62	47,0%	1087	368070	8020343
63	34,0%	1105	368176	8021000
64	33,5%	1114	368177	8021428
65	45,0%	1093	368391	8020617
66	41,0%	1106	368553	8020265
67	44,5%	1121	368790	8019897
68	47,5%	1086	368763	8019672
69	38,5%	1058	368683	8019344
70	38,5%	1050	368500	8019144
71	65,0%	1085	368625	8018885

72	28,0%	1057	368381	8018584
73	34,5%	1044	368214	8018491
74	50,0%	1105	368709	8020039
75	13,0%	1142	368964	8020409
76	33,5%	1097	369349	8020305
77	20,0%	1067	368990	8019768
78	62,5%	1082	368642	8018904
79	24,5%	1118	369128	8019078
80	44,0%	1145	369990	8018997
81	20,5%	1148	369872	8019113
82	30,0%	1076	369168	8018558
83	13,0%	1052	368542	8018106

Fuente: Elaboración propia, 2010.

ANEXO N° 16: TABLA DE COBERTURA VEGETAL, ALTITUD Y COORDENADAS Y DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN LA ZONA 2 (CENTRO), EN EL TILLANDSIAL DEL INTIORKO, 2010

Nº	COBERTURA VEGETAL (%)	ALTURA (msnm)	X	Y
1	14.5	1077	366969	8022376
2	29	1062	366578	8022101
3	30	1029	366001	8021392
4	14.5	1024	366038	8020897
5	19.5	1013	365767	8020633
6	18.5	1034	366300	8020402
7	10	1003	365952	8019877
8	18.5	989	365891	8019284
9	40	981	365790	8018841
10	10.5	983	365918	8018443
11	18.5	995	366177	8018008
12	22.5	995	366272	8017736
13	11.5	984	365898	8017598
14	16.5	975	365776	8017372
15	21.5	969	365776	8017006
16	27	978	366193	8016958
17	28.5	970	366237	8016594
18	17.5	964	366038	8016339
19	33.5	953	366136	8015903
20	25.5	940	366063	8015405
21	26.5	939	366045	8015012
22	19.5	930	365867	8014540
23	12.5	925	366035	8014048

24	9.5	920	366171	8013621
25	20.5	951	366329	8013273
26	26	884	366336	8012943
27	24	863	366335	8012701
28	12	854	366141	8012404
29	21.5	825	366020	8011879
30	19.5	810	365984	8011664
31	13.5	1016	364832	8022609
32	14	1008	364613	8022262
33	9	989	364225	8021619
34	20.5	957	363583	8021251
35	15	953	363537	8020831
36	13	240	363464	8020297
37	18	931	363429	8019687
38	12	915	363207	8019290
39	1	908	362989	8018976
40	9	907	363190	8018665
41	15	911	363544	8018295
42	15.5	915	363834	8018006
43	24.5	919	364101	8017662
44	24.5	921	364335	8017490
45	17	920	364357	8017113
46	11.5	917	364517	8016749
47	12	910	369381	8016280
48	21.5	912	369338	8015880

49	26	909	364412	8015619
50	19.5	902	364470	8015234
51	19.5	892	364242	8014649
52	7.5	884	364125	8014220
53	12	868	363939	8013643
54	17.5	857	363925	8013380
55	14.5	846	363651	8013135
56	7.5	846	363994	8012815
57	11.5	845	364141	8012544
58	28.5	854	364425	8012428
59	18.5	856	364608	8012421
60	17.5	850	364659	8011735
61	20.5	839	365002	8011401
62	18.5	797	359888	8016318
63	19.5	804	360213	8016517
64	19	811	360480	8016656
65	21	812	360653	8016317
66	14	846	360991	8016237
67	17	827	361447	8016088
68	22.5	822	361675	8015630
69	25.5	832	362059	8015595
70	18.5	827	362148	8015280

71	17	834	362449	8014961
72	18.5	835	362500	8014513
73	17	863	363270	8014774
74	10.5	874	363593	8014434
75	23	891	364118	8014552
76	18	883	363879	8014422
77	17.5	865	363409	8014335
78	7.5	839	362901	8013960
79	8.5	841	362942	8013570
80	5.5	834	363004	8013373
81	15	850	363302	8013521
82	10.5	843	363480	8013465
83	11	846	363386	8013203
84	15.5	834	363304	8012912
85	24.5	837	363450	8012606
86	8.5	829	363670	8012457
87	7	772	358526	8016868
88	8.5	793	359341	8017071
89	16.5	801	359556	8017484
90	10	811	359478	8018087

Fuente: Elaboración propia, 2010.

**ANEXO N°17: TABLA DE COBERTURA VEGETAL, ALTITUD Y COORDENADAS DE LAS MUESTRAS
TOMADAS EN LA ZONA 3 (OESTE), EN EL TILLANDSIAL DEL INTIORKO, 2010**

Nº	COBERTURA VEGETAL (%)	ALTURA (msnm)	X	Y
1	3	705	355088	8017780
2	3	695	354865	8017500
3	4.5	677	354767	8017155
4	4	678	354646	8016752
5	5	667	354403	8016374
6	3	664	354497	8016118
7	7.5	673	354783	8016422
8	5.5	690	355206	8016978
9	4.5	706	355720	8017295
10	3	729	356743	8017150
11	3.5	716	356292	8016973
12	3.5	704	355963	8016666
13	4.5	677	355260	8015854
14	7.5	666	354981	8015264
15	20.5	657	354939	8014171
16	24.5	668	355349	8014046
17	18	675	355775	8014190
18	2.5	681	356215	8013594
19	4	693	356844	8013513
20	4	691	357323	8012740
21	1	704	358034	8012507
22	9	704	358601	8012047
23	3.5	727	359396	8011756
24	12.5	734	360024	8011504

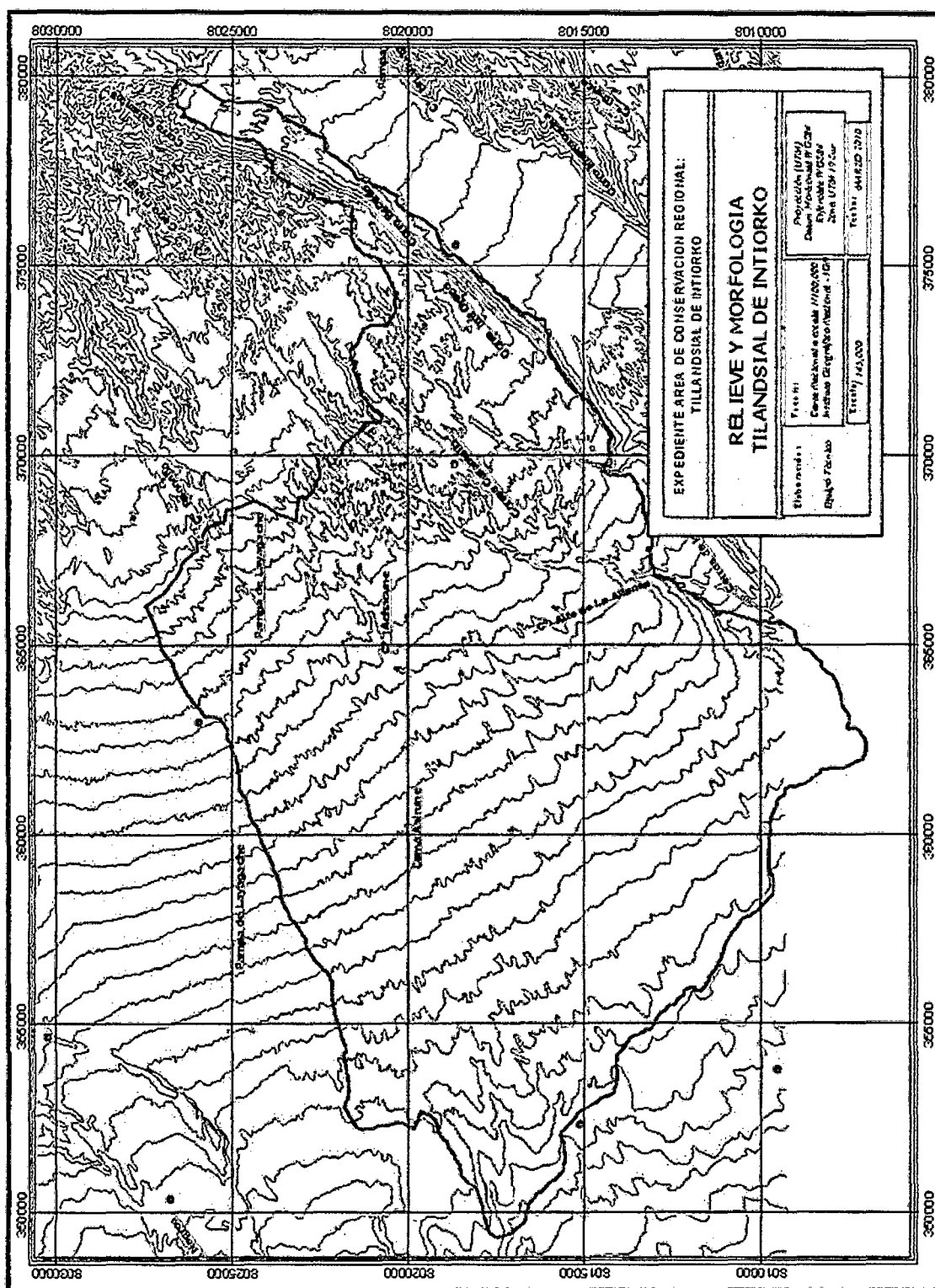
25	3	741	360486	8011274
26	6.5	741	360998	8010766
27	6.5	736	361331	8010271
28	4	741	361689	8009846
29	15	749	362167	8009602
30	10.5	766	362743	8009009
31	5	735	362584	8008498
32	8	719	362344	8007957
33	25	725	362897	8008177
34	34.5	723	363393	8008292
35	4.5	721	363537	8008054
36	19	711	364156	8008493
37	4	723	357267	8016760
38	8	733	357170	8016234
39	4	713	357567	8015679
40	4	728	357473	8015246
41	12.5	744	358217	8015424
42	4	755	358643	8015534
43	1	755	358826	8015130
44	1.5	753	359017	8014747
45	22.5	762	359635	8014557
46	3.5	768	360126	8014346
47	2	779	360550	5014258
48	6	769	360353	8014026
49	4.5	766	360071	8013937
50	13.5	760	359732	8013949
51	18	752	359535	8013731

52	7	736	359131	8013288
53	16.5	736	359026	8013109
54	3.5	732	359191	8012589
55	3.5	735	359599	8012589
56	1	741	359939	8012633
57	12	760	360408	8012810
58	2.5	763	360601	8012988
59	6.5	773	360902	8013132
60	5	772	361070	8012830
61	1.5	769	360931	8012647
62	11	766	360819	8012382
63	15	764	361087	8012103
64	12.5	771	361423	8012111
65	6	785	361797	8012098
66	7	794	362131	8012208
67	11.5	799	362524	8012140
68	6	803	362985	8011866
69	6.5	811	363349	8011536
70	13.5	814	363523	8011267
71	13.5	789	363184	8010637
72	35.5	798	363664	8010842
73	17	815	364225	8010909
74	15	799	364102	8010601
75	10.5	774	363627	8009896
76	11.5	783	364049	8009587
77	10.5	793	364371	8009771
78	7.5	771	364604	8009709
79	2	712	364871	8009370
80	12.5	656	354924	8013811

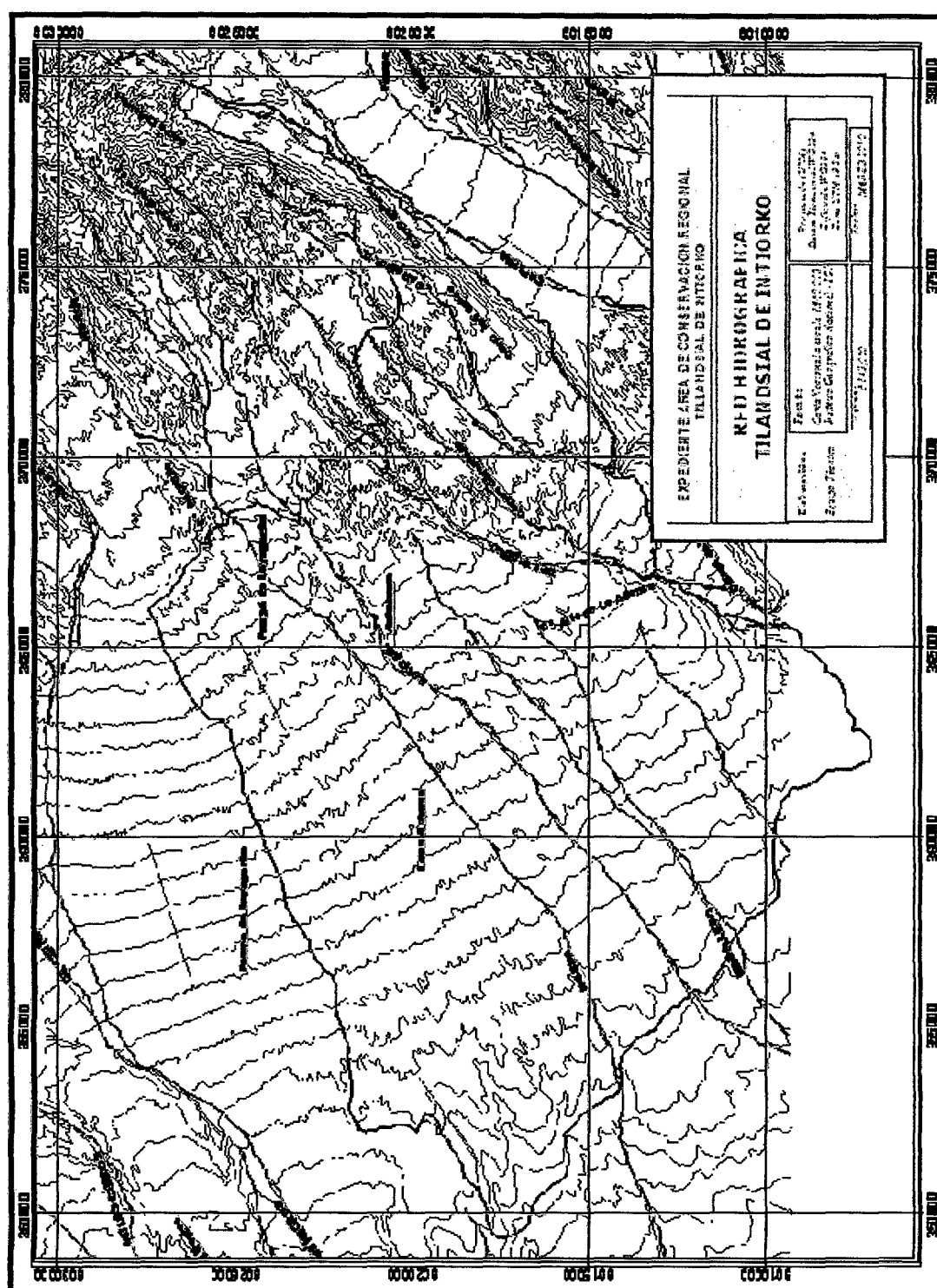
81	9	664	356657	8011799
82	2.5	671	357046	8011560
83	5	672	357276	8011234
84	1.5	690	358425	8010826
85	1.5	704	359515	8010347
86	3.5	710	359978	8010052
87	2.5	733	361273	8009243
88	4.5	740	361529	8008701
89	4.5	733	361545	8008381
90	12.5	751	362102	8008728
91	13.5	827	363918	8011400

Fuente: Elaboración propia, 2010.

ANEXO N° 18: Mapa de Relieves y Morfología del Tillandsial del Intiorko, 2010



Anexo N°19: Mapa de la Red Hidrográfica del Tillandsial del Intiorko, 2010



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA

ESTACION : MAP-JORGE BASADRE G.

LAT.: 18° 01' 36"

DPTO.: TACNA

PARAMETRO : TEMPERATURA MAXIMA

LONG.: 70° 15' 2.4"

PROV.: TACNA

MEDIA (°C)

ALT.: 560 msnm.

DIST.: TACNA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	27.9	29.1	27.2	24.9	22.2	18.8	17.7	19.2	20.3	22.1	24.1	26.8

PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	15.9	17.2	15.7	15.8	13.6	10.5	8.2	9.0	10.4	11.8	13.0	13.7

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	69	66	69	76	80	83	81	80	83	75	78	74

PARAMETRO : DIRECCION Y VELOCIDAD MENSUAL (m/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	SW-3	SW-3	SW-3	SW-2	SW-2	SW-2	SW-2	SW-2	SW-2	SW-2	SSW-3	SW-3

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	0.2	0.0	0.0	2.2	1.7	1.4	0.0	0.6	0.9	0.0	0.0	0.1



Guadalupe Miranda Espinoza
 Ing. GUADALUPE MIRANDA ESPINOZA
 C.I.P. 32792
 Director Regional SENAH TACNA