

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN
DE LA BIODIVERSIDAD DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN
REGIONAL VILACOTA MAURE, TACNA - PERÚ”**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

MIGUEL ALEJANDRO ALBARRACIN VALDIVIA

LIMA – PERÚ

2020

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Artículo 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN
DE LA BIODIVERSIDAD DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN
REGIONAL VILACOTA MAURE, TACNA - PERÚ”**

PRESENTADO POR

MIGUEL ALEJANDRO ALBARRACIN VALDIVIA

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

.....
Dr. Luis Alberto Jiménez Díaz
PRESIDENTE

.....
Ph. D. Jorge Alfonso Alarcón Novoa
ASESOR

.....
Dr. Waldemar Fernando Mercado Curi
MIEMBRO

.....
Mg. Sc. Ramón Alberto Diez Matallana
MIEMBRO

Lima – Perú
2020

DEDICATORIA:

A mis abuelos, Cristhina, Rafael, Hernán y Rita.

A mis tías, Lily y Ruth.

A mis padres, Diana y Francisco.

A mis hermanos, Enrique y Cristhian.

A mi esposa, Ana Isabel.

Por su amor, aliento y paciencia.

AGRADECIMIENTO:

A mi profesor,

Ph.D. Jorge Alfonso Alarcón Novoa

Por su guía, estima y motivación.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	Los servicios ecosistémicos	4
2.1.1.	Definición de los servicios ecosistémicos	4
2.1.2.	Clasificación de los servicios ecosistémicos	5
2.1.3.	Biodiversidad y recursos genéticos	6
2.1.4.	Biodiversidad amenazada y bienestar humano.....	7
2.1.5.	Iniciativas de conservación de la biodiversidad	11
2.1.6.	Creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	16
2.2.	El Área de Conservación Regional Vilacota-Maure (ACR-VM).....	19
2.2.1.	Problemática sobre la fauna.....	20
2.2.2.	Problemática sobre la flora.....	27
2.2.3.	Problemática sobre el hábitat de soporte del ACR-VM	29
2.2.4.	Problemática sobre la gestión del espacio natural	30
2.3.	Valoración económica de servicios ecosistémicos (en ANP).....	33
2.3.1.	El valor económico de los servicios ecosistémicos	34
2.3.2.	Teoría de las preferencias: La función indirecta de utilidad	35
2.3.3.	Medidas de bienestar	36
2.3.4.	Métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos	38
2.3.5.	El Método de Valoración Contingente (MVC)	40
III.	METODOLOGÍA.....	47
3.1.	Características de la investigación	47
3.2.	Hipótesis de la investigación	48
3.2.1.	Hipótesis general	48
3.2.2.	Hipótesis específicas.....	48
3.3.	Metodología para identificar riesgos a la biodiversidad del ACR-VM	48
3.3.1.	Consulta a expertos en la gestión del ANP.....	49
3.3.2.	Revisión bibliográfica	49

3.4.	Aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC).....	49
3.4.1.	Definición del servicio ecosistémico y el tipo de valor percibido.....	50
3.4.2.	Zona de estudio y caracterización de potenciales retribuyentes.....	50
3.4.3.	Método de recolección de información	52
3.4.4.	Realización de la encuesta piloto de formato abierto	56
3.4.5.	Cálculo del tamaño de la muestra.....	57
3.4.6.	Diseño óptimo del vector de pagos	58
3.4.7.	Realización de la encuesta definitiva de formato cerrado	59
3.4.8.	Estimación del modelo econométrico.....	62
3.4.9.	Agregación de la Disposición a Pagar.....	66
3.5.	Limitaciones del estudio	66
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	67
4.1.	El riesgo para la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.....	67
4.1.1.	Pérdida de bofedales como hábitat de soporte.....	67
4.1.2.	Concesiones mineras existentes en el ACR-VM.....	71
4.1.3.	El Cambio Climático	73
4.1.4.	Actividades de poblaciones locales	75
4.2.	Análisis descriptivo de resultados de la encuesta definitiva.....	78
4.2.1.	Resultados del perfil general del potencial del contribuyente.....	78
4.2.2.	Resultados de las aptitudes sobre la biodiversidad del ACR-VM.....	79
4.2.3.	Resultados de la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM	85
4.2.4.	Resultados de la prueba de características socioeconómicas	90
4.3.	Análisis de resultados del modelo econométrico.....	98
4.4.	Agregación de la Disposición a Pagar	102
4.4.1.	Cálculo del fondo potencial de contribución.....	102
4.4.2.	Cálculo del fondo referencial de comparación	103
4.4.3.	Comparación porcentual.....	104
V.	CONCLUSIONES	105
VI.	RECOMENDACIONES	107
VII.	BIBLIOGRAFÍA	109
VIII.	ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales.....	9
Tabla 2: Áreas Naturales Protegidas de Perú 2019	17
Tabla 3: Áreas de Conservación Regional de Perú 2019	18
Tabla 4: Especies de fauna amenazadas del ACR-VM (mamíferos y aves)	20
Tabla 5: Presupuesto del Plan Nacional de Conservación del Suri 2015 - 2020.....	23
Tabla 6: Resultados de II Censo Nacional del Suri 2016	24
Tabla 7: Evolución poblacional del Suri en Perú	26
Tabla 8: Especies de flora amenazas en el ACR-VM	27
Tabla 9: Vías de acceso al ACR-VM	31
Tabla 10: Clasificación de tipos de valor de un servicio ecosistémico	34
Tabla 11: Formas funcionales de la función de utilidad indirecta.....	36
Tabla 12: Métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos.....	39
Tabla 13: Media y mediana de la DAP según formas funcionales.....	46
Tabla 14: Proporción distrital de hogares con conexión a internet de Tacna.....	51
Tabla 15: Vector óptimo de pagos.....	58
Tabla 16: Encuesta codificada de valoración económica.....	63
Tabla 17: Propuesta de zonificación del ACR-VM.....	71
Tabla 18: Principales asentamientos humanos ubicados dentro del ACR-VM.....	75
Tabla 19: Resultados de la Sección 01: aptitudes sobre la biodiversidad del ACR-VM	79
Tabla 20: Resultados de la sección DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM	85
Tabla 21: Porcentaje de efectividad de pago	87
Tabla 22: Respuestas de protesta.....	89
Tabla 23: Porcentaje de efectividad de pago	91
Tabla 24: Generación de ingresos de los encuestados.....	96
Tabla 25 : Estimación de modelos alternativos	98
Tabla 26: Número de hogares en Tacna – CENSO 2017	102
Tabla 27: Creación del fondo potencial de contribución.....	102
Tabla 28: Comparación entre la contribución y la referencia estatal	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Servicios ecosistémicos y componentes del bienestar humano	8
Figura 2: Mapa del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM).....	19
Figura 3: Fauna endémica del ACR-VM, Tacna – Perú.....	21
Figura 4: Taxonomía del Suri (<i>Rhea pennata</i>)	22
Figura 5: Metodología aplicada en el II Censo Nacional del Suri 2016.....	25
Figura 6: Suris en ecosistema de bofedal del ACR-VM	26
Figura 7: Flora endémica del ACR-VM – Tacna, Perú.....	28
Figura 8: Recursos hídricos disminuidos del ACR-VM.....	29
Figura 9: Represa Paucarani en la Región Tacna.	30
Figura 10: Vía de acceso afirmada hacia el ACR-VM.....	31
Figura 11: Zonas de potencial geotermal del ACR-VM.....	32
Figura 12: Pasos del Método de Valoración Contingente (MVC)	50
Figura 13: Entrevistas personales para la encuesta piloto	52
Figura 14: Buscador virtual de abonados de telefonía fija	53
Figura 15: Publicación de encuestas definitivas.....	54
Figura 16: Tendencia del vector óptimo de pagos.....	59
Figura 17: Diagrama de encuestas válidas	60
Figura 18: Esquema de cartera de modelos	65
Figura 19: Disminución hídrica del bofedal Paucarani	69
Figura 20: Evolución del bofedal de Huaytire afectado por la minería.....	31
Figura 21: Zonificación del Área de Conservación Regional Vilacota Maure	72
Figura 22: (Arriba) Comercio de huevos de Suri (Abajo) Danzantes de Ayarachis	75
Figura 23: Campaña de elección de las 7 maravillas del ACR-VM.....	80
Figura 24: Actividades de difusión del ACR-VM.....	81
Figura 25: Actividades de promoción del Suri.	82
Figura 26: Crianza de camélidos sudamericanos como actividad económica.....	83
Figura 27: Resultados de la sección actitudes generales de los retribuyentes.....	84
Figura 28: Tendencia en aumento de los encuestados que no desean pagar	88
Figura 29: Resultados relativos de la sección sobre la biodiversidad del ACR-VM	90
Figura 30: Estado civil de los encuestados	92
Figura 31: Edades de los encuestados	93
Figura 32: Número de dependientes de los encuestados	94
Figura 33: Nivel educativo de los encuestados	95
Figura 34: Situación laboral actual de los encuestados	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta Piloto (formato abierto)	118
Anexo 2: Centros de recolección de información – Encuesta piloto.....	121
Anexo 3: Desarrollo de encuestas piloto – Mercado Dos de Mayo	122
Anexo 4: Desarrollo de encuestas piloto – Mercado Central	123
Anexo 5: Desarrollo de encuestas piloto – Supermercado Plaza Veá.....	124
Anexo 6: Encuesta Definitiva (formato cerrado)	125

ACRÓNIMOS

ACR: Área de Conservación Regional

ACR-VM: Área de Conservación Regional Vilacota Maure

AD1: Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 01

AD2: Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 02

AD3: Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 03

AIC: Criterio Akaike

ANP: Área Natural Protegida

BIC: Criterio Schwarz

BMUB: Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania

CDB: Convenio sobre la Diversidad Biológica

CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act

CE: Comisión Europea

COP 10: Conferencia de las Partes 2010

DAP: Disposición a Pagar

DAA: Disposición a Aceptar

DWEABS: Distribution with Equal Area Bid Selection

EC: Excedente del Consumidor

ECM: Error Cuadrático Medio

EER: Error Estándar de la Regresión

EPANDB: Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción

EP: Excedente del Productor

ES: Excedente Social

FDA: Función de Distribución Acumulativa

GRT: Gobierno Regional de Tacna

HC: Zona Histórico Cultural

INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales

MCE: Método de Costos Evitados

MCP: Método de Cambios en la Productividad

MCV: Método de Costo de Viaje

MEA: *Millennium Ecosystem Assessment*

MINAM: Ministerio de Ambiente de Perú

MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego
MMV: Método de Máxima Verosimilitud
MPH: Método de Precios Hedónicos
MPP: Método de Precios de Mercado (MPP)
MVC: Metodología de Valoración Contingente
NOAA: *National Oceanic and Atmospheric Administration*
ODM: Objetivos del Milenio
ONG: Organización No Gubernamental
ONU: Organización de las Naciones Unidas
PEA: Población Económicamente Activa
PE: Zona de Protección Estricta
PES: Pérdida de Bienestar Social
PN: Parque Natural
REC: Zona de Recuperación
RN: Reserva Nacional
SERFOR: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)
SERNAMP: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SINANPE: Sistema nacional de Áreas Naturales Protegidas del Estado
TB: Transferencia de Beneficios
TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TR: Zona de Uso Turístico y Recreativo
UE: Zona de Uso Especial
USEPA: United States Environmental Protection Agency
VC: Variación Compensatoria
VE: Valor de Existencia
VEq: Variación Equivalente
VET: Valor Económico Total
VL: Valor de Legado
VNU: Valor de No Uso
VO: Valor de Opción
VU: Valor de Uso
VUD: Valor de Uso Directo
VUI: Valor de Uso Indirecto

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue estimar el valor económico que asigna la población del distrito de Tacna- Perú, a preservar la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM), que brinda el soporte para la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos autóctonos, destacando el Suri, como un ave endémica en peligro crítico de extinción. El riesgo que amenaza la biodiversidad del ACR-VM, deriva de actividades antropogénicas como la minería, la crianza de camélidos sudamericanos, la introducción de especies foráneas, la caza furtiva y en menor proporción, de los proyectos hidroenergéticos, la creación de asentamientos humanos, la quema de pastizales y la extracción de tola, han menguado la calidad ambiental de los bofedales, uno de sus principales hábitat, y, de continuar así, el impacto negativo sería irreversible. Aplicando el Método de Valoración Contingente (MVC), se encuestó a potenciales retribuyentes del distrito de Tacna, calculando su Disposición a Pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del ACR-VM, en S/. 11.94 por hogar, como pago anual por única vez. Se estimó un modelo econométrico *logit* derivado de una forma funcional de la función indirecta de utilidad que reveló que las variables significativas en el proceso de decisión de pago fueron: Importancia de recursos genéticos, carga familiar, condición laboral actual y generación de ingresos. El fondo potencial de contribución, que representa una efectiva percepción del Valor de No Uso (VNU) por parte de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna, ascendió a S/. 333 484, que es sólo 31.4 por ciento del fondo de comparación de fuente gubernamental. La no generación de ingresos y la no prioridad de la contribución ambiental, destacan como razones de dicha cuantificación, evidenciando las limitaciones existentes en el actual contexto de pandemia a nivel mundial.

Palabras clave: Valoración contingente, servicios ecosistémicos, recursos genéticos.

ABSTRACT

The objective of the research was to estimate the economic value assigned by the population of the district of Tacna-Peru, to preserve the biodiversity of the Vilacota Maure Regional Conservation Area (ACR-VM), which provides support for the availability of the supply ecosystem service of autochthonous genetic resources, highlighting the Suri, as an endemic bird in critical danger of extinction. The risk that threatens the biodiversity of the ACR-VM, derives from anthropogenic activities such as mining, the breeding of South American camelids, the introduction of foreign species, poaching and, to a lesser extent, from hydro-energy projects, the creation of human settlements, the burning of grasslands and the extraction of tola, have diminished the environmental quality of the wetlands, one of their main habitats, and, if this continues, the negative impact would be irreversible. Applying the Contingent Valuation Method (CVM), potential retributors from the district of Tacna were surveyed, calculating their Willingness to Pay (DAP) for conserving the biodiversity of the ACR-VM, at S / . 11.94 per household, as a one-time annual payment. A logit econometric model derived from a functional form of the indirect utility function was estimated, which revealed that the significant variables in the payment decision process were: Importance of genetic resources, family burden, current employment status, and income generation. The potential contribution fund, which represents an effective perception of the Non-Use Value (UNV) by potential payers of the district of Tacna, amounted to S / . 333,484, which is only 31.4 percent of the government source comparison fund. The non-generation of income and the non-priority of the environmental contribution stand out as reasons for such quantification, evidencing the existing limitations in the current context of a global pandemic.

Keywords: Contingent valuation, ecosystem services, genetic resources.

I. INTRODUCCIÓN

La existencia del ser humano se ha desarrollado en virtud de su capacidad de beneficiarse de la variedad de recursos y servicios ambientales de su entorno, su aprovechamiento es necesario para la dinámica de la sociedad. A estos beneficios naturales se les denomina servicios ecosistémicos y entre los principales destacan: servicios de aprovisionamiento (alimentos, agua dulce, leña, fibras, bioquímicos o recursos genéticos), servicios de regulación de los procesos de los ecosistemas (regulación del clima, regulación de enfermedades, regulación y saneamiento de agua o polinización), servicios culturales (espiritual religioso, recreativo, estético, inspirativo, educativo, identidad de sitio o inferencia cultural) y servicios de soporte, necesarios para la producción de los servicios anteriores (formación de suelos, reciclaje de nutrientes o producción primaria).

Específicamente, la biodiversidad, es necesaria para las personas desde distintas perspectivas, provisiona bienes y abundante material genético, constituye un campo para la investigación, la experimentación y la generación de conocimiento, es fundamental en los procesos de regulación de los complejos ecológicos y configura un respaldo natural para la producción a largo plazo, mediante su conservación. El tipo de valor que se percibe de la biodiversidad dependerá del usufructo que se pueda obtener de ella. Si configura un uso (sea directo o indirecto) en las actividades del hombre, o si, en cambio, sin demandarla para ningún uso, se percibe un valor porque se conserve en la actualidad y pueda seguir así para las generaciones futuras. A pesar de la importancia que la biodiversidad, sufre de diversas amenazas, siendo la más significativa, el impacto generado por actividades antropogénicas no reguladas que distorsionan sus hábitats de soporte.

Diversas iniciativas en el mundo, han convenido en fomentar la conservación de la biodiversidad, desde la conferencia de *Ramsar* para la protección de humedales y aves asociadas, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) para la conservación de recursos biológicos, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) para la

valoración de los servicios asociados a la biodiversidad, como un componente en la toma de decisiones, la *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), como la mayor iniciativa mundial por identificar y contabilizar los servicios que aprovechamos del ambiente, entre otras. Ejecutivamente, la principal medida, ha sido declarar diferentes grados de intangibilidad en espacios naturales identificados como vulnerables. En Perú, la ley Nro. 26834 de Áreas Naturales Protegidas (ANP) “creó el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) como el custodio de 231 ANP” (Congreso de la República del Perú, 1997, 30 de junio), que abarcan 22 878 205 de hectáreas de territorio nacional vigilado.

Desde la perspectiva económica, muchos servicios ecosistémicos, incluidos los que derivan de la conservación de la biodiversidad como el aprovisionamiento de recursos genéticos, carecen de mercado convencional; por consiguiente, no se interioriza la percepción de valor por los mismos y no existe certeza en el nivel de inversión que debe destinarse para la implementación de medidas para una gestión sostenible. Esta brecha genera su potencial deterioro, afectando los beneficios sociales que producen. La valoración económica es una técnica que permite estimar el valor social de un activo ambiental en su cantidad y/o calidad (sea parcial o total) y extrapolarlo a la restricción presupuestaria de cada individuo, obteniendo un valor de compensación para su conservación y protección.

La presente investigación, se desarrolla en función de los siguientes objetivos:

- **Objetivo principal:** Estimar el valor económico que le asigna la población del distrito de Tacna a la conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM); generado por el Valor de No Uso (VNU) percibido.
- **Objetivo específico 01:** Establecer si existe riesgo de amenaza al desarrollo y la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, y, por ende, el aprovisionamiento de recursos genéticos asociados, tanto para los potenciales beneficiarios actuales como para las generaciones futuras.
- **Objetivo específico 02:** Estimar los parámetros del modelo econométrico que calcula la Disposición a Pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del ACR-VM, identificando las variables que afectan significativamente la decisión de pago de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna
- **Objetivo específico 03:** Calcular un fondo potencial de contribución como un indicador monetario de la importancia social de conservar la biodiversidad del ACR-VM, en el distrito de Tacna.

Se aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC) y se realizaron encuestas como instrumentos de recolección de información. Es necesario ponderar que la presente investigación concluyó en pleno desarrollo de la pandemia COVID-19 causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SRAS-CoV-2), enfermedad notificada por primera vez en Wuhan (China) el 31 de diciembre de 2019. En ese sentido, se entendió que la crisis socioeconómica derivada de la imposibilidad de generar ingresos, pudo acentuar criterios de adversidad al pago. En ese contexto, se plantearon mercados hipotéticos por conservar la biodiversidad del ACR-VM, exponiendo al Suri (un ave endémica en peligro de extinción) como el emblema de su riqueza, amenaza y trascendencia.

El nivel de percepción del VNU generado en los habitantes del distrito de Tacna, creó el estímulo en su DAP por conservar la biodiversidad. El fondo potencial de contribución, configura el valor asignado por la sociedad para la implementación de medidas de protección y gestión del ACR-VM. Se espera que los resultados obtenidos de este esfuerzo metodológico, se alineé al cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica del Perú al 2021, motivando la importancia de establecer compromisos ambientales que posibiliten la disponibilidad de servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad, como el permanente aprovisionamiento de recursos genéticos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se definen y clasifican los servicios ecosistémicos, se describen las principales iniciativas por conservación la biodiversidad y la problemática específica del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM). Se evidencia la relación que existe entre los beneficios que producen estos activos naturales, los diferentes tipos de valor y el bienestar humano. Luego, se identifican las metodologías de valoración económica, especificando el Método de Valoración Contingente (MVC) y sus aspectos más relevantes.

2.1. Los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se pueden definir desde distintas perspectivas. Inicialmente, Westman (1977) los aproximó como “servicios de la naturaleza” (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012). A continuación, se referencian algunas de las definiciones más aceptadas.

2.1.1. Definición de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos según Daily (1997) han sido considerados como “las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que lo constituyen, sustentan y satisfacen a la vida humana”. En ese mismo año, Costanza et al. (1997) los definía como “los bienes y servicios de los ecosistemas, que representan los beneficios que la población humana obtiene, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas” (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012). La *Millenium Ecosystem Assessment* (2005) los define objetivamente, como “los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas” (Kosmus, Renner, & Ullrich, 2012) y en esa misma línea, la *United States Environmental Protection Agency* (2004) los propone como “aquellas funciones o procesos ecológicos que directa o indirectamente contribuyen al bienestar humano o tienen un potencial para hacerlo en el futuro” (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012).

La legislación peruana establece, mediante la ley Nro. 30215: Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, que son “los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entre ellos, el mantenimiento de la biodiversidad y la provisión de recursos genéticos” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Todas las definiciones expresan la importancia del aprovechamiento de los beneficios derivados de los ecosistemas; sin embargo, no todos los servicios son iguales. A continuación, se presenta su clasificación.

2.1.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se pueden clasificar siguiendo distintos criterios, según Turner et al. (2008) “el diseño de un sistema de clasificación debe fundamentarse en las características del ecosistema y el contexto en la toma de decisiones en el que van a ser considerados”. Costanza et al., (1997) propuso 17 servicios ecosistémicos asociados a las funciones de los ecosistemas. De Groot et al. (2002) definió a las funciones del ecosistema como “la capacidad de los procesos y componentes naturales para proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas, directa o indirectamente”. Con esa base propuso una clasificación por el ejercicio de funciones de regulación, de hábitat, de producción y de información (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012).

El sistema propuesto por la *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) “es uno de los más difundidos y aceptados. Centrado en integrar completamente la sustentabilidad ecológica, la conservación y el bienestar humano, caracteriza cuatro categorías de acuerdo a la naturaleza de los beneficios que proveen” (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012). Esta clasificación, se tomó de referencia para la formulación de la Guía nacional de valoración económica del patrimonio natural publicada por el Ministerio de Ambiente de Perú. A continuación, se describe cada categoría.

a. Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento

Se refiere a “los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas, tales como: alimentos, agua fresca, materias primas, recursos genéticos, entre otros” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

b. Servicios ecosistémicos de regulación

Se refiere a “los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como: regulación de la calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión, entre otros” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

c. Servicios ecosistémicos culturales

Se refiere a “los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, la recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, la experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

d. Servicios ecosistémicos de soporte

Se refiere a “los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, tales como: ciclo de nutrientes, formación de suelos, producción primaria, soporte de biodiversidad, el proceso de fotosíntesis, la formación y almacenamiento de materia orgánica y la neutralización de desechos tóxicos” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

2.1.3. Biodiversidad y recursos genéticos

Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), la biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte” (Meurer, 2017). Se entiende el papel fundamental de los ecosistemas en su función de interrelacionar todos los factores bióticos y abióticos, que hacen posible que la biodiversidad se desarrolle. Los bosques, por ejemplo, “cubren cerca del 31 por ciento de superficie en la Tierra y contienen más de dos tercios de las especies terrestres del mundo. La cuenca amazónica, acoge aproximadamente al 25 por ciento” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011).

Específicamente, el Perú, ha sido reconocido como “uno de los diecisiete países llamados megadiversos, por poseer en conjunto más del 70 por ciento de la biodiversidad del planeta” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014). Es un país que ha identificado “36 ecosistemas continentales: 11 en la región natural de selva tropical, 3 en la región yunga, 11 en la región andina, 9 en la costa y 2 ecosistemas acuáticos” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2019) y ha contabilizado más de “20 375 especies de flora, 523 mamíferos, 1847 aves, 446 reptiles

y 1070 peces marinos. Asimismo, cuenta con 84 de las 117 zonas de vida existentes y más de 73 millones de hectáreas de bosques” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014). Esta riqueza natural, permite la existencia de abundantes recursos genéticos.

El Centro de Referencia Alemán para la Ética, define los recursos genéticos como “material genético hereditario que se puede o se podrá utilizar de cualquier forma por el hombre para su desarrollo” (Meurer, 2017). En términos de los servicios ecosistémicos, los recursos genéticos entran en la categoría de servicios de aprovisionamiento y son importantes por la trascendencia que supone su rol de material prima en la investigación y por generar “la capacidad en los ecosistemas de ser fuente de elementos químicos base para drogas, fertilizantes, fibras y alimentos” (Figueroa E. , 2010, Julio).

En materia agrícola, “la conservación de los recursos genéticos estratégicos vegetales, animales y de microorganismos, potencia la agrobiodiversidad como un sistema de producción sostenible, eficiente y competitivo” (Lobo, 2008) y para la actividad pecuaria, las razas de ganado, conservan en su disposición genética, la capacidad de producir abundante masa muscular o leche, como alimento mundial. Para el año 2010, se calculó que “el valor total de la producción ganadera mundial, fue de 836 787 millones de USD, equivalente al 37 por ciento del valor de toda la producción agrícola” (Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura, 2014).

2.1.4. Biodiversidad amenazada y bienestar humano

Resulta determinante, entonces, la asociación que planteó Boyd y Banzhaf, (2007) entre “el consumo de los componentes de la naturaleza y la producción de satisfacción antrópica” (Camacho Valdez & Ruiz Luna, 2012). Referido al acceso a medicinas, por ejemplo, “el 80 por ciento de las personas en los países en desarrollo dependen de alternativas tradicionales, la mitad de las cuales proceden de plantas que se encuentran principalmente en sus bosques tropicales” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). A pesar de su importancia, muchos ecosistemas han sufrido intervenciones que han generado “cambios potencialmente irreversibles en las dinámicas ecológicas, que afectan el bienestar humano; a través de la aparición de enfermedades, alteraciones de la calidad del agua, zonas muertas en aguas costeras, entre otros” (Reid, y otros, 2003). Estas anomalías afectan a las economías de subsistencia, significativamente más que a las economías de países desarrollados, puesto que las primeras, no tienen acceso a tecnologías de minimización de impactos.

Sólo en los bosques, principales generadores de servicios ecosistémicos “cada año, se degrada aproximadamente trece millones de hectáreas. De esas, seis millones corresponden a bosques tropicales primarios de alto valor en diversidad biológica” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). En la Figura 1, se relacionan los servicios ecosistémicos con los componentes del bienestar humano.



Fuente: (Millennium Ecosystem Assessment, 2004).

Figura 1: Servicios ecosistémicos y componentes del bienestar humano

Según la *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), “15 de los 24 servicios ecosistémicos identificados se están degradando, contribuyendo al aumento de las desigualdades y disparidades entre los grupos de personas, como principal factor causante de pobreza y conflicto social” (Reid, y otros, 2003). Por tanto, la degradación de los ecosistemas incide sobre el bienestar humano, pero no afecta por igual a todos los habitantes del planeta. El valor de los servicios ecosistémicos, traducido en unidades monetarias, es significativo en la dinámica productiva de la sociedad; un deterioro en la fuente que los produce, genera el aumento de costos de fabricación y disminuye el bienestar social.

En un esfuerzo metodológico, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) estimó que, “en promedio, una hectárea de bosque tropical ofrece 6 120 dólares americanos por año, en servicios de ecosistemas” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011), Ver Tabla 1.

Tabla 1: Valores de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales

Servicios de los ecosistemas	Valor de los servicios de los ecosistemas (\$ dólares americanos/ha/año)	
	Promedio	Máximo
Servicios de suministro*		
Alimentos	75	552
Agua	143	411
Materias primas	431	1418
Recursos genéticos	483	1756
Recursos medicinales	181	562
Servicios de reglamentación**		
Influencia de la calidad del aire	230	449
Reglamentación del clima	1 965	3 218
Reglamentación del caudal de agua	1 360	5 235
Tratamiento de residuos	177	506
Prevención de erosión	694	1 084
Servicios Culturales		
Oportunidades de turismo y recreación	381	1 171
Total	6 120	16 362

Nota: *Los servicios de suministro son los análogos a los servicios de aprovisionamiento.

**Los servicios de reglamentación son los análogos a los servicios de regulación.

Fuente: TEEB – Actualización de las cuestiones del clima.

Si se toma en cuenta que los bosques se han reducido en “40 millones de hectáreas desde el año 2000, principalmente debido a la tala y la expansión agrícola” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011), el valor de la pérdida es considerable. Actividades no reguladas para resolver las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible del planeta ha generado una pérdida en gran medida irreversible de genomas sobre el planeta. La diversidad biológica forestal, por ejemplo, se pierde a un ritmo alarmante: “hasta 100 especies animales y vegetales se pierden cada día en los bosques tropicales” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011).

En Perú, “la economía depende en por lo menos 22% de su diversidad biológica. De hecho, la que se encuentra en ANP aporta más de mil millones de dólares al año y la que se relaciona con las exportaciones cerca de 9 mil millones de dólares en el mismo periodo” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2010). Iniciativas como “el biocomercio, han representado más de 218 millones de dólares para el año 2013, involucrando 46 especies de flora y fauna nativa” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014) y en la Sierra, la región más deprimida del país, “en los próximos 20 años, y con una inversión anual de US\$ 50 millones, podrían reforestarse 2 millones de hectáreas, lo cual generaría alrededor de 800 mil empleos” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2010).

En contraste de su trascendencia, la biodiversidad se ha visto amenazada significativamente por el acelerado crecimiento poblacional, el proceso de manufactura industrial y la pobre conciencia ambiental (frecuente en países latinoamericanos, africanos y asiáticos), que han propiciado una disminución en su *stock* natural. Cuantificar los costos de esta degradación es técnicamente complicado; sin embargo, “los datos disponibles demuestran que son considerables y que van en aumento” (Reid, y otros, 2003). Se referencia nuevamente a Perú, en donde “la diferencia entre las necesidades financieras para la aplicación óptima de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción (EPANDB) y los costos proyectados para la gestión de la biodiversidad en el país fue estimada en US\$ 460 millones para el periodo 2016-2021; es decir, US\$ 90 millones al año” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019).

Esta preocupante realidad global, motiva a los tomadores de decisiones, a ejecutar acciones para conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que se asocian a ella. A nivel mundial, “más de 460 millones de hectáreas de bosques, están destinadas a la conservación de la diversidad biológica como función principal; sin embargo, mil millones de hectáreas de tierras forestales, requieren restauración para mejorar su productividad de servicios ecosistémicos, fundamentales para el desarrollo sostenible” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). Esta realidad, ha originado distintas iniciativas a nivel mundial, para proteger los ecosistemas y las especies que los componen, mediante la importancia de su puesta en valor. A continuación, revisaremos algunas de ellas.

2.1.5. Iniciativas de conservación de la biodiversidad

En el mundo, se han formulado distintas conferencias, grupos de trabajo internacionales, convenios, protocolos e instrumentos jurídicos, todos con el objetivo de crear estructuras que viabilicen la conservación de la biodiversidad y la evaluación de los servicios ecosistémicos que se asocian a ella. Se considera pertinente, realizar una revisión de estas iniciativas.

a. Convención sobre los humedales de Ramsar

La Convención sobre los humedales, es el más antiguo de los modernos acuerdos intergubernamentales sobre el cuidado del medio ambiente. “El tratado se negoció en el decenio de 1960 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupados por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales para las aves acuáticas migratorias” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2020). Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Actualmente, al año 2020, la convención cuenta con “171 partes contratantes, 2 412 humedales de importancia internacional que abarcan una superficie total de 254 467 869 hectáreas de sitios Ramsar” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2020). En Perú, la convención entró en vigor el 30 de marzo de 1992 y actualmente, cuenta con trece sitios Ramsar, que abarcan una superficie total de 6,784,041 hectáreas.

b. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en su necesidad de “distribuir globalmente los costos y beneficios de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, estableció un grupo de trabajo técnico para formular un instrumento jurídico internacional que potencie su accionar”. Como resultado, se creó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), vigente desde el 29 de diciembre de 1993, con 168 partes firmantes (Perú incluido). Sus actividades se rigen en función de los siguientes “objetivos: (a) La conservación de la diversidad biológica, (b) el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica y (c) el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1992). El CBD fomenta su implementación mediante la realización de conferencias de las partes firmantes donde se generan compromisos que contribuyen con la ejecutabilidad de las metas propuestas. En ese sentido, se referencian tres mecanismos.

- **El protocolo de Cartagena**

El protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre diversidad biológica, es un acuerdo internacional que tiene por objeto “garantizar la manipulación, el transporte y el uso seguros de Organismos Vivos Modificados (OVM) resultantes de la biotecnología moderna, que pueden tener efectos adversos sobre la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000). Adoptado el 29 de enero de 2000, entró en vigor el 11 de septiembre de 2003. El Perú, miembro desde 2004, promulgó la ley 29811¹ que establece “una moratoria al ingreso y producción de OVM en el territorio nacional por 10 años y la implementación de un Sistema Nacional de Bioseguridad sólido y eficiente” (Congreso de la República del Perú, 2011, 09 de Diciembre).

- **El protocolo de Nagoya**

El protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización (ABS) es un acuerdo complementario al Convenio sobre la Diversidad Biológica que “proporciona un marco jurídico para la aplicación efectiva del tercer objetivo del CDB: la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos” (Convention on Biological Diversity, 2020). Adoptado el 29 de octubre de 2010 en Nagoya, Japón, “entró en vigor el 12 de octubre de 2014 contribuyendo así a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). El Perú participa de este acuerdo desde el 12 de octubre de 2012 y su principal medida de alineación, es la implementación progresiva de un Sistema de Acceso y Participación (APB) de los beneficios que generan los recursos genéticos para comunidades de pueblos indígenas en situación de vulnerabilidad.

- **El Protocolo de Kuala Lumpur**

El Protocolo suplementario de Nagoya - Kuala Lumpur sobre responsabilidad y compensación fue adoptado el 15 de octubre de 2010 en la quinta reunión de la Conferencia de Partes en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, celebrada en Nagoya, el Japón. Entró en vigor el 5 de marzo de 2018 y tiene por objetivo

¹ La ley 29811, solo está enfocada a los OVM que serán liberados al ambiente como cultivo o crianza, pues excluye a los i) OVM destinados a la alimentación humana, animal y para procesamiento; ii) los OVM destinados a investigación en espacios confinados y iii) los OVM destinados a un uso farmacéutico.

“contribuir a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica proporcionando normas y procedimientos internacionales en la esfera de la responsabilidad y compensación en relación con los OVM” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). El Perú no es parte de este acuerdo.

Actualmente, bajo la dirección de sus dos copresidentes, el Sr. Francis Ogwal (Uganda) y el Sr. Basile Van Havre (Canadá), el CBD anunció durante la decimoquinta reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, su decisión 14 de 34, referida a “la preparación del marco mundial de biodiversidad posterior a 2020 como una contribución directa a la Visión de 2050: Vivir en armonía con la naturaleza” (Convention on Biological Diversity, 2020).

c. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)

Para conservar los activos naturales y los servicios ecosistémicos que se desprenden de ellos, es necesario realizar evaluaciones y generar información científica que configure la base para la adopción de políticas ambientales responsables. En ese sentido, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático y sus potenciales efectos. Creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1988, para “ofrecer al mundo una visión científica del estado actual de del cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas” (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019).

Por su carácter científico e intergubernamental, el IPCC brinda información científica rigurosa a 195 países miembros. Su último informe especial, “analiza los impactos del calentamiento global, al limitar a 1,5°C, el aumento de la temperatura, en la emisión de gases de efecto invernadero conexos, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza”. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019).

d. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA)

Desde el año 2001 al 2005 un consorcio de más de 1 360 científicos de todo el mundo, con el apoyo de 5 Agencias de las Naciones Unidas, 4 Convenios Internacionales, el sector privado y la sociedad civil, llevaron a cabo la mayor auditoria ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los servicios que generan a la

sociedad. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés), fue convocada por Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Kofi Annan en el año 2000 y configuró el principal impulsor de cambio en las políticas que degradaban los ecosistemas y comprometían el bienestar de las futuras generaciones.

Iniciada en 2001, la MEA tuvo como objetivo “evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas, su relación con el bienestar humano y la creación de bases científicas para la formulación de las acciones necesarias para la preservación y el uso sostenible de los mismos” (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio , 2005). En ese sentido, uno de los mensajes principales de la MEA, es la necesidad de inversiones de la comunidad internacional en la infraestructura ecológica (conservación y restauración del capital natural) de los países en desarrollo por su alto nivel de degradación ambiental. El balance final de la MEA, fue que “la actividad humana está ejerciendo una presión tal sobre las funciones naturales de la Tierra que ya no puede darse por seguro que los ecosistemas del planeta vayan a mantener la capacidad de sustentar a las generaciones futuras” (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio , 2005). Asimismo, las conclusiones de la MEA, fueron anunciadas públicamente en conferencias de prensa y seminarios en Londres, Tokio, Beijing, Delhi, El Cairo, París, Nairobi, Washington DC, Brasilia, São Paulo, Estocolmo, Roma y Lisboa.

e. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB)

En el 2007, el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania (BMUB) y la Comisión Europea (CE) iniciaron un estudio global, dirigido por Pavan Sukhdev (economista ambiental indio, especialista en economía verde y finanzas internacionales), sobre el beneficio económico de la diversidad biológica, los costos de la pérdida de ésta y la falta de medidas para su protección. Así nace, La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés) “como la iniciativa más directa de puesta en valor de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad y su efecto en el bienestar social” (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2020). TEEB, tiene por objetivo “incorporar los valores económicos de la diversidad biológica y servicios ecosistémicos asociados, en la toma de decisiones, siguiendo un enfoque que ayude a reconocer la amplia gama de beneficios que se generan en la naturaleza” (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2020). Ejecutivamente, esto puede incluir pagos por servicios ecosistémicos, subsidios a la producción, introducir extensiones fiscales para la conservación, formulación de políticas de protección, entre otros.

En el 2010, se publica el informe de síntesis: “Integración de la economía de la naturaleza: una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones de TEEB”, en 2011, TEEB establece su sede institucional en el PNUMA, en Ginebra, Suiza, en 2013, TEEB publica su informe para agua y humedales y en 2018 para la agricultura y la alimentación. Una de sus conclusiones transversales de sus estudios, evidencia el riesgo de un futuro déficit alimentario a causa de la pérdida de activos naturales. En ese sentido, concluye que “para alimentar a 10 mil millones de personas en 2050, se requiere un sistema alimentario sólido. Sin embargo, la pérdida de la biodiversidad está afectando negativamente a la producción, volviéndola insostenible” (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2020).

f. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020

En la décima reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada del 18 al 29 de octubre de 2010, en Nagoya, Prefectura de Aichi, Japón, se aprobó el Plan para la Diversidad Biológica, incluidas las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, para el período 2011-2020, con el propósito de “inspirar en todos los países y las partes interesadas, el fomento a la conservación y los beneficios derivados de la diversidad biológica durante la próxima década”, (Convention on Biological Diversity, 2020). Compuesto de cinco objetivos estratégicos y veinte metas específicas (Metas de Aichi), el plan proporcionó “un marco general sobre diversidad biológica para el sistema de las Naciones Unidas y asociados dedicados al desarrollo de políticas” (Convention on Biological Diversity, 2020).

Resulta especialmente relevante, la vinculación con el Objetivo Estratégico C: “Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1992). Aplicativamente, se traduce en la conservación de la biodiversidad mediante la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP), el uso de técnicas valoración económica para la planificación y financiamiento de una gestión ambiental sostenible y el aprovisionamiento de recursos genéticos para la investigación.

g. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO)

El informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, (GEO por sus siglas en inglés), “es el informe ambiental más completo del mundo relacionado a temas ambientales, (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente , 2019). Elaborado por el Programa de

Medio Ambiente de Naciones Unidas (PNUMA), abarca gran variedad problemas y potenciales soluciones ante la situación de riesgo extremo en que se encuentra el planeta.

Su último informe, “GEO-6 Planeta sano, personas sanas”, publicado en el marco de la cuarta Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, tiene por objetivo ayudar a los responsables de formular políticas a alcanzar la dimensión ambiental de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). “Para ello, en el informe se evalúan la información y los datos científicos recientes, se analizan políticas ambientales pasadas y presentes y se determinan opciones futuras para alcanzar el desarrollo sostenible en 2050” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2019). El informe GEO 6 aborda cuestiones como: “estado actual y cambios del ambiente, eficacia de las políticas ambientales, cumplimiento de objetivos ambientales internacionales, hipótesis proyectadas a un futuro sostenible, cuestiones emergentes, mega tendencias y las posibles vías para el cumplimiento de la Agenda 2030”, (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2019).

2.1.6. Creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Todas estas iniciativas, plantean la conservación, debido, según Colchester (2003) y Farré (2003) “a la pérdida y degradación de zonas naturales por actividades de producción (Garzón, 2013) . La creación de espacios naturales prohibidos de usos antropogénicos, es necesario para preservar el hábitat de las especies. Según datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Centro de Monitoreo de la Conservación Ambiental del PNUMA “el 14.7 por ciento de todas las tierras del planeta y el 10 por ciento de las aguas territoriales están bajo algún tipo de protección, concretamente, 202 467 ANP que cubren aproximadamente 20 millones de km²” (Geoenciclopedia, 2020).

La conservación *in situ*, entendida como “la conservación de ecosistemas y el mantenimiento y recuperación de especies en sus entornos naturales” (Solís, y otros, 2000), es una estrategia que “ha brindado resultados alentadores en la lucha contra la persistencia e intensificación de la pérdida y degradación de los hábitats y otras formas de contaminación, sobreexplotación e invasión de especies exóticas” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014). Los territorios más extensos de protección se sitúan en los países de América Latina y el Caribe, “con un total de 5 millones de km², de los cuales, 2.47 millones de km² corresponden a Brasil, que posee la red de áreas protegidas más extensa del mundo” (Geoenciclopedia, 2020). Asimismo, las más disminuidas, corresponden al Medio Oriente con 119 000 km².

Respecto a los ambientes marinos, “en 2006 la extensión de estos ecosistemas protegidos era de 4 millones de km², y para el año de 2016, se incrementó a 15 millones de km²” (Geoenciclopedia, 2020). Sin embargo, aún la mayoría de aguas no tiene vigilancia o regulación.

Un factor que agrava la situación es que, a pesar de la cantidad de áreas protegidas creadas, los financiamientos están disminuyendo. Se calcula que, en los países en desarrollo, existe una brecha de financiamiento de más de US\$ 1 mil millones (Bruner et al., 2004). En el Perú, con el fin de “conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico” (Congreso de la República del Perú, 1997, 30 de junio), se promulgó la ley Nro. 26834 de Áreas Naturales Protegidas (ANP), publicada el 30 de junio de 1997. También, el 14 de mayo de 2008, se creó el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) como “un organismo adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM) encargado de establecer los criterios técnicos para la conservación de las ANP y el mantenimiento de la biodiversidad asociada” (Congreso de la República del Perú, 1997, 30 de junio). Actualmente, Perú tiene 231 ANP que abarcan una extensión territorial de 22 878 205 hectáreas (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Áreas Naturales Protegidas de Perú 2019

Categoría	Número	%	Hectáreas	%
Parques Nacionales	15	6.49%	10 334 366.70	45.17%
Santuarios Nacionales	9	3.90%	317 366.47	1.39%
Santuarios Históricos	4	1.73%	41 279.38	0.18%
Reservas Nacionales	15	6.49%	4 652 851.63	20.34%
Refugio de Vida Silvestre	3	1.30%	20 775.11	0.09%
Reservas Paisajísticas	2	0.87%	711 818.48	3.11%
Reservas Comunales	10	4.33%	2 166 588.44	9.47%
Bosques de Protección	6	2.60%	389 986.99	1.70%
Cotos de Caza	2	0.87%	124 735.00	0.55%
Zonas Reservadas	10	4.33%	636 717.39	2.78%
Áreas de Conservación Regional	21	9.09%	3 092 770.63	13.52%
Áreas de Conservación Privada	134	58.01%	388 948.79	1.70%
Total	231	100.00%	22 878 205.01	100.00%

Fuente: SERNAMP (2019).

Los Parques Naturales (PN), las Reservas Nacionales (RN) y las Áreas de Conservación Regional (ACR) son las categorías con mayor extensión, 45.17, 20.34 y 13.52 por ciento respectivamente. Estas últimas, son gestionadas por el gobierno regional de su jurisdicción y configuran una herramienta estratégica para la gestión de estos espacios geográficos compuestos de diversidad biológica representativa y valores asociados (SERNAMP 2013). Actualmente el Perú cuenta con 21 ACR, que representan el 13.52 por ciento del espacio total protegido nacional, con una extensión de 3 092 770 hectáreas, ver Tabla 3.

Tabla 3: Áreas de Conservación Regional de Perú 2019

Código	Norma de creación	Región	Extensión	%
ACR 01	D.S. N° 045-2005-AG	SAN MARTIN	149,870.00	4.85%
ACR 02	D.S. N° 074-2006-AG	CALLAO	275.45	0.01%
ACR 03	D.S. N° 006-2007-AG	LIMA	687.71	0.02%
ACR 04	D.S. N° 010-2009-MINAM	LORETO	420,080.25	13.58%
ACR 05	D.S. N° 015-2009-MINAM	TACNA	124,313.18	4.02%
ACR 06	D.S. N° 006-2010-MINAM	UCAYALI	135,737.52	4.39%
ACR 07	D.S. N° 022-2010-MINAM	CUSCO	103,814.39	3.36%
ACR 08	D.S. N° 023-2010-MINAM	AYACUCHO	6,272.39	0.20%
ACR 09	D.S. N° 024-2010-MINAM	LORETO	434,129.54	14.04%
ACR 10	D.S. N° 005-2011-MINAM	LORETO	954,635.48	30.87%
ACR 11	D.S. N° 006-2011-MINAM	TUMBES	8,794.50	0.28%
ACR 12	D.S. N° 012-2011-MINAM	LAMBAYEQUE	7,272.27	0.24%
ACR 13	D.S. N° 013-2011-MINAM	LAMBAYEQUE	8,457.76	0.27%
ACR 14	D.S. N° 018-2011-MINAM	JUNÍN	22,406.52	0.72%
ACR 15	D.S. N° 019-2011-MINAM	PIURA	28,811.86	0.93%
ACR 16	D.S. N° 008-2014-MINAM	ICA	2,407.72	0.08%
ACR 17	D.S. N° 008-2015-MINAM	LORETO	391,039.82	12.64%
ACR 18	D.S. N° 006-2017-MINAM	CUSCO	39,485.11	1.28%
ACR 19	D.S. N° 005-2018-MINAM	AMAZONAS	48,944.51	1.58%
ACR 20	D.S. N° 006-2018-MINAM	AMAZONAS	13,929.12	0.45%
ACR 21	D.S. N° 016-2018-MINAM	SAN MARTIN	191,405.53	6.19%
Total			3,092,770.63	100.00%

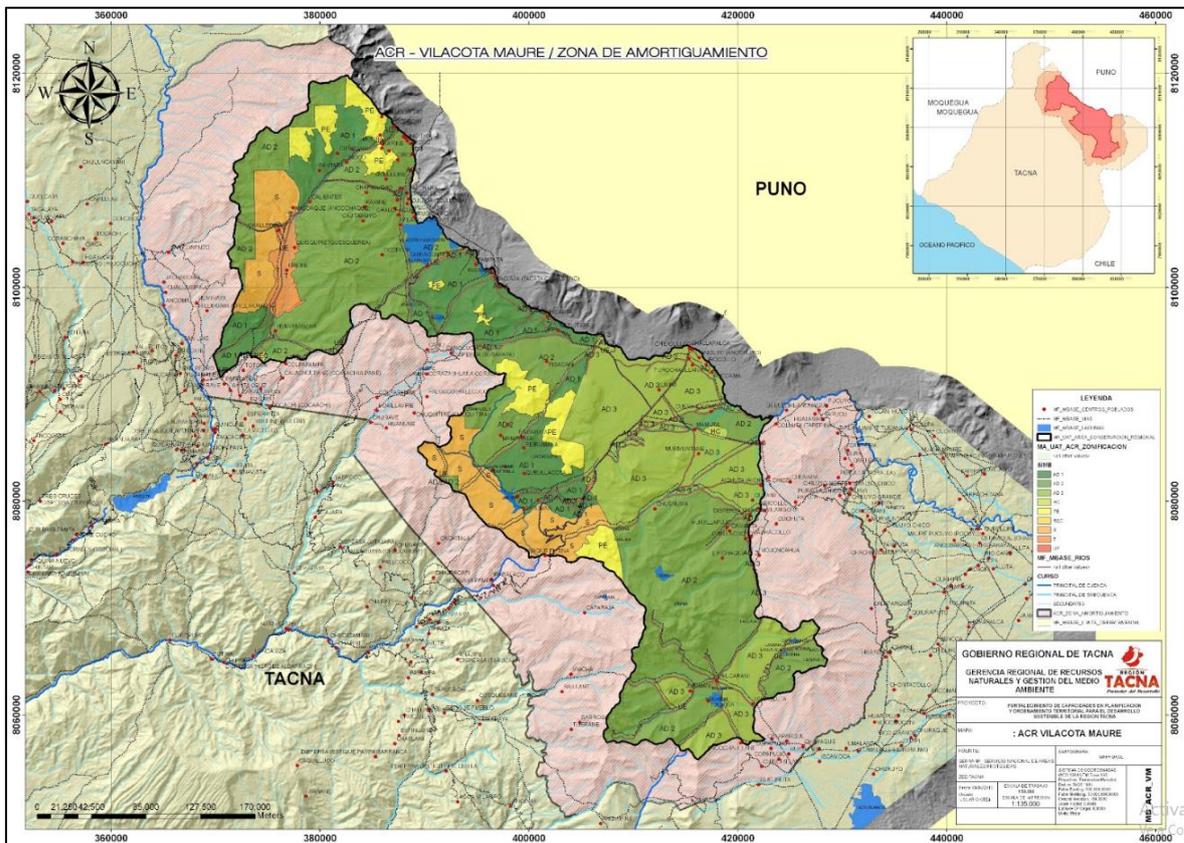
Fuente: SERNAMP (2019).

El Gobierno Regional de Tacna (GRT), en Perú, “aprobó, el 06 de octubre del 2003, la creación del Grupo Técnico para la Biodiversidad, integrado por instituciones públicas y privadas, involucradas en la gestión de los recursos naturales y la protección del medio ambiente” (Gobierno Regional de Tacna, 2012). Dentro de las actividades realizadas, este grupo técnico destacó “la elaboración de un diagnóstico de la diversidad biológica de la

región Tacna y la formulación de un programa de recuperación de biodiversidad en la zona altoandina, a través de un ANP en la cuenca del río Maure” (Gobierno Regional de Tacna, 2012). En ese contexto, se crea el Área de Conservación Regional Vilacota-Maure (ACR-VM), un espacio natural que alberga abundante diversidad biológica endémica y que se encuentra en riesgo permanente por las amenazas existentes a su estabilidad ecológica.

2.2. El Área de Conservación Regional Vilacota-Maure (ACR-VM)

El Área de Conservación Regional Vilacota-Maure (ACR-VM) “es un espacio legalmente protegido por el Estado, creado el 27 de agosto de 2009, a través del Decreto Supremo Nro. 015-2009-MINAM” (Gobierno Regional de Tacna, 2016) y es administrado por el Gobierno Regional de Tacna (GRT). Comprende “una extensión de 124 313 hectáreas y se ubica en las provincias de Tacna, Tarata y Candarave del Departamento de Tacna” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Representa el cuatro por ciento del espacio total destinado a las ACR. (Ver Figura 2).



Fuente: Gobierno Regional de Tacna (GRT).

Figura 2: Mapa del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM)

El ACR-VM presenta “una temperatura media anual que fluctúa entre 3°C y 8°C, una precipitación promedio de 18,43 mm. anuales y cumple una función almacenadora de recursos hídricos a una altitud promedio de 4300 m.s.n.m.” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Su objetivo principal es “la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural, existente en el ecosistema andino de la región Tacna” (Gobierno Regional de Tacna, 2012). En ese sentido, la planificación estratégica de sus actividades y la definición de metas ambientales que incentivan su protección, conviven con las amenazas que componen su problemática en cuatro ámbitos: la fauna, la flora, el hábitat y la gestión del ANP.

2.2.1. Problemática sobre la fauna

El ACR-VM viabiliza el desarrollo de abundante fauna endémica en sus ecosistemas, alberga animales silvestres como: “el gato montés (*Oncifelis colocolo*), zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), zorrillo (*Conepatus chinga*) y vizcacha (*Lagidium peruanum*), especies nativas domesticadas como la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*) y especies introducidas, como las cabras y las ovejas” (Gobierno Regional de Tacna, 2012). Actualmente, “se consideran 65 especies de mamíferos en situación de amenaza en el Perú” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004), cinco se encuentran en el ACR-VM. Respecto a las aves, se han identificado nueve especies amenazadas, destacándose el Suri como una especie en peligro crítico de extinción desde 2004 (Ver Tabla 4 y Figura 3).

Tabla 4: Especies de fauna amenazadas del ACR-VM (mamíferos y aves)

	Categoría	Especie	Nombre común
Mamíferos	En peligro	<i>Leopardus jacobitus</i>	Gato andino o titi
		<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco
	En situación vulnerable	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca
	Casi amenazado	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
		<i>Puma concolor</i>	Puma
	Categoría	Especie	Nombre común
Aves	Vulnerable	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco andino
		<i>Conirostrum tamaruguense</i>	Mielerito de tamarugales
		<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Flamenco de James
		<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria
	Casi Amenazado	<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta gigante o soca
		<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlito cordillerano
		<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Parihuana común
		<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor blanquillo
	En Peligro	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor de los Andes
En Peligro Crítico	<i>Rhea pennata tarapacensis</i>	Suri	

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004)



Fuente: (Gobierno Regional de Tacna, 2016); (Gobierno Regional de Tacna, 2012); (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015); (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2018).

Figura 3: Fauna endémica del ACR-VM, Tacna – Perú

Se referencian, un fragmento de la visión vigente institucional del espacio natural: “Al 2037, el ACR-VM es gestionada exitosamente, conserva su diversidad biológica, especialmente las poblaciones de Suri, mantienen las condiciones naturales de sus bofedales, asegurando los componentes reguladores del recurso hídrico y la preservación del patrimonio cultural...” (Gobierno Regional de Tacna, 2016) y el segundo objetivo de su Plan Maestro para el periodo 2017 – 2021: “Conservar las poblaciones de especies de fauna de interés para el ACR-VM y promover su investigación” (Gobierno Regional de Tacna, 2016); como una evidencia de sus principales responsabilidades respecto a la gestión de su biodiversidad animal. Específicamente el Suri (Ver Figura 4), por su condición crítica de amenaza, es un caso peculiar y de interés nacional.



Fuente: (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015).

Figura 4: Taxonomía del Suri (*Rhea pennata*)

El Suri tiene distribución poblacional en la zona altiplánica de Perú, Bolivia y Chile, por su condición crítica de extinción, “en el año 2006 se creó la Red Internacional para la Conservación del Suri, que estableció como primer acuerdo la formulación de planes de conservación en cada país” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015). En Perú en el año 2008, ante la necesidad de conocer el real estado de la población de la especie, “la Dirección de Conservación de la Biodiversidad del ex Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), realizó el Primer Censo Nacional de Suri, resultando que la población a nivel nacional es muy baja, generándose la necesidad de realizar acciones específicas para su conservación” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015).

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)² de Perú, ha identificado las amenazas que afectan al desarrollo del Suri, se diferencian los siguientes factores.

- Factores externos: Caza furtiva por carne, uso medicinal, recolección de huevos, disminución de hábitat, competencia de alimento con especies domesticadas, transmisión de enfermedades de agentes patógenos de animales domésticos y depredadores naturales. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015).
- Factores internos: Poblaciones pequeñas y de distribución restringida a tres departamentos, Probable disminución de la variabilidad genética, Escasa capacidad técnica para el manejo. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015).

Para la solvencia de estas amenazas, el SERFOR formuló el Plan Nacional de Conservación del Suri para el periodo 2015 – 2020, como un instrumento de gestión que contribuya a minimizar los impactos generados en su entorno. Compuesto por tres objetivos específicos y siete líneas de acción, tiene asignado un presupuesto de S/. 4 305 000 (\$ 1 212 676 dólares americanos) para la ejecución de actividades en el periodo 2015 – 2020 (Ver Tabla 5).

Tabla 5: Presupuesto del Plan Nacional de Conservación del Suri 2015 - 2020

Objetivo específico	Línea de Acción	Presupuesto estimado (S/.)
Garantizar el control y vigilancia oportunos para la conservación del Suri en el ámbito de su distribución natural.	Investigación y monitoreo de la especie y su hábitat	1 140 000
	Control y vigilancia	1 045 000
Generar conocimiento sobre las poblaciones in situ y ex situ del Suri.	Manejo en libertad	720 000
	Manejo en cautividad para el repoblamiento y reintroducción	525 000
	Reintroducción y repoblamiento	350 000
Disminuir el riesgo de pérdida de hábitat con desarrollo de conciencia y gestión participativa sobre la conservación del Suri.	Capacitación y difusión	235 000
	Gestión participativa	290 000
Total		4 305 000

Fuente: (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015).

² El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) es un “organismo técnico especializado del Ministerio de Agricultura y Riego, es el encargado de proponer políticas, estrategias, normas, planes, y proyectos nacionales relacionados a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre en concordancia con la política Nacional del Ambiente y la normativa ambiental” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2015).

En su primera línea de acción, el Plan Nacional de Conservación del Suri, establece la necesidad de realizar censos para el control poblacional de la especie. El II Censo Nacional del Suri, se llevó a cabo en el año 2016 en las “zonas altoandinas de los departamentos de Puno, Moquegua y Tacna y abarcó una superficie aproximada de 3 532 km² en un rango altitudinal que va desde los 3 800 m s. n. m. hasta los 5 000 m s. n. m. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018).

La metodología aplicada, estuvo en función a “la distribución y hábitos del Suri, se realizó la contabilidad de individuos mediante transectos adyacentes en fajas de tamaño fijo (2 km de ancho y de 10 a 15 km de longitud)” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018). Los transectos fueron recorridos por un equipo de dos personas y se minimizó el riesgo de doble conteo del mismo individuo en diferentes transectos, a través del conteo simultáneo y el uso de radiotransmisores entre brigadas contiguas. El observador se desplaza y contabiliza los individuos avistados, a medida que recorre una línea de transecto. Los ejemplares fueron observados con la ayuda de binoculares y registrados con una cámara fotográfica. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018) (Ver Figura 5).

Según los resultados obtenidos del II Censo Nacional del Suri, en 2016, se registraron un total de “350 observaciones de individuos de Suri en 157 transectos recorridos en una sola vez, con un esfuerzo de muestreo de 2024.7 km²; de los cuales 112 fueron individuos avistados en Puno, 72 en Moquegua y 166 en Tacna” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018), siendo esta última región la que contiene la mayor población que existe en el Perú. Asimismo, mediante el uso de los datos de abundancia y superficie evaluada en km², se obtuvo para el departamento de Puno, una densidad poblacional de 0.101 ind/km²; para el departamento de Moquegua, de 0.07 ind/km² y para el departamento de Tacna, 0.108 ind/km². El indicador ind/km² para el área total de evaluación fue de 0.099 (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Resultados de II Censo Nacional del Suri 2016

Departamento	Nro. de transectos	Esfuerzo transecto (Km)	Esfuerzo total (Km)	Área cubierta (km ²)	Nro. de individuos avistados	Densidad (ind/km ²)
Tacna	76	11.10	843.89	1531.75	166	0.108
Moquegua	46	11.96	550.13	1028.08	72	0.070
Puno	35	18.02	630.73	971.84	112	0.115
Total	157	12.90	2024.75	3531.68	350	0.099

Fuente: II Censo Nacional del Suri 2016.



Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2018).

Figura 5: Metodología aplicada en el II Censo Nacional del Suri 2016

Respecto al hábitat del Suri, se ha identificado preferencia por cuatro asociaciones vegetales: pajonal, que registró 89 individuos con una preferencia de 25.4 por ciento; arenal con 80 individuos y una preferencia del 22 por ciento; bofedales con 69 individuos con un 19.7% de preferencia y tolar donde se logró observar solo 30 individuos con un 8.6% de preferencia. El departamento de Tacna, presentó el mayor número de individuos en los ecosistemas de pajonal y bofedal (Ver Figura 6).



Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2018).

Figura 6: Suris en ecosistema de bofedal del ACR-VM

Realizado el II Censo Nacional del Suri en el año 2016, se realizó una comparación de los resultados del I Censo Nacional del Suri realizado el año 2008. Resalta de manera alarmante la disminución de individuos en Moquegua y Puno en 62% y 29% respectivamente, debido en su gran mayoría a la minería ilegal que distorsiona su hábitat de desarrollo y la indiscriminada captura de sus huevos. Asimismo, la consolidación del departamento de Tacna como el hábitat ideal para la repoblación de la especie (Ver Tabla 7).

Tabla 7: Evolución poblacional del Suri en Perú

Departamento	I Censo Nacional 2008*	II Censo Nacional 2016*	Variación porcentual
Tacna	104	166	59.62%
Moquegua	186	72	-61.29%
Puno	157	112	-28.66%
Total	447	350	-21.70%

* Ejemplares de Suri avistados.

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2018).

2.2.2. Problemática sobre la flora

En este territorio se “encuentra la mayor diversidad de fauna silvestre de la zona altoandina de la región Tacna y una mixtura de nevados, lagunas, ríos, bofedales, bosques residuales, yaretales y grandes extensiones de formaciones vegetales herbáceas (pajonales) y arbustivas (tolares)” (Gobierno Regional de Tacna, 2012), que, en conjunto, caracterizan esta ANP. “Las poblaciones humanas asentadas dentro del área, subsisten sólo con la crianza de camélidos sudamericanos que alimentan con los pastizales de la zona” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). La flora predominante es de bofedales y pajonales, entre otras asociaciones florísticas (ver Figura 7).

Un estudio realizado para el diagnóstico de la diversidad biológica de la zona alto andina de la Región Tacna por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en el año 2005, identificó 124 especies de plantas distribuidas en 72 géneros y 26 familias. En el Perú, se aprobó “la categorización de 777 especies amenazadas de flora silvestre” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2006), de éstas, “once se han registrado en territorio del ACR-VM” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Ver Tabla 8.

Tabla 8: Especies de flora amenazas en el ACR-VM

	Categoría	Especie	Nombre común
Flora	En Peligro	<i>Krameria lappacea</i>	No registrado
		<i>Polylepis tomentella</i>	
	Vulnerable	<i>Lepidophyllum quadrangulare</i>	
		<i>Azorrela compacta</i>	
		<i>Parastrephia lepidophylla</i>	
		<i>Senecio mutans</i>	
		<i>Oreocereus hendriksenianus</i>	
		<i>Polylepis rugulosa</i>	
		<i>Valeriana nivalis</i>	
	Casi Amenazado	<i>Baccharis genistelloides</i>	
		<i>Chuquiraga rotundifolia</i>	
		<i>Solanum acaule</i>	

Fuente: Decreto Supremo N° 034-2004-AG y Decreto Supremo N° 043-2006-AG.

Las amenazas sobre la flora, básicamente tienen como origen las actividades antropogénicas, desde la introducción de nuevas especies en el hábitat natural hasta las actividades de extracción no reguladas como la minería ilegal y el sobrepastoreo. Destaca también, la reducción y pérdida de bofedales de pago, por el uso de estas reservas hídricas, para la actividad minera.



Fuente: (Gobierno Regional de Tacna, 2016).

Figura 7: Flora endémica del ACR-VM – Tacna, Perú

2.2.3. Problemática sobre el hábitat de soporte del ACR-VM

Un aspecto importante son las amenazas de origen antrópico sobre los ecosistemas o hábitats que soportan y provisionan de alimento, agua y el medio para el desarrollo de las especies a conservar. El ACR-VM pertenece a la red hidrográfica de la Cuenca del río Maure-Uchusuma y la cuenca alta de los ríos Caplina, Sama y Locumba. La explotación de recursos hídricos para el desarrollo agrícola y la actividad minera, está reduciendo la capacidad del acuífero, la pérdida de bofedales y el impacto sobre la fauna y flora asociada. Los agentes que propician y agravan esta situación son las mineras, los agricultores y los gobiernos locales (Zona Altoandina de Palca, Tarata, Ticaco y Susapaya) por lo que la calidad de sus aguas superficiales debe monitorearse por riesgos de contaminación (Ver Figura 8).



Fuente: Plan Maestro del Área de Conservación Regional Vilacota Maure 2017 – 2021.

Figura 8: Recursos hídricos disminuidos del ACR-VM

El ACR-VM, ha sufrido distorsiones, producto de la ejecución de intervenciones gubernamentales, sobre todo proyectos hídricos como las represas: Paucarani, Casiri, Canales, entre otros, que “han impactado negativamente en los bofedales que vienen sufriendo un proceso de agotamiento y sequía, poniendo en riesgo la vida de los camélidos sudamericanos y la actividad económica local” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). En la Figura 9, se aprecia la represa Paucarani con capacidad de almacenar mas de 10 millones de metros cúbicos de agua, destinada para el uso urbano e industrial de la ciudad de Tacna.



Fuente: <https://www.pet.gob.pe/noticias/131-almacenamiento-de-represa-paucarani-alcanza-1056-mm>

Figura 9: Represa Paucarani en la Región Tacna.

2.2.4. Problemática sobre la gestión del espacio natural

La mayor limitante que refiere la gestión del ACR-VM, radica en la falta de recursos económicos para solventar un mayor alcance en las diversas actividades que estructuran sus objetivos. Para el año 2019, se asignó S/. 200 000.00 para viabilizar su administración (Gobierno Regional de Tacna de Perú, 2019, 11 de marzo), un presupuesto insuficiente para la protección del ANP. En general, la vigilancia está a cargo del Gobierno Regional de Tacna (GRT) y aunque se cuenta con personal capacitado, es un equipo reducido en contraste con la extensa área que deben cubrir, disponiendo, además, de recursos logísticos escasos.

El Plan Nacional de Conservación del Suri 2015 – 2020 “tiene asignado un presupuesto de S/. 4 305 000 para la ejecución de actividades en un periodo de cinco años; es decir S/. 861 000 al año” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015), que están destinados para actividades de investigación, monitoreo de hábitat, control y vigilancia, manejo en libertad y cautividad para el repoblamiento y reintroducción del Suri y aunque se presume que aún es un presupuesto insuficiente, solo tiene que ver con una especie, que logró la exposición suficiente gracias a su estado crítico de amenaza.

En la Tabla 9, se presentan las posibles rutas de acceso al ACR-VM desde el distrito de Tacna. Los mismos, que son posibles “mediante la carretera que ingresa a los distritos de Tarata y Candarave. Luego, el camino es de trochas carrozables que articulan los centros poblados de la zona” (Gobierno Regional de Tacna, 2012).

Tabla 9: Vías de acceso al ACR-VM

Vías de Acceso	Distancia (Km)	Tiempo de Viaje
Tacna - Tarata - Livini - Vilacota	200	3 horas
Tacna - Tarata - Candarave - Calientes	260	4 horas
Tacna - Tarata - Susapaya - Cano - Vilacota	182	3 horas
Tacna - Locumba - Ticapampa - Cadarave - Calientes	260	4.5 horas
Tacna - Palca - Alto Perú - Chiluyo - Vilacota	183	3.4 horas
Carret. binac. - Ilo - Moquegua - Huaytiri - Vilacota	492	6.3 horas
Puno - Capazo - Challapalca - Vilacota	293	3.3 horas

Fuente: (Gobierno Regional de Tacna, 2012).

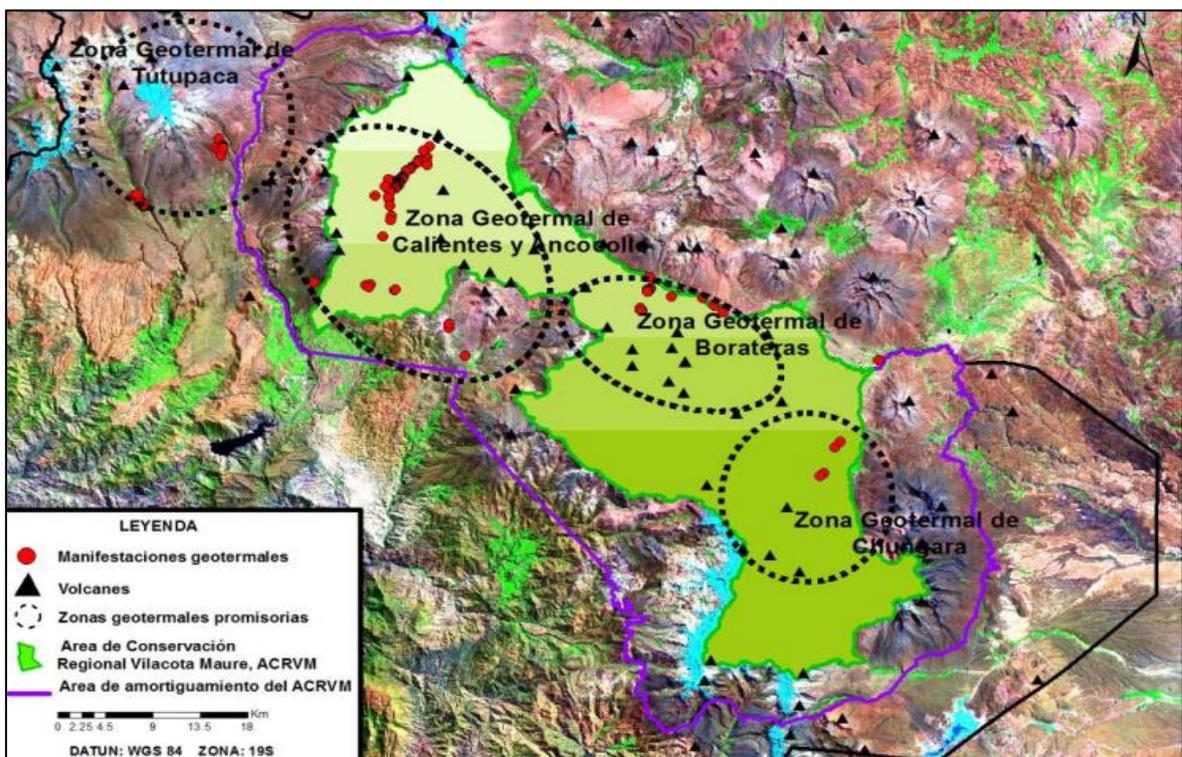
En la actualidad no existe el servicio de transporte público directo, de hecho, “la mayor parte de los pobladores que habitan en los anexos y centros poblados del área se movilizan en motocicleta” (Gobierno Regional de Tacna, 2012) (Ver Figura 10). En cuanto a las actividades económicas, el turismo es inexistente, la falta de condiciones apropiadas para el visitante lo hace inviable, relegando las incursiones a la reserva a funcionarios del gobierno o investigadores universitarios. La promoción del ACR-VM es puntual y de mediano impacto, teniendo como objetivo central, la difusión de la existencia de sus ecosistemas y biodiversidad endémica como elementos de la identidad cultural de la región Tacna.



Fuente: Plan Maestro del Área de Conservación Regional Vilacota Maure 2017 – 2021.

Figura 10: Vía de acceso afirmada hacia el ACR-VM

Un aspecto peculiar dentro del ACR-VM es la ubicación de “algunas de las zonas geotermales de alta entalpía más importantes de Perú como: Borateras, Calientes, Chungara y Ancocollo, localizadas por encima de los 4000 m.s.n.m. de altitud en las provincias de Candarave y Tarata, (Cruz, 2016) (Ver Figura 11). Como una muestra, la evaluación del potencial geotérmico para un área mínima de 10 km² en el sistema geotermal de Paucarani, aledaño al ACR-VM, calculó “72 MW eléctricos, con una probabilidad del 62 por ciento de aprovechamiento del recurso” (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, 2019). En un futuro, las buenas prácticas de extracción de energía renovable geotérmica, podrían financiar programas de vigilancia, protección e investigación.



Fuente: (Cruz, 2016).

Figura 11: Zonas de potencial geotermal del ACR-VM

Existe “poco conocimiento del valor de las áreas destinadas a conservar la riqueza biológica, la provisión de servicios ambientales a la sociedad y las tradicionales formas de uso de los recursos naturales” (León, y otros, 2009). Este hecho se produce porque la sociedad no considera, dentro de sus decisiones “la participación del patrimonio natural, por lo difícil que resulta que sus bondades puedan ser claramente expresadas” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Una manera de hacerlo es traduciéndolas a términos económicos, lo que facilita su apreciación y crea el estímulo para conservarlas.

2.3. Valoración económica de servicios ecosistémicos (en ANP)

La valoración económica puede ser definida como “un ejercicio de asignación de valores cuantitativos a las diferentes ofertas ambientales de un lugar dado tratando de establecer parámetros de costo-beneficio” (Novoa, 2011). Según Azqueta (1994), su “objetivo principal es encontrar una medida monetaria del valor económico generado por el flujo de los bienes y servicios no mercadeables derivados de los recursos naturales” (Novoa, 2011). Los ámbitos de aplicación de la valoración económica permiten “diseñar estrategias de regulación ambiental, elaborar cuentas ambientales nacionales, estimar el valor monetario del flujo del patrimonio natural, la ejecución y monitoreo de medidas de política ambiental, entre otros” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Se pretende incorporar en el análisis económico, las externalidades negativas sobre el ambiente que afectan al bienestar social.

Muchos servicios ecosistémicos, no son transados en el mercado, la forma de valorarlos económicamente consiste en traducir en términos monetarios, el cambio en el bienestar que supone la modificación de las condiciones de su oferta. “Esta medida constituye una aproximación de los beneficios que genera para la sociedad una asignación del recurso a un óptimo social o privado” (Novoa, 2011). En ese sentido, la valoración económica es importante porque “traduce en unidades monetarias los cambios en el bienestar de las personas ante variaciones en la calidad o cantidad de los bienes y servicios ecosistémicos que perciben” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

Considerando que el capital natural sustenta “más del 50% del producto bruto interno y más del 80% de las exportaciones. Las ANP son generadoras de riqueza y contribuyen a potenciar el desarrollo nacional” (Novoa, 2011), la valoración económica facilita la toma de decisiones que contribuye a disminuir la pérdida y degradación de los servicios ecosistémicos, convirtiéndose en “un instrumento técnico de provisión de información para el análisis de nuevas propuestas de gestión ambiental visibilizando el significado económico del patrimonio natural y el valor de los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). En Perú, el Ministerio de Ambiente mediante la Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, tiene entre sus funciones “la formulación de instrumentos para la valoración de los recursos naturales, la diversidad biológica, los servicios ambientales y su degradación” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

2.3.1. El valor económico de los servicios ecosistémicos

El valor económico es un concepto antropocéntrico, “basado en la utilidad que genera un servicio ecosistémico al ser humano, mediante sus distintos tipos de valor percibidos, generando bienestar a partir de la interacción del sujeto (sociedad) y el objeto (servicio ecosistémico) en el contexto donde se realiza esta interrelación”, (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Se basa en las preferencias individuales de las personas por Valores de Uso (VU), Directos (VUD) e Indirectos (VUI) y Valores de No Uso (VNU) de Existencia (VE) y de Legado (VL). “Algunos de estos valores son tangibles y medibles, mientras que otros son intangibles y difíciles de cuantificar”, (Vásquez, Cerda, & Orrego, Valoración económica de bienes ambientales, 1997). En la Tabla 10, se presenta cada tipo de valor.

Tabla 10: Clasificación de tipos de valor de un servicio ecosistémico

Valor de Uso (VU)		Valor de No Uso (VNU)	
Este valor se relaciona con la utilización directa o indirecta de los servicios de los ecosistemas por parte de un individuo o la sociedad (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).		Es el valor que atribuyen los individuos a la pura existencia de ecosistemas o el deseo de legar los beneficios a futuras generaciones (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).	
Valor de Uso Directo (VUD)	Valor de Uso Indirecto (VUI)	Valor de Existencia (VE)	Valor de Legado (VL)
Se refiere a los beneficios que obtienen la sociedad por el uso o consumo de bienes y servicios ecosistémicos. Alta exclusión y rivalidad en su consumo (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).	Se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino de la sociedad. Se relaciona con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).	Es el valor que los individuos atribuyen a los ecosistemas por el simple hecho de que existan. Incluso si los individuos no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).	Es aquel valor de dejar los beneficios de los ecosistemas, directa o indirectamente, a las generaciones futuras, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

Fuente: (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

Es necesario establecer que el VU y el VNU de un servicio ecosistémico, dependerá de la utilidad que cada individuo pueda percibir de éste; la cual se puede expresar por las preferencias mediante su Disposición a Pagar (DAP) por la disponibilidad permanente del activo natural y servicio ecosistémico asociados.

2.3.2. Teoría de las preferencias: La función indirecta de utilidad

El concepto de preferencia “requiere que el individuo pueda ordenar un conjunto de alternativas disponibles de la mayor a la menor satisfacción que le brinden, incluyendo los conjuntos de bienes y servicios para los cuales el nivel de satisfacción es igual” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). Se deduce la propiedad de sustitución que establece la posibilidad de intercambio entre pares de bienes; lo que a su vez permite “valorar económicamente servicios ecosistémicos en términos de la disposición a renunciar a un bien, para obtener más de otro”, (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Esto sugiere que “si un individuo desea una mejor calidad ambiental debería estar dispuesto, en principio, a sacrificar algo con el fin de satisfacer su deseo” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

Para analizar la teoría básica de medición de cambios en el bienestar de los individuos a partir de cambios en los precios “se parte del supuesto básico del comportamiento del consumidor que es la maximización de la utilidad, la cual está sujeta a la restricción presupuestaria del individuo” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Entonces, el problema del consumidor se representa por:

$$\text{Max } q_1, q_2 \{U(q_1, q_2) / p_1 q_1 + p_2 q_2 = m\}$$

Donde “U” es la función de utilidad de un individuo que depende (en este caso) del consumo de los bienes “q₁” y “q₂” siendo los precios respectivos, “p₁” y “p₂”. El individuo maximiza su utilidad a partir de “q₁” y “q₂” sujeto a una restricción de presupuesto representada por “m = p₁q₁ + p₂q₂”, siendo “m” el nivel de ingreso del que dispone el individuo para gastarlo en los bienes “q₁” y “q₂”. Nótese que “el modelo asume que todo el ingreso del individuo es gastado en un par de bienes, es decir, no hay ahorro” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Del proceso de maximización de utilidad respecto de “q₁” y “q₂” se encuentran las funciones de demanda Marshallianas para “q₁” y “q₂”, denotadas como “c = $\vec{q}_1(p_1, p_2, m)$ ” y “ $\vec{q}_2 = \vec{q}_2(p_1, p_2, m)$ ”. Así, “las funciones de demanda Marshallianas dependen de argumentos observables como los precios y el nivel de ingreso, que reemplazándolos en la función de utilidad directa, resulta la función de utilidad indirecta, representada por la siguiente ecuación” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

$$V(p_1, p_2, m) = U[\vec{q}_1(p_1, p_2, m), \vec{q}_2(p_1, p_2, m)]$$

La “función de utilidad indirecta representa la máxima utilidad que es posible obtener dados el nivel de precios y el ingreso” (Vásquez, Cerda, & Orrego, 2007). En la Tabla 11, se presentan las formas funcionales de la función de utilidad indirecta.

Tabla 11: Formas funcionales de la función de utilidad indirecta

	Función v	Forma Funcional Δv
I	$v_j = \alpha j + \beta y + \epsilon_j$	$\Delta v = \alpha - \beta At$
II	$v_j = \alpha j + \beta \ln y + \epsilon_j$ ($v_0 = y + \delta$)	$\Delta v = \alpha + \beta \ln \left(1 - \frac{At}{y}\right)$
III	$v_1 = y + \delta + \exp \frac{\alpha + \epsilon}{\beta}$	$\Delta v = \alpha - \beta \ln At$
IV	$v_j = \alpha j + \beta j \left(\frac{y^\lambda - 1}{\lambda}\right) + \epsilon_j$	$\Delta v = \alpha + \frac{\beta_1}{\lambda} (y - At)^\lambda - \frac{\beta_0}{\lambda} y^\lambda + \frac{\beta_0 - \beta_1}{\lambda}$

Fuente: (Vásquez, Cerda, & Orrego, Valoración económica del medio ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones, 2007).

2.3.3. Medidas de bienestar

Son aquellas medidas que “permiten medir los efectos generados a partir de cambios en los precios o en las cantidades de un bien o servicio sobre el bienestar de las personas o sociedades” (Lavandeira, León, & Vásquez, 2007). Las medidas de bienestar pueden ser Marshallianas (cuando estiman la variación del bienestar a raíz de un cambio en los precios o cantidades demandadas) o Hicksianas (cuando estiman la variación del bienestar en función del cambio en nivel de utilidad de las personas).

a. Medidas de bienestar Marshallianas

La demanda Marshalliana, “es una función con argumentos observables (precios y el nivel de ingreso), que relaciona las cantidades demandadas con los precios de los bienes o servicios, dado un nivel constante de ingreso” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Dentro de las principales medidas de bienestar Marshallianas, destacan: El Excedente del Consumidor (EC) que mide la diferencia entre la disponibilidad total a pagar del consumidor y lo que efectivamente paga por adquirir cierta cantidad de un bien, el Excedente del Productor (EP) definido como el área por encima de la curva de oferta del servicio ecosistémico y por debajo de la recta del precio al cual se enfrenta el productor y el Excedente Social (ES) como la suma de los dos anteriores. “Se utilizan para estimar las variaciones en el bienestar de consumidores o productores, resultantes únicamente de cambios en los precios” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

Como ya se ha dicho, muchos servicios ecosistémicos, incluidos los derivados de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM como el aprovisionamiento de recursos genéticos, no poseen un mercado convencional; por tanto, no existen precios conocidos. Dado ese caso, nos interesan entonces, los cambios de bienestar a raíz de un cambio en el nivel de utilidad, para eso existen las medidas de bienestar Hicksianas.

b. Medidas de bienestar Hicksianas

La demanda Hicksiana relaciona cantidades demandadas de un bien, con el precio del mismo y el nivel de utilidad que genera su consumo. Se dice que “no es observable porque el factor utilidad no es medible, la utilidad es un término que se relaciona con la satisfacción que produce el consumo de un bien o el cambio en su disponibilidad” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Con el fin de conocer los cambios en la utilidad percibidos por los individuos, se definen las medidas de bienestar conocidas como la Variación Compensatoria (VC) y la Variación Equivalente (VEq).

- La Variación Compensada (VC): Definida como “la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar, para acceder a un cambio favorable o bien la mínima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a aceptar como compensación por aceptar un cambio desfavorable” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). En el caso de la VC “el individuo tiene derecho al nivel de bienestar de la situación inicial” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- La Variación Equivalente (VEq): Definida como “la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar por evitar un cambio desfavorable o la mínima cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a un cambio favorable” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). En este caso “el individuo tiene derecho al nivel de bienestar de la situación final” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

En síntesis, tanto la VC como la VEq están definidas como los ajustes de ingreso que mantienen al consumidor en un determinado nivel de bienestar. Mientras la primera se focaliza en el nivel inicial de bienestar, previo al cambio, la segunda se concentra en el nivel obtenido después del cambio. Estas dos medidas “son operativizadas a través de la Disposición a Pagar (DAP) y Disposición a Aceptar (DAA), que sirven para evaluar en términos de bienestar, las pérdidas o las ganancias ocasionadas por las políticas implementadas, proyectos desarrollados o iniciativas emprendidas” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

2.3.4. Métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos

Se han desarrollado “diversos métodos de valoración económica con el objeto de cuantificar de forma parcial o integral el valor económico de un servicio ecosistémico. La elección del método de valoración depende generalmente del objetivo de la misma” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Además, se deben considerar factores como: la información disponible, el tipo de valor económico percibido por la población objetivo, los recursos financieros, el tiempo disponible para realizar el ejercicio, el contexto social o sanitario del país, entre otros. Los métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos, se agrupan en cuatro categorías principales.

a. Métodos basados en valores de mercado

Los métodos de valoración económica basados en valores de mercado “brindan información sobre la importancia de los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible del mercado” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Se destaca el Método de Precios de Mercado (MPP) que permite estimar valores de uso directo. Naturalmente, la mayor dificultad es que no existen mercados transables para varios servicios ecosistémicos.

b. Métodos basados en preferencias reveladas

Los métodos de valoración económica basados en preferencias reveladas “permiten analizar cómo revelan las personas la importancia que le dan a un servicio ecosistémico mediante el estudio de su comportamiento en los mercados reales de bienes con los que están relacionados” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Se destacan el Método de Cambios en la Productividad (MCP), el Método de Costo de Viaje (MCV), el Método de Precios Hedónicos (MPH) y el Método de Costos Evitados (MCE).

c. Métodos basados en preferencias declaradas

Los métodos de valoración económica basados en preferencias declaradas son una alternativa viable cuando no se dispone de los precios de mercado para valorar económicamente los servicios ecosistémicos. “En estas circunstancias, la información se obtiene de los individuos a través de encuestas, que plantean mercados hipotéticos, mediante estos escenarios se busca identificar sus preferencias” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Se destaca el Método de Valoración Contingente (MVC) y el Método de Experimentos de Elección (MEE).

d. Métodos basados en la técnica de transferencia de beneficios

Los de valoración económica basados en la técnica de Transferencia de Beneficios (TB) “consiste en extrapolar valores o funciones estimadas por otros estudios realizados en base a alguna metodología de valoración económica” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015), se utiliza cuando existen restricciones de tiempo y recursos financieros para realizar estudios primarios. En la Tabla 12, se relacionan los métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos con los tipos de valor percibidos.

Tabla 12: Métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos

Método	Nombre	Tipo de valor	Descripción	Ejemplo
Métodos basados en valores de mercado	Precio de mercado	Valor de Uso Directo	Utiliza los precios de un mercado nacional o internacional ya existentes. Los precios son definidos por la interacción entre productores y consumidores a través de la oferta y la demanda.	Madera comercial: caoba, tornillo. Productos agrícolas.
Métodos basados en preferencias reveladas	Cambio en la productividad	Valor de Uso Indirecto	Permite estimar el valor de uso indirecto de un atributo ambiental a través de su contribución a las actividades de mercado, estimando el impacto de este atributo en la producción de un bien o servicio que cuenta con mercado.	Variación de la producción agrícola debido a la disminución del agua.
	Costo de viaje	Valor de Uso Directo	Sirve para estimar el valor económico de servicios utilizados por la sociedad en actividades de recreación que no tienen un mercado definido del cual obtener información sobre precios y cantidades demandadas.	Valor de recreación por visitar el Parque Nacional del Manu.
	Precios hedónicos	Valor de Uso Directo y Valor de Uso Indirecto	Este método se usa para estimar los valores económicos de los servicios ecosistémicos que directamente afectan los precios de bienes de mercado.	Valor económico de la calidad del aire en diferentes zonas urbanas.
Métodos basados en preferencias reveladas	Costos evitados	Valor de Uso Indirecto	Se utiliza para medir los gastos en que incurren los agentes económicos para reducir o evitar los efectos ambientales no deseados, cuando los bienes o servicios son sustitutos.	Gastos de filtración de agua contaminada.
Métodos basados en preferencias declaradas	Valoración contingente	Valor de Uso y Valor de No Uso	Busca averiguar el valor que asignan los individuos a un bien o servicio ecosistémico a partir de la respuesta a preguntas de máxima DAP por conseguir servicio ecosistémico, o la mínima DAA en compensación por una disminución de dicho servicio ecosistémico.	Conservación de la especie en peligro de extinción: delfín rosado.
	Experimentos de elección		Presenta mercados hipotéticos para analizar cambios en el bienestar en los individuos por la implementación de alternativas de elección.	Conservación de bosque a través de un programa de reforestación.
Otro enfoque de valoración económica	Transferencia de beneficios	Valor de Uso y Valor de No Uso	Utiliza información de estudios existentes en otra área de estudio similar a la que se desea valorar económicamente.	Erosión del suelo.

Fuente: (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015)

2.3.5. El Método de Valoración Contingente (MVC)

Desarrollada por Robert Davis en la década de 1960, “el nombre del método hace referencia al hecho de que los valores revelados por los individuos entrevistados, son contingentes sobre mercados contruidos o simulados en las encuestas” (Portney, 1994). Se construye un escenario hipotético conformado por un mercado donde se provee el activo ambiental a valorar, se define las distintas alternativas, para luego de ello preguntar a los individuos por su máxima Disposición a Pagar (DAP) con el objetivo de obtener una mejora en la calidad, cantidad y conservación del recurso o, alternativamente, la Disponibilidad a Aceptar (DAA) para ser compensado por la pérdida o disminución del disfrute del mismo.

Este método permite estimar el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU), éste último puede ser el componente más significativo del Valor Económico Total (VET). Se compone a su vez, del Valor de Existencia (VE) propuesto por Krutilla (1967) “que no se encuentra relacionado con un uso presente o futuro del bien ambiental” (Garzón, 2013), sino con el hecho en sí, de que exista y del Valor de Legado (VL), que refiere la importancia de conservar el servicio ecosistémico para beneficio de generaciones posteriores. El fundamento teórico del método “fue dado por Hanneman (1984) al estudiar su aplicación en la economía del bienestar. Mitchell y Carson (1989) se centraron en el fortalecimiento del diseño de las encuestas, a través de la variación en la elaboración de los escenarios y la confiabilidad de las estimaciones” (Garzón, 2013).

En Estados Unidos “el método sirvió para valorar los cambios en el bienestar social por efecto de las externalidades ambientales” (Garzón, 2013), generando la formulación en 1972 de la ley *Clean Water Act* y en 1980 de la ley *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act* (CERCLA). En 1993, el Ministerio de Comercio de los Estados Unidos creó la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), comisión presidida por dos premios Nobel de economía: Kenneth Arrow y Robert Solo, los cuales recomendaron la Metodología de Valoración Contingente (MVC) como el método ideal para estimar el valor de servicios ecosistémicos, que carezcan de mercado (Arrow et. Al. 1993). Con el respaldo del panel NOAA “hubo un incremento substancial de publicaciones sobre valoración contingente (Kriström & Riera, 1997) imponiéndose en Europa y Estados Unidos como el método ideal en este tipo de casos (Carson & Hanneman, 2005)” (Garzón, 2013).

“El panel de expertos convocados por NOAA publicó un informe que establece los requisitos teóricos y prácticos que debe cumplir un estudio de MVC, para que pueda ser aceptado como válido en las cortes de los Estados Unidos” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). Entre las recomendaciones del panel, destacan las siguientes.

- “Realizar encuestas utilizando ayudas visuales para describir el bien a ser evaluado y descartar la compra de satisfacción moral” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “Usar un tipo de pregunta de naturaleza dicotómica (sí/no), basados en un escenario tipo referéndum, para producir estimaciones más confiables y conservadoras” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “Aplicar la encuesta preliminarmente a grupos focales para asegurar que los entrevistados entienden y aceptan la descripción del bien, así como las preguntas del cuestionario” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “En cuanto al vehículo de pago éste debe reflejar una situación realista con el propósito que la persona considere que el pago será una situación efectiva y no hipotética” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “Recordar a los entrevistados sobre su restricción presupuestaria, esto debe hacerse antes de la formulación de la pregunta de la DAP para que su respuesta la tenga en cuenta” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “En el caso de una respuesta negativa sobre DAP por parte del entrevistado, se indague por la causa que induce al rechazo del pago” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).
- “El panel de NOAA rechazó que los estudios de MVC sean aplicados solamente a personas que están familiarizadas con el bien” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

En España y América Latina, su aplicación ha sido referida para valorar los servicios que pueden producir los ecosistemas de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). “La utilidad del método es variada, puede ser empleada por la administración pública de un país para evaluar las iniciativas que propone; así como por los tribunales para imponer sanciones económicas a quienes causen pérdidas de activos naturales” (Garzón, 2013). Asimismo, “ha sido utilizado en el cálculo del valor social del patrimonio natural (disponibilidad de servicios ecosistémicos y hábitats de soporte) y la elaboración de cuentas ambientales” (Riera, Manual de Valoración Contingente, 1994). A continuación, se presentan cuatro aspectos importantes en el MVC: la recolección de información, los formatos de preguntas para capturar la Disposición a Pagar (DAP), la estimación del modelo econométrico y la agregación de resultados.

a. Método de recolección de información

El instrumento fundamental para la recolección de datos es la encuesta (Riera, Manual de Valoración Contingente, 1994), el Manual de Valoración Contingente, establece tres modalidades de recolección de información: la entrevista personal, el cuestionario por vía telefónica y el envío de encuestas por correo. Posteriormente, se agrega el *focus group* o experimentos de laboratorio, como otra modalidad, (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). A continuación, se describe cada una de ellas.

- Entrevista personal: Modalidad en la que el entrevistador podrá ofrecer toda la información necesaria, incluso podrá utilizar material visual y contestar las dudas del entrevistado. Presenta como principal inconveniente que puede llegar a ser muy costosa y la dificultad de captar la atención del encuestado y la exposición sanitaria.
- Entrevista telefónica: Herramienta recomendada cuando la información es ampliamente conocida por la muestra a estudiar, ya que no será necesaria mayor explicación de la situación. Si bien es menos costosa, si se carece de la información sobre el servicio ecosistémico a valorar, el entrevistado no estará en disposición de responderla.
- Entrevista por correo: Poco costosa y permite ayudas visuales. Su inconveniente residía en el tiempo de retorno de la encuesta y el seguimiento de los encuestados, sin embargo, en la actualidad configura unos de los métodos más efectivos por el uso de correos electrónicos que permiten la recepción y seguimiento en tiempo real.
- Experimentos de laboratorio: Reúne a las personas escogidas como muestra representativa en un lugar donde se aplica la encuesta de forma simultánea, otorgándoles suficiente información. El inconveniente está en que la reunión de personas suele ser muy difícil.

Se debe comprender, que la metodología a utilizar para la recolección de información será escogida de acuerdo al contexto en el que se desarrolla el ejercicio de MVC. Recientemente, los medios virtuales y telefónicos están cobrando relevancia por la posibilidad de incluir una gran cantidad de recursos visuales e información relevante del espacio natural y servicios ecosistémicos derivados. Asimismo, se logra la atención del participante, puesto que normalmente contesta la encuesta desde la comodidad de su hogar y tomándose el tiempo que crea necesario, eliminando la posibilidad de entrevistas personales que pudieran acarrear un riesgo sanitario en su desarrollo. Respecto al investigador las ventajas radican en la facilidad de recepción de los cuestionarios y la pronta sistematización de respuestas.

b. Los formatos de pregunta de la DAP

El Método de Valoración Contingente (MVC), presenta una principal ventaja al momento de estimar la DAP, debido a la construcción de los mercados hipotéticos que permiten en el encuestado un comportamiento similar al del mercado real. En ese sentido, el formato de pregunta que sea elegido por el investigador es fundamental para capturar la percepción de las personas. Un aspecto clave, es la manera en que se formula la pregunta sobre la DAP. Para esto, el vehículo y frecuencia del pago deben quedar claros, así como también el formato de pregunta sobre las características socioeconómicas. Existen básicamente tres formatos de preguntas.

- El formato abierto en donde se pide al entrevistado revelar su máxima DAP o DAA, dependiendo del caso. Una desventaja de este formato consiste en que un número alto de los encuestados no responde, dado el desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable. Sin embargo, funcionan muy bien en la elaboración de encuestas piloto que permiten formular un vector de pagos para la encuesta definitiva de la MVC.
- El formato binario (*closed-ended, dichotomous choice*) que fue introducido por Bishop & Heberlein (1979), propone un valor al entrevistado en donde él tiene la posibilidad de aceptar o rechazar, el valor propuesto. Este formato tiene la ventaja de eliminar el sesgo al hacer la pregunta, reflejando la decisión de “*take it or leave it*” (tómalo o déjalo) de los compradores en un mercado real.
- El formato “*bidding game*” en donde se pide al encuestado si está dispuesto o no, a pagar (aceptar) una cantidad dada y la pregunta es repetida utilizando un valor menor o mayor, dependiendo la respuesta inicial, hasta obtener un valor máximo. La principal debilidad de este formato es la generación de sesgo del punto de partida, es decir, el valor que se propone desde el principio, siempre influye el resultado final revelado por el encuestado.

c. Estimación del modelo econométrico

Las respuestas obtenidas se deben procesar mediante modelos econométricos de regresión en los cuales la variable dependiente sea una variable categórica binomial (0,1) estimándose probabilidades de ocurrencia de un determinado evento (éxito o fracaso) como la DAP una tarifa determinada por el aprovisionamiento de un servicio ecosistémico. En investigaciones del MVC “las especificaciones más usadas son el modelo Logit, basado en una función de distribución logística para relacionar las regresoras y las probabilidades y el modelo Probit,

basado en una función de probabilidad normal, para el mismo propósito” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). Ambas son estimadas mediante “una combinación del Método de Máxima Verosimilitud (MMV) y cálculos numéricos utilizados en estimaciones no lineales” (Alarcón & Nolasco, *Econometría con E-views y aplicaciones en economía, agrícola, economía de recursos naturales y desarrollo sustentable*, 2014).

- El modelo Logit supone que $E(Y_i=1/X_i) = P_i$, es decir expresa la probabilidad de “éxito” de la variable dependiente; sin embargo, “en lugar de una distribución de probabilidad de Bernoulli para la variable dependiente, se sigue o utiliza una distribución logística acumulativa” (Alarcón & Nolasco, *Econometría con E-views y aplicaciones en economía, agrícola, economía de recursos naturales y desarrollo sustentable*, 2014), la cual se expresa a través de:

$$F(Z_i) = F(X_i\beta) = A(X_i\beta) = P_i$$

Por lo tanto, para P_i , la función de probabilidad (FDP) se expresa como:

$$P_i = \frac{\exp(X_i\beta)}{1 + \exp(X_i\beta)} = \frac{1}{1 + \exp(-X_i\beta)} = 1 - \frac{\exp(-X_i\beta)}{1 + \exp(-X_i\beta)}$$

La forma operativa de la ecuación logística, que es estimada es:

$$Li = Ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Zi; \text{ donde: } Zi = \beta_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_kX_k$$

Tal expresión representa una función semi-logarítmica (LOG-LIN) y los estimadores de los parámetros “son semi-elasticidades que expresan cambios relativos en la relación de probabilidades (de éxito respecto a fracaso), en función de cambios en valores absolutos (es decir considerando unidades de medida) de las variables regresoras involucradas” (Alarcón & Nolasco, *Econometría con E-views y aplicaciones en economía, agrícola, economía de recursos naturales y desarrollo sustentable*, 2014). Después de haber estimado el coeficiente "Logit", éste es usado para estimar las probabilidades individuales. Los efectos marginales (también denominado efectos de impacto) pueden ser obtenidos para un individuo en particular, o para valores promedio (o un individuo representativo). Este cálculo implica obtener el cambio en la probabilidad que $Y_i=1$, dado un cambio unitario en alguna de las variables explicativas X_i , manteniendo constante el resto de variables explicativas.

Alternativamente, “el efecto marginal puede ser obtenido para un individuo representativo, para lo cual se debe evaluar en un punto representativo de todas las variables explicativas”, (Alarcón & Nolasco, *Econometría con E-views y aplicaciones en economía, agrícola, economía de recursos naturales y desarrollo sustentable*, 2014); es decir sea:

$$\bar{X}_i = [1 \quad \bar{X}_{2i} \quad \bar{X}_{3i} \quad \bar{X}_{4i} \quad \bar{X}_{5i} \dots \bar{X}_{ki}] \text{ donde } j=1, 2, 3, \dots, k$$

Si la variable explicativa X_i es numérica, el efecto marginal se obtiene como la derivada de la probabilidad que $Y_i=1$, dado un cambio unitario en la variable explicativa, X_i . Por ejemplo, para el caso de un individuo representativo el efecto marginal de X_i es:

$$\frac{\partial P[Y_i = 1]}{\partial X_i} = F(X_i \hat{\beta}) \beta_i = \Delta(X_i \hat{\beta}) [1 - \Delta(X_i \hat{\beta})] = \hat{P}_i (1 - \hat{P}_i) \beta_i$$

Si la variable X_i es categórica, esto es, una variable ficticia, que toma valores 0 ó 1, el "efecto marginal" puede obtenerse como la diferencia entre la probabilidad que $Y_i=1$ dado que $X_i=1$ y la probabilidad que $Y_i=1$ dado que $X_i=0$. Para el caso de un individuo representativo, el resto de variables explicativas deben tomar su valor promedio.

$$\frac{\partial P[Y_i = 1]}{\partial X_i} = \frac{\exp(X_i \hat{\beta})}{1 + \exp(X_i \hat{\beta})} \Big|_{X_i=1} - \frac{\exp(X_i \hat{\beta})}{1 + \exp(X_i \hat{\beta})} \Big|_{X_i=0}$$

- El modelo Probit supone que los errores tienen una función de probabilidad normal estándar, de modo que la función de probabilidad acumulativa es:

$$P_i = \Phi(X_i \beta) = \int_{-\infty}^{X_i \beta} \phi(z) dz$$

Donde: $\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right)$ Dado que: $P[Y_i = 1 | X_i] = P[u_i > -X_i \beta]$

El error u_i sigue una distribución normal estándar: La probabilidad que $Y_t=1$, es:

$$P_i = \Phi(X_i \beta) = \int_{-X_i \beta}^{\infty} \phi(u_i) du = \int_{-\infty}^{X_i \beta} \phi(u_i) du$$

Siendo, la Función de Distribución Acumulativa (FDA) y siendo la Función de Densidad de Probabilidad normal estándar (PDF):

$$\phi(u_i) = \frac{\partial \Phi(u_i)}{\partial u_i} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u_i^2}{2}\right)$$

Igual que el modelo Logit, si la variable explicativa es numérica, el efecto marginal será:

$$\frac{\partial P[Y_i = 1]}{\partial X_i} = \phi(X_i \hat{\beta}) \hat{\beta}_i$$

Donde $\phi(\cdot)$ es la función de densidad normal estándar para. Si la variable es una variable *dummy* que toma valores 0 ó 1, el efecto marginal es:

$$\frac{\partial P[Y_i = 1]}{\partial X_i} = P[Y_i = 1|X_i = 1] - P[Y_i = 1|X_i = 0] = \phi(X_i \hat{\beta})|_{x_i=1} - \phi(X_i \hat{\beta})|_{x_i=0}$$

De la misma manera que en el caso del modelo Logit, también en el caso de Probit, el método de estimación es fundamentalmente el de máxima verosimilitud.

d. Agregación de resultados

La agregación de resultados es la multiplicación de la medida de bienestar estimada (sea la DAP o la DAA) por la población identificada. Previamente, se debe definir qué medida de bienestar utilizar, “se argumenta a favor de la mediana ya que es menos sensible a las perturbaciones generadas por el manejo de los datos, o por respuestas que pueden parecer inconsistentes y poco realistas respecto a la valoración del activo ambiental” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). Sin embargo, “aceptar esta medida como la más correcta implícitamente conlleva a una subestimación de la respuesta de aquellos individuos que valoran mucho el bien” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007). Por ese motivo y en fomento de utilizar las medidas de bienestar más conservadoras se puede optar por la DAP como la más idónea según sea el caso. De acuerdo a “la forma funcional que se asuma para la función indirecta de utilidad, corresponderá una forma de derivar la DAP”; (Vásquez, Cerda, & Orrego, Valoración económica de bienes ambientales, 1997). Ver Tabla 13.

Tabla 13: Media y mediana de la DAP según formas funcionales

	Modelo	Media	Mediana
I	$C = (\alpha - n) / \beta$	α/β	α/β
II	$C = y [1 - e^{-\alpha/\beta} e^{n/\beta}]$	$y [1 - e^{-\alpha/\beta} E(e^{n/\beta})]$	$y (1 - e^{-\frac{\alpha}{\beta}})$
III	$C = e^{\alpha/\beta} e^{n/\beta}$	$e^{\alpha/\beta} E(e^{n/\beta})$	$e^{\alpha/\beta}$
IV	$C = y - [y^\lambda - \frac{\alpha}{b} + \frac{n}{b}]^{1/\lambda}$	$E(y - [y^\lambda - \frac{\alpha}{b} + \frac{n}{b}]^{1/\lambda})$	$y - [y^\lambda - \frac{\alpha}{b}]^{1/\lambda}$

Fuente: (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

III. METODOLOGÍA

En este capítulo, se establecen las características de la investigación y las hipótesis propuestas que la motivan. Asimismo, se establece la metodología de diagnóstico aplicada para identificar la existencia de riesgos que amenazan la existencia, desarrollo y conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM). Asimismo, se identifica y describe el método de valoración económica que estima el valor social de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, mediante la Disposición a Pagar (DAP) de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna en Perú y su posterior agregación para conformar el fondo potencial de contribución. Finalmente se establecen las limitaciones de la presente iniciativa.

3.1. Características de la investigación

La presente investigación es sustantiva explicativa, porque permite describir las amenazas actuales y la falta en valor del ACR-VM. Asimismo, es aplicada, puesto que se enmarca en la búsqueda y obtención de conocimientos que permitan el desarrollo de la biodiversidad, su conservación y posterior valoración para su gestión y protección. Es analítica, ya que describe la percepción del Valor de No Uso (VNU) que caracteriza y cuantifica el cambio de utilidad en los individuos, respecto al servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos (derivado de la conservación de la biodiversidad). Es también cualitativa, porque perfila a los potenciales retribuyentes, identificando las variables significativas en su decisión de pago y cuantitativa porque calcula un fondo potencial de contribución para la implementación de medidas de gestión ambiental para el Área Natural Protegida (ANP).

3.2. Hipótesis de la investigación

Las hipótesis que se proponen en esta investigación, pueden ser generales o específicas, las mismas, se presentan a continuación.

3.2.1. Hipótesis general

La población del distrito de Tacna valora significativamente la existencia y conservación de la biodiversidad que se desarrolla en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM); una reducción en la calidad o cantidad en la disponibilidad de los servicios ecosistémicos asociados (aprovisionamiento de recursos genéticos) disminuiría su bienestar, por ende, se hace necesaria su protección y gestión.

3.2.2. Hipótesis específicas

- Existe riesgo de amenaza al desarrollo y conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) a causa de actividades antrópicas no reguladas que contaminan y distorsionan el entorno.
- El modelo econométrico que estima la DAP de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna, manifiesta, en su variable referida a la generación de ingresos, una relación directa y significativa con la efectividad del pago por la conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM).
- El fondo potencial de contribución por conservar la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) a nivel del distrito de Tacna, es mayor al presupuesto que sustenta el plan de actividades anual 2019, dispuesto por el Gobierno Regional de Tacna (GRT) para la administración de la mencionada ANP.

3.3. Metodología para identificar riesgos a la biodiversidad del ACR-VM

La siguiente sección se enfoca en establecer la metodología aplicada para identificar riesgos reales y potenciales que amenacen la existencia, el desarrollo y la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, y por tanto, la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos asociados, tanto para los potenciales beneficiarios actuales del distrito de Tacna en Perú, como para las generaciones futuras. Se referencian dos técnicas.

3.3.1. Consulta a expertos en la gestión del ANP

Para ese propósito, se realizó una entrevista en diciembre de 2020 a la administración del ACR-VM, mediante dos dependencias que intervienen directamente en su gestión.

a. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Tacna

A cargo del Biólogo Marco Alberto Navarro Guzman.

b. Jefatura del Área de Conservación Regional Vilacota Maure

A cargo del Ingeniero Agrónomo Edwin William Gonzáles Cotrado.

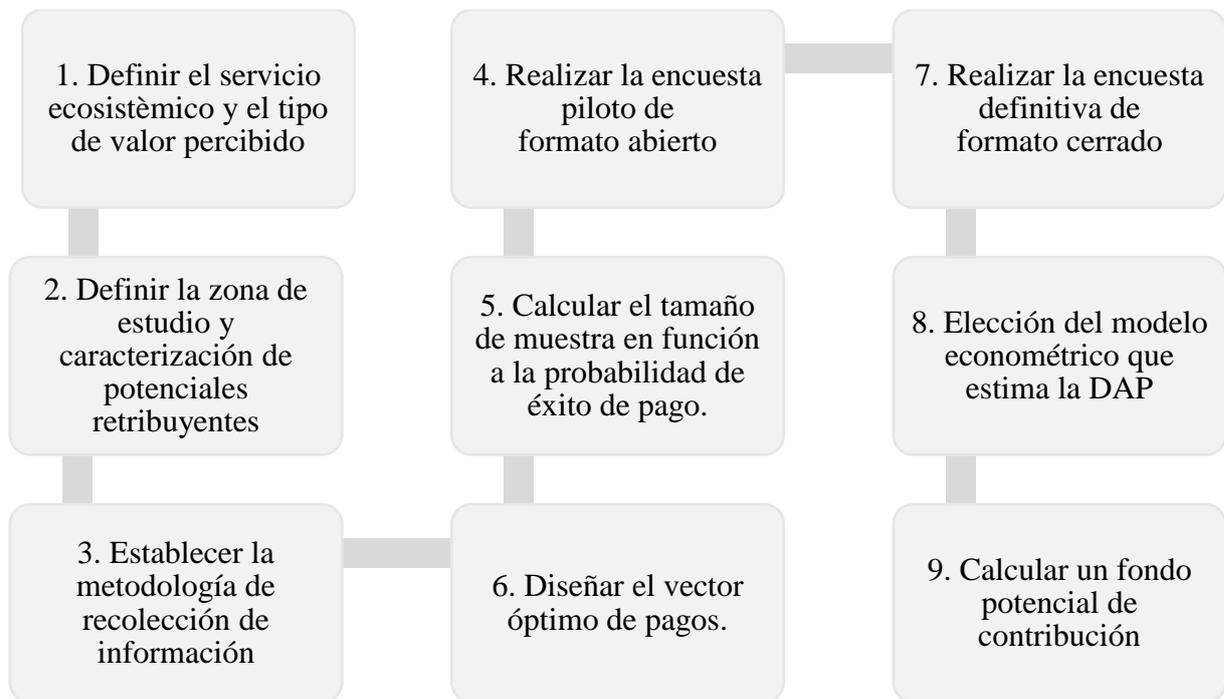
3.3.2. Revisión bibliográfica

Se revisaron los instrumentos oficiales de gestión del ANP, publicaciones periódicas, científicas entre otros documentos que sintetizaron el criterio para establecer la existencia de riesgos reales para la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.

3.4. Aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC)

El Método de Valoración Contingente (MVC), estima la DAP mediante la construcción de mercados hipotéticos que permiten en el encuestado, un comportamiento similar al del mercado real. Aplicativamente, se debe definir el servicio ecosistémico a valorar y el tipo de valor percibido por la comunidad, luego se delimita la zona de estudio y se caracteriza a los potenciales retribuyentes, justificando el perfil de los mismos. Se especifica la metodología de recolección de información para la realización de encuestas (tanto la encuesta piloto de formato abierto como la encuesta definitiva de formato cerrado) y se calcula el tamaño de muestra en función a los valores de probabilidad de éxito de pago obtenidos. Dispuestos estos datos, se tienen los componentes necesarios para el diseño del vector óptimo de pagos.

Con esta estructura, se realiza la encuesta definitiva, recolectando los datos para su procesamiento estadístico. Se formula el modelo econométrico que estima la DAP de los potenciales retribuyentes como medida de bienestar social y se calcula un fondo potencial de contribución que evidencia la importancia de la existencia y conservación de la biodiversidad del ACR-VM para la población del distrito de Tacna. Este ejercicio, pretende ser un instrumento de puesta en valor de los beneficios que se obtienen de los servicios ecosistémicos producidos por las ANP y, en ese entendido, fomentar la viabilidad de su protección y gestión ambiental. En la Figura 12, se diagraman los pasos para aplicar el MVC.



Fuente: Elaboración propia - Riera (1994).

Figura 12: Pasos del Método de Valoración Contingente (MVC)

3.4.1. Definición del servicio ecosistémico y el tipo de valor percibido

La presente investigación, referencia la existencia y conservación de la biodiversidad del ACR-VM, que posibilita la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos. Cabe resaltar, que, en su desarrollo, se enfoca en el Valor de No Uso (VNU) percibido por los ciudadanos del distrito de Tacna.

3.4.2. Zona de estudio y caracterización de potenciales retribuyentes

La zona de estudio es el espacio en donde se desarrollan los potenciales retribuyentes dispuestos a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM (y asegurar la disponibilidad del aprovisionamiento de recursos genéticos). En este caso, este espacio se circunscribió al distrito de Tacna, de la provincia de Tacna, del departamento de Tacna de Perú. La razón de su elección, además de ser la capital de la región, es por contar con el mayor número de hogares con conexión a internet respecto a su población total. El acceso a este servicio, presupone una condición económica de no pobreza y un mayor grado de información para el análisis de los escenarios hipotéticos planteados. El distrito de Tacna tiene una participación relativa de hogares con conexión a internet del 48.07%, seguido del distrito de Pocollay con un 35.30% y el distrito de Alto de la Alianza con un 27.76% respecto de una población distrital de hogares de 27 930, 5 451 y 8 684 respectivamente (Ver Tabla 14).

Tabla 14: Proporción distrital de hogares con conexión a internet de Tacna

Distrito	Nro. de hogares		Total de hogares	% de hogares con conexión a internet
	Sí tiene conexión a internet	No tiene conexión a internet		
Tacna, Tacna, distrito: Tacna	13 426	14 504	27 930	48.07%
Tacna, Tacna, distrito: Crl Albarracin	9 035	27 945	36 980	24.43%
Tacna, Tacna, distrito: Ciudad Nueva	2 460	7 313	9 773	25.17%
Tacna, Tacna, distrito: Alto de la Alianza	2 411	6 273	8 684	27.76%
Tacna, Tacna, distrito: Pocollay	1 924	3 527	5 451	35.30%
Tacna, Jorge Basadre, distrito: Ilabaya	393	1 149	1 542	25.49%
Tacna, Tacna, distrito: La Yarada Palos	245	2 090	2 335	10.49%
Tacna, Tacna, distrito: Calana	222	854	1 076	20.63%
Tacna, Jorge Basadre, distrito: Ite	135	609	744	18.15%
Tacna, Tacna, distrito: Sama	86	1565	1 651	5.21%
Tacna, Tacna, distrito: Pachia	68	742	810	8.40%
Tacna, Jorge Basadre, distrito: Locumba	55	827	882	6.24%
Tacna, Candarave, distrito: Candarave	40	939	979	4.09%
Tacna, Tarata, distrito: Tarata	28	1 128	1 156	2.42%
Tacna, Tacna, distrito: Inclan	15	1 106	1 121	1.34%
Tacna, Tarata, distrito: Sitajara	15	174	189	7.94%
Tacna, Tarata, distrito: Ticaco	8	299	307	2.61%
Tacna, Candarave, distrito: Cairani	4	398	402	1.00%
Tacna, Tarata, distrito: Susapaya	3	260	263	1.14%
Tacna, Candarave, distrito: Camilaca	1	550	551	0.18%
Tacna, Candarave, distrito: Quilahuani	1	286	287	0.35%
Tacna, Tarata, distrito: Estique	1	120	121	0.83%
Tacna, Tarata, distrito: Tarucachi	1	163	164	0.61%
Tacna, Tacna, distrito: Palca	0	432	432	0.00%
Tacna, Candarave, distrito: Curibaya	0	118	118	0.00%
Tacna, Candarave, distrito: Huanuara	0	239	239	0.00%
Tacna, Tarata, distrito: Héroes Albarracín	0	184	184	0.00%
Tacna, Tarata, distrito: Estique-Pampa	0	81	81	0.00%
TOTAL	30 577	73 875	104 452	29.27%

Fuente: Perfil sociodemográfico del Perú 2017 (INEI).

Respecto al potencial retribuyente; éste debe cumplir las siguientes tres características básicas para poder ser considerado como tal: residir actualmente en el distrito de Tacna, ser uno de los principales aportantes económicos del hogar y no haber usufructuado, directa o indirectamente, algún beneficio derivado de la existencia y conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM).

3.4.3. Método de recolección de información

El Método de Valoración Contingente puede utilizar varias formas de recolección de información, tales como: entrevistas personales, telefónicas, por correo o la realización de *focus group*. En este caso, se necesitó que los encuestados puedan formar una opinión respecto a la biodiversidad, su conservación y el consecuente aprovisionamiento de recursos genéticos al ser humano. En ese sentido, “como la naturaleza del bien o el escenario de valoración son más complejos de lo habitual, las entrevistas personales y por correo son las más aconsejables” (Riera, Manual de Valoración Contingente, 1994). En consecuencia, en la encuesta piloto, se utilizó la entrevista personal como instrumento de recolección de información. Este proceso se realizó antes de declarado el estado de emergencia sanitaria en Perú (Ver Figura 13).



Figura 13: Entrevistas personales para la encuesta piloto

Para realizar la encuesta definitiva, fue necesario valorar el contexto y la viabilidad del proceso de recolección de información. En pleno desarrollo pandémico en Perú, las entrevistas personales tienen un alto grado de exposición al riesgo de contagio sanitario; además de la negación instantánea de las personas a entablar una conversación como medida de precaución. Por ese motivo, se aplicó la entrevista telefónica para el contacto inicial con el participante y el medio virtual asincrónico, para la publicación de la encuesta, su envío y posterior recepción de respuestas. Ejecutivamente, se realizaron los siguientes pasos.

a. Elección del encuestado

Para este proceso, se utilizó el buscador virtual de abonados registrados de telefonía fija “Páginas Blancas” de la empresa Telefónica del Perú (Ver Figura 14), servicio que reemplazó la entrega de guías físicas a domicilio. Luego se digitaron nombres comunes de forma aleatoria en el buscador de abonados, obteniendo los números de teléfono respectivos.



Fuente: <http://www.paginasblancas.pe>

Figura 14: Buscador virtual de abonados de telefonía fija

En esta etapa se aplica el primer filtro que selecciona solo a los abonados que residen dentro del distrito de Tacna, materializando una de las condiciones básicas del potencial retribuyente. Asimismo, como la encuesta definitiva es de carácter anónimo, sólo se tomaron en cuenta los números de teléfono para realizar el contacto en ese momento.

b. Contacto telefónico

Se realiza una llamada al número seleccionado, luego de un saludo cordial, se presenta la investigación, se explica los motivos de la misma y se solicita el llenado de la encuesta. En caso que la respuesta del abonado sea negativa, se agradece por el tiempo prestado y se procede a realizar una nueva búsqueda mediante una nueva elección aleatoria.

Si el participante decide realizar la encuesta, se le requiere un medio para su envío virtual. Es necesario puntualizar en este apartado, que, en esta investigación en específico, la gran mayoría de encuestados que decidieron llenar la encuesta no estuvieron dispuestos a brindar datos de contacto directo, ya sea telefónico o correo electrónico. Esto se explica, por el aumento de fraudes virtuales en periodos de emergencia sanitaria, donde el volumen de compras *online* es significativamente mayor o bien por la delincuencia común que utiliza los números de teléfono móvil de las personas, para extorsiones por réditos económicos. Son situaciones lamentables pero reales y que configuraron las dificultades propias del contexto social, donde se practicó el presente ejercicio. Para sortear esa dificultad metodológica, se publicaron las encuestas en el perfil social de *Facebook* del investigador y se referenció al encuestado para que pueda llenar la encuesta desde ese sitio web.

c. Formulación y publicación de la encuesta definitiva

Para la formulación de la encuesta, se utilizó la aplicación *Google Forms* de *Google*, diseñada para este tipo de procesos de recolección de información. Las publicaciones fueron realizadas cada domingo a las 08:00 am. Comenzando desde el 23 de agosto de 2020, cuando se publica la encuesta de tarifa S/.1.00 hasta el domingo 11 de octubre de 2020 cuando se publica la encuesta de tarifa S/. 20.00, totalizando siete cuestionarios publicados que referencian a las siete tarifas previamente calculadas en el vector de pagos (Ver Figura 15).

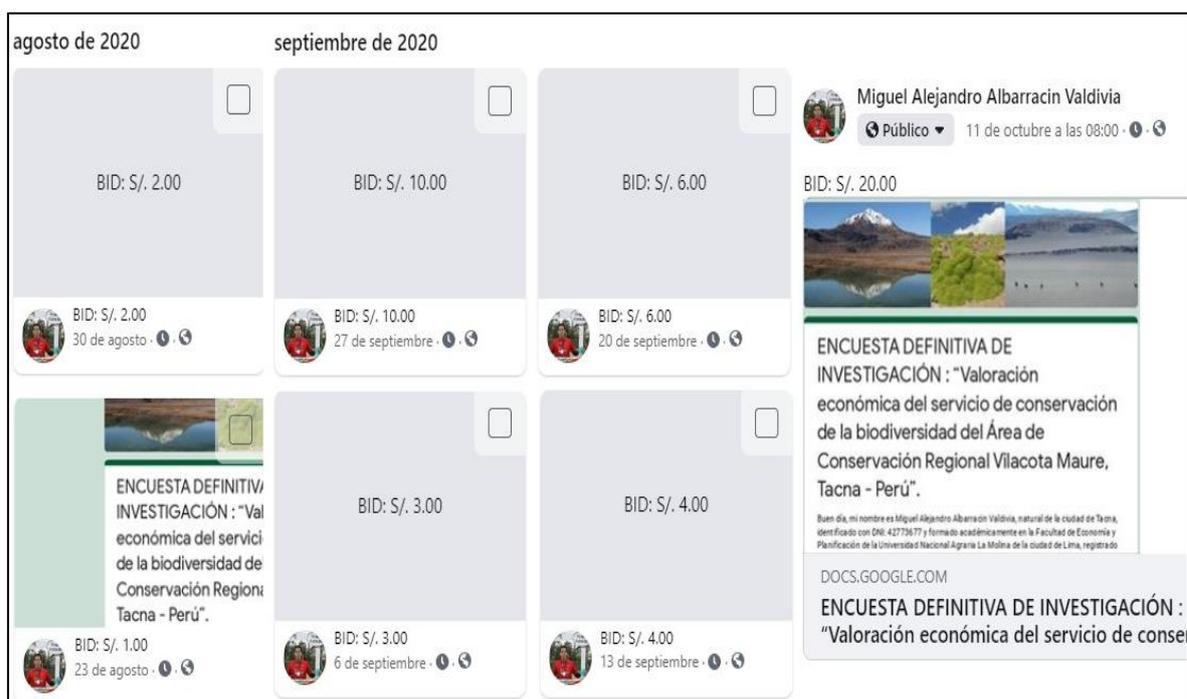


Figura 15: Publicación de encuestas definitivas

d. Llenado de la encuesta por parte del participante

Los participantes tuvieron la oportunidad de elegir el momento para el llenado de la encuesta desde su publicación hasta el cierre de recepciones de respuestas establecido el 25 de octubre de 2020. Luego de esa fecha, las respuestas que se recolectaron, quedaron descartadas de la base de datos que se utilizó para la estimación del modelo econométrico. Cabe mencionar que, en el ejercicio, se identificaron ventajas comparativas a otros métodos de recolección de información, destacando tres aspectos relevantes.

- **Seguridad y confianza:** Desarrollar la encuesta virtual desde el perfil público del investigador le da la posibilidad al encuestado de participar sin tener que brindar sus datos de contacto. Además, puede saber quién es el investigador y a que institución educativa pertenece, de esa manera tiene la posibilidad de comprobar la veracidad de la investigación y la trascendencia de la necesidad de su colaboración.
- **Pertinencia y disponibilidad:** El encuestado decide la hora y el tiempo que reserva para el llenado de la encuesta; esto no sucede en las entrevistas personales y por teléfono, en donde el momento (normalmente aleatorio) lo decide el investigador. En este caso, el participante gestionó su disponibilidad y espacio, para proveerse de condiciones para un desarrollo coherente y consistente, favoreciendo un comportamiento analítico al decidir su DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM.
- **Captación de recursos complementarios:** La encuesta virtual es potente en términos de información complementaria e imágenes que son posibles de captar, gracias a la comodidad con el encuestado responde las interrogantes. Este diferencial favorece la concepción real del activo natural que se desea poner en valor. Asimismo, la estructura secuencial y condicional de la encuesta tiene la intención de brindar información al participante de manera paulatina y evolutiva respecto a la biodiversidad del ACR-VM.

e. Recepción de encuestas resueltas

Las encuestas resueltas son enviadas y almacenadas en una base de datos gestionada por el investigador. De esa manera, se contabiliza en tiempo real el número de cuestionarios pendientes para alcanzar el tamaño de muestra requerido. En el pasado, una desventaja de las encuestas por correo era el tiempo que demoraba el envío y posterior recepción; además del alto costo asociado (Riera, Manual de Valoración Contingente, 1994). Actualmente, ese proceso se realiza vía virtual en tiempo real y la inversión se limita a la disponibilidad del servicio de internet y los aplicativos respectivos.

3.4.4. Realización de la encuesta piloto de formato abierto

La encuesta piloto tiene como principal característica ser de formato abierto; es decir, el encuestado tiene la libertad de fijar un precio por el valor que pueda o no, percibir de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM. Compuesta de 14 preguntas, seis formuladas para obtener información acerca de percepciones y actitudes de los entrevistados respecto a la biodiversidad del ACR-VM y ocho referidas a la Disposición a Pagar (DAP) por conservarla, (ver Anexo 1), tuvo un tamaño de muestra de 100 personas (mayores de edad, residentes en el distrito de Tacna y aportantes principales a la canasta básica familiar).

Los puntos de recolección de información fueron: El Mercado Central, el Mercado Dos de Mayo y el Supermercado Plaza Vea, ubicados en el distrito de Tacna (ver Anexo 2), utilizando la entrevista personal como metodología (ver Anexos 3,4 y 5). Los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta piloto, permitieron establecer tres aspectos.

a. Los valores de la probabilidad de éxito de pago “ p ” y “ q ”

Siendo “ p ” la proporción de personas que aceptaría contribuir para la conservación de la biodiversidad del ACR-VM y “ q ” la proporción de personas que no lo están; luego de sistematizados los resultados de la encuesta piloto, se obtuvo que el 89 por ciento de las personas encuestadas están dispuestas a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM, mientras que el restante 11 por ciento, no lo está. Estos valores se utilizaron para el cálculo del tamaño de muestra a considerar en la realización de la encuesta definitiva.

b. La distribución y límites de la Disposición a Pagar (DAP)

Se estableció el límite inferior de la DAP en S/. 0.00 y el superior en S/. 8.00, caracterizada por una distribución no normal (asimétrica). Esta información fue útil para el diseño del vector óptimo de pagos aplicado en la encuesta definitiva.

c. El medio y la periodicidad de recaudación más adecuado

Se evidenció que el canal más adecuado de recaudación es mediante la adición de un cargo en un recibo de servicios municipales. Asimismo, la periodicidad de efectividad de pago preferida fue anual, en un desembolso único.

3.4.5. Cálculo del tamaño de la muestra

La fórmula para calcular el tamaño de muestra se tomó de Spiegel (1988). Este procedimiento se aplica cuando se conoce la población de la investigación. En este caso, se referenció el número de hogares del distrito de Tacna, puesto que las personas en su condición de principal aportante económico a la canasta familiar, estructuran su restricción presupuestaria en función a los gastos de todo el hogar como unidad. A continuación, se presenta la fórmula utilizada.

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra estadísticamente significativa

N= Tamaño de la población

Z= Coeficiente de confianza

E= Error de la muestra

p = Probabilidad de éxito de pago

q = Probabilidad de no éxito de pago

Según el Censo Nacional del año 2017, se contabilizaron 27 930 hogares en el distrito de Tacna. Los valores de “p” y “q”, determinados luego de la encuesta piloto, fueron de 0.89 y 0.11 respectivamente; es decir, el 89 por ciento de los encuestados están dispuestos a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM y el 11 por ciento, no lo está. Se reemplazaron los valores en la fórmula y se obtuvo el tamaño de muestra requerido.

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.89 * 0.11) * 27\,930}{(0.05)^2(27\,930 - 1) + (1.96)^2 * (0.89 * 0.11)} = 149.6 = 150$$

El tamaño de muestra se estimó en 150 encuestados, sin embargo, esta cifra se refiere a las encuestas finalmente válidas. Para llegar a esa cantidad, se realizó el contacto telefónico de muchas más personas, de las cuales, sólo un porcentaje decidió responder la encuesta y de ellos, 150 cumplieron con el perfil general del potencial retribuyente del distrito de Tacna.

3.4.6. Diseño óptimo del vector de pagos

Se utilizó el modelo denominado DWEABS (*Distribution With Equal Area Bid Selection*), diseñado por Cooper (1993) como una rutina del programa *GAUSS light 9.0* para el procesamiento de la información referida a la DAP registrada en la encuesta piloto de formato abierto. La rutina está compuesta por dos etapas. En la primera, dado el tamaño del vector “*m*” y el tamaño de la muestra “*N*”, el modelo fija las cantidades ofrecidas “*A_i*” en iguales incrementos de probabilidad; es decir, “el área bajo la función de densidad de probabilidad está dividida en áreas de igual tamaño. En la segunda etapa, según Cooper (1993), se minimiza la varianza al distribuir las submuestras para cada cantidad de pago ofrecida” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

El criterio de selección fue “la elección del vector de cantidades de pago ofrecidas “*m*” con el menor Error Cuadrático Medio” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007) , definido como:

$$ECM (D\hat{A}P) = E [D\hat{A}P - DAP]^2$$

$$ECM (D\hat{A}P) = E [D\hat{A}P - E(DAP)]^2 + [E(D\hat{A}P) - DAP]^2$$

$$ECM (D\hat{A}P) = Var (D\hat{A}P) + [Sesgo (DAP)]^2$$

*En este caso, (D \hat{A} P) es un estimador de la DAP como verdadero valor.

El modelo DWEABS diseña de manera óptima la cantidad de valores que debe contener el vector de pagos y la cantidad de submuestras que debe aplicarse en cada uno de ellos. En ese sentido, a partir de los resultados de la prueba piloto, se obtuvo que el diseño óptimo del vector de pagos está compuesto por siete tarifas, calculadas a partir de una distribución log normal, que por fines metodológicos se redondearon tal como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Vector óptimo de pagos

Tamaño de Muestra (<i>N</i>)	Tamaño de Submuestras (<i>n_i</i>)	Cantidad de Pago Anual ofrecido (<i>A_i</i>)
150	8	1.00
	11	2.00
	15	3.00
	22	4.00
	30	6.00
	49	10.00
	15	20.00

Fuente: Elaboración propia.

El promedio simple de la DAP se encuentra entre 1 y 3 soles; sin embargo, el vector de pagos propuesto, señala que la mayor proporción de la muestra se aplica a valores entre 6 y 10 soles; esto se debe a que el diseño óptimo replica y proyecta los valores de acuerdo a la distribución obtenida de la encuesta piloto, en este caso, una distribución asimétrica *log-normal* (Ver Figura 16).

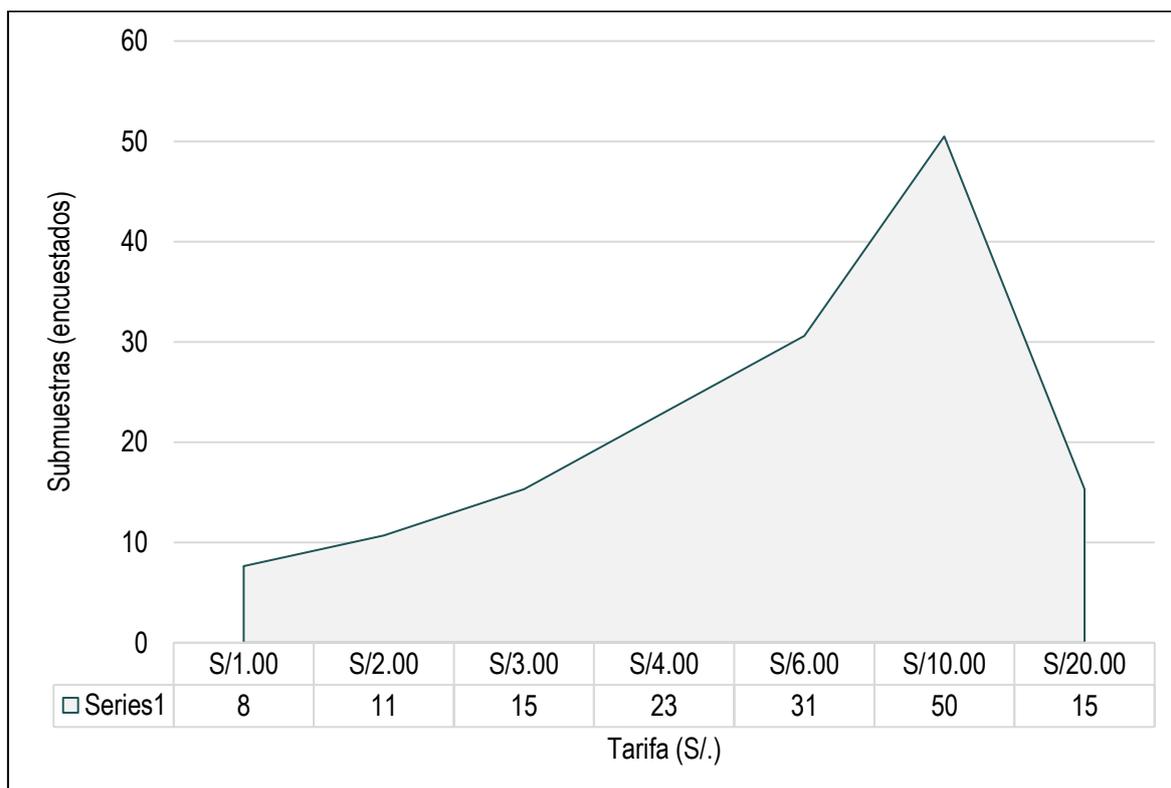


Figura 16: Tendencia del vector óptimo de pagos

3.4.7. Realización de la encuesta definitiva de formato cerrado

El cuestionario se formuló con especial interés en explicar el escenario propuesto, explorando la vinculación del ACR-VM, con la biodiversidad que desarrolla y la percepción del Valor de No Uso (VNU), que motiva la DAP de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna. El incentivo para su conservación, fue la posibilidad de disponer del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos. La encuesta comenzó con la presentación de la investigación, del investigador y la exposición de los objetivos de la misma. Adicionalmente, se consideró la recomendación de Haab & Mc Connel (2002) y se incluyó una pregunta de participación para identificar los individuos que no participarían a ningún precio. De ser positiva, el encuestado desarrolló 20 preguntas (01 condicional), distribuidas en 4 secciones. A continuación, se detalla cada una de ellas.

a. Sección I: Perfil general del potencial retribuyente

Compuesta de dos preguntas, esta sección configuró un filtro que consideró como primera condición básica ser el principal aportante económico del hogar, puesto que la posibilidad de pago tenía que ser real y viable, sin perder la conciencia permanente de su restricción presupuestaria, a la hora de considerar su DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM. Como segunda condición básica, se estipuló no haber usufructuado directa o indirectamente ningún beneficio derivado de la existencia y conservación de la biodiversidad del ACR-VM, para asegurar que, de haber una percepción de valor, ésta sea de no uso. Es necesario recordar, que la tercera condición básica sobre la residencia dentro del distrito de Tacna para asegurar su pertenencia a la zona de estudio, se solventó en la etapa de la selección del encuestado. Los participantes que no cumplieron este perfil, fueron descartados.

Para la aplicación de este filtro metodológico que depuró la muestra, se realizaron 647 llamadas a teléfonos fijos para realizar la encuesta definitiva, se seleccionaron abonados que residen en el distrito de Tacna, puesto que existía la necesidad de circunscribir toda la muestra a este espacio geográfico, para realizar la agregación de la DAP y poder calcular un fondo potencial de contribución representativo. De las 259 personas que declararon su intención de participar, 54 no lo hicieron finalmente, 55 si lo hicieron; pero no cumplieron el perfil general del retribuyente por lo que quedaron descartados y 150 participaron y cumplieron con el perfil requerido (Ver Figura 17).

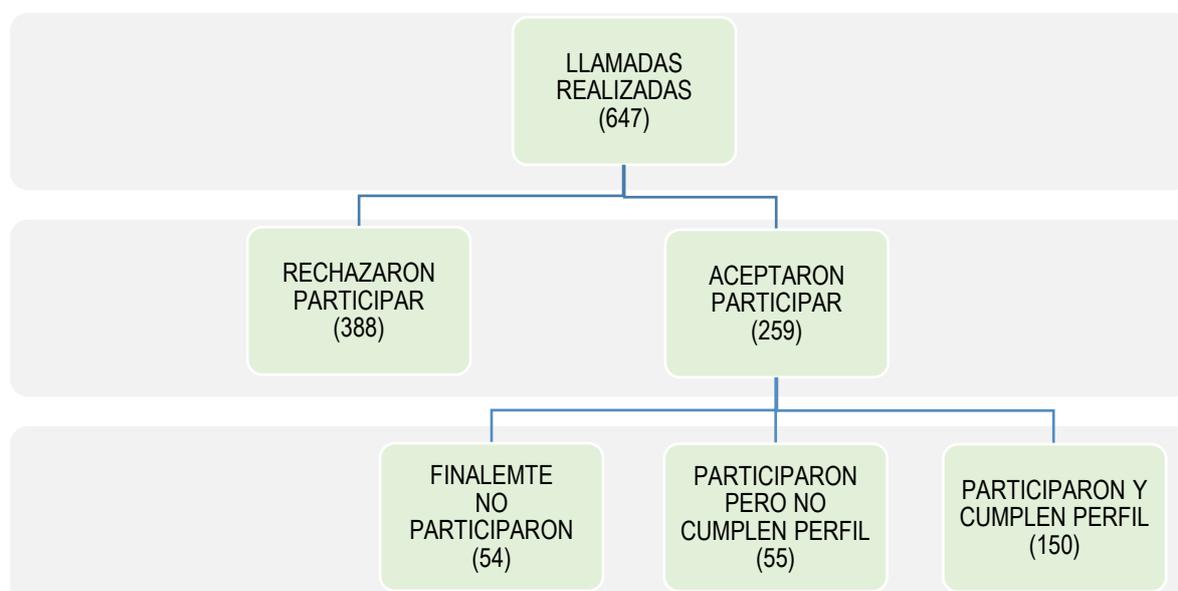


Figura 17: Diagrama de encuestas válidas

En el ejercicio, se identificaron situaciones como: La indisponibilidad de tiempo de los participantes, la confusión con vendedores de intangibles, el desinterés por el tema y la desconfianza a brindar datos de contacto debido a las comunes estafas, frecuentes en emergencia sanitaria. Todos los encuestados tomados en cuenta para la presente investigación cumplían las dos condiciones anteriormente descritas. Cabe mencionar que se dejó de convocar participantes en el momento que se había recopilado las suficientes respuestas para completar el tamaño de muestra requerido. Concluyentemente, el público objetivo que respondió la encuesta definitiva cumplía con el perfil general del potencial del retribuyente caracterizado por residir actualmente en el distrito de Tacna, ser uno de los más importantes aportantes económicos de su hogar y no haber usufructuado beneficio alguno derivado de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.

b. Sección II: Aptitudes sobre la biodiversidad del ACR-VM

Compuesta de cinco preguntas, esta sección exploró si el encuestado tenía conocimiento de lo que era un ANP, un ACR y su rol en la protección de ecosistemas. Indagó, además, las percepciones respecto a la existencia del ACR-VM y los recursos genéticos que facilita al ser humano; así como del Suri, un ave en peligro crítico de extinción que es utilizado como emblema publicitario de especies amenazadas. Finalmente, cuestionó la importancia, particular al encuestado, que le generaba la biodiversidad del ACR-VM y su conservación.

c. Sección III: Disposición a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM

Compuesta de cinco preguntas, esta sección capturó el conocimiento del encuestado sobre los VNU, los servicios ecosistémicos, la provisión de recursos genéticos, la importancia de proteger la biodiversidad para la generación de estos beneficios y la disponibilidad a pagar acorde al vector de pago previamente calculado a sus respectivas submuestras.

d. Sección IV: Prueba de características socioeconómicas

Compuesta de siete preguntas, esta sección configuró un perfil socioeconómico de los potenciales retribuyentes. Se registraron datos referidos al estado civil, carga familiar, nivel de educación alcanzado, edad, sexo, condición laboral actual y generación de ingresos. Para la elaboración de la encuesta se emplearon 30 registros fotográficos e información relevante de complemento, tomados de: El II Censo Nacional del Suri (2016), el Plan Maestro del ACR-VM, El Plan Nacional de Conservación del Suri y el Plan Concertado al 2021 de la Región Tacna. Para ver la encuesta completa referirse al Anexo 6.

3.4.8. Estimación del modelo econométrico

Procesados los resultados de la encuesta definitiva, se realizó el análisis econométrico. Para esto, se tuvieron en cuenta tres aspectos: La definición de variables, la especificación del modelo y la definición de criterios para la elección del mismo.

a. Definición de variables

Cada pregunta de la encuesta tuvo un propósito, las respuestas alimentan el comportamiento de la variable relacionada; éstas a su vez, pueden ser dicotómicas o policotómicas. En la Tabla 16, las identificamos, nombramos, codificamos, categorizamos y establecimos los rangos de las posibles respuestas de los encuestados. Las doce primeras preguntas son dicotómicas; es decir, sólo aceptan dos posibles respuestas, afirmativa o negativa y las siguientes ocho preguntas son de naturaleza policotómica. Aplicando un modelo general, se generaron las iteraciones necesarias mediante regresiones múltiples para identificar las variables que tienen efecto significativo en la DAP, específicamente, en la decisión de pago.

Luego ese conjunto de variables (covariables) se agregaron a los modelos en su forma clásica para definir su forma extendida. La introducción de covariables fue relevante, puesto que aportó información del contexto y su relación con el comportamiento de la DAP. En ese sentido, las covariables resultantes se definieron como el conjunto de las siguientes variables significativas: Importancia del aprovisionamiento de recursos genéticos (GEN), Carga familiar (CAR), Condición laboral actual (LAB), Generación de ingresos (ING).

La elección de las covariables estuvo en concordancia con el contexto y realidad social en la que se llevó a cabo la investigación, puesto que la población del distrito de Tacna está medianamente concientizada y tiene acceso a la información referente al Suri, el ACR-VM y los atributos que posee, en especial la biodiversidad y los recursos hídricos debido al problema de escasez de agua en la región, eso explicó la covariable “importancia del aprovisionamiento de recursos genéticos” sea significativa. Asimismo, es lógico advertir, que, al realizar encuesta definitiva en un vigente estado de emergencia en Perú, por la pandemia causada por la COVID-19, las covariables relacionadas con los gastos como “carga familiar” y los ingresos como “condición laboral actual” y “generación de ingresos” resultaron significativas.

Tabla 16: Encuesta codificada de valoración económica

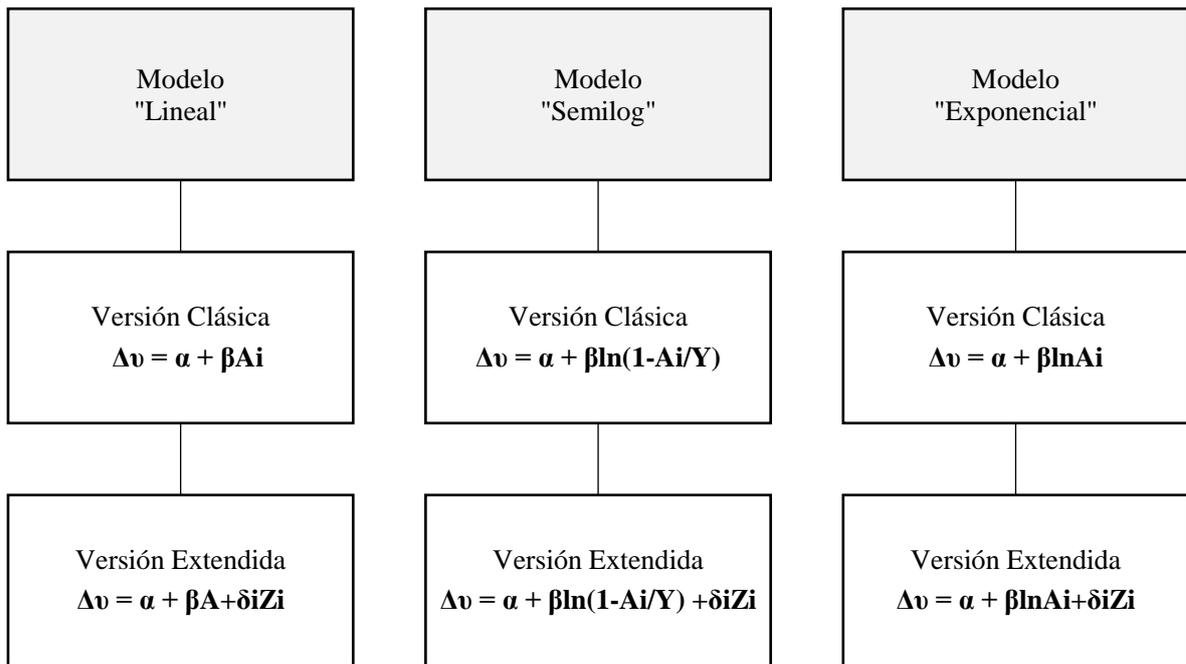
Sección y Nro. de pregunta	Pregunta	Nombre de variable	Código de variable	Categoría de variable	Rango
I	01	¿Es Ud. el principal aportante económico de su hogar?	ECO	Dicotómica	1: Si
					0: No
I	02	¿Ha visitado o usufructuado de manera directa o indirecta algún beneficio de la biodiversidad del ACR-VM?	USO	Dicotómica	1: Si
					0: No
II	03	¿Conoce de la existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú y su rol en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas que la sostienen?	ANP	Dicotómica	1: Si
					0: No
	04	¿Conoce de la existencia del ACR-VM en el departamento de Tacna?	ACR	Dicotómica	1: Si
					0: No
	05	¿Conoce de la existencia del Suri, un ave en peligro de extinción y emblema de la biodiversidad del ACR-VM?	SUR	Dicotómica	1: Si
0: No					
06	¿Cree que la biodiversidad del ACR-VM y su conservación se encuentra en situación de amenaza?	VEA	Dicotómica	1: Si	
				0: No	
07	¿Cree Ud. que los ecosistemas y la biodiversidad que se desarrolla en el ACR-VM son importantes para el desarrollo económico, social y cultural de la región de Tacna?	AME	Dicotómica	1: Si	
				0: No	
III	08	Conoce Ud. ¿Qué es un servicio ecosistémico?	VNU	Dicotómica	1: Si
					0: No
	09	¿Sabe que es el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU) de un servicio ecosistémico?	SER	Dicotómica	1: Si
					0: No
10	¿Es para Ud. Importante el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos que la biodiversidad del ACR-VM brinda, a pesar de percibir sólo valores de No Uso como el de Existencia y Legado?	GEN	Dicotómica	1: Si	
				0: No	
11	¿Es necesario la implementación de medidas de protección para el ACR-VM en fomento de la conservación de su biodiversidad, de los ecosistemas que la sostienen y de la disposición del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos, que genera?	PRO	Dicotómica	1: Si	
				0: No	

Sección y Nro. de pregunta	Pregunta	Nombre de variable	Código de variable	Categoría de variable	Rango	
III	12	Teniendo en cuenta sus ingresos y gastos, nos diga: ¿Si Ud. y su familia estarían dispuestos a pagar la cantidad de: S/. BID sol al año por única vez, mediante un incremento en un recibo municipal, para la implementación de medidas de protección para el ACR-VM de Tacna en fomento de la conservación de la biodiversidad y los SE asociados?	Disposición a Pagar	DAP	Dicotómica	1: Si
						0: No
	12.1	Si su respuesta es negativa, Por favor indique la razón por la que no desea pagar el monto antes indicado.	Respuestas de protesta	NEG	Policotómica	1: No poseo ingresos. 2: Riesgo de corrupción. 3: Responsabilidad GRT. 4: No es prioritario. 5: No percibo valor. 6: Otros
IV	13	Sexo del encuestado	Sexo	SEX	Policotómica	1: Masculino 2: Femenino 3: LGTB
	14	Estado civil del encuestado	Estado Civil	CIV	Policotómica	1: Soltero 2: Conviviente 3: Casado 4: Separado 5: Divorciado 6: Viudo
	15	Seleccione el rango de edad al que pertenece	Edad del encuestado	EDA	Policotómica	1: De 18 a 25 años 2: De 26 a 35 años 3: De 36 a 45 años 4: De 46 a 55 años 5: De 56 a 65 años 6: De 66 años a más
	16	¿Cuántas personas dependen directamente de Ud. en su hogar?	Carga familiar	CAR	Policotómica	1: 0 dependientes 2: 1 dependiente 3: 2 dependientes 4: 3 dependientes 5: 4 dependientes 6: 5 dependientes o más
	17	¿Cuál es su máximo nivel educativo alcanzado?	Nivel de Educación	EDU	Policotómica	1: Regular incompleta 2: Regular completa 3: Técnica superior 4: Universitario pregrado 5: Universitario maestro 6: Universitario doctor
	18	¿Cuál es su condición laboral actual?	Condición laboral	LAB	Policotómica	1: Empleado 2: Desempleado 3: Independiente
	19	Según las siguientes opciones podría decirme la categoría que mejor describe su ingreso familiar mensual en soles:	Ingresos	ING	Policotómica	1: De S/.950 a S/. 1500 2: De S/.1501 a S/. 2500 3: De S/..2501 a S/. 3500 4: De S/..3501 a S/. 4500 5: De S/..4501 a S/. 5500 6: De S/. 5500 a más

Fuente: Elaboración propia.

b. Especificación de modelos alternativos

Para la medición de la variación del bienestar producida por un cambio en la utilidad, se propusieron tres modelos econométricos derivados de tres formas funcionales de la función de utilidad indirecta. Luego, cada forma funcional tiene dos versiones, clásica y extendida cuando se incorporan las covariables. Se realizaron las estimaciones Logit y Probit por cada modelo (Ver Figura 18).



*Donde: Δv : Variación de bienestar, A_i : Vector óptimo de pagos, $\delta_i Z_i$: Covariables incluidas, Y : Ingreso.

Figura 18: Esquema de cartera de modelos

c. Los criterios de decisión de modelo econométrico

El modelo que calculó la DAP de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna, se seleccionó tomando en cuenta los siguientes tres criterios:

- El Pseudo R^2 de McFadden, como estimador de ajuste de la función (se usa en estimaciones Logit y Probit).
- El Criterio Akaike (AIC) y el Criterio Schwarz (BIC), en general, una forma funcional es mejor especificada que otra, si es que ambos criterios presentan menores valores en la escala de números reales.
- El Error Estándar de la Regresión (EER) es estimado como la raíz cuadrada del estimador de la varianza residual (S^2). Como regla práctica y aproximada, el EER de un buen modelo no debería ser mayor que el 10 o 15% de la media de la variable dependiente (Diebold, 2001).

3.4.9. Agregación de la Disposición a Pagar

El valor encontrado luego de calculada la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, corresponde a una vivienda. Para realizar la agregación respectiva, se debe referenciar el área de influencia de la investigación de valoración económica. En este caso, según el Censo de Vivienda y Población de Perú, realizado el año 2017, el distrito de Tacna contiene a 25 383 viviendas. En ese sentido, se realizó la multiplicación de la DAP por el número de viviendas, obteniendo el fondo potencial de contribución a pagarse en un único pago anual para la viabilización de medidas de conservación de la biodiversidad del ACR-VM.

3.5. Limitaciones del estudio

En el desarrollo de la presente investigación se identificaron las siguientes limitaciones:

- La presente investigación no garantiza la sostenibilidad de las posibles medidas de gestión ambiental que se implementen, puesto que en la encuesta se preguntó por un único pago anual. En ese sentido, no se puede asegurar que la potencial recaudación sea suficiente para la conservación de la biodiversidad del ACR-VM de la región Tacna.
- La presente investigación puntualiza que el resultado es una contribución que obedece al ratio de un solo distrito, que no es extrapolable al total de la población de la región, por las distintas condiciones socioeconómicas que la caracterizan.
- El fondo de comparación que se utiliza en la presente investigación está formado por la suma del presupuesto del año 2019 para la administración del ACR-VM de alcance regional y la quinta parte del presupuesto del Plan Nacional para la Conservación del Suri, de alcance nacional. El hecho de que no se haya calculado un valor para llevar a cabo las actividades de protección necesarias para el cuidado de la reserva es una deficiencia de las autoridades, que obliga a realizar este tipo de agregados. Si bien hay un valor general, podría no ser el único valor.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación. Se argumenta la existencia de riesgos que amenazan la existencia, desarrollo y conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM), y, por ende, la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos asociados, tanto para los potenciales beneficiarios actuales del distrito de Tacna, como para las generaciones futuras. Asimismo, se analizan los resultados obtenidos de la sistematización de respuestas de la encuesta definitiva, la especificación y estimación del modelo econométrico que calcula la Disposición a Pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del ACR-VM y la agregación de la misma para el cálculo de un fondo potencial de contribución, para la protección de los ecosistemas del espacio natural local.

4.1. El riesgo para la conservación de la biodiversidad del ACR-VM

Luego de realizadas, las entrevistas a los representantes de la gestión del ACR-VM y las respectivas consultas bibliográficas, es posible establecer que existen riesgos que amenazan la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, basado en las siguientes razones.

4.1.1. Pérdida de bofedales como hábitat de soporte

Los bofedales son “praderas permanentemente húmedas; presentan una cobertura vegetal mayormente pulviniforme adaptada a niveles altos de la napa freática e influenciada fuertemente por las condiciones del clima” (Franco, 2019). Pertenecen al sistema hidrológico “abastecido por agua de lluvias y deshielos de las altas cumbres, además sirve de forraje y abrevadero de especies domésticas y amenazadas” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Dentro del ACR-VM, “los bofedales ocupan 4 692.74 hectáreas distribuidas en los distritos de Palca, en la provincia de Tacna; Susapaya, Ticaco y Tarata, en la provincia de Tarata; y Candarave, en la provincia Candarave” (Gobierno Regional de Tacna, 2012).

La reducción y pérdida de bofedales debido al uso de sus reservas hídricas, tanto para la actividad agrícola, la actividad minera y el consumo urbano, representa la principal amenaza de origen antrópico sobre los ecosistemas o hábitats (red hidrográfica y geomorfología) de soporte. Destaca lo sucedido con los bofedales de Paucarani y Huaytire.

a. Disminución hídrica del bofedal Paucarani por consumo urbano de agua

El bofedal de Paucarani se ubica en la zona altoandina de la provincia de Tacna. Abarcaba una extensión de 74 hectáreas antes de sufrir una degradación progresiva que ha generado la eliminación del 50 por ciento de su capacidad de captación y almacenamiento de agua (Ver Figura 19). La explotación de pozos de agua subterránea sería una de las causales de la desaparición de estas fuentes. Alrededor del bofedal Paucarani, se han contabilizado quince pozos de explotación de aguas subterráneas del Proyecto Especial Tacna³ (PET), a lo largo de la cuenca. El recurso hídrico es bombeado hacia la ciudad de Tacna, donde es potabilizada y entregada a los hogares. “Los bofedales son ecosistemas que dependen del agua subterránea; por lo tanto, la explotación de la napa freática, definitivamente los afecta acelerando su desertificación” (Franco, 2019).

El problema es latente porque la región de Tacna sufre de estrés hídrico y sus distritos productivos, comerciales y agrícolas requieren del recurso para su desarrollo. Esta realidad es conocida por la comunidad y motiva permanentemente su preocupación por el cuidado, protección y potencial aprovechamiento de estos cuerpos de agua. Investigadores de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) de Tacna en Perú, realizan estimaciones sobre el proceso de desertificación en la cuenca del Maure, sector donde se ubica el ACR-VM y alrededor de 20 bofedales, entre ellos Paucarani, el más afectado. “Estudios de hace cuatro años, señalan que se disponía de 30 a 40 especies de aves en Paucarani. Recientemente, se han identificado sólo 19 especies. Esa disminución se debe a que las aves migran buscando el recurso hídrico como base de su desarrollo” (Franco, 2019).

³ El Proyecto Especial “Afianzamiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna” constituye un Órgano Desconcentrado del Gobierno Regional de Tacna, creado en el año de 1984 con Decreto Supremo N° 047-84-PCM, Decreto Supremo N° 059-84-PCM, y su modificatoria con el Decreto Supremo N° 024-87-MIPRE, transferido mediante Decreto Supremo N° 005-2005-PCM del 22 de Enero del 2005, del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) al Gobierno Regional de Tacna, constituye una Unidad Ejecutora del Gobierno Regional de Tacna que cuenta con autonomía técnica, económica, administrativa y financiera. En consecuencia, es responsable del manejo integral de los proyectos hidroenergéticos y del afianzamiento y ampliación de los recursos hídricos de la región.



Fuente: <https://larepublica.pe/sociedad/2019/09/01/disminuyen-especies-de-aves-en-bofedal-de-tacna/>

Figura 19: Disminución hídrica del bofedal Paucarani

b. Disminución hídrica del bofedal Huaytire por consumo minero de agua

Los bofedales tienen un rol fundamental como reservorios de agua subterránea, sin embargo, el uso del recurso hídrico para la actividad minera puede deteriorar la capacidad de provisión y almacenaje de agua. El bofedal Huaytire de la provincia de Candarave, es un lamentable ejemplo de las consecuencias que pueden producirse. En el pasado, “abarcaba más de cinco mil hectáreas, actualmente desertificado por el impacto ambiental de la actividad minera que utiliza las aguas subterráneas a través de la instalación de pozos” (Franco, 2019), es conocido como la Pampa Huaytire, puesto que “el área de cobertura vegetal pastizable alcanza tan solo el 3,6 por ciento; en tanto que el 96,4 por ciento, corresponde a cobertura sin vegetación” (Franco, 2019). En la zona de Huaytire, “se explotó el acuífero para el desarrollo de la actividad minera formal, durante treinta años” (Franco, 2019). En la Figura 20, se presentan los efectos de la disminución hídrica.



Fuente: <https://peruconstruye.net/2019/11/18/southern-copper-adjudica-dos-nuevos-proyectos>

Figura 20: Evolución del bofedal de Huaytire afectado por la minería

En ese sentido, se concluye que el bofedal Huaytire se halla en un estado de perturbación grave, la extracción de sus aguas ha generado un impacto, que lo ha hecho desaparecer. A su vez “un efecto socioeconómico derivado para las poblaciones comunales, es que, a raíz de la escasez de cuerpos de agua, se ven obligados a desplazarse a otras zonas o a cambiar sus sistemas productivos” (Franco, 2019), distorsionando, todavía más, los ecosistemas naturales. Actualmente el ACR-VM cuenta con 463.3 hectáreas de superficie recuperable de bofedales; es natural entonces, la preocupación porque se ponderen los impactos de actividades antrópicas y sus consecuencias ambientales en las formaciones ecológicas que soportan el desarrollo de su biodiversidad y en esa línea de acción, establecer medidas de fiscalización, como pilares de la gestión del espacio natural.

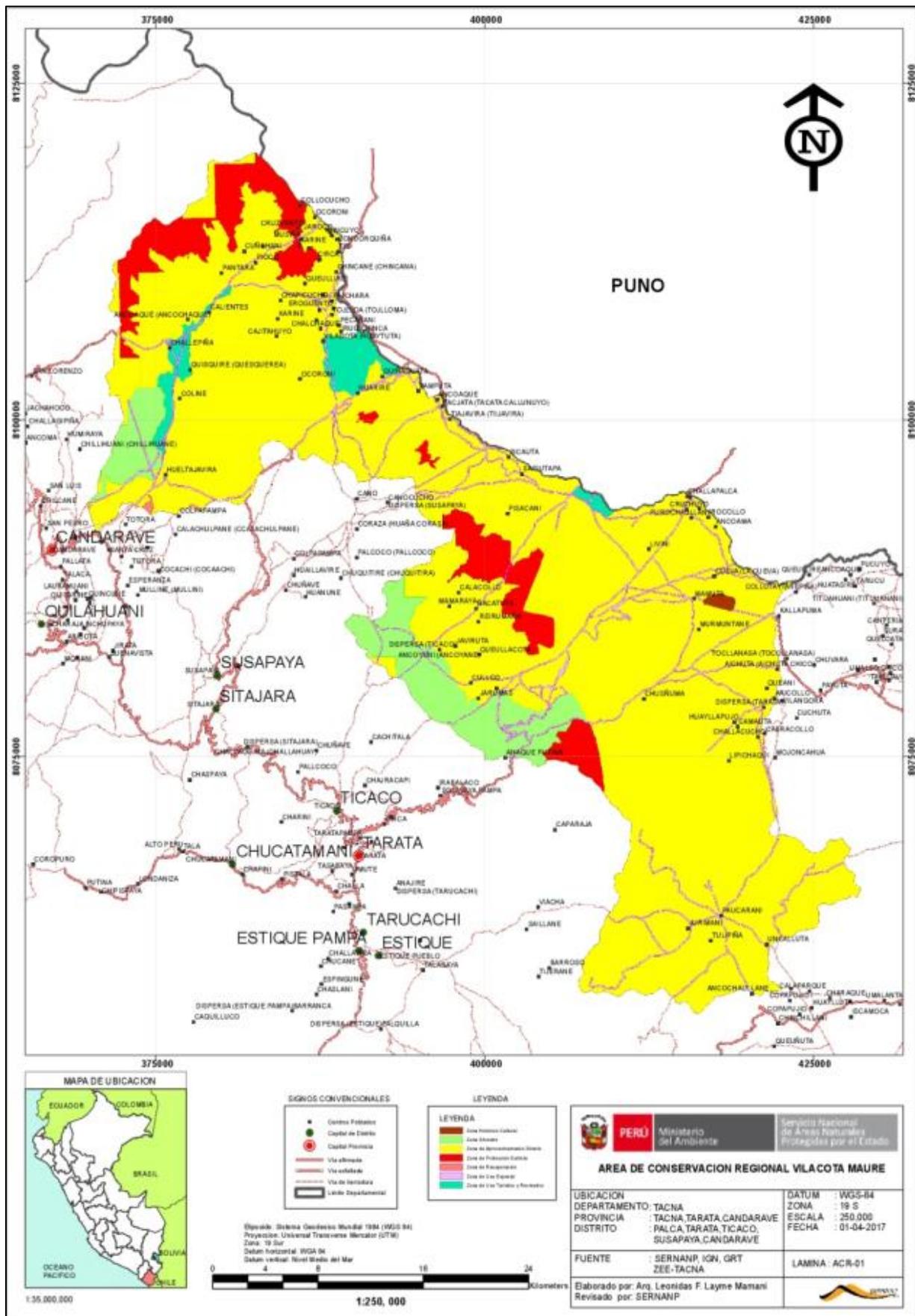
4.1.2. Concesiones mineras existentes en el ACR-VM

Otro aspecto relevante, son las concesiones mineras existentes en la reserva natural. El Plan Maestro del ACR-VM para el periodo 2017 – 2021, considera una propuesta de zonificación como se muestra en la Tabla 17. La Zona de Aprovechamiento Directo de tipo 2 (área sombreada de amarillo en la Figura 21), tiene asignada 51 880.12 hectáreas que representa el 41.7% del territorio total protegido y “reconoce la existencia de concesiones mineras que constituyen derechos adquiridos previos al establecimiento del ACR-VM, permitiendo el desarrollo de actividades que modifican su ecosistema original” (Plan Maestro ACR-VM 2017 – 2021).

Tabla 17: Propuesta de zonificación del ACR-VM

Zonificación	Participación Relativa		
	Símbolo	has	%
Zona Silvestre	S	9 016.42	7.25
Zona de Uso Turístico y Recreativo	T	2 793.45	2.25
Zona Histórico Cultural	HC	215.38	0.17
Zona de Recuperación	REC	55.45	0.04
Zona de Protección Estricta	PE	9 924.63	7.98
Zona de Uso Especial	UE	4 485.50	3.61
Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 01	AD1	13 670.89	11.00
Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 02	AD2	51 880.12	41.73
Zona de Aprovechamiento Directo - Tipo 03	AD3	32 271.30	25.96
TOTAL		124 313.18	100.00

Fuente: (Gobierno Regional de Tacna, 2016).



Fuente: (Gobierno Regional de Tacna, 2016).

Figura 21: Zonificación del Área de Conservación Regional Vilacota Maure

Actualmente existen 32 concesiones mineras dentro del territorio del ACR-VM. En ese sentido, la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, podría estar en riesgo por compartir territorios con la minería. Es importante ponderar, que, de ejecutarse la explotación de estas concesiones, el uso de agua de la zona, es inevitable. Aún no existe una gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca Maure-Uchusuma-Caplina de la región Tacna, por lo que “la mayoría de los conflictos socio ambientales originados en torno al recurso hídrico, se producen por la contaminación de la actividad minera” (Fernandez, Velásquez, & Taya, 2019). Existen propuestas para un desarrollo ambientalmente amigable, por complejo que pueda ser. Un ejemplo es “determinar la demanda potencial de recursos hídricos por el sector minero, en función de la cantidad y calidad de las reservas de minerales determinadas en la etapa de exploración” (Rodríguez & Manzanares, 2019), para poder negociar “el aporte de las empresas mineras en fomento de mejorar la oferta de los recursos hídricos del subsuelo y el tratamiento de las aguas subsuperficiales contaminadas, para que alcancen calidad de uso” (Rodríguez & Manzanares, 2019).

4.1.3. El Cambio Climático

Los efectos del Cambio Climático son diversos y por lo general todos perjudiciales para el desarrollo y bienestar social. En la costa, la pérdida de los glaciares podría desaparecer en el los llamados ríos de régimen regular y en la sierra, el aumento de temperatura provoca la disminución sustantiva de la provisión del agua durante el estiaje (tanto de la escorrentía como aquella que recarga los acuíferos). Esta menor disponibilidad de recursos hídricos afecta el normal desarrollo de la biodiversidad, de esta manera se produce la llamada erosión genética o pérdida de recursos de la biodiversidad natural. Un estudio realizado por el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el departamento de Tacna; precisó que “la mayor vulnerabilidad frente al Cambio Climático en termino de disposición de agua se concentra en las provincias de Candarave y Tarata y Tacna” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2013); provincias que integran el ACR-VM.

Se ha analizado la data de las lluvias y temperaturas en el sector de los bofedales desde 1985 hasta 2019, concluyendo que “las lluvias se han mantenido, en promedio, estables y la temperatura se incrementó en dos grados, en consecuencia, la cantidad de agua que se pierde por evaporación aumenta” (Oyague, 2019). La tendencia futura es que se “registre un aumento de la temperatura y una disminución de las lluvias en las zonas altas de Tacna” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2013).

Es decir, los efectos podrían extenderse a otras formaciones hídricas que podrían correr la misma suerte del bofedal Huaytire de la provincia de Candarave que “sufre el impacto ambiental de la variabilidad de los factores climatológicos, que se manifiesta con una tendencia de la precipitación a llover menos en los últimos años y una fuerte evapotranspiración en la zona” (Franco, 2019). Quizás “el impacto más grave y notorio de las temperaturas altas es generar que Tacna sea una de las regiones con mayor nivel de desertificación de Perú” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2013). A su vez, la desertificación contribuye al cambio climático por la pérdida de suelos y vegetación, generándose un círculo vicioso, que afecta negativamente la biodiversidad del ACR-VM.

Respecto de los ecosistemas, existe un equilibrio entre las especies de flora, que se rompe cuando algunas plantas se tornan dominantes respecto a otras, en razón de desarrollarse mejor al aumentar la temperatura media de la zona. Se realizó una investigación en las zonas altoandinas de Tacna, “utilizando variables bioclimáticas y las coordenadas geográficas de la ubicación de cinco especies de flora en categoría de amenaza, se modelaron sus nichos ecológicos y el estado de éstos para escenarios futuros de emisiones para los años 2050 y 2070” (Navarro, Jove, & Ignacio, 2020). Considerando impactos como los “300 millones de toneladas de carbono se dispersan cada año en la atmosfera proveniente de las tierras secas como resultado de la desertificación” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2013). Se demostró que “la especie de flora *Buddleja coriacea* disminuirá en más del 80 por ciento por las variaciones futuras de precipitación y temperatura, a consecuencia del Cambio Climático” (Navarro, Jove, & Ignacio, 2020).

No sería el primer efecto tangible del Cambio Climático en Tacna. En 2014, se cuantificaron sus efectos sobre el rendimiento y la producción de aceituna en La Yarada, distrito de Tacna en Perú, usando datos de 1993 al 2012. El resultado fue alarmante puesto que en la actualidad “la temperatura mínima ha sobrepasado el umbral (16,24 °C), produciendo efectos desfavorables sobre la productividad de aceituna. Al 2030 se experimentará un descenso del rendimiento de la producción de aceituna del 6,42 por ciento” (Tonconi, 2014). Asimismo, en base a variaciones proyectadas en temperatura y precipitación publicadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Cabrera (2013), analiza estadísticamente la ocurrencia de sequías agrícolas en la provincia de Candarave en los últimos cincuenta años (1961-2009) y los efectos del Cambio Climático para el período 2010-2099.

Los resultados sugieren “un fuerte incremento en magnitud y ocurrencia de sequías para los siguientes noventa años” (Cabrera, 2013). Es preocupante debido a que fomenta los procesos de desertificación que distorsionan drásticamente los hábitats donde se desarrolla la biodiversidad del ACR-VM. Es probable, que la solución más aceptada para mitigar el Cambio Climático y sus efectos en la biodiversidad, sea conservar los mismos bofedales que actualmente están en peligro por actividades antropogénicas. En 2019, se realizó una evaluación del servicio ambiental de captura de carbono en el Centro Poblado Alto Perú del distrito de Palca de la provincia de Tacna, a una altitud de 4 384 m s.n.m. Cabe resaltar que el mencionado centro poblado comparte territorio con el ACR-VM, por tanto, las capacidades de captura de carbono son similares. Los resultados indicaron que “el carbono capturado total ascendía a 157,18 Tn C/Ha, demostrándose el alto potencial que tienen los bofedales como capturadores de carbono; siendo necesario implementar y reforzar los programas de conservación” (Sequeiros & Cazorla, 2020).

4.1.4. Actividades de poblaciones locales

Los pobladores asentados dentro del ACR-VM, “están organizados en asociaciones que les ha permitido trabajar sus actividades económicas de una manera organizada y conseguir apoyo como el financiamiento de nuevos proyectos para mejorar sus ingresos económicos” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). En ese sentido, se busca “promover actividades sostenibles que sean compatibles con el cuidado del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, para mejorar la calidad de vida de los pobladores y sus próximas generaciones” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). En la Tabla 18 se contabilizan los principales asentamientos humanos ubicados dentro del ACR-VM.

Tabla 18: Principales asentamientos humanos ubicados dentro del ACR-VM

Centro poblado	Distrito	Altitud (m s.n.m.)	Categoría
Calientes	Candarave	4 300	Anexo
Vilacota	Susapaya	4 450	Anexo
Queullire	Susapaya	4 470	Anexo
Tacjata	Susapaya	4 442	Estancia
Kovire	Ticaco	4 390	Anexo
Mamaraya	Ticaco	4 520	Anexo
Challapalca	Tarata	4 365	Anexo
Mamuta	Tarata	4 278	Estancia
Paucarani	Palca	4 645	Anexo

Fuente: Plan Maestro del ACR-VM (2017 – 2021).

La “ganadería de camélidos sudamericanos es la principal actividad económica de las familias asentadas en el ACR-VM” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). La introducción de especies domésticas en el hábitat de las especies endémicas del ACR-VM, “constituye un problema grave por la competencia por el espacio y alimento, desplazando a la biodiversidad endémica del ACR-VM de su hábitat natural, por las ovejas, llamas o alpacas que los pobladores altoandinos crían de manera extensiva” (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015). Otro factor, es “la transmisión de enfermedades de animales domésticos introducidos en los hábitats naturales de la reserva” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2017).

La escasez de agua, afecta directamente a los caseríos locales en sus actividades económicas: la crianza de truchas, el rendimiento de los cultivos y la crianza de camélidos, en especial llamas y alpacas, difícilmente encontrarán agua en las alturas al disminuir la superficie cubierta por bofedales. En ese sentido, el pastoreo también ha sido identificado como un potencial riesgo para la biodiversidad del ACR-VM. De hecho, se ha identificado que “para los años 2050 y 2070, cuatro especies de flora: *Carica candicans*, *Haplorhus peruviana*, *Kageneckia lanceolata* y *Weberbauerella brongniartioides* se mantendrán en sus categorías de amenaza, principalmente por actividad antropogénica” (Navarro, Jove, & Ignacio, 2020).

La caza furtiva es una amenaza para la supervivencia del Suri como especie emblema de la biodiversidad del ACR-VM; sin embargo, se extiende a otras aves, puesto que el Decreto Supremo Nro. 034-2004-AG, aún vigente, considera nueve especies de aves en situación de amenaza en el ACR-VM, además del Suri. Su depredación se da, entre otros, por motivos culturales, puesto que utilizan el atractivo plumaje de esta especie para la confección de trajes folklóricos, siendo los más demandados, los ejemplares adultos. Los principales pueblos que realizan esta práctica, son los pobladores de “la provincia de Lampa en el departamento de Puno en Perú para la danza de los Ayarachis, donde los varones visten una indumentaria multicolor, destacando el tocado de plumas (Ver Figura 22) y los Suri Sikuris en el departamento de La Paz en Bolivia” (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015).

La recolección de huevos, aunque ilegal, “es realizada por los pobladores de zonas aledañas al hábitat del Suri para su consumo personal (por su carne, destinada para la alimentación de las poblaciones locales y el uso medicinal de partes de su cuerpo como las patas y su grasa) y para vender los huevos vacíos como artesanías” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2017). Esta colecta afecta la supervivencia de las poblaciones de Suri (Ver Figura 22).



Fuente: Gobierno Regional de Tacna (2016).

Figura 22: (Arriba) Comercio de huevos de Suri (Abajo) Danzantes de Ayarachis

La falta de medios económicos, obliga a los pobladores locales a incursionar en otras actividades no reguladas, que si pueden configurar una amenaza para la existencia de la biodiversidad del ACR-VM, entre las más relevantes destacan: la extracción y comercio ilegal de la turba, este conglomerado vegetal representa una fuente de carbono, importante para el equilibrio biológico de los ecosistemas naturales y casi imposible de regenerar, pues tarda cientos de años en desarrollarse. Otras actividades antrópicas como los proyectos hidroenergéticos, la urbanización de nuevos asentamientos humanos, la quema de pastizales y la extracción de tola, afectan negativamente la diversidad biológica del ACR-VM.

Finalmente podemos concluir que existen riesgos que amenazan la conservación y desarrollo de la biodiversidad del ACR-VM. Esto se basa en las siguientes razones: la pérdida de bofedales ya sea por el uso del recurso hídrico para la población urbana de Tacna como para el desarrollo de la actividad minera, las concesiones mineras existentes dentro del ACR-VM, los efectos del Cambio Climático y las actividades de los pobladores locales.

4.2. Análisis descriptivo de resultados de la encuesta definitiva

El análisis descriptivo de resultados reúne información cuantificable proveniente de la encuesta definitiva, que se utilizó para hacer inferencias estadísticas del público objetivo a través del análisis de los datos y la identificación de sus características más representativas. En ese sentido, permitió perfilar al potencial contribuyente del distrito de Tacna y aportó información relacionada con su Disposición a Pagar (DAP) por conservar la biodiversidad.

4.2.1. Resultados del perfil general del potencial del contribuyente

La Sección 01 de la encuesta definitiva, configuró un instrumento para perfilar dos características básicas del potencial retribuyente. Se compone de dos preguntas.

- En relación a la pregunta 01: ¿Es Ud. el principal aportante económico de su hogar?, el 100% de los encuestados tenían esta condición.
- En relación a la pregunta 02: ¿Ha visitado o usufructuado de manera directa o indirecta algún beneficio de la biodiversidad del ACR-VM?, el 100% de los encuestados nunca había visitado el ACR-VM. Tampoco habían visto un Suri en vivo.

Discusión: La totalidad de potenciales retribuyentes considerados generan ingresos configurando una real, potencial y viable opción de pago, sin perder la conciencia permanente de su restricción presupuestaria, a la hora de considerar su DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM. Asimismo, ninguno de ellos ha usufructuado un beneficio directo de la existencia y conservación de la biodiversidad del ACR-VM. De esa manera se asegura que, de haber una percepción, ésta será del Valor de No Uso (VNU).

4.2.2. Resultados de las aptitudes sobre la biodiversidad del ACR-VM

Esta sección de la encuesta tiene por objetivo, capturar las aptitudes de los participantes frente a la existencia y conservación de la biodiversidad del ACR-VM. Se presentan los resultados de cada pregunta en la Tabla 19.

Tabla 19: Resultados de la Sección 01: aptitudes sobre la biodiversidad del ACR-VM

Preguntas	SI		NO	
	n	%	n	%
3. ¿Conoce de la existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú y su rol en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas que la sostienen?	138	92%	12	8%
4. ¿Conoce de la existencia del ACR-VM en el departamento de Tacna?	80	53.3%	70	46.7
5. ¿Conoce de la existencia del Suri, un ave en peligro de extinción y emblema de la biodiversidad del ACR-VM?	129	86%	21	14%
6. ¿Cree que la biodiversidad del ACR-VM y su conservación se encuentra en situación de amenaza?	142	94.7%	8	5.3%
7. ¿Cree Ud. que los ecosistemas y la biodiversidad que se desarrolla en el ACR-VM, son importantes para el desarrollo económico, social y cultural de la región de Tacna?	128	85.3%	22	14.7%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza un análisis de cada pregunta, relacionando sus respuestas con el contexto en el que los potenciales retribuyentes desarrollan sus actividades cotidianas, esto con el propósito de explicar en cierta medida las motivaciones de sus respuestas.

- **En relación a la pregunta 03: ¿Conoce de la existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú y su rol en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas que la sostienen?** De las 150 personas encuestadas, 138 (92%) respondió que sí y 12 (8%) que no. **Discusión:** Esta mayoría fue generada por los numerosos reportajes difundidos en los medios de comunicación sobre la protección a ecosistemas vulnerables de Perú. Conocer la existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP), implica estar consciente de las amenazas que sufren estos espacios naturales. Un factor adicional es la percepción de la falta de fiscalización, ante la presencia de actividades extractivas no reguladas como la minería informal, tala ilegal, pesca indiscriminada, entre otros, que se generan, paradójicamente, es escenarios restringidos para estos fines.
- **En relación a la pregunta 04: ¿Conoce de la existencia del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) en el departamento de Tacna?** De las 150 personas encuestadas, 80 (53.3%) respondió que sí y 70 (46.7%) que no. **Discusión:** Debido a nuestras preguntas filtro podemos establecer que ningún encuestado ha visitado o usufructuado algún beneficio derivado de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM. En ese sentido, de conocer de su existencia, básicamente se debe a campañas publicitarias de revaloración de los atributos del ACR-VM (Ver Figura 23).



Fuente: Gobierno Regional de Tacna (2017).

Figura 23: Campaña de elección de las 7 maravillas del ACR-VM

Las diferentes actividades que ha realizado la Dirección de Recursos Naturales de la Región Tacna en varios niveles, han contribuido a que se conozca la reserva natural. Desde los colegios mediante ferias científicas temáticas, en universidades fomentando la investigación científica en el área, a las fuerzas policiales y militares solicitando la permanente vigilancia y a la comunidad civil a través de conversatorios, spots publicitarios de concientización, presencia en ferias familiares entre otros (Ver Figura 24).



Fuente: Gobierno Regional de Tacna (2018).

Figura 24: Actividades de difusión del ACR-VM

- En relación a la pregunta 05: ¿Conoce de la existencia del Suri, un ave en peligro de extinción y emblema de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) ?, de las 150 personas encuestadas, 129 (86%) respondió que sí y 21 (14%) que no. Discusión: Esto es consecuencia de la realización de campañas públicas de concientización en el distrito de Tacna, en favor de la protección del Suri como ave endémica y en peligro de extinción de la región. El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) a través del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) realizó del 8 al 15 de junio, el II Censo Nacional de Suri (*Rhea pennata*) en los departamentos de Puno, Moquegua, Tacna, socializando la importancia de la conservación de la biodiversidad en medios de comunicación locales (Ver Figura 25).



Fuente: Banco Central de Reserva de Perú (2018).

Figura 25: Actividades de promoción del Suri.

La conciencia ambiental nacional ha generado gestos simbólicos pero contundentes. El Banco Central de Reserva (BCR), puso en circulación desde 17 de diciembre de 2018, la séptima moneda de la colección “Fauna silvestre amenazada del Perú” con la imagen del Suri. Para la comunidad del distrito de Tacna fue un acontecimiento significativo que posicionaba al Suri como parte de su cultura. En conjunto, estas actividades de sensibilización y socialización a diferentes estamentos y actores sociales, la utilización de los medios de comunicación ha hecho que el Suri sea un ave representativa e interiorizada en el común saber de la sociedad tacneña. Esto es específicamente peculiar puesto que la gran mayoría nunca ha visto un Suri en vivo, debido a la lejanía de su hábitat y a la falta de vías de acceso y servicios básicos para el visitante.

- **En relación a la pregunta 06: ¿Cree que la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) y su conservación se encuentra en situación de amenaza?** De las 150 personas encuestadas, 142 (94.7%) respondió que sí y 8 (5.3%) que no. Discusión: La mayoría de encuestados relacionan el posible deterioro ambiental con la minería y su efecto sobre el recurso hídrico y la fauna local.
- **En relación a la pregunta 07: ¿Cree Ud. que los ecosistemas y la biodiversidad que se desarrolla en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) son importantes para el desarrollo económico, social y cultural de la región de Tacna?** De las 150 personas encuestadas, 128 (85.3%) respondió que sí y 22 (14.7%) que no. Discusión: Si bien es cierto los resultados indicaron que la gran mayoría cree que el ACR-VM es importante para el desarrollo de la región, la mayoría de las percepciones configuran al ACR-VM como una fuente de biodiversidad, recursos hídricos y geotermales. Esto se debe a que el ciudadano del distrito de Tacna no percibe actividades económicas que incidan directamente en su vida cotidiana de parte de la reserva.

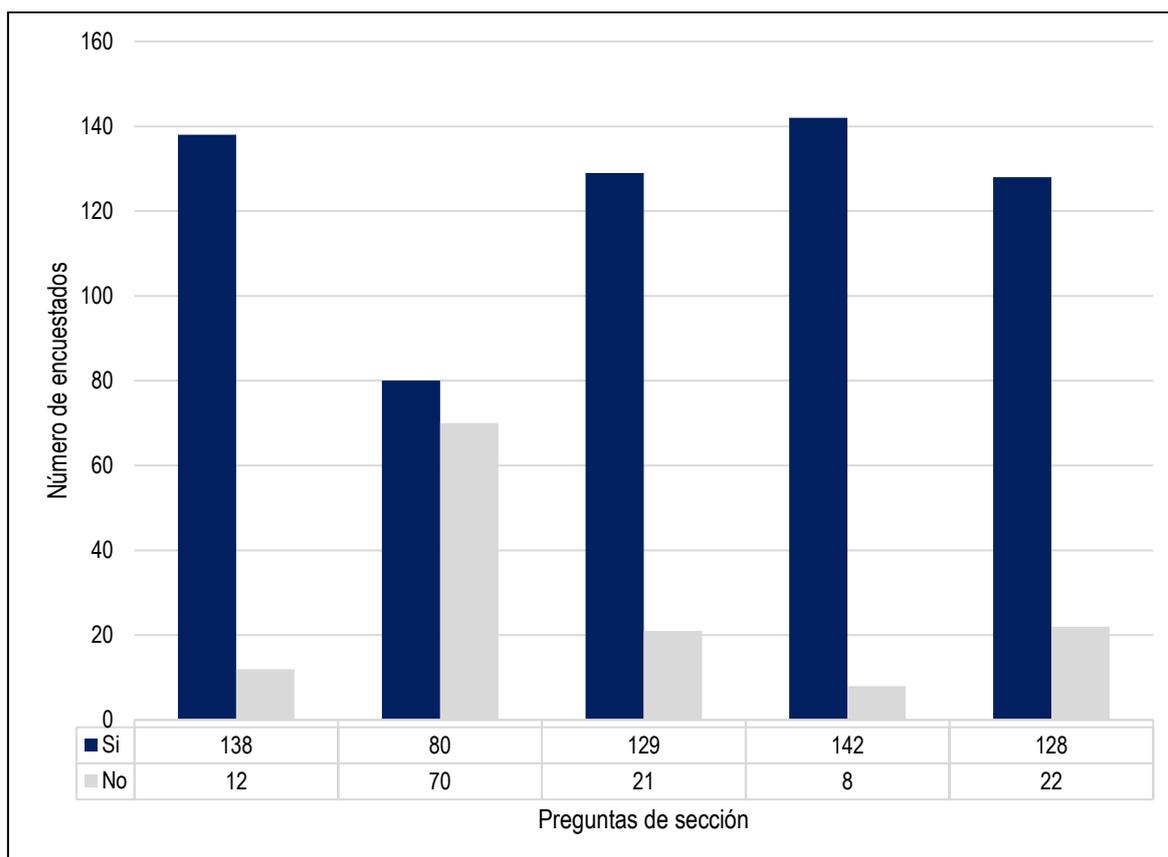
Los pobladores asentados dentro del ACR-VM, se dedican a la ganadería de camélidos sudamericanos domésticos (Ver Figura 26) y el aprovechamiento de la fibra de vicuña como principal actividad económica seguida por la crianza de truchas para lo cual se han organizado en asociaciones de pequeños productores. El turismo es una actividad que no se ha fomentado por el complicado acceso, recursos logísticos insuficientes y la falta de inversión en una estructura que solvete las necesidades del turista.



Fuente: Plan Maestro del Área de Conservación Regional Vilacota Maure 2017 – 2021.

Figura 26: Crianza de camélidos sudamericanos como actividad económica

Por los resultados obtenidos en esta sección (Ver Figura 27), se infiere que los potenciales retribuyentes, ciudadanos del distrito de Tacna, tienen un nivel de información general acerca de la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú. Específicamente, tienen noción de la existencia del ACR-VM en las alturas de su región y son conscientes de la importancia de conservar y proteger su biodiversidad y los ecosistemas que allí se desarrollan.



* Cada combinación de columnas representa cada una de las cinco preguntas de la sección

Figura 27: Resultados de la sección actitudes generales de los retribuyentes

En su mayoría, los ciudadanos del distrito de Tacna, han incorporado al Suri en el catálogo del imaginario colectivo, entendiendo su situación de vulnerabilidad como especie. Un hecho atribuido al trabajo de difusión por el Gobierno Regional de Tacna (GRT) y diferentes actores sociales; puesto que, en ninguno de los casos, habían tenido la oportunidad de apreciar el ave presencialmente. Finalmente perciben a la actividad minera como una amenaza constante ante el desarrollo de la biodiversidad del ACR-VM y económicamente no existe una integración comercial significativa con las poblaciones rurales de las alturas de la región.

4.2.3. Resultados de la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM

En esta sección, la encuesta exploró sobre el conocimiento básico que tiene el participante sobre conceptos ambientales y económicos que influyen en su capacidad de análisis del mercado hipotético planteado. Luego se abordó la DAP del encuestado y se identificaron las respuestas de protesta. En la Tabla 20 se presentan los resultados.

Tabla 20: Resultados de la sección DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM

Preguntas	SI		NO	
	n	%	n	%
8. Conoce Ud. ¿Qué es un servicio ecosistémico?	83	55.3	67	44.7
9. ¿Sabe que es el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU) de un servicio ecosistémico?	19	12.7	131	87.3
10. ¿Es para Ud. importante el servicio ecosistémico de aprovisionamiento recursos genéticos que la biodiversidad del ACR-VM brinda, a pesar de percibir Valores de No Uso como el de Existencia y Legado?	144	96	6	4
11. ¿Es necesario la implementación de medidas de protección para el ACR-VM en fomento de la conservación de su biodiversidad, de los ecosistemas que la sostienen y del servicio ecosistémico de provisión de recursos genéticos, que genera?	149	99.3	1	0.7
12. Teniendo en cuenta sus ingresos y gastos: ¿Si Ud. y su familia estarían dispuestos a pagar la cantidad de: S/. bid soles al año por única vez, mediante un incremento en un recibo municipal anual, para la implementación de medidas de protección para el ACR-VM de la región de Tacna en fomento de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados?	109	71.3	43	28.7

Fuente: Elaboración propia.

A continuación; se realiza un análisis de cada pregunta, tomando en cuenta que, en esta sección, se formularon cuestionamientos de carácter teórico. Sin embargo, se referencia un antecedente metodológico de pertinencia, puesto que las personas que llenaron la encuesta, destinaron tiempo para hacerlo, denotando un interés previo por temas de conservación ambiental, aumentando la posibilidad de conocer estos conceptos.

- En relación a la pregunta 08: Conoce Ud. ¿Qué es un servicio ecosistémico? De las 150 personas encuestadas, 83 (53.3%) respondió que sí y 67 (44.7%) que no. Discusión: Si bien es cierto, las campañas gubernamentales de concientización han ayudado a conocer y revalorar los beneficios ambientales derivados de la conservación de la biodiversidad del ACR-VM; aún existe un gran desconocimiento de como las funciones de los ecosistemas generan bienestar para la población del distrito de Tacna.
- En relación a la pregunta 09: ¿Sabe que es el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU) de un servicio ecosistémico? De las 150 personas encuestadas, 19 (12.7%) respondió que sí y 131 (87.3%) que no. Discusión: Es un resultado previsible debido a que el concepto de valor de No Uso normalmente confunde a la población no especializada, el hecho de no utilizar directamente un recurso implicaría no generar valor alguno; sin embargo, una vez planteadas las ventajas de la existencia y conservación de ese recurso, la misma población comprende y afianza la esencia del concepto. Una relación importante es que, de las 19 personas que respondieron conocer o tener información referente de la definición de Valor de Uso y de Valor de No Uso, 5 poseen instrucción académica universitaria de bachiller, 4 de maestría y 3 de doctorado. En ese sentido se puede inferir, que las personas con mayor nivel educativo, tienen más posibilidades de referenciar este concepto.
- En relación a la pregunta 10: ¿Es para Ud. importante el servicio ecosistémico de provisión recursos genéticos que la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) brinda, a pesar de percibir sólo Valores de No Uso como el de Existencia y Legado? De las 150 personas encuestadas, 144 (96%) respondió que sí y 6 (4%) que no. Discusión: Probablemente la idea de recibir, usufructuar o aprovechar un servicio ecosistémico, en este caso, el aprovisionamiento de recursos genéticos, es suficiente para percibir su importancia y conveniencia, sin embargo, lo más probable es que no sepan exactamente de qué manera se puede tangibilizar dicho aprovisionamiento. En el caso del ACR-VM, la inmensa cantidad de material genético derivado de la biodiversidad que se desarrolla gracias a sus ecosistemas, es importante para la investigación y generación de conocimiento en favor de la existencia humana. Asimismo, su conservación, asegura una fuente permanente de posibilidades para la producción de las generaciones futuras en el distrito de Tacna.

- En relación a la pregunta 11: ¿Es necesaria la implementación de medidas de protección para el Área de Conservación Regional Vilacota Maure en fomento de la conservación de su biodiversidad, de los ecosistemas que la sostienen y de la disposición del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos, que genera? De las 150 personas encuestadas, 149 (99.3%) respondió que sí y 1 (0.7%) que no. Discusión: Es natural que los participantes estuvieran de acuerdo con la implementación de medidas de protección, como ya se ha dicho, tenían conciencia de lo que ACR-VM representa como hábitat de soporte para la diversidad de especies que allí se desarrollan.
- En relación a la pregunta 12: En relación a lo anterior, le pedimos que teniendo en cuenta sus ingresos y gastos, nos diga: ¿Si Ud. y su familia estarían dispuestos a pagar la cantidad de: S/. bid sol al año por única vez, mediante un incremento en un recibo municipal anual, para la implementación de medidas de protección para el ACR-VM de la región de Tacna en fomento de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados? De las 150 personas encuestadas, 109 (71.3%) respondió que sí y 43 (28.7%) que no. En la Tabla 21, relacionaremos cada tarifa con su porcentaje de efectividad de pago.

Tabla 21: Porcentaje de efectividad de pago

Preguntas	ni*	Disposición a Pagar			
		Si		No	
		n1	%	n2	%
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 1.00	8	8	100	0	0
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 2.00	11	9	81.82	2	18.18
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 3.00	15	11	73.33	4	26.67
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 4.00	23	15	65.22	8	34.78
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 6.00	30	23	76.67	7	23.33
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 10.00	48	34	70.83	14	29.17
DAP por conservar la biodiversidad: S/. 20.00	15	7	46.67	8	53.33
Total	150	107	71.33	43	28.67

*ni: Submuestras, n1: Proporción de la submuestra que está dispuesta a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM; n2: Proporción de la submuestra que está dispuesta a pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM. Fuente: Elaboración propia.

Discusión: En la encuesta piloto el porcentaje de negación a pagar fue de 11 % (11 personas de 100 posibles) y en la encuesta definitiva subió a un 28.67% (43 personas de 150 posibles). Este aumento significativo se produce tomando en cuenta que la encuesta piloto se realizó de manera presencial, con las limitaciones de tiempo propias de las entrevistas cara a cara y la dificultad metodológica para presentar la biodiversidad del ACR-VM en la calle. Adicionalmente, la encuesta definitiva fue diseñada para que su desarrollo se efectuó en la comodidad y seguridad sanitaria del hogar del participante con información de complemento y tiempo disponible para procesarla. Asimismo, podemos notar que en la medida de que se incrementa la tarifa por conservar la biodiversidad del ACR-VM de S/.1.00 a S/. 20.00, existe una tendencia orientada al aumento de la proporción de encuestados de la submuestra que no están dispuestos a pagar (Ver Figura 28).

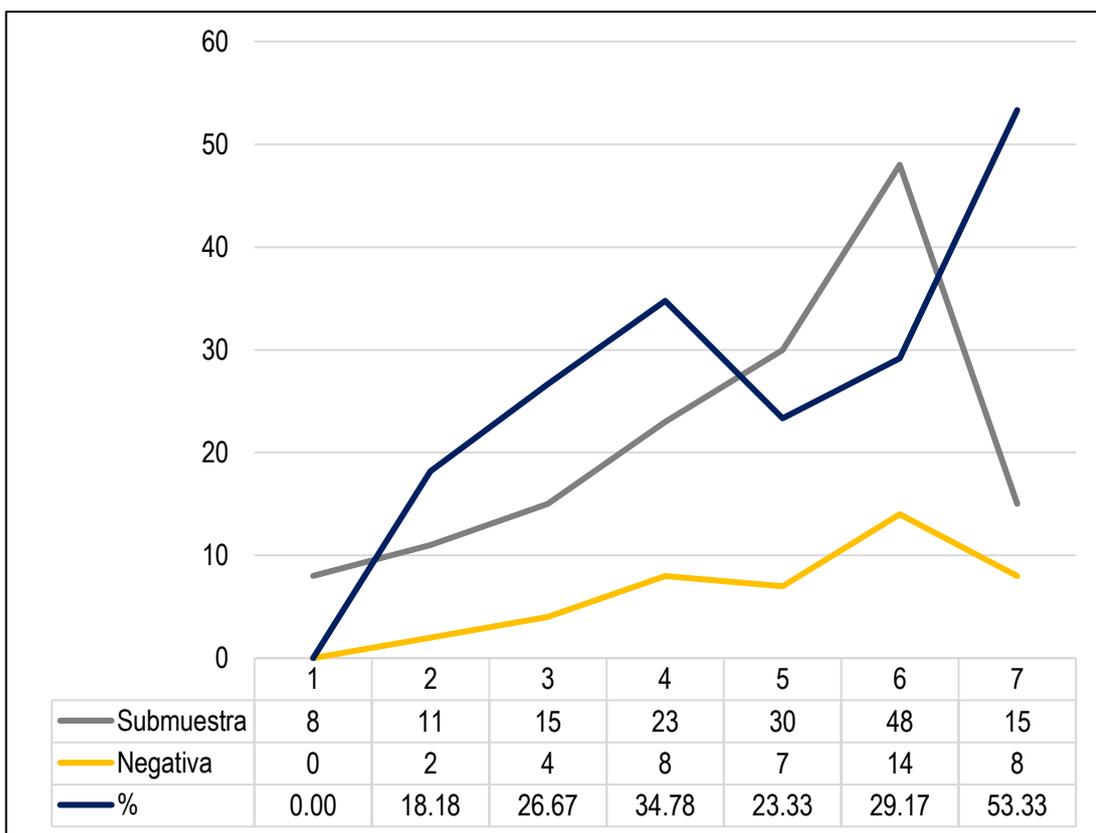


Figura 28: Tendencia en aumento de los encuestados que no desean pagar

Una posible explicación, refiere a la actual crisis sanitaria, económica y social que atraviesa Perú, a raíz de las consecuencias de la pandemia, como un factor que ha despertado en la población una adversidad a la realización de gastos que no sean de primera necesidad. A continuación, analizaremos las respuestas de protesta.

- En relación a la pregunta 12.1: Por favor indique la razón por la que no desea pagar el monto antes indicado. En la Tabla 22 se presentan las respuestas de protesta que se recibieron por parte de los participantes que no estuvieron dispuestos a pagar por la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.

Tabla 22: Respuestas de protesta

Respuesta de protesta	Bid* (S/.)							n	%
	1	2	3	4	6	10	20		
1: Falta de ingresos	0	1	3	3	4	12	3	26	60.5
2: Malversación o corrupción	0	0	0	0	0	0	1	1	2.3
3: Responsabilidad del GRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4: No es prioritario actualmente**	0	1	1	5	3	2	4	16	37.2
5: No percibo valor alguno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6: Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	2	4	8	7	14	8	43	100.00

*Se utiliza “Bid” para referenciar la tarifa asignada a cada submuestra identificada. ** la opción 4: No es prioritario actualmente, referencia directamente los efectos socioeconómicos generados por la pandemia. Fuente: Elaboración propia.

Según lo analizado, la falta de ingresos fue la principal razón por la que los encuestados decidieron no pagar por conservar la biodiversidad del ACR-VM, con 26 respuestas de protesta que representa el 60.5% de total recibido. Luego, se ubicó la percepción actual de no priorizar el financiamiento de los costos de proteger el ACR-VM, con 16 respuestas que representaron el 37.2%. Finalmente, razones como la malversación de fondos estatales o la corrupción en los procesos de adjudicación de servicios gubernamentales, participó con 1 respuesta de protesta que representó el 2.3%.

Discusión: De los resultados obtenidos en la sección 3, se puede concluir que, a pesar de no tener conocimiento exacto de lo que es un servicio ecosistémico y en menor proporción conceptos como Valor de Uso y Valor de No Uso.

El ciudadano del distrito de Tacna conserva una noción ambiental alimentada por los medios de comunicación y campañas de concientización por la protección de estos activos naturales. Tal es así, que un 85.3% de los encuestados cree que el ACR-VM debe protegerse y el 96% cree que el aprovisionamiento de recursos genéticos es importante para el distrito de Tacna. Sin embargo; se debe puntualizar que las encuestas se realizaron en tiempos de la emergencia sanitaria causada por la pandemia del COVID-19. Es de esperarse que sus consecuencias socioeconómicas hayan menguado las posibilidades de contribución de los encuestados (Ver Figura 29).

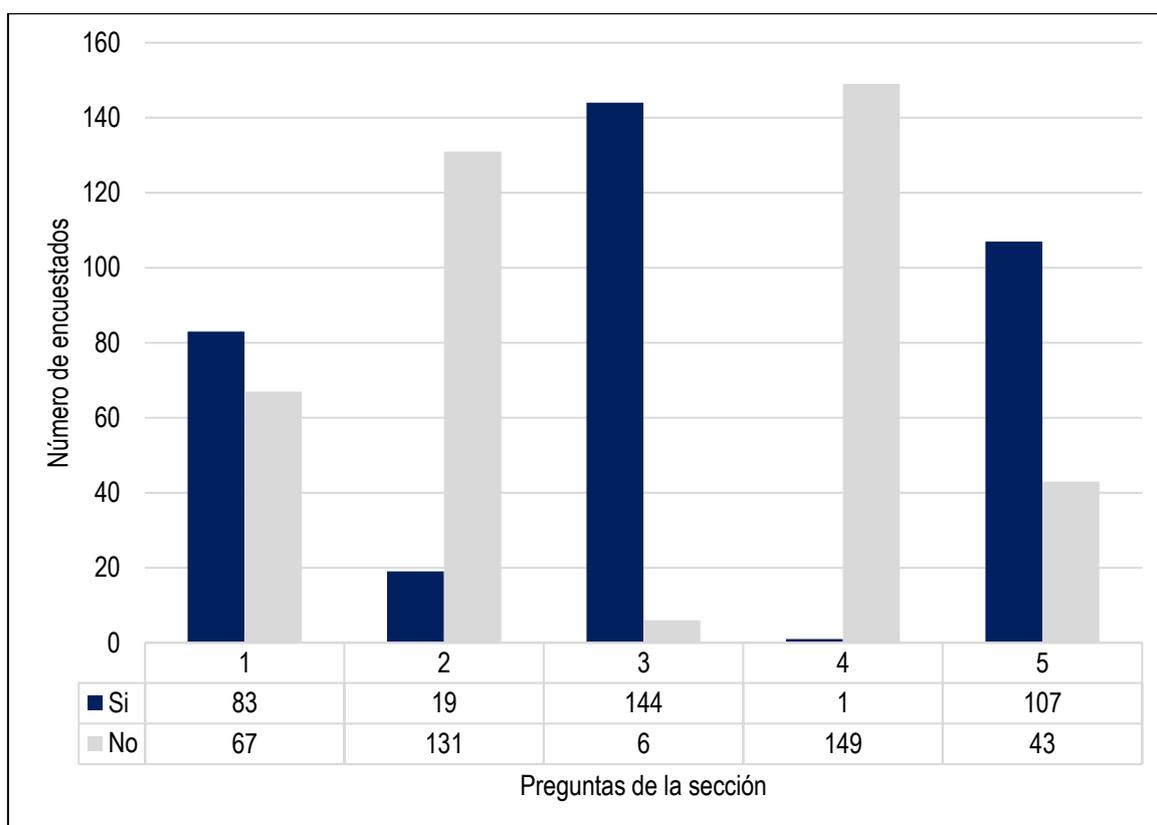


Figura 29: Resultados relativos de la sección sobre la biodiversidad del ACR-VM

4.2.4. Resultados de la prueba de características socioeconómicas

En esta cuarta sección de la encuesta definitiva, se buscó obtener información de índole socioeconómica de los encuestados con el objetivo de caracterizar al potencial retribuyente e identificar las variables que afectan significativamente en su DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM. En la Tabla 23; se sistematizan las respuestas obtenidas. Luego se presenta cada pregunta, analizando las relaciones que se puedan evidenciar en el común desarrollo de las actividades de los participantes.

Tabla 23: Porcentaje de efectividad de pago

Pregunta	Respuestas	N	Participación Relativa	
			n	%
13. Sexo del encuestado	1: Masculino	150	75	50%
	2: Femenino		75	50%
	3: LGTB		0	0
14. Estado civil del encuestado	1: Soltero	150	25	16.7%
	2: Conviviente		30	20%
	3: Casado		52	34.7%
	4: Separado		37	24.7%
	5: Divorciado		5	3.3%
	6: Viudo		1	0.7%
15. Seleccione el rango de edad al que pertenece	1: De 18 a 25 años	150	7	4.7%
	2: De 26 a 35 años		22	14.7%
	3: De 36 a 45 años		35	23.3%
	4: De 46 a 55 años		67	44.7%
	5: De 56 a 65 años		18	12%
	6: De 66 años a más		1	0.7%
16. ¿Cuántas personas dependen directamente de Ud. en su hogar?	1: 0 dependientes	150	37	24.7%
	2: 1 dependiente		61	40.7%
	3: 2 dependientes		31	20.7%
	4: 3 dependientes		15	10%
	5: 4 dependientes		6	4%
	6: 5 dependientes o más		0	0
17. ¿Cuál es su máximo nivel educativo alcanzado?	1: Regular incompleta	150	0	0
	2: Regular completa		28	18.7%
	3: Técnica superior		61	40.7%
	4: Universitario pregrado		48	32%
	5: Universitario maestro		10	6.7%
	6: Universitario doctor		3	2%
18. ¿Cuál es su condición laboral actual?	1: Empleado	150	44	29.3%
	2: Desempleado		44	29.3%
	3: Independiente		62	41.3%
19. Según las siguientes opciones podría decirme la categoría que mejor describe su ingreso familiar mensual en soles:	1: De S/.950 a S/. 1500	150	48	32%
	2: De S/./1501 a S/. 2500		41	27.3%
	3: De S/./2501 a S/. 3500		34	22.7%
	4: De S/./3501 a S/. 4500		21	14%
	5: De S/./4501 a S/. 5500		4	2.7%
	6: De S/. 5500 a más		2	1.3%

Fuente: Elaboración propia.

- En relación a la pregunta 13: Con respecto al sexo de los entrevistados, de las 150 personas encuestadas, 75 (50%) registraron ser hombres y 75 (50%) registraron ser mujeres. Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, se identifica que el 48.6% (52) de las personas que estuvieron dispuestas a pagar fueron hombres y el 51.4% (55) restante, mujeres. Asimismo, respecto a quienes se rehusaron a hacerlo, se registró que el 53.5% (23) eran hombres y el 46.5% (20) mujeres. En ese sentido el porcentaje de aceptación de los hombres fue de 69.3% y el de las mujeres de 73.3%, lo que denota una sensibilidad ambiental mayor en las damas.

- En relación a la pregunta 14: Con respecto al estado civil del encuestado, de las 150 personas encuestadas, 52 (34.7%) de ellas registraron ser casadas, 37 solteras (24.7%), 30 convivientes (20%), 25 solteros (16.7%), 5 divorciados (3.3%) y 1 viudo (0.7%). Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, podemos identificar que el 51.5% (55) de las personas que aceptaron tenían pareja y el 48.6% (52) no. Asimismo, 62.8% (27) de las personas que no estuvieron dispuestas a pagar, tenían pareja (casados o convivientes) y el 37.2% (16) restante no (solteros, separados, divorciados y viudos). Se puede concluir que las personas que tienen pareja son más adversas a pagar que los que analizan la decisión individualmente (Ver Figura 30).

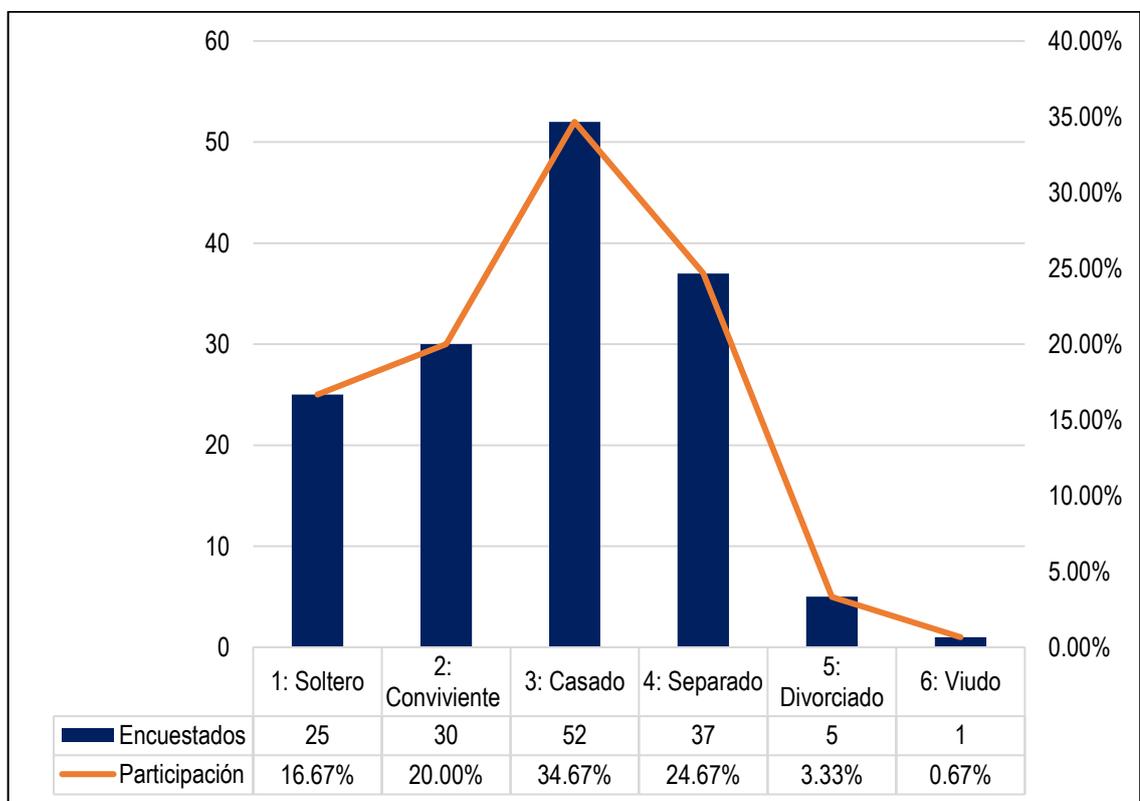


Figura 30: Estado civil de los encuestados

- En relación a la pregunta 15: Con respecto al rango de edades de los entrevistados, Todos los entrevistados pertenecen a la Población Económicamente Activa (PEA). De las 150 personas encuestadas, el rango de edad que registro el mayor número de encuestados fue el del rango de 46 a 55 años con 67 individuos (44.7%), seguido del rango de 36 a 45 años con 35 individuos (23.3%) y del rango de 26 a 35 años con 22 individuos (14.7%).

Discusión: Resalta la relación entre el contacto inicial a los participantes, mediante el servicio de telefonía fija, (de esa manera se aseguró que la ubicación geográfica se circunscriba al distrito de Tacna) y la edad de los entrevistados; puesto que los abonados del servicio fijo de telefonía son personas mayores que conservan sus terminales por costumbre más que por funcionalidad. Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, podemos identificar que el 73.8% (79) de las personas que estuvieron dispuestas a pagar, tenían edades que fluctuaban entre los 36 y los 55 años. Mientras que respecto de quienes se rehusaron a hacerlo, destaca un 27.9% (12) de jóvenes entre los 26 y 35 años. Según estos resultados, se puede inferir que las personas mayores poseen un mayor nivel de conciencia ambiental (Ver Figura 31).

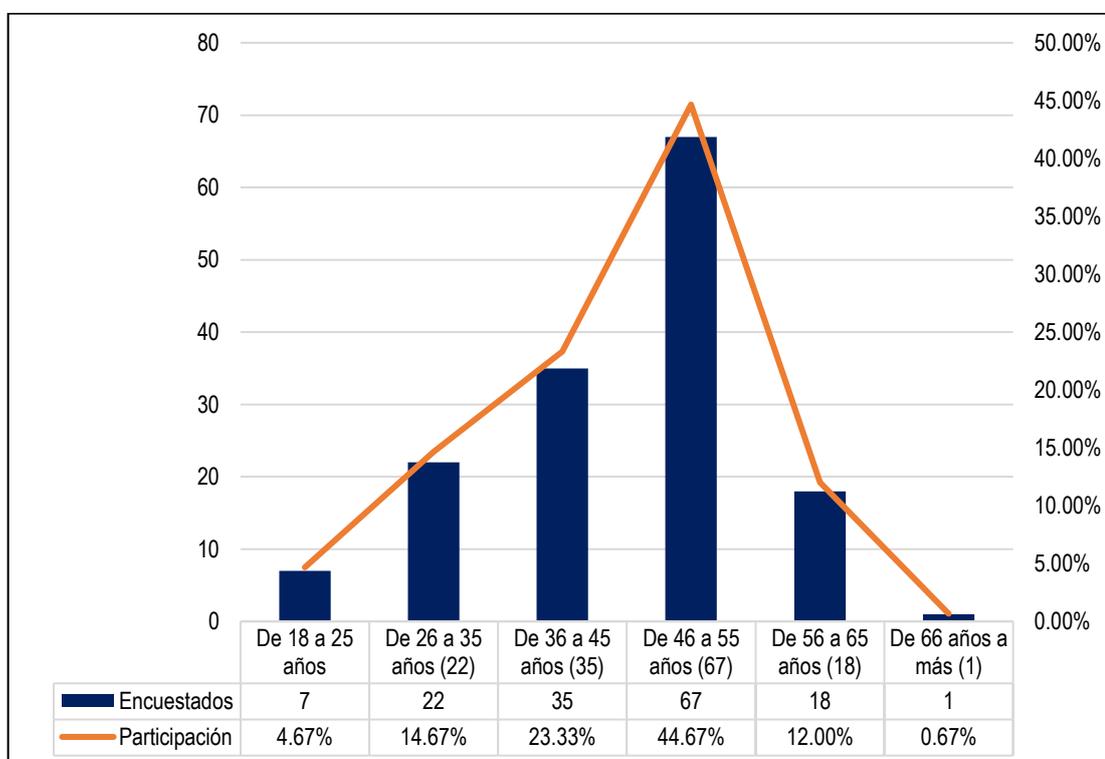


Figura 31: Edades de los encuestados

- **En relación a la pregunta 16: ¿Cuántas personas dependen directamente de Ud. en su hogar?**, de las 150 personas encuestadas, el 40.7% (61) registró tener sólo 01 dependiente como carga familiar, el 24.7% (37) registró no tener dependientes y un 20.7% (31) registró tener 2 dependientes en el hogar. En ese sentido, el 86% (129) no tenían más de dos dependientes. Esta pregunta se formuló para que los encuestados tengan presente su carga familiar, en el momento de decidir su DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM.

Discusión: Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, podemos identificar que el 92.5% (99) de las personas que estuvieron dispuestas a pagar, no tenían más de dos dependientes. Mientras que respecto de quienes se rehusaron a hacerlo, destaca un 65.1% (28) de participantes que registraron tener entre 2 a 4 dependientes. Según estos resultados, se puede inferir una relación inversa entre el número de dependientes y la posibilidad real de pago. Naturalmente tener una carga familiar considerable conlleva a costos de manutención, vivienda, salud, educación entre otros derivados que ajustan la restricción presupuestaria del individuo, ocasionando una mayor aversión a la contribución económica (Ver Figura 32).

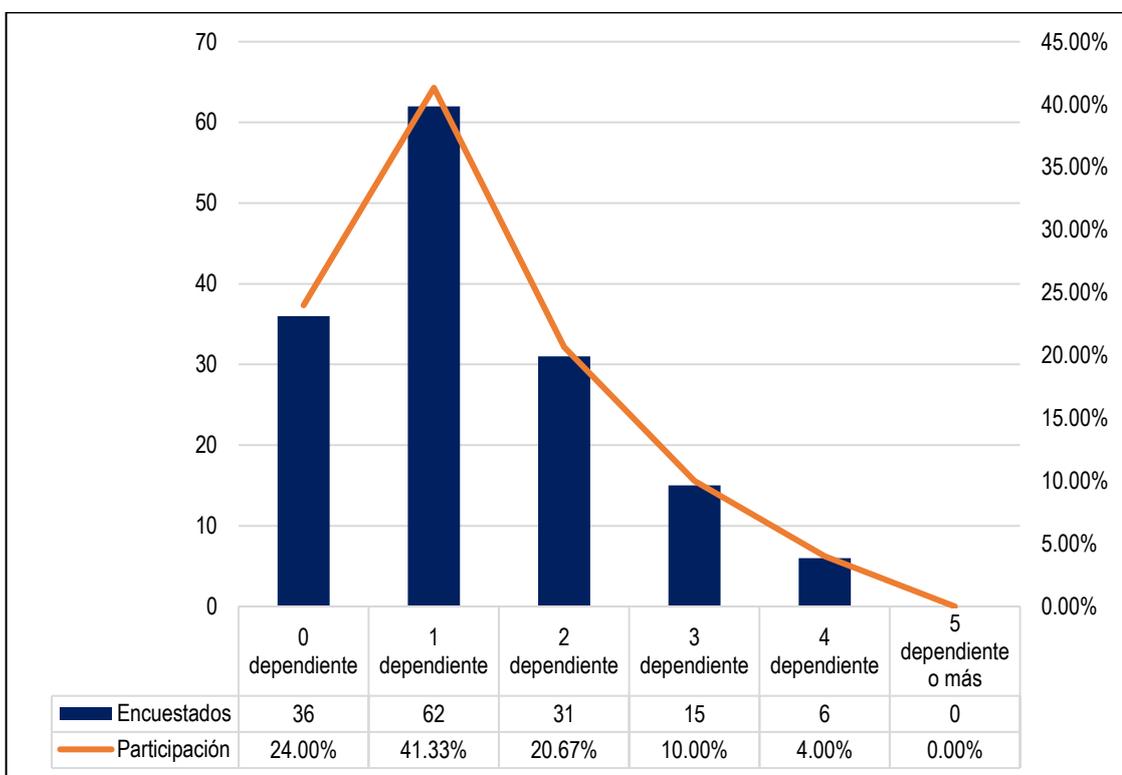


Figura 32: Número de dependientes de los encuestados

- **En relación a la pregunta 17: ¿Cuál es su máximo nivel educativo alcanzado?** de las 150 personas encuestadas, el 40.7% (61) registró tener estudios técnicos de educación superior, 32% (48) registró haber alcanzado el bachiller universitario y 18.7% (28) registró haber alcanzado sólo la educación básica regular completa. **Discusión:** Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, el 89.7% (96) de las personas que estuvieron dispuestas a pagar, alcanzaron como máximo nivel educativo el técnico superior o el bachiller universitario. Además, el 9.4% (10) y el 2.8% (3) que alcanzaron el grado de maestro y doctor respectivamente, aceptaron contribuir económicamente.

Se presume una relación directa entre el nivel de educación alcanzado y la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, puesto que, al ser voluntaria y anónima, es necesario que el participante tenga un mayor grado de conciencia ambiental, generado normalmente por un mayor acceso y flujo de información, derivado a su vez por su nivel de instrucción. En ese sentido, se puede inferir que un mayor nivel de educación, motiva aptitudes favorables a la valoración y protección de los ecosistemas. Paralelamente, de los participantes que se rehusaron a pagar la tarifa asignada, el 46.5% (20) registró tener educación básica regular completa (Ver Figura 33).

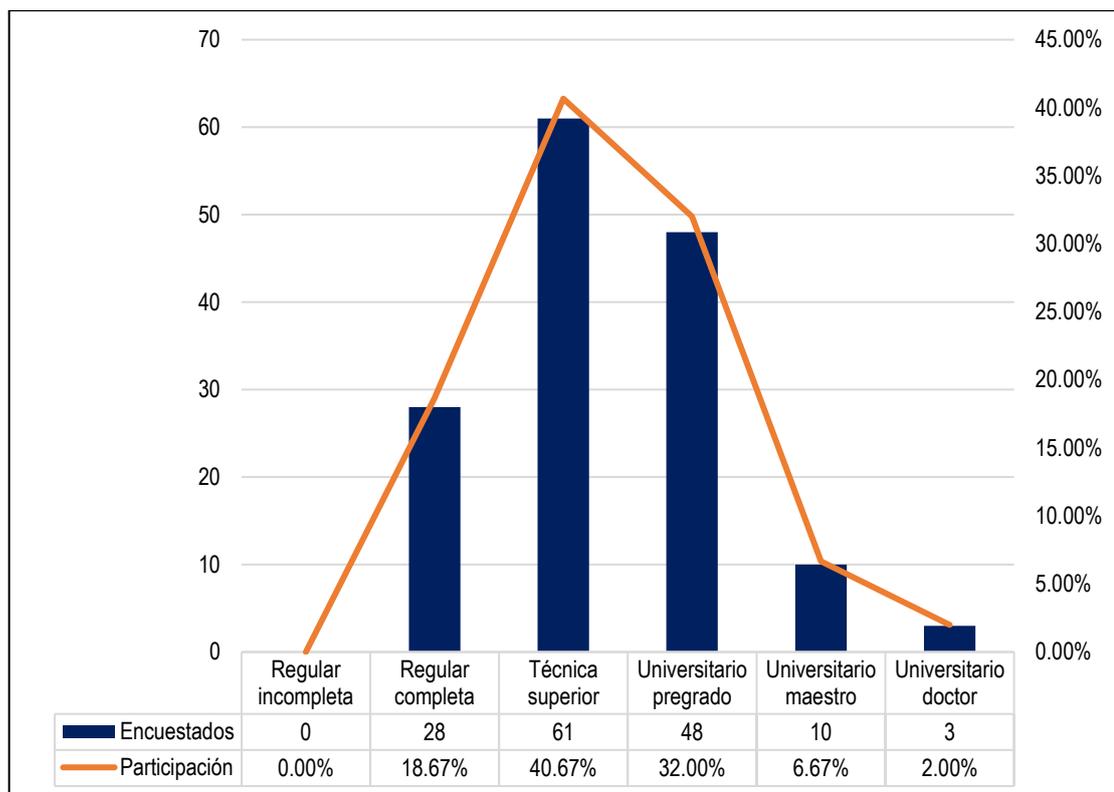


Figura 33: Nivel educativo de los encuestados

- En relación a la pregunta 18: ¿Cuál es su condición laboral actual? de las 150 personas encuestadas, el 29.3% (44) registró tener la condición de empleado, otro 29.3% (44) registró la condición de desempleado, cabe indicar que las personas en esta condición seguían generando ingresos, pero de manera informal y un 41.4% (62) se dedicaba a actividades económicas de manera independiente (Ver Figura 34).

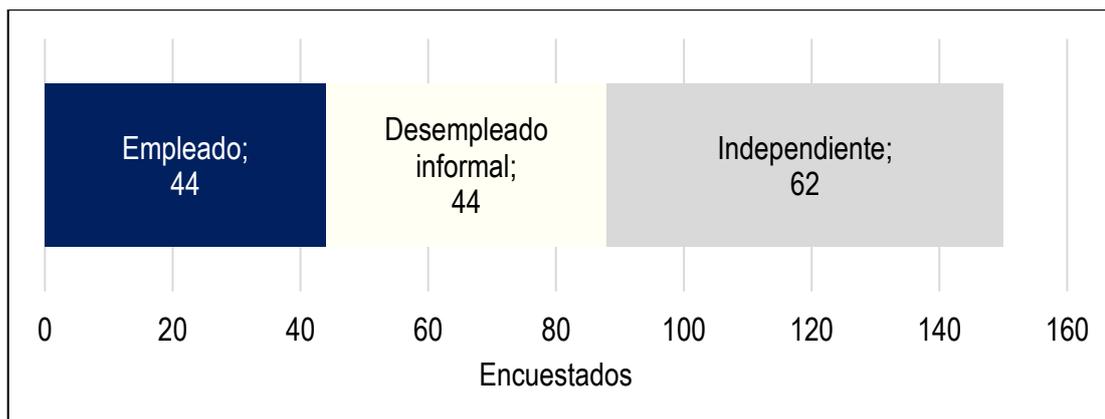


Figura 34: Situación laboral actual de los encuestados

Discusión: Respecto a la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM, el 52.3% (56) de las personas que estuvieron dispuestas a pagar, registraron que se encontraban en condición laboral de independiente. A su vez un 34.6% (37) y un 13.1% (14) que también aceptaron contribuir económicamente, registraron estar en calidad de empleado y desempleado (informal) respectivamente. Mientras que respecto de quienes se rehusaron a pagar la tarifa asignada, destaca un 69.8% (30) que debido a la emergencia sanitaria causada por la pandemia del COVID-19 y sus consecuencias negativas para el empleo, probablemente fueron despedidos de sus trabajos formales para incursionar, en su mayoría de casos, en el comercio informal ambulatorio o de mercado negro.

- En relación a la pregunta 19: Según las siguientes opciones podría decirme la categoría que mejor describe su ingreso familiar mensual en soles. Finalmente, se realiza una pregunta referida a la generación de ingresos mensuales, obteniendo los resultados que se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24: Generación de ingresos de los encuestados

Rango de generación de ingresos	Nro. de encuestados	Participación relativa
1: De S/.950 a S/. 1500	48	32%
2: De S/.1501 a S/. 2500	41	27.3%
3: De S/.2501 a S/. 3500	34	22.7%
4: De S/.3501 a S/. 4500	21	14%
5: De S/.4501 a S/. 5500	4	2.7%
6: De S/. 5501 a más	2	1.3%
Total	150	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos resalta que el 82% (123) de los encuestados generaron menos de S/. 3 500.00 de ingresos por hogar. Asimismo, de las 107 personas que están dispuestas por conservar la biodiversidad del ACR-VM, el 74.77% (80) de ellas no generan más de S/. 3 500.00 mensuales a nivel de hogar.

Luego del presente análisis descriptivo, los resultados obtenidos fueron procesados económicamente para estimar la DAP de los potenciales retribuyentes del distrito de Tacna. A continuación, se detalla al respecto.

4.3. Análisis de resultados del modelo econométrico

Se estimaron tres modelos alternativos a través del Método de Máxima Verosimilitud con el programa econométrico *STATA 14.0* tanto para el caso Logit como Probit, que referenciaban tres formas funcionales de la función de utilidad indirecta (Ver Tabla 25).

Tabla 25 : Estimación de modelos alternativos

Variables	Modelo I				Modelo II				Modelo III			
	$\Delta v = \alpha + \beta A_i$		$\Delta v = \alpha + \beta A_i + \delta_i Z_i$		$\Delta v = \alpha + \beta \ln(1 - A_i/Y)$		$\Delta v = \alpha + \beta \ln(1 - A_i/Y) + \delta_i Z_i$		$\Delta v = \alpha + \beta \ln A_i$		$\Delta v = \alpha + \beta \ln A_i + \delta_i Z_i$	
	Probit	Logit	Probit	Logit	Probit	Logit	Probit	Logit	Probit	Logit	Probit	Logit
β	-0.0393*	-0.0646*	-0.0906***	-0.172***	196.5***	353.0***	146.4***	292.2***	-0.319**	-0.527**	-0.758***	-1.411***
	(0.0208)	(0.0341)	(0.0300)	(0.0569)	(40.29)	(80.06)	(47.03)	(100.5)	(0.156)	(0.263)	(0.224)	(0.419)
Importancia de recursos genéticos			0.737*	1.194*			0.701*	1.087			0.723*	1.156
			(0.397)	(0.687)			(0.397)	(0.688)			(0.405)	(0.710)
Carga familiar			-0.648***	-1.237***			-0.659***	-1.274***			-0.645***	-1.273***
			(0.156)	(0.320)			(0.158)	(0.325)			(0.158)	(0.333)
Condición laboral			0.895**	1.542**			0.854**	1.527**			0.976***	1.723***
			(0.349)	(0.639)			(0.351)	(0.642)			(0.353)	(0.653)
Generación de Ingreso			0.00149***	0.00297***			0.00116***	0.00228***			0.00151***	0.00301***
			(0.000298)	(0.000664)			(0.000299)	(0.000610)			(0.000298)	(0.000659)
α	0.889***	1.452***	-0.847	-1.703	1.401***	2.417***	-0.201	-0.311	1.164***	1.911***	-0.267	-0.547
	(0.198)	(0.334)	(0.668)	(1.191)	(0.201)	(0.389)	(0.738)	(1.307)	(0.309)	(0.532)	(0.737)	(1.299)
Pseudo R-squared	0.0201	0.0200	0.517	0.526	0.178	0.181	0.526	0.534	0.0245	0.0241	0.538	0.547
% de Predicción C.	72	72	89.19	89.86	81.21	81.21	89.19	89.86	72	72	89.86	89.86
Log Likelihood	-87.16	-87.16	-42.61	-41.87	-72.85	-72.60	-41.84	-41.10	-86.76	-86.80	-40.78	-39.96
AIC	178.3	178.3	97.21	95.74	149.7	149.2	95.69	94.20	177.5	177.6	93.55	91.92
BIC	184.3	184.3	115.2	113.7	155.7	155.2	113.7	112.2	183.5	183.6	111.5	109.9
E(wtp)	22.62	22.47	21.07	21.04	12.43	11.94	12.43	11.94	38.48	37.49	2.596	29.94
UB(wtp)	100.6	97.87	48.02	46.26	19.53	18.76	19.53	18.76	298699	256145	19.96	324.6
LB(wtp)	-33.21	-32.13	14.37	14.47	14.37	8.528	14.37	8.528	11.43	10.28	0.878	14.14
CI/median	5.914	5.784	1.597	1.511	0.857	0.857	0.857	0.857	7.763	6.831	7352	10.37

Standard errors in parentheses/*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 - Fuente: Elaboración propia.

Las tres formas funcionales resultaron globalmente significativas (altos valores de predicción correcta). Igualmente, todos los parámetros tienen los signos esperados y son significativos al 1%. Sin embargo, las estimaciones revelan algunas diferencias entre las diversas formas funcionales. Asimismo, se encuentra que existe significancia estadística a niveles individuales y globales, demostrando el rechazo de las hipótesis nulas de las pruebas individuales y conjuntas y se cumplen los signos esperados para el vector de pagos.

Se eligió el modelo II: $\Delta v = \alpha + \beta \ln(1-A_i/Y) + \delta_i Z_i$, por incluir las covariables y la variable ingreso como ponderador del vector de pagos, bajo una estimación *logit*. Además, luego de evaluados los criterios de selección del modelo econométrico, se consolida como el más adecuado, por las siguientes razones.

- El pseudo R^2 es relativamente bajo en todos los modelos alternativos estimados sin covariables, mientras que en las versiones con covariables tienen este indicador más elevado. En este caso, la estimación Logit del modelo II sin covariables resultó un valor 0.181 para el pseudo R^2 , mientras que incluyendo covariables resultó un valor 0.534; por tanto, se escogió el modelo II que incluye covariables. Los modelos que incluyen covariables integran el comportamiento del entorno a su especificación y, por tanto, son más representativos de la realidad.
- El porcentaje de predicciones correctas no presenta diferencias grandes entre los modelos. No obstante, al evaluar los criterios de información (AIC y BIC) se observa que el modelo: $\Delta v = \alpha + \beta \ln(1-A_i/Y) + \delta_i Z_i$, presenta los menores valores⁴.
- Adicionalmente, se observa que el modelo: $\Delta v = \alpha + \beta \ln(1-A_i/Y) + \delta_i Z_i$, es el que presenta el menor indicador de amplitud del intervalo de confianza en la estimación de la DAP (CI/mean), lo cual establece que es el modelo que mejores estimaciones de DAP presenta, dado que obtiene mayor precisión y mejor bondad de ajuste.

En resumen, cuando se usa el Método de Valoración Contingente con formato binario “existen diferencias en las estimaciones de las medidas de bienestar que pueden explicarse por las distintas formas de la función de utilidad indirecta y por los supuestos sobre la distribución de probabilidades del error” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

⁴ Se adoptó la sugerencia de “estimar los modelos con otras variables explicativas con el fin de mejorar el ajuste estadístico, las cuales no resultaron significativas y por esta razón no se presentan como covariables en los resultados” (Vasquez, Cerda, & Orrego, 2007).

Específicamente el modelo II es el que presenta mayor representatividad y ajuste para la presente investigación, reemplazando los parámetros estimados, se obtiene la especificación:

$$\Delta v = \alpha + \beta \ln(1-A_i/Y) + \delta_i Z_i$$
$$\Delta v = -0.301 + 292.2 \ln(1-A_i / 0.00228 \text{ ING}) + 1.087 \text{ GEN} - 1.274 \text{ CAR} + 1.527 \text{ LAB}$$

El modelo econométrico estima el diferencial del bienestar social por conservar la biodiversidad del ACR-VM en su rol de disponer del aprovisionamiento de recursos genéticos para los ciudadanos del distrito de Tacna, en Perú. El valor estimado de la Disposición a pagar (DAP) fue de S/. 11.94 en un pago único anual.

Referenciando otras investigaciones realizadas en Áreas Naturales Protegidas en Perú utilizando el Método de Valoración Contingente, se realizó una valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy en Santiago de Chuco ubicado en La Libertad (Perú) en 2020, se determinó “una Disponibilidad a Pagar de los encuestados, cercana a los S/. 3 mensuales por familia; es decir, S/. 36 soles al año” (Zavaleta, y otros, 2020). En Puno (Perú), en 2017, la Bahía Interior del Lago Titicaca (BILT), estuvo amenazada por la contaminación mediante la segregación de aguas residuales en el espacio natural. “Luego de un ejercicio de valoración contingente, se estimó el valor la DAP mensual en S/. 4.38 o una DAP anual de S/.52.5 por hogar”. (Tudela J. , 2017)

La ciudad de Huaraz (Perú), tiene en sus alrededores una atractiva red de bofedales que generan servicios de soporte y posibilita el desarrollo de la biodiversidad de la zona. En un ejercicio de Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales realizado en 2014, se estimó que los ciudadanos poseían una DAP de 1.05 dólares/familia/mes; es decir, S/. 3.7 mensuales por cada familia de la ciudad, anualizando S/. 44.4 (Alarcón, Flores, & Barrantes, Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz, 2014).

En México, específicamente en el estado de México se ubica el Monte Tláloc, montaña que forma parte del Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan, misma que se incorporó a la red mundial de Reservas de la Biósfera por la UNESCO en 2010. “El Monte Tláloc se maneja como un bien público puro, lo cual genera, principalmente, problemas ambientales como: sobrecarga de visitantes, contaminación por exceso de desechos, propensión a incendios y

erosión alta” (Sandoval, y otros, 2020). Al realizar una valoración económica de los servicios ambientales del Monte Tláloc, “se estimó una DAP de \$9.00 pesos mexicanos al mes” (S/. 1.60 mensual). Luego de realizar las conversiones con el tipo de cambio actual de la moneda, se calcula una DAP de S/. 19.20 al año (Sandoval, y otros, 2020).

Todas las DAP descritas previamente, tienen en común el objetivo de conservar los atributos ambientales de un espacio natural. Si referenciamos la DAP calculada en el Santuario Nacional de Calipuy en Santiago de Chuco ubicado en La Libertad (Perú) de S/. 36.00 al año (Zavaleta, y otros, 2020), la DAP calculada en Puno (Perú), en la Bahía Interior del Lago Titicaca (BILT) estimada en S/.52.56 al año (Tudela J. , 2017), la DAP obtenida en la ciudad de Huaraz de S/. 44.40 al año (Alarcón, Flores, & Barrantes, Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz, 2014), “la DAP calculada por Tecpan et al. (2016) por conservar el cerro Tezcutzingo, en México, que ascendió a S/. 89.8 al año (Sandoval, y otros, 2020). E incluso si se considera “la DAP de S/. 19.20 al año, calculada para la protección del Monte Tláloc, montaña que forma parte del Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan”, también en México (Sandoval, y otros, 2020), se evidencia que la calculada para el ACR-VM (S/. 11.94 al año) es la de menor cuantía.

A pesar de ser coherente utilizar la medida más conservadora, En este caso, se debe establecer que la principal diferencia radica en el contexto en que fueron desarrolladas las investigaciones. Las encuestas del presente ejercicio fueron realizadas en tiempos de la pandemia del COVID-19, en plena crisis laboral y económica. Específicamente la zona de estudio, el distrito de Tacna en Perú, se alineó a “implementar una serie de medidas para mitigar el nivel de contagio en el país, entre ellas: el confinamiento obligatorio para todas las personas residentes y el cierre de fronteras”. (Palza, 2020).

Naturalmente el impacto fue significativo puesto que el flujo de ingresos que se sostenía con la entrada al país de turistas chilenos y la consecuente venta de productos locales, se paralizó totalmente. Se ha identificado a nivel del distrito de Tacna que “la captación de tributos internos para el período de enero a agosto del 2020 se ha reducido en 22.98 %, lo cual implicaría una contracción en el PBI del orden del 22.44 % y un incremento en la tasa de desempleo de 32.06 %” (Palza, 2020). En ese sentido, es comprensible que la DAP por conservar la biodiversidad del ACR-VM por parte de los retribuyentes del distrito de Tacna, sea comparativamente más baja a la de otras iniciativas de similar propósito.

4.4. Agregación de la Disposición a Pagar

La agregación de la Disposición a Pagar (DAP) consta de calcular un fondo potencial de contribución, realizando la multiplicación por el indicador demográfico más acorde.

4.4.1. Cálculo del fondo potencial de contribución

Para realizar la agregación de la DAP, se utilizó el número total de hogares circunscritos al distrito de Tacna, indicador proporcionado por el Censo Nacional de Población y Vivienda de Perú del año 2017. (Ver Tabla 26).

Tabla 26: Número de hogares en Tacna – CENSO 2017

Distrito Tacna	Número de hogares por vivienda particular censada					Total
	1	2	3	4	5	
Número total de hogares	23 420	3 064	933	348	165	27 930

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

El fondo potencial de contribución se calculó mediante la multiplicación directa del indicador censal Número total de hogares (27 930) con el valor de la DAP estimada en S/. 11.94; **resultando S/. 333 484 al año** de aporte (por única vez) para el fomento de la implementación de medidas de protección que conserven la biodiversidad del ACR-VM y posibilite la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos para los ciudadanos del distrito de Tacna (Ver Tabla 27).

Tabla 27: Creación del fondo potencial de contribución

Indicador	Población de hogares (Distrito de Tacna)	DAP	Fondo potencial de contribución (S/.)
Número total de hogares	27 930	11.94	333 484

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Comparando los resultados obtenidos, con los de otras investigaciones que han utilizado el Método de Valoración Contingente (MVC), tenemos que “Soto y Soza (2014) aplicaron el método para evaluar el valor económico del bosque nativo afectado por la introducción del castor americano en Tierra del Fuego (Chile); el resultado fue una agregación de US\$ 7 282 197 por año” (Sandoval, y otros, 2020). Por su parte, “Hernández et al. (2019) realizaron un proceso de valoración económica con el mismo método en el Bosque de San Juan de Aragón (BSJA), que se ubica dentro de la alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México. El valor económico de los servicios ambientales del BSJA ascendió a US\$ 1 270 832 anuales” (Sandoval, y otros, 2020). Galarza estimó “el valor de la conservación del área verde de Pachacamac es US\$ 475 194 (Galarza & Gómez, 2005).

El valor social que se le asigna a la conservación de la biodiversidad del ACR-VM por parte del retribuyente del distrito de Tacna es de US\$ 92 634 (S/. 333 484). Este monto configura el fondo potencial de contribución para la implementación de medidas gestión para el espacio natural. Sin embargo, es el más bajo comparado con los anteriormente calculados.

4.4.2. Cálculo del fondo referencial de comparación

El fondo de comparación está compuesto de dos ingresos de procedencia gubernamental.

- El presupuesto de S/. 200 000, asignado en el año 2019 para financiar el desarrollo del Plan de Trabajo de la: “Administración del Área de Conservación Regional Vilacota Maure”, aprobado mediante resolución 054-2019-GGR (Gobierno Regional de Tacna de Perú, 2019, 11 de marzo).
- El presupuesto de S/. 861 000, asignado en promedio anual al Plan Nacional de Conservación del Suri para el periodo 2015 – 2020 aprobado mediante resolución de Dirección Ejecutiva Nro. 139-2015-SERFOR-DE (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015), compuesto de tres objetivos (Garantizar el control y vigilancia del Suri; generar conocimiento sobre las poblaciones del Suri y disminuir el riesgo de pérdida de hábitat con gestión participativa) que contribuyen a la gestión del espacio natural.

No podemos afirmar que el presupuesto gubernamental sea suficiente para solventar una gestión ambiental adecuada, sin embargo, es un indicador de la asignación de recursos, para la protección del Área Natural Protegida (ANP). Se realizó la adición respectiva, logrando calcular un fondo referencial de comparación de S/. 1 061 000 al año.

4.4.3. Comparación porcentual

Comparativamente, la ciudadanía del distrito de Tacna, interiorizó una percepción de valor por conservar la biodiversidad del ACR-VM y mantener la disponibilidad del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos, que equivale a un 31.4 por ciento de lo que lo hacen entidades gubernamentales como el Gobierno Regional de Tacna y el Ministerio del Ambiente de Perú, de manera conjunta. Esto puede explicarse en gran medida por la crisis laboral y recesión económica, consecuencia de la emergencia sanitaria, generada por la pandemia del COVID-19. Asimismo, es prudente establecer, que las instituciones del Estado, tienen como función la protección de los recursos naturales mediante el uso de financiamiento público (Ver Tabla 28).

Tabla 28: Comparación entre la contribución y la referencia estatal

Población de hogares (Distrito de Tacna)	DAP	Fondo potencial de contribución (S/.)	Fondo referencial de comparación (S/.)	Participación Relativa (%)
27 930	11.94	333 484	1 061 000	31.4

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

En Argentina, se realizó una valoración económica de los servicios ecosistémicos en la Laguna de los Padres, al sudoeste bonaerense, “permitiendo conocer en términos económicos una medida aproximada - que asciende a más de 138 millones de pesos/año, equivalentes al 4,6% del presupuesto total anual del Municipio para el año 2014”. (Iwan, Guerrero, Romanelli, & Bocanegra, 2017). Para el año 2019, el Gobierno Regional de Tacna asignó S/. 200 000 soles para administrar el ACR-VM mediante la resolución 054-2019-GGR (Gobierno Regional de Tacna de Perú, 2019, 11 de marzo), teniendo programado un Presupuesto Institucional de Apertura (PIA) de S/. 561 182 359; es decir, asignó sólo un 0.04 por ciento para la implementación de medidas de conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos asociados. Se evidencia una falta de interés gubernamental.

Un aporte relevante de esta investigación fue generar la puesta en valor de activos naturales que de otra forma no se hubieran tangibilizado económicamente, evidenciando la necesidad de su conservación. Así, la valoración económica configura un instrumento de apalancamiento para capturar recursos financieros que solventen la implementación de medidas de protección para ANP.

V. CONCLUSIONES

Luego de realizada la investigación, y a partir de los resultados encontrados, es posible arribar a las siguientes conclusiones.

1. Aplicando el Método de Valoración Contingente (MVC), se estimó la Disposición a Pagar (DAP) de los ciudadanos del distrito de Tacna (Perú), por la implementación de medidas de gestión que viabilicen la conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM), en S/. 11.94, en un pago único al año por hogar. Esta cantidad es motivada por la percepción del Valor de No Uso (VNU) que genera el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de recursos genéticos, en el desarrollo cotidiano de sus actividades. Sin embargo, se ha de puntualizar que ésta, es una contribución parcial, en la medida que obedece al ratio de un solo distrito y que no configura un indicador extrapolable a la región, por las diversas condiciones socioeconómicas que la caracterizan.
2. En base a estadísticas y estudios previos realizados en la zona, se han registrado evidencias de un riesgo que amenaza el desarrollo y la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, así como a los ecosistemas que la soportan. Estas distorsiones ambientales, son causadas por la contaminación que generan actividades extractivas no reguladas, los cambios de uso de suelo, la pérdida de bofedales, los efectos del Cambio Climático, las actividades socioeconómicas locales y otras actividades como proyectos hidroenergéticos, urbanización de nuevos asentamientos humanos y quema de pastizales, afectan su estructura natural vulnerando el desarrollo de especies endémicas como el Suri, entre otras. Es alarmante, la existencia de 32 concesiones mineras en territorio del espacio natural, que según la propuesta de zonificación del Plan Maestro del ACR-VM 2017 - 2021, tendrían la posibilidad de modificar su ecosistema original. Es necesaria la formulación de instrumentos de gestión y la asignación de presupuestos que viabilicen la implementación de medidas de protección.

3. En el mundo, el Método de Valoración Contingente (MVC), es una técnica de preferencias declaradas que utiliza en su etapa de recolección de información, medios presenciales, telefónicos y por correo para realizar las encuestas de las investigaciones de valoración económica ambiental. Sin embargo, en Perú, específicamente en el distrito de Tacna, no se tiene cultura de responder este tipo de encuestas y brindar datos de contacto para el seguimiento y su monitoreo. Estas reacciones no son gratuitas, el estado de emergencia generado por la pandemia del COVID-19; ha profundizado las brechas económicas y sociales, fomentando que la delincuencia común opere en diferentes modalidades. En ese sentido, una alternativa viable son los cuestionarios virtuales.
4. Se utilizó un modelo econométrico *logit* que identificó que la afectación al bienestar social dependía de las siguientes variables significativas: importancia de recursos genéticos, carga familiar, condición laboral actual y generación de ingresos. Específicamente la variable generación de ingresos resultó tener una relación directa y significativa con la efectividad del pago, en el entendido que un mayor ingreso generaría una mayor probabilidad de contribución y viceversa. En el contexto actual, de pandemia por la enfermedad del COVID-19, el desempleo ha aumentado al punto de desestabilizar las estructuras de generación de ingresos de los retribuyentes del distrito de Tacna. Se comparó la probabilidad de no pago de la encuesta piloto realizada en 2019 de manera presencial (sin pandemia) y la encuesta definitiva realizada de manera virtual (con pandemia) resultado un 11 y un 18 por ciento respectivamente, lo que evidencia el efecto de la pandemia en la probabilidad de contribución.
5. Se calculó un fondo potencial de contribución por conservar la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) de S/. 333 484 al año por parte de los retribuyentes del distrito de Tacna para la implementación de medidas de protección y fiscalización ambiental. En comparativa con el fondo referencial de fuente gubernamental de S/. 1 061 000 al año (obtenido del presupuesto asignado del Gobierno Regional de Tacna para administrar el ACR-VM y el Ministerio del Ambiente de Perú para la ejecución del Plan Nacional de Conservación del Suri 2015 – 2020), la ciudadanía del distrito de Tacna interioriza un 31.4 por ciento de lo que lo hace el Estado. Se presume que, la recesión económica actual y la depresión de varios sectores productivos de la economía de Perú, hayan derivado en una menor recaudación por la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.

VI. RECOMENDACIONES

Luego de realizada la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones.

1. Se recomienda que, en futuras investigaciones de similar naturaleza; realizar las encuestas personales con especial cuidado en preguntar el nivel de ingresos económicos, puesto que comúnmente es una pregunta que incomoda al encuestado. En ese sentido, una alternativa es preguntar por el costo de la canasta familiar que sustenta el entrevistado como indicador de solvencia, de esa manera, se infiere una escala veraz de ingresos. Referido a la toma de datos mediante encuestas virtuales, para brindar mayor confianza al encuestado, socializar la encuesta en una plataforma pública del investigador donde se proporcione información de su trayectoria profesional, líneas de investigación desarrolladas y publicaciones asociadas. Asimismo, los datos de la institución educativa a la que está adscrito, esto para brindar al participante, la garantía de una investigación seria.
2. Se recomienda a los tomadores de decisiones gubernamentales, convocar la realización de una iniciativa de mayor alcance y recursos, un estudio que contemple otro momento y otro contexto, debido a que la pandemia y sus efectos socioeconómicos han deprimido significativamente a la sociedad de la región, y por tanto incrementa la adversidad a realizar un pago por conservar la biodiversidad de ACR-VM. Asimismo, se recomienda aumentar el alcance territorial a todo el departamento de Tacna, considerando que el espacio natural tiene influencia regional y ponderar las características urbano rurales para la definición de aportes, acordes a los diferentes estratos sociales. Finalmente, se recomienda considerar en el planteamiento de la DAP, un mayor tiempo en la contribución, debido a que, para garantizar la sostenibilidad, se deben solventar procesos de recuperación, conservación y protección de la biodiversidad caracterizados por requerir periodos de mediano plazo para su implementación y desarrollo.

3. Se recomienda fomentar los procesos de valoración económica de los servicios ecosistémicos que produce la biodiversidad como un recurso técnico que contribuya a la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDB)⁵, que, de acuerdo con la ley Nro. 26839, “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica”, es el principal instrumento para la gestión de la biodiversidad en el Perú. Específicamente los estudios de valoración económica contribuyen al cumplimiento de la meta 6: “Al 2021 se ha incrementado en 20% la conciencia y valoración de los peruanos sobre el aporte de la biodiversidad al desarrollo y bienestar nacional” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014) del objetivo estratégico 03: “Reducir las presiones directas e indirectas para la diversidad biológica y sus procesos ecosistémicos” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014). De esa manera, “se busca poner en valor los activos naturales que posibilitan la existencia y conservación de la biodiversidad, detener el deterioro de sus componentes y mejorar su gestión para su uso sostenible y la distribución justa y equitativa de sus beneficios” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2019).

⁵ La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDB), se articula con “las Metas de Aichi del CDB y con las prioridades y objetivos estratégicos de los diversos instrumentos de gestión estratégica y ambiental del Estado peruano, incluyendo el Plan Bicentenario, el Plan Nacional de Acción Ambiental, la Agenda Ambiental, el Plan Estratégico Sectorial Multianual del MINAM, entre otros” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2014).

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura, M. d. (2004). *Decreto Supremo Nro. 034-2004-AG: Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Alarcón, J., & Nolasco, J. (2014). *Econometría con E-views y aplicaciones en economía, agrícola, economía de recursos naturales y desarrollo sustentable*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Alarcón, J., Flores, E., & Barrantes, C. (2014). *Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Bobarnick, A., Alpizar, F., & Schnell, C. (2010). *La importancia de la biodiversidad y de los ecosistemas para el crecimiento económico y la equidad en América Latina y el Caribe: Una valoración económica de los ecosistemas*. España: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Bustamante, M., & Ochoa, E. (2014). *Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios*. Lima, Perú: WWF Perú.
- Cabrera, C. (2013). *Sequía agrícola, cambio climático y mitigación en Candarave, Tacna*. Arequipa, Perú: Memoria Segundo Encuentro de Investigadores Ambientales - Dirección General de Investigación e Información Ambiental del Ministerio del Ambiente de Perú.
- Camacho Valdez, V., & Ruiz Luna, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de servicios ecosistémicos. *Biociencias*, 3-15.
- Camacho, V., & Ruiz, A. (2011). *Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos*. Lima, Perú: Revista Biociencias.

- Cerda, A., & García, L. B. (2010). *Disposición a pagar para mejorar la calidad del aire en Talca, Chile: Comparación entre usuarios y no usuarios de chimeneas a leña*. Colombia: Lecturas de Economía.
- Congreso de la República del Perú. (1997, 08 de diciembre). *Ley Nro. 26839: Sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (1997, 30 de junio). *Ley Nro. 26834: Ley de Áreas Naturales Protegidas*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (2004, 07 de abril). *Ley Nro. 28216: Ley de protección al acceso a la diversidad biológica peruana y los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (2011, 09 de Diciembre). *Ley Nro. 29811: Ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados al territorio nacional por un periodo de 10 años*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Convention on Biological Diversity. (Noviembre de 2020). *Historia de la Convención*. Obtenido de Convention on Biological Diversity: <https://www.cbd.int/history/>
- Cruz, V. (2016). *Recursos geotérmicos promisorios en Área de Conservación Regional: Caso Vilacota Maure, región Tacna*. Lima, Perú: XVIII Congreso Peruano de Geología.
- Del Saz Salazar, S. S. (1998). *El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente al Parque Natural de L'Albufera*. España: Revista Economía Agraria.
- Estado, S. N. (2013). *Áreas de Conservación Regional. Documento de trabajo*. Lima, Perú: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit y Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS-GIZ), Ministerio del Ambiente.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio . (2005). *Panorama general*. Obtenido de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA): <https://www.millenniumassessment.org/es/About.html>
- FAO/OAPN. (2010). *Manual de capacitación sobre sostenibilidad financiera para Áreas protegidas en Latinoamérica*. Argentina: Red Latinoamericana de cooperación técnica en parques nacionales, otras áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres.
- Fernandez, J. M., Velásquez, F., & Taya, E. (2019). Agua, minería y comunidades campesinas en la región Tacna. *Ciencia y Desarrollo*, 73-80. doi:<https://doi.org/10.33326/26176033.2013.15.328>

- Figueroa, E. (2010). *Valoración económica detallada de las Áreas Protegidas de Chile. "Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional"*. Chile: Gobierno de Chile. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo del Medio Ambiente Mundial.
- Figueroa, E. (2010, Julio). Valor Económico del Servicio Ecosistémico "Banco Genético Natural para la Prospección Farmacológica": El Caso del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Chile. *Panorama Socioeconómico*, 34-51.
- Flores, R., & Barrantes, C. (2013). *Estimando la Disposición a Pagar por la conservación de los pastizales altoandinos*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Franco, P. (2019). Evaluación socioambiental del bofedal Huaytire de la provincia de Candarave - Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 93-98. doi:<https://doi.org/10.33326/26176033.2008.12.259>
- Galarza, E., & Gómez, R. (2005). *Valorización económica de servicios ambientales: El caso de Pachacamac, Lurín*. Lima, Perú: Universidad del Pacífico.
- García, L., & Alvarez, P. (2013). *Valoración económica de una mejora en la calidad del aire en Rancagua, Chile*. Colombia: Revista Interamericana de Ambiente y Turismo.
- Garzón, P. (2013). Revisión del método de valoración contingente: experiencias de la aplicación en áreas protegidas de América Latina y el Caribe. *Espacio y Desarrollo Nro. 25*, 1-13.
- Geoenciclopedia. (2020). *Áreas Naturales Protegidas del Mundo*. Obtenido de Geoenciclopedia: <https://www.geoenciclopedia.com/areas-naturales-protegidas-del-mundo/>
- Gobierno Regional de Puno. (2012). *Estrategia Regional de Diversidad Biológica (ERDB) Puno*. Puno, Perú.: Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- Gobierno Regional de Tacna. (2012). *Plan Maestro del Área de Conservación Regional Vilacota Maure 2012 - 2016*. Tacna, Perú: Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- Gobierno Regional de Tacna. (2016). *Plan de Desarrollo Regional Concertado Tacna hacia 2021*. Tacna, Perú: Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial.
- Gobierno Regional de Tacna. (2016). *Plan Maestro del Área de Conservación Regional Vilacota Maure 2017 - 2021*. Tacna, Perú: Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del Medio Ambiente.

- Gobierno Regional de Tacna de Perú. (2019, 11 de marzo). *Resolución de Gerencia General Regional Nro. 054-2019-GGR*. Tacna, Perú: Gobierno Regional de Tacna de Perú.
- Gomez, R., Julien, J., & Kamiche, J. (2014). *Valoración económica del Parque Nacional del Río Abiseo, el aporte de los servicios de regulación y soporte*. Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social de la Universidad del Pacífico.
- Greiber, A. (2010). *Pagos por Servicios Ambientales: Marcos Jurídicos e Institucionales*. Suiza: Serie de Política y Derecho Ambiental .
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (2019). *Caracterización y evaluación del potencial geotérmico en la zona de Paucarani, región Tacna*. Lima, Perú: Dirección de Recursos Minerales y Energéticos.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2001). *Los modelos Logit y Probit en la investigación social: El caso de la pobreza del Perú en el año 2001*. Lima, Perú: Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Crecimiento y distribución de la población 2017, primeros resultados. Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Perú*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Perfil Sociodemográfico – Informe Nacional. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VIII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *¿Qué es el IPCC?* Obtenido de Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels*. Ginebra, Suiza: Working Group I Technical Support Unit.
- Iwan, A., Guerrero, M., Romanelli, A., & Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina). *Investigaciones Geográficas*, 173 - 189. doi:<https://doi.org/10.14198/INGEO2017.68.10>
- Kosmus, M., Renner, I., & Ullrich, S. (2012). *Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo - Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB*. Quito, Ecuador: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

- Lavandeira, X., León, C., & Vásquez, X. (2007). *Economía Ambiental*. México: Pearson Educación.
- León, F. (2007). *El aporte de las Áreas Naturales protegidas a la economía nacional*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).
- León, F., Rodríguez, A., Drumm, A., Murrugarra, F., Lindberg, K., & Gonzales, C. (2009). *Valoración Económica del Turismo en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado: un estudio de caso en cuatro áreas naturales protegidas del Perú*. Lima, Perú: The Nature Conservancy.
- Lobo, M. (2008). Importancia de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad en el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19-30.
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo*. Colombia: Eco Ediciones.
- Mengarelli, M. (2009). *Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina*. Chile: Programa de Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina.
- Meurer, S. (2017). *Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Recursos Genéticos – Posibilidades de Acceso y Distribución Justa y Equitativa*. La Libertad, El Salvador: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) .
- Millennium Ecosystem Assessment. (2004). *Informe de Síntesis: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Estados Unidos: The United Nations Environment Programme coordinates the Millennium Ecosystem Assessment.
- Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2004). *Decreto Supremo Nro. 034-2004-AG Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2006). *Decreto Supremo Nro. 043-2006-AG Aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre* . Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2017). *Conservación del Suri (Rhea pennata) avances y logros*. Puno, Perú: Proyecto Especial Binacional lago Titicaca - PEBLT.
- Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2018). *Situación poblacional del suri en el Perú: Resultados del II Censo Nacional*. Lima, Perú: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

- Ministerio de Ambiente de Perú. (2015). *Plan nacional para la Conservación del Suri (Rhea pennata) Periodo 2015 - 2020*. Lima, Perú: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre .
- Ministerio de Ambiente del Perú. (2009, 27 de agosto). *Decreto Supremo Nro. 015-2009-MINAM*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Energía y Minas de Perú. (2012). *Plan Maestro para el desarrollo de la energía geotérmica en Perú*. Perú: Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2008, 31 de diciembre). *Resolución Ministerial Nro. 087-2008-MINAM: Reglamento de acceso a recursos genéticos*. Lima - Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2010). *Perú: Economía y Diversidad Biológica*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2013). *Diagnóstico para la gestión del cambio climático en Tacna*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2014). *La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021*. Lima, Perú: Dirección general de Diversidad Biológica.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). *Guía nacional de valoración económica del patrimonio natural*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Lima, Perú: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2019). *Guía de evaluación del estado del ecosistema de bofedal*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente de Perú.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2019). *Mapa nacional de ecosistemas del Perú, Memoria Descriptiva*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente, Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2019). *Sexto Informe Nacional sobre la Diversidad Biológica - Informe de Gestión*. Lima, Perú: Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales.
- Montes, C., & Sala, O. (2007). La evaluación de los ecosistemas del milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas*, 11.

- Navarro, M., Jove, C., & Ignacio, J. (2020). Modelamiento de nichos ecológicos de flora amenazada para escenarios de cambio climático en el departamento de Tacna - Perú. *Colombia Forestal*, 51-67. doi:<https://doi.org/10.14483/2256201X.14866>
- Novoa, Z. (2011). Valoración económica de patrimonio natural: Las Áreas Naturales Protegidas. *Espacio y Desarrollo*, 131-154.
- Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Grupo de trabajo técnico intergubernamental sobre los recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura. Servicios ecosistémicos proporcionados por especies y razas ganaderas*. Roma, Italia: Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura.
- Palza, E. (2020). Efectos y perspectivas económicas de la presencia del COVID-19 en la región Tacna. *Economía y Negocios*, 03-13.
- Portney, P. (1994). The contingent valuation debate: why economist should care. *The Journal of Economic Perspectives*, 3-17.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Plan de financiamiento de la diversidad biológica. Movilizando recursos para la biodiversidad en el Perú*. Lima, Perú: Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente . (2019). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO 6: Planeta sano, personas sanas*. Nairobi, Kenia: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente .
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Nairobi, Kenya: Organización de las Naciones Unidas.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 6*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: <https://www.unenvironment.org/es/resources/perspectivas-del-medio-ambiente-mundial-6>
- Reid, W., Mooney, H., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S., Chopra, K.,Zurek, M. (2003). *Informe de Síntesis*. Whashington, Estados Unidos: Millennium Ecosystem Assessment.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Barcelona, España: Instituto de Estudios Fiscales.
- Riera, P. (1997). *El método de la valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español*. Barcelona, España: Revista Economía Agraria.

- Rodríguez, J., & Manzanares, D. (2019). Gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca Maure-Uchusuma- Caplina de la región Tacna y el desarrollo de una minería sostenible en la zona. *Ciencia y Desarrollo*, 91-96. doi:<https://doi.org/10.33326/26176033.2007.11.233>
- Sandoval, M., Valdivia, R., Hernández, J., Monroy, R., Sandoval, F., & Contreras, J. (2020). Valoración económica de los servicios ambientales del Monte Tláloc, Texcoco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 176 - 195.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (Noviembre de 2020). *Historia de la convención de los humedales*. Obtenido de Secretaría de la Convención de Ramsar: <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/historia-de-la-convencion-sobre-los-humedales>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2000). *Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre la diversidad biológica: Textos y anexos*. Montreal, Canadá: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2011). *La diversidad biológica forestal, el tesoro viviente de la tierra*. Montreal, Canada: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2011). *Protocolo de Nagoya – Kuala Lumpur sobre Seguridad de la Biotecnología*. Montreal, Canadá: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2011). *Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica: Texto y anexos*. Montreal, Canadá: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Sequeiros, D., & Cazorla, J. (2020). Servicio ambiental de captura de carbono de los bofedales del Centro Poblado Alto Perú, Tacna. *Ingeniería Investiga*, 358-375. doi:<https://doi.org/10.47796/ing.v2i2.411>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre . (2015). *Plan Nacional para la Conservación del Suri (Rhea pennata) Periodo 2015 - 2020*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego de Perú.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018). *Situación poblacional del suri en el Perú: Resultados del II Censo Nacional*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego.

- Solís, V., Mena, Y., Hernández, L., Wong, G., Ayales, I., & Carrillo, E. (2000). *Proyecto: "Educación participativa sobre la gente y la naturaleza"*. San José, Costa Rica: Vivienne Solís Rivera.
- Suárez-Rojas, C. (2020). Valoración económica del ecoturismo: El caso del Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos (Colombia). *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 1135 - 1154.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity. (2020). *Nuestro trabajo*. Obtenido de The Economics of Ecosystems and Biodiversity: <http://teebweb.org/our-work/>
- Tonconi, J. (2014). Efectos del cambio climático sobre la producción de aceituna en Yarada, Región Tacna. *IDESIA*, 29-35.
- Torres, H. (2011). Evaluación del impacto ambiental producido por el uso de la leña en zonas rurales de la región Tacna. *Ciencia y Desarrollo*, 9.
- Tudela, J. (2017). Disponibilidad a pagar por el mejoramiento en el tratamiento de aguas residuales: aplicación del método de valoración contingente en Puno, Perú. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 341-352. doi:<http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2016.11.059>
- Tudela, W., Martínez, M., Valdivia, R., Portillo, M., & Romo, J. (2009). *Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas*. México: Revisa de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales.
- Vásquez, F., Cerda, A., & Orrego, S. (1997). *Valoración económica de bienes ambientales*. Colombia: Seminario Economía y Medio Ambiente.
- Vasquez, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). *Valoración Económica del Ambiente*. Buenos Aires, Argentina: Thomson Learning.
- Vásquez, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). *Valoración económica del medio ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Concepción, Chile: Thomson.
- Verona, A., & Rodríguez, A. (2013). *Valoración económica de bienes y servicios ambientales de la laguna Conache, Laredo (La Libertad, Perú)*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Villena, M., & La Fuente, E. (2013). *Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes*. Colombia: Cuadernos de economía.
- Zavaleta, E., León, C., Leiva, F., Gil, L., Rodríguez, A., & Bardales, C. (2020). Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario de Calipuy. *Arnaldoa*, 335-350. doi:<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27121>

VIII. ANEXOS

La investigación: “Valoración económica del servicio de conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure, Tacna - Perú”., referencia los siguientes anexos.

Anexo 1: Encuesta Piloto (formato abierto)

Buenos días / tardes / noches, mi nombre es Miguel Alejandro Albarracín Valdivia, y por encargo de una investigación de valoración económica en esta ocasión estamos realizando un estudio para determinar el valor que la población de Tacna le otorga a los servicios ambientales que brinda el Área de Conservación Regional Vilacota Maure, específicamente el servicio de conservación de biodiversidad, que a pesar de estar protegida por el Gobierno Regional y reconocida por el SINAMPE se encuentra amenazada por actividades antrópicas.

La encuesta de carácter voluntario y confidencial, sin embargo, la información obtenida en este estudio será utilizada para la elaboración de una investigación económica y como instrumento en fomento de la conservación de los servicios ecosistémicos brindados, así como la fundamentación para la instalación de una estructura turística que pueda auto sostener el área en mención.

¿Usted está de acuerdo para contestar algunas preguntas que sólo le tomará diez minutos de su tiempo? Si la respuesta es SI, entonces procedemos a realizar la encuesta. De ser Negativa (NO), registrar tal negativa y retirarse educadamente.

PARTE A: Sobre la percepción de la población de Tacna hacia la conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure.

1. ¿Realiza Ud. paseos, excursiones o salidas a áreas naturales con la finalidad de disfrutar o conocer sus paisajes, formaciones geográficas o la biodiversidad que albergan?
() Si () No
2. ¿Conoce Ud. el Área de Conservación Regional Vilacota Maure ubicada en la Sierra de la región Tacna?
() Si () No

Le informo que las Áreas de Conservación Regional (ACR) son espacios naturales destinados a la conservación o recuperación de la biodiversidad, que deben ser gestionadas eficientemente por los gobiernos regionales en base a la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre.

3. Cree Ud. que la conservación de la biodiversidad del ACR-VM ¿es necesaria para el desarrollo económico, social y cultural de la región Tacna?
() Si () No

Específicamente el Área de Conservación Regional Vilacota Maure “contribuye a la conservación de las poblaciones de Suri (*Rhea pennata*), protege los suelos y la vegetación como componentes reguladores del régimen hidrológico en la cuenca del río Maure, para asegurar el aprovisionamiento de agua y otros servicios ambientales en beneficio de la región Tacna” (Gobierno Regional de Tacna, 2016).

4. ¿Conoce Ud. el Suri, especie animal en actual condición de extinción y especie emblemática del Área de Conservación Regional Vilacota Maure?
() Si () No
5. ¿Sabe Ud. qué es un servicio ambiental?
() Si () No

Le informo que los servicios ambientales son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y comunidades, en este caso la población de Tacna, tales como: Regulación hídrica, provisión de recursos hídricos, conservación de biodiversidad, entorno paisajístico, producción de oxígeno, entre otros.

6. ¿En su opinión, cree que el Área de Conservación Regional Vilacota Maure de la región de Tacna se encuentra en situación de amenaza?
() Si () No

“El Decreto Supremo N° 034-2004-AG, aún vigente, considera 65 especies de mamíferos silvestres en situación de amenaza” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004) de las cuales cinco, se encuentran en el ACR-VM. Resaltan el Gato Andino y el Guanaco. El mismo decreto “considera nueve especies de aves en situación de amenaza registradas en la zona alto andina de la región Tacna” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004). Destaca la urgente necesidad de proteger al Suri, un ave no voladora que se encuentra categorizada en peligro crítico de extinción desde el 2004. Destaca también, la reducción y pérdida de bofedales debido al uso de estas reservas hídricas aguas para la actividad minera. Un aspecto importante son las amenazas de origen antrópico sobre los ecosistemas o hábitats (red hidrográfica y geomorfología) que soportan y provisionan de alimento, agua y el medio para el desarrollo de las especies a conservar. La vigilancia se caracteriza por la falta de logística y presupuesto para una eficiente labor.

PARTE B: Sobre la Disposición a Pagar del retribuyente de la ciudad de Tacna con respecto a la conservación de la biodiversidad que el ACRVM brinda.

7. ¿Cuál es su estado de trabajo actual?
() A: Empleado () B: Desempleado () C: Independiente
8. ¿Cuántas personas son dependientes de Ud.?
() A: Ninguna persona
() B: De 01 a 03 personas
() C: De 04 a 06 personas
() D: Más de 06 personas

9. ¿Cuál de las opciones describe mejor su flujo de ingresos mensual?
- () A: 0 – 850 () F: 2000 - 2250
 () B: 850 – 1000 () G: 2250 - 2500
 () C: 1000 – 1250 () H: 2500 - 2750
 () D: 1250 – 1500 () I: 2750 - 3000
 () E: 1500 – 1750 () J: 3000 a más
10. Aparte de Ud. ¿Cuántas personas aportan a la economía del hogar?
- () A: Ninguna () B: 01 persona () C: 02 personas () D: 03 o más personas
11. ¿Estaría Ud. dispuesto a pagar una cantidad monetaria para la implementación de un programa de conservación de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure?
- () Si () No
12. Solo en caso su respuesta sea negativa, ¿cuál sería la razón?
- () A: Es una responsabilidad del gobierno regional.
 () B: No poseo los ingresos suficientes.
 () C: No me intereso por una biodiversidad que jamás veré.
 () D: Algún otro motivo
13. En caso su respuesta sea positiva. ¿Qué cantidad estaría dispuesto a pagar en fin de mes, cargado – por ejemplo - en su recibo de agua, en favor de la conservación de la biodiversidad existente en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure?
 soles. (Indique cualquier cifra de su posibilidad real, por favor).
14. ¿Cuál sería la modalidad de contribución que Ud. preferiría para hacer efectivo su aporte, en favor de la conservación de la biodiversidad existente en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure?
- () A: Mensualmente, en el recibo de pago por el servicio de agua o luz.
 () B: Mediante un puesto que recaude los aportes.
 () C: Anualmente, mediante la compra de una tarjeta de contribución.
 () D: Algún otro sistema de recaudación

**¡ESTE ES EL FINAL DE LA ENTREVISTA!
 MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO, ATENCIÓN Y COLABORACIÓN**

Anexo 2: Centros de recolección de información – Encuesta piloto



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Desarrollo de encuestas piloto – Mercado Dos de Mayo



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Desarrollo de encuestas piloto – Mercado Central



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Desarrollo de encuestas piloto – Supermercado Plaza Vea



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Encuesta Definitiva (formato cerrado)

Buen día, mi nombre es Miguel Alejandro Albarracin Valdivia, natural de la ciudad de Tacna, identificado con DNI: 42773677 y formado académicamente como bachiller en Economía de la Universidad Nacional Agraria La Molina de la ciudad de Lima, registrado con código de alumno: 20030840. El motivo de la presente encuesta es la recolección de información a fin de realizar una investigación de valoración económica para determinar la disposición a pagar de la población del distrito de Tacna por conservar la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM). La data generada se utilizará para la formulación de un modelo econométrico que viabilice el cálculo de un hipotético fondo potencial de contribución para la implementación de medidas de protección en favor de estos ecosistemas.

Estamos seguros que luego de terminar el presente instrumento, Ud. conocerá más sobre el Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) y la biodiversidad que se desarrolla en ella.

¿Usted está de acuerdo en contestar 20 preguntas de marcación simple, que le tomará aproximadamente veinte minutos de su tiempo?

Si No

De ser SI, avance a la sección de REGISTRO. De ser NO, gracias por su tiempo.

CLAÚSULA DE CONFIDENCIALIDAD

La encuesta es de carácter voluntario y confidencial. Sin embargo, se deberán registrar los datos del participante en fomento de la trazabilidad de la muestra de la presente investigación. **Cabe mencionar que la información obtenida en este estudio será utilizada únicamente para la elaboración de un informe de investigación.**

SECCIÓN 01: PERFIL GENERAL DEL POTENCIAL RETRIBUYENTE

- 1. ¿Es Ud. el principal aportante económico de su hogar?**
 Si No
- 2. ¿Ha visitado o usufructuado de manera directa o indirecta algún beneficio de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM)?**
 Si No

NOTA IMPORTANTE: SOBRE LA ENCUESTA DE VALOR DE NO USO

La presente encuesta ha sido específicamente desarrollada para los ciudadanos que no hayan recibido ningún beneficio del ACR-VM, que **NO** hayan viajado por turismo, trabajo o por motivos académicos. Asimismo, el público objetivo no ha debido usufructuar de manera alguna (DIRECTA O INDIDRECTA) la biodiversidad del ACR-VM.

Si no es el caso de Ud. Le agradecemos su tiempo, colaboración y le deseamos pase unos buenos días.

SECCIÓN 02: ACTITUDES SOBRE LA BIODIVERSIDAD DEL ACR-VM

3. ¿Conoce de la existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú y su rol en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas que la sostienen?

() Si () No

Sobre las Áreas Naturales Protegidas de Perú

En el Perú, con el fin de “conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico” (Congreso de la República del Perú, 1997, 30 de junio), se promulgó la Ley Nro. 26834 de Áreas Naturales Protegidas (ANP), publicada el 30 de junio de 1997, como instrumento conservación de espacios naturales y los ecosistemas que allí se desarrollan. Asimismo, se creó el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), como un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM), encargado de establecer los criterios técnicos para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y cautelar el mantenimiento de la diversidad biológica. Actualmente el Perú ha establecido 241 Áreas Naturales Protegidas de diferentes tipos, representando una extensión de 23 075 631.06 hectáreas. Ver Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 01: Tipos de ANPs y su participación territorial

Categoría	Número	Hectáreas	Participación Relativa
Parques nacionales	15	10,394,366.70	45.04%
Santuarios naturales	9	317,366.47	1.38%
Santuarios históricos	4	41,279.38	0.18%
Reservas nacionales	15	4,652,851.63	20.16%
Refugio de vida silvestre	3	20,775.11	0.09%
Reservas paisajísticas	2	711,818.48	3.08%
Reservas comunales	10	2,166,588.44	9.39%
Bosques de protección	6	389,986.99	1.69%
Cotos de caza	2	124,735.00	0.54%
Zonas reservadas	9	625,755.25	2.71%
Áreas de conservación regional	25	3,245,188.63	14.06%
Áreas de conservación privada	141	384,918.98	1.67%
TOTAL	241	23,075,631.06	100.00%

Fuente: SERNAMP (última actualización en página web: 03 de marzo de 2020).

Sobre las Áreas de Conservación Regional (ACR)

Dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), se encuentran las Áreas de Conservación Regional (ACR), gestionadas por el gobierno regional de su jurisdicción, configuran una herramienta estratégica para “la gestión de estos espacios geográficos compuestos de diversidad biológica representativa y demás valores asociados” (SERNAMP 2013). Actualmente el Perú cuenta con 25 ACR, que representan el 14.06% del espacio total protegido a nivel nacional, con una extensión de 3 245 188.63 hectáreas, localizando en el departamento de Tacna, al Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM). En la Figura 1, se aprecian coloreadas las diferentes ANP de nuestro país.

Figura 1: Mapa de Áreas Naturales Protegidas del Perú



4. **¿Conoce de la existencia del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) en el departamento de Tacna?**

() Si () No

Sobre el Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM)

El Área de Conservación Regional Vilacota Maure (AC-VM) “es un espacio legalmente protegido por el Estado, creado el 27 de agosto de 2009, a través del Decreto Supremo N° 015-2009-MINAM” (Gobierno Regional de Tacna, 2016) y es administrado por el Gobierno Regional de Tacna. “Su objetivo principal es la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural, existente en el ecosistema andino de la región Tacna” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Desde el punto de vista geográfico “es un territorio montañoso ubicado entre los 3450 y 5700 m.s.n.m. en la parte más alta de los distritos de Palca, Tarata, Ticaco, Susapaya y Candarave, sobre una extensión superficial de 124 313 hectáreas representando un 3.83% del total de espacio destinado a las Áreas de Conservación Regional” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Ver Figura 2.

Figura 2: Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM)



Sobre la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure

En este territorio “se encuentra la mayor diversidad de fauna silvestre de la zona altoandina de la región Tacna, con nevados, lagunas, ríos, bofedales, bosques residuales, yaretas y formaciones vegetales herbáceas (pajonales) y arbustivas (tolares) que caracterizan los ecosistemas de esta área natural protegida” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). El ACR-VM es también “el hábitat de especies emblemáticas como el suri (*Rhea pennata*), la vicuña (*Vicugna vicugna*), el cóndor andino (*Vultur gryphus*) y los flamencos” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Ver Figura 3 y 4.

Figura 3: Biodiversidad y ecosistemas del ACR-VM



Figura 4: Biodiversidad y ecosistemas del ACR-VM



5. **¿Conoce de la existencia del Suri, un ave en peligro de extinción y emblema de la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM)?**

() Si () No

Sobre el Suri

El Suri (*Rhea pennata*), es un ave endémica de Sudamérica, que se encuentra en Peligro Crítico en Perú, según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Uno de los pocos ecosistemas en donde se desarrolla está en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure de la región de Tacna, tal es así, que ha sido integrado al logo publicitario del mencionado espacio natural. Ver Figura 5 y 6.

Figura 5: Emblema del Área de Conservación Regional Vilacota Maure



Sobre el Suri en situación de amenaza

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)⁶ de Perú, ha identificado las amenazas que afectan al desarrollo del Suri, se diferencian los siguientes factores.

- Factores externos: Caza furtiva por carne, uso medicinal, recolección de huevos, disminución de hábitat, competencia de alimento con especies domesticadas, transmisión de enfermedades de agentes patógenos de animales domésticos y depredadores naturales. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015).
- Factores internos: Poblaciones pequeñas y de distribución restringida a tres departamentos, Probable disminución de la variabilidad genética, Escasa capacidad técnica para el manejo. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre , 2015).

⁶ El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) es un “organismo técnico especializado del Ministerio de Agricultura y Riego, es el encargado de proponer políticas, estrategias, normas, planes, y proyectos nacionales relacionados a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre en concordancia con la política Nacional del Ambiente y la normativa ambiental” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2015).

Figura 6: Taxonomía del Suri



Características generales

Taxonomía

REINO	: Animal
PHYLUM	: Chordata
SUBPHYLUM	: Vertebrata
CLASE	: Aves
ORDEN	: Struthioniformes
FAMILIA	: Rheidae
ESPECIE	: <i>Rhea pennata</i> (Orbigny, 1834)
SINÓNIMO	: <i>Pterocnemis pennata</i>
SUB ESPECIES	: <i>Rhea pennata pennata</i> (d'Orbigny, 1834) : <i>Rhea pennata tarapacensis</i> (Chubb, 1913) : <i>Rhea pennata garlepi</i> (Chubb, 1913)
NOMBRE EN ESPAÑOL	: Ñandú cordillerano, avestruz de Magallanes, choique, molochoique, ñandú petiso, suri cordillerano
NOMBRE EN INGLÉS	: Darwin's rhea (Klasing, 1998), Lesser rhea y Puna rhea (Mercado, 1985).
FRANCÉS	: Nandou de Darwin
ALEMÁN	: Darwinnandu
ITALIANO	: Nandú de Darwin
AYMARA	: Suri

Figura 7: Ejemplar de Suri en pastizales



Figura 8: Comunidad de Suri en cuerpos de agua



Figura 9: Comunidad de Suri en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure



Figura 10: Ejemplar de Suri en nieve



6. ¿Cree que la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) y su conservación se encuentra en situación de amenaza?

() Si () No

Sobre la situación de amenaza de especies de fauna del ACR-VM

El Decreto Supremo N° 034-2004-AG, aún vigente, “considera 65 especies de mamíferos en situación de amenaza en el Perú” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004) de las cuales cinco se encuentran en el ACR-VM. El mismo decreto, “considera 9 especies de aves en situación de amenaza, destacándose el Suri como una especie en peligro crítico de extinción” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2004). Ver Tabla 2 y Figura 11.

Tabla 2: Lista de especies de fauna amenazada del ACR-VM

Mamíferos		
Categoría	Especie	Nombre común
En peligro	<i>Leopardus jacobitus</i>	El gato andino o titi
	<i>Lama guanicoe</i>	El guanaco
En situación vulnerable	<i>Hippocamelus antisensis</i>	La Taruca
Casi amenazado	<i>Vicugna vicugna</i>	La vicuña
	<i>Puma concolor</i>	Puma
Aves		
Categoría	Especie	Nombre común
Vulnerable	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco andino
	<i>Conirostrum tamaruguense</i>	Mielerito de tamarugales
	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	El flamenco de James
	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria
Casi Amenazado	<i>Fulica gigantea</i>	La gallareta gigante o soca
	<i>Phegornis mitchellii</i>	El chorlito cordillerano
	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	La parihuana común
	<i>Podiceps occipitalis</i>	El zambullidor blanquillo
En Peligro	<i>Vultur gryphus</i>	El cóndor de los Andes
En Peligro Crítico	<i>Rhea pennata tarapacensis</i>	El Suri

Fuente: DS N° 034-2004-AG / DS N° 043-2006-AG / DS N° 004-2014-MINAGRI.

Figura 11: Fauna del ACR-VM



Sobre la situación de amenaza de especies de flora del ACR-VM

La flora predominante es de bofedales y pajonales, entre otras asociaciones florísticas. Un estudio realizado en el diagnóstico de la diversidad biológica de la zona alto andina de la Región Tacna por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en el año 2005, identificó 124 especies de plantas en 72 géneros y 26 familias. El Decreto Supremo Nro. 043-2006-AG, aprueba “la categorización de especies amenazadas de flora silvestre y consta de 777 especies, de éstas 11 se han registrado en el ACR-VM” (Gobierno Regional de Tacna, 2012). Las amenazas sobre la flora, básicamente tienen como origen las actividades antropogénicas, desde la introducción de nuevas especies en el hábitat natural hasta las actividades de extracción no reguladas como la minería ilegal y el sobrepastoreo. Destaca también, la reducción y pérdida de bofedales de pago al uso de estas reservas hídricas aguas para la actividad minera. Ver Tabla 3 y Figura 12.

Tabla 3: Lista de especies de flora amenazada del ACR-VM

Flora		
Categoría	Especie	Nombre común
En Peligro	<i>Krameria lappacea</i>	No registrado
	<i>Polylepis tomentella</i>	
Vulnerable	<i>Lepidophyllum quadrangulare</i>	
	<i>Azorrela compacta</i>	
	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	
	<i>Senecio mutans</i>	
	<i>Oreocereus hendriksenianus</i>	
	<i>Polylepis rugulosa</i>	
Casi Amenazado	<i>Valeriana nivalis</i>	
	<i>Baccharis genistelloides</i>	
	<i>Chuquiraga rotundifolia</i>	
	<i>Solanum acaule</i>	

Fuente: Decreto Supremo N° 034-2004-AG y Decreto Supremo N° 043-2006-AG.

Figura 12: Flora del ACR-VM



7. **¿Cree Ud. que los ecosistemas y la biodiversidad que se desarrolla en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) son importantes para el desarrollo económico, social y cultural de la región de Tacna?**

() Si () No

Sobre el aporte del ACR-VM al desarrollo de la región Tacna

El principal aporte del Área de Conservación Regional Vilacota Maure ACR-VM son sus ecosistemas, puesto que configuran la estructura que permite el desarrollo de la biodiversidad, el conjunto de flora, fauna y formaciones geológicas características. Además, también se producen actividades económicas, servicios de provisión y culturales. “Allí se originan los recursos hídricos para la agricultura y población de la costa y valles interandinos” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). También es “uno de los mayores campos geotermales del Perú, las poblaciones humanas asentadas dentro del área subsisten con la crianza de camélidos sudamericanos y producción de artesanías” (Gobierno Regional de Tacna, 2016). Las actividades y expresiones culturales por parte de estas pequeñas poblaciones se basan en gran medida en la flora y fauna de la reserva natural. Ver Figura 13, 14, 15, 16 y 17). Además, La diversidad biológica es muy importante para el funcionamiento de los ecosistemas de los cuales dependemos, ya que la vida y el sustento económico humano depende de ciertas condiciones en el entorno. Una alta biodiversidad garantiza en conjunto que la naturaleza tenga la capacidad de adaptarse.

Figura 13: Recursos hídricos del ACR-VM



Figura 14: Valle de Geiseres en el ACR-VM



Figura 15: Potencial Geotermal del ACR-VM



Figura 16: Actividades económicas locales en el ACR-VM



Figura 17: Actividades Culturales en el ACR-VM



SECCIÓN 03: DISPOSICIÓN A PAGAR POR LA BIODIVERSIDAD DEL ACR-VM

8. Conoce Ud. ¿Qué es un servicio ecosistémico?
() Si () No

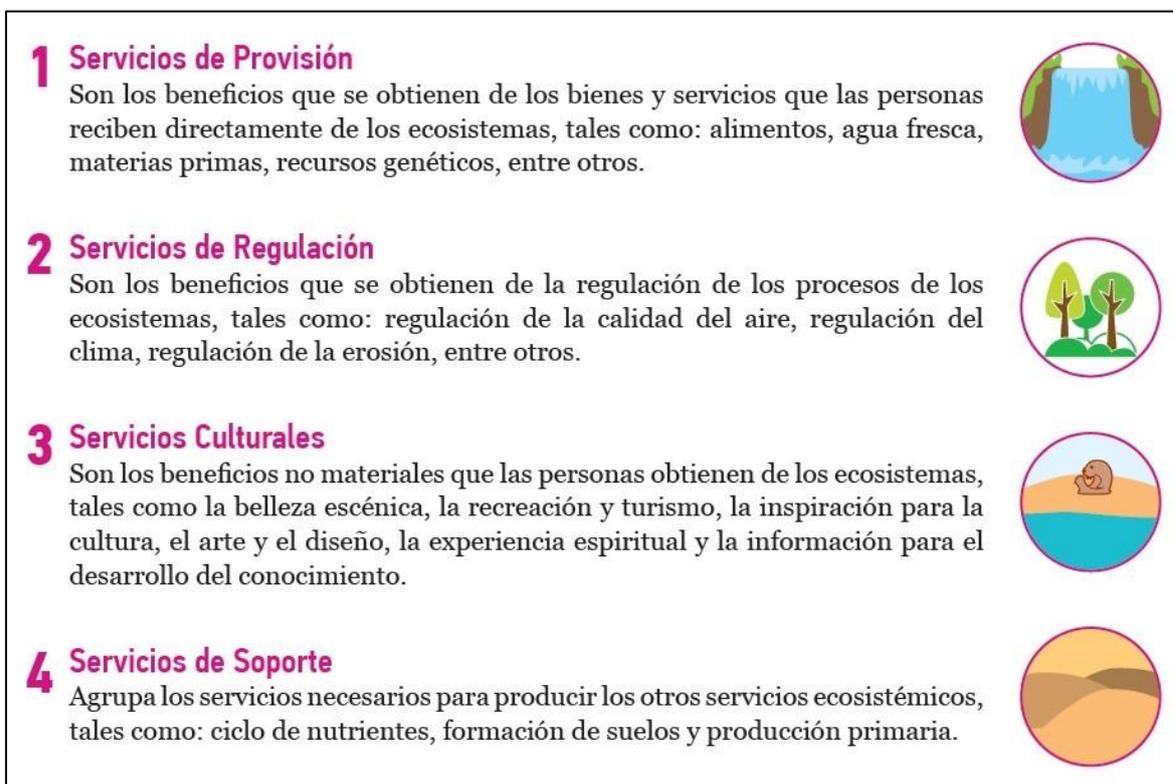
Sobre los servicios ecosistémicos

Existen diferentes definiciones para los servicios ecosistémicos, inicialmente “se consideraban como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas o los beneficios tangibles e intangibles que se derivan de la naturaleza, en provecho del ser humano” (Camacho, 2011). Otra definición, los considera como bienes y servicios ambientales que representan los beneficios directos e indirectos que la población humana obtiene de las funciones de los ecosistemas (Costanza et al., 1997).

La legislación peruana establece, mediante la Ley Nro. 30215: Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, que son “los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas”. El reporte del *Millenium Ecosystem Assessment* los define objetivamente, como los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas (MEA, 2005), para producir bienestar humano (Fisher et al., 2009).

Según el reporte del *Millenium Ecosystem Assessment*, los servicios ecosistémicos se pueden agrupar en cuatro categorías. Ver Figura 18.

Figura 18: Clasificación de Servicios Ecosistémicos



Fuente: Guía Nacional De Valoración Económica Del Patrimonio Natural - MINAM (2015).

El servicio ecosistémico de provisión de Recursos Genéticos

La biodiversidad (o la “diversidad biológica”) denota la diversidad de especies, la diversidad de hábitats (ecosistemas) y la diversidad genética dentro de cada especie. Biodiversidad denota según el Convenio sobre la Diversidad Biológica “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte” (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). En otras palabras, es la base de la riqueza natural por la cual la naturaleza se define como tal. El Centro de Referencia Alemán para la Ética en las Ciencias Biológicas define recursos genéticos como material genético (material hereditario) que se puede o se podrá utilizar de cualquier forma por el hombre para desarrollar, por ejemplo, nuevos cultivos, farmacéuticos, etc. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define “material genético” en el artículo (2) como “todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). Podemos establecer la relación directa entre la conservación de la biodiversidad del ACR-VM y la disposición del servicio ecosistémico de provisión de recursos genéticos para la actualidad y para las generaciones futuras. Es decir, el servicio ecosistémico de provisión de recursos genéticos está disponible gracias a la conservación de la biodiversidad del ACR-VM, una pérdida de esta biodiversidad, pondría en riesgo tal provisión.

9. ¿Sabe que es el Valor de Uso (VU) y el Valor de No Uso (VNU) de un servicio ecosistémico?

() Si () No

El Valor de Uso y el Valor de No Uso de un servicio ecosistémico

Los bienes y servicios ecosistémicos pueden tener distintos tipos de valor para cada individuo. El Valor Económico Total (VET) comprende el Valor de Uso (VU) y el valor de no uso (VNU). El valor de uso está constituido por el Valor de Uso Directo (VUD) y el valor de uso indirecto (VUI); mientras que el valor de no uso comprende el Valor de Existencia (VE) y el Valor de Legado (VL). El Valor de Uso, se refiere a la utilización directa o indirecta de servicios ecosistémicos y los beneficios que obtiene la sociedad por su uso o consumo. El Valor de No Uso, en cambio, se compone del Valor de Existencia, definido como el valor que atribuyen los individuos a los ecosistemas por el hecho de existir en la actualidad, incluso si no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos y el Valor de Legado como el valor de dejar los potenciales beneficios directos indirectos de los ecosistemas a las generaciones futuras, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo. Ver Figura 19.

Figura 19: Clasificación de Valor de Uso y Valor de No Uso



Valor de uso

Se relaciona con la utilización directa o indirecta de los bienes y servicios de los ecosistemas por parte de un individuo o la sociedad. Se divide en:

Valor de uso directo (VUD)

Este valor se refiere a los **beneficios que obtiene un individuo o la sociedad por el uso o consumo de bienes y servicios ecosistémicos**. Se caracteriza generalmente por la alta exclusión y rivalidad en su consumo, asemejándose a un bien privado.



Ejemplo: uso de madera, semillas, recreación, etc.

Valor de uso indirecto (VUI)

Este valor se refiere a los **beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad**. Se relaciona usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo.



Ejemplo: regulación de la erosión, regulación del agua, regulación del clima, etc.

Valor de legado (VL)

Es aquel valor de dejar los **beneficios de los ecosistemas, directa o indirectamente, a las generaciones futuras**, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo.



Ejemplo: protección de hábitats para el disfrute de las futuras generaciones.

Valor de existencia (VE)

Es el valor que los **individuos atribuyen a los ecosistemas por el simple hecho de que existan**. Incluso si los individuos no realizan ningún uso actual, o en el futuro, o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos.



Ejemplo: conservación del oso panda, conservación del gallito de las rocas, etc.

Fuente: Manual de valoración económica del patrimonio natural - MINAM (2015).

El Valor de No Uso de la biodiversidad del ACR-VM y su conservación

Es necesario resaltar, que si Ud. ha llegado a este punto en la presente encuesta es de Valor de No Uso, Ud. como participante si percibe algún valor por la biodiversidad del ACR-VM y su conservación, son los Valores de No Uso de Existencia (por el hecho de que exista la biodiversidad en la actualidad) y de Legado (por el valor que puede generarle, conservar estos recursos para las generaciones futuras también).

- 10. ¿Es para Ud. Importante el servicio ecosistémico de provisión recursos genéticos que la biodiversidad del Área de Conservación Regional Vilacota Maure (ACR-VM) brinda, a pesar de percibir sólo Valores de No Uso como el de Existencia y Legado?**

Si No

- 11. En su opinión, ¿es necesario la implementación de medidas de protección para el Área de Conservación Regional Vilacota Maure en fomento de la conservación de su biodiversidad, de los ecosistemas que la sostienen y de la disposición del servicio ecosistémico de provisión de recursos genéticos, que genera?**

Si No

Protección del Área de Conservación Regional Vilacota Maure

Es preocupante, la reducción y pérdida de bofedales debido al uso de estas reservas hídricas para la actividad minera y la distorsión generada sobre los ecosistemas o hábitats (red hidrográfica y geomorfología) que soportan y provisionan de alimento, agua y el medio para el desarrollo de las especies a conservar. La vigilancia se caracteriza por tener un excelente recurso humano que contrasta con la disposición disponer de recursos logísticos limitados y un presupuesto escueto para las diferentes actividades de protección eficiente. Ver Figura 20.

La valoración económica como instrumento de financiamiento para medidas de protección de Áreas naturales protegidas y la provisión de servicios ecosistémicos asociados.

La valoración económica consiste en traducir en términos monetarios el cambio en el bienestar que supone la modificación de las condiciones de oferta en calidad o cantidad de algún servicio ecosistémico en particular. Es importante porque permite transformar los beneficios del ambiente a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones que contribuya a disminuir la pérdida y degradación de los servicios ecosistémicos, visibilizando el significado económico del patrimonio natural y el valor de los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible.

Aplicando las técnicas de valoración económica se puede generar una idea de la percepción de valor de un recurso natural para su población de influencia para las autoridades que gestionan el recurso natural. Este instrumento puede hacer que los gobiernos generen un fondo para el financiamiento de medidas de prevención y protección de la biodiversidad del entorno o aumentarlo de resultar deficiente.

Figura 20: Actividades de control y vigilancia en el ACR-VM



12. En relación a lo anterior, le pedimos que teniendo en cuenta sus ingresos y gastos, nos diga: ¿Si Ud. y su familia estarían dispuestos a pagar la cantidad de: S/. 1.00 sol al año por única vez, mediante un incremento en un recibo municipal, para la implementación de medidas de protección para el Área de Conservación Regional Vilacota Maure de la región de Tacna en fomento de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados?

NOTA:

Si la respuesta es SI, pasar a la siguiente Sección. Si la respuesta es NO, responda la pregunta 13.1 y luego pase a la siguiente sección.

12.1. Por favor indique la razón por la que no desea pagar el monto antes indicado.

- No poseo los medios económicos para contribuir el fondo.
- Creo que el fondo será mal utilizado con riesgo de corrupción.
- El gobierno regional debe hacerse cargo íntegramente del programa de conservación.
- Pienso que actualmente este problema no es prioritario.
- No percibo valor alguno por la conservación de la biodiversidad del ACR-VM.
- Otro motivo

SECCIÓN 04: PRUEBA DE CARACTERÍSTICAS

Finalmente, información para el perfil del potencial contribuyente. Sólo se usarán para propósitos estadísticos con el objetivo de verificar que la muestra que hemos tomada sea representativa de la población local. Las respuestas son completamente confidenciales.

13. Sexo del encuestado:

- Masculino Femenino Comunidad LGTB

14. Estado civil del encuestado:

- Soltero Conviviente Casado Separado Divorciado Viudo

15. Seleccione el rango de edad al que pertenece:

- 18 – 25 años 26 – 35 años 36 – 45 años
- 46 – 55 años 56 – 65 años 66 años a más

16. ¿Cuántas personas dependen directamente de Ud. en su hogar?

- Ninguna persona 01 persona 02 personas
- 03 personas 04 personas 05 o más personas

17. ¿Cuál es su máximo nivel educativo alcanzado?

- Educación básica regular incompleta Educación superior universitaria Pregrado
- Educación básica regular completa Educación superior universitaria Maestría
- Educación técnica superior Educación superior universitaria Doctorado

18. ¿Cuál es su condición laboral actual?

- Empleado Desempleado Independiente

19. Según las siguientes opciones podría decirme la categoría que mejor describe su ingreso familiar mensual en soles:

- 950 – 1500 soles 1501 – 2500 soles 2501 – 3500 soles
- 3501 – 4500 soles 4501 – 5500 soles 5501 soles a más

La encuesta ha terminado, ¡gracias por tu tiempo y colaboración!