

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**“REVISIÓN DE LA ADECUACIÓN DE MULTAS POR LOS IMPACTOS
AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA DEFORESTACIÓN EN EL
FUNDO TAMSHIYACU, LORETO-PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR TÍTULO
DE ECONOMISTA**

JOSÉ ANTONIO HUERTA LÓPEZ

LIMA – PERÚ

2022

Document Information

Analyzed document	JOSE HUERTA - TSP FINAL v4.docx (D159643994)
Submitted	2/27/2023 11:18:00 PM
Submitted by	José Miguel Sánchez Uzcátegui
Submitter email	jmsanchez@lamolina.edu.pe
Similarity	1%
Analysis address	jmsanchez.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP 08.09.2022.docx Document TSP 08.09.2022.docx (D143850520) Submitted by: jmsanchez@lamolina.edu.pe Receiver: jmsanchez.unalm@analysis.arkund.com	 5
SA	Libro jurisprudencia ambiental Oefa.pdf Document Libro jurisprudencia ambiental Oefa.pdf (D59267663)	 1
W	URL: https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/3_%20DS%20N%C3%82%C2%BA%20019-2015... Fetched: 8/15/2022 8:23:25 PM	 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN
"REVISIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA MULTA POR LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA DEFORESTACIÓN EN EL FUNDO TAMSHIYACU, LORETO-PERÚ"
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA
PRESENTADO POR:
JOSÉ ANTONIO HUERTA LÓPEZ
LIMA – PERÚ 2022
La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)
ÍNDICE GENERAL
I. INTRODUCCIÓN 1 1.1. Problemática 1 1.2. Objetivos 3 1.2.1. General 3 1.2.2. Específicos 3 II. REVISIÓN DE LITERATURA 4 2.1. Marco teórico 4 2.2. Antecedentes 11
III. DESARROLLO DEL TRABAJO 17 3.1. Tipo de investigación 17 3.2. Identificación de variables 17 3.3. Definiciones operacionales 18 3.4. Diseño de investigación 18 3.5. Población y muestra 22 3.6. Instrumento y colecta de datos 23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 24 V. CONCLUSIONES 45 VI. RECOMENDACIONES 46 VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47 VIII. ANEXOS 51
ÍNDICE DE TABLAS
Tabla 1
Variables para el cálculo del valor de los SSEE 16 Tabla 2 Variables para el cálculo de la multa 18 Tabla 3 Elección del método de valoración económica 20
Tabla 4 Centros poblados afectados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu 22
Tabla 5 Identificación de servicios ecosistémicos a evaluar 25 Tabla 6 Aspectos demográficos del área 27 Tabla 7 Madera 29 Tabla 8 Leña 30 Tabla 9 Irapay 31 Tabla 10 Aguaje 31 Tabla 11 Chambira 32 Tabla 12 Yarina 32 Tabla 13 Cortezas 33 Tabla 14 Plantas medicinales 34 Tabla 15 Hojas para uso gastronómico (bijao) 34 Tabla 16 Recursos genéticos 35 Tabla 17 Regulación del flujo hídrico 35
Tabla 18 Prevención para erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo 36

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“REVISIÓN DE LA ADECUACIÓN DE MULTAS POR LOS IMPACTOS
AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA DEFORESTACIÓN EN EL
FUNDO TAMSHIYACU, LORETO-PERÚ”**

JOSÉ ANTONIO HUERTA LÓPEZ

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE ECONOMISTA**

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

.....
Mg. Sc. Raquel Margot Gómez Ocorima
PRESIDENTE

.....
Dr. José Miguel Sánchez Uzcátegui
ASESOR

.....
Ph. D. Jorge Alfonso Alarcón Novoa
MIEMBRO

.....
Mg. Sc. Carlos Alberto Minaya Gutiérrez
MIEMBRO

Lima – Perú
2022

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Problemática.....	1
1.2.	Objetivos	4
1.2.1.	General	4
1.2.2.	Específicos	4
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1.	Marco teórico	5
2.2.	Antecedentes	12
III.	DESARROLLO DEL TRABAJO.....	17
3.1.	Tipo de investigación	17
3.2.	Identificación de variables	17
3.3.	Definiciones operacionales	18
3.4.	Diseño de investigación	19
3.5.	Población y muestra	23
3.6.	Instrumento y colecta de datos	24
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
V.	CONCLUSIONES	45
VI.	RECOMENDACIONES	47
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
VIII.	ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Variables para el cálculo del valor de los SSEE</i>	18
Tabla 2	<i>Variables para el cálculo de la multa</i>	19
Tabla 3	<i>Elección del método de valoración económica</i>	21
Tabla 4	Centros poblados afectados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu.....	23
Tabla 5	<i>Identificación de servicios ecosistémicos a evaluar</i>	25
Tabla 6	<i>Aspectos demográficos del área</i>	27
Tabla 7	<i>Madera</i>	29
Tabla 8	<i>Leña</i>	30
Tabla 9	<i>Irapay</i>	31
Tabla 10	<i>Aguaje</i>	31
Tabla 11	<i>Chambira</i>	32
Tabla 12	<i>Yarina</i>	32
Tabla 13	<i>Cortezas</i>	33
Tabla 14	<i>Plantas medicinales</i>	34
Tabla 15	<i>Hojas para uso gastronómico (bijao)</i>	34
Tabla 16	<i>Recursos genéticos</i>	35
Tabla 17	<i>Regulación del flujo hídrico</i>	35
Tabla 18	<i>Prevención para erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo</i>	36
Tabla 19	<i>Almacenamiento de carbono</i>	36
Tabla 20	<i>Resumen del valor económico de los servicios ecosistémicos</i>	38
Tabla 21	<i>Detalle del cálculo del beneficio ilícito</i>	39
Tabla 22	<i>Valor económico del daño</i>	39
Tabla 23	<i>Proporción del daño sobre la multa</i>	40
Tabla 24	<i>Factores de graduación de sanciones</i>	40
Tabla 25	<i>Resumen de la multa calculada</i>	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Valor económico total</i>	7
Figura 2	<i>Esquema del cálculo de multa para los casos de costo evitado</i>	14

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Detalle del cálculo de los costos evitados relacionados a la elaboración de un estudio de impacto ambiental	52
Anexo 2	Detalle de los factores de graduación de sanciones	54
Anexo 3	Propuesta de encuesta con el fin de recolectar información socioeconómica que permita realizar el valor de los daños económicos ambientales de forma más oportuna	56

LISTA DE ACRÓNIMOS

COK	Costo de oportunidad del capital
DAP	Disposición a pagar
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
OSITRAN	Organismo Supervisor de la Inversión e Infraestructura de Transporte de Uso Público
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SERNAMP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SPDE	Sociedad Peruana de Ecodesarrollo
SSEE	Servicios Ecosistémicos
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
UIT	Unidad Impositiva Tributaria
VAN	Valor Actual Neto
VET	Valor Económico Total

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo verificar la adecuación de la multa correspondiente a los impactos negativos en los servicios ecosistémicos, ocasionados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu, Loreto-Perú, en el periodo 2013 – 2016. El enfoque general está orientado a revisar y actualizar los componentes y el método de estimación de la multa, sobre todo aquel asociado con el daño ambiental; la estimación se realizó a través de los métodos de precios de mercado y transferencia de beneficios. El análisis de la información permitió corroborar que los cálculos realizados por el OEFA y SERFOR tuvieron varias faltas de información cuando estas fueron realizadas. En el presente estudio, los resultados arrojaron una multa calculada mayor a la estimada por el OEFA en el año 2020; mostrando así, que pese a que en algunos casos se pueda ocasionar daños ambientales de grandes magnitudes, el individuo o entidad que lo ocasionó, no siempre será sancionado en la misma medida que el perjuicio que ocasionó. Es importante añadir finalmente que debido a la “tipificación de infracciones” existente, en la práctica la multa tiene, a la fecha, un monto máximo de 30,000 UIT, valor inferior a las multas que han sido antes referidas como producto de la valoración de daños a los servicios ecosistémicos.

Palabras clave: Valoración económica ambiental, Multas ambientales, Daños ambientales

ABSTRACT

The present professional sufficiency work aims to verify the adequacy of the fine corresponding to the negative impacts on ecosystem services, caused by deforestation in the Tamshiyacu farm, Loreto-Peru, in the period 2013 – 2016. The general approach is aimed at reviewing and updating the components and method of estimating the fine, especially that associated with environmental damage; the estimation was made through the methods of market prices and transfer of benefits. The analysis of the information corroborated that the calculations made by OEFA and SERFOR had several information gaps when they were made. In the present study, the results showed a calculated fine higher than that estimated by the OEFA in 2020; thus showing that although in some cases environmental damage of great magnitudes can be caused, the individual or entity that caused it, will not always be sanctioned to the same extent as the damage caused. Finally, it is important to add that due to the existing "classification of infractions", in practice the fine has, to date, a maximum amount of 30,000 UIT, a value lower than the fines that have been referred to above as a product of the valuation of damages to ecosystem services.

Keywords: Environmental economic valuation, Environmental fines, Environmental damage

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problemática

Tamshiyacu es la ciudad capital del distrito de Fernando Lores, provincia de Maynas, departamento de Loreto. Se encuentra ubicada a 35 km al sudeste de Iquitos, a una altura de 100 m.s.n.m., a orillas del río Amazonas, muy cerca de la desembocadura de la quebrada Tamshiyacu. El pueblo de Tamshiyacu y su formación tiene sus orígenes en la segunda mitad del siglo XIX, cuando entre los años 1860 y 1868, desde las montañas de San Francis de Borja siete colonos se trasladaron y se instalaron en la desembocadura del río Tamshiyacu, ahí formaron un caserío y se dedicaron a la agricultura en pequeña escala (Hernandez, 1946).

Desde su fundación, la actividad económica se ha caracterizado por el manejo de parcelas agroforestales dedicadas a cultivos transitorios (plátano, maíz, arroz y piña). Asimismo, y tradicionalmente, la ciudad de Tamshiyacu se ha destacado por la producción de frutos como el humari. La población realiza diferentes actividades como la pesca, la caza y la recolección de productos forestales, ello ha servido para eliminar la dependencia de las familias a manejar de manera intensiva una parcela, a su vez, les ha permitido obtener recursos durante todo el año. Es así que, la población se encuentra adaptada para realizar más de una actividad económica a lo largo del año (cultivo, pesca, caza, comercio, etc) (Segura, 2020).

En noviembre del año 2013, la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos de América (NASA, por sus siglas en inglés) mostró imágenes que revelaron que en el periodo comprendido entre octubre de 2012 y agosto 2013 la empresa Cacao del Perú Norte S.A.C. (posteriormente cambió su razón social con el nombre de Tamshi S.A.C., en adelante Tamshi) había deforestado alrededor de mil hectáreas de bosques en Tamshiyacu, equivalente a unas 300,000 toneladas de biomasa. Luego, en el año 2015 Finer y Novoa (2015b), apoyándose de imágenes Landsat confirmaron que entre mayo de 2013 y agosto de 2014 Tamshi desboscó un total de 2,125 hectáreas de bosques primarios. En esa línea, en setiembre de 2015 se pudo detectar un desbosque adicional de 150 has, por lo que el área total

deforestada por CDPN alcanzó las 2,276 hectáreas (Finer y Novoa, 2015a). Por otro lado, en marzo de 2013, con ayuda de imágenes satelitales de muy alta resolución, Finer et al. (2016) demostraron que antes de la intervención de la empresa, existieron bosques primarios en esa zona. Finalmente, según el Mapa Temático N° MT02IFI033720AFF, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental ([OEFA], 2020a) determinó que el área deforestada entre los años 2013 y 2016 fue de 2,196.44 ha.

Como parte de las funciones de fiscalización del OEFA (2020b), esta institución determinó una multa por más de 30 mil Unidades Impositivas Tributarias (UIT) por realizar actividades agrícolas (cultivo intensivo de cacao) sin contar con un instrumento de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente. De igual forma, impuso otra multa por 5 UIT por realizar un control inadecuado y deficiente de los residuos generados como consecuencia de sus actividades pues dispone sus residuos sólidos peligrosos (envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola) directamente en el suelo; asimismo, se verificó la mezcla de otros residuos sólidos no peligrosos (cartones, bolsas de plástico, entre otros).

Dicha multa es resultado de la operación de diversos componentes, donde uno de ellos es el daño causado por la deforestación ocasionado por Tamshi en el fundo Tamshiyacu. Es así, que la valoración económica del impacto causado¹ se convierte en un instrumento para obtener el valor monetario que representa la pérdida de los servicios ecosistémicos (de ahora en adelante, SSEE) del fundo Tamshiyacu producido por la deforestación en un área de 2,196.44 hectáreas (has) entre los años 2013 y 2016.

La técnica de valoración económica utilizada en este contexto fue la de precios de mercado y transferencia de beneficios; sin embargo, al momento de realizar dicha evaluación hubo ciertas limitaciones ocasionadas por la falta de información o información desactualizada, que debieron tenerse en cuenta para la toma de decisiones (SERFOR, 2015).

¹ No es parte del alcance del presente trabajo de suficiencia profesional revisar cuestiones como la apropiación de áreas mediante tráfico de tierras o corrupción, tala ilegal, sentencias penales a trabajadores de Tamshi S.A.C., entre otros; pues si bien dichos temas han sido materia de controversia por diversos medios de comunicación, realizar dicho análisis requeriría de otro tipo de trabajo más especializado que se alejarían del razonamiento puramente económico.

Por lo que surge la pregunta, ¿La multa realizada por el OEFA se realizó de manera adecuada?; específicamente, ¿cuáles son los impactos ambientales negativos sobre los servicios ecosistémicos de las actividades de deforestación en el Fundo Tamshiyacu?, ¿el cálculo de los impactos ambientales negativos sobre los SSEE se realizó con la información adecuada?; y, ¿cuál sería el valor económico de dichos impactos negativos?

1.2.Objetivos

1.2.1. General

Verificar la adecuación de la multa correspondiente a los impactos negativos en los servicios ecosistémicos ocasionados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu, por la empresa Cacao del Perú Norte S.A.C., durante los años 2013-2016; con la finalidad de proponer mejoras en su cálculo.

1.2.2. Específicos

1. Identificar los impactos negativos en los SSEE, generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.
2. Diagnosticar la adecuación de la información utilizada para el cálculo referido a los impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos ocasionados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.
3. Valorar económicamente los impactos negativos en los servicios ecosistémicos ocasionado por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.Marco teórico

2.1.1. Servicios ecosistémicos

Alrededor de los años ochenta apareció por primera vez este concepto, y es cada vez más influyente (Gómez-Baggethun et al., 2010). Estos proveen varios bienes (alimento, materiales de construcción) y servicios (regulación de agua) a la sociedad, contribuyendo con la supervivencia y el bienestar humano (Englund et al., 2017).

Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entre ellos se cuenta la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos).

Clasificación de los servicios ecosistémicos

Según el reporte del *Millenium Ecosystem Assessment*, los servicios ecosistémicos pueden ser agrupados en cuatro tipos (MINAM, 2016), tal como se describe a continuación:

Servicios de provisión

Beneficios que se obtienen directamente de los bienes y servicios de los ecosistemas, como alimentos, agua fresca, materias primas, entre otras.

Servicios de regulación

Beneficios que se obtienen mediante la regulación de los procesos de los ecosistemas como la regulación del clima, la regulación de la calidad del aire, entre otros.

Servicios culturales

Beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, como lo son la belleza escénica, la recreación y turismo, experiencia espiritual, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, entre otras.

Servicios de soporte

Agrupar los servicios necesarios para la producción de los otros servicios, tales como la formación de suelos, ciclo de nutrientes, entre otras.

Pese a que la importancia de los ecosistemas para la sociedad humana tiene muchas dimensiones (ecológica, sociocultural y económica), expresar el valor de los SSEE en unidades monetarias es una herramienta importante para aumentar la conciencia y transmitir la importancia (relativa) de los ecosistemas y la biodiversidad a los responsables políticos (Gavilán et al., 2011; de Groot et al., 2012).

2.1.2. Valoración económica

Esta es una herramienta utilizada para cuantificar el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, sin importar si cuentan o no con un precio de mercado. Es expresada en términos monetarios, que pueden ser hallados preguntando por la disposición a pagar², o infiriéndolas, valiéndose de otros mecanismos (Pearce, 1993). Para ello, es necesario el uso de métodos y técnicas especializadas basados en teoría económica, cuyo objetivo es visibilizar todos aquellos beneficios o costos asociados a los cambios en los ecosistemas y que afectan el bienestar de la sociedad o parte de ella. Así estos valores económicos puedan ser integrados en la toma de decisiones (García et al., 2015).

Importancia del valor económico

Expresar el valor en términos monetarios es materia de conveniencia ya que facilita la comparación con otras actividades que contribuyen al bienestar humano. Adicionalmente, ayuda no solo a entender cómo y por qué los agentes económicos utilizan los bienes sino

² Representa la cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a entregar, por un bien o servicio ambiental, para incrementar su nivel de bienestar o impedir una pérdida del mismo. (Figuerola et al., 2010).

también a evaluar el impacto relativo de acciones alternativas en el proceso de toma de decisiones.

Valor económico e impacto ambiental

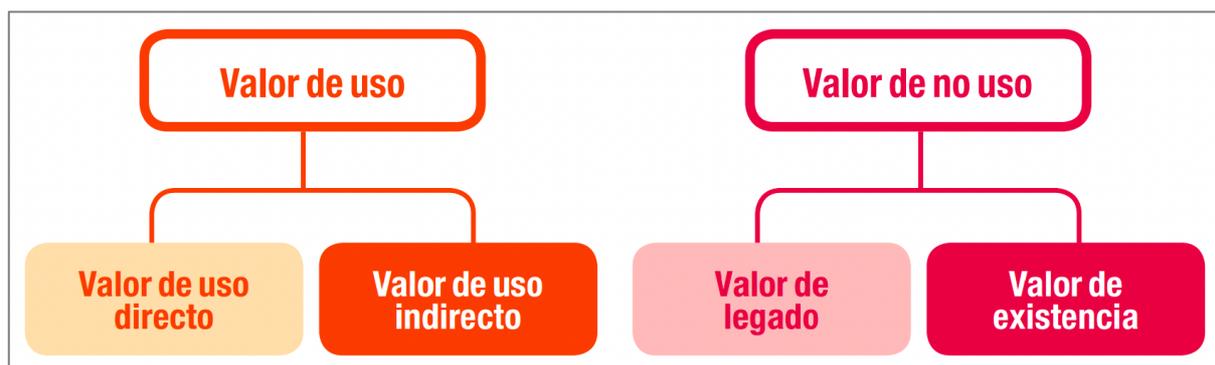
Impacto ambiental puede entenderse como una distorsión de origen antropogénico o natural en un ecosistema³, siendo ésta generalmente degradante. Si esta distorsión conlleva directa o indirectamente un cambio en el bienestar humano, entonces se genera un impacto económico. De ser así, entonces, esta función posee algún valor, de modo que podría ser cuantificada monetariamente. Esto quiere decir que, no todos los impactos ambientales constituyen impactos económicos; y, por lo tanto, no todos los impactos ambientales están sujetos de una valoración económica. Esto es clave para la selección e identificación de impactos económicos.

Valor económico total

García et al. (2015) considera que el valor económico total (VET) de cualquier bien o servicio ecosistémico puede estar compuesto por distintos valores, se ha optado por la clasificación del MINAM:

Figura 1

Valor económico total



Nota: El gráfico representa la clasificación del valor económico total. Tomado de García et al. (2015).

³ El termino impacto ambiental no siempre es una distorsión del ecosistema. Si un proyecto conlleva a un cambio en la calidad del aire en una ciudad ello también sería un impacto ambiental.

La Guía nacional de valoración económica del patrimonio natural (MINAM, 2016), define brevemente dichos conceptos, de la siguiente forma:

a. 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**, este valor se refiere a los beneficios que obtiene 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.

- **Valor de uso indirecto**, 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.

b. Valor de no uso, es el valor que atribuyen los individuos o la sociedad a la pura existencia de los ecosistemas o el deseo de legar los beneficios de dichos ecosistemas a las futuras generaciones. Se divide en:

- **Valor de legado**, 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.

- **Valor de existencia**, 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.

2.1.3. Métodos de valoración económica

Hasta la fecha, se han desarrollado diversos métodos de valoración económica para cuantificar el valor económico de un SSEE. A continuación, se presenta una clasificación de los principales métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales:

a. Métodos de valores de mercado

Precios de mercado, es el método más sencillo para valorar los bienes y servicios provistos por los ecosistemas. Consiste en recoger los precios que los servicios o bienes tienen en el mercado (Lomas et al., 2005).

b. Métodos basados en preferencias reveladas

Permite analizar cómo revelan las personas la importancia (valoración) que le dan a un bien o servicio ecosistémicos mediante el estudio de su comportamiento en los mercados reales de bienes con los que están relacionados, entre ellos se encuentran:

Cambios en la productividad, permite calcular el valor de uso indirecto de un atributo ambiental a través del aporte a las actividades de mercado, estimando el impacto de dichos servicios ambientales en la producción económica (Figuerola et al., 2010).

Coste de viaje, estima el valor los servicios recreativos que proporciona la naturaleza cuando un individuo tiene que trasladarse a un determinado lugar para disfrutar del servicio (Lomas et al., 2005).

Precios hedónicos, estima los valores económicos de los SSEE que directamente afectan los precios de bienes de mercado (MINAM, 2016).

Costos evitados, cuantifica el valor de los servicios ecológicos a partir de los gastos en que incurren los agentes económicos, para prevenir o evitar la pérdida o deterioro del servicio (Lomas et al., 2005).

c. Métodos basados en preferencias declaradas

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

Valoración contingente, hace uso de cuestionarios para preguntarle a los individuos sobre su DAP por el incremento de las provisiones de los SE, o alternativamente, cuánto estarían dispuestos a aceptar por la pérdida o degradación (TEEB, 2010).

Experimentos de elección, presenta mercados hipotéticos para analizar cambios en el bienestar en los individuos mediante la implementación de alternativas de elección (MINAM, 2016), es decir, los individuos son enfrentados ante dos o más alternativas para la evaluación de los servicios con atributos de diferentes niveles (TEEB, 2010).

d. Otros enfoques de valoración económica – Transferencia de beneficios

La transferencia de beneficios consiste en estimar el valor del SSEE transfiriendo la información que se encuentra disponible en investigaciones realizadas en otra localización, el propósito básico de este método es estimar los beneficios para un contexto determinado a través de la adaptación de alguna estimación de beneficios desde otro contexto (Figueroa et al., 2010).

2.1.4. Multas o sanciones ambientales

De acuerdo con Soto (2016), a través de la actuación de la Administración se concretan las disposiciones de un legislador que, se encuentra imposibilitado de hacerlas cumplir por sí mismo⁴. En este contexto institucional, las condiciones o presupuestos de acuerdo con los cuales una determinada regulación se torna eficaz deben ser tratados por la ciencia jurídica administrativa. De ahí que adquieran relevancia los instrumentos reguladores y su modo de funcionamiento. Entre éstos se encuentran las sanciones administrativas.

De acuerdo con el trabajo de Bermúdez (1998), en él se afirma que una sanción administrativa es “aquella retribución negativa prevista por el Ordenamiento Jurídico e impuesta por una Administración Pública por la comisión de una infracción administrativa”. Cualquier situación no precedida de una infracción, aun cuando genere perjuicio o efectos desfavorables a un administrado, no es una sanción.

⁴ Rubin (2007), p. 210

Román (2008) menciona que las sanciones administrativas son herramientas idóneas para proteger el interés público y obtener el cumplimiento de los deberes administrativos por parte de los particulares. Asimismo, Soto (2016) agrega que, estas sanciones deben apuntar a modificar la conducta de los regulados con el objetivo de que cumplan las finalidades perseguidas por el Derecho Administrativo, por ello es necesario entender la motivación de los administrado que conlleven a cumplir dichas normas.

Según García (2019) la sanción o multa debe cumplir un fin preventivo, cuyo monto debe ser lo suficientemente perjudicial como para lograr fines de prevención general e individual. Del mismo modo, según una de las metodologías definidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para calcular las multas en materia administrativa ambiental se deben tener en cuenta diversos criterios que permitan individualizar la sanción, así como las particularidades de la infracción y del sujeto que ha violado la norma o ha generado un daño ambiental. Este documento procura identificar si el monto máximo de la multa es suficiente para lograr la efectividad del procedimiento sancionatorio.

García (2019) define a la multa como el pago en dinero que se debe hacer a la Administración como resultado procesal y respuesta punitiva a consecuencia de la comisión de una conducta identificada como antijurídica por el ordenamiento jurídico. En el caso de la multa sanción se exige que antes de su determinación se haya desarrollado un procedimiento sancionatorio, es decir que se haya verificado la existencia de la infracción, la violación de la norma administrativa, la violación de la ley⁵; luego de transitar tal *iter procesal* será viable imponer el castigo.

Asimismo, para García (2019), estas multas deben tener un contenido disuasorio que permita cumplir con un fin de prevención especial, es decir, que el infractor no esté impulsado a cometer la infracción administrativa nuevamente. Además, un fin de prevención general que le indicaría a los demás sujetos prestos a generar una afectación similar al orden jurídico o al medio ambiente, que los titulares de la potestad sancionatoria aplican la norma de manera tal que el

⁵ Domínguez Blanco (2014)

patrimonio del infractor se puede ver impactado de manera negativa⁶. La definición de la multa no puede ser un ejercicio arbitrario de la Administración, la ley debe identificar un mínimo y un máximo aplicables. Estos límites serán más o menos gravosos teniendo en cuenta el objetivo que quiera lograr el legislador.

Una vez conocidos los márgenes mínimo y máximo de la sanción determinados por la ley, la multa ha de ser sustentada teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad, para su correcta aplicación es necesario que tanto la falta descrita como las sanciones resulten adecuadas a los fines de la norma (García, 2019).

2.2. Antecedentes

En la literatura de valoración de impactos ambientales, los autores han utilizado diversos métodos de valoración económica con el objetivo de hallar el impacto al bienestar de la población afectada. Entre ellos, están:

Sánchez de Loria (2005) utiliza el método de valoración contingente para hallar la valoración económica de la contaminación del río la Lava, la cual arrojó un valor de aproximadamente Un Millón de Bolivianos demostrando de esta forma que el problema de la contaminación afecta directamente en el economía de los diferentes sectores económicos, pero paralelamente a estos impacto económico, existen impactos sociales, como las constantes demandas políticas de mitigación, las altas tasas de migración, que desemboca en impactos culturales.

Villanueva & Capuñay (2019) determinan la confiabilidad del método de valoración contingente en el cálculo del valor económico del daño ambiental. En su investigación se encontró una disposición a pagar adicional estimado promedio de Bs. 1,8 por mejoras en el servicio de recojo de basura, que varía para cada zona en estudio, encontrándose en un nivel aceptable, puesto que representan en el mejor de los casos el 40% de la tasa promedio que pagan actualmente los propietarios de medidores.

⁶ Bermúdez Soto (1998)

Casiano (2015), utiliza el método de costos evitados o inducidos para hallar la valoración económica del impacto en los servicios ecosistémicos del bosque de ribera en la cabecera de cuenca del río Utcubamba, distrito de Leimebamba, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, Perú: 2014 – 2015. Determinándose un valor económico del impacto equivalente a S/. 5.23/mes/familia; siendo el monto anual de S/. 5020.80/mes/80 familias.

Asimismo, mencionan que, para una mayor efectividad en la valoración económica de daños ambientales y una mayor eficiencia en el uso de los recursos disponibles (financieros, humanos, institucionales, etc.), es conveniente que se dé una adecuada y cercana coordinación institucional entre las diferentes organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales), así como entre los diferentes sectores de la sociedad.

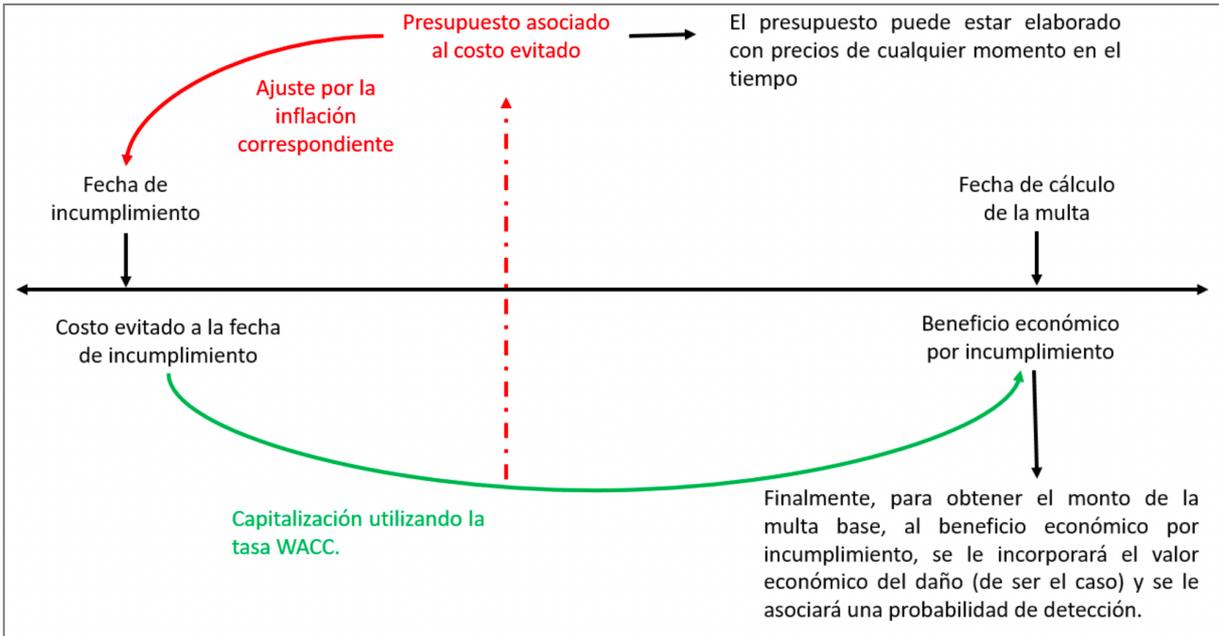
Guzmán (2019), utiliza los métodos de precios de mercado y la técnica de transferencia de beneficios con el objetivo de calcular la valorización económica ambiental de los impactos negativos ocasionados por desbosques en la selva peruana – cuenca del Pastaza. El valor económico de los impactos negativos ocasionados por desbosques en la selva peruana – Cuenca del Pastaza, tuvo como resultado la suma de S/. 4 402 231,54 (cuatro millones cuatrocientos dos mil doscientos treinta y uno y 54/100 soles) correspondientes a las 698,66 ha de desbosques, tendiéndose así el valor económico de S/. 6 300,96/ha desboscada, cuyo valor monetario obtenido permitió tener una idea clara de cuanto se debe invertir en medidas de manejo ambiental o realizar planes de compensación, a fin de lograr un proyecto sostenible.

Asimismo, diversas instituciones reguladoras del Estado peruano han desarrollado metodologías para el cálculo de multas. Es así como (OSINERMING, 2021) menciona que la sanción económica o multa resulta del cálculo de la multa base (MB), la probabilidad de detección y los factores agravantes y atenuantes correspondientes. La multa base se determina considerando las proposiciones básicas de la teoría económica del cumplimiento de las normas. Esta teoría parte del supuesto⁷ de que los individuos obtienen un beneficio por incumplir la norma, llamado beneficio económico por incumplimiento. Además, considera el supuesto de la

⁷ Polinsky M. y S. Shavell, 2000

existencia de una racionalidad económica para incumplir las normas: los infractores, en promedio, realizan un análisis costo-beneficio cuando deciden violar las normas⁸. Por ejemplo, si los beneficios económicos esperados de la infracción de las normas de seguridad (el provecho monetario obtenido de los costos evitados, postergados o ganancias asociadas al incumplimiento) superan sus costos económicos esperados (la imposición de sanciones monetarias y no monetarias); entonces, será conveniente para el agente económico incumplir con esas normas. Por eso, es importante que la Multa Base capture, como mínimo, el beneficio económico por incumplimiento que el administrado obtiene por no cumplir las normas y, de esta manera, disuada esa conducta.

Figura 2
Esquema del cálculo de multa para los casos de costo evitado



Nota: En la figura se puede apreciar algunos de los componentes de la multa. Tomado de OSINERMINING (2021).

Asimismo, el OSITRAN (2018) incluye dos clases de multas: aquellas que son pre establecidas, aplicadas a aquellas infracciones que no generan beneficio a los infractores o éste es mínimo o indeterminables ; y, multas ad hoc, que son multas que son aplicables a aquellas infracciones

⁸ Becker, G. (1968), Stigler, G. (1970)

que le generan un beneficio determinable para el infractor y, en algunas ocasiones, daño a los usuarios.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2013) por su parte, realiza el cálculo de multas teniendo en cuenta componentes como el beneficio ilícito, la probabilidad de detección y los factores de graduación de sanciones. Sin embargo, se debe precisar que en caso exista y se pueda estimar el daño real causado por el ente infractor, este será también considerado en el cálculo de multas. Asimismo, si dicha infracción conlleva a ciertas medidas correctivas que son orientadas a corregir las consecuencias producidas por la conducta infractora; dicho daño ambiental real será también afectado por un factor alfa.

$$Multa (M) = \left(\frac{B + \alpha D}{p} \right) \cdot [F]$$

B: Beneficio ilícito (obtenido por el administrado al incumplir la norma)

α : Proporción del daño estimado (25%)

D: Valor estimado del daño

p: Probabilidad de detección

F: Factores de graduación de sanciones (1+f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)

Por último, recientemente el SERNAMP ha publicado su propia metodología de cálculo de multas. Basados en Becker (2007), quien observa que la aplicación de multas genera menores costos que otras sanciones y poseen la ventaja de transferir recursos a los afectados. En ese sentido este autor es de la opinión que, la fórmula de la multa óptima social depende del daño total causado a la sociedad, de la probabilidad de detección y de los costos de imponer y cobrar la multa:

$$S = \left[(\text{Daño infracción}) \left(\frac{1}{p} \right) \right] + \text{costos de imponer sanción}$$

S: Multa óptima

Daño infracción: Daño total causado a la sociedad

p: Probabilidad de detección (entre 0 y 1)

Por ello, el SERNAMP (2022), basado en la metodología de cálculo de multas desarrollado por el OEFA y siguiendo la afirmación de Becker (2007), ha visto conveniente agregar una variable C a la fórmula del cálculo de multas que corresponde a aquellas erogaciones en las cuales incurre el SERNANP durante el proceso sancionador. Constituye el valor diferencial entre los costos incurridos en una situación sin infracción y los costos incurridos en una situación con infracción.

$$Multa (M) = C + \left(\frac{B + D}{p} \right) \cdot [F]$$

B : Beneficio ilícito

D : Valor estimado del daño ocasionado

p : Probabilidad de detección

F : Suma de factores agravantes y atenuantes $(1+f_1+f_2+f_3+f_4+f_5)$

C : Costo de imponer la multa

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. Tipo de investigación

La investigación se define como descriptiva y explicativa. (1) Descriptivo, ya que se analizó los diferentes impactos ambientales a los SSEE ocurridos en el fundo Tamshiyacu y (2) Explicativa debido a que se explicará la relación entre el valor de los daños ambientales y la multa calculada.

El periodo de este proyecto corresponde a los años de ocurrencia de los impactos ocasionados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu, es decir, en los años 2013 al 2016.

3.2. Identificación de variables

Para el presente trabajo, fue necesario el uso de dos ecuaciones, a) para determinar el valor de los servicios ecosistémicos y b) para verificar la adecuación del cálculo de la multa correspondiente. Por ellos, las variables a utilizar son:

- a. **Para el cálculo del valor de los servicios ecosistémicos**, para ello se aplicarán el método de precios de mercado y el método de transferencia de beneficios, dependiente de la disponibilidad de información para cada servicio ecosistémico a evaluar.
 - **Variable dependiente:** valor económico de los impactos negativos en los SSEE ocasionados por las actividades de deforestación en el Fundo Tamshiyacu.
 - **Variable independiente:** variables correspondientes a los SSEE impactados (superficie (medido en ha), volumen (medido en kg o m³), tipo de hábitat (bosque, arrecife de coral, tierras de cultivo, etc.), disposición a pagar (DAP) de la población afectada (medida en S/), etc.).

Esto fue realizado para cada uno de los servicios ecosistémicos identificados, que posteriormente serán sumados para obtener un valor económico total del daño ambiental.

b. Para el cálculo de la multa, se seguirá la metodología del cálculo de multas base elaborado por OEFA (2013).

- **Variable dependiente:** multa base, es el valor que se quiere calcular.
- **Variable independiente:** beneficio ilícito (B), daño ambiental (D) correspondiente a los SSEE impactados, probabilidad de detección (p) y los factores para la graduación de sanciones (F).

3.3. Definiciones operacionales

- **Para el cálculo del valor de los servicios ecosistémicos,** se realizará el cálculo para cada uno de los servicios ecosistémicos identificados y posteriormente se sumarán para obtener el monto total.

Tabla 1

Variables para el cálculo del valor de los SSEE

<u>Variable</u>	<u>Por relación causal</u>	<u>Por la cantidad</u>
Y = Valor económico	Dependiente	Continua
<i>X= Variables que intervienen en los servicios ecosistémicos afectados</i>		
X1 = hectáreas	Independiente	Continua
X2 = volumen	Independiente	Continua
X3 = tipo de hábitat	Independiente	Discreta
X4 = DAP	Independiente	Continua
X5 = población	Independiente	Discreta
X6 = otros	Independiente	Continua o discreta

Nota: En esta tabla se muestran las variables a utilizar para el cálculo del valor de los SSEE ocasionados por los impactos ambientales negativos producto de la deforestación en el fundo Tamshiyacu.

- **Para el cálculo de la multa**, una vez obtenido el valor económico de los servicios ecosistémicos afectados; ello permitirá elaborar el cálculo de la multa.

Tabla 2

Variables para el cálculo de la multa

Variable	Por relación causal	Por la cantidad
Y = Valor de la multa (M)	Dependiente	Continua
<i>X= Componentes de la multa</i>		
X1 = beneficio ilícito (B)	Independiente	Continua
X2 = daño ambiental (D)	Independiente	Continua
X3 = probabilidad de detección (p)	Independiente	Discreta
X4 = factores para la graduación de sanciones (F)	Independiente	Discreta

Nota: En esta tabla se muestra las variables que se tomarán en cuenta para el cálculo de la multa

3.4. Diseño de investigación

Para el primer objetivo: **Identificar los impactos negativos en los SSEE, generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.**

Inicialmente se identificaron los impactos ambientales negativos en los SSEE, descritos para el estudio, para ello se tomó como base los siguientes documentos de estudio: a) El informe Técnico N° 008-2015-SERFOR/DGIOFFS (SERFOR, 2015) cuyo documento contiene información sobre la opinión técnica respecto a la valoración de la afectación del recurso forestal ocasionado por la empresa Cacao del Perú Norte S.A.C. (posteriormente cambio el nombre de su razón social a Tamshi S.A.C.); y, b) el documento denominado Valoración de los bienes y servicios ambientales perdidos por la deforestación en Tamshiyacu (Loreto) y Nueva Requena (Ucayali) (SPDE, 2014).

Aquí también se identificaron la procedencia y pertinencia de las variables utilizadas en los documentos mencionados en el párrafo precedente.

Para el segundo objetivo: **Diagnosticar la adecuación de la información disponible referida a los impactos negativos en los SSEE ocasionados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.**

Una vez realizado lo anterior, se procedió con la búsqueda de nuevos estudios que puedan dar información más precisa respecto al cálculo del valor económico de los impactos negativos en los SSEE generados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu, esto pues, cuando se realizó el estudio en el año 2015 se evidenciaron ciertas faltas de información o información desactualizada. Ello pues, como ya se ha visto, la deforestación fue causada entre los años 2013 al 2016; sin embargo, el cálculo del daño ambiental fue realizado en el 2015; por lo que hubo elementos que no fueron tomados en cuenta y que se remediaron en el presente estudio.

Para el tercer objetivo: **Valorar económicamente los impactos negativos en los SSEE ocasionado por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.**

La valoración económica, por definición, se realizó para aquellos impactos ambientales que incidan en el bienestar humano, es decir, aquellos impactos ambientales que constituyen impactos económicos.

Para llevar a cabo la valoración económica de los impactos ambientales o los daños causados a los SSEE, se utilizaron las metodologías explicadas en el Manual de Valoración económica del MINAM (García et al., 2015), así como los métodos de valoración económica utilizados en el informe Técnico N° 008-2015-SERFOR/DGIOFFS (SERFOR, 2015), donde se determinó que los métodos de valoración económica más apropiados para este caso eran los métodos de precios de mercado y transferencia de beneficios.

Para determinar la practicidad de cada uno de los métodos de valoración económica por cada impacto ambiental priorizado, se consideraron los siguientes factores:

Tabla 3***Elección del método de valoración económica***

Método de valoración	Tipo de valor	Condiciones necesarias	Información requerida	Disponibilidad
Método de precios de mercado	Valor de uso directo	Un mercado competitivo que no muestre distorsiones evidentes.	Precios, costos y cantidad de los SSEE afectados.	Si/No
Transferencia de beneficios	Valor de uso y no uso	Contextos de similares condiciones geográficas y socioeconómicas	Factores de ajustes (inflación, nivel socioeconómico, espacio afectado, etc.)	Si/No

Notas: Para la resolución del objetivo específico 3, se optará por utilizar estos dos métodos de valoración económica

Luego de analizados económicamente cada uno de los impactos ambientales, se realizó la suma de estos para poder obtener el valor económico total.

Para el objetivo general: **Verificar la adecuación de la multa correspondiente a los impactos negativos en los SSEE generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.**

Finalmente, una vez hallado el valor económico de los daños causados a los servicios ecosistémicos, se procedió a usarlo como insumo para calcular la multa correspondiente. Para ello se utilizó la metodología establecida por el OEFA (2013):

$$Multa (M) = \left(\frac{B + \alpha D}{p} \right) \cdot [F]$$

Donde:

B = Beneficio ilícito. Es el beneficio obtenido o que espera obtener el infractor al no cumplir una obligación ambiental fiscalizable, es decir, es lo que percibe, percibiría o pensaba percibir el administrado cometiendo la infracción, así como lo que ahorra, ahorraría o pensaba ahorrar cometiendo la infracción. Piénsese, por ejemplo, en el ahorro obtenido al no implementar medidas de prevención o control ambiental establecidas en la legislación ambiental, o en los

ingresos adicionales obtenidos en la extracción de minerales excediendo los límites máximos permisibles.

D = Valor estimado del daño ocasionado. El valor del daño se estima a partir del valor económico total, que es la suma del valor de uso y el valor de no uso del ambiente impactado. Dependiendo del tipo de bien y/o servicio ambiental afectado, existen diversas metodologías para su valoración. Entre los métodos que se basan en la recopilación de información primaria los más utilizados son la valoración contingente, el costo de viaje y los precios hedónicos. Alternativamente, se puede valorar el ambiente dañado en un lugar a partir de información secundaria, mediante el método de transferencia de beneficios, que permite estimar el valor del ambiente dañado en una zona, a partir de estudios de valoración realizados para zonas similares. Entre las variantes de esta metodología se tiene la transferencia de valores y la transferencia de funciones. Estos métodos proporcionan buenas aproximaciones al valor del ambiente, y exigen menores recursos de tiempo, personal e inversión para realizarlos, por lo que constituyen una alternativa costo-efectiva para la estimación del daño ambiental.

α = Proporción del Daño Ambiental.

p = Probabilidad de detección. Es la posibilidad -medida en términos porcentuales- de que la comisión de una infracción sea detectada por la autoridad administrativa.

F = Suma de Factores Agravantes y Atenuantes. Los factores atenuantes y agravantes son hechos o circunstancias que al ser tomados en cuenta se incluyen en la fórmula que genera la multa, con la finalidad de aumentar o disminuir el monto de la multa base. Estos factores se encuentran definidos en los Artículos 230° y 236-A° de la LPAG⁹.

⁹ Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General. “Artículo 236-A°. - Atenuantes de Responsabilidad por Infracciones
Constituyen condiciones atenuantes de la responsabilidad por la comisión de la infracción administrativa, las siguientes:
1. *La subsanación voluntaria por parte del posible sancionado del acto u omisión imputado como constitutivo de infracción administrativa, con anterioridad a la notificación de la imputación de cargos a que se refiere el inciso 3) del Artículo 235.*
2. *Error inducido por la administración por un acto o disposición administrativa, confusa o ilegal.”*

Una vez hallada la multa correspondiente a los impactos ambientales, se procederá con la comparación de la multa previamente calculada. En caso esta última no exceda a la multa hallado en la presente investigación, se aceptará la hipótesis específica.

3.5. Población y muestra

La población del presente trabajo de investigación se encuentra ubicado en el departamento de Loreto, provincia de Maynas y distrito de Fernando Lores; específicamente, se tomarán los centros poblados afectados por la deforestación del fundo Tamshiyacu, los cuales son los siguientes:

Tabla 4

Centros poblados afectados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu

Ítem	Centros Poblados
1	Collpa
2	San Rafael
3	Panguana I Zona
4	Independiente
5	San Felipe
6	Nuevo Tarapacá
7	Magdalena
8	Nuevo San Juan
9	Gran Perú
10	Yanayacu IV Zona
11	Nuevo Jerusalen
12	Centro Industrial
13	Libertad
14	Tarapoto Isla
15	18 de Febrero
16	Santa Rosa de Shato
17	Tamshiyacu

Cabe mencionar que no existe una muestra específica afectada; sino, que la afectación se dio para todos y cada uno de los pobladores de los centros poblados mencionados; por lo que, en este caso los datos a evaluar equivalen a un censo.

3.6. Instrumento y colecta de datos

La colecta de datos se hizo a partir de información secundaria, de los informes de supervisión ambiental brindados por el OEFA (2020) y SERFOR (2015).

A través de los informes seleccionados (sólo los que contengan información para la estimación de valor económico) se extrajeron todos los datos necesarios para completar las variables que se requieren para este estudio como hectáreas, volumen, tipo de hábitat, DAP, población, etc.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se dará a conocer los resultados obtenidos con el fin de lograr los objetivos planteados en este estudio. Sin embargo, cabe advertir que se tuvieron ciertas dificultades en el desarrollo del presente trabajo pues pese a que han pasado 7 años desde que llevó a cabo los hechos sucedidos en el fundo Tamshiyacu, aún no se tiene información completa y clara.

4.1. Identificar los impactos negativos en los SSEE, generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.

Al respecto, cabe mencionar que dentro del ámbito de estudio se encuentran dos tipos de bosques:

- Bosque húmedo de colina baja y lomada (BHCbl), este tipo de bosque presenta un gran potencial forestal maderable y no maderable, así como de servicios ecosistémicos; sin embargo, se debe tener en cuenta también que las áreas de colinas con fuertes pendientes no son apropiadas para la actividad forestal maderable (MINAM, MINAGRI, 2014).
- Bosque húmedo de terraza alta (BHTa), este tipo de bosque presenta un gran potencial de recursos forestales maderables y no maderables, así como de servicios ambientales. Debido a la cercanía de algunas áreas, estas se hallan más expuestas a las actividades de deforestación.

Además de ello, se debe tener en cuenta que, dentro de la zona afectada se encuentra la capital del distrito de Tamshiyacu y 16 caseríos con una población total de 6,511 habitantes y 1,294 hogares.

Por todo ello, y según SERFOR (2015) los principales servicios ecosistémicos identificados, a través de la revisión de información secundaria y análisis de imágenes satelitales, se encontraron servicios de provisión (forestales maderables, no maderables, plantas medicinales, cortezas, etc.) y de regulación (del flujo hídrico y formación y calidad de suelo, almacenamiento de carbono).

Los principales SSEE identificados en la zona de afectación se encuentran descritos en la tabla 5.

Tabla 5

Identificación de servicios ecosistémicos a evaluar

Descripción	SERFOR	TSP
Servicios de provisión		
Productos Forestales Maderables (PFM)	Madera	Madera
	Leña	Leña
Productos Forestales No Maderables (PFNM)	Irapay	Irapay
	Aguaje	Aguaje
	Chambira	Chambira
	Yarina	Yarina
	Cortezas	Cortezas
	Plantas Medicinales	Plantas Medicinales
	Hojas para envoltura	Hojas para envoltura
	Recursos geneticos	Recursos geneticos
Servicios de regulación		
	Hídrica	Hídrica
	Protección de suelos	Protección de suelos
	Almacenamiento de carbono	Almacenamiento de carbono

Asimismo, de la revisión del estudio elaborado por SERFOR (2015), se evidencia que se consideró como servicio ecosistémico a la protección de los suelos, es decir, la prevención de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo. Ello pues la erosión del suelo es un factor clave en el proceso de degradación y desertificación del terreno. La cobertura vegetal brinda un servicio vital de regulación ya que evita dicha erosión. La fertilidad del suelo es esencial para el crecimiento de las plantas y la agricultura, el buen funcionamiento de los ecosistemas suministra a la tierra los nutrientes que las plantas necesitan para crecer¹⁰.

Cabe resaltar que, ya se ha estimado el valor económico de todos los productos o beneficios económicos que brinda el suelo, es decir, calcular el valor económico de la protección de los suelos conllevaría a una aparente doble contabilidad del daño y/o perjuicio económico causado

¹⁰ La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad para las autoridades regionales y locales, 2010.

en el lugar de análisis. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el suelo no solo provee a la población de productos que puedan comercializar, sino que también contar un suelo saludable disminuirá considerablemente los desastres naturales, además que, este provee de un lugar donde puedan construir sus viviendas los pobladores de la zona.

Por otro lado, SERFOR (2015) calculó el beneficio económico por almacenamiento de carbono, dando como resultado el valor de S/ 1,572,518. Sin embargo, no se ha evidenciado que exista una demanda o disposición a pagar por dicha oferta potencial de carbono a partir de la deforestación de la superficie bajo análisis. Además de ello, se realizó la búsqueda de una posible demanda de dicho carbono, del cual no se pudo obtener información de algún agente interesado por dicho carbono. Por lo tanto, este servicio ecosistémico no debe ser considerado en el cálculo del valor económico total.

4.2. Diagnosticar la adecuación de la información disponible referida a los impactos negativos en los SSEE ocasionados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.

Población

Una de los aspectos que se pudieron notar del informe de SERFOR (2015), fue que la población utilizada en dicho documento fue con respecto al Censo Poblacional y de Vivienda del INEI 2007; sin embargo, ya que los acontecimientos de deforestación sucedieron entre los años 2013 y 2015; la información más idónea a utilizar sería la del año 2015.

De esta manera, ya que se tiene información detallada del número de hogares y población del año 2007, extraído del documento realizado por SERFOR (2015); y, además, se tiene información del Censo Nacional 2017 donde se muestra de forma detallada información de los centros poblados del lugar de análisis.

Así, con dicha información, se pudo estimar la tasa de crecimiento por cada centro poblado en análisis; y con dicha tasa de crecimiento calculó la población estimada para el año 2016, cuyos resultados se encuentran a continuación.

Tabla 6**Aspectos demográficos del área**

Nombre de Centros Poblados	2007		2017		2016	
	Hogares	Población	Hogares	Población	Hogares	Población
Collpa	10	52	6	35	6	36
San Rafael	19	98	6	17	7	20
Panguana I Zona	46	234	34	122	35	130
Independiente	24	120	24	82	24	85
San Felipe	18	91	17	80	17	81
Nuevo Tarapacá	19	98	15	62	15	65
Magdalena	19	94	12	32	13	36
Nuevo San Juan	16	82	11	114	11	110
Gran Perú	48	243	35	172	36	178
Yanayacu IV Zona	32	159	34	148	34	149
Nuevo Jerusalen	10	50	18	86	17	81
Centro Industrial	58	293	56	193	56	201
Libertad	25	128	25	72	25	76
Tarapoto Isla	7	35	8	34	8	34
18 de Febrero	10	48	10	28	10	30
Santa Rosa de Shato	10	48	4	5	4	6
Tamshiyacu	921	4,638	1,370	6,181	1,317	6,006
Total	1,292	6,511	1,685	7,463	1,636	7,326

Tal como se puede observar, la población se ha visto incrementada tanto en población total como en cantidad de hogares; la tendencia de la mayoría de los centros poblados es a disminuir. De los diecisiete centros poblados que se encuentran en análisis, durante el periodo 2007 y 2017, solo tres de ellos cuya población se ha visto incrementada en este periodo: Nuevo San Juan, Nuevo Jerusalen y Tamshiyacu. Siendo que en el caso de Nuevo San Juan. Si bien la población se vio incrementada, el número de familias disminuyó. En todos los demás casos, la tendencia ha sido una clara disminución. Esta información es relevante pues los impactos negativos en los SSEE ocasionados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu dependerán directamente de la cantidad de población y hogares afectados.

Tasa de descuento social (TDS)

Es imprescindible el uso de una tasa de descuento social para poder evaluar el valor actual neto (VAN) de los daños económicos ocasionados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu. En esa línea, se ha encontrado que, de acuerdo con la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en el Anexo N° 11 de dicho documento se exponen

los parámetros de evaluación social en el que la tasa de descuento social a largo plazo de 21 a 49 años equivale a 5.5%, por lo que, de acuerdo con este documento, esta es la tasa que se debería de utilizar para el cálculo del VAN.

Por otro lado, el documento de SERFOR (2015) utilizó una tasa de descuento social equivalente al 4% obtenida de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública aprobada por Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01. Con ello, nace la pregunta de cuál sería la tasa de descuento social más idónea aplicable para el presente caso. Debido a ello, se hizo la revisión de la presentación del MEF (2020) donde se expone algunas alternativas de proyectos del tipo medio ambiental y ello toma como referencia el valor de 4% para la tasa social de descuento; esta sería la tasa de descuento social idónea para la evaluación de proyectos medio ambientales pues utilizar una tasa mayor significaría que el valor del VAN resulte mucho menor haciendo menos atractivo este tipo de proyecto.

Por ello, para efectos del presente trabajo académico, se utilizará el valor del 4% como tasa de descuento social para el cálculo del VAN.

Área afectada

El área afectada es uno de los componentes más importantes para la estimación de los impactos negativos en los servicios ecosistémicos. Si bien, a lo largo del presente trabajo de investigación se ha tomado como referencia el informe de SERFOR (2015) donde se considera que el área total afectada fue de 1,917.26 has; cabe precisar que, dicho informe fue elaborado en el año 2015 año en la que la deforestación en el fundo Tamshiyacu aún no había culminado, por lo que en dicho estudio no se tomó en cuenta el área total afectada.

Sin embargo, en el 2020, año en el que el OEFA realiza el cálculo de multa, esta institución ya contaba con información completa acerca del área afectada total. Por lo que, basándose en el Mapa Temático N° MT02IFI033720AFFF, se determinó que el área afectada total fue de 2,196.44 has. Por lo tanto, este será el valor considerado por los posteriores cálculos de los servicios ecosistémicos involucrados.

4.3. Valorar económicamente los impactos negativos en los SSEE ocasionado por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu durante el periodo de estudio.

En este apartado se procederá con la valoración económica de los impactos ocasionados en los SSEE por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu, según la Tabla 4.

Madera

La madera es un recurso forestal aprovechado por los pobladores de la zona de análisis vendiendo los mismos en un mercado; es por ello que, para el cálculo se aplicó el método de precios de mercado donde tomando en cuenta el área en análisis, el precio de mercado de la madera y el costo de aprovechamiento, se obtuvo que, el valor neto a precio de mercado es de S/ 9,037,845,42. Y ya que el ciclo de corta es cada 20 años, dicho valor se dividió entre 20 para obtener así un valor anual de S/ 451,892.27. Por último, se realizó el cálculo del VAN a 30 años tomando en cuenta dicho valor anual y constante, obteniéndose el valor de S/ 7,814,136.20; valor que coincide con lo analizado por SERFOR (2015).

Tabla 7

Madera

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Valor de la manera a precios de mercado	S./Ha	11,121.00	11,121.00
Hectáreas desboscadas	Ha	1,917.26	2,196.44
Valor bruto	S/.	21,321,848.00	24,426,609.24
Costo de aprovechamiento (63%)	S/.	13,432,765.00	15,388,763.82
Valor neto a precios de mercado	S/.	7,889,084.00	9,037,845.42
Valor anual (ciclo de corta de 20 años)	S/.	394,454.20	451,892.27
VAN (30 años de evaluación)	S/.	6,820,915.00	S/7,814,136.20

Leña

Se estima que aproximadamente el 30% de las familias utiliza leña en lugar de usar gas para la cocina. Para obtener el ahorro anual por el uso de leña, se hizo el cálculo del consumo anual de leña; así mismo, a este valor se le tuvo que restar el costo de obtener la leña que si bien este no representa un desembolso de dinero porque es obtenido solo de la recolección de este producto, sí corresponde asignar como costo el valor del tiempo que le toma a cada familia conseguirlo. Asimismo, estas familias ahora al no disponer de leña que recolectar, han incurrido en mayores

gastos pues han tenido que utilizar gas, por ello este costo también debe restarse del consumo total anual de leña.

Así, se obtiene que el valor del ahorro anual por el uso de leña es de S/ 123,849.84. Dicho valor es utilizado para el cálculo del VAN a 30 años tomando en cuenta dicho valor anual constante, obteniéndose el valor de S/ 2,141,615.56; valor más alto al calculado por SERFOR (2015).

Tabla 8

Leña

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Nº de familias (30% del total)	Familia	388	491
Consumo de leña por familia	m3/mes	1.26	1.26
Consumo total anual	m3/anual	5,870.00	7,423.92
Costo de obtener la leña (1.5 jornal/m3)	S./m3	23.00	23.00
Costo total anual	S./año	132,066.00	170,750.16
Costo del gas por mes	S./Balón	50.00	50.00
Costo total si se usara gas	S./año	232,920.00	294,600.00
Ahorro anual por usar leña	S/.	100,854.00	123,849.84
VAN (30 años de evaluación)	S/.	1,743,977.00	2,141,615.56

Irapay

Otro producto que genera beneficios económicos a la población es el Irapay pues con ello, las familias pueden elaborar criznejas que son hechos a base de hojas de irapay y que son utilizados usualmente para el techado de casas, los mismos que son vendidos a un valor aproximado de S/ 60.00 por ciento de criznejas (SERFOR (2015) y SPDE (2014)).

Con ello, se tiene que, hay aproximadamente 25 mil hojas para techar por cada hectárea de suelo. De estas hojas, solo el 70% es aprovechable y solo el 70% del área en análisis contiene este tipo de hojas, por lo que el número de criznejas potenciales a producir resulta en 6,726.59 y teniendo en cuenta su precio, se calcula un ingreso total anual por este producto de S/ 403,595.25. Y al realizar el cálculo del VAN a 30 años, el valor final resulta en S/ 6,978,982.48; valor más elevado que el calculado por SERFOR (2015).

Tabla 9***Irapay***

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Hojas para techar	Hojas/Ha	25,000.00	25,000.00
Hojas aprovechables (70%)	Hojas/Ha	17,500.00	17,500.00
Hectáreas desbocadas	Ha	1,917.26	2,196.44
Total de hojas a aprovechables (al 70% de la superficie)	Hojas	16,776,025.00	26,906,390.00
Numero de crizmejas potenciales de producir	Cientos	4,194	6,726
Ingreso neto por ciento de ciznejas	S/.	60.00	60.00
Ingreso total anual	S/.	251,640.38	403,595.25
VAN (30 años de evaluación)	S/.	4,351,374.00	6,978,982.48

Aguaje

Este producto es importante para la población en análisis pues le brinda beneficios alimenticios, así como beneficios económicos pues este es recolectado y comercializado.

El cálculo del perjuicio económico de este producto depende directamente de la cantidad de familias que usan este recurso y se dedican a la extracción de este recurso; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 11,258,254.95.

Tabla 10***Aguaje***

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias que extraen el aguaje (30%)	Familia	388	491
Extracción de aguaje familia/año	Kg	2,600.00	2,600.00
Extracción de aguaje/año	Kg	1,009,320.00	1,276,600.00
Precio por Kg	S/.	1.50	1.50
Ingreso total anual	S/.	1,513,980.00	1,914,900.00
Margen de utilidad (34%)	S/.	514,753.00	651,066.00
VAN (30 años de evaluación)	S/.	8,901,129.00	11,258,254.95

Chambira

Este producto es de utilidad para la población pues puede servir de alimentos porque sus frutos son comestibles y además de comercialización pues se pueden extraer fibras para tejidos y usar frutos maduros para elaborar artesanías.

El cálculo del perjuicio económico de este producto depende directamente de la cantidad de familias, se estima que el 10% de las familias usan este recurso y se dedican a la extracción de este; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 309,679.57.

Tabla 11

Chambira

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias que extraen el chambira (10%)	Familia	129	164
Extracción de chambira familia/año	sacos/año	52.00	52.00
Extracción de chambira/año	sacos/año	6,729.00	8,528.00
Precio por saco	S/.	7.00	7.00
Ingreso total anual	S/.	47,102.00	59,696.00
Margen de utilidad (30%)	S/.	14,130.00	17,908.80
VAN (30 años de evaluación)	S/.	244,345.00	309,679.57

Yarina

Este producto es comercializado como materia prima para la elaboración de botones, pipas, joyerías, mangos, paraguas, entre otros.

El cálculo del perjuicio económico de este producto depende directamente de la cantidad de familias, se estima que el 5% de las familias usan este recurso y se dedican a la extracción de este; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 199,079.72.

Tabla 12

Yarina

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias que extraen el yarina (5%)	Familia	65	82
Extracción de yarina familia/año	racimos/año	156	156
Extracción de yarina/año	racimos/año	10,093	12,792

Precio por saco	S/.	3.00	3.00
Ingreso total anual	S/.	30,280.00	38,376.00
Margen de utilidad (30%)	S/.	9,084.00	11,512.80
VAN (30 años de evaluación)	S/.	157,079.00	199,079.72

Cortezas

Este producto genera ingresos a las familias por lo que la deforestación de la zona impactada generaría pérdidas económicas para las familias.

El cálculo del perjuicio económico de este producto depende directamente de la cantidad de familias, y se estima que el 10% de las familias usan este recurso y se dedican a la extracción de este; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 1,105,998.45.

Tabla 13

Cortezas

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Nº de familias que extraen cortezas (10%)	Familia	129	164
Extracción de cortezas familia/año	racimos/año	520	520
Extracción T láminas/año	racimos/año	67,288	85,280
Precio por lámina de corteza	S/.	1.50	1.50
Ingreso total anual	S/.	100,932.00	127,920.00
Margen de utilidad (50%)	S/.	50,466.00	63,960.00
VAN (30 años de evaluación)	S/.	872,660.00	1,105,998.45

Plantas medicinales

Este producto es aprovechado por las familias que viven dentro y a los alrededores del bosque; se estima que el 15% de la población aprovecha este producto de plantas medicinales.

El cálculo del perjuicio económico de este producto depende directamente de la cantidad de familias que aprovechen este recurso; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 132,180.30.

Tabla 14***Plantas medicinales***

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias que extraen plantas medicinales (15%)	Familia	194	245
Extracción por familia	Kg/año	26.00	26.00
Extracción kg/año	Kg/año	5,047.00	6,370.00
Precio por Kg	S/.	2.00	2.00
Ingreso total anual	S/.	10,093.00	12,740.00
Margen de utilidad (60%)	S/.	6,056.00	7,644.00
VAN (30 años de evaluación)	S/.	104,719.00	132,180.30

Hojas para uso gastronómico (bijao)

Otro producto de beneficio para las familias de la zona afectada son las hojas como el bijao que son utilizados para la preparación de platos gastronómicos. Así, el VAN evaluado a 30 años de este producto, depende directamente de las familias que aprovechan este recurso el cual se estima que es el 10% de la población; por ello, al actualizar la cantidad de familias y población, el VAN a 30 años resulta mayor que el calculado por SERFOR (2015), ascendiendo a un monto de S/ 3,981,594.42.

Tabla 15***Hojas para uso gastronómico (bijao)***

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias que extraen hojas para env	Familia	129	164
Extracción por familia	Kg/año	7,800.00	7,800.00
Extracción kg/año	Kg/año	1,009,320.00	1,279,200.00
Precio por 500 hojas	S/.	150.00	150.00
Ingreso total anual	S/.	302,796.00	383,760.00
Margen de utilidad (60%)	S/.	181,687.00	230,256.00
VAN (30 años de evaluación)	S/.	3,141,575.00	3,981,594.42

Recursos genéticos

Otro de los beneficios que brindan los bosques del fundo Tamshiyacu está relacionado con la provisión de material genético o reserva genética. En este apartado, se observa que la única

variable a modificarse sería con respecto al área afectada, por lo que el nuevo valor resulta en S/ 25,236,585.17.

Tabla 16

Recursos genéticos

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Valor de la biodiversidad (reserva genética)	S./Ha	1,107.42	1,107.42
Hectáreas desbocadas	Ha	1,917.26	2,196.44
Margen de utilidad (60%)	S/.	1,273,932.00	1,459,434.22
VAN (30 años de evaluación)	S/.	22,028,872.00	25,236,585.17

Regulación del flujo hídrico

relación que existe entre el bosque y la regulación del flujo hídrico es muy estrecha, pues una pérdida de cobertura boscosa se traduce en la alteración de la cantidad y calidad del recurso hídrico. El método utilizado para poder valorar el beneficio derivado del servicio se utiliza el método del costo de oportunidad, es decir, se mide el tiempo en términos económicos, en el que incurren las familias para conseguir el recurso hídrico.

Así, el cálculo del mismo, dependerá directamente de la cantidad de familias que se benefician de este producto; en este caso, son todas las familias las beneficiadas; por ello, al calcular el VAN a 30 años el valor resulta en S/ 67,352,276.04; monto considerablemente mayor al calculado por SERFOR (2015), pues tal como se ha mencionado previamente, este valor depende de la cantidad de familias y que ahora se tiene información más precisa de la cantidad de familias afectadas fue mayor; ello explica dicha variación.

Tabla 17

Regulación del flujo hídrico

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
N° de familias	Familia	1,294	1,636
Consumo domiciliario en zonas rurales	m3/mes	20.00	20.00
Costo acarreo agua	S./m3	9.92	9.92
Costo agua por mes	S./m3	256,730.00	324,582.40
Costo total agua año	S/.	3,080,755.00	3,894,988.80
VAN (30 años de evaluación)	S/.	53,272,522.00	67,352,276.04

Prevención para la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo

Esto es importante en la medida que la fertilidad del suelo es importante y esencial para el crecimiento de las plantas y la agricultura; y el buen funcionamiento del ecosistema. Además de ello, contar con un suelo lleno de bosques reduciría considerablemente la probabilidad de ciertos desastres naturales, además que brinda un espacio de vivienda a la población que habita el lugar.

Respecto a esto, se evidencian variaciones debido a la mayor cantidad de superficie afectada que por el cálculo elaborado por SERFOR (2015), por ello se mantendrá el valor calculado de S/ 17,934,587.41 para el VAN a 30 años.

Tabla 18

Prevención para erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Valor promedio de la pérdida de suelo	S./Ha/año	472.00	472.20
Superficie desbocada	Ha	1,917.26	2,196.44
Valor total	S./año	905,330.00	1,037,158.97
VAN (30 años de evaluación)	S/.	15,654,999.00	17,934,587.41

Almacenamiento de carbono

Esto consiste en que el área deforestada contribuía en la reducción de la cantidad de CO₂ en la atmósfera, es decir, tenía la capacidad de almacenar CO₂, el mismo que pudo haber sido comercializado en un mercado hipotético de carbono, por lo tanto, corresponde su cálculo.

Para ello, se tomó en cuenta variables como el área afectada, el precio del carbono, el costo promedio anual y de esta manera los resultados arrojan que en cada año el beneficio por el almacenamiento de carbono podría haber sido de S/ 112,456.86 cuyo VAN evaluado a 30 años sería de S/ 1,944,607.83.

Tabla 19

Almacenamiento de carbono

Descripción	Unidad	SERFOR	TSP
Superficie Total (A)	Ha	1,917.26	2,196.44
Carbono almacenado (B)	tCO ₂ /Ha	92.64	92.64

Precio promedio de mercado (C)	S/./tCO2	24.96	24.96
Contribución económica (A)*(B)*(C)	S/.	4,433,270.00	5,078,815.91
Beneficio anual promedio	S/.	147,776.00	169,293.86
Costo promedio anual del proyecto	S/.	56,837.00	56,837.00
Beneficio neto promedio anual	S/.	90,939.00	112,456.86
VAN (30 años de evaluación)	S/.	1,572,518.00	S/1,944,607.83

Resumen del valor económico de los servicios ecosistémicos

A continuación, se presenta una tabla resumen sobre los resultados del cálculo del valor económico de los servicios ecosistémicos generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.

Así pues, se puede observar que, pese a que el SSEE relacionado con el almacenamiento de carbono no fue incluido, este nuevo cálculo resulta ser mayor en aproximadamente S/ 1.3 millones. Ello es explicado, por un lado, por una mejor estimación de la población afectada hacia el año 2015, donde el primer estudio de SERFOR (2015) solo contaba con información del CENSO 2007; sin embargo, al contar con información más actualizada del CENSO 2017, se pudo hacer una mejor estimación de la población afectada para el año 2015 cuya cantidad de pobladores y familia era mayor al utilizado en el primer estudio.

Por otro lado, cabe resaltar que, en cuanto a los SSEE respecto a los recursos genéticos ha tenido una disminución considerable pues, actualmente contamos con mayor información más confiable y precisa; así, encontramos el estudio de Luna (2019) en el cuál este autor estimó la disposición a pagar de las familias y personas por conservar la biodiversidad por tipo de bioma. Es así que este nuevo cálculo resulto considerablemente menor al calculado en el primer estudio cuya variación fue de aproximadamente S/ 14 millones.

Así pues, en cuanto al total de los servicios ecosistémicos, este tuvo un incremento total de S/ 1.3 millones de soles. Dicho incremento afectará el posterior cálculo actualizado del daño ambiental y de la multa evaluada por el OEFA (2020b).

Tabla 20**Resumen del valor económico de los servicios ecosistémicos**

Grupo	Servicios Ecosistémicos	SERFOR (A)	TSP (B)	Variación (A) - (B)	
PFM	Madera	6,820,915.00	7,814,136.20	993,221.20	
	Leña	1,743,977.00	2,141,615.56	397,638.56	
PFNM	Irapay	4,351,374.00	6,978,982.48	2,627,608.48	
	Aguaje	8,901,129.00	11,258,254.95	2,357,125.95	
	Chambira	244,345.00	309,679.57	65,334.57	
	Yarina	157,079.00	199,079.72	42,000.72	
	Cortezas	872,660.00	1,105,998.45	233,338.45	
	Plantas Medicinales	104,719.00	132,180.30	27,461.30	
	Hojas para uso gastronómico (bijao)	3,141,575.00	3,981,594.42	840,019.42	
	Recursos genéticos	22,028,872.00	22,028,872.00	0.00	
	Regulación	Regulación del flujo hídrico	53,272,522.00	67,352,276.04	14,079,754.04
		protección y formación del suelo	15,654,999.00	17,934,587.41	2,279,588.41
Almacenamiento de carbono		1,572,518.00	1,944,607.83	372,089.83	
TOTAL		118,866,683.00	143,181,864.93	24,315,181.93	

4.4. Establecer la multa correspondiente a los impactos negativos en los SSEE generados por las actividades de deforestación en el fundo Tamshiyacu.

Para poder realizar el cálculo de multa, se tendrá en cuenta la fórmula aplicada por el OEFA (2013). Donde el cálculo de multa, cuando existe daño real probado, tiene 5 componentes, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$Multa (M) = \left(\frac{B + \alpha D}{p} \right) \cdot [F]$$

Iniciaremos el cálculo de la multa evaluando el beneficio ilícito. En ese sentido, la empresa Tamshi S.A.C. habría realizado sus actividades sin contar con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA-d) aprobado, por lo tanto, el costo evitado correspondiente es el de la elaboración de un EIA-d además de todos los costos que corresponden al trámite para su aprobación (ver Anexo 1). De esta manera, este estudio coincide con el cálculo realizado por el OEFA en que el beneficio ilícito (B) corresponde a 135,732 UIT.

Tabla 21**Detalle del cálculo del beneficio ilícito**

Descripción	OEFA
CET: Costo evitado a fecha de incumplimiento	S/ 279,497.32
COK en US\$ (anual)	11.00%
COKm en US\$ (mensual)	0.87%
T: meses transcurridos durante el periodo	85.00
Beneficio ilícito $[CE*(1+COKm)T]$	US\$ 583,645.87
Unidad Impositiva Tributaria al año 2020 - UIT2020	S/ 4,300.00
Beneficio ilícito (UIT)	135.732 UIT

El siguiente componente para evaluar es el valor del daño (D). Para ello, el OEFA se basó en el documento elaborado por SERFOR (2015), en este se realizó el cálculo del valor del daño en base a un área de 1,917.26 has; sin embargo, de acuerdo con el Mapa Temático N° MT021FI033720AFFF, el área deforestada durante el periodo 2013-2016 sería de 2,196.44 has. Por ello, si bien el OEFA se basó en el estudio realizado por SERFOR, al final se realizó el cálculo del daño para un área de 2,196.44 has.

En esa línea, el valor económico calculado de los servicios ecosistémicos afectados para el año 2016 fue de 143,181,864.93; y ya que el cálculo de multa se está realizando en el año 2020, se debe actualizar dicho valor mediante un factor de ajuste de inflación que, para el presente caso resulta en 1.07. Con ello, el valor del daño a la fecha de cálculo de multa resulta en S/ 153,204,590.40.

Tabla 22**Valor económico del daño**

Descripción	OEFA	TSP
Valor Económico Total (VET)	118,866,683.00	143,181,864.93
Hectáreas ^{1/} .	1,917.26	2,196.44
Valor por hectárea	61,998.21	65,188.15
Factor de ajuste de inflación	1.10	1.07
Valor por hectárea ajustada	68,198.03	69,751.32
área deforestada (del 2013 al 2016)	2,196.44	2,196.44
Valor del daño a la fecha de cálculo de multa	149,792,881.01	153,204,590.40

El valor del daño estimado debe ser multiplicado por un valor alfa (α) equivalente al 25%; ello según la Metodología de Cálculo de Multas del OEFA. Por lo que, a continuación, se procederá

a evaluar dicha proporción y además de convertir el resultado en Unidades Impositivas Tributarias (UIT). De esta manera, la proporción del daño ambiental sobre la multa resulta en aproximadamente S/ 38.3 millones que son equivalentes a 8,907.24 UIT.

Tabla 23

Proporción del daño sobre la multa

Descripción	OEFA	TSP
Valor económico del daño	S/ 149,792,881.01	S/ 153,204,590.40
α : Proporción del daño ambiental	25%	25%
α D: Proporción del daño ambiental sobre la multa	S/ 37,448,220.25	S/ 38,301,147.60
Unidad Impositiva Tributaria al año 2020- UIT2020(a)	S/ 4,300.00	S/ 4,300.00
αD : Proporción del daño en la multa (UIT)	8,708.89 UIT	8,907.24 UIT

Por otro lado, se tiene también los factores de graduación de sanciones. Cabe resaltar, que el análisis de este componente no es parte del presente trabajo de investigación, realizar este análisis requeriría de una participación multidisciplinaria pues estos factores requerirían de la participación de profesionales especializados en materia ambiental, biológica, ecológica, derecho y por su puesto económica. Es por ello, que para efectos de este trabajo de investigación se mantendrán los factores determinados por el OEFA.

Así mismo, cabe resaltar que el factor f1 que corresponde a la gravedad del daño al interés público y/o bien jurídico protegido tiene un valor de 0%, ello no quiere decir que no exista un daño a los componentes ambientales sino por el contrario, el valor de este daño ya ha sido calculado con el componente α D, es por ello que ya no corresponde activar este factor pues se incurriría en una duplicidad de evaluación.

Así, el valor del componente correspondiente a los factores de graduación de sanciones [F] es de 124%. Para más detalle de los factores de graduación de sanciones se podrá apreciar en el Anexo 2.

Tabla 24

Factores de graduación de sanciones

Factores	OEFA	Propio
f1. Gravedad del daño al interés público y/o bien jurídico protegido	0%	0%
f2. Perjuicio económico causado	12%	12%
f3. Aspectos ambientales o fuentes de contaminación	12%	12%

f4. Reincidencia en la comisión de la infracción	0%	0%
f5. Corrección de la conducta infractora	0%	0%
f6. Adopción de las medidas necesarias para revertir las consecuencias de la conducta infractora	0%	0%
f7. Intencionalidad en la conducta del infractor	0%	0%
(f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)	24%	24%
Factor agravante y atenuante: F = (1+f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)	124%	124%

La probabilidad de detección (p) es el último componente de la multa a evaluar; sin embargo, de forma similar a lo planteado para los factores de graduación de sanciones, este componente no es parte del alcance del presente estudio, por lo que, para simplificar el cálculo de la multa, se mantendrá en una probabilidad de detección baja (0,25) tal como lo hizo el OEFA.

De esta manera, habiendo identificado todos los componentes de la multa se procede a efectuar el cálculo correspondiente obteniendo así el valor de 44,853.16 UIT monto 983.84 UIT mayor al calculado por el OEFA.

Tabla 25

Resumen de la multa calculada

Componentes	OEFA	TSP
Beneficio Ilícito (B)	135.73 UIT	135.73 UIT
Valor estimado del daño (αD)	8,708.89 UIT	8,907.24 UIT
Probabilidad de detección (p)	0.25	0.25
Factores agravantes y atenuantes $F=(1+f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)$	124%	124%
Valor de la Multa en UIT (B+D)/p*(F)	43,869.32 UIT	44,853.16 UIT

Ello significa que existe la posibilidad de que la multa impuesta a la empresa Tamshi SAC por los daños ocasionados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu pudo haber sido mayor en aproximadamente 983.84 UIT. Sin embargo, la multa no se limita a ser un cálculo meramente económico sino que también se rige a las normas ambientales. Es decir, hay una tipificación de infracciones administrativas y escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental, aplicables a los administrados que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 006-2018-OEFA/CD, en el cual según numeral 4.1, la infracción evaluada es calificada como muy grave y le corresponde una sanción monetaria máxima de hasta 30,000 UIT. Por lo tanto, pese al mayor resultado en la multa calculada, la multa a imponer seguiría siendo la misma.

V. CONCLUSIONES

- En referencia al objetivo general, la multa calculada adecuada para la empresa Tamshi S.A.C. resulta ser mayor en 500.89 UIT respecto a lo calculado por el OEFA (2020); ello debido principalmente a que el daño ambiental calculado resultó ser mayor al utilizado por el OEFA para el cálculo de multa. Sin embargo, pese a que dicho cálculo resulta mayor, la multa definitiva no varía en ninguno de los casos pues por tipificación de la infracción, el límite máximo de multa a imponer el este tipo de infracciones sigue siendo de 30,000 UIT.
- En referencia al objetivo específico 1, se identificaron 13 impactos ambientales negativos hacia los servicios ecosistémicos debido a la deforestación en el fundo Tamshiyacu, entre ellos los servicios de provisión (productos forestales maderables, productos forestales no maderables) y regulación; ratificándose la importancia de los mismos luego de analizar el estudio de SERFOR (2015), debido a que se evidencia la afectación del bienestar de la población involucrada en el ámbito de estudio.
- En referencia al objetivo específico 2, se ha visto también que, todavía hace falta una actualización de información más rápida respecto a las estadísticas o datos nacionales que son de utilidad no solo para este trabajo de investigación sino también para otros casos; tal como se ha visto, la falta de información limita la labor investigadora y no solo ello, sino que también podría conllevar a toma de decisiones equivocadas o sesgadas en cuanto al sistema de regulación. Tal es el que caso que, para el presente caso, se han tenido que actualizar diversos datos que no estuvieron disponible en el 2015, año en el que SERFOR y el OEFA trabajaron para determinar la multa por los impactos ambientales ocasionados por la deforestación en el fundo Tamshiyacu.
- En referencia al objetivo específico 3, el valor económico de los servicios ecosistémicos afectados por la deforestación del fundo Tamshiyacu, resultó mayor al calculado por SERFOR (2015) en aproximadamente S/ 1.3 millones. Significando que la nueva

información arrojó el daño ocasionado por dicha deforestación fue mayor al previsto inicialmente.

VI. RECOMENDACIONES

- Con el fin de minimizar el riesgo de falta de información, se recomienda que el OEFA implemente nuevos mecanismos de recolección de información de las empresas a supervisar. Es decir, esta institución deberá recolectar no solo información que sea útil para confirmar la conducta infractora del administrado, sino también, que una vez que se encuentre dentro de la zona de ocurrencia, esta podría ser capaz de recolectar información más precisa e idónea que sirva también para evaluar los impactos económicos que conllevaron el incumplimiento de las normas ambientales de los administrados. Para ello, en base al presente trabajo de investigación, se propone una encuesta (Anexo 3) que podría ser utilizada de manera general para cualquier supervisión del OEFA. Asimismo, cabe resaltar que es solo una propuesta que podría ser adecuada para los casos particulares.
- Queda aún un espacio por resolver, y es que pese a que el cálculo de multa por la comisión de la conducta infractora de la empresa Tamshi S.A.C. resultó en 44,370.21 UIT; la entidad supervisora no podría aplicar dicha multa pues por tipificación de la infracción, el tope máximo es de 30,000 UIT. Lo cual, podría significar, en cierto sentido, que pese a que una empresa eventualmente ocasionara un daño ambiental mayor al ocasionado por la deforestación en el fundo Tamshiyacu, no podría aplicarse una sanción mayor; incluso pese a que algunos autores son de la opinión que este daño es de valor incalculable y probablemente la zona afectada no pueda recuperarse tal cual lo fue antes de que la empresa Tamshi S.A.C. iniciara sus operaciones. Por lo que, se recomendaría a quien corresponda, que se haga una mayor evaluación sobre este tipo de situaciones y que la empresa causante de daños ambientales tan grandes como estos sean sancionados acorde al daño que ocasionaron realmente.
- Asimismo, el dinero recaudado por concepto de multas ambientales deberían ser destinados en el mejoramiento de la supervisión y fiscalización del cumplimiento de los compromisos y la legislación ambiental; así como, en la conservación y uso sostenible de ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, G. (2007). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of political economy*, 76(2), 169-217.
- Bermúdez Soto, J. (1998): Elementos para definir las sanciones administrativas. *Revista Chilena de Derecho* (Número Especial), 323-334.
- Casiano, C. (2015). *Valoración económica del impacto en los servicios ecosistémicos del bosque de ribera en la cabecera de cuenca del río Utcubamba, distrito de Leimebamba, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, Perú; 2014-2015*. [Tesis de pregrado publicada]. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Englund, O; Berndes, G; Cederberg, C. (2017). How to analyse ecosystem services in landscapes - A systematic review. *Ecological Indicators* 73: 492-504.
- Figueroa B., E., Valdés de F., S., Pastén C., R., Aguilar R., M., Piñeiros G., M. L., Reyes V., P., . . . Joignant P., N. (2010). *Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores S.A.
- Finer, M. y Novoa, S. (2015a). *Desbosque de gran escala por cacao y palma aceitera en Tamshiyacu, Loreto, Perú*. [https://maaproject.org/2015/image-3-rapid-clearing-for-large-scale-agriculture-in-tamshiyacu- /](https://maaproject.org/2015/image-3-rapid-clearing-for-large-scale-agriculture-in-tamshiyacu-/)
- Finer, M. y Novoa, S. (2015b) *Plantaciones de Palma Aceitera a Gran Escala Causan Deforestación del Bosque Primario en la Amazonía Peruana (Primera Parte: Nueva Requena)*. <https://maaproject.org/2015/04/imagen-4-proyectos-de-aceite-de-palmadeforestan-el-bosque-primario-de-la-amazonia-peruana-primera-parte-nuevarequena/>

- Finer, M., Cruz, C. y Novoa, S. (2016). *Confirmando la Deforestación a Gran Escala por United Cacao en 2013*. https://maaproject.org/2016/aclarando_tamshiyacu/
- García Pachón, M. D. P. (2019). *Efectividad de la multa como instrumento sancionatorio ambiental. Análisis del monto máximo imponible y la capacidad económica del infractor como criterios sustanciales*. Universidad Externado de Colombia.
- García Zamora, E. S., Abadía Salinas, N. C., Casana Ortega, I. C., Miyashiro Vidal, E. E., & Vargas Chávez, S. A. (2015). *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Ministerio del Ambiente.
- Gómez-Baggethun, E; de Groot, R; Lomas, PL; Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69(6): 1209-1218.
- Guzmán, B. (2019). *Valorización económica ambiental de los impactos negativos ocasionados por desbosques en la selva peruana – cuenca del Pastaza*. [Tesis de pregrado publicada]. Universidad Nacional Federico Villareal.
- Hernández, T. (1946). *Historia de la fundación del pueblo de Tamshiyacu, provincia de Maynas*. Unpublished manuscript in library of Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía (CETA), Iquitos. Perú.
- Lomas, P. L., Martín, B., Louit, C., Montoya, D., Montes, C., & Álvarez, S. (2005). *Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*. Fundación Interuniversitaria Fernanda Gonzáles Bernáldez.
- Ministerio del Ambiente (MINAM), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2014). Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/No Bosque año 2000 y Mapa de pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú 2000-2011. MINAM, MdA (Ed.), Lima, Perú.

Ministerio del Ambiente (MINAM) (2016). *Guía de valoración económica del patrimonio natural*. Lima. Perú: Grafica 39 S.A.C.

Organismo de Evaluación y Fijación Ambiental (OEFA) (2013). *Metodología para el Cálculo de las multas base y la aplicación de los factores agravantes y atenuantes a utilizar en la graduación de sanciones, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 6° del Decreto Supremo N° 007-2012-MINAM*. Lima: Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 035-2013-OEFA/PCD y Anexos.

Organismo de Evaluación y Fijación Ambiental (OEFA) (2020a). *Informe N° 01354-2020-OEFA/DFAI-SSAG*. Lima: Imprenta del Gobierno.

Organismo de Evaluación y Fijación Ambiental (OEFA) (2020b, 2 de noviembre 2020). *OEFA multa a Tamshi S.A.C. por más de 30 mil UIT y paraliza actividades agrícolas por operar sin contar con un instrumento de gestión ambiental aprobado*. <https://www.oefa.gob.pe/33938718-2/ocac06/>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (2021). *Guía de Política Regulatoria N°2: Guía Metodológica para el cálculo de la Multa Base*.

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN). (2018). *Guía práctica para la aplicación de la metodología de determinación de multas de OSITRAN nuevo reglamento de incentivos, infracciones y sanciones*.

Pearce, D. (1993). *Economic values and natural world*. Earthscan.

Román Cordero (2008). Derecho Administrativo sancionador: Ser o no ser. He ahí el dilema. *Derecho administrativo*, 120, 107-141.

Sánchez de Loria, V. (2005). *Valoración económica de la contaminación del río Lava*. [Tesis de pregrado publicada]. Universidad Mayor de San Andrés.

Segura, I. (2020). El Estado y la agroindustria en la Amazonía: análisis del caso Tamshiyacu, Loreto.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) (2015). *Informe técnico N° 008-2015-SERFOR/DGIOFFS*. https://keneamazon.net/Documents/Estudios-de-Valorizacion/Informe_Tecnico_008-2015-SERFOR-DGIOFFS.pdf

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNAMP). (2022). Metodología para el cálculo de multas por infracciones al interior de áreas naturales protegidas. Resolución presidencial N° 108-2022-SERNANP.

Sociedad Peruana de Ecodesarrollo (SPDE) (2014). *Valorización de los bienes y servicios ambientales perdidos por la deforestación en Tamshiyacu (Loreto) y Nueva Requena (Ucayali)*. https://keneamazon.net/Documents/Estudios-de-Valorizacion/Valorizacion_de_bienes_y_servicios_ambientales_perdidos_por_la_deforestacion.pdf

Soto Delgado, P. (2016). Sanciones administrativas como medidas de cumplimiento del Derecho: un enfoque funcional y responsivo aplicado al régimen sancionatorio ambiental. *Ius et Praxis*, 22(2), 189-226.

TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. New York: Pushpam Kumar.

Villanueva, J.; Capuñay, D. (2018). *La valoración contingente y su aplicación en la medición de daños ambientales*. [Tesis de pregrado publicada]. Universidad José Faustino Sánchez Carrión.

VIII. ANEXOS

Anexo 1

Detalle del cálculo de los costos evitados relacionados a la elaboración de un estudio de impacto ambiental

CE1: Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)

Items	Precio asociado (US\$) 1/	Factor de ajuste (inflación) 2/	Valor a fecha de incumplimiento (S/.) 3/	Valor a fecha de incumplimiento (US\$) 3/
Elaboración EIA-d	S/ 250,000.00	0.84	S/. 210,000.00	US\$ 75,000.00
Total			S/. 210,000.00	US\$ 75,000.00

Fuente: Informe N° 01354-2020-OEFA/DFAI-SSAG

CE2: Costos de trámite

Items	Precio asociado (US\$) 1/	Factor de ajuste (inflación) 2/	Valor a fecha de incumplimiento (S/.) 3/	Valor a fecha de incumplimiento (US\$) 3/
Clasificación de Estudios Ambientales (EVAP)	S/ 9,236.90	0.84	S/. 7,759.00	US\$ 2,771.07
Evaluación y Aprobación del Plan de Participación Ciudadana - PPC	S/ 4,150.00	0.84	S/. 3,486.00	US\$ 1,245.00
Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado EIA-d	S/ 69,348.00	0.84	S/. 58,252.32	US\$ 20,804.40
Total			S/. 69,497.32	US\$ 24,820.47

Fuente: Informe N° 01354-2020-OEFA/DFAI-SSAG

RESUMEN DEL COSTO EVITADO TOTAL

Descripción	Valor a fecha de incumplimiento (S/.) 3/	Valor a fecha de incumplimiento (US\$) 3/
CE1: Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d)	S/. 210,000.00	US\$ 75,000.00
CE2: Costo de trámite	S/. 69,497.32	US\$ 24,820.47
Total	S/. 279,497.32	US\$ 99,820.47

Anexo 2

Detalle de los factores de graduación de sanciones

(Tabla N° 2)¹¹

ÍTEM	CRITERIOS	CALIFICACIÓN	SUBTOTAL TFA
		DAÑO POTENCIAL	
f1	GRAVEDAD DEL DAÑO AL AMBIENTE:		
1,1	El daño involucra uno o más de los siguientes Componentes Ambientales: a) Agua, b) Suelo, c) Aire, d) Flora y e) Fauna.		
	El daño afecta a un (01) componente ambiental.	10%	0%
	El daño afecta a dos (02) componentes ambientales.	20%	
	El daño afecta a tres (03) componentes ambientales.	30%	
	El daño afecta a cuatro (04) componentes ambientales.	40%	
	El daño afecta a cinco (05) componentes ambientales.	50%	
1,2	Grado de incidencia en la calidad del ambiente.		
	Impacto mínimo.	6%	0%
	Impacto regular.	12%	
	Impacto alto.	18%	
	Impacto total.	24%	
1,3	Según la extensión geográfica.		
	El impacto está localizado en el área de influencia directa.	10%	0%
	El impacto está localizado en el área de influencia indirecta.	20%	
1,4	Sobre la reversibilidad/recuperabilidad.		
	Reversible en el corto plazo.	6%	0%
	Recuperable en el corto plazo.	12%	
	Recuperable en el mediano plazo.	18%	
	Recuperable en el largo plazo o irrecuperable.	24%	
1,5	Afectación sobre recursos naturales, área natural protegida o zona de amortiguamiento.		
	No existe afectación o esta es indeterminable con la información disponible.	0%	0%
	El impacto se ha producido en un área natural protegida, zona de amortiguamiento o ha afectado recursos naturales declarados en alguna categoría de amenaza o en peligro de extinción, o sobre los cuales exista veda, restricción o prohibición de su aprovechamiento.	40%	
1,6	Afectación a comunidades nativas o campesinas.		
	No afecta a comunidades nativas o campesinas.	0%	0%
	Afecta a una comunidad nativa o campesina.	15%	
	Afecta a más de una comunidad nativa o campesina.	30%	
1,7	Afectación a la salud de las personas		
	No afecta a la salud de las personas o no se puede determinar con la información disponible.	0%	0%
	Afecta la salud de las personas.	60%	
f2.	PERJUICIO ECONÓMICO CAUSADO: El perjuicio económico causado es mayor en una población más desprotegida, lo que se refleja en la incidencia de pobreza total.		

¹¹ De acuerdo a la Tabla N° 2 y Tabla N° 3 de la Metodología para el cálculo de las multas base y la aplicación de los factores a utilizar en la graduación de sanciones, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6° del Decreto Supremo N° 007-2012-MINAM, aprobado mediante Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 035-2013-OEFA/PCD y modificada por Resolución de Consejo Directivo N° 024-2017-OEFA/CD

	Incidencia de pobreza total		
	El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total hasta 19,6%.	4%	12%
	El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 19,6% hasta 39,1%.	8%	
	El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 39,1% hasta 58,7%.	12%	
	El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 58,7% hasta 78,2%.	16%	
	El impacto ocurre en una zona con incidencia de pobreza total mayor a 78,2%.	20%	

(Tabla N° 3)

ÍTEM	CRITERIOS	CALIFICACIÓN	SUBTOTAL TFA
f3.	ASPECTOS AMBIENTALES O FUENTES DE CONTAMINACIÓN: efluentes, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, ruido, radiaciones no ionizantes, u otras.		
	El impacto involucra un (01) aspecto ambiental o fuente de contaminación.	6%	12%
	El impacto involucra dos (02) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	12%	
	El impacto involucra tres (03) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	18%	
	El impacto involucra cuatro (04) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	24%	
	El impacto involucra cinco (05) aspectos ambientales o fuentes de contaminación.	30%	
f4.	REPETICIÓN Y/O CONTINUIDAD EN LA COMISIÓN DE LA INFRACCIÓN:		
	Por la comisión de actos u omisiones que constituyan la misma infracción dentro del plazo de un (01) año desde que quedó firme la resolución de la sanción la primera infracción	20%	0%
f5.	CORRECCIÓN DE LA CONDUCTA INFRACTORA:		
	El administrado subsana el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa de manera voluntaria, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador.	--	0%
	El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, calificada como incumplimiento leve, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada	--	
	El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, calificada como incumplimiento trascendente, antes del inicio del procedimiento administrativo sancionador. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada	-40%	
	El administrado, a requerimiento de la autoridad, corrige el acto u omisión imputada como constitutivo de infracción administrativa, luego del inicio del procedimiento administrativo sancionador, antes de la resolución final de primera instancia. Dicha corrección debe estar adecuadamente acreditada	-20%	
f6.	ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA REVERTIR LAS CONSECUENCIAS DE LA CONDUCTA INFRACTORA		
	No ejecutó ninguna medida.	30%	0%
	Ejecutó medidas tardías.	20%	
	Ejecutó medidas parciales.	10%	
	Ejecutó medidas necesarias e inmediatas para remediar los efectos de la conducta infractora.	-10%	
f7.	INTENCIONALIDAD EN LA CONDUCTA DEL INFRACTOR:		
	Cuando se acredita o verifica la intencionalidad.	72%	0%
Total Factores de Gradualidad: F=(1 + f1+f2+f3+f4+f5+f6+f7)			124%

Anexo 3

Propuesta de encuesta con el fin de recolectar información socioeconómica que permita realizar el valor de los daños económicos ambientales de forma más oportuna

FORMATO DE INFORMACIÓN DE CAMPO: ASPECTO SOCIO - ECONÓMICO

COMUNIDAD:		N° HABITANTES:		FECHA:	
DISTRITO:		N° VIVIENDAS:			
PROVINCIA:		N° HOGARES:			

VIA TERRESTRE						VIA AEREA			TRANSPORTE FLUVIAL		
TIPO	DESDE/HASTA	ASFALTADA	AFIRMADA	NO AFIRMADA	TROCHA	INFRAESTRUCTURA	FRECUENCIA	LOCALIZACIÓN	TIPO/EMBARC.	PRECIO PASAJE	FLETE
NACIONAL						AERÓDROMO					
						AEROPUERTO					
REGIONAL											
VECNAL											

II. SERVICIOS BASICOS

TELECOMUNICACIONES			SERVICIO DE ENERGIA				ABASTECIMIENTO DE AGUA		SANEAMIENTO		
TIPO DE SERVICIO			SISTEMA ELECTRICO	POTENCIA	HS. DE SERVICIO	COSTO MENSUAL	TIPO DE SERVICIO	SITUACION	TIPO	SITUACION	OBSERVACION
	PUBLICO	PRIVADO	HIDROELECTRICA				AGUA POTABLE		DESAGUE		
TELEFONO FIJO			CENTRAL TERMICA				AGUA DE POZO		LETRINAS		
INTERNET			INTERCONECTADO				AGUA DE RIO		OTROS		
RETRANSMISORA TV			GENERADOR COMUNAL				AGUA ENTUBADA		NINGUNO		
RADIO EMISORA			EN PROYECTO				FILONES				
RADIO ENLACE			NINGUNO				OTROS				

III. CONSUMO LOCAL Y COMERCIO EXTRA COMUNAL

CONSUMO REGULAR DE LA FAMILIA		VENTAS A PERSONAS Y EMPRESAS DE AFUERA			CUANTO COMERCIALIZA POR FAMILIA			PRECIO PROMEDIO ANUAL		
PRODUCTO	LO COMPRO/LO PRODUCE	PRODUCTO	A QUIEN VENDE	PRECIO	PRODUCTO	COMPRA	VENDE	DE COMPRA	DE VENTA	INTERCAMBIA

IV. INSTITUCIONES DE DESARROLLO SOCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

ESTABLECIMIENTO DE SALUD				ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS			SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN			SERVICIOS EMPRESARIALES	
TIPO	MEDICOS	ENFERMERAS	OTROS PROFESIONALES	TIPO	CANTIDAD	N° ALUMNOS	TIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD (TON)	TIPO	CANTIDAD
HOSPITAL				C. PRIMARIOS			MERCADOS			BANCOS	
CLINICA				C. SECUNDARIOS			FRIGORIFICOS			COOPERATIVAS	
CENTRO DE SALUD				UNIVERSIDAD			SILOS			CAJAS MUNICIPALES	
POSTA MEDICA				INS. TECNOLÓGICO			CENTROS DE ACOPIO			FINANCIERAS	
OTROS				INS. PEDAGÓGICO			ALMACENES			CAJAS RURALES	
				CEN. OCUPACIONAL			CAMALES			ORGANIZACIONES EMP.	

V. DESARROLLO SOCIAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

INDICADORES DE SALUD			INDICADORES DE EDUCACION (%)				INDICADORES DE SEGURIDAD ALIMENTARIA				
ENFERMEDAD	CASOS/AÑO	FALLECIERON	NIVEL EDUCATIVO	LOGRO EDUCATIVO	DESERCIÓN	NO ESCOLARES	Desnutrición	¿Qué falta producir?	¿Qué falta consumir?	¿Hay emergencia?	OBSERVACIONES
			INICIAL								
			PRIMARIA								
			SECUNDARIA								
			SUPERIOR NO UNIVERS.								
			SUPERIOR UNIVERSITARIA								
			ALFABETIZADOS								
			SIN ESTUDIOS								

VI. ASPECTOS SOCIO - CULTURALES

USOS DE TIERRAS				CONFLICTOS POR TIERRAS			USOS DEL AGUA		CONFLICTOS POR AGUA	
SECTOR	HECTAREAS	DEGRADADAS	RECUPERADAS	POTENCIALES	RAZON	N° DE CONFLICTOS	¿Existe uso adecuado?	M³ PERDIDOS	RAZON	N° DE CONFLICTOS
AGRICULTURA										
GANADERIA										
MINERIA										
FORESTAL										
CONSERVACION										
ELECTRICIDAD										
HIROCARBUROS										