

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de fin de Master Titulado:

**“VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS EFECTOS DE LA
EUTROFIZACIÓN EN LA MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA A
TRAVÉS DEL MÉTODO DE COSTOS EVITADOS”**

Realizado por:

ISAAC DARÍO TOBAR HIDALGO

Director del proyecto:

JOSÉ GABRIEL SALAZAR LOOR

Como requisito para la obtención del título de:

MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Quito, 11 de agosto del 2021

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, ISAAC DARIO TOBAR HIDAGLO, con cédula de identidad # 100395662-8 declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



ISAAC DARÍO TOBAR HIDALGO

C.I. 1003956628

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS EFECTOS DE LA
EUTROFIZACIÓN EN LA MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA A
TRAVÉS DEL MÉTODO DE COSTOS EVITADOS”**

Realizado por:

ISAAC DARIO TOBAR HIDALGO

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL

ha sido dirigido por el profesor

Ph.D. JOSE GABRIEL SALAZAR LOOR

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

FIRMA

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

LOS PROFESORES INFORMANTES:

Los profesores Informantes:

Ph.D. MESTRE MIGUEL MARTÍNEZ FRESNEDA

Ph.D. ALBERTO ALEJANDO AGUIRRE BRAVO

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinado



Ph.D. MESTRE
MIGUEL MARTÍNEZ
FRESNEDA



Ph.D. ALBERTO
ALEJANDO AGUIRRE
BRAVO

Quito, 11 de Agosto de 2021

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres que fueron quienes me apoyaron en esta trayectoria
estudiantil como maestrante

AGRADECIMIENTO

A mis padres, asesor, lectores y docentes que fueron parte de este programa de
Maestría en Gestión Ambiental.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

11/06/2021

Para someter a: To be submitted:

“VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS EFECTOS DE LA EUTROFIZACIÓN EN LA MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA A TRAVÉS DEL MÉTODO DE COSTOS EVITADOS”

Ing. Isaac Tobar¹ & Ph.D. José Salazar²

¹Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales,
Quito, Ecuador. Email: idtobar.mga@uisek.edu.ec

²Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales,
Quito, Ecuador. Email: jose.salazar@uisek.edu.ec

AUTOR DE RESPONSABILIDAD PRINCIPAL: Ing. Isaac Darío Tobar Hidalgo

AUTOR DE CORRESPONDENCIA: Ph.D. José Gabriel Salazar Loor

AUTOR APORTANTE DE RESPONSABILIDAD UNO: Ph.D. Mestre Martínez

AUTOR APORTANTE DE RESPONSABILIDAD DOS: Ph.D. Alberto Aguirre

Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales,
Quito, Ecuador.

Título corto o Running title: COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE
YAHUARCOCHA

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

RESUMEN

A las afueras del casco urbano de la ciudad de Ibarra se encuentra un atractivo turístico reconocido por su belleza paisajística y contenido histórica que es la microcuenca de Yahuarcocha, reconocida por brindar turismo y economía local para el cantón Ibarra ya que varias décadas se la ha conocido como un lugar de distracción y paseo a dicha laguna. En la actualidad este recurso natural está travesando por un caso de eutrofización muy significativa requiriendo de atención necesaria. Según Torres, 2020 afirma que el Gobierno Provincial de Imbabura envió un informe realizado a finales del año 2020 al Municipio donde se menciona el gravísimo estado de contaminación por la que atraviesa la laguna y la recomendación de tomar cartas en el asunto lo más pronto posible.

Por otro lado podemos encontrar en esta zona una actividad económica muy fuerte debido a que existen diversas actividades económicas que generan fuentes de trabajo.(GAD Ibarra, 2020)

Es ahí radica la problemática de este lugar ya que se realiza el desarrollo de actividades económicas a base de la belleza escénica de la laguna la cual tiene un evidente daño ambiental generando impactos negativos sobre los recursos de la zona.

Con la presente investigación se demostrará la relación económica y ambiental que existe entre la contaminación y las actividades humanas que se realizan en el atractivo mediante un estudio de caso de economía ambiental denominado costos evitados.

PALABRAS CLAVE: Agua contaminada, Ambiental, Costos Evitados, Eutrofización, Laguna de Yahuarcocha

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

ABSTRACT

On the outskirts of the urban area of the city of Ibarra there is a tourist attraction recognized for its scenic beauty and historical content that is the Yahuarcocha micro-basin, recognized for providing tourism and local economy for the Ibarra canton since it has been known for several decades as a place of distraction and a walk to said lagoon. At present this natural resource is going through a case of very significant eutrophication requiring the necessary attention. According to Torres, 2020 affirms that the Provincial Government of Imbabura sent a report made at the end of 2020 to the Municipality where the very serious state of contamination that the lagoon passes through is mentioned and the recommendation to take action on the matter as soon as possible.

On the other hand, we can find in this area a very strong economic activity due to the fact that there are various economic activities that generate sources of work (GAD Ibarra, 2020).

That is where the problem of this place lies since the development of economic activities is carried out based on the essential beauty of the lagoon which has an obvious environmental damage generating negative impacts on the resources of the area.

This research will demonstrate the economic and environmental relationship between pollution and human activities carried out in the attraction through a case study of environmental economics called avoided costs.

KEY WORDS: Contaminated Water, Environmental, Avoided Costs, Eutrophication, Yahuarcocha Lagoon

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

1. INTRODUCCIÓN

Desde inicios de siglo XXI se ha venido tomando en cuenta el valor económico del ambiente como un monto intrínseco el cual hay que introducir para el desarrollo de un proyecto, una población y cuando es a mayor escala de una nación. A raíz de estos surgimientos económicos se aparecen diversas metodologías de valoración ambiental como la de costos de viaje, precios hedónicos, valoración contingente y la utilizada en esta investigación costos evitados. (Cristeche & Penna, 2008), el cual se utiliza básicamente para realizar análisis de valores de uso y determinar los costos que se emplean para evitar degradación ambiental con el objetivo de obtener diferentes tipos de beneficios (Almeida et al., 2018).

La aplicación de la metodología de costos evitados se realiza en la microcuenca de Yahuarcocha, lugar ubicado en la provincia de Imbabura en el cantón Ibarra, importante para dicho cantón por su oferta turística, emblema local y servicios ecosistémicos que esta brinda, pero lamentablemente afectada por un fuerte caso de eutrofización ambiental, como manifiesta en un informe que se llevó a cabo por parte del Gobierno provincial de Imbabura hacia el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Ibarra en donde menciona la degradación en diferentes niveles generada por causas antropogénicas (Torres, 2020), esta problemática de contaminación en la Laguna de Yahuarcocha se viene dando desde hace varios años como podemos ver en una investigación en año 2010 por parte de la Universidad Técnica del Norte en donde ya se menciona en sus análisis, resultados y conclusiones la contaminación ambiental presente en dicha microcuenca (Villota & Orbe, 2010).

Por las mencionadas razones en los párrafos anteriores se procede a realizar este estudio de caso en forma de investigación científica sobre la Laguna de Yahuarcocha bajo dos ejes importantes que son la degradación ambiental en la Laguna específicamente por la eutrofización y la economía ambiental la cual representa este atractivo para el cantón

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Ibarra mediante la metodología de Costos Evitados aplicando un cálculo de Costo Beneficio a los proyectos de remediación que se quieren implantar en la zona afectada..

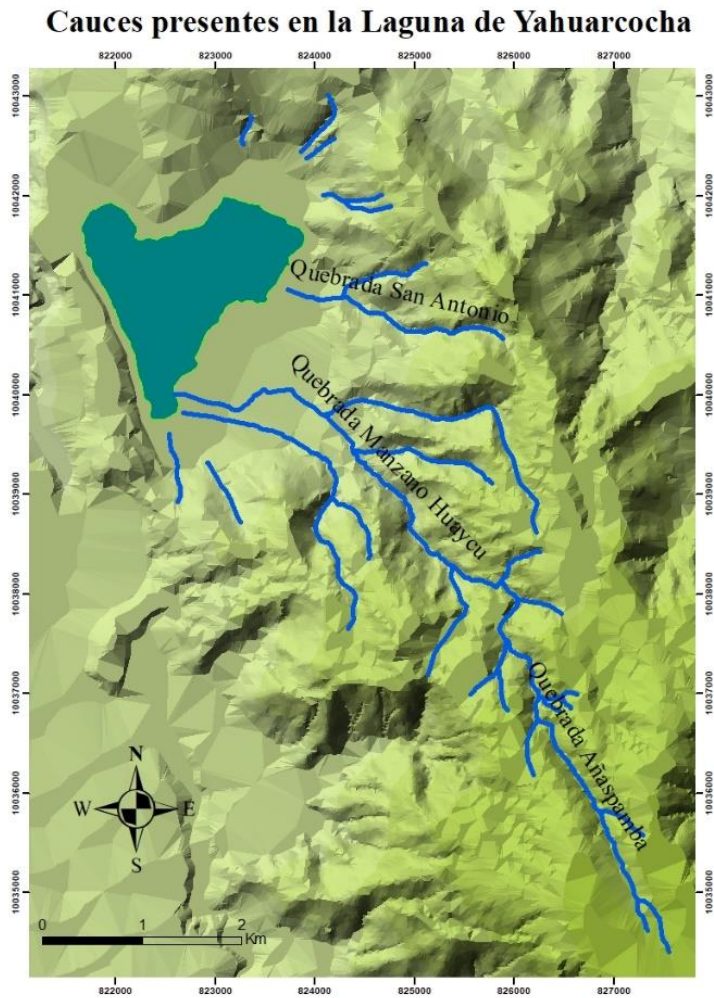


Figura 1. Información Hidrográfica de Yahuarcocha
Elaborado por: El Autor

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Demostrar la relación que tienen las actividades económicas y la eutrofización en la Laguna de Yahuarcocha mediante un análisis de costos evitados con la finalidad de indicar cuanto puede ser la pérdida económica que se generaría en caso de no realizar un proyecto de remediación.

1.1.2. Objetivos Específicos

Identificar cuántas y cuáles son las actividades económicas presentes en la Laguna de Yahuarcocha mediante un conteo de muestreo visual y recopilación de información catastral.

Determinar cuál es el índice de eutrofización de la laguna de Yahuarcocha mediante la recopilación de información secundaria.

Establecer los costos económicos generados por las actividades económicas en la Laguna de Yahuarcocha y los costos económicos que se emplean para la restauración y mantenimiento de la misma mediante la recopilación de información para emplear en la metodología de costos evitados.

Calcular los costos evitados en la comunidad de Ibarra y la economía local causada por la remediación de la eutrofización de la Laguna de Yahuarcocha mediante la metodología de costo beneficio.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Métodos

2.1.1. Área de estudio

La investigación está enfocada en la Laguna de Yahuarcocha ubicada en el Cantón Ibarra perteneciente a la Provincia de Imbabura, al norte del Ecuador en la Cordillera de los Andes, dicha laguna es categorizada como Microcuenca ya que cuenta con un área de 25,75 km² y es perteneciente a la cuenca del río Mira.

En la zona de investigación los aspectos de interés son las actividades económicas y la superficie hidrográfica que se ubica en dicha microcuenca. (GAD Ibarra, 2020)

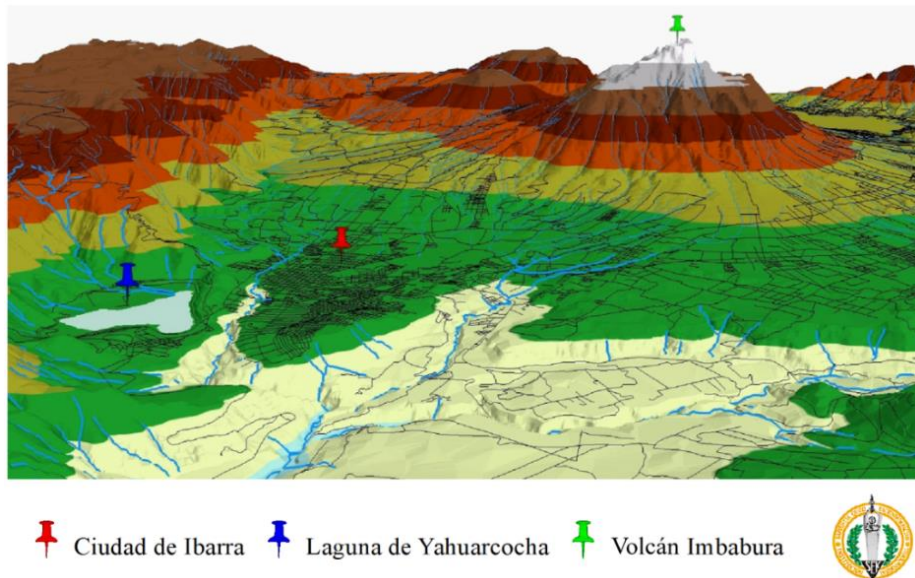


Figura 2. Mapa de Ubicación.
Elaborado por: El Autor

2.2. Recopilación de datos

Para obtener la información necesaria que se empleara en cálculos y análisis se utilizara dos metodologías.

La primera será recopilación retrospectiva de documentación generada de las entidades a cargo de manejar la Laguna de Yahuarcocha e investigaciones científicas en el área de estudio. En dicha recopilación se comenzará por los catastros otorgados por el GAD de Ibarra referente a las actividades económicas ubicadas en Yahuarcocha para

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

conocer cuáles y cuántas son las actividades económicas que se desarrollan actualmente en el área de estudio, posterior a esto se solicitara información al Servicio de Rentas Internas de las ventas generadas de dichas actividades económicas. Así mismo para conocer el estado actual de la eutrofización ocurrente en la laguna se recopilará la información de investigaciones anteriores y del plan de manejo ambiental llevado acabo por parte del GAD Ibarra para realizar una proyección y conocer el estado actual de eutrofización mediante el índice de Carlson. Para conocer los costos de manejo, actual de la microcuenca y el proyecto de remediación que se aplicada para disminuir la eutrofización se extraerá del PMA de la Laguna de Yahuarcocha realizado por parte del GAD Ibarra.

La segunda metodología aplicada para la recolección de información será la aplicación de encuestas a 100 personas que se residan en la Provincia de Imbabura con la finalidad de conocer la importancia que tiene la belleza escénica de la Laguna de Yahuarcocha y su vinculación con las visitas al atractivo, estas encuestas serán aplicada por medios virtuales debido al confinamiento existente en el mes de abril y mayo del 2021 decretado por el COE nacional.

2.3. Análisis de Costos Evitados

Conociendo la información referente al valor de eutrofización de la Laguna y los costos empleados para manejar la microcuenca, la inversión para remediarla, los ingresos de las actividades económicos que se genera anualmente en la zona de estudio, y cuál es el porcentaje de importancia que se le da al paisaje en su visita a Yahuarcocha se procede a realizar aplicar la metodología de costos evitados mediante un cálculo de costo beneficio para obtener los resultados en donde analizaremos tres casos con los siguientes planteamientos.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

- Con la ejecución del proyecto de remediación que consta de la construcción y ejecución de dos humedales
- Con la ejecución del proyecto de remediación únicamente con la construcción de un humedal.
- Sin la ejecución de proyecto alguno para la remediación, únicamente con los valores de mantenimiento que se ha venido dando.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

3. RESULTADOS

3.1. Identificar cuántas y cuáles son las actividades económicas presentes en la Laguna de Yahuarcocha mediante un conteo de muestreo visual y recopilación de información catastral.

Tras haber recibido la información catastral de Yahuarcocha y haber realizado dos visitas de campo a la laguna de Yahuarcocha se obtuvo los siguientes resultados presentados en la tabla 1. Los códigos AC significa que es una actividad catastrada y ANC actividad no catastrada

Tabla 1. *Actividades económicas en Yahuarcocha*

Tipo de Actividad	Código	Numero
Servicios profesionales	AC1	4
Servicios Varios	AC2	6
Alquiler Botes y Cuatrimotos	AC3	3
Bares y discotecas	AC4	2
Alimentación	AC5	75
Transportes	AC6	16
Gimnasio y masajes	AC7	2
Hospedaje	AC8	5
Internet, cabinas y papelerías	AC9	3
Mecánica	AC10	1
Venta de Frutas	AC11	11
Tiendas	AC12	13
Distribución camarones	ANC1	2
Ventas Ambulantes	ANC2	16
Sembríos Agrícolas	ANC5	12
Suma		171

Fuente: (GAD Ibarra, 2021)

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Se obtuvo un resultado a partir de los registros catastrales de 143 actividades económicas registradas en el municipio de Ibarra, 16 actividades económicas ambulantes y 12 extensiones de sembríos agrícolas dando un total de 171 actividades económicas clasificadas en 15 listas las cuales tienen una relación directa con la laguna de Yahuarcocha debido a su ubicación.

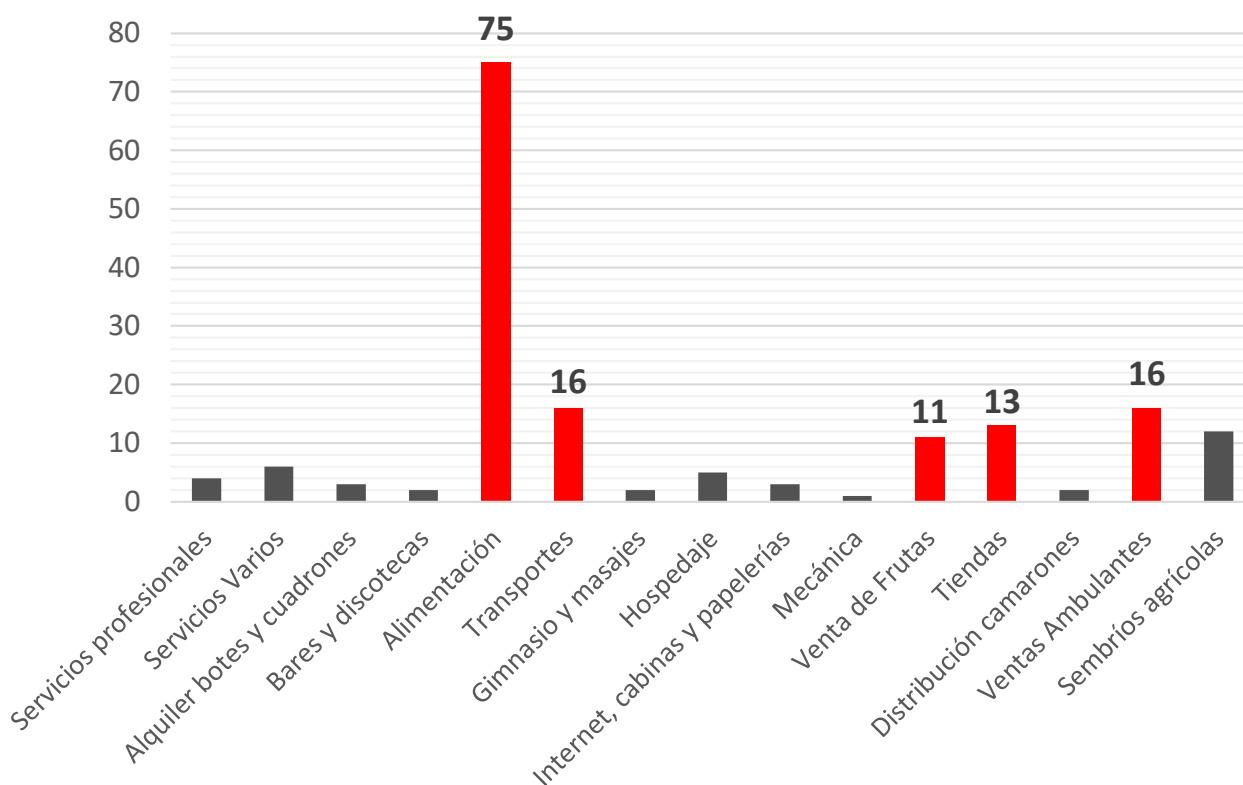


Figura 3. Distribución porcentual de negocios en Yahuarcocha

Elaborado por: El Autor

Fuente: Catastros GAD Ibarra, El Autor

Según la *Figura 3.* podemos identificar que en la Laguna de Yahuarcocha se encuentra la presencia en mayor porcentaje de negocios relacionados con la alimentación, seguido por cooperativas y servicios de transporte en su mayoría taxis continuando con las ventas ambulantes seguido luego por tiendas, sembríos agrícolas y finalmente con ventas de frutas, entre las actividades económicas más representativas de la zona de estudio las mismas que se mueven por el factor turístico que llama por la belleza paisajística de la laguna excepción de los sembríos agrícolas.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

3.2. Determinar cuál es el índice de eutrofización de la laguna de Yahuarcocha mediante la recopilación de información secundaria

Para sacar un estimado lo más aproximado posible a la situación actual de la eutrofización de la Laguna de Yahuarcocha se realizó una proyección de los datos de la Eutrofización mediante el índice de Carlson obtenido a partir del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna de Yahuarcocha que lleva a cabo el GAD Ibarra y de una investigación particular realizada en año 2013 y 2014.

3.2.1. Calculo de Índice de Eutrofización de Carlson

TSI Año 2013-2014

$$TSI_{SD} = 60 - 14.41 \ln 0.60 = 67.360$$

$$TSI_{TP} = 415 + 14.42 \ln \dots =$$

$$TSI_{Chla} = 30.6 + 9.81 \ln 154.83 = 80.065$$

$$TSI_T \frac{TSI_{SD} + TSI_{TP} + TSI_{Chla}}{3}$$

$$TSI_T \frac{62.947 + 3.656 + 80.065}{3} = 48.89$$

(Recuperado de, Jácome et al., 2018)

TSI Año 2014-2015

$$TSI_{SD} = 60 - 14.41 \ln 0.46 = 71.189$$

$$TSI_{TP} = 415 + 14.42 \ln 53.214 = 61.459$$

$$TSI_{Chla} = 30.6 + 9.81 \ln 132.304 = 78.522$$

$$TSI_T \frac{TSI_{SD} + TSI_{TP} + TSI_{Chla}}{3}$$

$$TSI_T \frac{71.189 + 61.459 + 78.522}{3} = 70.39$$

(Recuperado de, MunicipioIbarra, 2020)

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

TSI Año 2018

$$TSI_{SD} = 60 - 14.41 \ln 0.21 = 82,488$$

$$TSI_{TP} = 415 + 14.42 \ln 100 = 70.556$$

$$TSI_{Chla} = 30.6 + 9.81 \ln 200 = 82.576$$

$$TSI_T \frac{TSI_{SD} + TSI_{TP} + TSI_{Chla}}{3}$$

$$TSI_T \frac{82.488 + 70.556 + 82.576}{3} = 78.54$$

(Recuperado de, MunicipioIbarra, 2020)

3.2.2. Proyección de Datos recopilados

Una vez obtenido los valores del Índice de Carlson recuperado del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna de Yahuarcocha y de la investigación de Jácome, se procede a realizar un análisis de tendencia para saber cuál es la proyección de dichos datos y conocer un aproximado del valor de eutrofización actual de la Laguna de Yahuarcocha.

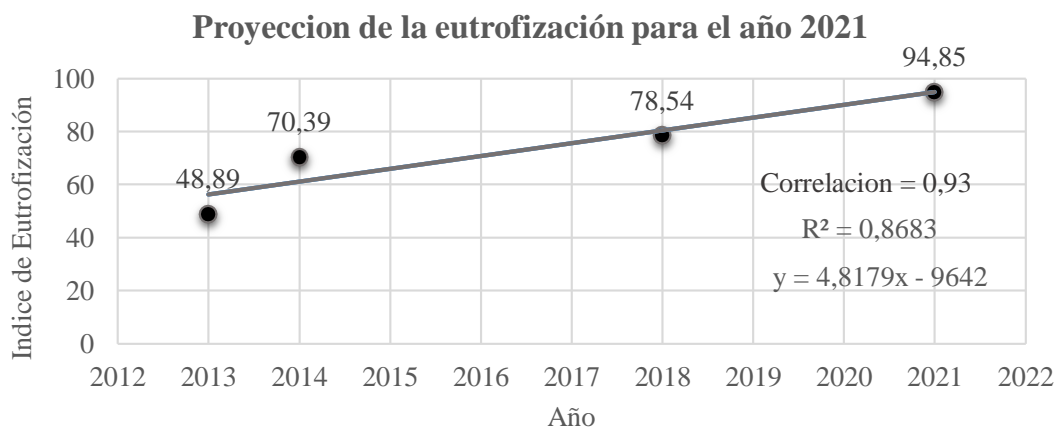


Figura 4. Proyección de la eutrofización en la Laguna de Yahuarcocha
Elaborado por: El Autor
Fuente: GAD Ibarra y Jácome. et. al.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

3.2.3. Resultados de Eutrofización

Una vez teniendo todos los datos de eutrofización procederemos a realizar una comparación con los rangos que nos indican el nivel trófico en el que se encuentra la laguna basándonos en los valores resultantes del índice de Carlson.

Tabla 2. *Resultados de eutrofización*

Índice de eutrofización de Carlson				
Periodo	2013-2014	2014-2015	2018	Proyección 2021
Índice de Carlson	48.89	70.39	78.54	94.85

Fuente: (GAD Ibarra, 2020 & Jácome et al., 2018)

Tabla 3. *Rangos de Eutrofización*

Rangos de Eutrofización según Índice de Carlson				
Oligotrófico	Meso oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
< 30	30-40	40-50	50-70	>70

Fuente: (Aizaki et al., 1981, citado por Dirección General de aguas de Chile, 2018)

Se puede evidenciar que tras realizar los cálculos y la proyección de los datos del índice de Eutrofización de Carlson que la laguna de Yahuarcocha se ha encontrado en niveles Mesotrófico, Eutrófico e Hipereutrófico conforme avanzan los años teniendo una tendencia constante de aumento en este valor lo que genera una evidente degradación ambiental de la Microcuenca de Yahuarcocha.

3.3. Establecer los costos económicos generados por las actividades económicas en la Laguna de Yahuarcocha y los costos económicos que se emplean para la restauración y mantenimiento de la misma mediante la recopilación de información para emplear en la metodología de costos.

Continuando con el objetivo tres se procede a recuperar información de los ingresos económicos que se generan a partir de las actividades económicas en la zona de estudio.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

El costo de mantenimiento habitual de la microcuenca de Yahuarcocha y el costo del plan de remediación de la microcuenca.

3.3.1. Costos generados de actividades económicas

Tras conocer cuáles son las actividades económicas existentes en la laguna de Yahuarcocha se procedió a filtrar aquellos negocios los cuales son impulsados por motivo turístico o visitas paisajísticas de la Laguna de Yahuarcocha y que generan declaraciones al Servicio de rentas internas (SRI), siendo los siguientes.

- Alimentación
- Ventas de Frutas
- Alquiler de Botes y Cuatrimotos
- Tiendas
- Transportes

Después de solicitar los datos al SRI, mediante el tramite 110012021021749 se obtuvo los siguientes datos de ventas para el año 2019 donde la economía funcionaba sin efecto de la pandemia del covid-19, y del año 2020.

Tabla 4. *Ventas del año 2019 y 2020*

Ejercicio Fiscal	Ventas USD
2019	1.384.663,22
2020	761.035,16

Fuente: (Servicio de Rentas Internas, 2021)

3.4. Costos económicos de mantenimiento de la Microcuenca de Yahuarcocha

La Laguna de Yahuarcocha actualmente está manejada por el departamento Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra el mismo que realiza diversas actividades de manejo y mantenimiento de la microcuenca, con el objetivo de evitar la degradación de la misma, a continuación, mencionaremos las actividades con sus respectivos montos de interés enfocados en el cuidado del recurso hídrico que se realiza en la Laguna de Yahuarcocha basándonos en el último Plan de Manejo Ambiental.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Tabla 5. *Actividades y montos de mantenimiento*

Actividades de Mantenimiento de la Laguna de Yahuarcocha		
Actividades	Montos en USD	Periodo en años
Manejo y recuperación del espejo de agua	250.00,00	1
Tratamiento y monitoreo de los caudales de afluentes aportantes a la laguna	380.00,00	3
Manejo y conservación del paisaje de la microcuenca	240.000,00	3
Tratamiento o de las aguas residuales generadas por la actividad turística y los asentamientos humanos	250.000,00	2
Educación Ambiental	80.000,00	1

Fuente: (GAD Ibarra, 2020)

3.5. Costos económicos empleados para la restauración de la microcuenca de Yahuarcocha

Actualmente el GAD Ibarra está desarrollando un programa de remediación ambiental en varios factores de la zona de estudio, los datos presentados a continuación son sacados del Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna de Yahuarcocha en donde se indica las acciones y los costos que implican llevar a cabo estas medidas con el objetivo de disminuir la eutrofización de la laguna.

Tabla 6. *Costos empleados en la reducción de la eutrofización*

Actividades	Inversión en USD
Construcción de primer humedal en la Planta de tratamiento de residuos solidos	610.995,00
Construcción del segundo humedal en el Autódromo José Tobar	616.005,44
Total	1.228.500,04

Costos de Mantenimiento	Costos anuales
Limpieza y mantenimiento del área, así como también de las labores de compostaje.	21.600,00

Fuente: (GAD Ibarra, 2020)

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

3.6. Calcular los costos evitados en la comunidad de Ibarra y la economía local causada por la remediación de la eutrofización de la Laguna de Yahuarcocha mediante la metodología de costo beneficio

Primero se procedió a realizar una encuesta con el objetivo de conocer cuál es el interés de visitar la laguna de Yahuarcocha y obtener un resultado cuantitativo en el cual se analizará una posible afectación a la visita si se encuentra una percepción en el malestar ambiental de la zona de estudio, posterior a esto se realizó un análisis costo beneficio en donde se indicará si el proyecto de remediación sería viable o no.

3.6.1. Importancia paisajística para la visita de Yahuarcocha

Se llevó a cabo una encuesta de forma virtual durante un periodo de 30 días a 100 personas habitantes de la provincia de Imbabura en donde el objetivo era conocer cuál era el objetivo de la visita a la Laguna de Yahuarcocha, si conocen el estado actual de contaminación por el que está atravesando y si siguieran visitándola en caso de que sus características ambientales entraran en un deterioro progresivo y se obtuvo los siguientes resultados.

- Motivo de visita a la Laguna de Yahuarcocha

Tabla 7. Resultados de motivo de visita a la Laguna de Yahuarcocha

Respuesta	Belleza Paisajística	Servicios Alimenticios	Recreación acuática	Otros	Total
Total	52	29	6	13	100
Porcentaje					

Elaborado por: El Autor

Se pudo evidenciar que el 52% de las personas visitan la Laguna de Yahuarcocha debido a su belleza paisajístico y el 29% por sus servicios alimenticios ubicados en la zona de estudio.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

- **Los imbabureños conocen el estado actual de contaminación por la que atraviesa la Laguna de Yahuarcocha.**

Tabla 8. *Conocimiento de la contaminación presente en la microcuenca.*

Respuestas	Si	No	Total
Numero	65	35	100
Porcentaje			

Elaborado por: El Autor

Se evidencia que el con el 65% de los resultados gran parte de los encuestados si están enterados de la situación actual y por lo contrario el 35% están en el desconocimiento.

- **¿Seguiría la laguna de Yahuarcocha siendo visitada por las personas si perdiera sus características naturaleza y belleza escénica?**

Tabla 9. *Visitas a la laguna en caso de una degradación ambiental.*

Respuestas	Si	No	Total
Numero	35	65	100
Porcentaje			

Elaborado por: El Autor

Según los resultados se reflejó claramente que los imbabureños visitan Yahuarcocha por sus características naturaleza y belleza paisajística, debido a que un 65% manifestó que no seguirían visitándola si tendría una degradación percibida en cuestión escénica.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

3.7. Valoración de Costos Evitados de la eutrofización en la Laguna de Yahuarcocha mediante cálculo de Costo-Beneficio.

Para determinar las pérdidas que se tendría en las actividades económicas a causa de la poca afluencia de visitas y por ende de consumo en la zona de estudio debido a la eutrofización de la laguna se procedió a realizar un análisis de costo beneficio en donde se plantean los siguientes casos aplicando la siguiente formula de costo beneficio.

$$\frac{C}{B} = \frac{\sum VNA \text{ Ingresos} + inversión}{VNA \text{ egresos}}$$

En donde VNA es igual al Valor Neto Actual en donde se utilizó la Tasa de descuento social se establecida en un 12 % basádonos en porcentajes que se utilizan a nivel nacional (Castillo, 2016) y un periodo de 10 años.

Caso 1: Proyecto de remediación a la eutrofización de la laguna de Yahuarcocha mediante la construcción de dos humedales.

En donde:

Los beneficios se obtuvo a partir de las declaraciones anuales al Servicio de Rentas Internas, de las ventas totales de las actividades económicas ubicadas en la zona de estudio y con proyecciones de aumento basádonos en la fórmula del valor futuro (Ramirez et al., 2009) en la cual se utilizó la tasa de crecimiento basádonos en el PIB de turismo en el Ecuador (Ministerio de Turismo, 2021).

Para el valor de costos en el primer caso se obtuvo a partir de los costos que Obteniendo los siguientes datos, la ejecución del proyecto de remediación por parte del GAD Ibarra en el cual consta de 2 humedales y tiene un costo de inversión de 1.227.000,04 USD (GAD Ibarra, 2020) y su mantenimiento anual sumado a diversas actividades ajenas al proyecto de remediación que se realiza anualmente con el fin de mantener el bienestar de la microcuenca entre ellos monitoreo y manejo de efluentes de

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

ingreso, del agua de la microcuenca, del espejo de agua del paisaje y proyectos de educación ambiental. Dando como resultado los siguientes valores.

Tabla 10. *Análisis Costo Beneficio con la ejecución del proyecto de remediación*

Caso 1	
VNA Beneficios	\$8.819.962,92
VNA Costos	\$4.811.022,70
VNA Costos + Inversión	\$6.038.022,74
Costo Beneficio	1,46

Elaborado por: El Autor

En donde se puede ver un resultado de $C/B > 1$ lo cual nos indica que el proyecto de remediación con dos humedales es viable contra el daño ambiental a base de la eutrofización y la pérdida económica en los negocios de la zona de estudio.

Caso 2: Proyecto de remediación a la eutrofización de la laguna de Yahuarcocha mediante la construcción de un humedal con la misma tasa de descuento y el mismo periodo.

En donde:

Los beneficios son los mismos mencionados en el caso anterior pero ya no en su totalidad si no rebajados al 60 % debido a una rebaja en las visitas del atractivo debido a una pérdida de belleza paisajista y falta de interés en el turismo basándonos en las encuestas aplicadas en el objetivo tres.

Para el valor de costos se toma en cuenta el costo de la construcción y ejecución del primer humedal llevado a cabo por el GAD Ibarra con un costo de inversión de \$610.995,00 USD (GAD Ibarra, 2020) y su mantenimiento anual sumado a las mismas actividades de manejo y mantenimiento mencionadas en el caso 1. Dando como resultado los siguientes valores.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Tabla 11. *Análisis Costo Beneficio con la ejecución del 50 % del proyecto de remediación*

Caso 2	
VNA Beneficios	\$6.029.177,36
VNA Costos	\$4.744.123,46
VNA Costos + Inversión	\$5.355.118,46
Costo Beneficio	1,13

Elaborado por: El Autor

En donde se puede ver un resultado de $C/B > 1$ con un valor poco menor en el caso 1 pero con el mismo objetivo cumplido de mitigar el daño ambiental a base de la eutrofización y la pérdida económica en los negocios de la zona de estudio.

Caso 3: Se plantea un caso en donde no se realice un proyecto de remediación a la eutrofización de la laguna de Yahuarcocha.

En donde:

Los beneficios son los mismos mencionados en el caso 1 pero ya no en su totalidad si no rebajados al 25 % debido a una disminución en las visitas del atractivo ya que se evidencia una pérdida de belleza paisajista y falta de interés por los visitantes y el turismo habitual, esto se realizó en base a las encuestas que fueron aplicadas en el objetivo número tres.

Para el valor de costos se toma en cuenta únicamente los costos de manejo y mantenimiento anual que se viene dando en la microcuenca mencionados en la Tabla 5. Dando como resultado los siguientes valores.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Tabla 12. *Análisis Costo Beneficio sin la ejecución de un proyecto de remediación*

Caso 3	
VNA Beneficios	\$6.089.250,29
VNA Costos	\$9.379.262,33
VNA Costos + Inversión	\$9.379.262,33
Costo Beneficio	0,65

Elaborado por: El Autor

En donde se puede ver un resultado de $C/B < 1$ lo que nos indica que no beneficia económicamente el para las actividades económicas el no realizar la remediación y por congruencia en la salud ambiental de la microcuenca.

Análisis Final

Tabla 13. *Análisis final de Calculo costo beneficio*

Resultado final de Costo Beneficio			
Caso 1	Remediación con dos humedales	1,46	Viabilidad del proyecto
Caso 2	Remediación con un humedal	1,13	Viabilidad del proyecto
Caso 3	Sin remediación	0,65	No viable

Elaborado por: El Autor

Como se indica en la Tabla 13 los dos primeros casos son viables tanto en beneficio económico como en el ambiental ya que obtenemos un resultado de $C/B > 1$, lo que se puede asumir que el atractivo necesita de una remediación inmediata y necesaria, caso contrario se tendrá pérdidas económicas y daño ambiental como se indica en el caso 3.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

4. DISCUSIÓN

Los datos mostrados en los resultados de la identificación de las actividades económicas existentes en Yahuarcocha fueron en total 171 dividiéndose en servicios profesionales, estéticos, de turismo, recreación y de producción agrícola, si nos basamos en investigaciones anteriores se puede evidenciar un aumento de comercio en la zona, según la investigación del año 2010 por parte de Barreno en donde nos indica que se contabilizaron un total de 119 actividades económicas (Barreno, 2010), lo cual nos da a entender que el turismo va aumentando y la economía local en Yahuarcocha se va diversificando a diferencia de aquel año se evidencia que en la actualidad se han comenzado contabilizar negocios sobre servicios profesionales por el aumento de cantidad poblacional que reside en Yahuarcocha pero manifestándose el fuerte productivo y de ingresos lo que es los servicios alimenticios en donde pudimos encontrar en la presente investigación el 44% de los negocios encontrados pertenecen a servicios alimenticios y en su mayoría son de ventas de pescado frito y de igual manera en el año 2010 en su mayoría era negocios de venta de pescado con un valor del 62% de número de negocios pertenece a esta actividad económica (Barreno, 2010), se aprecia que en los 11 años transcurridos a aumentado un 18% la predominancia porcentual de los negocios de venta de pescar pero sin perder el primer lugar en comercio local de la zona así mismo comparando con otra investigación en donde nos da el mismo patrón de comercio en la zona donde la venta de pescado frito es la dominante en el atractivo nos indica que existen aproximadamente 87 comerciantes de pescado frito en Yahuarcocha los cuales comercializaban en aquel año entre 100 y 300 quintales semanales de pescado (Villota & Orbe, 2010).

Por otro lado, los resultados sobre la eutrofización en donde nos indica que según el índice de Carlson en el año 2014 la Microcuenca se encontraba en un nivel meso oligotrófico pero a partir del año 2015 hasta el 2018 se comienza a percibir un aumento

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

de valor en el índice ingresando a rangos eutrófico e hipereutrófico respectivamente, muy posible por razones antropogénicas. Basandonos en dicha investigación nos afirma que en Yahuarcocha existe un grave caso de contaminación por causas antropogénicas, violación de normativas ambientales y elevada presencia de personas sin control alguno (Villota & Orbe, 2010), y al mismo tiempo comparando con investigaciones internacionales realizadas en el año 2012 en la laguna Conococha de Perú donde las características de la microcuenca son similares y se presenta un problema de eutrofización en el cual se encuentra en los mismo niveles de contaminación de Yahuarcocha que son eutrófico e hipereutrófico, basándonos en dicha investigación se puede ratificar que la contaminación es debido a actividades antropogénicas como descargas de aguas residuales, mal manejo de residuos y actividades de ganadería pero a diferencia de Yahuarcocha no existe un comercio intensivo en esta zona ni es un atractivo turístico local, a pesar de ello se demuestra que en ambas lagunas la excedente presencia de actividad antropogénica ha ido eutrofizando dichas lagunas hasta llegar a niveles hipereutroficos en donde ya son necesarias remediaciones. (Diaz & Sotomayor, 2013)

Finalmente podemos encontrar los resultados de costos evitados en donde se logró demostrar que se necesita de un proyecto de remediación ambiental en la Laguna de Yahuarcocha para obtener beneficios económicos y ambientales respectivamente, debido a que existe una relación entre los dos factores, si analizamos el mismo problema base que existe entre la economía y el ambiente en otra investigación en donde se aplicó costos evitados en una problemática ambiental en la investigación del año 2019 realizada en Manabí que se comparaba la degradación del agua de consumo potable y la salud de los consumidores y se concluyó de igual manera que en la presente investigación que si se realiza un mejoramiento en la calidad del ambiente evitaría costos de económicos posteriores (Flores, 2019) a diferencia del presente proyecto en Manabí se analiza el factor salud y ambiente pero bajo un eje económico primordial en donde se prioriza las dos

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

temáticas ambiente y economía concluyendo en ambas investigaciones en lo mismo que existe una estrecha relación entre ambos factores y van de la mano en el desarrollo humano. Y como se pudo demostrar en el cálculo de costo-beneficio en el caso de no existir un proyecto de remediación se puede denotar que habría pérdidas económicas y degradación ambiental y se caería en una problemática de mayor impacto social que sería la degradación ambiental sobre el beneficio económico cayendo en la afirmación planteada por Jimenez, 1996 citado por (Colín, 2003) en donde nos afirma que la degradación ambiental se debe al modelo de producto y consumo al igual que en la Laguna de Yahuarcocha en donde por causas antropogénicas y de interés netamente económico se sobrepone el consumo sobre el ambiente y esto caería en la degradación ambiental.

5. CONCLUSIONES

Se puede evidenciar que Yahuarcocha es un fuerte potencial de comercio a nivel local y tiene como fuerte las actividades económicas que se relacionan con el turismo y la recreación, destacando entre las de mayor número los servicios alimenticios, ventas ambulantes, transportes, tiendas y ventas de frutas.

Se pudo demostrar mediante información secundaria que los niveles de eutrofización han tenido una tendencia constante de aumento paulatino llegando hasta niveles de hipereutrofización lo que entra en un estado de alarma ambiental debido a sus elevados índices eutróficos posiblemente por la gran cantidad en las actividades antropogénicas.

Según los resultados presentados se puede señalar que existe un porcentaje mayor a la mitad de los encuestados que consideran la falta de interés sobre la Laguna de Yahuarcocha bajo un enfoque recreativo y turístico si se llega a un caso de degradación ambiental en donde se vean alteradas sus características naturales y paisajísticas.

Se demostró mediante un cálculo de costo beneficio que bajo enfoques económicos y ambientales es viable y beneficioso realizar un proyecto de remediación a la microcuenca con humedales para conseguir la reducción de los niveles eutróficos actuales y así mantener las características naturales.

Finalmente se logró demostrar que las actividades económicas y el bienestar ambiental de la microcuenca están relacionadas bajo un aspecto de pérdida o ganancia bilateral una de la otra, destacando que si se encuentra contaminación se podría disminuir las ventas.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un análisis a profundidad sobre la relación positiva o negativa en el aspecto ambiental que se tiene entre las actividades económicas y la eutrofización, en base a que estas mismas actividades pueden ser las causantes de la degradación.

Se sugiere a las entidades encargadas del manejo de la Microcuenca y del recurso hídrico a nivel nacional y local tomar medidas urgentemente y con la seriedad del caso.

Se recomienda analizar una capacidad de carga en la Laguna de Yahuacocha con la finalidad de establecer un número limitado de visitantes con el fin de no tener pérdidas económicas ni degradación ambiental.

Se considera realizar mayor cantidad de análisis e investigaciones de parte de las autoridades y la academia respecto a la eutrofización en la laguna de Yahuacocha para ver su evolución si se da un proyecto de remediación.

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Almeida, A., Silva, L. da, & Hernández, C. (2018). Métodos de valoración económica ambiental: Instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 10(4), 246–255. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Barreno, J. (2010). *El turismo en la cuenca baja de la laguna de Yahuarcocha y su incidencia en el desarrollo socioeconómico y ambiental de la comunidad de san miguel de Yahuarcocha, en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura*. 167. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1925/1/Trabajo de Grado.pdf>
- Castillo, J. G. (2016). *LA TASA SOCIAL DE DESCUENTO EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN: UNA APLICACIÓN PARA EL ECUADOR* [Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <http://lee.fcsh.espol.edu.ec/sites/default/files/pictures/Working paper 2.pdf>
- Colín, L. (2003). Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social. *Boletín IIE, Julio-Septiembre*, 103–108.
- Cristeche, E., & Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. In *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales* (Vol. 3).
- Diaz, C., & Sotomayor, F. (2013). “ *EVALUACIÓN DE LA EUTROFIZACIÓN DE LA LAGUNA CONOCOCHA – ANCASH* ” A AGOSTO DE 2012. https://biorem.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_biorem/education/research/publications/Theses/Tesis_Diaz_y_Sotomayor_2013.pdf
- Dirección General de Aguas, C. (2018). Análisis de la relación entre la concentración de clorofila “a” y la transparencia de los lagos monitoreados por la red de calidad de la DGA, y elaboración de un ranking de lagos basado en el estado trófico otorgado por estos parámetros. In *Departamento de conservación y protección de recursos hídricos* (Vol. 10, Issue N°11881261).
- Flores, N. (2019). *Valoración de los costos evitados en la población adulta, por el mejoramiento de agua de consumo en la parroquia San Isidro, provincia de Manabí; período* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16672/tesis-completa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GAD Ibarra. (2020a). Actualización Del Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Ibarra. In *GADMU Ibarra*.
https://www.ibarra.gob.ec/site/docs/estrategico/PDYOT_2020.pdf

GAD Ibarra. (2020b). *Actualización Del Plan De Manejo Integral De La Cuenca Hidrográfica De La Laguna De Yahuarcocha, Provincia De Imbabura*.

GAD Ibarra. (2021). Catastros de las actividades económicas ubicadas en Yahuarcocha. In *Avalúos y Catastros*.

Jácome, G., Valarezo, C., & Yoo, C. (2018). Evaluación del monitoreo de la calidad del agua para la ubicación óptima del sensor en el lago Yahuarcocha utilizando técnicas de reconocimiento de patrones y sistemas de información geográfica . *Springer*, 15.

Ministerio de Turismo. (2021). *Indicadores Economicos de Turismo en el Ecuador*.
<https://servicios.turismo.gob.ec/visualizador-economico>

Ramirez, C., García, M., Pantoja, C., & Zambrano, A. (2009). Fundamentos de matemáticas financieras. In *Universidad Libre Sede Cartagena*. <https://bit.ly/2hgoSTx>

Servicio de Rentas Internas. (2021). *Tramite 110012021021749.pdf*.

Torres, J. (2020, September 19). Informe determina afectaciones a la laguna de Yaguarcocha en Ibarra. *Prensa.Ec*. <https://prensa.ec/2020/09/19/informe-determina-afectaciones-a-la-laguna-de-yaguarcocha-en-ibarra/>

Villota, L., & Orbe, X. (2010). *La contaminación del sector de Yahuarcocha, por las actividades antropogénicas de sus Habitantes* [Universidad Técnica del Norte].
http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2200/1/05_FECYT_979.pdf

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Anexo A. Comprobantes y datos Escaneados



Servicio de Rentas Internas

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

DIRECCIÓN ZONAL 1

OFICIO No.

110012021OPLN001705

Ibarra,

TRAMITE No.

110012021021749

ASUNTO.

Se Atiende Petición

Ing.

Isaac Tobar

Dirección: Av. Atahualpa vía San Clemente

Bella Vista Caranqui

2651983

Ibarra. -

En atención a su oficio signado con trámite número 110012021021749, de fecha 07 de junio del año 2021, en el que solicita al Servicio de Rentas Internas, la información de las ventas de las actividades económicas ubicadas en la Laguna de Yahuarcocha de los años 2019 y 2020, de un listado de contribuyentes entregado, con la finalidad de conocer los costos económicos generados por tales actividades con el propósito de llevar a cabo un trabajo académico.

Al respecto le comunico lo siguiente:

- El artículo 99 del Código Tributario establece: "Carácter de la información tributaria. - Las declaraciones e informaciones de los contribuyentes, responsables o terceros, relacionadas con las obligaciones tributarias, serán utilizadas para los fines propios de la administración tributaria";
- El artículo 6 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública indica que: "Información Confidencial. - Se considera información confidencial aquella información pública personal, que no está sujeta al principio de publicidad y comprende aquella derivada de sus derechos personalísimos y fundamentales (...).";
- El artículo 17 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública indica que: "Información Reservada. - No procede el derecho a acceder a la información pública, exclusivamente en los siguientes casos: a) Los documentos calificados de manera motivada como reservados por el Consejo de Seguridad Nacional (...); b) Las informaciones expresamente establecidas como reservadas en leyes vigentes.";
- El artículo 20 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública indica que: "Límites de la Publicidad de la Información. - La solicitud de acceso a la información no implica la obligación de las entidades de la administración pública y demás entes señalados en el artículo 1 de la presente Ley, a crear o producir información, con la que no dispongan o no tengan obligación de contar al momento de efectuarse el pedido (...).";
- El artículo 101 de la Ley de Régimen Tributario Interno, señala que: "Las declaraciones e informaciones de los contribuyentes, responsables o terceros, relacionadas con las obligaciones tributarias, (...) son de carácter reservado y serán utilizadas para los fines propios de la administración tributaria".

Fundamentado en la normativa expuesta y de acuerdo a la información disponible en el Servicio de Rentas Internas, se presentan a continuación las estadísticas agregadas para el periodo 2019 - 2020 de las ventas declaradas por los contribuyentes, del listado proporcionado, que se inscribieron en el Régimen General y por lo tanto efectuaron declaraciones:

Ejercicio fiscal	Ventas USD	# de contribuyentes
2019	1.384.663,22	49
2020	761.035,16	47

Se recuerda que los datos entregados sólo podrán ser utilizados para los fines establecidos en su pedido original. Además, es importante considerar que los datos reportados se encuentran registrados en las bases de datos del Servicio de Rentas Internas a la fecha de generación del archivo, y están sujetos a revisión y verificación de acuerdo a las facultades de la Administración Tributaria.

Adicionalmente, se le informa que la institución publica en su página web, <http://www.sri.gob.ec>, sección Guía Básica Tributaria, información correspondiente a los contribuyentes a nivel de provincia y actividad económica; así como los indicadores económico-tributarios e investigaciones y estudios realizados en el Departamento de Estudios Fiscales; lo cual puede ser de su utilidad para este pedido y para futuros requerimientos.

Los links de acceso son los siguientes:

Catastro de contribuyentes del Registro Único de Contribuyentes

<https://www.sri.gob.ec/web/guest/catastros>

Estadísticas de recaudación

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO
DE IBARRA

ATENCIÓN AL CLIENTE Y ARCHIVO
INSTITUCIONAL

COMPROBANTE
ENTREGA DE DOCUMENTOS

Nº.: IMI-AC-2021-06658-E

ASUNTO: SOLICITA INFORMACION
FINANCIERA.

NOMBRE: (Cu.) Isaac Dario Tobar Hidalgo, ,

FECHA: 2021-04-07

Anexo B. Fotografías de la Laguna de Yahuarcocha



COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Anexo C. Tablas del cálculo de Costo Beneficio

Cálculos para el Caso 1

COSTOS	USD
Inversión	\$1.227.000,04
tasa de descuento	12%

PROYECTO DE CASO 1			
PERIODO	INVERSION	BENEFICIOS	COSTOS
0	\$1.227.000,04	\$1.384.663,22	\$690.026,67
1		\$761.035,16	\$709.071,14
2		\$1.440.603,61	\$728.639,65
3		\$1.469.415,69	\$748.746,88
4		\$1.498.804,00	\$769.407,92
5		\$1.528.780,08	\$790.638,27
6		\$1.559.355,68	\$812.453,87
7		\$1.590.542,80	\$834.871,10
8		\$1.622.353,65	\$857.906,82
9		\$1.654.800,72	\$881.578,35
10		\$1.687.896,74	\$930.571,99
11		\$1.721.654,67	\$906.231,99

Cálculos para el Caso 2

COSTOS	USD
Inversión	\$610.995,00
tasa de descuento	12%

PROYECTO CASO 2			
PERIODO	INVERSION	BENEFICIOS	COSTOS
0	\$610.995,00	\$1.384.663,22	\$679.226,67
1		\$761.035,16	\$698.271,14
2		\$864.362,17	\$717.839,65
3		\$881.649,41	\$737.946,88
4		\$899.282,40	\$758.607,92
5		\$917.268,05	\$779.838,27
6		\$935.613,41	\$801.653,87
7		\$954.325,68	\$824.071,10
8		\$973.412,19	\$847.106,82
9		\$992.880,43	\$870.778,35
10		\$1.012.738,04	\$919.771,99
11		\$1.032.992,80	\$895.431,99


COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Cálculos para caso 3

COSTOS	USD
Inversión	\$0,00
tasa de descuento	Ninguna

PROYECTO CASO 3			
PERIODO	INVERSION	BENEFICIOS	COSTOS
0	\$0,00	\$1.384.663,22	\$668.426,67
1		\$761.035,16	\$687.142,62
2		\$360.150,90	\$706.382,61
3		\$367.353,92	\$726.161,32
4		\$374.701,00	\$746.493,84
5		\$382.195,02	\$767.395,67
6		\$389.838,92	\$788.882,75
7		\$397.635,70	\$810.971,46
8		\$405.588,41	\$833.678,66
9		\$413.700,18	\$857.021,67
10		\$421.974,19	\$905.686,79
11		\$430.413,67	\$881.018,27

Anexo D. Encuesta aplicada



**UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK**

¿Indique cuál es su edad en años? *

Tu respuesta _____

Encuesta sobre la importancia de la Laguna de Yahuarcocha.

La siguiente encuesta será aplicada bajo fines única y estrictamente INVESTIGATIVOS y ACADEMICOS para desarrollar el tema titulación para obtener el título de Magister en Gestión Ambiental otorgado por la Universidad Internacional SEK.

Dicha encuesta busca saber cual es la importancia que percibe los diferentes grupos sociales divididos por edad, genero e instrucción académica referente a la importancia, contaminación, belleza escénica y turismo que se desempeña en la Laguna de Yahuarcocha

***Obligatorio**

Información personal del encuestado
Toda la información proporcionada a continuación es con fines únicamente investigativos y académicos, los cuales serán empleados para conocer cual es la percepción de la Laguna de Yahuarcocha dependiendo de los grupos sociales dependiendo de su edad, instrucción y genero.

Seleccione cuál es su instrucción Académica *

Básica

Bachillerato

Tercer Nivel

Cuarto Nivel

Seleccione cual es su genero *

Mujer

Hombre

Otro

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Información de interés investigativo

Toda la información proporcionada a continuación es con fines únicamente investigativos y académicos, los cuales serán empleados para conocer cual es la percepción de las características paisajísticas escénicas de la Laguna de Yahuarcocha y su importancia.

¿En cuál Ciudad vive? *

Tu respuesta

¿Conoce la Laguna de Yahuarcocha? *

- Sí
 No

En caso de visitar la Laguna de Yahuarcocha seleccione cual es el principal motivo de la visita

- Recreación Acuática
 Servicios Alimenticios
 Belleza Paisajística
 Otros

¿Conoce cuál es el estado actual de contaminación de la Laguna de Yahuarcocha? *

- Sí
 No

Si considera usted que la Laguna de Yahuarcocha posee una gran Belleza Escénica, ¿La siguiera visitando si perdería sus características naturales y paisajísticas a causa de la contaminación ambiental? *

- Sí
 No

En caso de que su lugar de residencia sea IBARRA, ¿Cuál es la importancia que usted le daría a la Laguna de Yahuarcocha en los campos turístico, económico y ambiental?

- Muy importante
 Importante
 Poco importante
 Nada importante

Con que Frecuencia MENSUALMENTE visita la Laguna de Yahuarcocha *

- No la visito
 De 1 a 3 visitas
 de 4 a 6 visitas
 de 6 a 9 Visitas
 Mas de 10 Visitas

¿Conoce cuál es el estado actual de contaminación de la Laguna de Yahuarcocha? *

- Sí
 No

Si considera usted que la Laguna de Yahuarcocha posee una gran Belleza Escénica, ¿La siguiera visitando si perdería sus características naturales y paisajísticas a causa de la contaminación ambiental? *

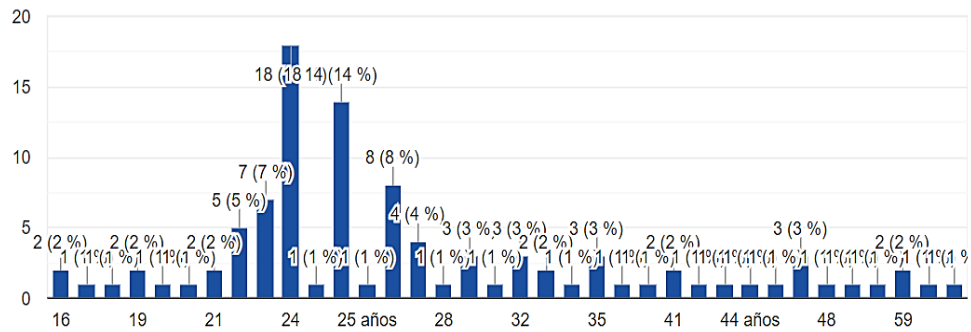
- Sí
 No

COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

Anexo E. Respuestas de las encuestas aplicadas

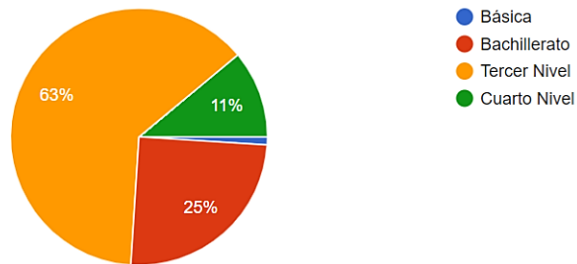
¿Indique cuál es su edad en años?

100 respuestas



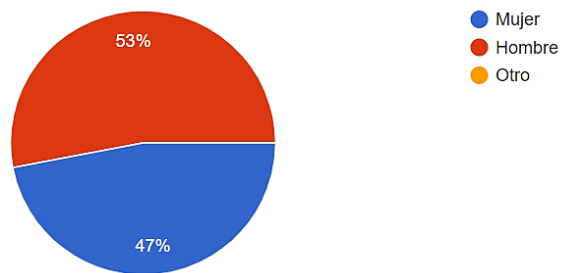
Seleccione cuál es su instrucción Académica

100 respuestas



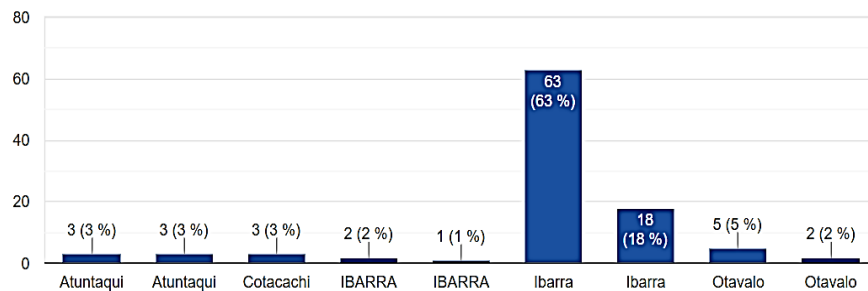
Seleccione cual es su genero

100 respuestas



¿En cuál Ciudad vive?

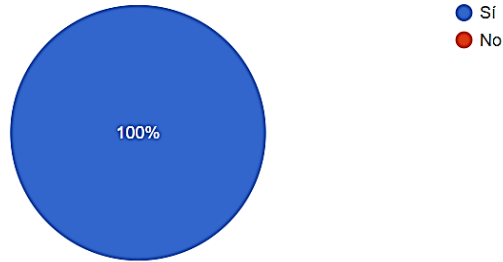
100 respuestas



COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

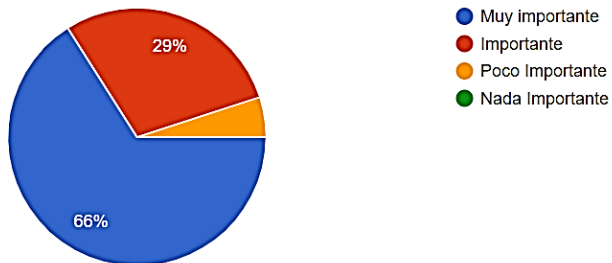
¿Conoce la Laguna de Yahuarcocha?

100 respuestas



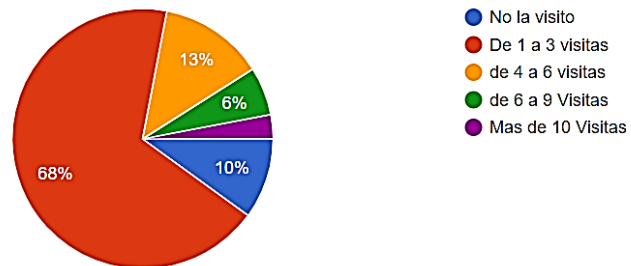
En caso de que su lugar de residencia sea IBARRA, ¿Cuál es la importancia que usted le daría a la Laguna de Yahuarcocha en los campos turístico, económico y ambiental?

100 respuestas



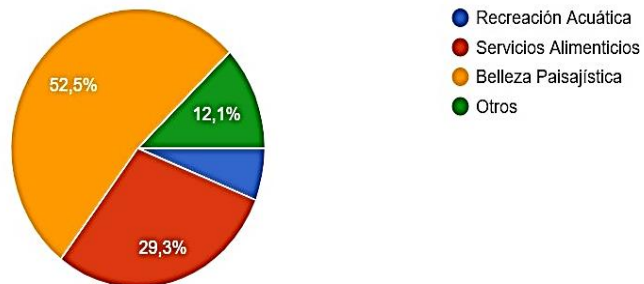
Con que Frecuencia MENSUALMENTE visita la Laguna de Yahuarcocha

100 respuestas



En caso de visitar la Laguna de Yahuarcocha seleccione cual es el principal motivo de la visita

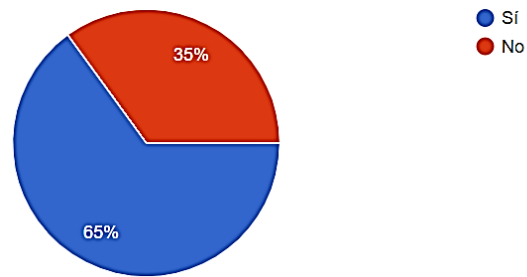
100 respuestas



COSTOS EVITADOS DE LA EUTROFIZACION DE YAHUARCOCHA

¿Conoce cuál es el estado actual de contaminación de la Laguna de Yahuarcocha?

100 respuestas



Si considera usted que la Laguna de Yahuarcocha posee una gran Belleza Escénica, ¿La siguiera visitando si perdería sus características naturales y paisajísticas a causa de la contaminación ambiental?

100 respuestas

