



Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

Valoración Económica Ambiental mediante el método de los precioshedónicos: El caso de predios en áreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro.

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

AUTORA:

Evelyn Jackeline Loaiza Loayza

DIRECTOR:

Ing. Erasmo Vinicio Alvarado Jaramillo Mg.Sc

Loja-Ecuador

2023

Educamos para Transformar

Certificación

Loja, 17 de agosto de 2022

Ing. Erasmo Vinicio Alvarado Jaramillo Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: "Valoración Económica Ambiental mediante el método de los precios hedónicos: El caso de predios enáreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro", previo a la obtención del título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, de la autoría de la estudiante Evelyn Jackeline Loaiza Loayza, con cédula de identidad Nro.0750654261, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del

Firmado electrónicamente por:
ERASMO VINICIO
ALVARADO JARAMILLO

Ing. Erasmo Vinicio Alvarado Jaramillo Mg.Sc. **DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

mismo para su respectiva sustentación y defensa.

ii

Autoría

Yo, Evelyn Jackeline Loaiza Loayza, declaro ser autora del Trabajo de Titulación: "ValoraciónEconómica Ambiental mediante el método de los precios hedónicos: El caso de predios en áreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro", y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales por elcontenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 0750654261

Fecha: 13 de febrero de 2023

Correo electrónico: evelyn.loaiza@unl.edu.ec

Teléfono: 0993435089

Carta de autorización por parte del autor, para la consulta, reproducción parcial o

total y publicación electrónica del texto completo, del trabajo de Titulación.

Yo, Evelyn Jackeline Loaiza Loayza, declaro ser autora de la Tesis de Grado titulada

"Valoración Económica Ambiental mediante el método de los precios hedónicos: El

caso de predios en áreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro" como requisito

para optar al Grado de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente,

autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines

académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la

visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio

Institucional, en las redes deinformación del país y del exterior con las cuales tenga

convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que

realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los catorce días del mes de

febrero del dos mil veintitrés.

Firma:

Cédula de identidad: 0750654261

Fecha: 20 de agosto de 2022

Correo electrónico: evelyn.loaiza@unl.edu.ec

Teléfono: 0993435089

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director del Trabajo de Titulación: Ing. Vinicio Erasmo Alvarado Jaramillo, Mg.Sc.

iv

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres Piedad Loayza y Guiberto Loayza, quienes han sido mis guías y me han brindado todo su apoyo en todo momento, les estoy eternamente agradecida.

A mis hermanas Jennifer, Mayra, a mis amigas Dalila Bernal y Nataly Castro, por el apoyo anímico e incondicional durante todo este tiempo.

Evelyn Jackeline loaiza loayza

Agradecimiento

Primeramente, a Dios, por darme la fuerza, perseverancia y salud para cumplir esta meta. Un afectivo agradecimiento al Ing. Vinicio Alvarado M. Sc, director de tesis, por brindarme sus conocimientos, apoyo, instrucciones y sobre todo por su paciencia durante el desarrollo de esta investigación.

Al arquitecto Charles Chamba, y al técnico del departamento de catastros del cantón Piñas Byron Olmedo, por su ayuda en la obtención de información de las propiedades del cantón.

Al Ing. Cristian Jaramillo técnico del Gobierno Local Municipal de Piñas, por su apoyo en la identificación de especies vegetales presentes en el río Piñas, al Ing. Roberto Bustillos por su aporte en la parte estadística de la investigación.

Finalmente agradezco a mi compañero Anderson Apolo por ayudarme en la parte de campo de la investigación.

Evelyn Jackeline loaiza loayza

Índice de contenido

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	V
Agradecimiento	vi
Índice de contenido	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	
Índice de Anexos	X
1. Título	
2. Resumen	
2.1. Abstract	
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1. Las riberas fluviales y su importancia ecológica	7
4.2. Las riberas fluviales en el contexto urbano	8
4.3. Las comodidades ambientales de los recursos fluviales en el valor de los predios	10
4.4. El índice de calidad ripario (IQR), para determinar el estado de las riberas	
fluviales	11
4.5. El método de los precios hedónicos en la valoración de los recursos fluviales	
urbanos	13
5. Metodología	14
5.1. Área de estudio	14
5.2. Identificación de la calidad de riberas a través del índice de calidad riparia en el	
transecto principal del río piñas.	16
5.2.1. Identificación del tramo de estudio	16

5.2.2. Caracterización ambiental	17
5.2.3. Análisis de imágenes satelitales	18
5.3. Determinación de los atributos más importantes que influyen en el precio de	elas
propiedades que se encuentran cerca del río piñas.	18
5.4. Cuantificación del valor de las propiedades cercanas al río piñas mediante la	ı
función hedónica	19
5.4.1. Modelo de precios hedónicos	19
5.5. Cálculo del valor económico de las propiedades en función de la calidad	
ambiental del río piñas	20
5.6. Análisis estadístico	20
6. Resultados	
6.1. Identificación de la calidad de riberas a través del índice de calidad riparia e	
transecto principal del río piñas	21
6.1.1. Análisis de imágenes satelitales de la zona de estudio	29
6.2. Determinación de los atributos más importantes que influyen en el precio de	las
propiedades que se encuentran cerca del río piñas.	30
6.3. Cuantificación del valor económico de las propiedades cercanas al río piñas,	,
analizando las características mejor valoradas mediante la función hedónica	37
	20
7. Discusión	38
8. Conclusiones	44
9. Recomendaciones	45
10. Referencias	47
11. Anexos	51

Índice de tablas

Tabla 1.	Atributos de la propiedad y del vecindario	18
Tabla 2.	Definición de las variables empleadas en este estudio	31
Tabla 3.	Frecuencia de dummy garaje, vía asfaltada, vía tierra, alumbrado, agua potable, alcantarillado, distancia al parque y distancia al río Piñas	35
Tabla 4.	Estadística de la regresión modelo, "introducir".	36
Tabla 5.	Análisis de la varianza.	36
Tabla 6.	Estimación del modelo de precios hedónicos	37
	Índice de figuras	
Figura 1.	Mapa del área de estudio	15
Figura 2.	Valoración del estado de la ribera del río Piñas de acuerdo al Índice de calidad Ripario (RQI)	21
Figura 3.	Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo Juan pablo II.	23
Figura 4.	Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo ciudadela Orquídea Sur	23
Figura 5.	Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo Recinto Ferial.	24
Figura 6.	Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo barrio San José	
Figura 7.	Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo Juan Pablo II	26
Figura 8.	Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo Recinto Ferial	27
Figura 9.	Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo barrio San José.	27
Figura 10	Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo ciudadela Orquídea Sur	28

Figura 11	Evaluación de los atributos de calidad riparia en cada tramo del río	29
Figura 12	Clasificación supervisada del uso de suelo de la ciudad de Piñas	29
Figura 13	Frecuencia de la variable área de construcción.	33
Figura 14	Frecuencia de la variable número de habitaciones.	34
Figura 15	Frecuencia de la variable número de baños.	34
	Índice de Anexos	
Anexo 1.	Valoración para la continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural estrato arbóreo y arbustivo).	51
Anexo 2.	Valoración para las dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río	51
	Tabla de valoración para la composición y estructura de la vegetación riparia	
Anexo 4.	Regeneración natural de la vegetación riparia (estrato arbóreo y arbustivo)	52
Anexo 5.	Valoración para la condición de las orillas	53
Anexo 6.	Valoración para la conectividad lateral de la ribera con el cauce	53
Anexo 7.	Valoración para permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario5	54
Anexo 8.	Valoración del Índice de calidad de ribera (IQR por sus siglas en inglés)	54
Anexo 9.	Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo ciudadela Juan Pablo II	55
Anexo 10.	Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo Recinto Ferial.	56
Anexo 11.	Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo barrio San José	57
Anexo 12.	Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo ciudadela Orquídea Sur.	58
Anexo 13.	Mapa de catastro y limitación de la zona con propiedades que fueron analizadas. 5	59
Anexo 14.	Base de datos generada de la información obtenida del mapa catastral del cantón.	50
Anexo 15.	Certificación de traducción del Resumen (Abstract)	51

1. Título

Valoración Económica Ambiental mediante el método de los precios hedónicos: El caso de predios en áreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro

1. Resumen

La presente investigación estimó el valor económico de los predios ubicados en zonas aledañas al río Piñas considerando la calidad ecológica de su ribera. Se empleó el método de valoración hedónica para determinar como la calidad ecológica de la ribera del río, influye en el precio de las propiedades aledañas. Los datos de calidad ecológica se obtuvieron mediante la aplicación del Índice de Calidad Ripario (IQR, por sus siglas en inglés). Se seleccionó cuatro tramos que fueron, ciudadela Juan Pablo II, Recinto Ferial, barrio San José y ciudadela Orquídea Sur del cantón Piñas. De manera general se determinó, que el estado ecológico de la ribera del río tiene una alta afectación en los cuatro tramos. En el primer tramo se determinó un estado ecológico pobre, con un valor de IQR de 48; el segundo tramo presentó un estado ecológico muy pobre al igual que el tercer tramo con valores de IQR de 34 y 30 respectivamente; mientras que el cuarto tramo la calidad de ribera mostró un estado regular con un valor de IQR de 68. La información de las propiedades, se obtuvo del departamento de catastros del cantón Piñas. El modelo de regresión presentó un nivelde explicación R² de 53.3%, las variables que resultaron más significativas en el avalúo fueron área de construcción (AreaConstrucción), agua potable (AguaP) y distancia al ríoPiñas (Dist_RíoPiñas). Según el estimado el valor de las propiedades aledañas al río Piñastienden a aumentar al estar cerca del mismo en un valor de US \$10714,30, lo cual indicaque la calidad ambiental del río no es muy importante para las personas, sino que prefierenadquirir una propiedad con otras características; más no están valorando su bienestar, tanto físico como ambiental.

Palabras clave: precios hedónicos, calidad ecológica, río Piñas, índice de calidad ripario (IQR).

2.1. Abstract

The present investigation estimated the economic value of the properties located in areas surrounding the Piñas River considering the ecological quality of its banks. The hedonic valuation method was used to determine how the ecological quality of the riverbank influences the price of neighboring properties. Ecological quality data were obtained by applying the Riparian Quality Index (IQR). Four sections were selected: the Juan Pablo II area, the Fairgrounds, the San José neighborhood and the Orquídea Sur area in Piñas. In general, it was determined that the ecological state of the riverbank has a high affectation in the four sections. In the first section, a poor ecological status was determined, with an IQR value of 48; the second section presented a very poor ecological status, as well as the third section with IQR values of 34 and 30 respectively; while the fourth section, the riverside quality showed a regular state with an IQR value of 68. The information on the properties was obtained from the cadastre department of the Piñas canton. The regression model presented a level of explanation R2 of 53.3%, the variables that were most significant in the assessment were construction area (AreaConstrucción), drinking water (AguaP) and distance to the Piñas river (Dist_RíoPiñas). According to the estimate, the value of the properties adjacent to the Piñas River tend to increase when they are close to it at a value of US \$10,714.30, which indicates that the environmental quality of the river is not very important to people, but rather they prefer to acquire a property with other characteristics; more are not valuing their well-being, both physical and environmental.

Keywords: hedonic prices, ecological quality, Piñas River, riparian quality index (IQR).

2. Introducción

Los ríos, arroyos y llanuras aluviales son ecosistemas que brindan importantes beneficios estéticos, recreativos y socioculturales; además sustentan una variedad de usos agrícolas, industriales, de transporte, ecológicos y domésticos (Nicholls y Crompton, 2017). Las llanuras aluviales o riberas fluviales al encontrase en buen estado protegen a los arroyos de los efectos del uso de la tierra, por lo que su conservación es de echo una herramienta de gestión cada vez más destacada y aplicada para reducir la carga de nutrientes y la erosión de sedimentos con efectos variables en la calidad del agua y la ecología, además los bosques ribereños intactos pueden no solo proteger los arroyos de la contaminación por nutrientes o sedimentos, sino que la sombra puede protegerlos del calentamiento y los efectos del cambio climático (Turunen *et al.*, 2019). Los bosques ribereños reducen la erosión de los canales de arroyos y proporcionan un hábitat crucial y corredores ecológicos importantes para la migración de especies (Symmank *et al.*, 2020).

No obstante, esta variedad de beneficios suele verse comprometidos por distintas causas ocasionadas por la intervención humana, como por ejemplo el pastoreo incontrolado, la extracción de áridos, la expansión de áreas urbanas próximas a los cauces, la roturación del suelo con objetivos agrícolas y la modificación de los regímenes de caudales (Morocho *et al.*, 2018). En Ecuador, específicamente en el cantón Piñas, provincia del Oro, la mayor parte de las riberas se encuentran deterioradas, según (Toledo, 2015), el recurso suelo se encuentra degradado por la mala utilización del mismo, con una sobreexplotación aproximada del 60%, debido a la inadecuada utilización de productos agroquímicos utilizados en el campo, por ejemplo los herbicidas que se han utilizado para repeler el crecimiento de maleza en medio de los pastizales, así mismo este tipo de contaminación del suelo conlleva a que, debido al arrastre de las aguas, estos contaminantes son transportados a las quebradas y ríos vecinos.

La calidad ecológica de la ribera también se ha visto afectada por la contaminación del agua como consecuencia de actividades antrópicas como minería, el manejo inadecuado de los desechos por parte de fincas avícolas y porcícolas, así como por las descargas de aguas residuales sin ningún tratamiento previo, por lo que están contaminando directamente el principal cuerpo de agua con que cuenta la ciudad; esta contaminación,

por supuesto, afecta también a las poblaciones y predios localizados en las cercanías del trayecto del río (Toledo, 2015).

Según Dahal *et al* (2019), la gestión de la expansión urbana descontrolada y la protección de las zonas ribereñas a menudo se relacionan con la falta de estimaciones monetarias de los valores de las zonas ribereñas que ayudarían a priorizar la preservación frente a otros usos de la tierra. Además, dada la importancia de los servicios ecosistémicos y comodidades ambientales, que brindan los ecosistemas fluviales, es necesario implementar herramientas que permitan reflejar su importancia económica y faciliten la formulación de políticas públicas, con el fin de guiar las decisiones futuras de conservación y desarrollo sostenible de estos recursos.

En concordancia con lo anterior, la valoración económica ambiental facilita y mejora la gestión ambiental, al cuantificar los beneficios y costos asociados a los servicios ecosistémicos y el capital natural, siendo una de las estrategias de conservación que está recobrando mucha importancia para el manejo integrado de los recursos naturales y es una herramienta de toma de decisiones para los diferentes actores involucrados en la gestión de este recurso (Martínez, 2018).

En este sentido, el presente estudio se focalizó en llevar a cabo una valoración económica aplicando el método de precios hedónicos. Mediante su aplicación se podrá valorar eficazmente las externalidades ambientales (Van Dijk *et al.*, 2016). El enfoque hedónico se ha utilizado ampliamente para examinar la relación entre los precios de la vivienda y las comodidades ambientales incluida la calidad del aire, espacios abiertos, humedales, e inconvenientes como rellenos sanitarios y olores de granjas (T. Liu et al., 2017).

Así mismo este estudio puede contribuir a la comprensión teórica de la contaminación del agua y los compradores de vivienda, así como al desarrollo y aplicación de modelos hedónicos. En el frente práctico, los resultados de la investigación podrían ser útiles para los desarrolladores inmobiliarios que deliberan sobre las opciones de inversión relacionadas con los paisajes naturales teniendo en cuenta la calidad ambiental, y también podrían informar a los responsables de la formulación de políticas con pruebas sólidas sobre cómo las personas perciben y evalúan las externalidades medio ambientales de

contaminación de los ríos para que esta información pueda integrarse en las políticas de gestión ambiental pertinentes (Chen y Li, 2017).

Objetivo general

• Estimar el valor de los predios ubicados en las zonas aledañas al río Piñas en función de la calidad de su ribera.

Objetivos específicos

- Identificar la calidad de riberas a través del Índice de Calidad Riparia en el transecto principal del río Piñas.
- Determinar los atributos más importantes que influyen en el precio de las propiedades que se encuentran cerca del río Piñas.
- Cuantificar el valor económico de las propiedades cercanas al río Piñas, analizando las características mejor valoradas mediante la función hedónica.

3. Marco teórico

4.1. Las riberas fluviales y su importancia ecológica

Según Elosegui (2009), las riberas fluviales corresponden a una interfaz entre los ecosistemas terrestres vecinos con el agua freática y el cauce fluvial. Así mismo Magdaleno (2013), reporta que, el concepto de ribera generalmente se asocia al espacio de transición entre el medio acuático y el medio terrestre adyacente. Estos espacios fluviales forman corredores de interacción entre animales terrestres y acuáticos creando un ecotono de interacción, donde los flujos de energía y nutrientes permiten una fuerte interacción entre estos ecosistemas (Palma *et al.*, 2009). Los sistemas ribereños cumplen un papel esencial en la gestión de los ríos, se asume que el estado de las riberas afecta amuchos servicios ambientales que los ríos proveen (Ortiz *et al.*, 2018).

Como resultado de los numerosos procesos ecológicos que acogen, y del elevado rango de funciones y servicios ambientales que proporcionan, los espacios fluviales constituyen enclaves de extraordinaria riqueza (Magdaleno, 2013). Entre los múltiples servicios ecológicos que cumplen las riberas se encuentran la regulación del microclima del río debido a la influencia de la vegetación de ribera sobre las condiciones climáticas que se presentan en el medio (Magdaleno, 2013).

Las riberas fluviales brindan múltiples beneficios y servicios ecosistémicos, entre estos se encuentran los servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de apoyo de las llanuras aluviales, con magnitudes particularmente altas para la producción de alimentos, fibra y combustible, regulación del clima, formación del suelo y ciclo de nutrientes. Según Symmank *et al.*, (2020). Estos ecosistemas permiten eliminar grandes cantidades de nitrógeno (N) y fósforo (P) de la cuenca del río debido a la eliminación de escollos y al descenso de pendientes, además la introducción de material vegetal vivo conduce a un considerable aumento en el secuestro de carbono (C) y, por lo tanto, la captura adicional de CO2.

Dentro de las riberas fluviales se encuentran los bosques de ribera, que son elementos de gran importancia en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Según Sánchez *et al.*, (2006), los bosques ribereños cumplen un papel particularmente importante, una franja de vegetación de ribera de 16 m de largo retiene 50 % del nitrógeno y 95 % del fósforo. Además, los bosques de ribera al encontrarse adyacentes a los cursos de agua, pueden ejercer una fuerte influencia en la calidad del agua dulce y proteger todo el ecosistema de las actividades antropogénicas que tienen lugar en la parte alta de la cuenca.

La vegetación que se forma en las riberas fluviales funciona como corredor biológico y zonas de reserva para la flora y fauna, es así que más del 60% de las especies que existen en el mundo viven en las riberas fluviales (Elosegui, 2009). Otros servicios que brindan estos ecosistemas ribereños, son: la biodiversidad del suelo, filtrado de sedimentos, control de inundaciones, estabilidad de los canales de arroyos y recarga de acuíferos (Valera *et al.*, 2019).

En el aspecto social las riberas fluviales, no solo se usan como ruta de transporte, sino que también funcionan como medio para la actividad económica, para distintas comunidades, las riberas funcionan como un lugar para las principales actividades de la comunidad, como bañarse (Putro *et al.*, 2020). Mientras que en el aspecto socioeconómico, destacan las actividades asociadas a la potencialidad recreativa y económica, como el desarrollo de prácticas deportivas y culturales, así como el disfrute por experiencias sensoriales relacionadas con la tranquilidad, los sonidos y el ambiente envolvente de las riberas (Magdaleno, 2013).

4.2. Las riberas fluviales en el contexto urbano

En áreas urbanas los paisajes fluviales permiten establecer una relación directa entre los ciudadanos y la naturaleza, ofrecen una amplia gama de servicios ambientales que ayudan a combatir problemas urbanos y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, sin embargo, las dinámicas de urbanización desordenada, han impactado negativamente estos espacios naturales, provocando la pérdida de biodiversidad, la estructura y la configuración fluvial (Íñiguez *et al.*, 2020). Según Elosegui (2009), actividades como la tala, destrucción y modificación de la vegetación ribereña, reducen

la calidad del hábitat fluvial y el funcionamiento del ecosistema, entre estos se encuentran el procesado de materia orgánica, la incorporación de nutrientes y alteración en la población de peces, además el impacto de actividades agropecuarias, la eliminación de humedales o meandros para el desarrollo de cultivos y urbanizaciones; el exceso de nutrientes o la continua incidencia de productos químicos de elevada toxicidad y persistencia, pueden causar efectos perniciosos en el ecosistema fluvial. Todas estas afecciones comprometen la salud de los ríos y disminuyen la biodiversidad de los organismos que en ellos habitan, muchos de los hábitats de peces y otros vertebrados como anfibios, reptiles y aves, han desaparecido a causa de los cambios producidos en las riberas y llanuras fluviales (Elosegui, 2009).

Además, el impacto negativo de la urbanización en los sistemas fluviales es amplio y polifacético. El uso de la tierra y los cambios hidrológicos asociados al desarrollo urbano impactan el régimen de sedimentos y la morfología de los ríos, los ríos urbanos también se canalizan y desvían con frecuencia para permitir el desarrollo, lo que disminuye la densidad de drenaje de la cuenca (Everard y Moggridge, 2012). Los arroyosde cabecera urbanos son particularmente vulnerables al entierro, por ejemplo, bajo el centro de Londres existe toda una red de ríos con alcantarillas, muchos de los cuales alguna vez se destacaron por sus ricas pesquerías (Everard y Moggridge, 2012).

Las afecciones que sufren los sistemas fluviales a menudo se generan por la falta de una adecuada planificación urbana y el desconocimiento del valor económico que representan los servicios ambientales, que brindan los ecosistemas fluviales (Muller, 2009). Por lo que, conocer el valor de los servicios de los ecosistemas fluviales y expresarlos en unidades monetarias, son una herramienta importante para crear conciencia y transmitir la importancia de los ecosistemas y la biodiversidad a las políticas(Groot *et al.*, 2012).

Una forma de valorar estas amenidades ambientales que producen los recursos fluviales urbanos es a través del mercado de la vivienda, dado que, el precio o el alquiler de una casa refleja el valor de la casa estructural, el vecindario y las características ambientales (Muller, 2009).

4.3. Las comodidades ambientales de los recursos fluviales en el valor de los predios

De acuerdo con Íñiguez *et al* (2020), los ecosistemas fluviales, proveen beneficios económicos a los desarrolladores inmobiliarios, al generar terrenos para la inversión, haciendo de estas zonas un espacio atractivo y rentable. Por consiguiente, el ecosistema fluvial natural introduce un valor añadido real en la plusvalía, lo cual se ha comprobado por el precio de las propiedades en áreas cercanas a estos sitios, como por ejemplo la estimación de los humedales de río y las planicies de inundación, que rinden beneficios anuales de casi 20.000 dólares por hectárea, valor que ocupa el segundo lugar entre los 16 biomas estudiados, precedido solamente por el valor de los estuarios.

De igual manera Chen y Li (2017), han descubierto que las áreas ribereñas, constituyen los paisajes naturales urbanos más preferidos, así, de acuerdo a los resultados de su estudio, una vista de los arroyos urbanos, el agua tranquila o fluida, el reflejo del entorno y el color variable, induciría sentimientos placenteros y efectos psicofisiológicos beneficiosos, a fin de reducir significativamente la fatiga mental, el estrés y la ansiedad que comúnmente experimentan los residentes urbanos como un problema.

Sin duda, los arroyos de propiedad pública tienen una influencia positiva y significativa en el valor de las propiedades, de acuerdo con (Brunschön *et al.*, 2010), las casas ubicadas a mayores distancias de los lagos tienen valores más bajos en Connecticut,lo que sugiere la importancia de los recursos hídricos para los precios de las viviendas allí. Además Roebeling y colaboradores (2017), afirman que los servicios ambientales atraen y benefician principalmente a los hogares de altos ingresos, y estudios empíricos muestran que los espacios verdes / azules o riberas dan como resultado precios inmobiliarios más altos, donde el beneficio neto depende de la función, la calidad, la ubicación y el tamaño de la amenidad ambiental.

En Guangzhou al Sur de China un estudio de caso reveló que, la proximidad a los ríos urbanos se considera una utilidad positiva, que revela que los compradores de viviendas disfrutan de una sensación de estar cerca de la naturaleza y de un vínculo

emocional con la cultura tradicional del agua, así mismo B. Liu *et al.*, (2018), también determinó ciertas externalidades como por ejemplo el olor y color negro del agua del río que devalúan los precios de los apartamentos y agrega los servicios públicos negativos de la vista del río y la ubicación frente al río. Los mismos autores indican que el reverdecimiento de la ribera impondría un sobreprecio, así como mitigar los servicios públicos negativos de la vista al río y la ubicación frente al río.

Según Zambrano y Ruano (2020), en América del Sur, los cuerpos de agua como por ejemplo los estuarios, presentan serios problemas de contaminación debido al tratamiento ineficiente de las aguas residuales y al crecimiento urbano no planificado, así como al uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en áreas suburbanas, esto ha generado externalidades negativas en el mercado de la vivienda, por lo que se ha confirmado que el precio de una residencia aumenta en \$ 9,45 dólares por cada 100 metros más lejos del estuario más cercano.

En Ecuador estudios sobre la contaminación de estuarios y su efecto espacial en el marco de las viviendas, indican un grave problema ambiental y que aún no ha sido resuelto, generado por el crecimiento acelerado de la población sin una adecuada planificación urbanística. Un ejemplo de esto es lo que sucede en Machala, una ciudad ubicada en el suroeste de Ecuador, que tiene dos grandes esteros el Macho y Huaylá, donde debido al crecimiento no planificado de la ciudad y la falta de tratamiento de aguas residuales, los estuarios se han convertido en fuentes críticas de contaminación (Zambrano & Ruano, 2020). Esta contaminación ha provocado externalidades negativas para los ciudadanos, lo que ha modificado sus hábitos de producción y consumo, es así como muchas familias han decidido mudarse lejos de los ríos, lo que ha disminuido los precios de alquiler en la zona (Zambrano y Ruano, 2020).

4.4. El índice de calidad ripario (IQR), para determinar el estado de las riberas fluviales

Conocer el estado de las riberas fluviales es un tema de gran interés hoy en día, su valoración ambiental, es parte importante de la gestión para la protección de los recursos hídricos, que dependen de su estado ecológico (Hernández et al., 2020). Además, es

importante la conservación de las riberas para precautelar el estado saludable de los bosques riparios que son uno de los factores biológicos más importantes dentro de las zonas ribereñas y al ser ecotonos entre ambientes terrestres y acuáticos y por la variedad de funciones que cumplen, como la captación, el almacenamiento y regulación hídrica, desarrollada por la vegetación, suelo y subsuelo, además, por desempeñar funciones de sustento y recreación para la población (Morocho *et al.*, 2018).

Existen numerosas metodologías para la valoración rápida y sencilla de las riberas, basadas en técnicas de reconocimiento visual que las hacen muy apropiadas para abordar estudios relativos a una gran superficie, con una elevada longitud de ribera fluvial. Una de estas metodologías es el IQR, que emplea una metodología sencilla y rápida para el reconocimiento visual con base hidro-morfológica del estado ecológico de las riberas (González *et al.*, 2006).

La evaluación del estado de las riberas se realiza mediante el análisis de siete atributos fácilmente observables y cuantificables que caracterizan la estructura y el funcionamiento dinámico de las riberas, dichos elementos corresponden a la continuidad longitudinal de la vegetación leñosa; las dimensiones en anchura del espacio ripario ocupado por vegetación asociada al río; la composición y estructura de la vegetación riparia; la regeneración natural de las principales especies leñosas; la condición de las orillas; la conectividad transversal del cauce con sus riberas, la llanura de inundación; la conectividad vertical a través de la permeabilidad; el grado de alteración de los materiales y el relieve de los suelos riparios. La valoración del estado de las riberas se obtiene sumando las valoraciones asignadas a cada atributo, esta valoración oscila entre 120 puntos, correspondiente al mejor estado de conservación, y 10 puntos, relativo al estado más degradado (González *et al.*, 2006).

De acuerdo con González *et al* (2006), la estructura de la ribera, se pude reconocer mediante la observación de una fotografía del río, en la cual se puede definir las dimensiones del espacio ripario, en términos de longitud y anchura. La continuidad longitudinal de la vegetación riparia es una característica natural de la unidad de paisaje que constituye el río, mientras que las dimensiones en anchura del espacio con vegetación asociada al río indican la magnitud del espacio donde tienen lugar los procesos y funciones ecológicas del corredor fluvial.

Para conocer la dinámica y las funciones de la ribera, el IQR, considera en primer lugar la regeneración natural de la vegetación arbórea y arbustiva, como indicador del grado de equilibrio de la vegetación existente con el actual régimen de caudales y gestión de uso del espacio ripario; la condición de las orillas indicadora de la dinámica del cauce y la calidad del hábitat físico; la conectividad transversal entre el cauce y su ribera, atendiendo a la frecuencia de inundación o conexión hidrológica a partir de la cual se establece el intercambio de materia y energía entre el cauce y su llanura de inundación; y la permeabilidad y condición del substrato ripario, indicadores de la conectividad vertical del cauce y su ribera con el medio hiporreico y los acuíferos locales, de gran importancia para el intercambio hidrológico y ecológico en el conjunto del hidrosistema fluvial (González et al., 2006).

4.5. El método de los precios hedónicos en la valoración de los recursos fluviales urbanos

El método de precios hedónicos es un modelo de valoración económica que permite medir el precio implícito de un recurso natural a partir del precio de un bien que posee valor en el mercado, por ejemplo, se puede captar el valor implícito de un bosque, que se encuentra presente en el precio de los inmuebles de una región ubicados en las cercanías (Almeida *et al.*, 2018). Dicho de otra manera, los precios hedónicos permiten revelar las preferencias de los individuos o compradores de vivienda al investigador a través de su disposición a pagar (DAP) por ciertas cualidades del mercado, por ejemplo, una vista o proximidad a una característica de agua lineal (Nicholls y Crompton, 2018).

Según Liu (2020), el método hedónico se basa en la premisa básica que el valor de una propiedad está determinado por las características de la casa, así como por las características del vecindario y el entorno circundante, el objetivo del modelo es estimar en qué medida cada característica afecta el valor de la propiedad, estas características varían entre propiedades y compradores, porque diferentes personas valoran distintas características de diferentes maneras. Generalmente el método utiliza transacciones inmobiliarias registradas, por lo que las estimaciones se basan en el comportamiento real revelado en el mercado, luego mediante técnicas de regresión estadística, es posible estimar el precio de una vivienda en función de sus características. Dado que las condiciones ambientales locales son características relevantes del hogar, es posible estimar su valor mediante análisis hedónico (Walsh *et al.*, 2017).

Las técnicas y formas funcionales de los modelos hedónicos pueden variar según el problema y el área de estudio seleccionada. Se han aplicado una variedad de formas funcionales en estudios de precios hedónicos, como transformaciones lineales, semilogarítmicas, logarítmicas dobles, cuadráticas, recíprocas y de Box-Cox (Chen, 2017).

Estos modelos poseen una amplia aplicación espacial, sin embargo, muy pocos estudios han empleado los precios hedónicos para determinar el valor de las riberas. El método de fijación de precios hedónica, que generalmente utiliza los mercados de la vivienda para valorar los bienes no comercializados, es un enfoque poderoso para inferir las externalidades ambientales de los comportamientos observables del mercado (Poeta *et al.*, 2019).

4. Metodología

5.1. Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en el cantón Piñas, al sur de la provincia del Oro, específicamente en el río Piñas y las áreas aledañas a este, entre estas se encuentran los barrios ciudadela Juan Pablo II, Recinto Ferial, barrio San José, y la ciudadela Orquídea Sur. Para el desarrollo de este estudio, se consideró trabajar con las propiedades (viviendas, terrenos), que se encuentran distribuidos en los barrios aledaños al río Piñas.

El río Piñas se encuentra ubicado al sur de la provincia de El Oro en el cantón Piñas, con una elevación de 602 m.s.n.m, una latitud de 3° 49° 0" S y Longitud de 79° 46° 0" O (Hudson Institute of Mineralogy, 2014). Este río, forma parte de la subcuenca del río Luis y este a su vez es parte de la cuenca del río Puyango (Toledo, 2015).

El cantón Piñas posee una población total de 25 988 habitantes, de las cuales 66,96% pertenece a la cabecera parroquial Piñas. Así mismo el cantón cuenta con un total de 7173 viviendas, estas se encuentran distribuidas en 4751 en el sector urbano y 2422 viviendas en el sector rural (Toledo, 2015).

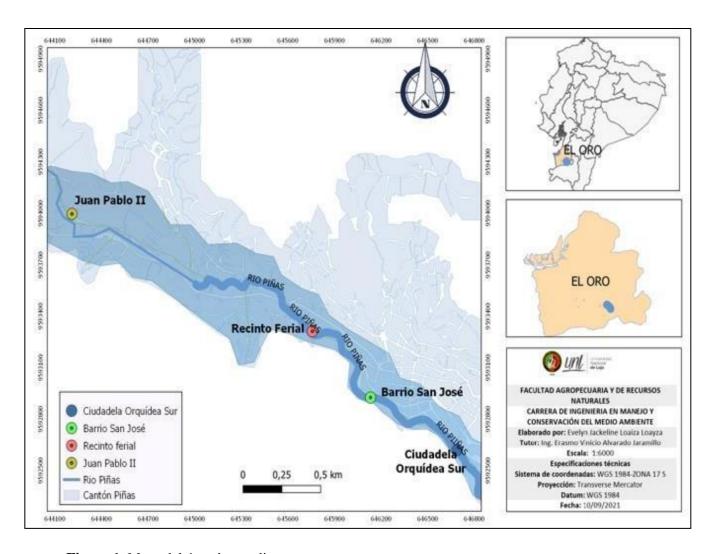


Figura 1. Mapa del área de estudio

5.2. Identificación de la calidad de riberas a través del índice de calidad riparia en el transecto principal del río piñas.

Para conocer el estado de la ribera del río Piñas, se aplicó la metodología del índice de calidad ripario (IQR) aplicada en el estudio de (Ortiz et al., 2018). Mediante el empleo de una ficha de campo y de cuerdo a los criterios de González *et al.*, (2006), se evaluó cada uno de los siete componentes como son:

- Continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural estrato arbóreo y arbustivo.
- Dimensiones en anchura del espacio ripario;
- Composición y estructura de la vegetación riparia;
- Regeneración natural de la vegetación riparia;
- Estado de las orillas; la conexión lateral que tiene la ribera con el cauce;
- Permeabilidad,
- Grado de alteración del suelo ripario y el relieve.

Posteriormente se obtuvo la calidad ecológica del río, mediante la obtención de la puntuación final, a partir de la suma de los siete componentes anteriormente mencionados. Los valores finales varían entre 120 puntos. Los rangos de calidad se basan en el criterio de (González *et al.*, 2006).

En el (Anexo 2) se presenta la ficha de campo con la valoración del IQR junto con las especies representativas encontradas en cada tramo evaluado.

5.2.1. Identificación del tramo de estudio

El índice IQR se aplicó en cuatro tramos del río Piñas de acuerdo a la metodología propuesta por (González *et al.*, 2006). Así, el primer tramo se ubicó en la ciudadela Juan Pablo II, el segundo en el barrio Recinto Ferial, el tercero en el barrio San José y el cuarto tramo en la ciudadela Orquídea Sur. Para ello, se determinó un tramo homogéneo de 100 metros en ambos lados del cauce. Estos tramos se seleccionaron mediante una visita técnica a la zona de estudio y con el empleo de las herramientas de información geográfica QGIS 3.14.1., y el software *GoogleEarth*.

5.2.2. Caracterización ambiental

La caracterización ambiental de las riberas del río Piñas se realizó mediante la aplicación del índice (IQR), se analizaron siete aspectos que corresponden a, continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural estrato arbóreo y arbustivo; dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río (vegetación leñosa y heliófitos); composición y estructura de la vegetación riparia; regeneración natural de la vegetación riparia (estrato arbóreo y arbustivo); estado de las orillas; la conexión lateral que tiene la ribera con el cauce; la permeabilidad, el grado de alteración del suelo ripario y el relieve. Dependiendo de las características cualitativas o semi-cuantitativas que se evidenciaron en cada tramo del río, cada aspecto, se valoró calificando del 1 al 12, en donde 1-3 se valoró como estado malo, 4-6 un estado regular,7-9 estado bueno y 10-12 un estado óptimo (Ver Anexos 1 al 8).

Para la valoración de los aspectos de dimensiones de anchura del espacio ripario y la composición y estructura de la vegetación, se analizó el tipo de valle en el que se encuentra la ribera, para ello se consideraron seis tipos de valles, según la inclinación dominante de las laderas vertientes, su distancia respecto al cauce y las dimensiones del espacio con influencia fluvial.

La valoración del estado de las riberas se obtuvo sumando las valoraciones que se asignaron a cada aspecto, así la valoración de acuerdo a los criterios del IQR oscila entre 20 puntos correspondientes al mejor estado de conservación y 10 puntos al estado más degradado.

Para la valorización de la calidad de ribera, se asignó una categoría a la calidad de ribera de acuerdo con los rangos de 10-39, 40-59, 60-79, 80-99, y 100-120 para asignar una categoría a la calidad de la ribera (Anexo 8).

5.2.3. Análisis de imágenes satelitales

Con el fin de validar la evaluación de calidad de ribera y conocer la cobertura del área de estudio, se realizó una clasificación supervisada de uso de suelo, dicha clasificación se realizó empleando la herramienta *Maximun Likelihood Classification* de la caja de herramientas *Spatial Analyst* del Software *ArcMap* versión 10.8. Para ello se utilizó una imagen satelital obtenida del programa *Sasplanet*.

5.3. Determinación de los atributos más importantes que influyen en el precio de las propiedades que se encuentran cerca del río piñas.

Con el fin de determinar los atributos más relevantes en el precio de las propiedades (terrenos o casas), que se encuentran en los barrios aledaños al río Piñas, se recopiló información secundaria de estos atributos, seleccionando a los más empleados en el método de precios hedónicos. Según Almeida *et al.*, (2018), entre estos se encuentran los atributos estructurales de la propiedad (precios de venta o alquiler, tamaño de predio, número de habitaciones, número de baños, garaje) y atributos del vecindario (distancia a la vía asfaltada, vía de tierra, alumbrado y agua potable) (tabla1). Esta información de atributos, fue obtenida del área de catastro y urbanismo del cantón Piñas.

Tabla 1. Atributos de la propiedad y del vecindario

Características de la Propiedad	Precios de venta o alquiler Área de construcción Número de habitaciones Número de baños Garaje
Características del vecindario	Distancia a la vía asfaltada Distancia a la vía de tierra Presencia de alumbrado Presencia de agua potable

Nota: Adaptación de la metodología propuesta por (Almeida et al., 2018).

Con la obtención de esta información de las propiedades, se elaboró una base de datos, excluyendo los datos con errores o información incompleta de los atributos de las propiedades o de vecindario. Posterior a ello se realizó la estadística descriptiva de cada atributo identificado (estructurales y del vecindario), y se analizó la información colectada en la base de datos.

Luego de la descripción y análisis de la información compilada, se determinó el modelo estadístico para el cálculo de la función de precios hedónicos, que fue el modelo de regresión lineal múltiple ya que se empleó más de una variable explicativa. El modelo de regresión se llevó a cabo mediante el empleo del software estadístico SPSS de IBM versión Statistics 21, con un nivel de significancia del 5%. Para la selección del mejor modelo de regresión que contiene las variables más explicativas del precio de las propiedades, se empleó el método de selección de variables independientes "introducir".

5.4. Cuantificación del valor de las propiedades cercanas al río piñas mediante lafunción hedónica.

5.4.1. Modelo de precios hedónicos

Mediante la construcción y el análisis del modelo de regresión múltiple, se obtuvo la función matemática de precios hedónicos, como se indica en la ecuación (1) (Almeida *et al.*, 2018). En el cual se analizó la premisa fundamental, que los consumidores están dispuestos a cambiar su disposición a pagar por un bien dependiendo de los atributos de este.

$$Pv = f(S_1, S_2, S_3, S_j; N_1, N_2, N_3, N_j; E_1, E_2, E_3, E_j)$$
 (1)

Donde:

Pv: Es el precio de mercado de las viviendas.

S: Engloba las características estructurales

N: Se refiere a las características de la localidad

E: Corresponde a las características ambientales (calidad de la ribera)

5.5. Cálculo del valor económico de las propiedades en función de la calidad ambiental del río piñas

Para determinar el valor económico de acuerdo a la disposición a pagar por un bien, en función de la mejora o el cambio de algún atributo, se realizó la especificación de la función del modelo hedónico, como se indica en la ecuación (2) (Cortés & Pérez, 2017). Mediante esta ecuación, se pudo calcular la disponibilidad a pagar marginal, que es igual a la derivada parcial del precio con respecto al resto de características estructurales, de localidad y la característica ambiental.

$$P = \alpha + \sum_{j=1}^{3} \beta j + Vij$$
 (2)

Donde:

P: Precio de venta estimado o variable objeto (€)

 α : Intercepto o valor inicial

 βj : Coeficientes (a estimar) que acompañan las variables explicativas

Vij: Variables explicativas del modelo, cada una de estas variables definida en el periodo

t.

5.6. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas a través de tablas de frecuencias absolutas, relativas y diagramas de barras. Por otro lado, para conocer la relación estadística entre la variable dependiente que corresponde al Avalúo y las variables independientes que son: Área de construcción, número de habitaciones (Numhab), número de baños (Numbañ), Garaje (Grje), vía asfaltada (Vía_Aflt), vía de tierra (Vía_T), Alumbrado, Agua potable (AguaP), Distancia al parque (Dist_Parque), Distancia al río Piñas (Dist_RíoPiñas), se ejecutó una regresión lineal múltiple aplicando el método estadístico de introducir todas las variables (Intro), se usaron medidas de tendencia central. El análisis se realizó considerando un nivel de significancia de 5% y se empleó el software estadístico SPSS de IBM versión 21.

5. Resultados

6.1. Identificación de la calidad de riberas a través del índice de calidad riparia en el transecto principal del río piñas.

De acuerdo a la aplicación del IQR, la calidad de ribera del río Piñas varía en cada tramo estudiado, así en el primer tramo ubicado en la ciudadela Juan Pablo II la zona ribereña se encuentra en un estado pobre con un valor de IQR de 48, el segundo tramo localizado en el sector del Recinto Ferial del cantón Piñas presentó un estado muy pobre al igual que el tercer tramo ubicado aguas abajo, específicamente en el barrio San José con valores de IQR de 34 y 30 respectivamente. Mientras que el cuarto tramo cercano a la ciudadela Orquídea Sur, la calidad de ribera se encuentra en un estado regular con un valor de IQR de 68 (Figura 2).

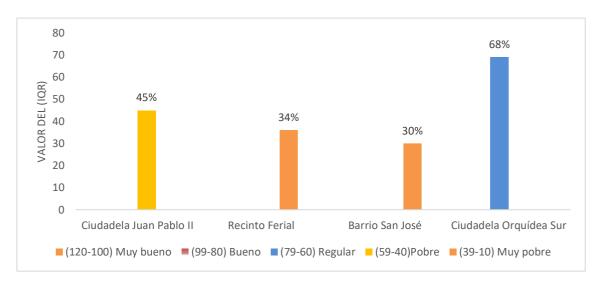


Figura 2. Valoración del estado de la ribera del río Piñas de acuerdo al Índice de calidad Ripario (RQI).

Con respecto a los atributos evaluados en cada tramo del río, el atributo de continuidad longitudinal en el primer tramo ciudadela Juan Pablo II y el cuarto tramo ciudadela orquídea Sur, presentaron un buen estado de las riberas, en estos tramos la vegetación arbórea y arbustiva asociada al río aparece distribuida en bosquetes que cubren entre el 50 y el 75 % de la longitud del espacio ripario. En cambio, en el segundo tramo Recinto Ferial y el tercer tramo barrio San José no sucede lo mismo, la continuidad longitudinal de la vegetación presenta un mal estado con una ribera muy aclarada y menos del 25% de cobertura con vegetación leñosa.

Las dimensiones en anchura del espacio ripario en los tramos ciudadela Juan Pablo II y Recinto Ferial, presentaron una cobertura de vegetación inferior al 50% asociada al río en ambos márgenes, lo que significa que su estado es regular. En cambio, las dimensiones de anchura del espacio ripario del tramo barrio San José son menores a 5 metros, con vegetación asociada al río, en su mayoría formada por comunidades herbáceas. En el tramo ciudadela Orquídea Sur la anchura del espacio ripario se encuentra en buen estado, la vegetación que se encuentra asociada al río posee una cobertura superior al 50%.

El estado de la composición y estructura de la vegetación en los tramos Juan Pablo II y ciudadela Orquídea Sur, tanto en la orilla y tras la orilla del río, presentaron un estado regular. Las zonas se encuentran formadas por especies introducidas en un 30% con individuos de una o varias especies, además existe gran cantidad de herbáceas y la vegetación en general se encuentra bastante modificada por actuaciones antrópicas. En los tramos Recinto Ferial y barrio San José, la vegetación se encuentra compuesta y estructurada por herbáceas, algunos árboles y arbustos dispersos introducidos, por lo que presenta un mal estado tanto en la orilla como tras de orilla en ambos márgenes de la ribera.

En las figuras (3, 4,5 y 6) se indican los atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario, que se analizaron en los cuatro tramos para la evaluación de la calidad de ribera del río Piñas.



Figura 3. Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo Juan pablo II.



Figura 4. Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo ciudadela Orquídea Sur



Figura 5. Atributos que caracterizan la estructura de las riberas fluviales, en relación a las dimensiones del espacio ripario en el tramo Recinto Ferial.



Figura 6. Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo barrio San José

Las especies de vegetación arbóreas más representativas presentes en la ribera del río Piñas, fueron *Cecropia obtusifolia*, *Dendrocalamus giganteus*, *Cedrela fissili*, *Gymnocarpium dyropteris* y especies de arbustos como *Cynodon dactylon*, *Laportea aestanus* (Anexo 2).

La regeneración natural de la vegetación riparia del río Piñas, en general se encuentra severamente afectada por distintas actividades antrópicas como pastoreo, prácticas agrícolas o forestales, quemas periódicas y compactación del suelo causada por obras de canalización. Estas actividades se generan principalmente en los tramos ciudadela Juan pablo II, Recinto Ferial y barrio San José, en donde solo se observaron algunos árboles, con muy escasa o nula presencia de los elementos jóvenes, por lo que el estado de regeneración es malo. En el tramo ciudadela Orquídea Sur, la regeneración natural está moderadamente afectada por las actividades antrópicas, por lo que su estado es regular. En la zona se puede observar bosquetes de pies adultos y maduros, aunque con escasa representación de los más jóvenes y ausencia de renuevos.

La condición de las orillas de la zona riparia del río Piñas presentaron mal estado en los tramos Juan Pablo II, Recinto Ferial y el barrio San José, menos del 50 % del contorno de la línea de agua está en contacto con vegetación leñosa, las orillas presentan síntomas de erosión moderada a severa originada por actividades humanas. Además, las orillas se encuentran rectificadas, como consecuencia de obras de canalización con estructuras rígidas. En el tramo ciudadela Orquídea Sur la condición de las orillas es regular, más del 50 % del suelo restante tiene vegetación herbácea, alternando con suelo desnudo, las orillas presentan síntomas de inestabilidad leve, causada por actividades humanas.

La conexión lateral que existe entre la ribera y el cauce del río Piñas presenta un mal estado, la mayoría de los tramos evaluados, como Juan Pablo II, Recinto Ferial y barrio San José tienen orillas muy sobreelevadas respecto al lecho del río y los tramos Recinto Ferial y barrio San José existen fuertes restricciones al desbordamiento por infraestructuras de canalización del cauce. En el tramo ciudadela Orquídea Sur la conexión es regular, las orillas se encuentran algo sobreelevadas respecto al nivel del lecho del cauce y no existe canalización.

En los tramos ciudadela Juan Pablo II y ciudadela orquídea Sur, se observaron senderos o espacios compactados por estancia o paso de ganado, vehículos, etc., poco intensos, sin actuaciones de sellado, y no existen síntomas de erosión superficial o encharcamientos. Por lo que el relieve de las riberas presenta un grado de alteración ligero y en general se asocia a un estado bueno de permeabilidad. Mientras que en los tramos Recinto Ferial y barrio San José los suelos de las riberas están compactados o sellados en más del 20% de su superficie, comprometiendo la infiltración de las aguas. Por lo que la permeabilidad es mala y existe un alto grado de alteración del relieve.

En las figuras (7, 8, 9 y 10) se indican los atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia con el actual régimen de caudales y usos del suelo, la estabilidad y heterogeneidad de las orillas y la conectividad lateral y vertical del cauce con sus riberas y llanuras de inundación.



Figura 7. Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo Juan Pablo II.



Figura 8. Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo Recinto Ferial.



Figura 9. Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo barrio San José.

.



Figura 10. Atributos que caracterizan el funcionamiento hidrológico de las riberas en relación al equilibrio de la vegetación riparia en el tramo ciudadela Orquídea Sur.

En la (Figura 11), se indica la evaluación de cada atributo en los diferentes tramos del río Piñas. El tramo ciudadela Orquídea Sur presentó un estado de ribera regular, los parámetros en mejores condiciones fueron dimensiones de anchura y la continuidad longitudinal del cauce, cuya calificación fue de 8 para ambos parámetros, que corresponde a un estado bueno. El tramo ciudadela Juan Pablo II presentó un estado pobre, los parámetros de continuidad longitudinal de la vegetación y la anchura del espacio ripario fueron los mejor evaluados con puntajes de 7 y 5 respectivamente. Mientras que los tramos de Recinto Ferial y barrio San José presentaron un estado muy pobre, la mayoría de los parámetros se encontraron en estado de degradación con valores inferiores a 5.

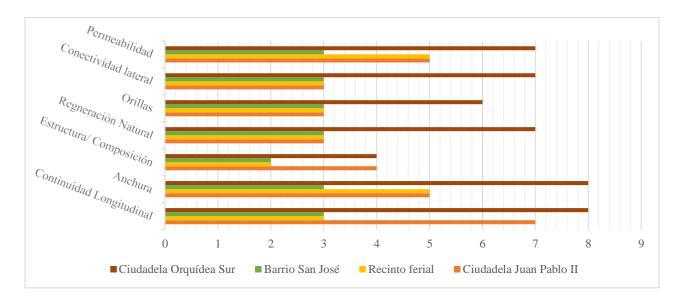


Figura 11. Evaluación de los atributos de calidad riparia en cada tramo del río.

6.1.1. Análisis de imágenes satelitales de la zona de estudio

Mediante el análisis de imágenes satelitales de la zona de estudio se obtuvieron resultados concordantes con la cobertura y uso de suelo observadas en la zona, donde las zonas con mayor cobertura vegetal se ubican en los tramos Juan Pablo II y Orquídea Sur,y la cobertura vegetal disminuye en los tramos de Recinto Ferial y barrio San José.



Figura 12. Clasificación supervisada del uso de suelo de la ciudad de Piñas

6.2. Determinación de los atributos más importantes que influyen en el precio de las propiedades que se encuentran cerca del río piñas.

A partir de un archivo shape se obtuvo la base de datos del catastro del cantón Piñas, con lo cual, se seleccionaron las propiedades más cercanas al río Piñas y que contaban con información completa, obteniendo un total de 97 registros (Anexo 3).

De acuerdo con la información que se encontró en la base de datos, se seleccionaron las variables con mayor similitud a las variables comúnmente empleadas en estudios de precios hedónicos. Así, se obtuvo la variable avalúo, que corresponde a la variable dependiente ya que representa el valor de la propiedad y tiende a cambiar de acuerdo a los atributos de las propiedades. Para los atributos de la propiedad se seleccionaron las variables área construcción en metros cuadrados, número de habitaciones, numero de baños y garaje. En cuanto a los atributos del vecindario se seleccionaron el tipo de vía, si es asfaltada o de tierra, la presencia de alumbrado y alcantarillado; para la categoría de atributos ambientales se consideró la distancia al parque y la distancia a las estaciones de monitoreo que se emplearon para determinar la calidad ecológica de la ribera del río Piñas, estas variables fueron medidas en metros mediante el software QGIS3.14.1. En la (tabla 2) se indica las variables empleadas enel estudio y su definición.

Tabla 2. Definición de las variables empleadas en este estudio

Categoría	Variables empleadas	Abreviatura	Descripción
Variable dependiente	Avalúo	Avalúo	Variable dependiente, que representa el valor de la propiedad.
	Área Construcción	AreaConstrucción	Superficie ocupada por la construcción o vivienda medida en metros cuadrados
Atributos de	Número habitaciones	Numhab	Número de habitaciones que posee la residencia
la propiedad	Número baños	Numbañ	Número de baños que posee la residencia
-	Garaje	Grge	Variable dummy, que toma el valor 1 si la propiedad cuenta con garaje o 0 si no cuenta con garaje
	Vía asfaltada	Vía_Aflt	Variable dummy que toma el valor de 1 si la popiedad posee vía de acceso de asfalto, caso contrario 0
Atributos del	Vía de tierra	Vía_T	Variable dummy que toma el valor de 1 si la propiedad posee vía de acceso de tierra, caso contrario 0
vecindario	Alumbrado	Alumbrado	Variable dummy que toma el valor de 1 si la propiedad posee alumbrado, caso contrario 0.
-	Agua potable	AguaP	Variable dummy que toma el valor de 1 si la propiedad posee agua potable, caso contrario 0.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Definición de las variables empleadas en este estudio

Categoría	Variables empleadas	Abreviatura	Descripción
Atributo	Distancia al parque	Dist_Parque	Variable dummy que toma el valor de 0 si la propiedad se encuentra a una distancia mayor de 500 m del parque central y el valor de 1 si se encuentra a una distancia menor de 500 m del parque (Dahal <i>et al.</i> , 2019).
ambiental	Distancia al río Piñas	Dist_RíoPiñas	Variable dummy que toma el valor de 0 si la propiedad se encuentra a una distancia menor de 500 m del tramo del río y el valor de 1 si se encuentra a una distancia menor de 500 m (Dahal et al., 2019).

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al área de construcción de las propiedades, el 43% de las edificaciones disponen de una superficie comprendida entre 100,45 y 171,45 m² construidos, seguido por el 21% que corresponde a edificaciones con superficies de 29,45 m², luego, el 14% de edificaciones con superficies de 171,45 y 242,45 m² y finalmente edificaciones con áreas poco representativas con superficies de 242,45 a 597,45 m² (Figura 13).

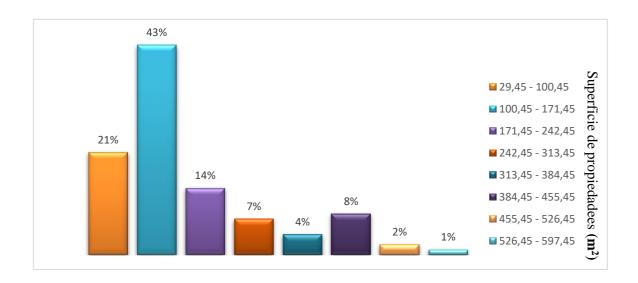


Figura 13. Frecuencia de la variable área de construcción.

De acuerdo a la (Figura 14), el 45,7% de las viviendas seleccionadas cuentan con 3 habitaciones, seguido por el 26,6% con 2 habitaciones, el 13,4% con 4 habitaciones, el 9,6% con 1 habitación, finalmente el 2,1% de viviendas con 5 y 6 habitaciones.

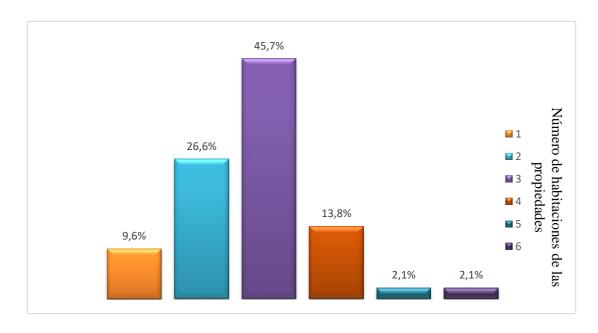


Figura 14. Frecuencia de la variable número de habitaciones.

En cuanto al número de baños, la mayoría de las viviendas poseen 2 baños, seguidas del 43,8% que solo cuenta con 1 baño y el 11,5% que posee 3 baños (Figura 15).

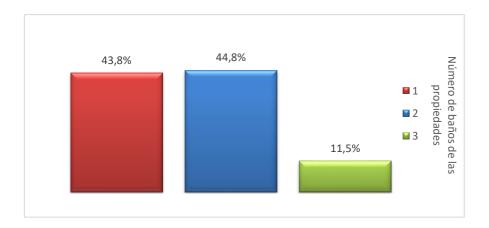


Figura 15. Frecuencia de la variable número de baños.

En la (tabla 3) se presentan los resultados de frecuencia relativa de las variables dummy empleadas en el modelo.

Tabla 3. Frecuencia de dummy garaje, vía asfaltada, vía tierra, alumbrado, agua potable, alcantarillado, distancia al parque y distancia al río Piñas.

Variable	F	recuencia
Variable	Si (1)	No (0)
Garaje	43,3%	56,7%
Vía asfaltada	58,8%	41,2%
Vía Tierra	61,9%	38,1%
Alumbrado	77,3%	22,7%
Agua potable	74,2%	25,8%
Alcantarillado	67%	33%
Distancia al parque	74,2%	25,8%
Distancia al río Piñas	60,8%	39,2%

De acuerdo con la variable garaje, el 56,7% de las viviendas no cuentan con garaje y el 43,3% de las viviendas si posee. La diferencia del 14% de la disponibilidad de garaje que presenta esta variable puede influir bastante en la determinación el precio de las propiedades.

En cuanto a los atributos de vecindario, como es el caso de la presencia de vía asfaltada la mayoría de las propiedades, 58,8% si cuentan con vías con asfalto, sin embargo existe un 41,2% de viviendas cuyas vías de acceso se encuentran sin asfalto. De igual forma, el 38,1% de las viviendas presentan vías de tierra, mientras que el 61,9% de las propiedades no cuentan con vías de tierra, ya que sus vías de acceso se encuentran asfaltadas.

El 77,3% de las propiedades seleccionadas si poseen servicio de alumbrado, sin embargo, existe un 22,7% de viviendas que no poseen este servicio, lo que puede inferir en el precio del avalúo de las propiedades. Con respecto al servicio de agua potable, el 74,2% de propiedades cuentan con este servicio, quedando un promedio de 25,8% de viviendas que no cuentan con este servicio vital. También se encontró que el 67% de las viviendas si cuenta con servicio de alcantarillado, pero existe un porcentaje de 33% de propiedades que carece del servicio.

Para las variables de tipo ambiental, se consideró la distancia al parque y se obtuvo que el 74,2% de las propiedades se encuentran cercanas al parque central del cantón, pero también se aprecia un 25,8% de propiedades que se encuentran más distantes del parque. Mientras que, para la variable distancia al río Piñas, el 60,8% de las propiedades se encuentran más alejadas del río.

• Modelo de Regresión lineal múltiple

El modelo de regresión lineal múltiple fue explicativo, ya que al acercarse a 1 refleja una correlación positiva media R² de 0.53, lo que permite inferir que la variable dependiente es explicada en un 53.3% por las variables independientes. El análisis estadístico de DW (Durbin-Watson), aportó robustez al modelo e indicó que no hubo auto correlación en los residuos, se alcanzó valores de 1,5 a 2,5 (Tabla 4).

Tabla 4. Estadística de la regresión modelo, "introducir".

		Res	umen del model	o ^b	
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la	Durbin-Watson
			corregida	estimación	
1	0,789a	0,619	0,533	15116,93678	1,637

El análisis del valor crítico de F también permitió comprobar que el modelo fue explicativo, se obtuvo un valor de F (Sig.) de 0,007 inferior al 5% (0,05) (Tabla 5). En consecuencia, existe predicción de las variables independientes con respecto a la variable dependiente.

Tabla 5. Análisis de la varianza.

			ANOVA	ı		
Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
	Regresión	6580749234,696	11	598249930,427	2,600	,007 ^b
1	Residual	19559785165,528	85	230115119,594		
	Total	26140534400,224	96			

El análisis estadístico determinó que, el precio de las propiedades aledañas al río Piñas es explicado por las variables AreaConstrucción, Numhab, AguaP y Dist_RíoPiñas, obteniendo una probabilidad de t (Sig.) inferior al 5 % (0,05) (Tabla 6).

Tabla 6. Estimación del modelo de precios hedónicos.

		C	Coeficientes			
Mode	elo	Coeficientes no	estandarizados	Coeficientes tipificados	t	Sig.
		В	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	21961,9	9109,191		2,411	,01
	AreaConstrucció	7,62	13,317	,075	,572	,04
	n					
	Numhab	506,8	1570,378	,034	,323	,00
	Numbañ	-1673,31	2619,465	-,068	-,639	,5%
	Grge	1581,51	3437,389	,050	,460	,64
	Vía_Aflt	1938,46	3399,081	-,058	-,570	,5′
	Vía_T	-1536,73	3538,708	-,075	-,717	,4′
	Alumbrado	2434,6	3906,829	,062	,623	,5.
	AguaP	-10096,7	3775,049	-,269	-2,675	,00
	Alcantarillado	-3155,06	3619,611	-,090	-,872	,3
	Dist_Parque	9174,3	4965,016	,244	1,848	,00
	Dist_RíoPiñas	10714,30	4725,950	,319	2,267	,02

6.3. Cuantificación del valor económico de las propiedades cercanas al río piñas, analizando las características mejor valoradas mediante la función hedónica.

En la estimación del modelo de regresión, los valores calculados permitieron obtener la ecuación (3) como un modelo de regresión lineal múltiple que determina el valor de una propiedad.

$$Aval\'uo = 21961,9 + 7,62*AreaConstrucci\'uon + 506,8*Numhab -10096,7*AguaP$$
 (3)
+ $10714,30*Dist_R\'uoPi\~nas$

El signo de cada coeficiente de cada variable indicó si el precio tiende a disminuir o aumentar en función de la variación de esa variable. El valor de la constante indicó el precio básico de una propiedad aledaña al río Piñas, el cual resultó ser de US \$21961,9.

En cuanto a las características de la propiedad, el signo positivo del coeficiente de AreaConstrucción, indicó el aumento del precio en US \$7.62 a medida que el área de construcción aumenta. Así mismo la característica Numhab indicó un incremento de precio de US \$506,8 cuando la propiedad posee más habitaciones. La característica Numbañ indicó una relación inversa al poseer un coeficiente negativo, es decir el precio de una propiedad se reduce a US \$1673,31 al poseer mayor cantidad de baños. La característica Grge indicó un incremento de US \$1581,51 cuando las casas poseen garaje.

En cuanto a las características de vecindario, Vía_Aflt indicó un incremento en US \$1938,46 cuando la vía está asfaltada y una relación inversa en la característica Vía_T disminuyendo en US \$1536,73 cuando la vía es de tierra.

La característica Alumbrado, indicó un valor de US \$2434,6 cuando la propiedad presentaba alumbrado público. La característica AguaP, indicó una reducción de US \$10096,7 al poseer agua potable, al igual que la característica Alcantarillado que indicó una reducción de US \$3155,06 al cuando la propiedad presentaba alcantarillado.

Finalmente, la característica ambiental Dist_Parque indicó un aumento de US \$9174,3 cuando las propiedades estaban a una distancia menor a 500m y la característica Dist_RíoPiñas cuyo resultado fue muy significativo e indicó un incremento de US \$10714,30 cuando las propiedades estaban cerca de las zonas con mejor calidad ecológica del río.

6. Discusión

Mediante la presente investigación se aplicó la metodología de precios hedónicos para determinar la influencia de la calidad ecológica del río Piñas en el valor de los predios ubicados en las zonas aledañas al río.

Los datos de calidad ecológica del río Piñas obtenidos mediante la aplicación del IQR, determinaron una calidad de ribera del río Piñas que varía de un estado regular a muy pobre. El primer tramo que corresponde a la ciudadela Juan Pablo II ubicado cerca de la naciente del río se calificó como pobre debido a la alteración en sus diferentes atributos, por ejemplo, la

continuidad longitudinal, dimensiones de anchura y la estructura de la vegetación resultaron afectados por la presencia de cultivos y ganadería presentando zonas aclaradas de vegetación natural y especies alóctonas.

De igual manera la compactación del suelo por la formación de senderos y caminos impiden la permeabilidad y dificultan la infiltración y regeneración de la vegetación natural, por lo que las orillas se encuentran con escasa vegetación, lo que impide una adecuada conexión lateral de la ribera con el cauce. El estado ecológico de la ribera en este tramo puede generar cierta influencia en el valor de las propiedades, provocando que sean percibidas con menor valor para las personas, debido a la compactación, remoción de tierra y vegetación, al igual que la elaboración de caminos y senderos, lo que ha provocado la presencia de hundimientos los cuales afectan a los residentes de la zona sobre todo en épocas de invierno en dónde hay mayor erosión del suelo descubierto, provocando así mayor frecuencia de derrumbes.

Esta situación puede ser una de las causas que ponen en declive el valor de las propiedades en esa zona. Según Ospina *et al.*, (2013), las viviendas cercanas a las áreas de riesgo de derrumbes reducen el precio hasta un 11,46%, y el vivir cerca de una ladera lo afecta en un 37,41%. En la misma zona también se evidenció que la mayoría de vías son de tierra, ya que la mayoría de predios son empleados para la cría de cerdos, aves y la siembra de cultivos, estas actividades afectan la calidad del aire del lugar por la presencia de malos olores, por lo que sería importante de analizar en futuras investigaciones. Según Hernández, (2015), en la ciudad de México, un aumento en la contaminación del aire genera una disminución del 2.5% en el valor del inmueble. Por lo que mejorar la calidad del aire debería ser una prioridad debido a las consecuencias negativas de la contaminación en la salud de los habitantes. Además, existe una distancia considerable a la zona céntrica de la ciudad generando inconformidad en los residentes.

Los tramos Recinto Ferial y barrio San José, que se encuentran en la zona urbana de la ciudad de Piñas, presentaron un estado muy pobre de acuerdo al IQR por la fuerte presión delos asentamientos humanos, lo que ha ocasionado la pérdida de vegetación, el encajonamiento del cauce (Morocho *et al.*, 2018). En estas zonas la influencia de estructuras de concreto han afectado la continuidad longitudinal de la vegetación por lo que su funcionamiento como corredor biológico y la conexión de los ecosistemas también se ha imposibilitado (Elosegui, 2009). Estas externalidades negativas han fragmentado la vegetación en pequeños parches con dimensiones de anchura menores a 50%, esto puede ser por los efectos negativos sobre la

viabilidad de las semillas y plántulas, lo que afecta directamente la reproducción y regeneración vegetal, al igual que la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas (Carrasco *et al.*, 2014). El encajonamiento y dragado del cauce fluvial en estos tramos han alterado la condición de las orillas, la conexión lateral de la vegetación y la permeabilidad del suelo, resultandos compactados en más del 20% de su superficie (González *et al.*, 2006).

Sin embargo, a pesar de la baja calidad ecológica que presentan estos tramos del río, se encontró que en estas zonas las propiedades son mejor valoradas por los residentes. Esta percepción positiva que las personas tienen por las propiedades ubicadas en estos tramos puede ser por su ubicación, ya que ambos tramos se encuentran situados en el centro de la ciudad, estando más cercanas al parque y al hospital. Esto concuerda con lo determinado por Jiao y Liu, (2016), quienes evidenciaron que la mayoría de personas prefieren vivir en propiedades que son convenientes para acceder al transporte público y otros servicios públicos, como compras, restaurantes, necesidades diarias, dejando de lado la serenidad y tranquilidad por acercarse a zonas con una población densa y cercana a carreteras donde las fuentes de ruido de los residentes están asociadas principalmente con las actividades del vecindario y el tráfico vial.

En el último tramo de la ribera ubicado aguas abajo del barrio San José, específicamente en la ciudadela Orquídea Sur, la calidad de la ribera presenta un estado regular, debido a la reducción de residencias urbanas y a la topografía lo que permite que las personas no empleen toda la zona para cultivos o construcciones, sobre todo en un margen del río. Por ende, la vegetación arbórea y arbustiva se distribuye longitudinalmente hasta un 75%, la forma de las pendientes también ha permitido que la vegetación se encuentre asociada entre 5-15 metros. Sin embargo, la cobertura vegetal en este tramo se encuentra estructurada por grupos pequeños de arbustos y árboles de especies introducidas como Gymnocarpium dyropteris, Brugmansia arbórea, Lulo silvestre, entre otras. La vegetación ribereña posee una buena regeneración natural, esto se constató por la presencia de ejemplares jóvenes tanto de especies arbustivas como árboles. La condición de las orillas es regular ya que se encuentra compuesta por elementos rocosos y más del 50% está en contacto con vegetación herbácea, lo que provoca la inestabilidad de la ribera y la erosión de los suelos ribereños, los suelos se encajan y se convierten en más estrechos con lo que disminuye la superficie utilizable por los organismos fluviales, la conexión del cauce con la llanura de inundación, así como los servicios que prestan los ríos (Elosegui, 2009).

El suelo ripario de este tramo se encuentra en buen estado, ya que, pese a que existe presencia de actividades agrícolas, no son muy intensas como en los tramos mencionados anteriormente. Esto genera una mejor percepción en el valor de propiedades puesto que ciertas características de la ribera presentan mejor estado de conservación. Además, aunque se evidenció cierto grado de contaminación del río, la distancia que existe entre las propiedades y el cuerpo de agua y la abundancia de vegetación hace que esta externalidad sea poco percibida por los residentes. Esto se debe a que los paisajes naturales con vegetación son los más preferidos por la gente (Chen y Li, 2017).

Con respecto a las variables explicativas del modelo, que se obtuvieron mediante la regresión lineal múltiple, se encontraron las características de AreaConstrucción, Numhab, AguaP y Dist_RíoPiñas, con una probabilidad de t (Sig.) inferior al 5 % (0,05), el modelo también indicó ser el mejor en cuanto a la explicación de las características influyentes en el precio de las propiedades, presentó una correlación positiva media R² de 53.3%. Cabe recalcar que la característica AguaP, a pesar de su significatividad presentó un comportamiento inesperado, es decir de acuerdo con su signo negativo, el precio de las propiedades disminuye al poseer agua potable, algo que no tiene mucha coherencia, puesto que el agua potable es unade las características de mayor impacto en el avalúo de las propiedades (Sánchez, 2018). Esta relación inversa se puede deber a la existencia de un problema de multicolinealidad entre las variables (Martínez, 2016). Lo mismo sucede con las características Numhab, Numbañ, Grge, Vía_Aflt, Vía_T, Alumbrado, Alcantarillado y Dist_Parque que no tuvieron mayor incidencia en el precio de las propiedades como se esperaba, esto también puede ocurrir por la existencia de ciertos errores del método, como por ejemplo el hecho de que el precio de las viviendas está sujeto a variables que no se encuentran presentes en el estudio, por razones de falta de disponibilidad de los mismos (Sango, 2017).

La distancia del río Piñas a las propiedades con respecto a la calidad ecológica que se determinó en los cuatro tramos evaluados, como se mencionó anteriormente, no influye de forma negativa como se esperaba, pues se obtuvo que la característica Dist_RíoPiñas presentó un coeficiente asociado positivo, lo que indica un mayor incremento en el avalúo de las propiedades al estar cerca del río, resultado que contrasta con el estudio de (Chen y Xun, 2018), quienes encontraron que los cuerpos de agua contaminados y degradados no influyen en los precios de la vivienda, además determinaron que a pesar de que el valor de las vistas del agua

pueda ser sustancial, este valor de amenidad se ve afectado por la calidad del agua y la estética de la vegetación ribereña. De tal manera que la variable ambiental Dist_RíoPiñas, que representa la distancia al río Piñas considerando la calidad de rivera en cada tramo, generó un incremento en la prima de US \$10714,30 en las propiedades con mayor cercanía al río. Según Nicholls y Crompton, (2018), esto puede ser porque muchos impactos de la contaminación son imperceptibles para los compradores de vivienda. Además, aunque la muerte de peces o el crecimiento de algas a veces llaman la atención sobre la contaminación, en su mayor parte, es invisible para el ojo humano. Por lo tanto, su impacto total con frecuencia no se capitaliza en los precios de venta de viviendas.

Otra variable influyente en el valor de las propiedades fue el área de construcción denominada AreaConstrucción, la cual indicó el aumento del precio en US \$7.62 a medida que el área de construcción es de mayor tamaño, debido a que las personas prefieren propiedades con grandes superficies, estructuras por la comodidad y espacio (Dahal et al., 2019). Algo similar sucedió con la investigación de Sánchez, (2018) en el mercado de apartamentos en Viena, donde demostraron que atributos como la superficie de un apartamento y la disposición de un balcón, generan mayor impacto positivo en el precio del apartamento.

El número de habitaciones denominada Numhab también influye en un incremento de la prima con un valor de US \$506,8 mientras más habitaciones presenta la propiedad. Esto contrasta con lo determinado por Chen y Xun, (2018) quienes indican que con un mayor número de habitaciones, el precio de la propiedad aumenta por metro cuadrado en un 6,37%, y la razón subyacente de este resultado puede estar relacionada con el hecho de que tener más dormitorios en apartamentos con una gran superficie mejora la privacidad y amplía las funciones y la usabilidad del apartamento. Finalmente la variable AguaP, que tiene influencia en el valor de las propiedades de forma negativa ocasionando que la prima se reduzca a US \$10096,7. Esta situación puede ocurrir por la falta de un adecuado sistema de distribución de agua potable, según Espejo *et al.*, (2015) existen altas pérdidas de agua potable en el trayecto de distribución y en temporadas invernales es muy frecuente las limitaciones y escasez de agua.

Además, Shabana *et al.*, (2015), en su estudio encontró que la disponibilidad de agua potable no está estadísticamente asociada con los precios de la vivienda. Esto podría estar asociado con el cambio en la preferencia de la gente de pagar por el suministro de agua porque

la mayoría de la gente no considera que el suministro de agua sea higiénico y confía en los suministros de agua de marca.

La metodología de precios hedónicos es esencial para la valoración de bienes que carecen de mercado (Dahal et al., 2019). No obstante, es importante conocer cuál es el estado de la información de las propiedades que van a ser analizadas, debido a que no todas las entidades manejan la información que se requiere para la aplicación del método hedónico, así mismo es muy importante que se pueda contar con información brindada de alguna entidad inmobiliaria, ya que suelen manejar mayor cantidad de información.

7. Conclusiones

- Mediante el índice RQI se determinó la calidad de rivera del río Piñas, considerando componentes hidrológicos y geomorfológicos. Se encontró que la calidad ecológica del río varía de un estado regular en los tramos Juan Pablo II y Ciudadela OrquídeaSur, a un estado muy pobre en los tramos Recinto Ferial y barrio San José. Generado principalmente por actividades antrópicas en esos sectores y el crecimiento urbano, que ocupa el espacio de las riberas y provoca la modificación y disminución del mismo.
- De acuerdo con la valoración hedónica, las características que más influyen en el valor de las propiedades y son mejor percibidas por las personas, corresponden a área de construcción (AreaConstrucción), número de habitaciones (Numhab), agua potable (AguaP) y distancia al río Piñas (Dist_RíoPiñas). No obstante, se esperaba uninfluencia negativa acerca de la variable distancia al río Piñas (Dist_RíoPiñas) y una influencia positiva acerca de agua potable (AguaP). Otras variables que pudieron influir en la valoración de las propiedades fueron la presencia de malos olores, la recolección de desechos, presencia de botaderos clandestinos, entre otras, sin embargo la información obtenida por la entidad municipal, no permitió contar con estos datos que pudieron mejorar la exactitud y explicación del modelo hedónico.
- A pesar de que los ríos son elementos trascendentales, es probable que la poca importancia que se les otorga a estos recursos naturales, se debe al desconocimiento de los múltiples beneficios que representan, ya que los ríos y sus riberas constituyen espacios de ocio de gran potencial, además de su enorme valor estético y cultural. Otro motivo puede ser la falta de conocimiento respecto de los efectos a la salud por los problemas de contaminación de los ríos lo que genera que las personas en nuestra ciudad no tomen en serio los problemas que generan los elevados grados decontaminación que pueden resultar perjudiciales para su salud.

Los resultados de los estudios de precios hedónicos permiten el mantenimiento proactivo de la mejora de los recursos fluviales, mediante el uso de decisiones políticas juiciosas y la aplicación activa es más rentable que una respuesta más reactiva. Además, los hallazgos sugieren que, si los propietarios de las propiedades circundantes son conscientes del impacto cuantitativo de la mejora de la rivera del río en el valor de su propiedad, es más probable que apoyen las medidas de protección y adopten comportamientos que apoyen el mantenimiento o la mejora decalidad. Este vínculo refuerza el valor de los esfuerzos para proporcionar mensajes educativos a esos propietarios y fomentar la acción colectiva para beneficiar no soloal medio ambiente sino también a las economías personales, locales y regionales.

8. Recomendaciones

- El IQR es un índice de fácil aplicación que permite evaluar rápidamente el estado ecológico de las riberas fluviales, sin embargo es importante contar con la ayuda de personal o técnico especializado que conozca las características riparias de cada zona ya que estas pueden variar para cada región.
- Para evaluar de mejor manera la estructura de la vegetación ribereña es importante tener en cuenta la vegetación nativa que frecuentemente se encuentra en las riberas.
- Realizar un monitoreo de la zona riparia al menos de tres meses ya que puede surgir variaciones en la vegetación debido a las actividades agrícolas y esto puede ocasionar sesgos en la calificación.
- De acuerdo a los valores del IQR obtenidos en los tramos estudiados, es necesario iniciar actividades de restauración ecológica en las riberas, para asegurar su funcionalidad hidrológica y ecológica. Es necesario que cualquier iniciativa de restauración se realice en toda la corriente fluvial o de todo un largo tramo homogéneo. Puesto que del mismo modo que cualquier impacto en un pequeño enclave de un río repercute negativamente aguas arriba y aguas abajo por la gran

dinámica espacial de toda corriente fluvial, cualquier solución sólo será efectiva si es aplicada de forma planificada a todo el curso fluvial, atendiendo a su dinámica, sus interacciones y su diversidad interna.

- Contar con información de agencias inmobiliarias, ya que suelen manejar mayor información de las propiedades y sus atributos más importantes, dado que el acceso a estos datos es complejo y adicionalmente algunos de ellos son generales y no específicos, lo cual permitiría obtener una relación más precisa entre el precio de la vivienda y las características ambientales.
- Es necesario reforzar o ampliar este estudio mediante el uso de otros métodos de valoración, como es el de la valoración contingente o el método del costo del viaje. Por otro lado, actualizar la base de datos de los bienes privados, en referencia al nuevo censo nacional, que permitiría optimizar la toma de decisiones en base a una nueva realidad.
- Es esencial contar con políticas que permitan mitigar el deterioro de los recursos fluviales, e implementar medidas como por ejemplo la base del impuesto a la propiedad, el análisis de costo-beneficio de las posibles medidas de control de la contaminación o inversión en la mejora o reemplazo de sistemas de alcantarillado y de aducción de agua envejecidos. Además mediante la incorporación de medidas de restauración, como el establecimiento de un corredor verde fluvial, se ofrecería enclaves atractivos, agua y superficies arboladas para el ocio, permitiendo su restauración natural, eliminando los impactos que lo han degradado, y evitando que se genere otra inversión.

9. Referencias

- Almeida, A., Silva, L. da, & Hernández, C. (2018). Methods of Economic Environmental Valuation: Instruments. 2018, 10(4), 246–255. http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus
- Brunschön, C., Haberzettl, T., & Behling, H. (2010). High-resolution studies on vegetation succession, hydrological variations, anthropogenic impact and genesis of a subrecent lake in southern Ecuador. *Vegetation History and Archaeobotany*, 19(3), 191–206. https://doi.org/10.1007/s00334-010-0236-4
- Carrasco, S., Hauenstein, E., Peña-Cortés, F., Bertrán, C., Tapia, J., & Vargas-Chacoff, L. (2014). Evaluación de la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeras del sur de Chile mediante la aplicación del índice QBR, como base para su planificación y gestión territorial. *Gayana Botanica*, 71(1), 1–9. https://doi.org/10.4067/S0717-66432014000100002
- Chen, W. Y., & Li, X. (2017). Cumulative impacts of polluted urban streams on property values:

 A 3-D spatial hedonic model at the micro-neighborhood level. *Landscape and Urban Planning*, *162*, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.01.012
- Chen, & Xun. (2018). Impacts of urban stream pollution: A comparative spatial hedonic study of high-rise residential buildings in Guangzhou, south China. *Geographical Journal*, 184(3), 283–297. https://doi.org/10.1111/geoj.12246
- Cortés, D., & Pérez, V. (2017). Estimación de un modelo de precios hedonicos para viviendas localizadas en el casco urbano de la ciudad de Altea (Alicante) (pp. 1–87). https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/75067/1/TFM_David-Segui-Cortes.pdf
- Dahal, R. P., Grala, R. K., Gordon, J. S., Munn, I. A., Petrolia, D. R., & Cummings, J. R. (2019a).

 A hedonic pricing method to estimate the value of waterfronts in the Gulf of Mexico.

 Urban Forestry and Urban Greening, 41(November 2018), 185–194.

 https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.004
- Dahal, R. P., Grala, R. K., Gordon, J. S., Munn, I. A., Petrolia, D. R., & Cummings, J. R. (2019b).

 A hedonic pricing method to estimate the value of waterfronts in the Gulf of Mexico.

 Urban Forestry and Urban Greening, 41, 185–194.

 https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.004
- Elosegui, A. (2009). *Conceptos y técnicad en ecología fluvial* (Rubes edit, Vol. 148). https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_conceptos_ecologia_fluvial.pdf

- Everard, M., & Moggridge, H. L. (2012). Rediscovering the value of urban rivers. *Urban Ecosystems*, 15(2), 293–314. https://doi.org/10.1007/s11252-011-0174-7
- González, M., García De Jalón, D., Lara, F., & Garilleti, R. (2006). Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua. *Ingeniería Civil*, 143, 97–108.
- http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/Hidrobiologia/Publicaciones/INDICE_RQI.pdf Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M.,
- Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L. C., ten Brink, P., & van Beukering, P. (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, *1*(1), 50–61. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005
- Hernández, D. (2015). Efecto de la calidad del aire en el valor de los inmuebles: evidencia parala Ciudad de México. *Centro de Investigación y Docencia Económica A.C.* http://repositoriodigital.cide.edu/handle/11651/526
- Hernández, O., Mancilla, O., Palomera, C., Olguín z, J. L., Flores o, H., Can Chulim, Á., Ortegar,
 M., & Sánchez Bernal, E. I. (2020). Evaluación De La Calidad Del Agua Y De La Ribera En
 Dos Cuencas Tributarias Del Río Tuxcacuesco, Jalisco, México. *Revista Internacionalde Contaminación Ambiental*, 36(3), 689–701. https://doi.org/10.20937/rica.53595
- Jiao, L., & Liu, Y. (2016). Geographic Field Model based hedonic valuation of urban open spaces
 in Wuhan, China. *Landscape and Urban Planning*, 98(1), 47–55.
 https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.07.009
- Liu, B., Peng, S., Liao, Y., & Long, W. (2018). The causes and impacts of water resources crises in the Pearl River Delta. *Journal of Cleaner Production*, 177, 413–425. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.203
- Liu, T., Opaluch, J. J., & Uchida, E. (2017). The impact of water quality in Narragansett Bay on housing prices. *Water Resources Research*, 53(8), 6454–6471. https://doi.org/10.1002/2016WR019606
- Martínez, R. (2016). Valoración económica y ambiental mediante el Método de los Precios Hedónicos. El caso del Área de Conservación Regional Albufera de Medio Mundo (ACRAMM), Lima, Perú (Vol. 4, Issue 1). https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89905/MEMORIA
 - TFM.pdf?sequence=7&isAllowed=y

- Morocho, F., Santin, J. R., Ruiz, L., Alvarado, V., & Rengel, E. (2018). Evaluación de la calidad del bosque ripario en cuencas prioritarias del Cantón Loja, provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 91–106. https://docplayer.es/90962312-Evaluacion-de-la-calidad-del-bosque-ripario-en-cuencas-prioritarias-del-canton-loja.html
- Muller, N. Z. (2009). Using hedonic property models to value public water bodies: An analysis of specification issues. *Water Resources Research*, 45(1), 3510–3526. https://doi.org/10.1029/2008WR007281
- Nicholls, S., & Crompton, J. (2018). Una revisión integral de la evidencia del impacto de la calidad del agua superficial en los valores de las propiedades. 1–30.
- Ortiz, C., Gonzalez, M., & Tanago, G. F. J. y S. (2018). La Vegetacion Ribereña De Los Rios Ayuquila-Armeria. *Bioecology, February*, 3–14. https://www.researchgate.net/publication/323345665_la_vegetacion_riberena_de_los_rios_Ayuquila-Armeria
- Ospina, R., Emilio, D., & Giraldo, V. (2013). Una aplicación con variables ambientales. *Apuntes Del CENES*, *32*(56), 139–174.
- http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=479549579007%0ACómo
- Poeta, S., Gerhardt, T., & Gonzalez, M. S. (2019). Hedonic price analysis of single-family housing. *Revista Ingenieria de Construccion*, *34*(2), 215–220. https://doi.org/10.4067/S0718-50732019000200215
- Putro, H. P. N., Jumriani, J., Darmawan, D., & Nuryatin, S. (2020). Social Life of the Community: Perspective of Riverbanks Community in Sungai Jingah, Banjarmasin. *The Kalimantan Social Studies Journal*, 1(2), 151. https://doi.org/10.20527/kss.v1i2.2053
- Roebeling, P., Saraiva, M., Palla, A., Gnecco, I., Teotónio, C., Fidelis, T., Martins, F., Alves, H., & Rocha, J. (2017). Assessing the socio-economic impacts of green/blue space, urban residential and road infrastructure projects in the Confluence (Lyon): a hedonic pricing simulation approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(3), 482–499. https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1162138
- Sánchez, M. (2018). Valoración de bienes públicos aplicando la metodología de precios hedónicos: Análisis transversal caso Samborondón (pp. 2–24). http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2511/1/Sánchez Llanos María Auxiliadora valoración de bienes públicos aplicando la metodología de precios hedonicos análisis transversal caso Samborondón.pdf

- Sangoluisa, M. (2017). Valoración Económica del Parque de la Estación Multimodal La Magdalena Metro de Quito.

 https://www.academia.edu/36055068/Valoración_Económica_del_Parque_de_la_Estación_Multimodal_La_Magdalena_Metro_de_Quito
- Shabana, Ali, G., Bashir, M. K., & Ali, H. (2015). Housing valuation of different towns using the hedonic model: A case of Faisalabad city, Pakistan. *Habitat International*, *50*, 240–249. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.08.036
- Symmank, L., Natho, S., Scholz, M., Schröder, U., Raupach, K., & Schulz-Zunkel, C. (2020). The impact of bioengineering techniques for riverbank protection on ecosystem services of riparian zones. *Ecological Engineering*, *158*(June), 10-60–40. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.106040
- Toledo, J. (2015).PDOT Cantonal. In GAD Municipal de Piñas (p.10).
 - $https://elvalle.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/PDOT-EL-VALLE-2015_Completo.pdf$
- Turunen, J., Markkula, J., Rajakallio, M., & Aroviita, J. (2019). Riparian forests mitigate harmful ecological effects of agricultural diffuse pollution in medium-sized streams. *Science of the Total Environment*, 649,495–503. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.427
- Van Dijk, D., Siber, R., Brouwer, R., Logar, I., & Sanadgol, D. (2016). Water Resources Research. *Journal of the American Water Resources Association*, 5(3), 2–2. https://doi.org/10.1002/2015WR017534 Key
- Zambrano, M., & Ruano, A. (2020). The spatial effect of estuaries pollution on the housing rental market: evidence from South America. *Environment and Development Economics, June*, 1–19. https://doi.org/10.1017/s1355770x20000194

11. Anexos

Anexo 1. Valoración para la continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural estrato arbóreo y arbustivo).

Fuente: (González et al., 2006)

	Estado Óptim	ıo (*)		Estado	Bueno		Estado Re	gular	Estado	Malo	
Más del 75 % d ripario contien arbustiva asoci cor	e vegetación a	arbórea o	asociada a en bosqu 50 y el 7 espacio rip % dela	ción arbórea y al río aparece o etesque cubrer 5 % de la long pario, o cubrer longitud del o formando un o aclarado	distribuida n entre el gitud del más del 75 espacio	arbustiva reducida a que supon entre el	etación arbóro asociada al ri a pequeños bos en un recubri 25 y el 50 % ngitud del río	ío está squetes miento de la	arbustiva aislad agrupa individuos, aclarada co decoberti leños: perman	tación arbór a se refiere a os o pequeñ ciones de 1 , en una ribe on menos de ura de veget a; o no exist eciendo solo ades de herb	pies as a 3 ra muy 1 25 % ación e,
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Anexo 2. Valoración para las dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río.

Estado	(Optimo		Bu	eno		Regular	r		N	I alo	
Valle I:	> 5 m, o una h densa (cobertu asocia		con vegetad (coberturae el 50 %), a	Al menos una hilera con vegetación abierta (coberturaentre el 75 y el 50 %), asociada al río			na 1 50 al			ra de vegeta ociada al río		
Valle II (**)	asociada al 1 formaciones		6; o una tación lo con	asociada al cobertura 50 9 >10 m con	%, o vegetación río con una nferior al 50	aso c	15 m cor egetación ciada al r con una obertura erior al 5 %	ı To			on vegetaci ciada al río	ón
Valle III, IV	mayor que 2 v cauce activo (anchura inf vegetación as	50 m, o una dimensión igual o nayor que 2 veces laanchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con egetación asociada al río densa (cobertura > 50 %) (***)		dimensión veces la a cauce act pequeños inferior a vegetación río; o laopo de mayores con vegetac (cobertura i	m, o una entre 1 y 2 nchura del ivo en ríos s (anchura 10 m), con asociada al ción anterior dimensiones, ción aclarada nferior al 50	dim 1 y ar cau I (anc	25 m, o u ensión er 0,5 veces achura de ce activo ríos más bequeños hurainfer 10 m), co egetaciór ciada al recusión en controlle de con	ntre s la el en rior		m en rí	en ríos grar os pequeños erior a 10 m ación asocia	s (anchura), con
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Anexo 3. Tabla de valoración para la composición y estructura de la vegetación riparia

	Estado Ó _l	otimo		Estad	lo Bu	ueno		Estad	lo Regular		Esta	do Malo
			En la orilla									
Estado Óptimo En la orilla Bosques de galería cerrados o sotos arbustivos muy densos > 2,5 m de altura, sin especies alóctonas, con sotobosque formado por varias especies de arbustos o dominado porherbáceas nemorales, con escasas zarzas (< 30%). O vegetación climatófila en estado natural o muy poco intervenida. Dosques de galería o sotos arbustivos ± densos y > 2'5 m de altura, con abundancia de zarzas (> 30%), presencia moderadade especies alóctonas (pocos individuos aislados), y/o dominancia de herbáceas nitrófilas o con estratos subarbóreos pobres (estrato herbáceo en pequeñas manchas, conarbustos ocasionales). O vegetación climatófila levemente modificada por actuaciones antrópicas. 12 11 10 9 8 7 6 5					y > 2'5 indancia resencia resencia resencia reies ividuos incia de o con pobres requeñas istos retación ente	arbusti 2'5 m, de zarza especi (numero una o y/o c herbác vegeta bastanto	vas abi con ab ss (> 30 ies intro ssos ind varias e dominal eas nitr ción cli e modif	rbóreas o ertas o < undancia)%) y/o de oducidas ividuos de especies) ncia de rófilas. O imatófila ficada por attrópicas.	domina alo sun árbole disperso de chop dinti	nte o z no con a s y/o ar os. Alin- oos plar e árbolo roducid		
12	11	10	9	8		7	6	5	4	3	2	1
8	8 7			6 5				5 4 3 2			1	

Anexo 4. Regeneración natural de la vegetación riparia (estrato arbóreo y arbustivo)

Estado Óptimo		Estad	o Bueno		Estado 1	Regular	Esta	ado Malo	
Existen ejemplares de jóvenes, adultos y maduros de las principales especies arbóreas yarbustivas, y los espacios abiertos, bancos de gravas y arenas de las orillas están colonizados por plántulas de edades inferiores a 2 años.*	diferentes adultos y principales y en los es observan jóvenes, Regeneracic amenazac activid forestal caudales o	maduros sespecies spacios al nejempla al menos arbustos. ón natural da por el ades agríces, regulas	jóvenes, s) de las s leñosas, oiertos se res más s de los levemente pastoreo, colas o ción de ligera del	repre más jór Rege moder por elp agríc incer activir etc., o	ervan bosqu dultos y ma con escasa esentación o venes y auso renuevos. eneración n adamente a pastoreo, pro- tolas o fores ndios perióo dades recre por regula- dales o inci- lerada del o fluvial.	duros, de los encia de atural fectada rácticas stales, dicos, ativas, ción de	adulto pres Re severa pastor or periódi suelo, o por	s, con muy encia de lo jóven- generación umente afec eo, práctica forestales, c icas, compa o por incis obras deca	natural ctada por el as agrícolas quemas ctación del ión severa, nalización. es arbóreos
12 11 10	10 9 8 7			6	5	4	3	2	1

Anexo 5. Valoración para la condición de las orillas

Estado Óptimo	Es	stado Buen	10	E	stado Reg	ular	Esta	ado Malo	
Más del 50 % del contorno de la lámina de agua en "bankfull" está en contacto con vegetación leñosa, macrofitas o elementos rocosos, y más del 50 % del suelo sin esta vegetación tiene cobertura herbácea, y las orillas no presentan síntomas de inestabilidad inducida por actividades humanas. Línea de orillas irregular y sinuosa, sin síntomas de alteración en ambas márgenes.	contor de agu está e vege macrof rocoso 50 de veg cobe altern desnu presen inest in activic Línt irregula alterac	del 50 % rno de la l a en "ban n contacto ctación le citas o elen os, y meno l suelo sin etación tie rtura herb ando con s do, o las o tan sínton tabilidad l ducida po lades hum ea de orill ur y sinuos iones al m de las már g	imina kfull" o con osa, nentos os del esta ene ácea suelo rillas nas de eve r nanas. as sa, sin nenos	conto agua e ve macr rocos del si veg alte desi pres ine mode activ Orilla I consee ca est (drag	nos del 50 rno de lalá en "bankfi n contacto getación le ofitas o ele os y más d uelo restan etación her rnando cor nudo, o las entan sínto stabilidad erada, caus vidades hur s rectificac occo sinuo cuencia de analizaciór rructuras rí ados, escol poca altur evestimier egetales, e	imina de ull" está con fiosa, mentos el 50 % te tiene bácea, a suelo orillas mas de leve a lada por manas. las, muy sas, obras de a sin gidas elleras de ta, atos	continuagua contin	lenos del 50 torno dela la en "bankfu tacto con ve ñosa, macro entos rocoso 0 % del suel vegetación la s orillas pre intomas de e noderada as inada por ac humana: as rectificac osrectas, cor ras decanali structuras ri	ámina en Il" está en getación ifitas o s y menos lo restante nerbácea, o sentan rosión evera tividades s. las, más o nsecuencia zación con
12 11 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Anexo 6. Valoración para la conectividad lateral de la ribera con el cauce

Estado Óptimo	E	Estado Buen	10	Es	tado Regu	ar	Estad	o Malo	
Orillas de muy baja altura respecto al nivel del lecho del cauce. Las riberas se inundan con una periodicidad elevada (avenidas ordinarias que desbordan al menos una vez cada 2-5 años) sobre un perfil deorilla llano o en condiciones naturales. No existe ninguna restricción al desbordamiento de las aguas.	respecto Las riber una per entre existic re desborda regulació a peque artificial orillas motas, o	lgo sobreel al nivel de ras se inunci iodicidad n e 5 y 10 añ- endo una ci estricción al miento deb ón de los ca eñas elevac es de la cot sin presenc a una incis ceincipient	l lecho. dan con nenor, os, ierta l oida a la nudales, ciones ade las cia de ión del	sobreeld nivel del se inund frecuen- con per entre existiend desbo regulació dragados una ind	llas bastantevadas resplecho. Las lan con mujera, por aveidodos de restricción de los cas y/o motas esisión del conoderada.	ecto a riberas y poca enidas enidas etorno eos, pones al por udales,	respecto Las riber por extrao periodo or a 30años res desbo infra canaliza	nuy sobree o al lecho d ras solo se i or avenidas rdinarias co de retorno s s, y existen stricciones a ordamiento nestructuras ción intens del cauce	lel río. inundan s on un superior fuertes al por s de a o por
12 11 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Anexo 7. Valoración para permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario

Estado Óptim	no		Estado B	ueno		Estado Re	Estado Malo			
El suelo de las riberas no pres síntomas de compactación sellado (impermeabilización), mantienen unas buenas condic de infiltración y permeabilida su perfil. Ausencia de excavac y rellenos. Relieve de las riber estado natural.	ni), y se ciones ad en ciones	pequeños compactad de ganado, recreativas, actuacion existen s superficial Suelos de para cu Excavacione muy poco i las riberas	beras se obseisenderos o espos por estancia vehículos, activetc. pocointer les de sellado, íntomas deero o encharcam as riberas labolitivos agrícola forestales. Es y rellenos auntensas. El rel presenta un gración ligero.	pacios a o paso avidades asos, sin y no osión aientos. oreados aso o sentes o ieve de	espaci compact ocupan superfic infiltració laveg O bien, sido altera su compo o sehan i alóctonos sólidos, et riberas p alterac extraccion o por procede	s presentan car os contínuos r ados o sellado más del 20 % ie, que dificul ón y regenerac getación natur el perfil del su do moderada ntroducido ma s (escombros, r tc.). O el relie presenta un gr ción moderado nes o acopio d depósito de tie ntes de la llan ón (motas de g	nuy os que de su tan la ción de al. nelo ha mente en ométrica ateriales residuos ve de las ado de o por e áridos, erras ura de	están con en má superfici severamen las agu suelo seve composic o son materia depósito llanura bien la áridos o l tierras severa	elos de las ri apactados o es del 20 % de, comprom- nte la infiltra as. O el perí ha sido altereramente en es ión granulor abundantes ales alóctono de tierrasaje de inundaci s extraccion os movimies han modifi- amente el rel cal de la ribe	sellados le su etiendo ación de fil del rado su métrica, los os o el nas a la ón. O es de entos de cado lieve
12 11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Anexo 8. Valoración del Índice de calidad de ribera (IQR por sus siglas en inglés).

Valor del RQI	Estado dela ribera	Condición ecológica	Estrategias de gestión
120-100	Muy bueno	Los atributos de las riberas no presentan amenazas en su funcionamiento, encontrándose en un estado de elevadanaturalidad (máximo 3 atributos con una puntuación inferior al óptimo, correspondiente al estado "bueno")	Gran interés de conservación para mantener el estado actual y prevenir la alteración de las funciones riparias
99-80	Bueno	Al menos dos o tres atributos de las riberas están amenazados en su funcionamiento (máximo 3 atributos conuna puntuación inferior, correspondiente al estado "regular")	Interés de protección para prevenir la alteración y mejorar la integridad de las funciones riparias
79-60	Regular	Al menos dos o tres atributos de las riberas están degradados en su funcionamiento y el resto tiene amenazas de degradación (máximo 3 atributos con unapuntuación inferior, correspondiente al estado "malo").	Necesidad de restauración para asegurar la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
59-40	Pobre	Más de tres atributos de las riberas están seriamente alterados en su funcionamiento y el resto también se encuentra degradado	Necesidad de rehabilitación y restauración para recuperarla funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
39-10	Muy pobre	Más de tres atributos de las riberas están muy degradadosen su funcionamiento y el resto está también degradado	Necesidad de rehabilitación y restauración para reintroducir la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas o mejorar su situación actual respecto a su estado de máximo potencial.

Anexo 9. Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo ciudadela Juan Pablo II.

Ubicación: Ciudadela Juan F UTMX:643983.68 m E UTMY:95	VALLE: TIPO II					
ATRIBUTO	I	D	ATRIBUTO CA			
Continuidad longitudinal de la vegetación ripar	7	7	Regeneración natural de la vegetación riparia	3		
Dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetació río	5	4	Condición de las orillas	3		
Composición y estructura de la vegetación	4	2	Conectividad lateral de la ribera con el cauce			
	Tras la orilla	1	1			
PUNTUACIÓN TOTAL:	4	45	Permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario 5			
VALORACIÓN:			Pobre			





ESPECIES LOCALIZADAS:

Arbóreas: Cecropia obtusifolia, Dendrocalamus giganteus.

Arbustivas: philodendron erubescens, Galinsoga quadriradiata, Laportea aestanus, Miconia matthaei Naudin, Cristella dentata, Sida rhambifolia, Canna indica.

DIAGNOSIS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN APARENTE/OBSERVACIONES:

Presencia de cultivos por lo que la vegetación nativa está alterada, además hay construcción de senderos y puentes de madera.

Anexo 10. Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo Recinto Ferial.

	VALLE: TIPO II						
ATRIBUTO		I	D	ATRIBUTO			
Continuidad longitudinal de la vegetación rij	paria natural	3	3	Regeneración natural de la vegetación riparia	3		
Dimensiones en anchura del espacio ripario con v asociada al río	egetación natural	5	5	Condición de las orillas	3		
Composicion y estructura de la vegetación En la orilla			2	Conectividad lateral de la ribera con el cauce	3		
	Tras la orilla	1	1				
PUNTUACIÓN TOTAL:		3	6	Permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario	5		
VALORACIÓN:			Muy Pobre				





ESPECIES LOCALIZADAS:

Arbóreas: Dendrocalamus giganteus.

Arbustivas: Laportea aestanus, Prunella vulgaris L., Spananthe paniculata, Persicaria lapathifolia, Crotolaria micans

DIAGNOSIS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN APARENTE/OBSERVACIONES:

Este tramo se encuentra muy alterado, la vegetación existente está compuesta por especies herbáceas y arbustos introducidos, además se evidencia presencia de senderos, encajonamiento del cauce, vertimiento de aguas servidas junto con residuos domésticos y residuos de taller como neumáticos; por lo que en la zona existe mal olor y el agua se encuentra bastante turbia.

Anexo 11. Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo barrio San José.

Ubicación: Barr UTMX:646139.87 m E U		VALLE: TIPO II				
ATRIBUTO)	I	D	ATRIBUTO		
Continuidad longitudinal de la veg	getación riparia natural	3	3	Regeneración natural de la vegetación riparia	3	
Dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río				Condición de las orillas	3	
Composicion y estructura de la	En la orilla	2	2	Conectividad lateral de la ribera con el		
vegetación	Tras la orilla	1	1	cauce		
PUNTUACIÓN T	OTAL:	3	Permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario			
VALORACIÓ	N:			Muy Pobre		





ESPECIES LOCALIZADAS:

Arbóreas: Gymnocarpium dyropteris, Brugmansia arbórea.

Arbustivas: Cristella dentata, Galinsoga quadriradiata, Cornus serícea, Sida rhambifolia, Amaranthus hybridus, Emilia fosbergii, Ageratina riparia.

DIAGNOSIS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN APARENTE/OBSERVACIONES:

Ambos márgenes presentan estructuras de cemento que encajonan al río, la vegetación en este tramo es escasa y se encuentra dominada por especies herbáceas y arbustos. Los pocos árboles que se encontraron corresponden a especies introducidas como *Eucalyptus globulus y Prunus dulcis*. En este punto también hay vertimentos de aguas servidas y residuos domiciliarios.

Anexo 12. Hoja de campo para la aplicación y evaluación de la calidad ribereña del río Piñas en el tramo ciudadela Orquídea Sur.

Ubicación: Ciudade UTMX:646753.33 m E		VALLE: TIPO II				
ATRIBUTO		I	D	ATRIBUTO	CAUCE	
Continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural				Regeneración natural de la vegetación riparia	7	
Dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río				Condición de las orillas	6	
Composicion y estructura de la	En la orilla	4	4	Conectividad lateral de la ribera con el		
vegetación	Tras la orilla	2	2	cauce		
PUNTUACIÓN TOTAL:				Permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario	7	
VALORACIÓ	N:			Regular		





ESPECIES LOCALIZADAS:

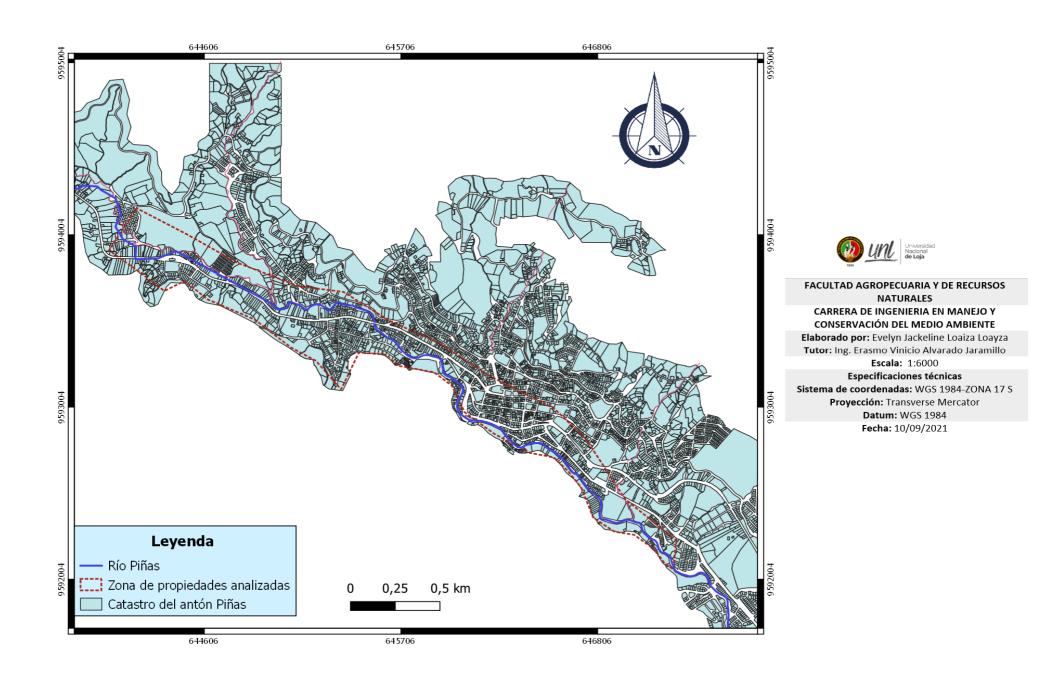
Arbóreas: Gymnocarpium dyropteris, Brugmansia arbórea, Cedrela fissilis, Albizziaguachapele,

Arbustivas: Lulo silvestre, Setaria verticilliata, Heliotropium angiospermum, Cynodon dactylon, Ricinus communis, Amaranthus retroflexus, Ageratina riparia.

DIAGNOSIS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN APARENTE/OBSERVACIONES:

El margen izquierdo de la ribera presenta mejor estado y que hay mayor densidad de vegetación arbustiva y arbórea, sin embrgo también hay presencia de residuos y vertimiento de aguas servidas.

Anexo 13. Mapa de catastro y limitación de la zona con propiedades que fueron analizadas.



Avalúo	Area Terreno	Area Construcción	Num hab	Num bañ	Grge	Vía_Aflt	Vía_T	Alumbrado	AguaP	Alcantarillado	Dist_Parque	Dist_RíoPiñas
7385,05	77,72	29,45	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
4687,86 7494,00	328,27 1271,26	42,45 49,34	2,00 2,00	2,00 2,00	0,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00
3234,12	123,01	53,44	3,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4908,00 3965,08	1812,99 99,29	56,00 58,12	3,00 3,00	2,00 2,00	0,00	0,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00
12516,47	112,34	63,26	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
37683,90 10229,88	178,58 178,58	71,54 71,54	3,00 2,00	2,00 2,00	1,00 0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
2844,40	178,58	71,54	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
20257,56 3756,53	403,73 107,81	80,00 83,85	3,00 3,00	2,00 1,00	0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
28157,60	253,90	92,03	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
7489,00 6030,49	242,74 253,90	92,09 93,10	3,00 2,00	2,00 2,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
6851,52	569,56	95,94	4,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
17136,43 17136,43	115,04 81,64	97,57 98,60	3,00 3,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
1818,13	390,55	99,77	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
5554,77 20536,80	107,18 201,02	100,00 103,72	2,00 2,00	1,00 2,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
6009,95	130,66	104,34	3,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
7721,88 33118,86	314,76 129,59	105,43 105,83	2,00 1,00	2,00 2,00	1,00 1,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
4415,86	130,66	107,66	7,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
18629,50 18627,88	531,27 531,27	108,75 108,75	3,00 3,00	1,00 1,00	0,00	0,00	0,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00
10036,02	531,27	108,75	4,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
7976,24 22460,72	531,27 247,19	108,75 114,79	3,00 3,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00	1,00 1,00	0,00 0,00
8140,86	247,19	114,79	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
37996,72 16558,02	247,19 218,97	114,79 116,26	3,00 3,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	0,00 1,00	0,00	1,00 1,00
31690,78	130,66	116,65	3,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
11065,87 6906,02	111,52 252,30	118,29 120,00	4,00 3,00	2,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00	0,00	1,00 1,00
46617,62	170,65	123,54	3,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
10393,71	213,56	123,75	2,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
23070,69 13786,72	213,56 426,26	123,75 127,30	2,00 4,00	1,00 3,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00
29167,01	180,48	128,51	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
29307,98 13983,11	37,22 338,84	128,66 128,91	4,00 4,00	3,00 3,00	0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00	0,00	1,00 1,00
11518,87	33,51	130,14	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
6238,82 24805,58	237,25 237,25	132,90 132,90	3,00 3,00	2,00 2,00	0,00 1,00	0,00 1,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00
30661,31	237,25	132,90	4,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
11902,56 9048,44	330,87 35,85	138,02 139,24	4,00 3,00	2,00 2,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00	0,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00	1,00 1,00
16027,51	59,23	139,66	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00
19218,87 40487,44	134,84 36,82	140,99 143,00	3,00 3,00	2,00 2,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00
40487,44	78,08	148,13	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
40487,44 9225,85	121,83 538,57	148,24 154,64	3,00 2,00	2,00 2,00	1,00 2,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00
7182,48	316,75	155,69	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
8200,54 43699,82	424,31 79,45	158,10 158,88	1,00 2,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00
43699,82	310,95	164,32	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
43699,82 43699,82	52,27 355,23	165,15 170,00	4,00 4,00	2,00 3,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
16117,37	180,48	180,55	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
33326,56 7183,63	180,48 710,27	180,55 185,70	2,00 4,00	2,00 3,00	0,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00
37462,91	244,85	200,00	3,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
34744,27 16638,25	378,88 332,41	200,56 204,06	3,00 2,00	2,00 2,00	0,00 1,00	0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00	0,00 1,00
13227,78	200,08	206,08	3,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
23530,64 32154,44	173,03 214,50	218,67 220,28	1,00 3,00	1,00 2,00	0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00
67539,79	590,43	221,39	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
13486,74 8691,85	267,23 235,42	226,18 228,55	3,00 4,00	2,00 2,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 0,00	1,00 0,00	0,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00
8264,82	233,12	229,54	3,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16236,77 61016,95	210,87 246,40	246,80 249,28	2,00 2,00	1,00 2,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00
61031,39	133,29	274,65	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
61031,39 61031,39	109,52 141,90	283,36 290,80	2,00 2,00	2,00 2,00	1,00 1,00	1,00 0,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00
12207,86	405,26	293,22	3,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
28748,29 33882,44	832,75 153,36	300,41 326,65	3,00 1,00	1,00 3,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00 1,00	0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00
41386,71	302,81	340,69	2,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8520,44 39218,90	185,95 135,33	348,79 358,74	3,00 3,00	2,00 1,00	0,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00
25321,66	337,89	385,00	5,00	3,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
41736,63 39669,72	172,81 125,75	386,87 407,24	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00
23645,84	531,38	409,70	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
33946,64 27193,61	140,12 302,70	417,64 422,40	3,00 2,00	1,00 1,00	1,00 0,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00
2/193,61 21524,40	302,70 192,07	432,38	6,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
33432,31 17966.08	195,91 331 21	452,81 489.03	6,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
17966,08 66685,31	331,21 178,99	489,03 494,81	4,00 2,00	1,00 1,00	0,00	1,00 0,00	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	0,00	1,00 1,00	1,00 1,00
46034,67	1000,25	567,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
11561,85	999,48	1301,22	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00

Anexo 15. Certificación de traducción del Resumen (Abstract).

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN DEL RESUMEN (ABSTRACT)

Lic. Mirna Carola Romero Coloma,

MAGISTER EN ENSENANZA DE INGLÉS COMO IDIOMA EXTRANJERO

DOCTORA EN EDUCACIÓN

Certifico:

Que he traducido minuciosamente el Resumen del Trabajo de Titulación titulado:

"Valoración Económica Ambiental mediante el método de los precios hedónicos: El caso de

predios en áreas aledañas al río Piñas, cantón Piñas, El Oro." de autoría de Evelyn Jackeline

Loaiza Loayza, egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio

Ambienteen la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad

Nacional de Loja, previa a la obtención del título de Ingenieraen Manejo y Conservación del

Medio Ambiente.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la interesada hacer uso del

presente en lo que estime conveniente.

Durán, 3 de febrero del 2023



Lic. Mirna Carola Romero Coloma

MAGISTER EN ENSENANZA DE INGLÉS COMO IDIOMA EXTRANJERODOCTORA EN EDUCACIÓN

CI: 0919164426 Celular: 0997366437

61