

# **Valoración económica de mejoras en los servicios ambientales en el contorno del Río Huatanay, Cusco- Perú**

**Informe Técnico Final  
Proyecto Breve  
A1-PBCus-T2-01-2014**

**Esther Guzmán Pacheco\***  
**Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas**

**Cusco, Agosto de 2015**

\*Msc. en Gestión Ambiental y Desarrollo (FLACSO). Investigadora Asociada del Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas (CBC), dirección: Pasaje Pampa de la Alianza 164, Cusco – Perú, correo electrónico: [estherguzmanp@hotmail.com](mailto:estherguzmanp@hotmail.com).

# Valoración económica de mejoras en los servicios ambientales en el contorno del Río Huatanay, Cusco-Perú

**Esther Guzmán Pacheco**

**Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas**

**Junio, 2015**

## **Resumen**

El objetivo principal de esta investigación es estimar el valor económico de mejoras en la calidad del agua y en la calidad del paisaje urbano en el río Huatanay (Cusco, Perú). Utilizando el método de valoración contingente con preguntas de referéndum *double-bounded* y 404 encuestas a hogares, se estima que tanto la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua y como por calidad paisajística es de S/. 5 mensuales por hogar. La valoración económica de mejoras ambientales en el río es S/. 5,4 millones anuales. Los resultados del estudio brindan opciones de política pública en materia ambiental para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en contextos urbanos del Perú.

**Palabras clave:** *Calidad del agua, calidad del paisaje, Valoración Contingente, Pagos por Servicios Ambientales, Cusco, Perú.*

## **Abstract**

The aim of this study is to estimate the economic value of water quality and urban landscape improvements in Huatanay river (Cusco, Peru). Using a contingent valuation method with double-bounded referendum questions and 404 household surveys, I found that the willingness to pay for each of these environmental improvements is 5 Nuevos Soles (USD 1.6) monthly and per household. Therefore, the total valuation of environmental improvements in the river is S/. 5.4 (USD 1.8 millions) million annually. The results could provide policy options about environmental issues to the design of payment for environmental services schemes in urban areas of Peru.

**Keywords:** *Water quality, urban landscape, Contingent Valuation, Payment for Environmental Services, Cusco, Peru.*

## Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>Pág. 6</b>
<b>2. Marco conceptual</b>	<b>Pág. 11</b>
2.1 Valoración económica del ambiente	Pág. 11
2.2 Diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales con base en la valoración económica del ambiente	Pág. 12
2.3 Revisión de la literatura relevante sobre valoración económica en contextos urbanos	Pág. 14
2.4 Revisión de experiencias de implementación de Pagos por Servicios Ambientales con base en estudios de valoración económica del ambiente	Pág. 16
<b>3. Metodología</b>	<b>Pág. 18</b>
3.1 Métodos de valoración económica del ambiente y estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales	Pág. 18
3.2 Diseño del estudio	Pág. 19
3.3 Modelo teórico	Pág. 26
3.4 Modelo empírico: elección dicotómica por referéndum “Double - Bounded”	Pág. 28
<b>4. Análisis de datos</b>	<b>Pág. 29</b>
4.1 Comparación de características socioeconómicas entre sub-muestras	Pág. 29
4.2 Percepciones sobre la contaminación y los servicios ambientales del río Huatanay	Pág. 30
4.3 Características socioeconómicas de la muestra	Pág. 32
4.4 Diferencias socioeconómicas por género	Pág. 34
<b>5. Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en los servicios ambientales del río Huatanay</b>	<b>Pág. 37</b>
5.1 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales en el río Huatanay	Pág. 38
5.2 Verificación de ganancias de eficiencia del método de referéndum por “Double-Bounded”	Pág. 41
5.3 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales por género	Pág. 42
5.4 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales con base en pregunta abierta.	Pág. 43
5.5 Determinantes de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales	Pág. 45
<b>6. Valoración agregada de los servicios ambientales del río Huatanay</b>	<b>Pág. 47</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>Pág. 49</b>
<b>8. Lineamientos para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en la ciudad de Cusco</b>	<b>Pág. 51</b>
<b>9. Difusión de los resultados e incidencia de política pública local</b>	<b>Pág. 54</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>Pág. 55</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>Pág. 59</b>

## Lista de cuadros

Cuadro 1: Distribución de la muestra de hogares	Pág. 20
Cuadro 2: Mercado hipotético de valoración	Pág. 21
Cuadro 3: Tipos de sesgo y estrategias de reducción de sesgos en estudios de valoración contingente	Pág. 23
Cuadro 4: Ofertas iniciales	Pág. 25
Cuadro 5: Estructura del cuestionario	Pág. 26
Cuadro 6: Pruebas de diferencias en medias entre sub-muestras	Pág. 29
Cuadro 7: Percepciones sobre el grado de importancia de problemas ambientales en la ciudad de Cusco	Pág. 30
Cuadro 8: Percepciones sobre la apariencia actual del río Huatanay	Pág. 30
Cuadro 9: Percepciones sobre la apariencia deseada del río Huatanay	Pág. 31
Cuadro 10: Percepciones sobre la principal fuente de contaminación del río Huatanay	Pág. 31
Cuadro 11: Percepciones sobre los beneficios esperados de las mejoras ambientales en el río Huatanay	Pág. 32
Cuadro 12: Perfil de la muestra de hogares (ingresos y empleo)	Pág. 32
Cuadro 13: Perfil de la muestra de hogares (logro educativo)	Pág. 33
Cuadro 14: Perfil de la muestra de hogares(características individuales)	Pág. 33
Cuadro 15: Perfil de la muestra de hogares(características familiares)	Pág. 34
Cuadro 16: Perfil de la muestra de hogares (pago de servicios básicos)	Pág. 34
Cuadro 17: Pruebas de diferencias en medias por género de los encuestados	Pág. 35
Cuadro 18: Prueba de diferencias en medias por género de los encuestados (logro educativo)	Pág. 36
Cuadro 19: Prueba de diferencias en medias por género de los encuestados (características individuales y familiares)	Pág. 36
Cuadro 20: Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras en la calidad ambiental del río Huatanay	Pág. 40
Cuadro 21: Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales del río Huatanay por tipo de pregunta referéndum	Pág. 42
Cuadro 22: Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales del río Huatanay por género de los jefes de hogar	Pág. 43
Cuadro 23: Estimación de la máxima disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales del río Huatanay	Pág. 44
Cuadro 24: Determinantes de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales en el río Huatanay	Pág. 46
Cuadro 25: Valoración económica de mejoras ambientales en el río Huatanay	Pág. 48

## Lista de gráficos

Gráfico 1: Demanda por servicios ambientales en el río Huatanay	Pág. 47
---	---------

## Lista de figuras

Figura 1: Marco analítico del estudio	Pág. 21
Figura 2: Mejora ambiental – calidad del agua del río Huatanay	Pág. 22
Figura 3: Mejora ambiental – calidad del paisaje del río Huatanay	Pág. 22
Figura 4: Elección dicotómica “ <i>double bounded</i> ” en estudios de valoración contingente	Pág. 25
Figura 5: Lineamientos para el diseño del esquema de Pagos por Servicios Ambientales en el río Huatanay	Pág. 52

## 1. Introducción

La ciudad de Cusco es la capital administrativa de la Región del mismo nombre y es denominada como la “*Capital histórica del Perú*”. En 1983 fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como “*Patrimonio de la Humanidad*”. La ciudad de Cusco está conformada, principalmente, por 5 distritos: Cusco, Wanchaq, Santiago, San Sebastián y San Jerónimo. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2007 (CPV 2007) del Instituto de Estadística e Informática (INEI), la ciudad de Cusco tiene una población aproximada de 370 mil personas, distribuidas en más de 89 mil hogares.

El crecimiento demográfico y urbano de la ciudad del Cusco se ha realizado a lo largo del Valle del Cusco. En dicho valle, el río Huatanay es el principal recurso hídrico; así como, el principal colector de aguas residuales de la ciudad. Por ello, el río Huatanay presenta actualmente elevados niveles de contaminación ambiental, tal contaminación se evidencia en múltiples aspectos, entre ellos: la elevada turbiedad de las aguas (generada por las aguas residuales) y la baja calidad paisajística del contorno del río (generada por los residuos sólidos)<sup>1</sup>.

La contaminación del río Huatanay se ha convertido en un problema ambiental grave para la población cusqueña. Al respecto, se estima que la cantidad de aguas residuales vertidas al río Huatanay es de aproximadamente 2 millones de metros cúbicos por mes, de los cuales 60% son vertidos al río sin ningún tipo de tratamiento (IMA 2013). Otro factor relevante es la contaminación del río por residuos sólidos, los cuales son arrojados indiscriminadamente por parte de la propia población de la ciudad.

La contaminación del río Huatanay está generando efectos negativos sobre el bienestar en la ciudad de Cusco, entre ellos: deterioro del paisaje urbano, deterioro en las condiciones estéticas del río, existencia de malos olores en las proximidades del río e insalubridad. Desde hace más de 15 años, tanto la política ambiental local como los proyectos de planificación urbana no han logrado obtener resultados significativos en reducir el crecimiento exponencial de los niveles de contaminación del río Huatanay.

---

<sup>1</sup> En el Anexo 1 se muestran algunas imágenes actuales de la problemática ambiental del río Huatanay.

La elevada contaminación ambiental del río Huatanay ha generado en términos normativos la promulgación de la Ordenanza Regional Nro. 016-2013-GR/GR.Cusco, a través de la cual, se ha establecido el siguiente enunciado: *“Se declara de Necesidad Pública y Prioridad Regional la Descontaminación y Recuperación Integral de la Sub Cuenca Huatanay”*. En el marco de dicha Ordenanza, el Gobierno Regional Cusco ha encargado al Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA) la formulación y coordinación inter-institucional del *“Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”*<sup>2</sup>.

En el marco del *“Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”*, se han identificado tres causas principales que habrían generado el deterioro ambiental del río Huatanay: La primera, implica que la contaminación de río ha sido generada por la gran cantidad de residuos líquidos y sólidos que genera la ciudad de Cusco, los cuales no son adecuadamente tratados. La segunda causa, sería la alteración de procesos geo-dinámicos de la cuenca, debido a la erosión. La tercera causa identificada, sería la deficiente gestión pública ambiental.

Dicho programa tiene el siguiente objetivo de política: *“Recuperación ambiental de la sub-cuenca del Huatanay”*. Para lograr tal objetivo, se han formulado líneas de trabajo específicas, entre ellas: la descontaminación del agua del río, tratamiento de los residuos sólidos, estabilización de causas, estabilización de laderas, mejora en la gobernabilidad y mejora en la conciencia ambiental de la población del Cusco. Tales líneas de trabajo implican un agresivo plan de inversiones de más de S/. 460 millones en los próximos 4 años.

Las inversiones programadas, incluyen proyectos inversión pública con un marcado énfasis en construcción de infraestructura: construcción de una planta de tratamiento de aguas servidas (a cargo de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento local), construcción de plantas de tratamiento de residuos sólidos (a cargo del Gobierno Regional Cusco y de los gobiernos locales) y construcción de defensas ribereñas (a cargo del Gobierno Regional Cusco).

En el marco del programa, se han planteado como único componente social la sensibilización de la población en materia ambiental, a través de talleres y campañas de sensibilización. El componente social del programa, apenas cuenta con un

---

<sup>2</sup> Dicho programa ha sido formulado a partir de 2013, e implementado desde inicios de 2014.

presupuesto de S/. 6 millones (dicho monto representa solamente el 1% de la inversión programada).

Ante tal diseño de política y programación de inversiones, existen dos riesgos potenciales que podrían limitar la efectividad del programa y sus sostenibilidad. Por un lado, la poca relevancia dentro de la inversión programada del componente social; y, por otro lado, la no incorporación en la formulación del programa de instrumentos económicos que permitan cubrir los costos de operación y mantenimiento.

En primer término, existe el riesgo que el componente social formulado podría no permitir plenamente la internalización de los efectos perversos de la contaminación que genera la propia población en el río. Este último aspecto sugiere que el componente social sea aún más importante que el componente de infraestructura, toda vez, que como en intervenciones anteriores no se estaría incorporando la demanda ambiental por parte de la población local en el diseño de las intervenciones públicas. La poca importancia que el componente social tiene dentro del programa, podría generar que los proyectos de inversión formulados para mejorar la ambiental del río Huatanay no cuenten con mecanismos que permitan asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

En segundo término, los recursos para la inversión inicial en infraestructura estarían relativamente garantizados a través de los importantes recursos disponibles por parte, principalmente, del Gobierno Regional Cusco<sup>3</sup>; así como, a través de la cooperación internacional (Gobierno del Japón y Banco Mundial<sup>4</sup>). Sin embargo, no ocurre lo mismo con los recursos necesarios para cubrir los costos de operación y mantenimiento de tales proyectos, este aspecto se constituiría en una falla en el diseño del programa. Si los costos de funcionamiento de toda la inversión que se propone no logran ser cubiertos, el desfase entre ingresos y costos puede afectar seriamente la sostenibilidad de tales inversiones.

Por lo anterior, resulta necesario generar instrumentos económicos que permitan garantizar la viabilidad financiera y sostenibilidad de las inversiones a través de la estimación de la disponibilidad a pagar por mejorar ambientales en el río Huatanay. En particular, resulta necesario incorporar en el diseño del *“Programa de Gestión Integral*

---

<sup>3</sup> A inicios del año 2015, el Presupuesto Institucional Modificado (PIM) del Gobierno Regional Cusco, es de más de S/. 1.200 millones.

<sup>4</sup> Tales fondos de cooperación internacional se enfocan en la construcción de la Planta de Tratamiento de aguas servidas de SEDACUSCO.



*de la Sub-Cuenca del Río Huatanay*”, esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) con base en la valoración económica por servicios ambientales.

Los métodos de valoración económica contribuyen directamente al diseño de los esquemas de PSA en varios aspectos, entre ellos (Whittington y Pagiola, 2011): (i) Los métodos de valoración económica permiten estimar una disponibilidad a pagar económica (DAP) por una mejora ambiental específica; dicha disponibilidad puede ser utilizada para un análisis costo-beneficio, puesto que permite estimar el beneficio potencial resultante de la mejora en la provisión de un determinado servicio ambiental. (ii) La DAP puede orientar la determinación de una estructura tarifaria hacia los usuarios finales por un determinado servicio ambiental. (iii) El análisis costo-beneficio permitiría a los hacedores de política evaluar la viabilidad de largo plazo de determinada política o intervención en materia ambiental.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, surgen las siguientes preguntas de investigación que han motivado el desarrollo del presente estudio: *¿Cuál es la demanda por servicios ambientales del río Huatanay por parte de los hogares residentes en la Ciudad del Cusco? ¿Los hogares de la ciudad del Cusco están dispuestos a pagar dinero adicional para mejorar la calidad ambiental del Río Huatanay, en términos de mejoras en calidad del agua o mejoras en la calidad del paisaje urbano? ¿Con base en la valoración económica de los servicios ambientales del río Huatanay, resulta viable algún esquema de Pago por Servicios Ambientales en contextos urbanos, en particular para el caso de la ciudad de Cusco?*

El objetivo principal de la presente investigación implicó estimar el valor económico de mejoras en los servicios ambientales del Río Huatanay en la Ciudad de Cusco. Las mejoras en los servicios ambientales se enfocan en mejoras en la calidad del agua y mejoras en la calidad del paisaje urbano. En tal sentido, los objetivos específicos del presente estudio son: (i) Estimar la disponibilidad y la cantidad a pagar de los habitantes de la Ciudad de Cusco por mejoras de la calidad del agua (principalmente turbiedad del agua) y la calidad paisajística urbana (espacios recreativos) a lo largo del río Huatanay. (ii) Con base en los resultados de la estimación a pagar por mejoras ambientales en el contorno del río Huatanay, se buscará aproximar el valor económico de la calidad ambiental del río y formular lineamientos para el diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en el marco del *“Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”*.

Para lograr los objetivos del estudio, se ha utilizado el método de valoración económica de servicios ambientales denominado en la literatura como Valoración Contingente. La Valoración Contingente implica la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en un determinado bien o servicio en un escenario hipotético concreto, sustentado en mejoras en el bienestar generadas por cambios en el nivel o calidad del servicio ambiental evaluado. Para ello, se llevaron a cabo 404 encuestas a hogares, elegidos de manera aleatoria en los principales 5 distritos que conforman la ciudad de Cusco; asimismo, se han empleado preguntas de valoración de doble elección dicotómica o “*double-bounded*” (Hanemann 1984; Carson et al., 1986), considerando que el procedimiento de doble pregunta es asintóticamente más eficiente que el procedimiento donde se aplica un pregunta con solo una elección.

Los resultados sugieren que tanto la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua del río Huatanay como por mejoras en la calidad paisajística es S/. 5 por hogar/por mes. Los hogares urbanos de la ciudad de Cusco valorarían de manera similar ambos atributos ambientales. Consecuentemente, la valoración económica de mejoras en la calidad ambiental del río Huatanay se calcula en S/. 5.370.780 anuales.

La valoración de la disposición a pagar por mejoras en los servicios ambientales tiene una elevada relevancia no sólo desde el punto de vista académico, sino también que constituye la etapa inicial para el diseño de un mecanismo de pago por servicios ambientales, que permita mejorar la provisión de servicios ambientales en contextos urbanos en el Perú.

El resto del documento se divide en las siguientes secciones: en la sección 2 se describe el marco conceptual que guía la investigación. En la sección 3, se describe la metodología de valoración contingente. En la sección 4, se analizan los datos de la encuesta de hogares recabada en la ciudad de Cusco. En la sección 5, se presentan y discuten los resultados. En la sección 6, se estima el valor económico de las mejoras ambientales en el río Huatanay. En la sección 7, se resumen las principales conclusiones de la investigación. En la sección 8, se formulan algunos lineamientos para el diseño del esquema de Pagos por Servicios Ambientales en la ciudad de Cusco. Finalmente, en la sección 9, se detalla el plan de incidencia de políticas públicas a escala local.

## **2. Marco conceptual**

### **2.1 Valoración económica del ambiente**

Dentro de la Teoría Económica se ha buscado desarrollar instrumentos de análisis para entender cuáles son las preferencias de los agentes económicos respecto a bienes y servicios de toda índole. El instrumento de análisis económico más común para representar tales preferencias son las funciones de demanda. Las funciones de demanda resumen la valoración que tiene un agente económico sobre un determinado bien o servicio. Dado un nivel de ingreso, la curva de demanda brinda información sobre cuánto dinero asigna un agente económico, entre muchas opciones posibles, a un determinado bien o servicio. Tal información es útil para entender los mercados y los efectos de los cambios en dichos mercados.

Las funciones de demanda son resúmenes de las preferencias de los consumidores, que permiten analizar los mercados de bienes y servicios; éstas curvas también pueden servir para resumir las preferencias por bienes y servicios ambientales (Kolstad, 2001). No obstante, el problema de la demanda por bienes y servicios ambientales es que usualmente no existen mercados donde se puedan identificar cantidades y precios.

Existe una amplia gama de bienes y servicios ambientales, respecto de los primeros, los bienes ambientales pueden ser el agua, el aire, el paisaje; respecto de los segundos, los servicios ambientales pueden ser: la calidad del agua, calidad del aire, belleza paisajística, etc. No obstante, los bienes ambientales pueden ser inclusive la existencia o subsistencia de una determinada especie animal: osos panda, tortugas de las Galápagos, gallitos de las rocas, etc. De similar modo, la existencia o subsistencia de un determinado espacio territorial donde se proteja y conserve la biósfera: parques nacionales, áreas protegidas, entre otros.

De acuerdo con Alpizar, et al., (2001), los métodos de valoración de los bienes y servicios ambientales se han vuelto cruciales para determinar los costos y beneficios de determinadas intervenciones públicas. En particular, la valoración económica es la primera etapa para el diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para la protección y conservación de los ecosistemas.

## **2.2 Diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales con base en la valoración económica del ambiente**

Los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) se han desarrollado como instrumentos de política ambiental para la protección y conservación ambiental, principalmente, a nivel de cuencas hidrográficas. De acuerdo con Whittington y Pagiola, (2011), un esquema de PSA es una aproximación basada en la construcción de un mercado por servicios ambientales. En dicho mercado, por un lado, los demandantes están dispuestos a pagar por un conjunto de beneficios ambientales (calidad del agua, calidad del aire, belleza paisajística, entre otros); y por otro lado, los oferentes de los servicios están dispuestos a contribuir con la generación de dicho conjunto de beneficios del ambiente (por ejemplo con prácticas de conservación y protección ambiental).

De acuerdo con Wunder (2007), los PSA se definen como transacciones voluntarias respecto de la provisión de un servicio ambiental claramente definido por al menos un proveedor del servicio ambiental y donde dicha provisión está razonablemente asegurada. En la literatura (Pagiola y Platais, 2007; Engel et al., 2008), se considera que los esquemas de PSA son instrumentos efectivos para la gestión sostenible del ambiente, debido a dos razones fundamentales: (i) Los esquemas de PSA permiten apalancar financiamiento para la protección y/o conservación del ambiente con base en la demanda ambiental de los usuarios de los servicios del ambiente. (ii) Los esquemas de PSA son instrumentos que contribuirían a la sostenibilidad de los servicios ambientales, puesto que se soportan en los intereses conjuntos de los demandantes y oferentes de servicios ambientales.

Los esquemas de PSA son, principalmente, de dos tipos (Pagiola y Platais, 2007; Engel et al., 2008; Moreno-Sánchez et al., 2009):

- Esquemas de PSA financiados por los usuarios de los beneficios ambientales.
- Esquemas de PSA financiados por el gobierno.

Los esquemas de PSA financiados por los usuarios son mayormente implementados en países en desarrollo para el uso y conservación de los recursos hídricos, donde los usuarios son fácilmente identificados y reciben beneficios ambientales claramente definidos. Usualmente, el PSA se canaliza a través de algún tipo de “*price premium*”

(Porras et al., 2008). Este tipo de esquemas de PSA son considerados como más eficientes, debido a que los usuarios directos de los beneficios ambientales son quienes financian su provisión y tienen fuertes incentivos para asegurar que los pagos efectuados sean usados de forma más eficiente en la provisión de los servicios ambientales.

Por su parte, los esquemas de PSA financiados por el gobierno se efectúan a través del pago de impuestos, rentas provenientes de los recursos naturales, pagos obligatorios o la combinación de tales fuentes. En este contexto, los PSA podrían ser empleados para cualquier tipo de servicio ambiental socialmente relevante. Usualmente, este tipo de esquemas puede coberturar espacios territoriales más grandes y beneficios ambientales más amplios. Sin embargo, se considera que los PSA financiados por el gobierno, podrían ser menos eficientes, toda vez que, las administraciones gubernamentales no disponen de información completa sobre la valoración del servicio ambiental de los usuarios finales.

En los esquemas de PSA, el precio que se establece como retribución o pago por los servicios ambientales es uno de los factores más relevantes en su diseño. La viabilidad de los esquemas de PSA se basa, principalmente, en las disponibilidades a pagar (o aceptar) por parte de los demandantes (u oferentes) de los servicios ambientales, por mejoras en la cantidad, calidad u oportunidad de provisión. En la literatura especializada en valoración económica de servicios ambientales, la disponibilidad a pagar (o aceptar) por cambios o mejoras en los servicios ambientales, es estimada a través de los denominados métodos de valoración económica.

De acuerdo con Whittington y Pagiola (2011), los métodos de valoración económica contribuyen directamente al diseño de los esquemas de PSA. En primer término, los métodos de valoración económica permiten estimar una disponibilidad a pagar económica (DAP) por una mejora ambiental específica. Dicha DAP, puede ser utilizada para un análisis costo-beneficio, para estimar el beneficio potencial resultante de la mejora en la provisión de un determinado servicio ambiental. En segundo término, la DAP puede orientar la determinación de una estructura tarifaria hacia los usuarios finales por un determinado servicio. Finalmente, el análisis costo-beneficio permitiría a los hacedores de política evaluar la viabilidad política sobre determinada política en materia ambiental.

La estimación de la DAP por mejoras ambientales en un contexto particular puede ser útil para asegurar la sostenibilidad de largo plazo de inversiones que se pretendan realizar para mejorar la calidad de los servicios ambientales, tales como, inversiones en infraestructura (plantas de tratamiento de aguas residuales, construcción de parques, etc.); así como, para financiar sus costos de operación.

### **2.3 Revisión de la literatura relevante sobre valoración económica en contextos urbanos**

En la Literatura se han desarrollado diversos estudios de valoración económica de mejoras en los servicios ambientales, entre ellos, disponibilidad y calidad de agua, disponibilidad y calidad de saneamiento, calidad paisajística, entre otros. En particular, para la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua y de la calidad del paisaje en contextos urbanos en países en desarrollo, se han desarrollado los siguientes estudios:

En primer término, Whittington et al. (1993), llevaron a cabo un estudio de valoración contingente en Kumasi (Ghana) para estimar la disposición a pagar por mejoras en los servicios de saneamiento en la ciudad de Kumasi. Los autores emplearon un estudio de valoración contingente sobre un total de 1200 hogares. Los resultados sugieren que la disponibilidad ambiental por hogar por mejoras ambientales es aproximadamente US\$1,4 por hogar y por mes. Los autores concluyen que los estudios de valoración contingente pueden ser llevados a cabo de manera exitosa en contextos urbanos en países en desarrollo; y que, a través de este tipo de estudios es posible lograr aproximaciones adecuadas a la demanda por servicios ambientales.

En segundo término, Tapvong et al., (2003), desarrollaron un estudio que buscó aproximar la disponibilidad a pagar mejoras de calidad del agua en Tailandia, el escenario hipotético de valoración se sostuvo en mejoras en la planta de tratamiento que permita una mejora consecuente en calidad del agua del río Chao Phraya, Bangkok. Los autores emplearon un estudio de valoración contingente aplicado sobre un total de 1100 hogares, los resultados sugieren la disposición a pagar por mejoras en la calidad del agua del río es de alrededor de 110 Baths por mes, aproximadamente 4 dólares por hogar por mes).

Para los países latinoamericanos existe una literatura empírica relativamente limitada sobre la estimación de la disposición a pagar por mejoras en la calidad del

agua de los ríos y la calidad paisajística en contextos urbanos. Entre los estudios más relevantes, se encuentra a Cicci (2008), quién estima a través de un estudio de valoración contingente la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua de los ríos Matanza-Riachuelo y Río de la Plata, en términos, de ríos sin mal olor, ríos que permitan nadar y actividades recreativas. Empleando estimaciones paramétricas, la autora encuentra que la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua de los ríos en el contexto de estudio, está entre USD 2,64 y USD 3,13 por familia por mes. Adicionalmente, la autora encuentra que, a medida que los hogares residen más cerca de los ríos, la disponibilidad a pagar aumenta, en particular, para aquellos hogares que residen hasta 20 cuadras próximas a los ríos de estudio, la disponibilidad a pagar es en promedio USD 3,6.

Otro estudio fue desarrollado por González-Gómez, et al., (2006), para la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en el tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Sucre, Bolivia. Los autores emplearon un estudio de valoración contingente aplicado a un total de 541 hogares, los resultados del estudio sugieren que al menos el 56% de los hogares estaría dispuesto a pagar un monto de dinero por mejoras en dicho servicio, el monto promedio de tal disponibilidad a pagar fue estimado de USD 1,87 por hogar y por mes.

Para el caso colombiano fueron desarrollados dos estudios: el primero por Mendieta et al. (2002), quienes estimaron que la disposición a pagar por mejoras en la calidad del agua en el río Pereira, con base en el método de valoración contingente, los autores encuentran que la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua es de aproximadamente USD 2 por hogar /por mes. De similar modo, Bermúdez (1997), llevó a cabo un estudio de valoración contingente en la ciudad de Bogotá (Colombia), para estimar la disposición a pagar por el financiamiento de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para el río Salitre, el autor encuentra que un mayor nivel de calidad del medio ambiente produce niveles más altos de la DAP.

Para el caso peruano la literatura sobre la estimación del valor económico de mejoras ambientales en contextos urbanos es aún más escasa, uno de los estudios más relevantes fue desarrollado por Tudela (2007), quién llevó a cabo un estudio de valoración contingente en la ciudad de Puno para estimar la disposición a pagar por la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para el Lago Titicaca. El autor encuentra que la disposición a pagar del 57% de los hogares en la ciudad de Puno es de alrededor de S/. 4,2 Nuevos Soles por mes (aproximadamente USD 1,4).

## **2.4 Revisión de experiencias de implementación de Pagos por Servicios Ambientales con base en estudios de valoración económica del ambiente.**

Existen diversas experiencias de desarrollo e implementación de PSA en países en desarrollo<sup>5</sup>. No obstante, el diseño de esquemas de PSA con base en estudios de valoración económica y la estimación de la disponibilidad a pagar (o aceptar) por mejoras ambientales es relativamente reciente (Moreno-Sánchez, et al., 2009). Las experiencias se han aplicado, principalmente, sobre la demanda y oferta de servicios ambientales a nivel de cuencas hidrográficas, entre demandantes aguas abajo y oferentes aguas arriba de las cuencas y básicamente sobre disponibilidad y calidad de agua. Entre las principales referencias en la literatura sobre la implementación de PSA se tienen a las siguientes:

En primer término, Rodríguez et al., (*forthcoming*), estiman la disponibilidad a pagar de hogares rurales por mejoras en el sistema de agua potable en la comunidad de Cotacachi, Ecuador. Los autores entrevistaron a un total de 274 hogares, encontrando una DAP entre US\$ 1 y US\$ 2 mensuales por hogar.

En segundo término, Ortega-Pacheco, et al., (2009), estiman la disponibilidad a pagar de hogares para la protección los servicios ambientales de cuencas hidrográficas en el oeste de Costa Rica. Los autores entrevistaron a 300 hogares de la ciudad de San José y emplean una valoración contingente para estimar la DAP, empleando como vehículo de pago incrementos en las tarifas mensuales de los servicios de agua. La estimación de la DAP en este caso de estudio permite evaluar la viabilidad financiera de un programa de PSA a escala local en dicho ámbito del estudio.

En tercer término, una experiencia relevante y relativamente reciente de implementación de esquemas de PSA con base en la valoración económica de mejoras ambientales para la protección de cuencas hidrográficas fue desarrollada en la Microcuenca de Chaina, Colombia. En dicho caso de estudio, Moreno-Sánchez et al., (2009), estimaron un conjunto de DAP diferenciadas, asumiendo usuarios de los servicios ambientales heterogéneos. Los autores aplicaron un estudio de valoración contingente a un total de 218 hogares, donde el servicio ambiental fue definido como mejoras en la provisión del agua (volumen y disponibilidad). La DAP está influenciada

---

<sup>5</sup> Para una revisión completa de tales experiencias ver: Porras, I., M. Grieg-Gran, and N. Neves. 2008. "All that glitters: a review of payments for watershed services in developing countries". *Natural Resource Issues* Nro. 11: 130. London, International Institute for Environment and Development.



por la heterogeneidad de los hogares y por variables espaciales (principalmente, la distancia respecto de las fuentes de agua). Los autores estimaron un rango de disponibilidades a pagar entre US\$ 1 y US\$ 1.5 mensualmente por hogar y sugieren que el diseño óptimo del esquema de PSA debe considerar tarifas diferenciadas en función al nivel de consumo de agua y el nivel de ingreso de los hogares.

Finalmente, respecto de la implementación de esquemas de PSA para el caso peruano, éstos se concentran en los servicios hídricos tanto en la sierra como en la costa del Perú<sup>6</sup>. De acuerdo con Veen (2007) para el caso peruano se vienen desarrollando esquemas de PSA sobre mejoras ambientales de los recursos hídricos en San Martín<sup>7</sup>; Cajamarca, Lambayeque y Piura<sup>8</sup>; Arequipa<sup>9</sup>; y Amazonas<sup>10</sup>. Adicionalmente, se viene desarrollando un esquema de PSA por belleza escénica en el Parque Nacional del Manu<sup>11</sup>.

---

<sup>6</sup> Un diagnóstico sobre las experiencias de aplicación de PSA para el caso peruano se encuentra disponible en: Veen, M. 2007. "Oportunidades para Pago por Servicios Ambientales en la Amazonía Peruana" Documento de Trabajo, Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo.

<sup>7</sup> Proyecto: Conservación de ecosistemas de cuencas del Alto Mayo, a través de un mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos.

<sup>8</sup> Proyecto: Compensación equitativa por servicios hidrológicos en las cuencas de los ríos Jequetepeque y Piura.

<sup>9</sup> Proyecto: Provisión de agua del río Chili, Reservas Naturales Salinas y Aguada Blanca.

<sup>10</sup> Proyecto: Implementación de área de conservación comunal de parques naturales.

<sup>11</sup> Proyecto: Pago por belleza escénica por ocho empresas de turismo que operan en el sector Salvador y sector Otorongo del Parque Nacional Manu.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Métodos de valoración económica del ambiente y estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales**

Los métodos de valoración económica de servicios ambientales, se clasifican, principalmente, en dos: (i) Métodos de preferencia revelada y (ii) Métodos de preferencias declaradas.

Los métodos de preferencias reveladas, infieren el valor de un bien o servicio sin mercado observable mediante el estudio revelado del comportamiento real en un mercado estrechamente relacionado. Los dos métodos específicos de preferencias reveladas mayormente empleados en la literatura empírica son el método de precios hedónicos y el método del costo de viaje. Por su parte, los métodos de preferencias declaradas, evalúan el valor de los bienes y servicios sin mercados observables, mediante el uso del comportamiento declarado de los individuos en un escenario hipotético. Este tipo de metodología, incluye diferentes aproximaciones, principalmente, el método de valoración contingente y de experimentos de elección o *choice experiments*.

Los métodos de valoración contingente utilizan generalmente encuestas y/o entrevistas, en las cuales se preguntan a los individuos si estarían o no estarían dispuestos a pagar una cierta cantidad de dinero adicional para obtener un determinado cambio o mejora en el nivel/calidad del servicio ambiental hipotético (Bateman y Willis, 1999). Por su parte, en los experimentos de elección los investigadores brindan, a los individuos participantes del estudio, un valor hipotético del servicio ambiental; sobre el cual se solicita a los encuestados elegir su alternativa preferida, entre varias alternativas dentro de un conjunto de elección; generalmente, se les pide realizar una ordenación de sus opciones preferidas, lo que se denomina en la literatura como ordenamiento lexicográfico de preferencias (Alpizar, et al., 2001).

La valoración contingente implica una estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en un determinado servicio ambiental en un escenario hipotético concreto, que no tiene mercado observable, sustentado en mejoras en el bienestar generadas por los cambios en el nivel/calidad del servicio ambiental evaluado. Mientras que, el método de experimentos de elección, estima la disponibilidad a pagar marginal de acuerdo con los atributos de un determinado servicio, que no tiene mercado

observable; sustentado en la valoración de diversos atributos y la ordenación de preferencias dentro de un conjunto de elección.

En particular para el presente caso de estudio, se considera que la utilización del método de experimentos de elección podría incrementar el sesgo de aproximación a la “real” disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad ambiental en el contorno del Río Huatanay. Lo anterior se sustenta en los siguientes argumentos:

- Por su estructura, los experimentos de elección implican la presentación de diversos servicios ambientales junto con un conjunto de atributos para cada servicio ambiental (*marketing approach*). Lo cual podría generar que el instrumento (encuesta) sea sumamente complejo y dado el contexto de estudio sería de difícil aplicación. Tal dificultad, podría afectar el ordenamiento lexicográfico y consecuentemente la adecuada valoración de los atributos sesgando la aproximación a la disponibilidad a pagar.
- De acuerdo con Bateman et. Al., (2008), las preferencias declaradas sobre los atributos y la disponibilidad a pagar por ellos dependen del orden en el cual los atributos son presentados dentro del conjunto de decisión, lo cual podría incrementar el sesgo en la estimación de la disponibilidad a pagar.

No obstante lo anterior, tanto la valoración contingente como los experimentos de elección tienen ventajas y desventajas; así como, asumen diferentes tipos de sesgos, inclusive en la literatura se sugiere que ambos métodos podrían ser complementarios. Para los propósitos del presente estudio, resulta de interés emplear el método de valoración contingente (CVM, por sus siglas en inglés) para estimar la disponibilidad a pagar por mejoras en los servicios ambientales del Río Huatanay en la Ciudad del Cusco. Adicionalmente, se buscará complementar la pregunta dicotómica de elección, con una pregunta abierta, con el objetivo de capturar adicionalmente la disponibilidad máxima a pagar (DAP máximo).

### **3.2 Diseño del estudio**

Para obtener una muestra probabilística representativa, se ha utilizado un muestreo estratificado proporcional. En el cual, se consideró que la población de estudio son todos los hogares urbanos residentes en la ciudad de Cusco de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2007 del INEI. Se consideraron como estratos los cinco principales distritos que conforman la ciudad: Cusco, Santiago, Wanchaq,

San Sebastián, San Jerónimo. Para calcular una muestra representativa de la población, se asume que la población es conocida y finita, para el cálculo del tamaño de muestra se ha empleado la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{d^2 (N+1) + Z^2 p q} \quad (1)$$

Donde, n es el tamaño de muestra; Z es el valor correspondiente a la distribución de Gauss al 95% (1.96), N es el tamaño de la población (número de hogares); p es la prevalencia esperada del parámetro a estudiar el cual se asume desconocido por lo cual p es igual a 0.5; q es igual a (1-p); y d es el error muestral, se asume un error muestral de 5%. Los cálculos sugirieron una muestra de 383 hogares. Asumiendo un muestreo estratificado proporcional, donde cada estrato (distrito) queda representado en la muestra en proporción exacta a su frecuencia en la población total, la muestra fue distribuida de la siguiente manera (Cuadro 1):

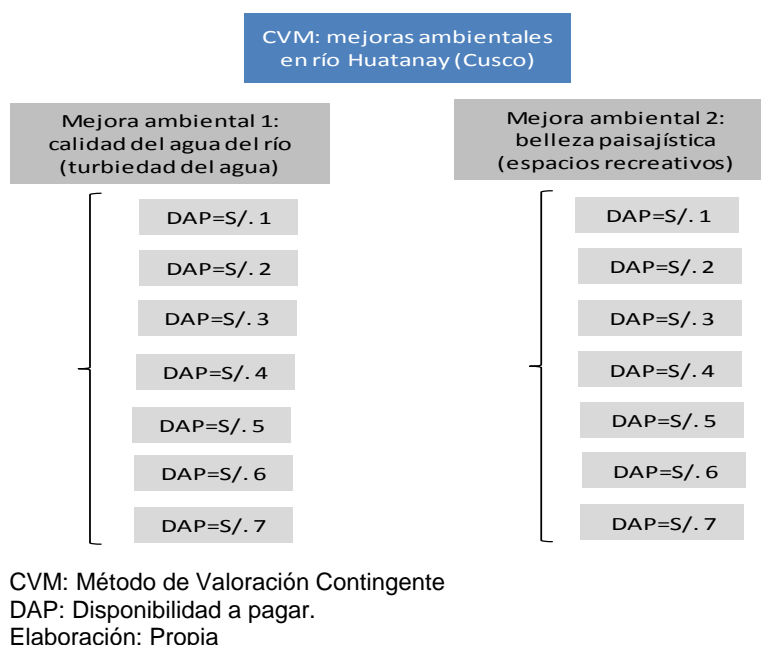
**Cuadro 1: Distribución de la muestra de hogares**

Estrato	Distrito	Hogares (CPV 2007)	Frecuencia de hogares (CPV 2007)	Muestreo estratificado proporcional	Muestra 1: calidad de agua	Muestra 2: calidad paisajística
1	Cusco	27200	30%	113	57	57
2	Santiago	20930	26%	98	49	49
3	Wanchaq	14784	16%	61	30	30
4	San Sebastián	18678	20%	78	39	39
5	San Jerónimo	7922	9%	33	17	17
<b>Total</b>		<b>89513</b>	<b>100%</b>	<b>383</b>	<b>191</b>	<b>191</b>

CPV: Censo de Población y Vivienda 2007 del INEI.  
Elaboración: Propia.

En la primera sub-muestra de 191 hogares, se formuló un escenario de valoración que incluya solamente la mejora en la turbiedad del agua del río Huatanay. En la segunda sub-muestra aleatoria de 191 hogares, se incluye como servicio ambiental la mejora en la calidad paisajística del río Huatanay. Los dos escenarios de valoración serán distribuidos aleatoriamente entre los encuestados. En cada muestra, se consideran ofertas o “bids” desde S/.1 hasta S/. 7, de acuerdo con la Figura 1.

**Figura 1: Marco analítico del estudio**



El mercado de valoración fue planteado de acuerdo con el siguiente enunciado (Cuadro 2):

**Cuadro 2: Mercado hipotético de valoración**

Actualmente el río Huatanay está severamente contaminado, porque el 60% del desagüe es vertido al río sin mayor tratamiento.

Para superar este problema, el Gobierno Regional Cusco, el Instituto de Manejo del Medioambiente (IMA), las Municipalidades (Provincial y distritales) y SEDACUSCO, se proponen la implementación de un programa de gestión integral del río, denominado:

**“Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”**

El objetivo del programa es **la “Recuperación ambiental de la sub-cuenca del Huatanay”**. Para lograr tal objetivo, se ha formulado un programa de inversiones de más de S/. 460 millones.

**Calidad de agua:**  
Una de las inversiones más importantes es la construcción de una **planta de tratamiento de aguas residuales (desagüe)**. La cual se ubica en el distrito de San Jerónimo.

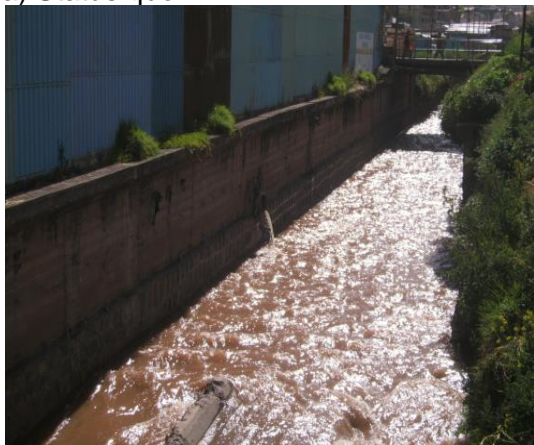
**Calidad del paisaje:**  
Una de las inversiones más importantes es la construcción de defensas ribereñas y la reforestación del río. Lo cual generaría **espacios recreativos**.

Sin embargo, para que esta planta de tratamiento (espacios recreativos) funcione permanentemente (estén disponibles libremente), es necesario que los hogares contribuyan económicamente y de manera mensual **A TRAVÉS de su recibo de agua y saneamiento de SEDACUSCO**.

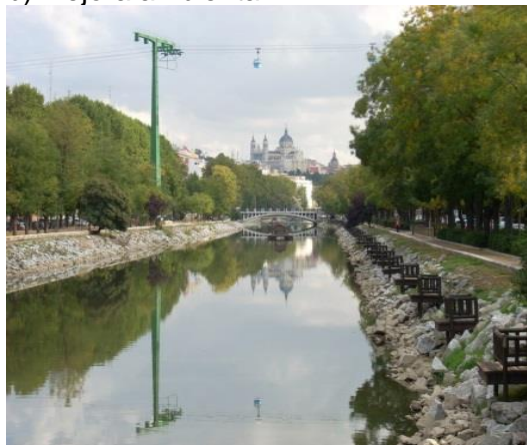
Las mejoras ambientales serán planteadas como cambios que podrían llevarse a cabo a través de la implementación del Plan “Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”. En la Figura 2, se muestra la mejora ambiental referente a la calidad del agua; mientras que en la Figura 3, se muestra la mejora ambiental referente a la calidad del paisaje.

**Figura 2: Mejora ambiental – calidad del agua del río Huatanay**

a) Status quo



b) Mejora ambiental



Elaboración: Propia

**Figura 3: Mejora ambiental – calidad del paisaje del río Huatanay**

a) Status quo



b) Mejora ambiental



Elaboración: Propia

En los estudios de valoración contingente, la mitigación de los sesgos propios del estudio resulta un importante indicativo de la calidad de los mismos. En el presente estudio, se ha buscado mitigar o al menos dar cuenta de los siguientes sesgos, que típicamente afectan este tipo de estudios: sesgo estratégico, sesgo del punto inicial y sesgo hipotético. Los sesgos considerados; así como, las estrategias de reducción/mitigación de sesgos se describen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Tipos de sesgo y estrategia de reducción de sesgos en estudios de valoración contingente**

<b>Tipo de sesgo</b>	<b>Estrategia de reducción</b>
Sesgo estratégico ( <i>Strategic Bias</i> )	Las mejoras ambientales tienen carácter mandatorio, con lo cual, las decisiones de los encuestados no influirán en la operación del “Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”.
Sesgo del punto inicial ( <i>Starting-point bias</i> )	Conjunto de ofertas o bids iniciales, distribuidos aleatoriamente entre la muestra.
Sesgo Hipotético ( <i>Hypothetical bias</i> )	(Ayudas visuales para favorecer la percepción de cambio, tales como las planteadas en las figuras 3 y 4. El mercado de valoración se basa en un programa real, el cual viene siendo implementado por instituciones tales como el Gobierno Regional Cusco, los gobiernos locales de la ciudad y la EPS local. Se incluye una pregunta que da cuenta de la incertidumbre respecto de la DAP certainty question.

Fuente: Whittington et al., (2002); Mohammed (2012)  
Elaboración: Propia.

El sesgo estratégico se genera cuando los entrevistados en el estudio de valoración contingente piensan que sus respuestas pueden influenciar la implementación de inversiones o programas no incorporados en las preguntas del cuestionario aplicado. Esta presunción puede afectar la disponibilidad a pagar declarada, puesto que, el encuestado piensa que su respuesta puede influir en la posibilidad futura de algún subsidio sobre la demanda declarada (Whittington et al., 1993).

Para reducir la posibilidad que los encuestados actúen estratégicamente en el mercado de valoración se ha establecido el carácter mandatorio del “Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay” a cargo de instituciones concretas en el contexto de estudio. No obstante, si bien el carácter mandatorio del escenario hipotético planteado podría reducir el sesgo estratégico, podría también incrementar el sesgo hipotético, toda vez, que el entrevistado podría entender la pregunta de valoración como una imposición<sup>12</sup>.

El sesgo del punto inicial (Starting-point bias), se genera cuando en un proceso de referéndum respecto de ofertas lanzadas (“bids”), la oferta inicial afecta la disponibilidad a pagar declarada final por el encuestado. Es decir, al emplear únicamente un punto inicial arbitrario en el proceso de referéndum sobre la DAP, podría afectar la DAP promedio final. Para reducir dicho sesgo, en este estudio se

<sup>12</sup> En los estudios de valoración económica de servicios ambientales, los sesgos son finalmente inevitables, puesto que las preferencias se declaran con base en servicios hipotéticos.

consideran 5 puntos iniciales: S/. 2; S/. 3; S/. 4; S/. 5 y S/. 6. Con los cuales, se generarán 5 versiones diferentes del cuestionario, las cuales serán distribuidas de manera aleatoria entre las sub-muestras de hogares considerada (ver Figura 1).

La principal crítica a los estudios de valoración contingente es que la DAP puede resultar sobreestimada, debido a que los entrevistados no enfrentan una restricción real para la toma de decisiones, este aspecto se denomina en la literatura como el sesgo hipotético (Whittington et al., 1993; Mohammed, 2012). El sesgo hipotético puede generarse, principalmente, por dos razones: Los encuestados pueden no entender plenamente el mercado de valoración o no percibir adecuadamente la mejora ambiental propuesta. Los encuestados pueden considerar las preguntas de valoración y de disponibilidad a pagar de manera poco seria y proveer respuestas fáciles o con tendencia a una respuesta única y recurrente; sobreestimando la DAP declarada.

De acuerdo con Whittington y Pagiola, (2011), la forma en la cual se reduce el sesgo hipotético es un importante indicador de la calidad del estudio de valoración contingente. En tal sentido, el mercado de valoración en el presente estudio ha buscado incorporar algunos elementos en el cuestionario que permitan reducir el sesgo hipotético a en su defecto dar cuenta de dicho sesgo de manera explícita. Las estrategias de reducción y/o mitigación del sesgo hipotético en el presente estudio fueron:

- (i) Ayudas visuales para favorecer la percepción de cambio o mejora ambiental (Whittington et al., 1990 y Whittington 2002), tales como las planteadas en las Figuras 3 y 4.
- (ii) El mercado de valoración se basa en un programa real, el cual viene siendo implementado por instituciones tales como el Gobierno Regional Cusco, los gobiernos locales de la ciudad y la EPS local.
- (iii) Se incluye una pregunta que da cuenta de la incertidumbre respecto de la DAP, denominada en la literatura como: *certainty question* (Mohammed, 2012)<sup>13</sup>.

---

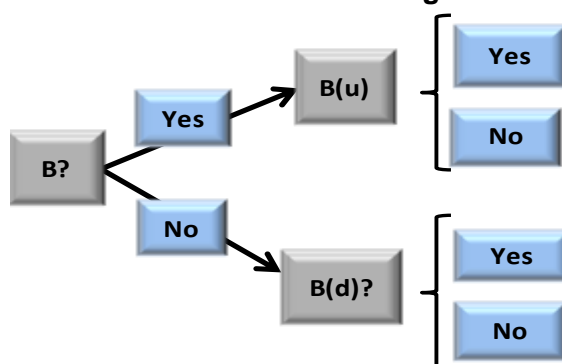
<sup>13</sup> No obstante ello, existen otras técnicas que permiten la mitigación del sesgo hipotético, estrategias tales como: “*Cheap talk*” y “*Pleading*”. Mohammed (2012), analiza la efectividad de tales estrategias en un estudio de valoración contingente en Tailandia. Encontrando que, la estrategia denominada “*certainty question*” es una de las técnicas más eficientes para reducir el sesgo hipotético, además de permitir una mejora en la eficiencia estadística de la estimación de la DAP.



De acuerdo con Whittington et al., (1990) y Whittington (2002), para incrementar la credibilidad del mercado hipotético planteado en el escenario de valoración se considera pertinente emplear como vehículo de pago incrementos en el recibo mensual de agua de la EPS local SEDACUSCO S.A. Tal vehículo de pago podría ser considerado razonable y creíble por los encuestados, considerando además que, en la ciudad de Cusco más del 95% de hogares urbanos se encuentra conectado a la red de agua y saneamiento de SEDACUSO S.A.

De acuerdo con Hanemann et al., (1991), en los estudios de valoración contingente, una estrategia útil para alcanzar una mayor eficiencia estadística de la información obtenida a través de encuestas a hogares, implica aplicar un proceso de doble pregunta en la disponibilidad a pagar (Figura 4), donde una pregunta inicial sobre una determinada oferta (B) es re-preguntada en función a la primera respuesta (B alta o B baja).

**Figura 4: Elección dicotómica “double-dounded” en estudios de valoración contingente.**



Elaboración: Propia.

Como se mencionó anteriormente, para reducir el sesgo generado por el punto inicial. En cada caso, de las 191 encuestas aplicadas tanto para el primer como para el segundo servicio ambiental propuesto, la sub-muestra será particionada en 5 partes iguales (191/5, aproximadamente 38 encuestas por cada oferta inicial) donde en cada una de ellas se distribuirán las ofertas o bids iniciales (Cuadro 4).

**Cuadro 4: Ofertas iniciales**

Oferta iniciales (B)	Ofertas menores B(d)	Ofertas mayores B(u)
S/ 2	S/ 1	S/ 3
S/ 3	S/ 2	S/ 4
S/ 4	S/ 3	S/ 5
S/ 5	S/ 4	S/ 6
S/ 6	S/ 5	S/ 7

Elaboración: Propia.

La estructura del cuestionario y el trabajo de campo en el presente estudio se han beneficiado de los lineamientos de trabajo para estudios de valoración contingente establecidos en Whittington (2002). En el Cuadro 5, se describe la estructura del cuestionario aplicado en campo; así como, los contenidos de cada componente<sup>14</sup>.

**Cuadro 5: Estructura del cuestionario**

Presentación e introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del encuestado</li> <li>• Objetivo de la encuesta</li> <li>• Solicitud de consentimiento informado</li> </ul>
I. Precepciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemática ambiental del río Huatanay</li> <li>• Percepciones sobre las causas y consecuencias de la contaminación ambiental del río Huatanay</li> </ul>
II. Mercado hipotético de valoración de mejoras ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del programa</li> <li>• Captura de la decisión: acepta el plan, contribuye con el plan, cuánto paga por el plan</li> <li>• Pregunta de certeza sobre la DAP</li> </ul>
III. Características socioeconómicas	Género, edad, estado civil, ocupación principal, tamaño familiar, años de residencia en Cusco, ingreso familiar, pago por agua y electricidad, distancia respecto del río.

Elaboración: Propia.

### 3.3 Modelo teórico

Los estudios de valoración contingente se fundamentan conceptualmente en el modelo de utilidad estocástica (Haab and McConnell, 2002), donde respuestas dicotómicas pueden ser empleadas para estimar e interpretar parámetros. Los datos necesarios para estimar empíricamente las respuestas dicotómicas provienen generalmente de encuestas, en las cuales los entrevistados eligen entre dos opciones o alternativas. Tales alternativas se expresan en forma dicotómica (1 y 0). Cuando la respuesta es 0, el entrevistado elige el *status quo* (situación sin cambio ambiental); mientras que, si la respuesta es 1, el entrevistado eligen por el cambio (situación que refleja una mejora ambiental). En tal sentido la función indirecta de utilidad estocástica, puede ser expresada como (Moreno-Sánchez et al., 2009):

$$U_i = U_i(y_i, z_i, \varepsilon_i) \quad (2)$$

En la expresión anterior,  $y_i$  representa el nivel de ingreso del hogar representativo “i”.  $z_i$  es un vector de características socioeconómicas.  $\varepsilon_i$  es el componente estocástico de la función indirecta de utilidad. Considerando una respuesta dicotómica, si se

<sup>14</sup> En el Anexo 2, se presenta el cuestionario aplicado en campo; así como, los protocolos básicos para asegurar calidad de los datos en el presente estudio de valoración contingente.

asume que el hogar representativo “i”, declara una respuesta positiva respecto de la mejora ambiental a cambio de un pago  $t_i$ , donde se asume que la mejora ambiental incrementa el bienestar del hogar:

$$U_1(y_i - t_i, z_i, \varepsilon_{1i}) > U_0(y_i, z_i, \varepsilon_{0i}) \quad (3)$$

La probabilidad de una respuesta afirmativa (“si”) al cambio respecto del status quo es la probabilidad que el hogar representativo tenga un nivel de utilidad esperada mayor ante la mejora ambiental:

$$prob(si) = prob[U_1(y_i - t_i, z_i, \varepsilon_{1i}) > U_0(y_i, z_i, \varepsilon_{0i})] \quad (4)$$

En la expresión anterior, se asume que la función de utilidad estocástica es aditiva y separable entre sus componentes determinístico y estocástico:

$$U_i(y_i, z_i, \varepsilon_i) = v_i(y_i, z_i) + \varepsilon_i \quad (5)$$

Entonces la expresión en (4), puede ser reformulada en los siguientes términos:

$$prob(si) = prob[v_1(y_i - t_i, z_i) + \varepsilon_{1i} > v_0(y_i, z_i) + \varepsilon_{0i}] \quad (6)$$

Asumiendo que:  $\varepsilon_i = \varepsilon_{1i} + \varepsilon_{0i}$ ; así como, asumiendo una función de utilidad lineal:  $v_i(y_i) = \alpha_i z_i + \beta_i(y_i)$ , la expresión anterior puede ser planteada como:

$$prob(si) = prob[\alpha_i z_i - \beta t_i + \varepsilon_i > 0] \quad (7)$$

Se asume que  $\varepsilon_i$  es independiente e idénticamente distribuida con varianza constante y finita y media cero. De la optimización de la función anterior, la DAP puede ser expresada como:

$$E_\varepsilon(DAP_i | \alpha, \beta, z_i) = \frac{\alpha z_i}{\beta} \quad (8)$$

### 3.4 Modelo empírico: Elección dicotómica por referendun “double-bounded”

En el presente estudio se considera de interés emplear la elección dicotómica por “double-bounded” (Hanemann 1984; Carson et al., 1986). De acuerdo con Hanemann et al., (1991), el procedimiento de doble pregunta puede resultar asintóticamente más eficiente que al procedimiento donde se aplica únicamente una elección. Considerando el proceso de doble pregunta planteado en el diseño del estudio (ver Figura 4), el nivel del segundo conjunto de ofertas o bids es contingente a las respuestas del primer conjunto de ofertas o bids.

Si la respuesta a la primera oferta fue “sí” ( $B_i$ ), se formula una segunda pregunta sobre la segunda oferta mayor a la primera ( $B_i^u$ ), donde  $B_i^u > B_i$ . Si la respuesta a la segunda oferta fue “no”, se formula una segunda pregunta sobre una nueva oferta menor a la primera ( $B_i^d$ ), donde  $B_i^d < B_i$ . Ante ello, son probables cuatro respuestas posibles: (i) “Sí” a la primera y “Sí” a la segunda. (ii) “No” a la primera y “No” a la segunda. (iii) “Sí” a la primera y “No” a la segunda. (iv) “No” a la primera y “Sí” a la segunda. Las funciones de verosimilitud pueden ser expresadas como  $\pi^{ss}$ ;  $\pi^{nn}$ ;  $\pi^{sn}$  y  $\pi^{ns}$ , respectivamente, en términos específicos:

$$\pi^{ss}(B_i, B_i^u | B_i^u > B_i) = \text{prob}\{B_i \leq \max DAP; B_i^u \leq \max DAP\} = 1 - G(B_i^u; \theta) \quad (9)$$

$$\pi^{nn}(B_i, B_i^d | B_i^d < B_i) = \text{prob}\{B_i > \max DAP; B_i^d > \max DAP\} = G(B_i^d; \theta) \quad (10)$$

$$\pi^{sn}(B_i, B_i^u | B_i^u > B_i) = \text{prob}\{B_i \leq \max DAP \leq B_i^u\} = G(B_i^u; \theta) - G(B_i; \theta) \quad (11)$$

$$\pi^{ns}(B_i, B_i^d | B_i^d < B_i) = \text{prob}\{B_i \geq \max DAP \geq B_i^d\} = G(B_i; \theta) - G(B_i^d; \theta) \quad (12)$$

En las expresiones anteriores  $G(\cdot; \theta)$ , son funciones de distribución de probabilidades y  $\theta$  es un vector de parámetros. De acuerdo con Hanemann et al., (1991), la función log-verosímil pueden ser expresada como:

$$\ln L^D(\theta) = \sum_{i=1}^N \left\{ \begin{array}{l} d^{ss} \ln \pi^{ss}(B_i, B_i^u) + \\ d^{nn} \ln \pi^{nn}(B_i, B_i^d) + \\ d^{sn} \ln \pi^{sn}(B_i, B_i^u) + \\ d^{ns} \ln \pi^{ns}(B_i, B_i^d) \end{array} \right\} \quad (13)$$

La expresión anterior puede ser estimada por Máxima-Verosimilitud, donde  $\hat{\theta}^D$  es la solución de la optimización del modelo:  $\frac{\partial \ln L^D(\hat{\theta}^D)}{\partial \theta} = 0$ .

## 4. Análisis de datos

### 4.1 Comparación entre sub-muestras

Como se describió anteriormente, se ha dividido aleatoriamente la muestra en dos sub-muestras, sobre las cuales se formularon preguntas de valoración de mejoras ambientales en términos de calidad del agua y calidad del paisaje urbano, respectivamente. Las preguntas de valoración fueron aplicadas a un total de 404 jefes de hogar. En el Cuadro 6, se comparan algunas características observadas de las dos sub-muestras para verificar en cierto modo que éstas presentan características similares. Se han comparado diversas características socioeconómicas relevantes con base en pruebas de diferencias en medias. En general, los resultados sugieren que ambas sub-muestras son estadísticamente similares entre sí.

**Cuadro 6: Pruebas de diferencias en medias entre submuestras**

Variables	Muestra 1: calidad de agua	Muestra 2: calidad paisajística	Diferencia	[t-value] (Pr( T > t ))
Está de acuerdo con el programa	0.976	0.964	0.011	[0.69] (0.49)
Estaría de acuerdo en contribuir económicamente	0.821	0.841	-0.02	[-0.52] (0.59)
Ingreso familiar mensual de S/. 1000 a S/. 2000	0.487	0.441	0.046	[0.94] (0.34)
Logro educativo: Secundaria	0.362	0.461	-0.099	[-2.02] (0.04)
Logro educativo: Universitario	0.28	0.235	0.044	[1.01] (0.31)
Sexo: varón	0.48	0.5	-0.02	[-0.32] (0.62)
Edad en años	43	44	-1	[-0.78] (0.43)
Estado marital: casado	0.53	0.48	0.04	[0.88] (0.37)
Estado marital: conviviente	0.28	0.29	-0.01	[-0.26] (0.78)
Distancia respecto del río	3.12	3.11	0.01	[0.13] (0.88)
Tipo de tenencia de la vivienda: propia	0.64	0.69	-0.05	[-1.16] (0.24)
Tamaño familiar	5.3	4.87	0.43	[1.41] (0.68)
Ratio de dependencia (niños/tamaño familiar)	0.529	0.508	0.02	[0.39] (0.69)

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

## 4.2 Percepciones sobre la contaminación y los servicios ambientales del río Huatanay

La mayoría de hogares en la muestra consideran como muy importantes los problemas ambientales que sufre la ciudad de Cusco (Cuadro 7). En particular, el 93% de hogares encuestados considera como muy importante la contaminación del río Huatanay. Siendo considerada esta problemática ambiental como la más relevante en la ciudad del Cusco, por encima de la contaminación por residuos sólidos basura y la contaminación del aire.

**Cuadro 7. Percepciones sobre el grado de importancia de problemas ambientales en la ciudad de Cusco**

Problema ambiental	1: Nada importante	2	3	4	5: Muy importante	Total
Contaminación del río Huatanay	0%	1%	1%	5%	93%	100%
Contaminación del aire de la ciudad	0%	0%	2%	17%	80%	100%
Contaminación por residuos sólidos	0%	0%	1%	11%	87%	100%

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

Respecto de las percepciones sobre la apariencia actual del río Huatanay (Cuadro 8), el 92% de hogares entrevistados considera que actualmente la apariencia del agua del río Huatanay es turbia y emite mal olor; por su parte el 8% de hogares considera que el agua es siempre turbia.

**Cuadro 8. Percepciones sobre la apariencia actual del río Huatanay**

Característica	Relevancia %
El agua es clara	0%
De vez en cuando se vuelve turbia	0%
Es siempre turbia	8%
Es turbia y emite mal olor	92%
Total	100%

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

Respecto de las percepciones sobre la apariencia deseada del río Huatanay (Cuadro 9). El 95% de hogares preferiría que el río Huatanay luzca nada contaminado. Mientras que el restante 5%, preferiría que éste río luzca levemente contaminado.

**Cuadro 9. Percepciones sobre la apariencia deseada del río Huatanay**

Característica	Relevancia %
Muy contaminado	0%
Moderadamente contaminado	0%
Levemente contaminado	5%
Nada contaminado	95%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

El 51% de hogares encuestados considera que la principal fuente de contaminación del río Huatanay son las propias viviendas que viven en la ciudad de Cusco. Por su parte, el 24% considera que la principal fuente de contaminación del río es el sector comercial. Mientras que, el 18% y 7% de hogares encuestados, considera que las principales fuentes de contaminación son los hospitales y el sector industrial, respectivamente.

**Cuadro 10: Percepciones sobre la principal fuente de contaminación del Río Huatanay**

Sector	Relevancia %
Residencial	51%
Comercial	24%
Industrial	7%
Hospitales	18%
Otros	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

Los hogares encuestados tienen elevadas expectativas sobre los beneficios esperados de las mejoras ambientales (Cuadro 11). El 96% de entrevistados considera que las mejoras ambientales que se implementen en el contorno del río Huatanay mejorarán las condiciones de salud de la población. Por su parte, el 90% de encuestados considera que las intervenciones en el río, incrementarán la construcción de parques y espacios recreativos disponibles para los habitantes de la ciudad de Cusco. Finalmente, el 84% y 78% consideran que las mejoras ambientales en el río Huatanay incrementarán los precios de las viviendas próximas al río; así como, incrementarán el turismo.

**Cuadro 11. Percepciones sobre los beneficios esperados de las mejoras ambientales en el río Huatanay**

Beneficios esperados	<i>Relevancia %</i>
Mejora en la salud	96%
Aumento del turismo	78%
Incremento en los precios de las viviendas	84%
Construcción de parques y espacios recreativos	90%

Fuente: Encuesta propia.

Elaboración: Propia.

### 4.3 Características socioeconómicas de la muestra

Respecto del perfil socioeconómico de los hogares encuestados en el presente estudio. En el Cuadro 12, se evidencia que el 48% de encuestados declaran tener ingresos familiares entre S/. 1000 y S/. 2000 mensualmente. El 24%, declararon tener ingresos entre S/. 500 y S/. 1000. El 23% de hogares declararon tener ingresos superiores a S/. 2000; mientras que, solamente el 5% declararon ingresos menores a S/. 500 por mes. Respecto de la ocupación principal, se encuentra que en la muestra de hogares considerada, el 46% de la muestra declara que su ocupación principal es el comercio; 16% declararon como ocupación principal al sector público; 11% como ocupación principal al sector privado; así mismo, 7% de encuestados declararon realizar actividades económicas relacionadas con el turismo. Otras actividades económicas representan menores proporciones porcentuales (transporte y agricultura). De similar modo, 4% declararon no trabajar actualmente.

**Cuadro 12. Perfil de la muestra de hogares (ingresos y empleo)**

Ingresos y empleo	Media
Ingreso familiar mensual menor de S/. 500	5%
Ingreso familiar mensual de S/. 500 a S/. 1000	24%
Ingreso familiar mensual de S/. 1000 a S/. 2000	48%
Ingreso familiar mensual mayor a S/. 2000	23%
Ocupación principal: turismo	7%
Ocupación principal: agricultura	2%
Ocupación principal: sector público	16%
Ocupación principal: sector privado	11%
Ocupación principal: comercio	46%
Ocupación principal: transporte	4%
Ocupación principal: ama de casa	6%
Ocupación principal: no trabaja	4%
Ocupación principal: Otro	4%

Fuente: Encuesta propia.

Elaboración: Propia.



El logro educativo de la muestra se concentra en secundaria completa, el 41% de encuestados declararon contar con dicho nivel educativo. El 22% de encuestados declararon contar con nivel técnico; 26% declararon contar con nivel educativo universitario y el 10% declararon apenas contar con primaria completa.

**Cuadro 13. Perfil de la muestra de hogares (logro educativo)**

Logro educativo	Media
Ninguno	0%
Primaria	10%
Secundaria	41%
Técnica	22%
Universitaria	26%
Postgrado universitario	1%

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

En el Cuadro 14, se evidencia que el 58% de personas entrevistadas son mujeres. La edad promedio de los encuestados es de 44 años. El 51% de encuestados declararon ser casados y 29% declararon ser convivientes; el 13% declararon ser solteros. El tiempo de residencia en la ciudad de Cusco en promedio es de 35 años.

**Cuadro 14. Perfil de la muestra (características individuales)**

Background personal	Media
Sexo: mujer	58%
Edad en años	43.65
Estado marital: casado	51%
Estado marital: conviviente	29%
Estado marital: soltero	13%
Estado marital: divorciado, separado	3%
Estado marital: viudo(a)	4%
Tiempo de residencia en Cusco (en años)	35

Fuente: Encuesta propia.  
Elaboración: Propia.

Respecto de algunas características familiares (Cuadro 15), el 67% de encuestados declararon que sus viviendas son propias; mientras que, el 31% declararon vivir en residencias alquiladas. El tamaño familiar promedio de la muestra es 5.64 miembros por hogar. El ratio de dependencia de las familiar (número de niños entre el tamaño familiar), en promedio, fue de 0.52. Por su parte, el 17% de encuestados declararon tener algún tipo de vehículo automotor.

**Cuadro 15. Perfil de la muestra (características familiares)**

Background familiar	Media
Tipo de tenencia de la vivienda: propia	67%
Tipo de tenencia de la vivienda: alquilada	31%
Tamaño familiar	5.64
Ratio de dependencia (niños/tamaño familiar)	0.52
Si algún miembro del hogar tiene vehículo	17%

Fuente: Encuesta propia.

Elaboración: Propia.

El pago mensual por servicios de agua y luz es, en promedio, de S/. 28 y S/. 59 por hogar, respectivamente (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Perfil de la muestra (Pago de servicios básicos)**

Pago de servicios de agua y electricidad	Media
Pago mensual de agua S/.	28.00
Pago mensual de electricidad S/.	59.42

Fuente: Encuesta propia.

Elaboración: Propia.

#### **4.4 Diferencias socioeconómicas por género**

En el Cuadro 17, se presentan pruebas estadísticas de diferencias en medias en variables relacionadas con el ingreso familiar y el empleo en función al sexo de los(las) encuestados(as). Estas pruebas estadísticas permiten identificar diferencias estadísticamente significativas entre varones y mujeres en la muestra levantada en la ciudad Cusco. En primer término, se observan diferencias estadísticamente significativas en los ingresos declarados tanto por varones como por mujeres; en particular, se encuentra que una mayor proporción de varones declaran percibir ingresos entre S/. 1000 y S/. 2000, respecto de mujeres; dicha diferencia fue de 13% (diferencia significativa al 1%). Por su parte, una proporción mayor de mujeres declara percibir ingresos entre S/. 500 y S/. 1000. En la muestra considerada, se evidencia que los varones encuestados tendrían un nivel de ingreso familiar superior que el de las mujeres.

En segundo término, respecto de las categorías ocupacionales entre varones y mujeres, se encuentran diferencias significativas en la proporción de encuestados que declararon realizar actividades económicas relacionadas como el comercio. Donde una proporción mayor de mujeres se dedicaría a dicha actividad en la muestra considerada (dicha diferencia es de 22%, significativa al 1%).

**Cuadro 17: Pruebas de diferencias en medias por género de los encuestados**

Ingreso y empleo	Varones	Mujeres	Diferencia	[t-value] (Pr( T > t ))
Ingreso familiar mensual menor de S/. 500	0.011	0.072	-0.06	[-2.87] <sup>***</sup> (0.00)
Ingreso familiar mensual de S/. 500 a S/. 1000	0.147	0.282	-0.135	[-3.23] <sup>***</sup> (0.00)
Ingreso familiar mensual de S/. 1000 a S/. 2000	0.538	0.412	0.126	[2.52] <sup>**</sup> (0.01)
Ocupación principal: turismo	0.09	0.05	0.04	[1.48] (0.14)
Ocupación principal: agricultura	0.04	0.008	0.032	[2.20] <sup>*</sup> (0.03)
Ocupación principal: sector público	0.21	0.13	0.07	[1.98] <sup>*</sup> (0.05)
Ocupación principal: sector privado	0.13	0.03	0.04	[1.28] (0.20)
Ocupación principal: comercio	0.33	0.55	-0.22	[-4.42] <sup>***</sup> (0.00)
Ocupación principal: transporte	0.088	0.004	0.08	[4.36] <sup>***</sup> (0.00)
Ocupación principal: ama de casa	0	0.09	-0.09	[-4.08] <sup>***</sup> (0.00)
Ocupación principal: no trabaja	0.047	0.03	0.017	[0.90] (0.36)

Los símbolos <sup>\*\*\*</sup>, <sup>\*\*</sup> y <sup>\*</sup>, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

En el Cuadro 18, se presentan pruebas estadísticas de diferencias en medias en el nivel educativo entre varones y mujeres. Se observan diferencias significativas en los niveles educativos logrados por varones y mujeres. En particular, se evidencia que la proporción de logro educativo en niveles inferiores de educación (primaria y secundaria) es mayor en mujeres respecto de los varones. En otros términos, las mujeres en la muestra considerada concentran su logro académico en los niveles de primaria y secundaria (mientras que, en varones dicha proporción es 40%). En contraste, se evidencia que la proporción de logro educativo en niveles superiores de educación (técnica y universitaria) es mayor en varones respecto de mujeres (56% de varones declararon tener nivel educativo técnico o universitario; dicha proporción en mujeres es 41%).

Por su parte, en el Cuadro 19 se presentan pruebas estadísticas de diferencias en medias respecto de características individuales y familiares entre varones y mujeres. Se observan algunas diferencias significativas en la edad de los(las) encuestados(as) y el tiempo de residencia en la ciudad de Cusco. Los varones de la muestra evidencian una edad promedio de 46 años; mientras que, las mujeres un edad promedio de 42

años (diferencia significativa al 1%). Así como, un mayor tiempo de residencia, en años, en la ciudad de Cusco.

**Cuadro 18: Prueba de diferencias en medias por género de los encuestados**

Logro educativo	Varones	Mujeres	Diferencia	[t-value] (Pr( T > t ))
Primaria	0.065	0.128	-0.063	[-2.08]* (0.03)
Secundaria	0.34	0.45	-0.11	[-2.34]** (0.01)
Técnica	0.26	0.18	0.08	[2.07]* (0.03)
Universitaria	0.30	0.23	0.074	[1.68] (0.09)
Postgrado universitario	0.01	0	0.017	[2.04]* (0.04)

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

**Cuadro 19: Prueba de diferencias en medias por género de los encuestados**

Características individuales y familiares	Varones	Mujeres	Diferencia	[t-value] (Pr( T > t ))
Edad en años	45.72	42.16	3.55	[3.15]*** (0.00)
Estado marital: casado	0.55	0.48	0.07	[1.37] (0.16)
Estado marital: conviviente	0.23	0.32	-0.08	[-1.86] (0.06)
Estado marital: soltero	0.13	0.13	-0.001	[-0.20] (0.83)
Estado marital: divorciado, separado	0.035	0.025	0.009	[0.56] (0.57)
Tiempo de residencia en Cusco (en años)	37.33	33	4.23	[2.79]*** (0.00)
Tipo de tenencia de la vivienda: propia	0.67	0.66	0.009	[0.19] (0.84)
Tamaño familiar	5.71	5.58	0.129	[0.46] (0.64)
Ratio de dependencia (niños/tamaño familiar)	0.48	0.54	-0.05	[-1.07] (0.28)

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

En resumen, en la muestra considerada, las diferencias entre varones y mujeres en términos de características individuales y familiares (estado marital, propiedad, tamaño familiar, grado de dependencia) no son significativas estadísticamente. Las diferencias significativas entre ambos sexos se evidencian, principalmente, en términos de ingresos familiares, logro educativo y edad.

## 5. Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en los servicios ambientales del río Huatanay

En la encuesta de campo se aplicó una pregunta respecto del mercado de valoración, preguntado a los encuestados si están de acuerdo con la ejecución del “**Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay**”. El 97% de encuestados declararon estar de acuerdo con la implementación del plan descrito, lo cual resulta congruente con la percepción sobre la problemática ambiental del río Huatanay y los beneficios potenciales que podría generar mejoras ambientales. El mercado de valoración incorporó la valoración de dos mejoras ambientales: mejora en la calidad del agua del río y mejoras en la calidad paisajística en el contorno del río. Para ello se establecieron como *commodities* tanto la planta de tratamiento como la construcción de espacios recreativos, respectivamente. Adicionalmente, se preguntó a los encuestados que estuvieron de acuerdo con la ejecución de programa, sobre su disponibilidad a contribuir económicamente para asegurar la operación y sostenibilidad de tales inversiones.

El 82% de encuestados en la primera sub-muestra declararon estar de acuerdo con contribuir económicamente con la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales para incrementar la calidad del agua en el río Huatanay; mientras que, el 18% declararon que no contribuirían con el mismo. Las principales razones declaradas por las cuales los hogares no contribuirían económicamente son: “*los recursos de canon minero y gasífero con los que cuenta la región Cusco podrían financiar la operación del programa*”; “*los costos de operación ya se encuentran incluidos en los cobros de saneamiento de SEDACUSCO*”; “*desconfianza sobre el uso del aporte, por corrupción del sector público*”.

Por su parte, el 84% de encuestados en la segunda sub-muestra, declararon estar de acuerdo con contribuir económicamente con la generación y disponibilidad de espacios recreativos en el contorno del río Huatanay; mientras que, el 16% de encuestados declararon que no contribuirían con el mismo. Las principales razones declaradas: “*desconfianza sobre el uso del aporte, por corrupción del sector público*”; “*la provisión de tales facilidades es responsabilidad del gobierno municipal*”.

Del conjunto de respuestas posibles en las preguntas de doble decisión dicotómica (ver ecuaciones 9 a 12):  $d^{ss}$  fueron 43% de las respuestas;  $d^{nn}$  10%;  $d^{sn}$  34% y  $d^{ns}$  12%.

## 5.1 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del ambiental del río Huatanay

La estimación de la DAP por mejoras en la calidad ambiental en el río Huatanay fue llevada a cabo a través de la ecuación:

$$E[DAP_i] = E \left[ \frac{-\hat{\alpha} + \sum_{k=1}^K \hat{\delta}_k}{\hat{\beta}_{bids}} \right] \quad (14)$$

Donde  $\hat{\alpha}$  es la constante estimada por máxima verosimilitud en el sistema de ecuaciones 13.  $\hat{\delta}_k$ , son los coeficientes estimados asociados a las “k” características socioeconómicas de los individuos de la muestra representativa.  $\hat{\beta}_{bids}$ , es el coeficiente estimado asociado a los bids u ofertas de las mejoras ambientales propuestas, considerando dos atributos específicos: calidad del agua y calidad del paisaje. En el Cuadro 20, se muestran las estimaciones de la DAP por mejoras ambientales en el río Huatanay. Las estimaciones se soportan en diferentes modelos econométricos<sup>15</sup>, los cuales incorporan progresivamente diversas variables explicativas de las preferencias ambientales.

En primer término, se ha buscado controlar de manera explícita el sesgo cognitivo de afecta los estudios CVM (Mohammed, 2012), la principal consecuencia de dicho sesgo es que puede generar que los encuestados tiendan a sobre estimar la DAP. Lo cual genera la sobrevaloración de las mejoras ambientales propuestas en el escenario de valoración. Dentro del conjunto de técnicas de mitigación del sesgo hipotético disponibles en la literatura<sup>16</sup>, en el presente estudio se ha incorporado un pregunta adicional que captura el grado de certidumbre o incertidumbre sobre la DAP declarada (*certainty question*)<sup>17</sup>.

En segundo término, en el resto de modelos econométricos, incorporan progresivamente variables de control relacionadas con el ingreso, logro educativo, características individuales (tales como: sexo, edad, estado marital y tiempo de residencia en Cusco), características familiares de los encuestados (tales como: tipo de tenencia de la vivienda, tamaño familiar, ratio de dependencia, tenencia de vehículo); monto promedio pagado mensualmente por los servicios de agua y luz; así

---

<sup>15</sup> Las estimaciones se efectuaron empleando el comando `doubled` de STATA (López-Feldman, 2012).

<sup>16</sup> Técnicas tales como `certainty question`, `cheap talk` y `pledging` (Mohammed, 2012).

<sup>17</sup> En particular, se preguntó al encuestado(a) que indicara del 1 al 10 cuán seguro esta de su respuesta.

como, la distancia estimada entre la vivienda de los encuestados respecto del río Huatanay<sup>18</sup>.

La DAP estimada bajo estas especificaciones econométricas y para ambos atributos es en general S/. 5 mensuales por hogar. Tal resultado sugiere que, los hogares urbanos de la ciudad de Cusco valorarían de manera similar tanto mejoras en la calidad del agua como mejoras en la calidad paisajística.

La DAP por mejoras en la calidad ambiental del río Huatanay sería transversal a diversas características individuales y familiares; es decir que, la evidencia obtenida sugiere que tales características tienen muy poca influencia en la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales, resultado congruente que la elevada percepción de la problemática ambiental que sufre actualmente el río Huatanay.

---

<sup>18</sup> Dicha distancia fue calculada como la distancia lineal entre la vivienda del encuesta respecto del río, para mejorar la comparabilidad, la distancia fue introducida a la especificación econométrica expresándola en quintiles.

**Cuadro 20.**  
**Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras en la calidad del agua del río Huatanay**

	DAP estimada (Desviación estándar) [Intervalo de confianza por Método Delta]							
	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)	Modelo (7)	Modelo (8)
Atributo 1: Disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras en la calidad del agua Nuevos Soles mensuales	5*** (0.15) [4.7 - 5.3]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5.*** (0.15) [4.7 - 5.3]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]
Atributo 2: Disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras en la calidad del paisaje Nuevos Soles mensuales	5*** (0.14) [4.7 - 5.3]	5*** (0.14) [4.8 - 5.3]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	5*** (0.13) [4.8 - 5.3]	5*** (0.14) [4.7 - 5.3]	5*** (0.14) [4.7 - 5.3]	5*** (0.14) [4.7 - 5.3]
Pregunta de incertidumbre de respuesta	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ingreso familiar mensual	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Logro educativo	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Background personal/1	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Background familiar/2	No	No	No	No	No	Si	Si	Si
Pago de servicios de agua y electricidad	No	No	No	No	No	No	Si	Si
Distancia respecto del río	No	No	No	No	No	No	No	Si

DAP: Disponibilidad a pagar

1. Background personal (sexo, edad, estado marital, residencia en Cusco).

2. Background familiar (tenencia de vivienda, tamaño familiar, ratio de dependencia, tenencia de vehículo).

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.



## 5.2 Verificación de ganancias de eficiencia del método de referéndum por “double-bounded”.

De acuerdo con Hanemann et al., (1991), la aplicación del método de referéndum por doble pregunta (“*double bounded*”) en estudios de valoración contingente permite mejorar la eficiencia estadística en la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales. En general, las ganancias en eficiencia estadística permiten, por un lado, incrementar substancialmente la información estadística disponible en los datos de encuestas a hogares; y por otro lado, minimizar la probabilidad de inconsistencias estadísticas cuando se aplican preguntas de referéndum simple. En éstos últimos, la DAP tiende usualmente a ser sobreestimada (Jeanty et al., 2007).

En el Cuadro 21, se muestran estimaciones del DAP por mejoras ambientales en el río Huatanay, tanto para el método de referéndum por pregunta simple como pregunta doble (*single* versus *double bounded*)<sup>19</sup>. La DAP por mejoras ambientales en el río Huatanay son diferentes empleando el modelo *single* y *double bounded*<sup>20</sup>.

La DAP estimada por *single bounded* es S/. 6 (con una desviación estándar entre 0.28 y 0.44); mientras que la DAP estimada por *double bounded* es S/. 5 (con una desviación estándar entre 0.14 y 0.15). Los resultados sugieren que, el método de referéndum por *single bounded* podría sobreestimar la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales para el presente caso de estudio.

La precisión de la estimación de la DAP puede ser aproximada a través del ratio entre el intervalo de confianza y la media, donde un ratio menor implicaría un mayor grado de precisión o eficiencia (Jeanty et al., 2007). La DAP por *single bounded* muestra una precisión entre 0.19 y 0.29; mientras que la DAP por *double bounded* muestra una precisión entre 0.11 y 0.115. Estos resultados sugieren que, la estimación de la DAP por *double bounded* implicaría una ganancia de eficiencia estadística entre 44% y 60% respecto de la DAP por *single bounded*.

---

<sup>19</sup> El diseño del presente estudio implicó un proceso de referéndum de dos etapas, siendo la segunda contingente a la primera. Sin embargo, de acuerdo con López-Feldman (2012), la primera etapa (primer grupo de bids) puede ser empleada para la estimación del modelo “single bounded”.

<sup>20</sup> Los modelos econométricos incorporan la pregunta de certidumbre sobre la DAP, ingreso, nivel educativo, características individuales y familiares, pago por servicios básicos de las viviendas y distancia respecto del río Huatanay.

**Cuadro 21.**  
**Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales del río**  
**Huatanay por tipo de pregunta referendum**

	DAP estimada (Desviación estándar) [Intervalo de confianza por Método Delta]			
	Calidad del agua		Calidad del paisaje	
	<i>Single bounded</i>	<i>Double Bounded</i>	<i>Single bounded</i>	<i>Double Bounded</i>
Disponibilidad a pagar (DAP) Nuevos Soles mensuales	6*** (0.44) [5.1 - 6.9]	5*** (0.15) [4.8 - 5.4]	6*** (0.28) [5.1 - 6.2]	5*** (0.14) [4.7 - 5.3]
Pregunta de incertidumbre de respuesta	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Ingreso familiar mensual	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Logro educativo	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background personal/1	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background familiar/2	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Pago de servicios de agua y electricidad	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Distancia respecto del río	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>

1. Background personal (sexo, edad, estado marital, residencia en Cusco).

2. Background familiar (tenencia de vivienda, tamaño familiar, ratio de dependencia, tenencia de vehículo).

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

### 5.3 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales por género

En el Cuadro 22, se presentan los resultados de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales en el río Huatanay por género de los encuestados(as). La DAP por mejoras en la calidad ambiental es similar entre varones y mujeres. La DAP estimada fue de S/. 5 tanto para varones como mujeres (estimaciones significativas al 1%). Lo cual sugiere que no existirían diferencias en la valoración económica de mejoras ambientales en términos de calidad de agua del río Huatanay en función al género de los encuestados(as) para el caso de estudio.

**Cuadro 22.**  
**Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales del río Huatanay por género de los jefes de hogar**

	DAP estimada (Desviación estándar)			
	[Intervalo de confianza por Método Delta]			
	Calidad del agua		Calidad del paisaje	
	<i>DAP</i> <i>varones</i>	<i>DAP</i> <i>mujeres</i>	<i>DAP</i> <i>varones</i>	<i>DAP</i> <i>mujeres</i>
Disponibilidad a pagar (DAP) Nuevos Soles mensuales	5. <sup>***</sup> (0.20) [4.7 - 5.5]	5. <sup>***</sup> (0.19) [4.7 - 5.5]	5. <sup>***</sup> (0.25) [4.4 - 5.4]	5. <sup>***</sup> (0.15) [4.77 - 5.4]
Pregunta de incertidumbre de respuesta	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Ingreso familiar mensual	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Logro educativo	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background personal/1	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background familiar/2	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Pago de servicios de agua y electricidad	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Distancia respecto del río	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>

1. Background personal (sexo, edad, estado marital, residencia en Cusco).

2. Background familiar (tenencia de vivienda, tamaño familiar, ratio de dependencia, tenencia de vehículo).

Los símbolos <sup>\*\*\*</sup>, <sup>\*\*</sup> y <sup>\*</sup>, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

#### 5.4 Estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales con base en pregunta abierta

De acuerdo con Bishop et al., (1992) y Loomis et al., (1997), una forma de validar la estimación de la DAP a través de la pregunta de elección dicotómica, es comparar tal estimado respecto de preguntas con formato abierto. En tal sentido, es posible comparar tanto el valor medio de la DAP como la eficiencia estadística del valor estimado considerando tanto un formato dicotómico como continuo. Lo anterior fue posible incorporando en el cuestionario de encuesta una pregunta sobre la máxima disponibilidad a pagar por determinada mejora ambiental. Bajo el formato de pregunta abierta es posible estimar la DAP a través de regresiones paramétricas. Asumiendo una forma funcional lineal es posible calcular la DAP con respuesta abierta a través de la siguiente especificación:

$$\max_{dap_i} = \alpha_i + X_i' \delta + \varepsilon_i \quad (15)$$

La ecuación anterior fue estimada por Mínimos Cuadros Ordinarios (Loomis et al., 1997), las regresiones incluyen en el vector  $X_i'$  una pregunta de certidumbre sobre la respuesta, nivel de ingresos, nivel educativo, características individuales y familiares, pago de servicios básicos y distancia respecto del río Huatanay. Los resultados de la disponibilidad a pagar se presentan en el Cuadro 23.

Respecto de la valoración de mejoras en la calidad del agua, los resultados sugieren que la DAP es de S/. 5.5; monto relativamente superior respecto de la DAP con pregunta dicotómica (*double bounded*). Sin embargo, la estimación de la DAP como pregunta abierta se muestra menos precisa y menos eficiente estadísticamente, lo cual implica una pérdida de eficiencia de 29%.

Respecto de la valoración de mejoras en la calidad del paisaje del río Huatanay, los resultados sugieren que la DAP es de S/. 4.7; monto inferior respecto de la DAP con pregunta dicotómica (*double bounded*). De similar modo, la estimación de la DAP como pregunta abierta se muestra menos precisa y menos eficiente estadísticamente, lo cual implica una pérdida de eficiencia de 46%.

En resumen, los resultados de la DAP con pregunta abierta se muestran relativamente consistentes con los resultados de la DAP con pregunta de elección dicotómica (referéndum - *double bounded*). Sin embargo, los primeros se muestran en general menos precisos y menos eficientes respecto de los segundos.

**Cuadro 23.**  
**Estimación de la máxima disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales en el río Huatanay**

	Máximo DAP estimado (Desviación estándar)	
	[Intervalo de confianza por Método Delta]	
	Calidad del agua	Calidad del paisaje
Disponibilidad a pagar (DAP)	5.5***	4.7***
Nuevos Soles mensuales	(0.23) [5.1 - 6.0]	(0.24) [4.2 - 5.2]
Pregunta de incertidumbre de respuesta	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Ingreso familiar mensual	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Logro educativo	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background personal/1	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Background familiar/2	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Pago de servicios de agua y electricidad	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Distancia respecto del río	<i>Si</i>	<i>Si</i>

1. Background personal (sexo, edad, estado marital, residencia en Cusco).

2. Background familiar (tenencia de vivienda, tamaño familiar, ratio de dependencia, tenencia de vehículo).

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

## **5.5 Determinantes de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales**

En el Cuadro 24, se analizan diversos factores socioeconómicos que podrían influenciar las respuestas respecto de la valoración económica de los servicios ambientales del río Huatanay para el caso de estudio. Los factores considerados se dividen en 6 tipos: ingreso, nivel educativo, características personales, características familiares, pago de servicios básicos de las viviendas y distancia respecto del río Huatanay. Los signos esperados de los coeficientes asociados a dichas variables reflejan el grado de asociación entre ellas y la disponibilidad a pagar. De acuerdo con la literatura y la evidencia empírica, se espera que el ingreso se asocie positivamente con la disponibilidad a pagar, de similar modo el coeficiente asociado a la educación. En contraste, se espera que el pago de servicios básicos se relacione negativamente con la DAP por servicios ambientales; así como, se espera una relación negativa entre distancia al río y la valoración de mejoras ambientales.

En primer término, la valoración económica por mejoras en la calidad del agua del río Huatanay se correlaciona directamente con el ingreso, el parámetro estimado asociado a dicha variable se muestra positivo y significativo estadísticamente. El coeficiente estimado asociado con el nivel educativo no resultó significativo estadísticamente. Respecto de características personales, solamente el coeficiente asociado al estado marital conviviente resultó significativo estadísticamente, dicha variable se asociaría negativamente con la DAP.

En segundo término, la DAP por mejoras en la calidad paisajística del río Huatanay se correlaciona directamente con el ingreso, el parámetro estimado asociado a dicha variable muestra signo positivo y significativo estadísticamente. El coeficiente estimado asociado con el nivel educativo no resultó significativo estadísticamente. Respecto de características personales, el sexo de los encuestados se asocia positivamente con la DAP, el hecho que la encuestada sea mujer se asocia positivamente con la DAP por belleza paisajística; por su parte, más años de residencia en la ciudad de Cusco se asocian negativamente con la DAP.

**Cuadro 24.**  
**Determinantes de la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales**  
**en el río Huatanay**

Variables	Coeficientes estimados (Errores estándar)	
	<i>Calidad de agua</i>	<i>Calidad del paisaje urbano</i>
<b>Ingreso familiar mensual</b>	0.324*** (0.094)	0.843*** (0.275)
<b>Logro educativo</b>	-0.111 (0.291)	-0.066 (0.195)
<b>Características personales</b>		
<i>Sexo</i>	0.162 (0.301)	0.690** (0.322)
<i>Edad</i>	-0.012 (0.021)	0.040 (0.022)
<i>Estado marital: casado</i>	0.042 (0.44)	-0.662 (0.442)
<i>Estado marital: conviviente</i>	-0.988* (0.467)	-0.365 (0.442)
<i>Años de residencia en Cusco</i>	0.014 (0.013)	-0.045*** (0.015)
<b>Características familiares</b>		
Vivienda propia	-0.076 (0.342)	-0.169 (0.387)
Tamaño familiar	-0.054 (0.067)	0.069 (0.092)
Ratio de dependencia	-0.205 (0.392)	-0.301 (0.270)
Tiene vehículo	-0.219 (0.378)	0.029 (0.474)
<b>Pago de servicio de agua y alcantarillado</b>	0.014 (0.010)	-0.004 (0.012)
<b>Pago de servicio de electricidad</b>	-0.002 (0.007)	0.005 (0.003)
<b>Distancia respecto del río Huatanay</b>	-0.223 (0.175)	0.170 (0.147)
Observaciones	163	128
Wald test	35.64	39.55
Prob (Wald)	0.000	0.000

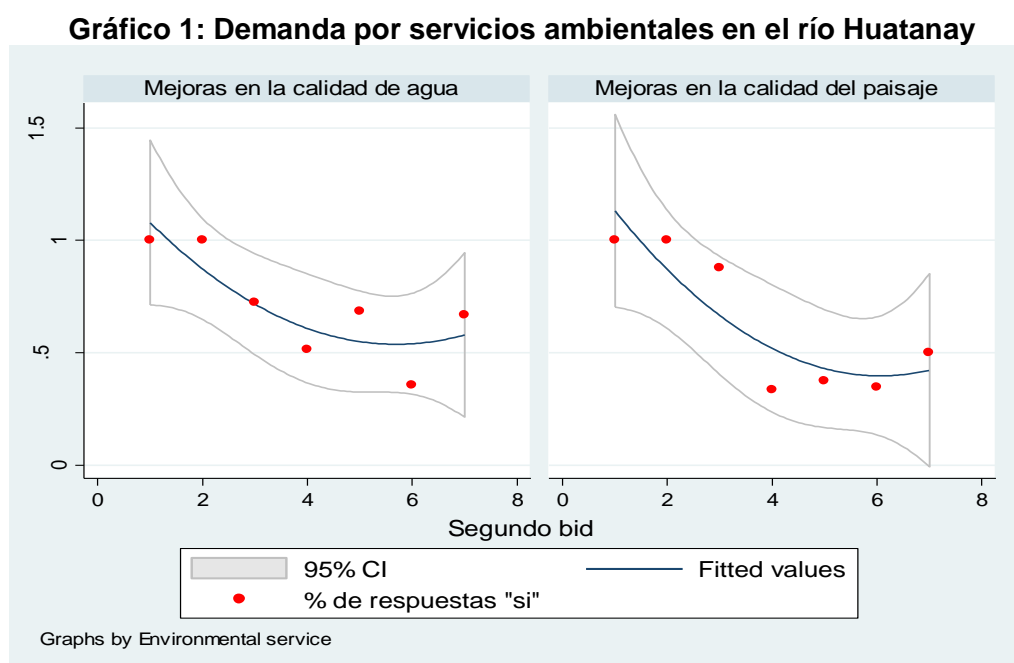
Los símbolos \*\*\*, \*\* y \*, representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Encuesta Propia.

Elaboración: Propia.

## 6. Valoración agregada de los servicios ambientales del río Huatanay

En el Gráfico 1, se muestra la aproximación a la demanda por servicios ambientales del río Huatanay con base en la información de la muestra de hogares recabada. En dicho gráfico en el eje vertical se muestra la proporción de hogares que respondieron positivamente a las ofertas por mejoras ambientales; por su parte, en el eje horizontal se muestran distintas ofertas (bids) que aproximan el valor económico de mejoras ambientales en el ámbito de estudio.



Fuente: Encuesta Propia.  
Elaboración: Propia.

En primer término, respecto de mejoras en la calidad de agua, el 100% de encuestados estuvieron de acuerdo con pagar por la primera y segunda ofertas (S/. 1 y S/. 2). Por su parte, el 72% de hogares estuvieron de acuerdo con pagar por la tercera oferta (S/. 3). De los hogares en la encuesta, 51% pagarían por la cuarta oferta (S/. 4). Así mismo, 68% de los hogares encuestados estaría dispuestos a pagar por la quinta oferta (S/. 5). De los hogares de la encuesta, 35% estarían de acuerdo con la sexta oferta (S/. 6). Finalmente, 66% de los hogares estarían dispuestos a pagar por la séptima oferta (S/. 7).

En segundo término, respecto de mejoras en la calidad paisajística del río Huatanay, el 100% de encuestados estuvieron de acuerdo con pagar por la primera y segunda ofertas (S/. 1 y S/. 2). Por su parte, el 88% de hogares estuvieron de acuerdo con pagar por la tercera oferta (S/. 3). De los hogares en la encuesta, 33% pagarían por la

cuarta oferta (S/. 4). Así mismo, 37% de los hogares encuestados estaría dispuestos a pagar por la quinta oferta (S/. 5). De los hogares de la encuesta, 34% estarían de acuerdo con la sexta oferta (S/. 6). Finalmente, 50% de los hogares estarían dispuestos a pagar por la séptima oferta (S/. 7). Para la agregación de la valoración económica de mejoras ambientales se utilizó una agregación lineal de la DAP, los cálculos de la valoración económica total de mejoras en los servicios ambientales del río Huatanay se presentan en el Cuadro 25.

Considerando que los hogares encuestados valoran las mejoras ambientales de manera similar; es decir, los hogares valoran de similar modo la mejora en la calidad del agua (a través de contribuciones para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales) o la mejora en la calidad del paisaje (a través de contribuciones para la disponibilidad permanente de espacios recreativos en el contorno del río). En términos generales, la DAP por mejoras ambientales agregada sería de S/. 447.565 mensuales (considerando 89513 hogares). En consecuencia, la valoración económica de mejoras ambientales en el contorno del río Huatanay se calcula en S/. 5.370.780 anuales.

**Cuadro 25.**  
**Valoración económica de mejoras ambientales en el río Huatanay**

Mejora ambiental	Commodity	DAP promedio mensual por hogar	Número de hogares (CPV 2007)	DAP agregada	Valoración económica de mejoras ambientales anuales
Calidad del agua	Contribución para la operación de la Planta de Tratamiento	S/. 5	89513	S/. 447.565	S/. 5.370.780
Calidad del paisaje	Contribución para la disponibilidad permanente de espacios recreativos				

Fuente: Estimaciones Propias.  
Elaboración: Propia.



## 7. Conclusiones

La estimación de la disposición a pagar por mejoras ambientales es relevante no sólo desde el punto de vista académico para el caso peruano, sino también que constituye la etapa inicial para el diseño de mecanismos de pago por servicios ambientales. Por ello, el objetivo principal de la presente investigación fue estimar la disponibilidad a pagar de hogares urbanos por mejoras ambientales del río Huatanay en la Ciudad de Cusco. Las mejoras ambientales se enfocaron en mejoras en la calidad del agua y mejoras en la calidad del paisaje urbano.

Para alcanzar el objetivo de estudio, se ha utilizado el método de valoración contingente. Dicho método implicó la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras en los servicios ambientales, en términos de turbiedad del agua del río y disponibilidad de espacios recreativos en el contorno del río Huatanay. Se llevaron a cabo 404 encuestas a hogares en los 5 principales distritos que conforman la ciudad de Cusco. Además, la muestra fue subdivida en dos sub-muestras de manera aleatoria para valorizar económicamente cada una de las mejoras ambientales, lo cual dotaría al presente estudio de un carácter experimental. En la primera sub-muestra, se consultó sobre la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del agua; mientras que, en la segunda sub-muestra, se consultó sobre la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad paisajística.

En el presente estudio se han empleado preguntas de valoración contingente tipo referéndum de doble elección dicotómica o “*double-bounded*” (Hanemann 1984; Carson et al., 1986). Se considera que dicho tipo de pregunta es asintóticamente más eficiente y permite una mayor precisión en la estimación de la disponibilidad a pagar por mejoras ambientales (Hanemann et al., 1991), lo cual se ha verificado empíricamente. En cada muestra, se consideran ofertas o “bids” que van desde S/.1 hasta S/. 7, los cuales fueron también distribuidos de manera aleatoria en las sub-muestras representativas. Adicionalmente, se han empleado diversas técnicas disponibles en la literatura empírica para mitigar, o al menos dar cuenta, de los diversos sesgos que afectan los estudios de valoración contingente, entre ellos: sesgo estratégico, sesgo del punto inicial y sesgo hipotético.

Los resultados empíricos sugieren que, en promedio, el 83% de encuestados declararon estar de acuerdo con contribuir económicamente por las mejoras ambientales planteadas en los escenarios de valoración. La disponibilidad a pagar por

mejoras ambientales en el contorno del río Huatanay es S/. 5 por hogar/por mes. Esta disponibilidad a pagar es similar para ambos servicios ambientales propuestos y representaría el 18% del pago mensual promedio por servicios de agua y saneamiento de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento SEDACUSCO S.A. En consecuencia, la valoración económica de mejoras ambientales del río Huatanay se calcula en S/. 5.370.780 anuales.

En el presente estudio, se ha incorporado de manera explícita el análisis de género; en particular, se estimó la valoración económica de mejoras ambientales en el río Huatanay tanto de varones como de mujeres en la muestra representativa de la ciudad de Cusco. Los resultados de la estimación desagregada por género sugieren que la valoración económica por mejoras en la calidad ambiental del río Huatanay es relativamente similar entre varones y mujeres.

Los resultados empíricos del estudio podrían brindar algunos instrumentos económicos relevantes para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en la ciudad de Cusco que permitan una mejora ambiental significativa en el contorno del río Huatanay a largo plazo, los lineamientos generales para el diseño de dicho esquema se describen en la siguiente sección.

## **8. Lineamientos para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en la ciudad de Cusco**

Los resultados del presente estudio brindan evidencia para formular un rango de posibles intervenciones públicas para el desarrollo de esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA) en la ciudad de Cusco. El esquema de PSA puede ser diseñado considerando dos beneficios ambientales y similar número de contribuyentes y medidas de servicios ambientales. En la Figura 5, se proponen algunos lineamientos para el diseño de un esquema de PSA en el río Huatanay. Se considera que los contribuyentes potenciales de los servicios ambientales analizados son: SEDACUSCO S.A., y el IMA, de acuerdo a lo formulado en el “Programa de Gestión Integral de la Sub-Cuenca del Río Huatanay”.

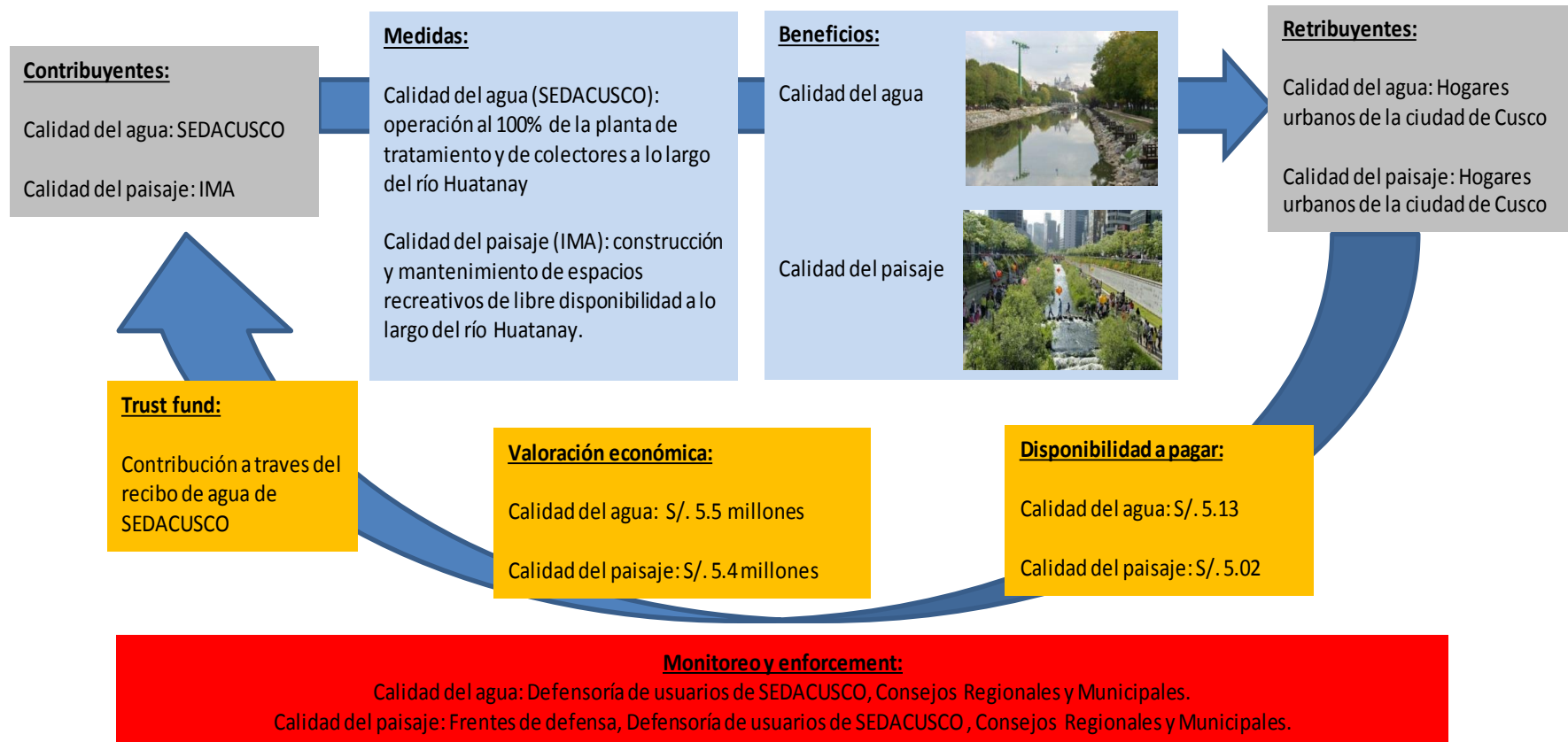
La primera opción de política se basa en mejoras en la calidad del agua. En esta opción, SEDACUSCO debería asegurar la operación al 100% de la planta de tratamiento; así como, el funcionamiento de colectores del 100% aguas residuales generadas a lo largo del río Huatanay. El beneficio esperado de tales medidas sería la mejora en la calidad del agua del río Huatanay. Los retribuyentes del servicio ambiental serían la totalidad de hogares de la ciudad de Cusco, los cuales tendrían una disponibilidad a pagar de por lo menos S/ 5 por hogar/por mes. Con lo cual la valoración económica de la calidad del agua del río es de S/. 5.3 millones por año. Este monto sería colectado por SEDACUSCO a través del recibo de agua y empleado por la EPS para la ejecución de las medidas de mejora ambiental referidas a la plena operación de la planta de tratamiento y los colectores de aguas residuales.

La segunda opción de política se basa en la calidad del paisaje, el beneficio esperado de tales medidas sería la mejora en la calidad del paisaje a través de la libre disponibilidad de espacios recreativos en el contorno del río. Los retribuyentes del servicio ambiental serían la totalidad de hogares de la ciudad de Cusco, los cuales tienen una disponibilidad a pagar de S/ 5 por hogar/por mes. La valoración económica de la calidad del paisaje es de S/. 5.3 millones por año, este monto sería colectado por SEDACUSCO a través del recibo de agua y transferido al IMA (a través de un fondo de confianza o *trust fund*) para la ejecución de las medidas de mejora ambiental que aseguren la disponibilidad de espacios recreativos en el contorno del río Huatanay<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Un ejemplo de ello es el Parque Fluvial Renato Poblete en la ciudad de Santiago de Chile, Chile.

**Figura 5: Lineamiento para el diseño del esquema de Pagos por Servicios Ambientales en el río Huatanay**



No obstante lo anterior, de acuerdo con Whittington y Pagiola, (2011), para que un esquema de PSA sea viable, son necesarias tres condiciones fundamentales:

- (i) La primera condición, implica que los beneficios generados por las mejoras ambientales sean superiores a los costos de proveer tales mejoras.
- (ii) La segunda condición, implica que los pagos necesarios sean menores que los costos de formas alternativas para proveer similares mejoras ambientales.
- (iii) La tercera condición, implica que los costos de transacción para la colección de los pagos por mejoras ambientales sean menores que los costos de provisión de tales mejoras.

Otro factor importante para el diseño de un esquema de PSA es la incertidumbre sobre el contexto institucional. Para el diseño del esquema de PSA, se ha planteado un escenario hipotético de valoración, en el cual se requiere que la contribución monetaria de los hogares sea recolectada a través del vehículo de pago propuesto (recibo de agua y alcantarillado de SEDACUSCO). Dicha contribución debe ser administrada y empleada para los propósitos descritos en el escenario de valoración con criterios de transparencia y rendición de cuentas.

Finalmente, a pesar que la mayoría de los encuestados declararon estar de acuerdo con las mejoras ambientales en el contorno del Río Huatanay, 16% de hogares declararon no estar dispuestos a contribuir con tales mejoras. Una de las principales razones por las cuales no estarían dispuestos a contribuir es la desconfianza en las instituciones públicas. En tal sentido los mecanismo de PSA deben incorporar en su diseño agentes de monitoreo y enforcement (Porrás et al., 2008). Al respecto, en el diseño del esquema (ver Figura 5), se han incorporado algunas organizaciones sociales que podría cumplir el rol de monitoreo y *enforcement*.

## 9. Difusión de los resultados e incidencia de política pública local

### **Objetivos del Plan de Incidencia**

La presente investigación tiene una orientación clara hacia las políticas públicas locales en materia ambiental. Por ello, los resultados serán difundidos adecuadamente entre los actores de interés. Se realizará un proceso de incidencia de política ambiental en el gobierno regional, los gobiernos locales y el operador de agua y saneamiento en el Cusco.

### **Actores de interés**

Los resultados serán difundidos en función del tipo de grupos de interés identificados en la problemática ambiental de Río Huatanay, en otros términos, se buscarán difundir los resultados en los siguientes términos:

- Grupo de interés A: Gobierno Regional, IMA, gobiernos locales.
- Grupo de interés B: SedaCusco EPS
- Grupo de interés C: Población de Cusco
- Grupo de interés D: Comunidad académica

### **Plan de medios**

Las estrategias y medios de diseminación de los resultados del estudio serán diferentes en función al tipo de actores de interés, de acuerdo con el siguiente cuadro:

<b>Grupo de interés</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Actividades</b>
A	Resumen de política (Policy brief)	Seminario con el consejo regional, Gerencia de Medioambiente y Recursos Naturales, Instituto de Manejo del Medioambiente y consejos municipales de Cusco, Santiago, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo
B	Resumen de política (Policy brief)	Seminario con el directorio y gerencias de la EPS SEDACUSCO.
C	Resúmenes ejecutivos y difusión de resultados en los medios de comunicación	Coordinación con los medios de comunicación de la ciudad de Cusco
D	Publicación del documento de trabajo	Seminario con la comunidad académica

## 10. Bibliografía

Alpizar F., F. Carlsson and P. Martinsson. 2001. "Using Choice Experiments for Non-Market Valuation". *Economic Issues*, Vol.8, Part 1: 83-110.

Bateman I., and K. Willis. 1999. "Valuing Environmental Preferences". Oxford: Oxford University Press.

Bateman I. J., A. Munro and G. L. Poe. 2008. "Decoy Effects in Choice Experiments and Contingent Valuation: Asymmetric Dominance". *Land Economics*, University of Wisconsin Press, Vol. 84(1): 115-127.

Bermudez M. 1997. "Valoración Económica de los beneficios ambientales directos de la construcción de la planta de tratamiento de agua Rio Salitre". Tesis Magister PEMAR. Universidad de los Andes, Bogota, Colombia.

Bishop, R., M. Welsh, and T. Heberlein. 1992. "Some Experimental Evidence on the Validity of Contingent Valuation". Working Paper, Department of Agricultural Economics, University of Wisconsin.

Carson, R.T., W.M. Hanemann and R.C. Mitchell. 1986. "Determining the Demand for Public Goods by Simulating Referendums at Different Tax Prices". Department of Economics. Working Paper. University of California, San Diego.

Carlsson, F., G. Köhlin and A. Mekonnen. 2004. "Contingent valuation of community plantations in Ethiopia. A look into value elicitation formats and intra-household preference variations", Working Paper in Economics N° 151, Department of Economics, Gothenburg University.

Centro Guaman Poma de Ayala, 2009. "Diagnóstico Regional sobre la Gestión de los Recursos Hídricos en la Región Cusco".

Cepal, 1991. "Evaluaciones del Impacto Ambiental en America Latina". CEPAL, Santiago de Chile.

Champ P. and R. Bishop. 2006. "Is Willingness to Pay for a Public Good Sensitive to the Elicitation Format? *Land Economics* 82(2): 162-173.

Cicci, D.M. 2008. "Estudio de la disponibilidad de pago para la mejora ambiental de los ríos Matanza-Riachuelo y Río de la Plata". Banco Mundial, Buenos Aires, Argentina.

Engel, S., S. Pagiola and S. Wunder. 2008. "Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues". *Ecological Economics*, 65(4):663-674.

González-Gómez, F., J. Guardiola, E. Guidi-Gutiérrez y M. A. García. 2006. "Disponibilidad a pagar por las mejoras del servicio de aguas en Sucre, Bolivia". Documento de Trabajo, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Granada, España.

Haab T., K.E. McConnell. 2002. "Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation". Northampton: Edward Elgar.

Hanemann W.M. 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses". *American Journal of Agriculture Economics* 66: 332-341.

Hanemann, M and B. Kamminen. 1998. "The statistical Analysis of Discrete-Response CV Data". Working Paper N° 798, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley.

Hanemann, M., J. Loomis and B. Kanninen. (1991) Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No. 4. (Nov., 1991), pp. 1255-1263.

INRENA, IRG, USAID, 2002. "Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Peru". Peru.

Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente. 2013. "Programa de Gestión Integral de la Sub Cuenca del Río Huatanay", Cusco, Perú.

Jeanty, P.W., T.C. Haab, and F.J. Hitzhusen. 2007. "Willingness to Pay for Biodiesel Engines: A Stochastic Double Bounded Contingent Valuation Survey". *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*.

Kolstad, Ch. 2000. "Environmental Economics". Oxford University Press. New York.



Luangmany, D, S. Voravong, K. K. Thanthathep, D. Souphonphacdy and M. Baylatry. 2009. "Valuing Environmental Services Using Contingent Valuation Method".

Loomis, J., T. Brown, B. Lucero and G. Peterson. 1997. "Evaluating the Validity of the Dichotomous Choice Question Format in Contingent Valuation". *Environmental and Resource Economics* 10: 109-123.

López-Feldman, A. 2012. "Introduction to contingent valuation using STATA". Working Paper Nro. 41018. MPRA, Germany.

Mendieta L. Juan Carlos, Uribe B. Eduardo, y Jaime R. Haider. 2002. "Estimación de la Disponibilidad a pagar de los habitantes del área metropolitana de Pereira y de Dos Quebradas, por el tratamiento primario de sus aguas residuales". Universidad de Los Andes, CEDE, Bogotá, Colombia.

Mohammed E. Y. 2012. "Contingent valuation responses and hypothetical bias: mitigation effects of certainty question, cheap talk, and pledging". *Environmental Economics*, Vol. 3, Issue 3. Pp. 62- 71.

Moreno-Sánchez, R., J.H. Maldonado, S. Wunder and C.A. Borda. 2009. "Do environmental service buyers prefer differential rates? A case study from the Colombian Andes". *Documentos CEDE* Nro. 2009-23. Bogotá: Universidad de los Andes.

Ortega-Pacheco, D., F. Lupi, and M.D. Kaplowitz. 2009. "Payment for Environmental Services: Estimating Demand Within a Tropical Watershed". *Journal of Natural Resources Policy Research*. Vol 1, Nro. 2, 189-202.

Pagiola, S., and G. Platais. 2007. "Payments for Environmental Services: From Theory to Practice". Washington: The World Bank.

Porras, I., M. Grieg-Gran, and N. Neves. 2008. "All that glitters: a review of payments for watershed services in developing countries". *Natural Resource Issues* Nro. 11: 130. London, International Institute for Environment and Development.

Randall, A. et al. 1983. Contingent valuation surveys for evaluating environmental assets. *Natural Resources Journal*. 23:635-48.

Rodriguez F., D. Southgat, and T. Habb. (forthcoming). "Is better drinking water valued in the Latin America? Some evidence from Cotacachi, Ecuador." *Water International*.

Tapvong, C. and J. Kruavan. 2003. "Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study of The Chao Phraya River". *Economy and Environment Program for Southeast Asia, Research Reports*.

Tudela, W. 2007. "Estimación de la Disponibilidad a Pagar de los Habitantes de la Ciudad de Puno por el tratamiento de Aguas Residuales". *Consorcio de Investigación Económica y Social*.

Veen, M. 2007. "Oportunidades para Pago por Servicios Ambientales en la Amazonía Peruana" *Documento de Trabajo, Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo*.

Whittington, D., D. Lauria, A. Wright, K. Choe, J. Hughes and V. Swarna. 1993. "Household Demand for Improved Sanitation Services in Kumasi, Ghana: A Contingent Valuation Study". *Water Resources Research*, Vol 29, N° 6, pages 1539-1560, June.

Whittington D., S.K. Pattanayak et al. (2002) Household demand for improved piped water services: evidence from Kathmandu, Nepal. *Water Policy* 4: 531-556.

Whittington, D. 2002. "Improving the Performance of Contingent Valuation Studies in Developing Countries". *Environmental and Resource Economics* 22: 323-367.

Whittington D., J. Davis et al. (2009) How well is the demand-driven, community management model for rural water supply systems doing? Evidence from Bolivia, Peru and Ghana. *Water Policy* 11:696-718.

Whittington D., M. Hanemann, C. Sadoff and M. Jeuland (2009) The Challenge of Improving Water and Sanitation Services in Less Developed Countries. *Foundations and Trends in Microeconomics* Vol. 4, Nos. 6-7, pp. 469-609.

Whittington, D., and S. Pagiola. 2011. "Using contingent valuation in the design of payments for environmental services mechanism: a review and assessment". *MPRA Paper Nro. 32730*.

Wunder, S. 2007. "The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation". *Conservation Biology*, 21(1): 48-58 pp.

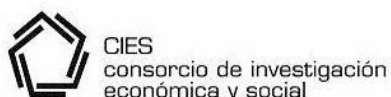
## 11. Anexos

### Anexo 1: Contaminación ambiental actual del río Huatanay en la ciudad de Cusco

Figura A1.1: Contaminación del Río Huatanay



## Anexo 2: Instrumento de campo



### Versión de encuesta

S101

#### “Valoración económica de mejoras en los servicios ambientales en el Contorno del Río Huatanay, Cusco – Perú”

Código de encuesta (**NO LLENAR**): \_\_\_\_\_  
Lugar de encuestado: \_\_\_\_\_  
Distrito: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_  
Nombre del Encuestador: \_\_\_\_\_

#### INTRODUCCION

Sr. / Sra.:

Mi nombre es \_\_\_\_\_, soy encuestadora del Centro Bartolomé de las Casas. Estamos llevando a cabo encuestas a personas en la ciudad de Cusco, para conocer acerca de sus percepciones sobre el río Huatanay y los problemas que se originan debido a la contaminación del río.

Su participación es completamente voluntaria y sus respuestas son confidenciales y anónimas, sólo nuestros investigadores tendrán acceso a su información personal. Esta encuesta no durará más de 10 minutos.

Esta encuesta tiene fines de investigación y no representa ninguna acción de las Instituciones Públicas relacionadas con la problemática del río Huatanay.

Si usted tiene alguna pregunta acerca de nuestra investigación, puede pedir mayor información al administrador del proyecto en el Centro Bartolomé de las Casas, cito en Pasaje Pampa de la Alianza 164, Cusco. Teléfono: 245415.

¿Tengo su consentimiento para continuar con la encuesta? SI\_\_\_ NO\_\_\_

**Parte I: Cuestionario para evaluar las actitudes y preocupaciones ambientales**

1. Voy a nombrar algunos problemas ambientales en la ciudad de Cusco.

Por cada uno, me gustaría que me dijera su opinión sobre el grado de importancia, siendo 1 nada importante y 5 muy importante:

Problema	1 Nada importante				5 Muy importante
Contaminación del Río Huatanay	1	2	3	4	5
Contaminación del aire en la ciudad	1	2	3	4	5
Residuos sólidos (basura)	1	2	3	4	5

2. Como usted sabe, el río Huatanay es un río que cruza la ciudad de norte a sur.

**(MOSTRAR TARJETA 1).**

3. Sin embargo, la calidad del río se ha venido deteriorando.

Durante los últimos años, las descargas de desagües vienen contaminando el río gravemente.

La calidad de agua del río no es potable, no es apta para riego de cultivos, ni actividades recreativas.

**(MOSTRAR TARJETA 2)**

4. ¿Cómo califica la apariencia del agua del río Huatanay?

Características del agua	Opinión (MARCAR CON UNA X SÓLO UNA OPCIÓN)
<i>El agua es clara</i>	
<i>De vez en cuando se vuelve turbia</i>	
<i>Es siempre turbia</i>	
<i>Es turbia y emite mal olor</i>	

5. Le voy a mostrar diferentes apariencias que el río Huatanay **podría** tener.

**(MOSTRAR TARJETA 3)**

¿Cuál apariencia le gustaría ver en el río Huatanay?

Descripción del agua	Opinión (MARCAR CON UNA X SÓLO UNA OPCIÓN)
<i>Muy contaminado</i>	1
<i>Moderadamente contaminado</i>	2
<i>Levemente contaminado</i>	3
<i>Nada contaminado</i>	4

6. En su opinión, ¿Cuál sector es la principal fuente de descargas de desagüe que contamina el río Huatanay?

**(MARCAR SOLO UNA OPCIÓN)**

Residencial	
Comercial	
Industrial	
Hospitales	
Otros (Especificar)	

7. ¿Sabe usted, dónde va el desagüe que genera su vivienda?

Si ,  
 Donde: \_\_\_\_\_

No

8. ¿Si la calidad del agua del río Huatanay se **mejoraría**, usted cree que?

(MARCAR CON UNA X, UNA O MAS ALTERNATIVAS)

Mejoraría la salud de la población	Si	No	NS
------------------------------------	----	----	----

**Parte II - A: Cuestionario para evaluar la disposición a pagar por la mejora en la calidad del agua del río Huatanay. Servicio ambiental: calidad del agua**

9. Varias ciudades en el mundo ha experimentado mejoras alrededor de sus ríos como consecuencia de una mejora calidad del agua  
**(MOSTRAR TARJETA 4).**

10. Escenario de valoración:

Actualmente el río Huatanay está severamente contaminado, porque el 60% del desagüe es vertido al río sin mayor tratamiento.

Para superar este problema, el Gobierno Regional Cusco, el Instituto de Manejo del Medioambiente (IMA), las Municipalidades (Provincial y distritales) y SEDACUSCO, se proponen la implementación de un programa de gestión integral del río, denominado:

**“Programa de Gestión Integral de la Sub-cuenca del Río Huatanay”**

El objetivo del programa es **la “Recuperación ambiental de la sub-cuenca del Huatanay”**. Para lograr tal objetivo, se ha formulado un programa de inversiones de más de S/. 460 millones.

Una de las inversiones más importantes es la construcción de una **planta de tratamiento** de aguas residuales (desagüe). La cual se ubica en el distrito de San Jerónimo.

Sin embargo, para que esta planta de tratamiento funcione permanentemente, es necesario que los hogares contribuyan económicamente y de manera mensual **A TRAVÉS de su recibo de agua y saneamiento de SEDACUSCO.**

Aumentaría el turismo en el contorno del río.	Si	No	NS
Aumentarían los precios de las viviendas que se encuentran cerca del río.	Si	No	NS
Existirían parques y lugares de recreación a lo largo del río.	Si	No	NS

NS: No Sabe.

11. A continuación le voy a mostrar el efecto positivo que **podría** tener la operación de la planta de tratamiento en la calidad de agua

**(MOSTRAR TARJETA 5A)**

12. ¿Usted está de acuerdo con la implementación del programa, que le acabo de describir?

Si ; No

13. Para que la planta de tratamiento funcione adecuadamente. ¿Usted estaría dispuesto a contribuir **económicamente** para asegurar la sostenibilidad de la planta?

Si  **(PASE A PREGUNTA 14)**

No , ¿por qué razón?

**(DIJO NO, PASE A LA PARTE III)**

14. ¿Cree usted que su hogar estaría dispuesto a pagar: **S/. 2 Nuevos Soles mensualmente**, para asegurar el funcionamiento de la planta de tratamiento?

Si ,

Estaría dispuesto a pagar **S/. 3 Nuevos Soles?**

Si ; No

No ,

Estaría dispuesto a pagar **S/. 1 Nuevo Sol?**

Si ; No

15. Del 1 al 10, ¿Qué tan seguro(a) está usted de su decisión acerca de su contribución?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada seguro									Totalmente seguro

16. ¿Hasta cuántos soles **como máximo** estaría dispuesto a pagar mensualmente para el funcionamiento de la planta de tratamiento?:  
S/.....

17. Si este pago se incorpora **mensualmente en su recibo de SEDACUSCO**, usted aceptaría este incremento?

Sí

No , a través de que otro medio preferiría usted pagar su contribución al programa:

\_\_\_\_\_

**Parte III: Características socioeconómicas**

18. Género:  
 Femenino  
 Masculino
19. Edad: \_\_\_\_\_ años
- 20 Estado civil  
 Casado  conviviente  Soltero  
 Divorciado, separado  Viudo(a)
21. ¿Cuál es su nivel educativo?  
 Ninguno  Primaria  Secundaria  Técnica  Universitario  
 Postgrado.
22. ¿Cuál es su ocupación principal?  
 Relacionado con el turismo  
 Agricultura  
 Profesional para el sector público  
 Profesional para el sector privado  
 Comerciante  
 Transportista  
 Ama de casa  
 No trabaja, actualmente  
 Otro, detalle:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
23. ¿Su casa es?  
 Propia  
 Alquilada  
 Otro, especificar  
\_\_\_\_\_
24. ¿Cuántas personas viven en su casa, incluyéndolo(a) a usted?  
Adultos: \_\_\_\_\_  
Niños: \_\_\_\_\_
25. ¿Hace cuántos años vive en su actual residencia? \_\_\_\_\_  
Años

26. ¿Cuántos años vive en la ciudad de Cusco? \_\_\_\_\_ Años

27. ¿Cuál es **su ingreso familiar mensual** aproximado?

- Menos de S/. 500  
 De S/. 500 a S/. 1000  
 De S/. 1000 a S/. 2000  
 Más de S/. 2000

28. ¿Cuánto pagó, aproximadamente, en su último recibo de?:

Luz: S/. \_\_\_\_\_

Agua: S/. \_\_\_\_\_

30. ¿Tiene algún vehículo propio: moto, automóvil, camioneta, camión?

- Sí  
 No

31. ¿En qué distrito y urbanización está ubicada su vivienda?

Distrito: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Urbanización \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

32. Evaluación de la entrevista ¿Cómo califica la entrevista?

- Mala (poca información, mucha duda)  
 Buena (buena información facilitada)  
 Excelente (muchísima información facilitada)

**Gracias por su tiempo y atención.**



## **Protocolos básicos para la calidad de datos**

Este anexo resume las reglas básicas a seguir en el proceso de recopilación de datos en campo para asegurar altos estándares de calidad de los datos.

### **1- Consideraciones éticas en el trabajo con sujetos humanos**

Todo el personal de investigación: investigadora, supervisor de campo y encuestadores deben asegurar la protección de los participantes en la investigación (encuestados y sus familias), asegurando que ningún tipo de coacción u otra falta ética deba generarse. En tal sentido el personal de investigación se compromete a mantener la confidencialidad de la información, firmando un acuerdo de confidencialidad de la información, sólo se aplicará el instrumento de encuesta en aquellos hogares que manifiesten su consentimiento para realizar la encuesta, de ser posible los encuestados deben expresar dicho consentimiento firmando la encuesta.

### **2. Encuestado y monitoreo de aplicación del instrumento en campo**

2.1 Tanto el supervisor de campo como los encuestadores deben examinar todos los cuestionarios cada día, idealmente en el campo antes de empezar el encuestado.

2.2 Revisión del instrumento y materiales de trabajo: antes de iniciar la captura de datos los encuestadores deben asegurarse de contar con todos los materiales necesarios para la aplicación de la encuesta, tales como, el instrumento completo, tarjetas gráficas completas y materiales de trabajo completos.

#### 2.3 Proceso de encuestado

A continuación se listan las reglas básicas para una encuesta de calidad para el caso particular de instrumentos en estudios de valoración contingente:

Nro	Reglas
1	Leer cada pregunta exactamente (tal cual) fue escrita en el cuestionario (no debe improvisar)
2	Leer cada pregunta de manera pausada y suficientemente clara para que el encuestado pueda entenderla
3	Esperar tranquilamente por la respuesta a cada una de las preguntas y no inducir la respuesta del encuestado
4	Si el encuestado no responde a la pregunta, consultar sobre formular nuevamente la pregunta y hacerla nuevamente
5	Mantenerse absolutamente neutral ante las respuestas de los entrevistados, no sugerir ni insinuar que las respuestas son buenas o malas o van en contra del medioambiente
6	No actúe irrespetuosamente respecto de las respuestas de los encuestados, son se ríe ni burle ni haga gestos de desaprobación
7	Nunca sugiera una respuesta antes de leer las instrucciones o las alternativas a las preguntas
8	En ningún caso repita las respuestas a las preguntas, solo anótelas en el cuestionario
9	Realice la encuesta en privado, no obstante es posible que algún otro miembro del hogar este presente, muéstrase siempre respetuoso
10	En ningún caso ofrezca consejos relacionadas con las preguntas o como responder a ellas
11	Responda directamente cualquier consulta sobre el propósito de la encuesta y el estudio

### 3. Plan de entrenamiento de encuestadores

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción del proyecto</li> <li>• Explicación de aspectos remunerativos de los encuestadores y temas logísticos</li> <li>• Explicación de los objetivos de la investigación</li> <li>• Introducción al método de valoración contingente</li> <li>• Procedimientos de pregunta en estudios de valoración contingente</li> <li>• Explicación de los escenarios hipotéticos en la investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión de la estructura de la encuesta</li> <li>• Practica de encuestado 1</li> <li>• Discusión de las reglas de encuestado</li> <li>• Práctica de encuestado 2</li> <li>• Consultas y dudas sobre el instrumento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión de lugares de trabajo de acuerdo con el muestreo estratificado proporcional aleatorio</li> <li>• Práctica de encuestado 3</li> <li>• Mejora del cuestionario en función a sugerencias de los encuestadores</li> <li>• Práctica de encuestado 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piloteo de encuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora del cuestionario en función de los resultados del piloto</li> <li>• Práctica de encuestado 5</li> <li>• Asignación de áreas de trabajo</li> </ul>