

## **Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy. Santiago de Chuco, La Libertad – Perú**

### **Economic valuation of the water environmental service of Calipuy National Sanctuary. Santiago de Chuco, La Libertad – Perú**

***Elbert Hilario Zavaleta Zavaleta***

Santuario Nacional de Calipuy

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado-SERNANP  
elbert.zavaleta@gmail.com // <https://orcid.org/0000-0001-6033-051X>

***Carlos Alberto León Torres, Frans Allinson Leiva Cabrera, Luis Arturo Gil***

***Ramírez & Alvaro David Rodríguez Salvatierra***

Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad-PERÚ

cartaviolabs@hotmail.com // <https://orcid.org/0000-0002-9808-186X>

leivasteur@hotmail.com // <https://orcid.org/0000-0003-4666-4147>

larturo@gmail.com // <https://orcid.org/0000-0002-7323-0566>

biofisio.alvaro@gmail.com // <https://orcid.org/0000-0001-5358-1628>

***Cecilia Betzabet Bardales Vásquez***

Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, La Libertad-PERÚ

cbardalesv@upao.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0002-7811-3676>

## Resumen

El Perú asumió compromisos internacionales con el fin de salvaguardar su riqueza natural y diversidad biológica, para lo cual implementó el sistema nacional de áreas naturales protegidas por el estado, del cual es parte el Santuario Nacional de Calipuy, donde la población ubicada en su zona de amortiguamiento reciben servicios ambientales provenientes de esta área natural protegida. En el presente trabajo; el servicio ambiental hídrico ha sido valorado económicamente y se determinó su valor económico; mediante el Método de Valoración Contingente tipo formato. Para ello se tomó una muestra de 90 habitantes de un total de 400; elegidas mediante muestreo aleatorio estratificado. Los datos fueron obtenidos mediante encuesta, siendo el cuestionario, el instrumento de medición; y, analizados mediante estadística descriptiva e inferencial. Los resultados señalan que la Disponibilidad a Pagar de los encuestados, es cercana a los S/. 3,00 mensuales por familia; valor influenciado negativamente por la edad y positivamente, por el ingreso económico; el mismo que es muy bajo.

**Palabras clave:** valoración económica, servicio ambiental, agua, santuario nacional

## Abstract

Peru assumed international commitments in order to safeguard its natural wealth and biological diversity, for which it implemented the national system of natural areas protected by the state, of which the National Sanctuary of Calipuy is part, where the population located in its zone of buffering receive environmental services from this protected natural area. In the present work; the water environmental service has been valued economically and its economic value was determined; through the Contingent Valuation Method type format. For this, a sample of 90 inhabitants out of a total of 400 was taken; chosen by stratified random sampling. The data was obtained through a survey, the questionnaire being the measuring instrument; and, analyzed by descriptive and inferential statistics. The results indicate that the willingness to pay of the respondents is close to S / . 3.00 per month per family; value negatively influenced by age and positively, by economic income; the same one that is very low.

**Keywords:** economic valuation, environmental service, water, national sanctuary of calipuy

**Citación:** Zavaleta, E.; C. León; F. Leiva; L. Gil; A. Rodríguez & C. Bardales. 2020. Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy. Santiago de Chuco, La Libertad - Perú. *Arnaldoa* 27 (1):335-350 <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27121>

## Introducción

Siendo el Perú uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, ha asumido compromisos en distintas reuniones internacionales, como la Cumbre de Río de 1992 (ONU, 1992), en la que se adoptó el Programa 21 (ONU, 1992), ratificadas por la Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica (Ley N° 26839, 1997), la cumbre de Johannesburgo, donde se adoptaron los objetivos de desarrollo del milenio (ODM), comprendidos en la declaración de la cumbre del milenio (ONU, 2000). La

conferencia de las partes 2010 (COP,10) del convenio sobre la diversidad biológica (CDB), realizada en Nagoya (Japón), en donde se aprobó el plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020, con el propósito de inspirar en todos los países y las partes interesadas la conservación de la diversidad biológica durante la próxima década.

Los bienes y servicios ecosistémicos suministrados por las Áreas Naturales Protegidas, representan el capital natural fundamental para la sociedad y la economía y por lo tanto un gran potencial del desarrollo

sostenible del país; sin embargo no es fácil valorar dicho capital, ya que las fallas del mercado o la inexistencia de este, evitan que muchos de los bienes y casi todos los servicios ambientales, que suministran las áreas naturales protegidas, tengan un valor de transacción que los agentes económicos puedan identificar rápidamente (León, 2006); y, mucho más aún que el SINANPE no cuenta con un sistema de valoración para ello (D. S.N° 016-2009 MINAN).

En Perú, en especial en sus áreas naturales protegidas reconocidas mundialmente, y crecientemente en otras regiones, comienzan a ser valoradas como fuentes de ingreso tanto para el gobierno como para familias y empresas, tanto es así que para el año 2017 la actividad turística dentro de las áreas naturales protegidas generó un ingreso directo de S/. 2,340 millones a la economía local, así como más de 36,000 empleos en localidades y ciudades circundantes a estas zonas, según el estudio “El impacto económico local del turismo en áreas protegidas del Perú” (Carbal, Muñoz, & Solar, 2015).

A pesar de su importancia, el análisis de los beneficios y costos económicos asociados a las áreas naturales protegidas en Perú, no ha recibido la atención que amerita. Sin embargo, a medida que el gobierno dispone de recursos limitados para atender los reclamos sociales de una población en continuo crecimiento, se hace indispensable justificar desde el punto de vista económico los decretos y las normas establecidas en los programas de conservación (MINEDU, 2017).

Así, la economía ecológica considera que toda la biosfera y recursos pueden ser a la vez escasos y útiles, con independencia de que sean o no valorados por el mercado. La economía de mercado se ocupa de aquello

que siendo de utilidad directa para los seres humanos, resulte además apropiable, valorable y producible. La economía de recursos naturales se concentra en la explotación eficiente en el tiempo de bienes-servicios ambientales, que ya cuentan con un mercado (Salazar, 2001)

En Perú, la constitución del estado reconoce la economía social de mercado como el marco de la actividad económica, y al ser humano como fin supremo (Congreso Constituyente, 1993). Es decir, un claro enfoque antropocéntrico donde el mercado es el rey. Entonces, para asignar eficientemente los recursos en el marco de una economía de mercado globalizada, existen varias propuestas: Impuestos y subsidios, construcción de mercados artificiales, negociación directa entre las partes; redefinición de los derechos de propiedad, es decir, privatización (Barrantes, 2010).

Por tanto, para crear un mercado, y que éste funcione con eficiencia son necesarios los siguientes requisitos: a; La existencia de derechos de propiedad, que permitan la exclusión de terceros frente a la propiedad de uno; b; La existencia de un número suficiente de compradores y vendedores que permitan crear precios de eficiencia; y, c; Los costos de transacción deben ser menores que los beneficios de negociar con el bien y/o servicio ambiental (Barrantes, 2006).

Los bienes y servicios ambientales contribuyen al desarrollo de actividades productivas, dentro de la economía nacional, en los sectores industrial, agrícola y servicios. Entre los Bienes se hallan el agua (como insumo), pesca, madera, plantas medicinales, artesanía, etc. De los servicios, entre otros, están la captación de agua, regulación de gases, belleza escénica, investigación, etc. Estos bienes y servicios

afectan todos los sectores de la economía de manera transversal (SERNANP, 2017; Crispin, 2015; SERNANP, 2009).

Como consecuencia de este enfoque ecosistémico, en nuestro país, se han desarrollado diversos trabajos puntuales, orientados a la valoración económica de bienes y/o servicios ambientales, dentro o fuera de áreas naturales protegidas (Novoa, 2011; Crispin, 2015; Gómez, Julien, & Kámiche, 2013; López, 2015; Ojeda & Vidal, 2013; Casiano, 2015).

En tal sentido, y teniendo en cuenta que las Áreas Naturales Protegidas forman parte integral de las estrategias de desarrollo social y económico del país, se requiere valorarlas económicamente por los bienes y servicios ambientales que ellas brindan, a fin de obtener los mayores beneficios económicos, con el menor costo social posible y en armonía con los intereses nacionales de conservación; como es el caso del Santuario Nacional de Calipuy (SNCA).

Al respecto, el Santuario Nacional de Calipuy, uno de los nueve santuarios a nivel nacional, fue establecido mediante D.S. N° 004-81-AA., con una extensión de 4,500 has y está ubicado en el ámbito jurisdiccional del centro poblado de Calipuy, en el distrito y provincia de Santiago de Chuco (D.S. N° 004-81-AA, 1981).

El Santuario Nacional de Calipuy, tiene como objetivos el de proteger el rodal más extenso de “puyas” o “cahuas” (*Puya raimondii*), el cual constituye un valioso potencial biótico de la especie; mantener y manejar las condiciones funcionales de la cuenca hidrográfica del río Huamanzaña; propiciar medios y oportunidades para las actividades educativas, de investigación, monitoreo del ambiente, recreación, esparcimiento al aire libre y desarrollo del ecoturismo; así como, promover el

desarrollo sostenible de las comunidades asentadas en su zona de amortiguamiento (SERNANP, 2017).

Así mismo, el Santuario Nacional de Calipuy es de gran importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país; toda vez que en él sus ecosistemas proveen de recurso hídrico a 9 caseríos de su zona de amortiguamiento; esparcimiento para visitantes, oportunidades para la investigación, además, se estima que este santuario conserva alrededor de 100,000 individuos de *Puya raimondii*, alrededor de 450 especies de flora, 50 especies de aves; y, un número aún no determinado de mamíferos, anfibios y reptiles (Botschaft, 2017; Zavaleta, 2017).

Todas las razones anteriormente expuestas, motivaron la necesidad de estimar la importancia económica de los servicios ambientales que esta área natural protegida genera.

## Material y métodos

Esta investigación es de tipo no experimental, descriptivo y transversal; siendo el diseño de una sola casilla; donde la unidad de análisis está representada por cada una de las fuentes hídricas que el Santuario Nacional de Calipuy oferta; considerando que estos bienes y servicios carecen de mercado; pero, que los pobladores del entorno hacen uso de ellos, por lo que la valoración será directa, mediante encuesta sobre preferencias declaradas, aplicándose el Método de Valoración Contingente (MVC) (García *et al.*, 2015).

Para la aplicación de la encuesta, se tuvo en cuenta la población ubicada en el área geográfica de influencia, donde se localizan

22 centros poblados, con una población que sobrepasan los 3,000 habitantes, reunidos en unas 400 familias, dedicadas a la crianza de animales y agricultura (Parks Watch, 2003).

**Calculo del tamaño de muestra:** En base al número de familias que se benefician del servicio ambiental hídrico se definió la muestra, haciendo uso de la siguiente formula de muestreo aleatorio irrestricto, para población finita y variables categóricas:

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}{(N-1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Dónde:

1.96 = Valor de Z correspondiente al nivel de confianza elegido (95%) =; P= Proporción de la población con la característica deseada = 0.5; P-1= Proporción de la población sin la característica deseada = 0.5; E= error máximo deseado (también conocida como precisión D) = 0.911; y N= tamaño de la población = 400. Siendo n = 90.

Con respecto a las unidades de muestreo, estas fueron elegidas mediante un diseño aleatorio estratificado, sin reemplazo y reparto proporcional. Las encuestas se restringieron a las poblaciones que se benefician directamente del recurso hídrico que se genera en el Santuario Nacional de Calipuy, y porque en estos caseríos se encuentra concentrado el 36% de la población total de la zona de amortiguamiento del área natural protegida.

**Principales caseríos evaluados:** Se evaluaron en particular los caseríos de Quiguir (n=16), Zaile (n=12), Molle (n=18), Cusipampa (n=6), Chagaball (n=12), Cachubamba (n=12) y Monchugo (n=21) (Figura 1).

## Métodos, Técnicas e Instrumento

**de Medición:** Se aplicó el Método de Valoración Contingente, mediante la técnica de la encuesta formato y utilizando el cuestionario como instrumento de medición (García, Abadía, Casana, Miyashiro, & Vargas, 2015).

**Método de valoración contingente:** Es un método directo de evaluación, y que para el presente caso, está basado en el desarrollo de un mercado hipotético, donde los usuarios del servicio hídrico del Santuario, declaran su disposición del monto que pagarían para mantener la cantidad y la calidad del agua disponible.

**Estructura del cuestionario:** El cuestionario se compone de tres bloques; donde, el primer bloque contiene preguntas orientadas a tener información del agua sobre su origen, calidad y, uso; en el segundo bloque las preguntas buscan estimar la valoración económica declarada; y, en el tercer bloque se trata de determinar la condición socioeconómica de los encuestados.

**Aplicación de la encuesta:** En primer lugar, se realizó un recorrido de campo en la zona de estudio con el fin de caracterizar la problemática del servicio hídrico; y, las características socioeconómicas de los diversos caseríos de la zona de amortiguamiento, En una segunda fase, se procedió a explicar en qué consiste el mercado hipotético y los beneficios que obtendrían con la implementación del proyecto;

**Análisis estadístico:** Para el tratamiento estadístico de los resultados se empleó el programa Minitab 17.1. Aplicándose estadística descriptiva (distribución de frecuencias y medidas de tendencia central y dispersión); así como estadística inferencial, a través de métodos paramétricos (análisis

de varianza, prueba de Tukey, coeficientes de correlación y de regresión) y no paramétricos (prueba de Chi Cuadrada.

## Resultados

En la Tabla 1 se muestran las frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre la condición social declarada por los encuestados en la Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy, se desprende también que la edad predominante, en total y por caseríos, está en el intervalo de 40 a 49 años con 33,33 % a más; así mismo, se observa que en Monchugo, la predominancia etárea es bimodal (40 a 49 y 50 a 59).

En la misma tabla se detecta que son 5 el número predominante de personas que viven en la misma casa; con excepción del caserío de El Zaile, donde viven 7 personas por casa (50 %); y El Molle, donde el número de personas es bimodal (3 y 5), con 22,22 %. Respecto al nivel de instrucción predomina primaria completa, excepto el caserío Cusipampa donde la mayor frecuencia (66,67 %) se ubica en primaria incompleta; además en el caserío Chagaball, la predominancia es bimodal, primaria y secundaria completa (33,33 %).

En la Tabla 2, se presentan las frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre su nivel de ingreso mensual de los encuestados, beneficiarios del Santuario Nacional de Calipuy. Al observar los resultados, se detecta que, en total y en los caseríos de Chagaball y Monchugo, el mayor porcentaje de encuestados (22,22 % a más) declaran carecer de ingreso mensual; predominando un ingreso de S/ 10 en Cachubamba, de S/. 100 para los pobladores de Quiguir; y de S/. 600 para el caserío El Zaile. En el caserío de Cusipampa, las frecuencias se distribuyen por igual (33,33

%) entre 0.00, 25 y 40 Soles.

En la Tabla 3 se muestran las frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre las preferencias declaradas por los encuestados, respecto a calidad, uso y conocimiento sobre el origen del agua que utilizan. De la tabla 5, se infiere que, en total, la opinión predominante es que la calidad del agua es buena (66,67 %); sin embargo, los pobladores de Chagaball y El Zaile, consideran que el agua es de calidad media (6,67 %). Así mismo, el 100 % usa el agua para regar; un 55,56 % lo utiliza para beber o lavar; y, un elevado porcentaje (> 80 %) informa que falta agua y conocen su origen.

En la Tabla 4, se muestran las frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre la valoración económica, e indicadores, declarada por los encuestados. Donde se observa que la mayoría de los encuestados, desconoce las funciones del Santuario Nacional de Calipuy, con excepción de los pobladores de Cusipampa. Así mismo, mayoritariamente declaran estar dispuestos a apoyar al Santuario Nacional de Calipuy; sin embargo, ante el reactivo sobre disponibilidad a pagar (DAP), las respuestas van desde nada hasta S/. 20; con predominio de S/. 1.00 (33,33 %).

Respecto a la valoración económica: disponibilidad a pagar (DAP), en la Tabla 5, se presentan los valores de media y medidas de dispersión respecto a disponibilidad a pagar, declaradas por los encuestados; donde se observa que los montos varían desde S/. 0,67 (Cusipampa) hasta S/. 5,83 (El Zaile), con promedio global de S/. 2.787. Así mismo se ve que hay variabilidad en la disposición de pago ( $S > 0$ ) y acentuada heterogeneidad ( $CV \gg 20$ ); sin embargo, el valor del ES ( $< 1$ ) indica suficiencia muestral, tipificándose las diferencias entre los promedios a través

de la prueba de Tukey (Tabla 6), donde se observa una diferenciación gradual; siendo el valor más alto la disponibilidad a pagar correspondiente a El Zaile, pero que, estadísticamente a un nivel de confianza del 95 %, sólo difiere de los promedios de Chagabal, Monhugo y Cusipampa; los cuales son iguales entre sí y con los promedios de El Molle, Quiguir y Cachubamba.

Los valores de la disponibilidad a pagar (DAP) en función de cada indicador, obtenidos mediante la ecuación de regresión, varían desde S/. 2,7455 (para número de personas que viven en la misma casa) hasta

S/. 2,8515 (para edad). Considerando que cada indicador, aporta cierta cantidad al valor de la disponibilidad a pagar (DAP), se estimó la ecuación general de regresión, encontrando que, bajo este enfoque, el valor de la disponibilidad a pagar (DAP) es de S/. 2,937; es decir, aproximadamente S/. 3.00 mensual por grupo familiar.

Teniendo en cuenta que, en los 22 centros poblados, existen aproximadamente 400 familias; el valor del servicio ambiental hídrico es de S/. 1,200.00 por mes; y al año representa S/. 14,400.00.

**Tabla 1:** Frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos de la Zona de amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy y total, sobre la condición social declarada por los encuestados, 2013.

CONDICIÓN SOCIAL Cachu-bamba Chaga- ball			CASERÍOS EVALUADOS								
			Cusi- pam- pa	Molle	Quiguir	Zaile	Mon- chugo	Total			
Edad del en- cuesta- do (años)	20-29	$f_i$		2		4	2	2		10	
		%		16,67		22,22	12,50	16,67		11,11	
	30-39	$f_i$	4	4	2	4	4	2		20	
		%	33,33	33,33	33,33	22,22	25,00	16,67		22,22	
	40-49	$f_i$	6	4		2	8	4	6	30	
		%	50,00	33,33		11,11	50,00	33,33	42,86	<b>33,33</b>	
	50-59	$f_i$				6	2	2	6	16	
		%				33,33	12,50	16,67	42,86	17,78	
	60-69	$f_i$	2	2	4			2	2	12	
		%	16,67	16,67	66,67			16,67	14,28	13,33	
	70 a más	$f_i$				2				2	
		%				11,11				2,22	
	<b>Total</b>	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	

Número de personas que viven en la casa	1	$f_i$						2	2	4
		%						16,67	14,29	4,44
	2	$f_i$				2	2			4
		%				11,11	12,50			4,44
	3	$f_i$	2	2	2	4			2	12
		%	16,67	16,67	33,33	22,22			14,29	13,33
	4	$f_i$	2	2	2	2			2	10
		%	16,67	16,67	33,33	11,11			14,29	11,11
	5	$f_i$	6	6	2	4	6	2	4	30
		%	50,00	50,00	33,33	22,22	37,50	16,67	28,57	33,33
	6	$f_i$		2		2	2		2	8
		%		16,67		11,11	12,50		14,29	8,89
7	$f_i$	2			2	2	6	2	14	
	%	16,67			11,11	12,50	50,00	14,29	15,56	
8	$f_i$					2	2		4	
	%					12,50	16,67		4,44	
9 a más	$f_i$				2	2			4	
	%				11,11	12,50			4,44	
<b>Total</b>	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	
Grado de instrucción	Analfabeto	$f_i$				2				2
		%				11,11				2,22
	Primaria incompleta	$f_i$	4	2	4	6	2	6	4	28
		%	33,33	16,67	66,67	33,33	12,50	50,00	28,57	31,11
	Primaria completa	$f_i$	6	4	2	8	12	6	10	48
		%	50,00	33,33	33,33	44,44	75,00	50,00	71,43	53,33
	Secundaria incompleta	$f_i$	2			2				4
		%	16,67			11,11				4,44
	Secundaria completa	$f_i$		4			2			6
		%		33,33			12,50			6,67
	Superior	$f_i$		2						2
		%		16,67						2,22
	<b>Total</b>	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
		%	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



**Tabla 2:** Frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre su nivel de ingreso mensual de los encuestados, beneficiarios del Santuario Nacional de Calipuy, 2013

CONDICIÓN ECONÓMICA Cachu-bamba Chagaball		CASERÍOS EVALUADOS								
		Cusi-pampa	Molle	Qui-guir	Zaile	Mon-chugo	Total			
Nivel de Ingreso mensual (Soles)	0.00	$f_i$	2	8	2	4	2		10	28
		%	16,67	66,67	33,33	22,22	12,50		71,43	31,11
	5.00	$f_i$		2						2
		%		16,67						2,22
	10.00	$f_i$	4							4
		%	33,33							4,44
	15.00	$f_i$		2					4	6
		%		16,67					28,57	6,67
	20.00	$f_i$	2			2				4
		%	16,67			11,11				4,44
	25.00	$f_i$			2					2
		%			33,33					2,22
	35.00	$f_i$				2				2
		%				11,11				2,22
	40.00	$f_i$	2		2					4
		%	16,67		33,33					4,44
	50.00	$f_i$				2	2			4
		%				11,11	12,50			4,44
	80.00	$f_i$	2			2	4	2		10
		%	16,67			11,11	25,00	16,67		11,11
	85.00	$f_i$					2			2
		%					12,50			2,22
	100.00	$f_i$				2	6	2		10
		%				11,11	37,50	16,67		11,11
	140.00	$f_i$						2		2
		%						16,67		2,22
	160.00	$f_i$						2		2
		%						16,67		2,22
180.00	$f_i$						2		2	
	%						16,67		2,22	
200.00	$f_i$				2				2	
	%				11,11				2,22	
250.00	$f_i$				2				2	
	%				11,11				2,22	
600.00	$f_i$						2		2	
	%						16,67		2,22	
Total	$n_i$	12	12	6	18	16	12	14	90	
	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Promedio de Ingreso mensual: S/. 63.70 ± 10.70										

**Tabla 3:** Frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre las preferencias declaradas por los encuestados, respecto a calidad, uso y origen del agua en el Santuario Nacional de Calipuy, 2013.

CALIDAD, USO Y ORIGEN DEL AGUA Cachu- bamba Chagaball			CASERÍOS EVALUADOS							
			Cusi-pampa	Molle	Qui-guir	Zaile	Mon-chugo	Total		
Calidad Del agua	Exce-lente	$f_i$	0	0	0	0	4	0	0	4
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	4,44
	Buena	$f_i$	10	4	6	16	8	4	12	60
		%	<b>83,33</b>	33,33	<b>100,00</b>	<b>88,89</b>	<b>50,00</b>	33,33	<b>85,71</b>	<b>66,67</b>
	Media	$f_i$	2	8	0	0	4	8	2	24
		%	16,67	<b>66,67</b>	0,00	0,00	25,00	<b>66,67</b>	14,29	26,67
	Mala	$f_i$	0	0	0	2	0	0	0	2
		%	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	2,22
	Total	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
		%	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Uso: Riego	Si	$f_i$	12	12	6	18	16	12	14	90
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	No	$f_i$	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
		%	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Uso: Consumo y/o lavar	Si	$f_i$	4	2	2	14	16	12	0	50
		%	33,33	16,67	33,33	77,78	100,00	100,00	0,00	55,56
	No	$f_i$	8	10	4	4	0	0	14	40
		%	66,67	83,33	66,67	22,22	0,00	0,00	100,00	44,44
	Total	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
		%	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Falta	Si	$f_i$	12	12	6	16	8	12	14	80
		%	100,00	100,00	100,00	88,89	50,00	100,00	100,00	88,89
	No	$f_i$	0	0	0	2	8	0	0	10
		%	0,00	0,00	0,00	11,11	50,00	0,00	0,00	11,11
	Total	$n_i$	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
		%	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Co- noce su ori- gen	Si	$f_i$	12	12	6	14	16	12	14	86	
		%	100,00	100,00	100,00	77,78	100,00	100,00	100,00	100,00	95,56
	No	$f_i$	0	0	0	4	0	0	0	0	4
		%	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44
	Total	$n_i$	12	12	6	18	16	12	21	90	
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

**Tabla 4:** Frecuencias absolutas y porcentuales por caseríos y total, sobre la valoración económica declarada por los encuestados de la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy, 2013.

VALORACIÓN ECONÓMICA Cachubamba Chagaball			CASERÍOS EVALUADOS							
			Cusi- pam- pa	Molle	Qui- guir	Zaile	Mon- chugo	Total		
Cono- ce las funcio- nes del SNC	Si	$f_i$	6	4	6	12	4	4	6	42
		%	50,00	33,33	100,00	66,67	25,00	33,33	42,86	46,67
	No	$f_i$	6	8	0	6	12	8	8	48
		%	50,00	66,67	0,00	33,33	75,00	66,67	57,14	53,33
	Total	$n_i$	12	12	6	18	16	12	14	90
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Dispo- sición a apoyar	Si	$f_i$	12	12	6	18	14	12	12	86
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	87,50	100,00	85,71	95,56
	No	$f_i$	0	0	0	0	2	0	2	4
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	14,29	4,44
	Total	$n_i$	12	12	6	18	16	12	14	90
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Monto dis- puesto a pagar (Soles/ mes)	Nada	$f_i$	4	4	2	2	8		6	26
		%	33,33	33,33	33,33	11,11	50,00		42,86	28,89
	1 Sol	$f_i$	4	6	4	10	0		6	30
		%	33,33	50,00	66,67	55,56	0,00		42,86	33,33
	5 Soles	$f_i$	4	2		4	6	10	2	28
		%	33,33	16,67		22,22	37,50	83,33	14,29	31,11
	10 Soles	$f_i$				0	2	2		4
		%				0,00	12,50	16,67		4,44
	20 Soles	$f_i$				2				2
		%				11,11				2,22
	Total	$n_i$	12	12	6	18	16	12	14	90
		%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**Tabla 5:** Estimadores de la disponibilidad a pagar (DAP) declarada por los encuestados, beneficiados por el recurso hídrico del Santuario Nacional de Calipuy, 2013.

DAP mensual por CASERÍO	ESTIMADORES				
	$n_i$	Media	D. Estándar (S)	Error Estándar (ES)	Coefficiente de Variación (CV)
Cachubamba	12	2.00	2.26	0.65	112.82
Chagaball	12	1.33	1.78	0.51	133.14
Cusipampa	6	0.67	0.52	0.21	77.46
El Molle	18	3.83	6.12	1.44	159.62
Quiguir	16	3.13	3.59	0.90	115.01
El Zaile	12	5.83	1.95	0.56	33.36
Monchugo	14	1.14	1.70	0.67	149.04
<b>Total</b>	90	2.78	3.73	0.39	134.13

**Tabla 6:** Prueba de Tukey para estimar diferencias de la disponibilidad a pagar (DAP) por los caseríos de la Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy, 2013.

Factor	N	Media de DAP	Agrupación
Zaile	12	5.83	A
Molle	18	3.83	A B
Quiguir	16	3.13	A B
Cachubamba	12	2.00	A B
Chagaball	12	1.33	B
Monchugo	14	1.14	B
Cusipampa	6	0.67	B

Medias con letras diferentes no son iguales ( $P = 0.05$ ).

### Discusión

El Santuario Nacional de Calipuy juega un papel muy importante en la regulación del ciclo hidrológico de la zona, especialmente en la distribución y almacenamiento del agua de lluvia, lo cual beneficia a los habitantes de su zona de amortiguamiento (ZA).

Estos mismos habitantes y de acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada, revelan un nivel socioeconómico tipificado por una edad predominante entre 40 a 49 años; un nivel de instrucción de primaria completa, mayoritariamente; 5 personas

(en promedio) viven en la misma casa; y, un ingreso económico mensual muy bajo, que va desde S/.0,00 (la mayoría) hasta S/. 600.00 (sólo 2 de los encuestados). En lo referente a la edad, estas características son concordantes con La Pirámide de Población Peruana 2013 y 2021, que muestra una tendencia al envejecimiento relativo de la población, aunque en términos absolutos la población joven y en edad de trabajar seguirá siendo la más numerosa (INEI, 2017). Así mismo, la principal fuente de ingresos del núcleo familiar en el poblador rural, es la actividad agropecuaria y que puede ser complementada con otras

actividades no agrícolas realizadas dentro o fuera de la unidad familiar; por ejemplo, servicios relacionados con el turismo rural, producción artesanal, empleos ocasionales, etcétera (Escobal, Fort, & Zegarra, 2015).

Estas mismas características socioeconómicas son identificadas en los habitantes de la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy, donde la actividad principal es la agropecuaria; la cual es de tipo tradicional y con muy escasas tecnologías generando bajos ingresos económicos en estos pobladores. Esta condición influye en su disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio hídrico, pues se observaba que; a medida que los montos consignados en la pregunta de disponibilidad a pagar (DAP) aumentaban, la probabilidad de obtener respuestas positivas fueron disminuyendo; lo cual tiene relación, según nuestros resultados con el bajo ingreso económico (tabla 2) y con la edad, principalmente.

Esta disponibilidad a pagar (DAP) de los habitantes de la zona de amortiguamiento del santuario Nacional de Calipuy, a pesar que es relativamente de bajo valor, es de mucha importancia; ya que por primera vez los pobladores beneficiarios la asignan un valor a este servicio, en términos monetarios. Así mismo, el resultado obtenido de la disponibilidad a pagar en el presente trabajo (S/. 3.00 mensuales por grupo familiar) en comparación con otros estudios se observa cierta variación. Por una parte, Casiano (2015) estimó que la disponibilidad a pagar en la cabecera de cuenca del río Utcubamba es de S/. 5,23 por mes, el cual es un valor más alto que el obtenido en este estudio. Por otra parte, Guzmán (2015) encontró que la disponibilidad a pagar en la localidad de Bagua Grande fue de S/. 1,95 por mes, un valor más bajo que nuestro resultado. Finalmente un estudio realizado en la

cuenca alta del río Chili, en donde se ubica la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, reveló que la disponibilidad a pagar es de S/. 4,5 por mes. Ante estas comparaciones también es de mencionar que el método de valoración utilizado tanto por Guzmán como por Casiano es el de costos evitados y que para nuestro caso y el del río Chili es la Valoración Contingente. Sin embargo, en el resultado obtenido para nuestro estudio en la disponibilidad a pagar, si bien presenta rangos de variación con otros estudios, nuestro valor se encuentra en un punto medio.

Como ya se mencionó, las principales variables que influyen en otorgarle valor económico al servicio ambiental hídrico son la edad y el ingreso familiar; mientras que las variables educación, tamaño del grupo familiar, y otras variables no tienen peso en la respuesta positiva en la disponibilidad a pagar (DAP). Es por esto que es importante hacer conciencia y educar en este tema en el área de estudio.

Así mismo, se debe señalar, que los ecosistemas generadores de recurso hídrico en el Santuario nacional de Calipuy son numerosos; pues el 3 % del área protegida está cubierta de bofedales, los cuales constituyen la fuente principal de los recursos hídricos; lo que significa que el potencial económico y ambiental del Santuario es sumamente importante, lo cual requiere la atención respectiva.

Si bien es cierto, que la implementación de un proyecto orientado al mejor manejo de los recursos hídricos es necesario y viable en términos económicos, al momento de implementarlo, se debe tener en cuenta que un 28,89 % de los entrevistados presentaron una disponibilidad a pagar (DAP) negativa, y que la principal razón (93,34%) es que su situación económica no lo permite.

## Conclusión

El valor de la disponibilidad a pagar (DAP), es de S/. 3,00 mensual/familia, esta disponibilidad a pagar está influenciado, en forma negativa, por la edad y positivamente por el ingreso económico de los encuestados.

El nivel socioeconómico de los pobladores de la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional de Calipuy, indican la necesidad de implementar programas de educación ambiental, para asegurar el mantenimiento del servicio ambiental hídrico que los beneficia.

En relación con la valoración contingente, este indica que el 71,11% de los entrevistados respondió afirmativamente a la disponibilidad a pagar (DAP), y a medida que los montos contenidos en la pregunta de disponibilidad a pagar aumentaban la probabilidad de obtener respuestas positivas disminuyen.

El modelo de valoración económica permite establecer los costos y posteriormente proponer una estrategia de implementación de las alternativas de protección del suelo y fuentes de agua.

## Agradecimientos

A todo el personal, oficiales y voluntarios del santuario nacional de Calipuy, por todo su apoyo brindado para la realización de la presente investigación, desde el apoyo logístico hasta las facilidades técnico-científicas. Así mismo a las autoridades del SERNANP por las facilidades administrativas para el desarrollo de la misma y en forma muy especial a mi amigo y maestro el MsC. Alfredo Martin Alva, por todas las sugerencias para el éxito de esta investigación a todos ellos mi gratitud y estima personal.

## Contribución de los autores

E.Z. recolector y analista de la información obtenida en campo, C.L. diseño de encuesta y evaluación de la misma. F.L. apoyo logístico en la recolección de la información. L.G. facilitador comunitario para la realización de la encuesta. A.R. apoyo en estadística y validación de la encuesta. C.B. apoyo estadístico para la data obtenida.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

## Literatura Citada

- Barrantes, G.** 2006. Valoración económica del servicio ambiental hídrico en la cuenca del Río Tempisque, Costa Rica.
- Barrantes, G.** 2010. Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico en la cuenca del Río Tempisque (Costa Rica) y su aplicación al ajuste de Tarifas. *Lebret*, 131-160.
- Botschaft..** 2017. *Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de botschaft-peru.de: [http://www.botschaftperu.de/test/es/peru/naturaleza/areas\\_naturales\\_protegidas\\_index.ht](http://www.botschaftperu.de/test/es/peru/naturaleza/areas_naturales_protegidas_index.ht)
- Carbal, A., J. Muñoz & L. Solar.** (2015). Valoración Económica Integral de los Bienes y Servicios Ambientales ofertados por el Ecosistema de Manglar ubicado en la Ciénaga de la Virgen. *Cartagena-Colombia. Saber, Ciencia y Libertad*, 125-145.
- Casiano, C.** 2015. Valoración Económica del Impacto en los Servicios Ecosistémicos del Bosque de ribera en la cabecera de cuenca del río Utcubamba, Distrito de Leimebamba, Provincia De Chachapoyas, Región Amazonas, Perú; 2014-2015. Chachapoyas: Univ. Nac. Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas.
- Congreso Constituyente.** 1993. Constitución Política del Perú. Obtenido de congreso.gob.pe: <http://www4.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf>
- Crispin, M.** 2015. Valoración Económica Ambiental de los Bofedales del Distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú. Lima: Univ. Nac. Agraria La Molina.

- Cristeche, E. & J. Penna.** 2008. Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Buenos Aires: Inta.
- Decreto Supremo. N° 004-81-AA.** 1981. Santuario Nacional de Calipuy. Obtenido de [sial.segat.gob.pe](http://sial.segat.gob.pe): <http://sial.segat.gob.pe/normas/declaran-reserva-nacional-calipuy>.
- Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM.** 2009- Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas. (Estrategia Nacional). SERNANP. Ministerio del Ambiente.
- Escobal, J., R. Fort & E. Zegarra.** 2015. Agricultura peruana: Nuevas miradas desde el Censo Agropecuario. Lima: Grade.
- García, E.; N. Abadía; I. Casana; E. Miyashiro & S. Vargas.** 2015. Manual de valoración económica del patrimonio natural. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Gómez, R.; J. Julien. & J. Kámiche.** 2013. Valoración económica de El Parque Nacional del Río Abiseo: el aporte de los servicios de regulación y soporte. Lima: Univ. del Pacífico.
- INEI.** 2017. 11 de julio: Día Mundial de la Población. Obtenido de [inei.gob.pe](http://inei.gob.pe): [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1095/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1095/libro.pdf)
- Ley N°26834.** 1997. Ley de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7C519D2A01403495052578B0006A3B55/\\$FILE/26834.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7C519D2A01403495052578B0006A3B55/$FILE/26834.pdf)
- León, F.** 2007. Aporte de las ANP a la economía nacional. INCA edit. Lima - Perú 1-133
- López, G.** 2015. Valoración Económica del Servicio Ambiental de captura de carbono en el fundo Violeta (distrito de Tahuamanu – Madre de Dios). Lima: Pontificia Univ. Católica del Perú.
- MINEDU.** 2017. Estrategias de Educación Básica: [http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ambiental/vida\\_y\\_verde\\_vive.php](http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ambiental/vida_y_verde_vive.php)
- Novoa, Z.** 2011. Valoración económica del patrimonio natural: las áreas naturales protegidas. Espacio y Desarrollo, 131-154.
- Ojeda, Y. & J. Vidal.** 2013. Valoración Económica Contingente en la determinación de la tarifa de ingreso a recursos turísticos naturales y arqueológicos para la sostenibilidad económica de proyectos de inversión pública del sector turismo. Caso: Complejo Arqueológico de Pachacamac. Lima: Univ. Nac. de Ingeniería.
- SERNANP.** 2009. Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas. (Estrategia Nacional) Ministerio del Ambiente.
- SERNANP.** 2017. Servicios Ecosistémicos. Obtenido de [sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe): <http://www.sernanp.gob.pe/servicios-ecosistemicos>
- ONU.** 1992. Programa 21. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de [un.org](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm): <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm>
- ONU.** 2000. Declaración del Milenio. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de [un.org](http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf).: <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
- Salazar, J.** 2001. Clasificación del riesgo del proyecto de captura de carbono para mejorar valor – precio de sus CERs. En Valoración Económica de la Diversidad Biológica y servicios ambientales en el Perú. Galve & Pizarro Edits. INRENA-IRG.
- Sanjurjo, E.** 2001. Valoración Económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas: Humedales en México. México, D. F.: Instituto Nacional de Ecología.
- Zavaleta, E.** 2017. Las Áreas Naturales Protegidas de Calipuy y su importancia en el desarrollo regional y nacional. Obtenido de [sial.segat.gob.pe](http://sial.segat.gob.pe): <http://sial.segat.gob.pe/documentos/santuario-nacional-calipuy-rol-desarrollo-regional-nacional>.