



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE ECONOMÍA

**Consumo de agua en los cantones de Ecuador durante el
periodo 2017 al 2022**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

ECONOMISTA

Autor: Godoy Tobar, Verónica Ximena

Director: Toledo Macas, Elisa Evelyn

QUITO

2024



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2024

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 30 de julio de 2024

Doctor

Diego Ochoa Jiménez

Director de la carrera de Economía

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: Consumo de agua en los cantones de Ecuador durante el periodo 2017 al 2022 realizado por Verónica Ximena Godoy Tobar ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Elisa Evelyn Toledo Macas

C.I: 0704596436

Correo electrónico: eetoledo@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Verónica Ximena Godoy Tobar, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Titulación denominado: Consumo de agua en los cantones de Ecuador durante el periodo 2017 al 2022, de la carrera de Economía, específicamente de los contenidos comprendidos en: Introducción, Capítulo 1. Marco teórico, Capítulo 2. Antecedentes del consumo de agua y metodología, Capítulo 3. Análisis y discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones, siendo Elisa Evelyn Toledo Macas MSc., directora del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo. Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....

Autor: Verónica Ximena Godoy Tobar

C.I.:172219606-8

Correo electrónico: vxgodoy@utpl.edu.ec

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a mi hija porque desde que está en mi vida me motivó a seguir adelante.

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a Dios que siempre me ha guiado. A mis padres y a mi esposo por su apoyo incondicional en cada paso y un agradecimiento especial a la MSc. Elisa Toledo quien con su inmenso apoyo como un ángel me ha guiado en el transcurso de este importante paso en mi carrera.

Índice de contenido

<i>Carátula</i>	<i>I</i>
<i>Aprobación del director del Trabajo de Titulación</i>	<i>II</i>
<i>Declaración de autoría y cesión de derechos</i>	<i>III</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>V</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>VI</i>
<i>Índice de contenido</i>	<i>VII</i>
<i>Resumen</i>	<i>1</i>
<i>Abstract</i>	<i>2</i>
<i>Introducción</i>	<i>3</i>
<i>Capítulo uno</i>	<i>5</i>
<i>Marco teórico</i>	<i>5</i>
<i>1.1</i> <i>Introducción</i>	<i>5</i>
<i>1.2</i> <i>El agua un bien económico especial</i>	<i>6</i>
<i>1.3</i> <i>Instrumentos para la gestión y valoración económica del agua</i>	<i>10</i>
<i>1.3.1</i> <i>Tarifas de consumo</i>	<i>11</i>
<i>1.3.2</i> <i>Valoración económica</i>	<i>11</i>
<i>1.4</i> <i>Evidencia empírica</i>	<i>16</i>
<i>Capítulo dos</i>	<i>19</i>
<i>Antecedentes del consumo de agua y metodología</i>	<i>19</i>
<i>2.1</i> <i>Antecedentes del consumo de agua en el mundo</i>	<i>19</i>
<i>2.2</i> <i>Antecedentes del consumo de agua en Ecuador</i>	<i>20</i>
<i>2.2.1</i> <i>Acceso al agua en Ecuador</i>	<i>22</i>
<i>2.3</i> <i>Metodología</i>	<i>24</i>
<i>2.3.1</i> <i>Datos</i>	<i>24</i>
<i>2.3.2</i> <i>Estrategia econométrica</i>	<i>25</i>
<i>Capítulo tres</i>	<i>27</i>

Resultados y discusión	27
3.1 Análisis del consumo de agua en cantones del Ecuador	27
3.2 Modelo econométrico de panel	30
3.2.1 Carga de base de datos	30
3.2.2 Preparación de los datos	30
3.2.3 Análisis exploratorio de datos	31
3.2.3.1 Descriptivo	31
3.2.3.2 Correlaciones entre las variables:	32
3.2.4 Selección de variables	33
3.2.5 Creación del modelo	33
3.2.6 Validación del modelo	38
3.3 Discusión	40
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Bibliografía	46
Apéndice	51
Apéndice A. Consumo de agua per cápita	51
Apéndice B. VAB per cápita	55
Apéndice C. Densidad poblacional	59
Apéndice D. Escolaridad promedio	63
Apéndice E. Prueba de Hausman	67

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Descripción de variables</i>	24
Tabla 2 <i>Estadística descriptiva de variables</i>	31
Tabla 3 <i>Correlación entre de variables</i>	32
Tabla 4 <i>Ajuste de modelo de efectos fijos</i>	36

Índice de figuras

Figura 1	<i>Componentes del valor económico del agua</i>	7
Figura 2	<i>Uso multisectorial del agua en una cuenca</i>	8
Figura 3	<i>Criterios de diseño y evaluación de instrumentos económicos</i>	13
Figura 4	<i>Volumen de agua redes de distribución (m³/mes) periodo 2017-2020</i>	23
Figura 5	<i>Proceso para la estrategia econométrica</i>	25
Figura 6	<i>Consumo de agua per cápita por cantones 2017-2018</i>	27
Figura 7	<i>Consumo de agua per cápita por cantones 2019 - 2020</i>	28
Figura 8	<i>Consumo de agua per cápita por cantones 2021-2022</i>	29
Figura 9	<i>Distribución consumo de agua 2017-2022</i>	31
Figura 10	<i>Transformación Box-Cox de WCPC</i>	34
Figura 11	<i>Transformación Box-Cox de GVAP</i>	34
Figura 12	<i>Transformación Box-Cox de GVAS</i>	35
Figura 13	<i>Transformación Box-Cox de GVAT</i>	35
Figura 14	<i>Prueba de Breusch-Pagan</i>	38
Figura 15	<i>Prueba de Kolmogorov-Smirnov</i>	38
Figura 16	<i>Prueba de multicolinealidad</i>	39
Figura 17	<i>Prueba Durbin-Watson</i>	39

Resumen

La presente investigación se realiza con el propósito de analizar el consumo de agua en los cantones de Ecuador, aplicando variables que determinen el consumo en los años 2017 al 2022. La metodología aplicada es de enfoque cuantitativo, aplicando un modelo econométrico de datos de panel de regresión lineal, procesando la base de datos del Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados en el programa R Studio. Para esto la variable dependiente es el consumo de agua mientras que las explicativas o independientes se encuentran la densidad poblacional, escolaridad promedio y VAB per cápita. Los resultados de modelo de panel no mostraron problemas de multicolinealidad ni patrón de autocorrelación en los errores, siendo, robusto, por consiguiente, se concluye que, el VAB per cápita y escolaridad explican el consumo de agua per cápita.

Palabras clave: consumo de agua, modelo econométrico, factores determinantes.

Abstract

The present research is carried out with the purpose of analyzing water consumption in the cantons of Ecuador, applying variables that determine consumption in the years 2017 to 2022. The methodology applied is of quantitative approach, applying an econometric model of linear regression panel data, processing the database of the Census of Economic Environmental Information in Decentralized Autonomous Governments in the R Studio program. For this, the dependent variable is water consumption while the explanatory or independent variables are population density, average schooling and GVA per capita. The results of the panel model showed no multicollinearity problems or autocorrelation pattern in the errors, being robust, therefore, it is concluded that GVA per capita and schooling explain per capita water consumption.

Keywords: water consumption, econometric model, determinant factors.

Introducción

El agua líquido vital para la vida, es uno de los factores más importantes para el desarrollo de la sociedad en aspectos: ambientales, sociales y económicos. El continuo trabajo para lograr que cada ciudad urbana y rural tenga acceso al consumo de agua potable, saneamiento y gestión de recursos hídricos es uno de los propósitos para impulsar al crecimiento económico de los países y contribuir a la reducción de la pobreza (Del Valle, 2017).

En Ecuador si bien la cobertura de agua ha mejorado en los últimos años, aun el acceso al agua en los sectores rurales representa todavía un gran problema. Cabe mencionar que, en las provincias de Manabí, Santa Elena, Cotopaxi y Chimborazo presentan una escasez alarmante de agua debido a la ubicación de sus cuencas hidrográficas. Por otra parte, el consumo excesivo en otros sectores, degradación de los recursos naturales y cambio climático amenazan con la reducción de suministro de agua (Nieto, 2017).

Bajo este contexto, se plantea esta investigación con el objetivo de analizar el consumo de agua en los cantones de Ecuador, aplicando variables que determinen el consumo en los años 2017 al 2022. Además, se propone objetivos específicos como: i. Identificar el consumo de agua en los cantones de Ecuador durante el período 2017 al 2022. ii. Establecer mediante el modelo econométrico de panel las variables que tienen mayor influencia en el consumo anual registrados por los GADs Municipales.

Para el presente estudio, la información se obtuvo la base de datos del Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados, elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) para el periodo 2017 – 2022, en la cual se encuentra datos detallados del consumo de agua a nivel cantonal, así como las variables que pueden influir en el consumo. La metodología consiste en establecer mediante el uso del modelo econométrico de datos de panel las variables que tienen mayor influencia en el consumo de agua en los cantones de Ecuador para determinar si los factores de origen económico, social o geográfico afectan el consumo de agua. La hipótesis que se pretende corroborar es: “las variables como densidad poblacional, escolaridad promedio y VAB per

cápita, influyen significativamente en el consumo de agua de los cantones del Ecuador durante los años 2017 - 2022”.

Por otro lado, el trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera: en el capítulo 1: Marco Teórico, se analiza el recurso del agua con un bien económico especial, los instrumentos para la gestión y valoración económica; en el capítulo 2, se revisa los antecedentes y la metodología que se utiliza para determinar cada uno de los objetivos planteados. En el capítulo 3. Se expondrán los resultados y discusión de los datos obtenidos en cada una de las variables elegidas para investigación. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo uno

Marco teórico

1.1 Introducción

De acuerdo con información publicada por PRO Ecuador (2023) alrededor del 70% de la superficie del planeta tierra está conformada por Agua, sin embargo, los estudios muestran que tan solo el 2% posee las características para ser consumida por los seres humanos. Esta información resulta poco alentadora si se toma en cuenta el acelerado crecimiento poblacional. Desde el punto de vista de Huaquisto y Chambilla (2019), a lo largo de la historia el abastecimiento del agua a nivel mundial se encuentra relacionada a factores de tipo social, así como también a los procesos de industrialización y al manejo del poder económico que ejercen ciertos grupos.

A decir de Hernández y Mballa (2018) el agua es un recurso clave para el desarrollo económico y social tanto del sector urbano como rural. Representa un elemento fundamental para para el cumplimiento de las actividades diarias relacionadas con el comercio, industria, agricultura, en hogares, etc. Es por esta razón que se ha convertido en un tema esencial en la agenda mundial (Escobar, 2023).

El desarrollo del primer capítulo se enfocó en el análisis de los beneficios del agua como un recurso esencial para el progreso de la sociedad, se trata de un bien económico especial que nace en las cuencas hidrológicas el cual recibe un tratamiento adecuado para posteriormente realizar el proceso de distribución. El acceso al servicio de agua potable, en los cantones de Ecuador, es competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, quienes se encargan de gestionar este servicio básico, utilizando instrumentos económicos como el cobre de tarifas por consumo y la valoración. Por último, se revisó, los estudios relacionados con el consumo de agua y sus diferentes conclusiones para contar con evidencia empírica.

1.2 El agua un bien económico especial

La economía se enfoca en estudiar la distribución de los recursos, al ser el agua un bien económico especial se encuentra relacionada con la gestión de sus procesos de tratamiento y distribución (Romero, 2021). Este hecho inicia a cobrar relevancia como un movimiento de la nueva economía, siendo uno de los referentes el trabajo de Water Resources Impact, el cual explica la privatización de los recursos hídricos desde una concepción pública hasta entenderlo como un bien económico. Es competencia de las agencias públicas garantizar la disponibilidad del agua mediante una gestión oportuna para cubrir necesidades básicas tanto en cantidad como en calidad (Ayala, 2021).

En este sentido, la economía del agua es esencial en el desarrollo de la sociedad, puesto que, a través de un mantenimiento de la calidad y cantidad de este recurso, la población puede acceder a este servicio básico (Ayala, 2021). Por ello, es importante la implementación de una adecuada tarifa, en la que los proyectos hídricos consideren la disponibilidad del recurso, apegándose a las normativas de cada país. De esta manera, se ayuda al desarrollo de las actividades productivas de las industrias y población en general, tomando en cuenta la necesidad de implementar mecanismos de cuidado y uso adecuado (Del Valle, 2017).

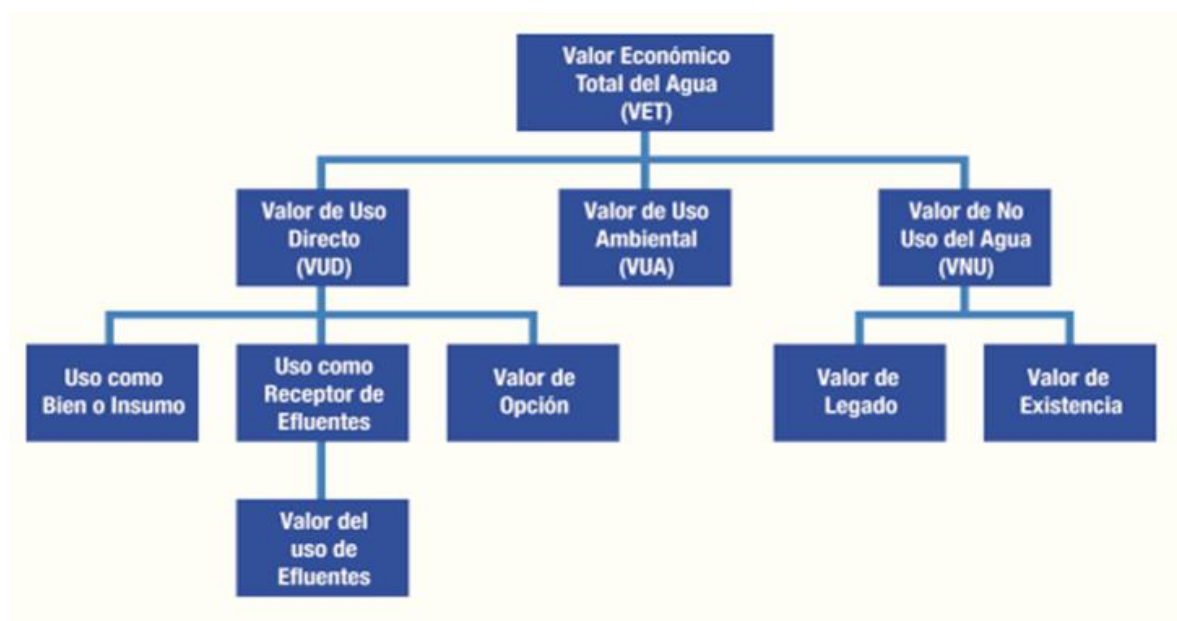
Según explica Escobar (2023) en el segundo Foro Mundial del Agua realizado en el año 2000 se definió que el agua es un bien económico especial. Sin embargo, incluso debido a la escasez que se presenta en determinadas regiones del mundo, la solución consiste en la comercialización y privatización de este recurso. Por lo tanto, al ser parte de la lógica del mercado la forma de acceder a ella es a través de un pago (Ayala, 2021).

De tal modo que, la producción y distribución del recurso tiene costos que se miden y la escasez genera pérdidas en términos de costos de oportunidad, por esta razón, el precio del agua depende del costo de producción, así como de las condiciones de la demanda y oferta (Del Valle, 2017). Asimismo, la economía del agua representa un mecanismo para generar valor agregado mediante la producción, distribución y consumo, siendo, un insumo

esencial dentro de círculo económico (Romero, 2021). En este sentido, se identifican los componentes del valor económico del agua, los cuales se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Componentes del valor económico del agua



Nota. Tomado de *Economía del agua y su ambiente* [Figura], por Llop, 2018, Buenos Aires, UNSAM.

El primer componente del valor económico del agua es el uso directo que conlleva a la utilización como insumo en el caso de las organizaciones o bien en los hogares, de igual manera opera como receptor de efluentes al momento de eliminar desechos y opción de valor a pagar para conservar un servicio (Abanto, 2022). El segundo componente refiere al valor de uso ambiental como un medio esencial en el mantenimiento del entorno natural. El tercero trata sobre el valor de no uso de agua, en la cual identifica como subcomponentes el legado y la existencia; es decir, aborda el consumo potencial del recurso hídrico, pero desde una perspectiva altruista (Llop, 2018).

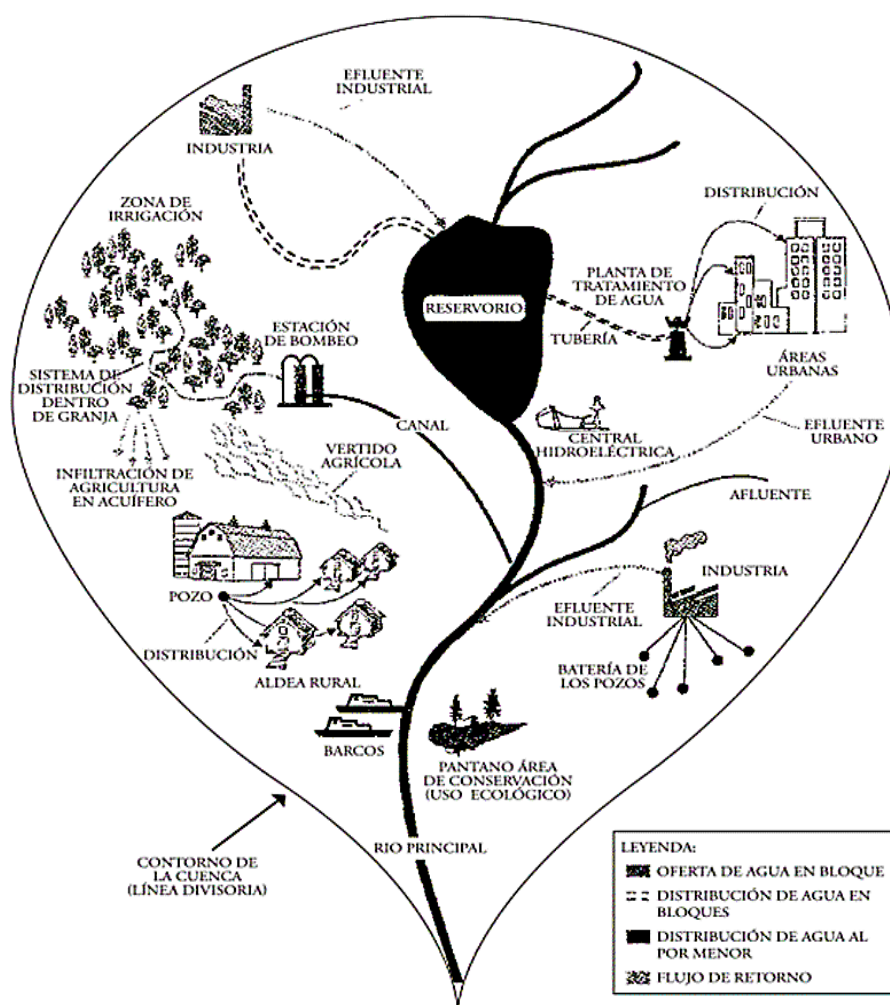
Por otro lado, Martínez et al. (2021) expone que el bien económico genera beneficio y valor de uso para los individuos, donde el costo es medido con base en el nivel de bienestar alcanzado por el agua. A pesar del alto valor de uso de este recurso, el pago que se realiza por ella es relativamente bajo, por esta razón se presenta un reto en la recuperación de costos, lo cual ayuda en la aplicación de los conceptos tanto de oferta y demanda con la

finalidad de lograr una gestión oportuna del recurso hídrico. Es decir, se alcanza una asignación eficiente que opera dentro de las características del mercado (Ayala, 2021).

Cabe mencionar que, la generación del agua depende de factores como el clima, la topografía, entre otros. Esto significa que el funcionamiento del sistema de agua está supeditado a factores externos que pueden afectar el funcionamiento oportuno del mercado, y la libre competencia (Ayala, 2021). Es por esta razón que los ciclos hidrológicos adquieren relevancia debido a que facilitan la recepción y generación del agua vinculados al consumo directo, higiene, actividades de pesca, agrícolas, generación de energía, minerías, uso industrial, etc. (Martínez et al., 2021). En la Figura 2 se presenta el uso multisectorial del agua.

Figura 2

Uso multisectorial del agua en una cuenca



Nota. Tomado de *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión* [Figura], por Zegarra, 2014, Lima, GRADE.

La Figura muestra las características del uso multisectorial del sistema de agua, inserto dentro de una dimensión como la alta competencia, lo que provoca conflictos para quienes están bien ubicados en el sector y los que no lo están. Es así que se genera lo que se denomina como escasez compartida, la cual debe gestionarse de diversas maneras para llegar a un equilibrio que facilite una asignación y distribución del recurso adecuada, equitativa y justa.

Considerando la economía de mercado, la gestión de un bien escaso como el agua, representa una actividad complicada, pues, al ser un bien económico especial se debe producir - tratar y distribuir para llegar a los usuarios. Esto quiere decir que, se efectúa una serie de procesos, lo cual genera costos que deben cubrirse para tener el servicio disponible, por lo que es importante la inversión en el sistema de captación, distribución y mantenimiento. De tal forma, se utilizan tarifas e instrumentos económicos que representan elementos esenciales para cubrir los costos de producción.

De igual manera, es importante hacer referencia al hecho de que el agua es un bien público y privado a la vez. Tal como se describe a continuación:

- **El agua como bien público**

El agua como bien público implica que se trata de un recurso que no se puede limitar o restringir a los consumidores (Budds, 2020). Por esta razón la gestión del recurso hídrico debe estar bajo la responsabilidad del Estado y los organismos gubernamentales correspondientes. De esta manera se organiza un sistema de cobro a los usuarios, garantizando así el adecuado uso y aprovechamiento (Llop, 2018).

A decir de Sotelo et al. (2019) el agua se ubica dentro de la categoría de bien público puro, debido a que su uso está direccionado a la satisfacción de necesidades esenciales, la protección de la naturaleza y el cuidado de áreas protegidas. Sin embargo, es más frecuente que sea un bien mixto, como consecuencia de la escasez lo que provoca conflictos y rivalidad entre las personas, siendo, importante la gestión para la toma de decisiones oportunas y de esta manera garantizar la asignación y distribución del agua (Martínez et al., 2021).

- **El agua como bien privado**

Para Budds (2020) el agua como bien privado refiere al uso para consumo de la población, específicamente para viviendas del sector urbano y rural, puesto que, se utiliza a nivel doméstico y como parte del saneamiento básico. De igual manera, se ubica dentro de esta categoría debido a que se realiza la medición del consumo lo cual genera un valor que debe ser cancelado a los organismos pertinentes (Cabrera y Ayala, 2021).

Como mencionan Cabrera y Ayala (2021) se desarrolla un proceso de organización del mercado en el cual una empresa designada asume la función de cobrar a los usuarios por el servicio de distribución y tratamiento, ya que se requiere de equipamiento, herramientas y talento humano para lograrlo. Por lo tanto, forma parte del mercado de competencia perfecta, donde las empresas que participan pertenecen a un aparente monopolio natural, estos se encargan de atender la demanda de agua potable mediante el cobro del servicio a un precio determinado, permitiendo cubrir los costos incurridos y obtener beneficios (Budds, 2020).

1.3 Instrumentos para la gestión y valoración económica del agua

En este apartado, se desarrolla información relacionada a los instrumentos para la gestión y valoración económica del agua, como las tarifas de agua y la valoración (retribución económica y cargos).

De acuerdo con Garrido y Zambrano (2019) explican que el instrumento para la gestión del agua es un componente para la generación de incentivos económicos que influyen en el comportamiento del agente respecto a la utilización del agua; esta es la razón porque el instrumento económico opera para cubrir los costos y recabar recursos para el desarrollo de la gestión. En este sentido, es el pago que realizan los usuarios para obtener beneficios del servicio de agua potable, es decir, representa un incentivo económico en la gestión del agua (Greif, 2017).

No obstante, el instrumento también puede ocasionar efecto en la gestión del entorno debido a que generan conductas de conciencia ecológica para la sostenibilidad del agua. Por lo tanto, el ahorro o cobro por aspectos relacionados con la contaminación ocasionan externalidades con el propósito de evitar que el agua sea un vertedero de desechos o uso desmedido (Garrido y Zambrano, 2019; Greif, 2017).

1.3.1 Tarifas de consumo

La tarifa de consumo es un instrumento esencial en el cobro por distribución del sistema de agua potable, riego y saneamiento. En caso puntual de la tarifa de consumo de agua, Zegarra (2014) define como el cargo que se aplica por consumo y debe ser cancelada por los usuarios que utilizan el servicio de agua potable.

No obstante, la mayoría de veces las tarifas no representan el consumo del agua y no se fijan en el mercado, pues, solo refleja la comercialización por prestación del servicio entre compradores (usuarios) y vendedores con control de una entidad reguladora dentro de un territorio (Zegarra, 2014). Por lo tanto, la entidad reguladora junto con municipios o mediante una empresa privada definen la tarifa, para ello, consideran la cantidad de agua utilizada por el usuario (uso privado), es decir, el cargo por volumen. Incluso en el sector de agua y saneamiento además de cargo variables por volumen también se considera los cargos fijos (Gómez y Valencia, 2021).

En Ecuador, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) brindan el servicio ya sea de forma directa o mediante una entidad pública determinan las tarifas, considerando los rubros o mecanismos determinados por la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA). Al 2020, el costo por metro cúbico de agua para consumo humano determinado en el tarifario del sector domiciliario tiene un valor promedio de \$0,43 y a nivel nacional con una tasa única para agua potable en \$2,88 (Ekos, 2022).

1.3.2 Valoración económica

En la valoración económica se considera la tasa de uso de la fuente y cargos. Estos se describen de la siguiente manera:

- **Tasas de uso en la fuente o retribución económica**

La retribución económica es determinada por las autoridades a nivel regional o nacional con la finalidad de generar los recursos económicos para las actividades requeridas enfocados al uso más eficiente y ambiental sostenible del agua (Bravo y Merino, 2018).

Se establece los pagos o tasas por uso agropecuario, industrial y energético, pues, no solo se cobra las tarifas por la utilización del servicio de agua sino también toma en cuenta criterios ambientales con el propósito de mitigar o disminuir el impacto negativo de las actividades económicas en el entorno. Es por ello que, se incorpora la tasa o retribución económica por el servicio de agua o ambiental (Bravo y Merino, 2018).

- **Cargos o tasas por vertimiento**

Los cargos o tasas por vertimiento se aplican a las actividades económicas o productivas que vierten efluentes en el agua como los desechos, sustancias químicas entre otros. Con la implementación de cargos se puede controlar y disminuir el nivel de contaminación del agua; la cual depende la cantidad y calidad de las descargas; incluyendo los mínimos permisibles de descarga que no afecten la calidad del agua (Garrido y Zambrano, 2019).

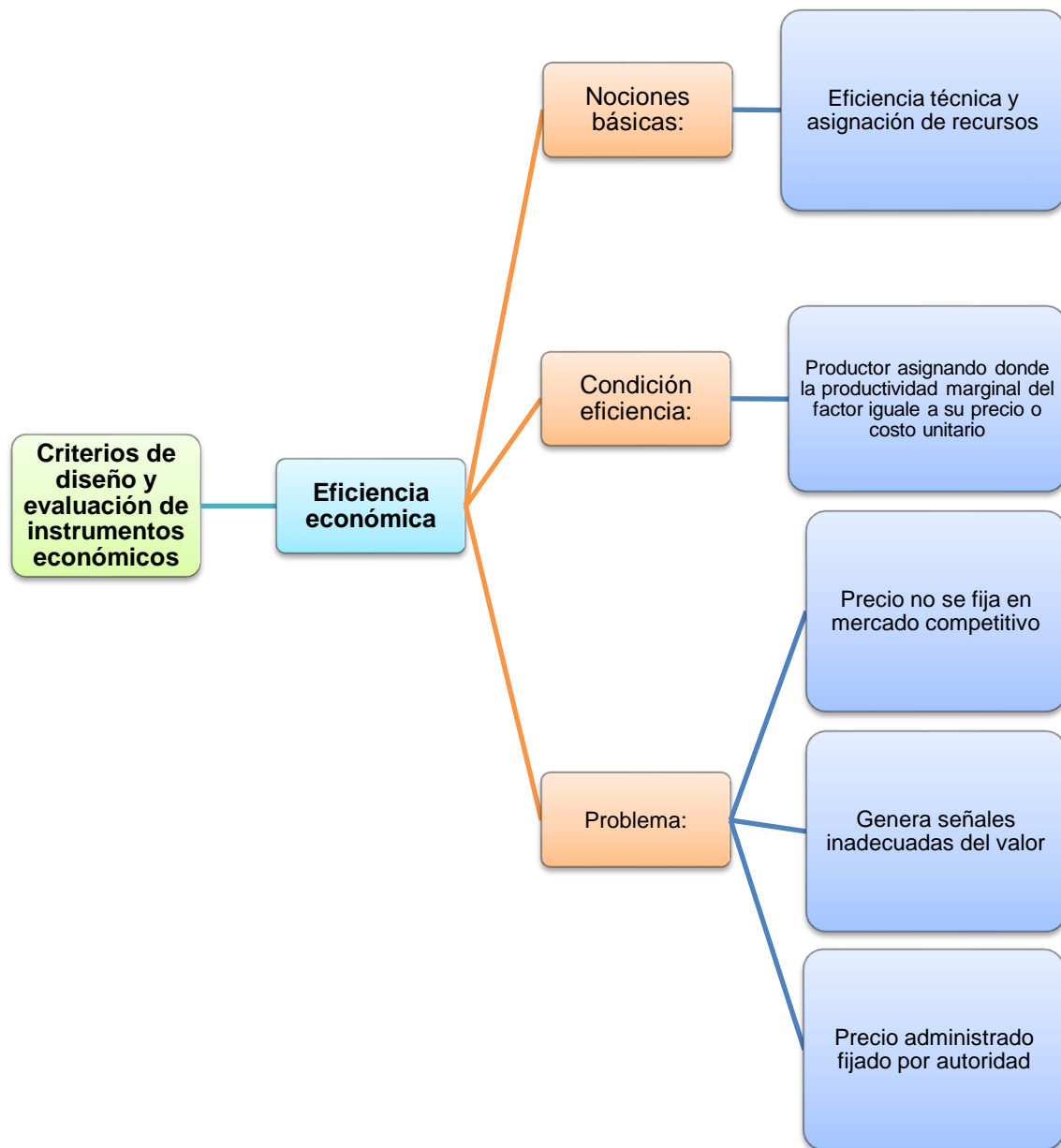
Por lo tanto, en un mercado de competencia perfecta, los precios representan el mecanismo para la transmisión de la información respecto a la preferencia de los consumidores y los costos de producción del bien. No obstante, en realidad la gestión del agua debe enfocarse en criterios del uso eficiente del recurso como la equidad y sostenibilidad, pero, no se toman en cuenta cuando se diseñan e implementan instrumentos económicos (INEC, 2017)

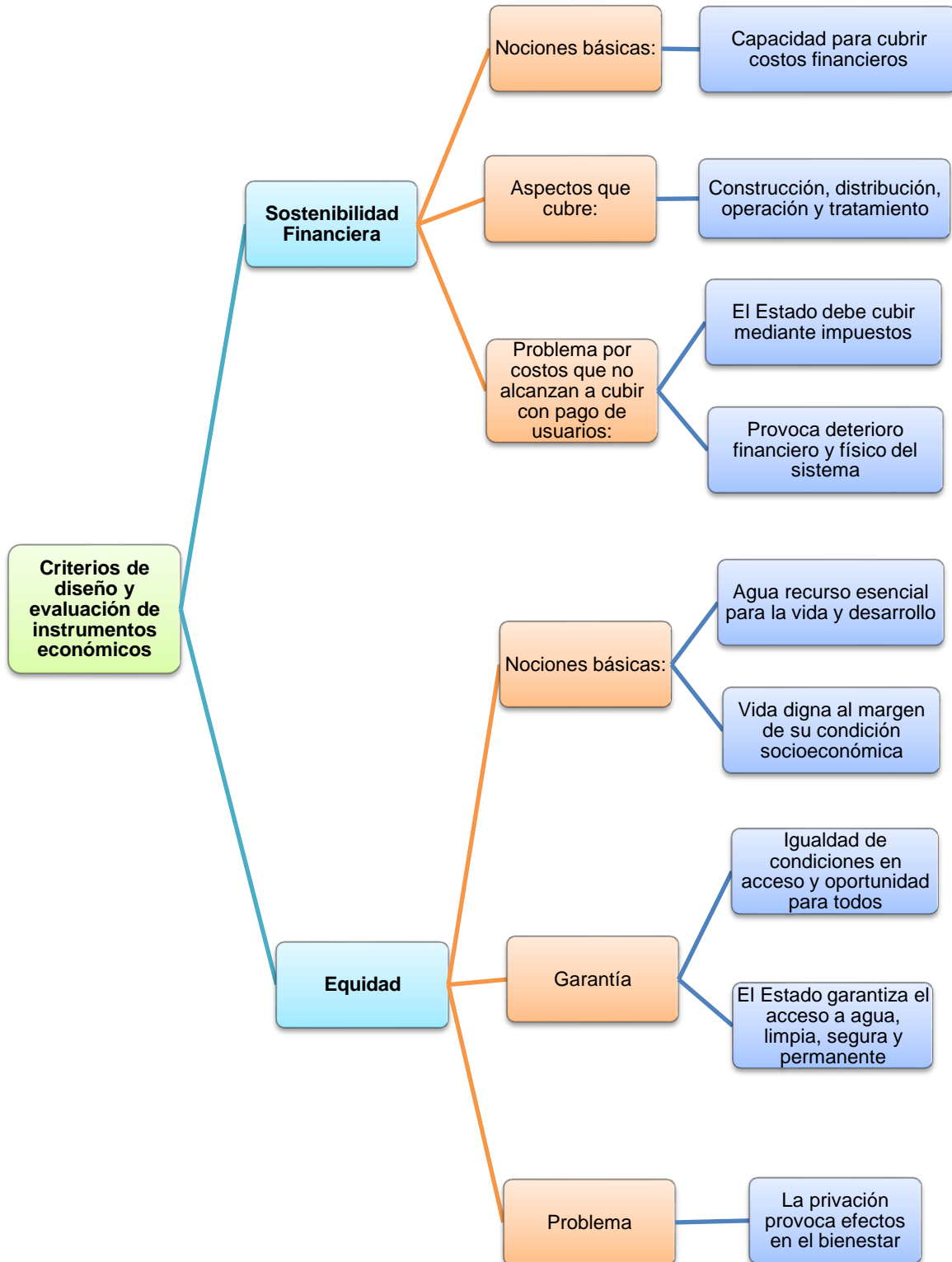
De acuerdo con Zegarra (2014) los criterios para diseñar y evaluar los instrumentos económicos para la gestión del agua son:

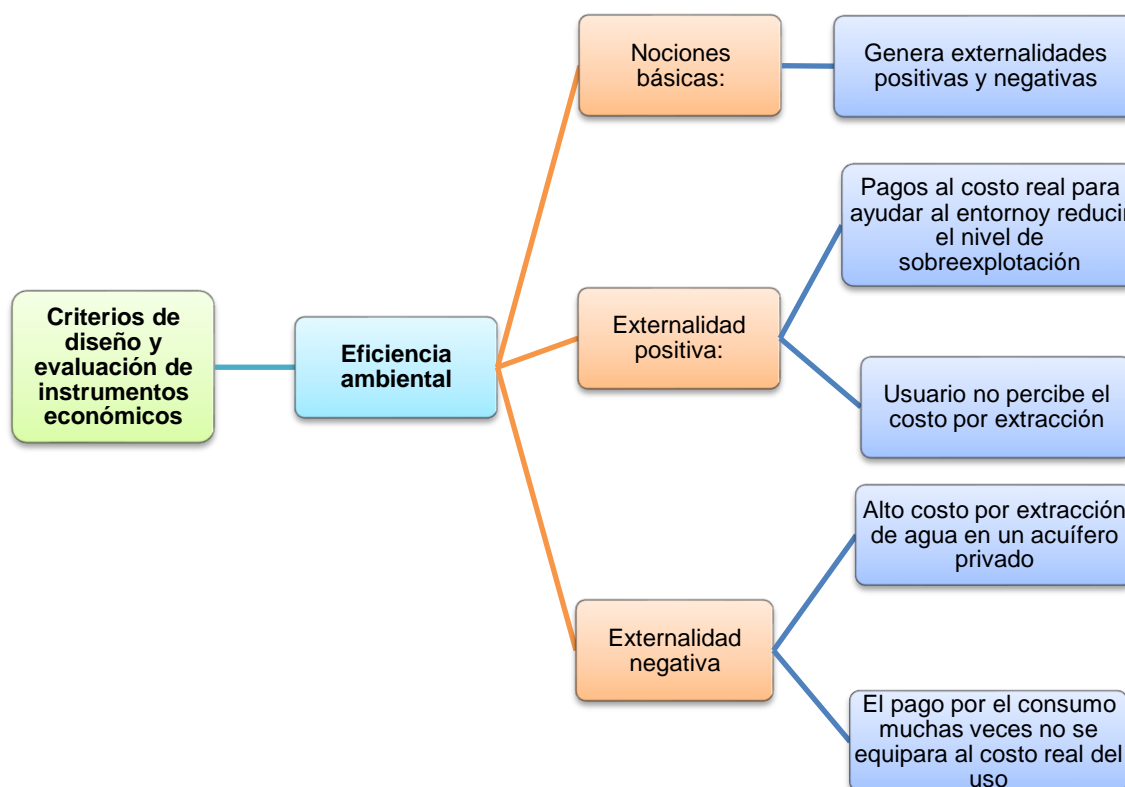
- Eficiencia económica
- Sostenibilidad Financiera
- Equidad
- Sostenibilidad ambiental

Figura 3

Criterios de diseño y evaluación de instrumentos económicos







Nota. Adaptado de *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión* [Figura], por Zegarra, 2014, Lima, GRADE.

En este sentido, se observa que todos los aspectos del diseño y evaluación buscan resolver los problemas para lograr la eficiencia, equidad y sostenibilidad financiera tanto financiera como ambiental junto con los instrumentos económicos para valorar los innumerables beneficios que tiene el ser humano con el consumo del agua, donde, el problema central de los recursos hídricos en el Ecuador y en el mundo está relacionado fundamentalmente con la gestión del agua.

Cabe señalar que, en varias ciudades del mundo hay baja cobertura de los sistemas de agua potable derivado del impacto del cambio climático en los caudales de las fuentes de agua, así como la falta de efectividad en políticas de conservación, por lo que, es de interés investigar sobre los principales factores que influyen en la dotación diaria de agua en la población. En la mayoría de casos se analiza el factor socio-económico como una de las

variables que más influye, por lo que es esencial conocer estos factores para contribuir a generar procesos que ayuden a mejorar la gestión del agua.

1.4 Evidencia empírica

El consumo de agua es un tema que interesa a diferentes investigadores, debido a que se trata de un recurso esencial para el desarrollo de la vida en sociedad. En este sentido, se han desarrollado diferentes estudios que buscan mostrar la relevancia de esta área de investigación para el conjunto de la sociedad ya que cada vez son más los factores asociados al uso y aprovechamiento del recurso hídrico.

La investigación desarrollada por Cáceres y Chambilla (2019) titulada “Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno”, se planteó como objetivo establecer el nivel de consumo de agua considerando factores como el ingreso económico y el número de habitantes por vivienda para establecer una comparación con los valores recomendados por la OMS. En el estudio se tomó en cuenta a 1246 viviendas, los datos para el análisis fueron obtenidos de la Empresa prestadores del servicio, además de un proceso de observación en la localidad.

Los resultados evidenciaron que, en promedio, el consumo de agua por habitante fue de 67 l/hab/d, es decir se encuentra por debajo de la recomendación de la OMS ya que debe ser de 100 l/hab/d. La investigación remarca el hecho de que el incremento de la densidad poblacional y el acelerado crecimiento urbano, ha provocado que las zonas más vulnerables no reciban la dotación de agua que les corresponde. Entre los factores que inciden se encuentran, creciente demanda, complejos sistemas de tratamiento, aspectos sociales, políticos y económicos (Cáceres y Chambilla, 2019).

Por su parte, la investigación desarrollada por Fernández y Salazar (2021) titulado “Análisis de los consumos históricos de agua potable en cantones del Napo y Pastaza”, estableció como objetivo realizar una comparación del consumo de agua tomando en cuenta el registro histórico frente al periodo de cuarentena. Los datos para el desarrollo del proyecto fueron tomados de los registros de los GAD municipales y la empresa EMAPAST-EP, la cual es la encargada de suministrar el servicio.

Inicialmente, la depuración de la información del consumo residencial de agua potable se realizó de manera manual y se utilizó el software Minitab19 para el análisis estadístico. Los resultados evidenciaron que el consumo de agua en las áreas de análisis tiende a incrementa o disminuir de manera indistinta. Sin embargo, condiciones atípicas como la pandemia pueden generar índices de consumo elevados, los cuales se encuentran directamente relacionados con factores económicos, sociales y demográficos. Además, este hecho implica un mayor uso de recursos ya que se incrementa la demanda de la capacidad del funcionamiento de los sistemas de agua potable y en consecuencia se genera más costos para las empresas encargadas de este tipo de procesos (Fernández y Salazar, 2021).

Además, el estudio realizado por Macas y Rodas (2023) titulado “Estudio del comportamiento de consumo horario residencial de agua potable en los cantones Baños y Pelileo”, aplicó un proceso de estratificación socioeconómico y estadístico para aplicar una encuesta a los pobladores de las zonas y la toma de lectura de los medidores, durante un periodo de una semana, considerando las 24 horas del día.

Los datos reflejaron que el consumo de agua varía dependiendo de factores como el tipo de vivienda, número de sanitarios, si poseen algún tipo de almacenamiento como tanques de reserva. Además, se pudo observar que la estratificación genera que las ciudades se vean afectadas por la desigualdad en la provisión de un servicio esencial como el agua, actualmente, lejos de ser un bien público es asumido como un elemento de consumo que genera réditos económicos, principalmente en aquellos sectores en donde se utiliza mayor cantidad de este recurso hídrico (Macas y Rodas, 2023).

En la investigación de Castro (2023) titulada “Caracterización de la curva de consumo diario de agua potable en la parroquia rural Quinchicoto cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua” el objetivo principal fue obtener información real sobre los patrones de consumo del recurso hídrico para verificar si los procesos de captación, conducción y distribución cumplen con las necesidades de la población. Como parte de la metodología para la obtención de datos se aplicaron encuestas a los usuarios, además de la realización de la lectura de medidores durante 45 días en el mismo horario.

La información recopilada permitió conocer que el día de mayor consumo promedio fue de 0,479 m³ /día y el de menor consumo fue de 0,398 m³ /día. Los factores asociados a estos niveles son de carácter socioeconómico. En el cantón Quinchicoto la demanda per cápita fue de 115,558 lt/hab/día, es decir por debajo de lo recomendado en la normativa CPE INEN 5. Al realizar la comparación con zonas urbanas con similares características se observa que las áreas rurales consumen hasta un 30% menos de agua (Castro, 2023).

La evidencia empírica recopilada en este apartado da cuenta de los diferentes factores y variables que inciden en el consumo de agua en cantones de diversas provincias de Ecuador. El crecimiento poblacional, el área urbana y rural, el tipo de vivienda, las condiciones socioeconómicas, las características geográficas, son elementos que deben tomar en cuenta al momento de analizar esta temática.

Capítulo dos

Antecedentes del consumo de agua y metodología

2.1 Antecedentes del consumo de agua en el mundo

El acceso al agua potable se ha convertido en un desafío principalmente para las empresas encargadas de los procesos de extracción, tratamiento y distribución debido al creciente incremento en la demanda de este recurso vital (Moreno, 2020). En los últimos 50 años el nivel de extracción se ha triplicado como consecuencia de las sequías generadas por las graves condiciones medio ambientales que enfrenta el mundo producto del acelerado procesos de industrialización y del inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales, principalmente el agua.

A decir de Pinilla y Torres (2019) existe una preocupación creciente en los gobiernos alrededor del mundo para encontrar los mecanismos que permitan ampliar la red de distribución y cobertura de acceso al agua para garantizar que toda la población pueda acceder a este recurso vital. De igual manera, Moreno (2020) señala que la provisión del agua potable y el proceso de saneamiento básico, se ha convertido en un reto que deben enfrentar tanto el gobierno nacional como los gobiernos locales, ya que representa un aspecto que impacta directamente en la salud de la población, así como también en el desarrollo de las actividades sociales y económicas.

Según información publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) las acciones de inversión que se realizan en relación a los procesos de agua y saneamiento, producen beneficios importantes como el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) de hasta el 1,5% en el mundo. Además de que reduce considerablemente los gastos de las familias para la atención de enfermedades y al mismo tiempo se aumentan los niveles de productividad (Moreno, 2020).

Pese a la importancia de los datos mencionados, la Organización de las Naciones Unidas, ONU (2020) señala que el mundo aún experimenta serios desafíos en relación al acceso al agua, mostrando la siguiente información:

- Alrededor de 2200 millones de personas no poseen los medios para acceder a un servicio de agua potable de calidad.
- Alrededor de 4200 millones de personas no cuentan con servicios de saneamiento implementados tomando las medidas de calidad y seguridad básicas.
- Alrededor de 2000 millones de personas viven en naciones que no cuentan con suficientes fuentes de agua.

La Organización Mundial de la Salud, OMS (2023) señala que, en la actualidad, persisten serias desigualdades de tipo geográfico, sociocultural y económico que limitan la igualdad en el acceso al agua, estableciendo grandes diferencias entre las zonas urbanas y rurales. En este sentido, se convierte en una necesidad urgente implementar acciones para garantizar que todas las personas puedan acceder a un servicio de agua potable de calidad, eficiente y seguro.

2.2 Antecedentes del consumo de agua en Ecuador

El acceso al servicio de agua potable es fundamental para garantizar el desarrollo de la población en todos los ámbitos, razón por la cual es fundamental asegurar que los procesos de distribución sean eficaces y sobre todo justos (Bayas, 2018). Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC (2017), el Banco Mundial, la UNICEF y la Secretaría del Agua presentaron información referente a los indicadores de saneamiento e higiene, los cuales reflejaron que Ecuador es uno de los principales referentes en este ámbito.

Así, los datos aportados por el INEC (2017) reflejaron que alrededor del 70,1% de los habitantes de Ecuador, pueden acceder a un servicio de agua segura, mientras que el 21,8% únicamente alcanza un acceso básico. Al analizar la información por sectores, se conoció que en el área urbana el 79,1% de la población consume agua segura y en el área rural, únicamente el 51,4%, lo que da cuenta de que incluso en la actualidad continúa existiendo inequidad en la cobertura de ese servicio esencial.

Además, el informe publicado por el INEC (2017) refleja que el acceso al agua mantiene una estrecha relación con las condiciones del empleo y las proyecciones de crecimiento económico de una nación desde una perspectiva sostenible e inclusiva. En este

sentido resulta oportuno afirmar que el agua es un elemento básico para el mejoramiento de la calidad de vida del conjunto de la población, no únicamente como un recurso de consumo humano sino como un factor esencial de la productividad.

A propósito de esto, Del Valle (2017) señala que actividades económicas como la acuicultura, agricultura, ganadería, minería, energía, entre otras, dependen directamente del agua para su adecuado desarrollo. Las estadísticas, según información publicada por la ONU (2021), muestran que para el año 2030 el consumo de agua incrementará hasta en un 40%, por la intervención de factores como el crecimiento demográfico, el cambio climático y las actividades humana.

En Ecuador, durante el año 2017 la gestión de la prestación del servicio del agua y alcantarillado estuvo a cargo del 61,5% de los municipios; incluso se identificó que existe sistemas para el tratamiento del agua, representando una cobertura del 91,9%, sin embargo, un 76,5% no cumple con los requisitos de calidad de agua expuesto en la INEN 1108. El 73,8% de los municipios cuentan con una o más plantas para el tratamiento de aguas residuales en el sector urbano (GAD Municipales, 2017).

Para el siguiente año, la gestión de la prestación del servicio del agua y alcantarillado estuvo a cargo del 62% de los municipios, donde un 81% de los mismos cumplieron oportunamente con la normativa (INEN 1108) y una cobertura del 66,5% de plantas para el tratamiento respectivo de las aguas residuales. En el 2019, se aprecia similar nivel de gestión por prestación de servicios (agua y alcantarillado) por parte de la municipalidad y el 70,1% cumplieron con la normativa. Finalmente, en el 2020 la gestión por prestación de los servicios aumentó a 63,3%; incluso el 83,3% de los municipios cumplieron con la norma de calidad de agua para consumo humano (GAD Municipales, 2022). En este mismo año, existen 221 municipios quienes distribuyen en promedio de 119,8 millones m³/mes para el consumo (GAD Municipales, 2021).

A decir de Martínez (2021) los sistemas de agua pocas veces permiten obtener un funcionamiento oportuno del mercado y libre competencia; por lo que, el sector requiere de instrumentos para la gestión y valoración económica del agua. De esta forma, se tiene la

posibilidad de administrar equitativamente el agua de manera eficiente y sostenible. Por lo tanto, en la presente investigación explica conceptos económicos para la comprensión del bien como el agua mediante instrumentos oportunos. En caso ecuatoriano, la gestión para la prestación de servicios de agua potable implementa tres fases como la captación, tratamiento y distribución.

2.2.1 Acceso al agua en Ecuador

Ecuador mantiene compromiso para el cumplir con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) suscrita en el 2015 en la agenda de desarrollo 2030 por la ONU y la integración del Plan Nacional de Desarrollo, específicamente el objetivo 6 enfocado en que todos tienen accesos (cobertura) a los servicios de agua y alcantarillado. Cabe mencionar que, la población no solo debe contar con el suministro de consumo sino también de calidad y ubicados cerca del hogar. En definitiva, el cumplimiento de los ODS representa un reto para los países articulando los instrumentos de medición y las políticas públicas que permitan mejorar las condiciones de vida (ONU, 2017).

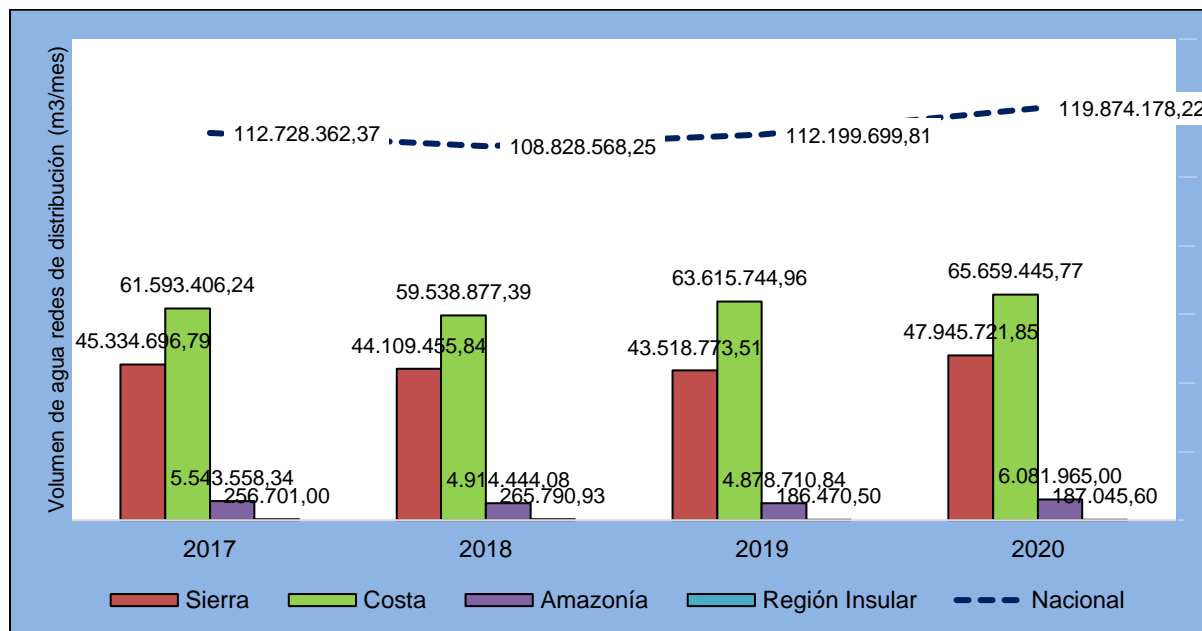
Además, en la Constitución de la República del Ecuador (2008) en los Arts. 12, 313 y 318. En el primer Art. se menciona respecto a que el agua es un derecho y patrimonio. El segundo consiste en derecho a la gestión, control y regulación de los sectores estratégicos por el Estado y, por último, representa el patrimonio nacional para el uso público, en la que el Estado debe plantear iniciativas para gestionar este recurso vital.

De igual modo, el INEC con la ayuda del ARCA se encargan de gestionar la metodología para medición del consumo de agua, fuentes de captación, servicio de red pública, modelo por entidades (Municipio, privado y empresa pública), sistemas de tratamiento, cumplimiento norma, volumen total – promedio provincial, agua facturada y costo m³. En 2019, la ARCA emitió una resolución para categorizar la prestación del servicio e indicadores enfocados en la eficiencia, pues, en el 2019, la cobertura promedio de servicio de agua potable en el sector urbano se ubica en 83,7%, evidenciando un alto nivel del mismo (ARCA, 2019). Así que, los prestadores de servicio están a cargo de los GADM o entidades

públicas. En este sentido, en la Figura 4 se presenta el volumen de agua redes de distribución por m³/mes a nivel regional durante el 2017 hasta el 2020.

Figura 4

Volumen de agua redes de distribución (m³/mes) periodo 2017-2020



Nota. Adaptado de *Gestión de Agua Potable y Saneamiento* [Figura], por GAD Municipales, 2021, Quito, INEC.

Al 2018, se aprecia que el volumen de agua nacional es de 112.728.362,37 m³/mes, pero, con un decrecimiento de -3,5% en el 2018 mientras que para el 2019 – 2020 se presentó crecimiento entre 3,1% y 6,8% respectivamente. Para el 2017, a nivel regional, la Costa muestra mayor volumen de agua consumido con 61.593.406,24 m³/mes; donde al 2018 – 2019 tuvo una reducción de -3,3 puntos porcentuales, no obstante, en el 2019 -2020 mostró un crecimiento de 6,8% y 3,2% respectivamente. Seguido de la región Sierra y Amazonía con disminuciones del volumen del agua entre el 2018 – 2019, pero, con incrementos en el año 2020. En el 2017, la región Insular presentó un volumen de consumo de 256.701 m³/mes, incluso al 2018 y 2020 tuvo incrementos entre 3,5 – 0,3 puntos porcentuales respectivamente.

2.3 Metodología

La investigación se desarrolló mediante el método científico deductivo debido a que se buscó efectuar un análisis desde lo general a lo particular en un periodo de 2017 al 2022. Se aplicó una investigación descriptiva y explicativa con la finalidad de establecer la causa y efecto de la variable de estudio. Incluso se utilizó un enfoque cuantitativo porque se analiza y presenta resultados estadísticos mediante el uso del programa R Studio.

2.3.1 Datos

La información se obtuvo de la base de datos del Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados, la cual se enfocó a 221 municipios y 24 gobiernos provinciales del Ecuador. Esta información permite el análisis sobre el consumo de agua dependiendo de las variables que influyen en su consumo durante el periodo comprendido entre los años 2017 al 2022, éstas se detallan a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1

Descripción de variables

Variable	Nomenclatura	Definición	Tipo de variable
Consumo Agua Potable Per cápita	WCPC	Representa la cantidad de agua potable requerida del cantón medidos en m ³ / ConsAp =Volumen en m ³ de agua distribuida de los GAD Municipales (m ³ /promedio mensual) en el periodo t.	Variable dependiente
VAB (Valor Agregado Cantonal Per cápita)	GVAP	Mide el valor añadido realizado por cada sector en el proceso productivo de bienes y servicios finales en un periodo t y área específica. Primero se multiplica el VAB por 1000 y se divide para la población total de cada cantón.	Variable independiente
Escolaridad Promedio del cantón	GVAT	Número de años promedio, aprobado por las personas en el sistema educativo. Se divide la suma de los años aprobados	Variable independiente

Variable	Nomenclatura	Definición	Tipo de variable
Densidad Poblacional Cantonal	GVAS	desde primero de primaria hasta el último grado alcanzado de los individuos ≥ 15 años entre el total de la población. Número de personas que en promedio habitan por unidad de superficie (km ²). Se divide el número total de población de una unidad geográfica entre la cantidad total de superficie (km ²).	Variable independiente

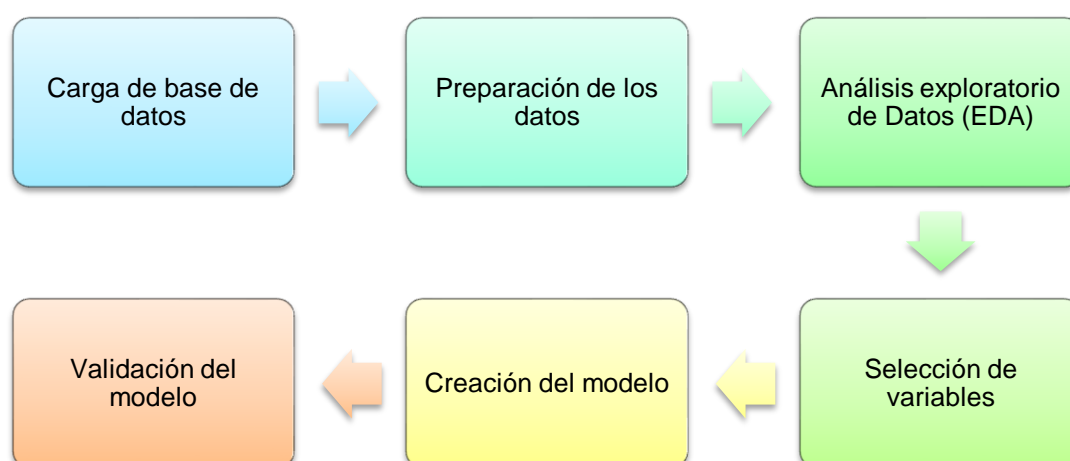
Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

2.3.2 Estrategia econométrica

Se consideró un modelo de datos de panel de regresión lineal debido a la disponibilidad de las bases de este tipo. Los datos de panel representan observaciones de series de tiempo respecto a una muestra de unidades durante un periodo de tiempo (De La Rosa, 2016). Para ello, se aplicó el siguiente procedimiento que se muestra en la Figura 5:

Figura 5

Proceso para la estrategia econométrica



- Carga de base de datos: Se realizó la importación de la base de datos organizada en Microsoft Excel al programa R Studio como id (identificador del cantón), nombre del

cantón, año (tiempo de recogida de datos), WCPC (consumo de agua per cápita), GVAP (VAB per cápita), GVAS (densidad poblacional) y GVAT (escolaridad).

- Preparación de los datos: en esta fase se identifica la cantidad de valores perdidos en la base de datos importada.
- Análisis exploratorio de datos: Se inicia con la presentación de estadística de las variables como el mínimo, primer cuartil, mediana, media, tercer cuartil y máximo. Luego se presenta un gráfico de la distribución del consumo de agua. Después, se calcula las correlaciones entre las variables.
- Selección de variables: se considera a las variables que están más relacionadas con el consumo de agua.
- Creación del modelo: se aplica la transformación Box-Cox a la variable dependiente e independientes para la corrección de sesgos, varianzas desiguales y no linealidad (Calle, 2016). Después, se transforma las variables las lambdas óptimas para modelación de conjunto de datos (Másmela y Rodríguez, 2012). Luego se define el modelo mixto con efectos fijos o aleatorios.
- Validación del modelo: se analiza la heterocedasticidad mediante la Prueba de Breusch-Pagan debido a que evalúa si la varianza de los residuos depende de las cifras o valores de la variable independiente (Salmerón, 2018). Asimismo, se consideró la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, en la que si se tiene $p > 0,05$ se presenta distribución normal caso contrario no hay normalidad (Gutiérrez, 2019). Cuando no se cumplen con los supuestos del modelo se aplica la prueba de multicolinealidad para el análisis de la relación lineal entre dos o más variables independientes mediante el factor de la inflación de la varianza (VIF) de un coeficiente de regresión debido la multicolinealidad (Quintana y Mendoza, 2018). Se utiliza la prueba de autocorrelación mediante Durbin Watson, pues, detecta la relación en un modelo de regresión (Catalán, 2019). Finalmente, se aplica el test de Hausman para comparar modelos de efectos fijos y efectos aleatorios (De La Rosa, 2016).

Capítulo tres

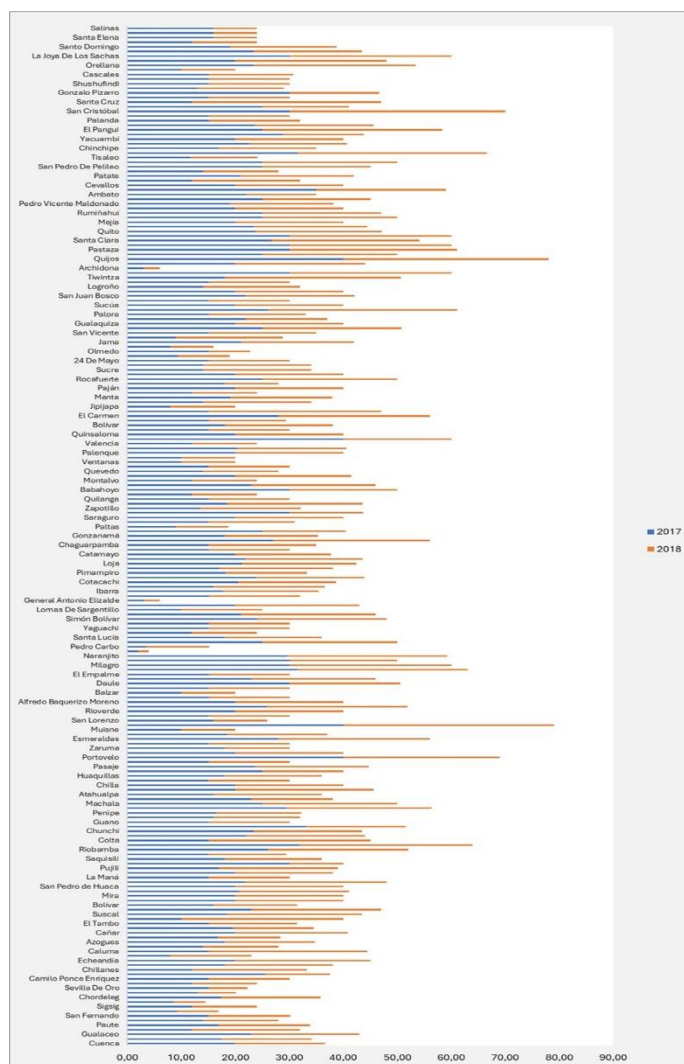
Resultados y discusión

3.1 Análisis del consumo de agua en cantones del Ecuador

Los resultados del consumo de agua per cápita por cantones en el período 2017 – 2022 se muestra a continuación:

Figura 6

Consumo de agua per cápita por cantones 2017-2018

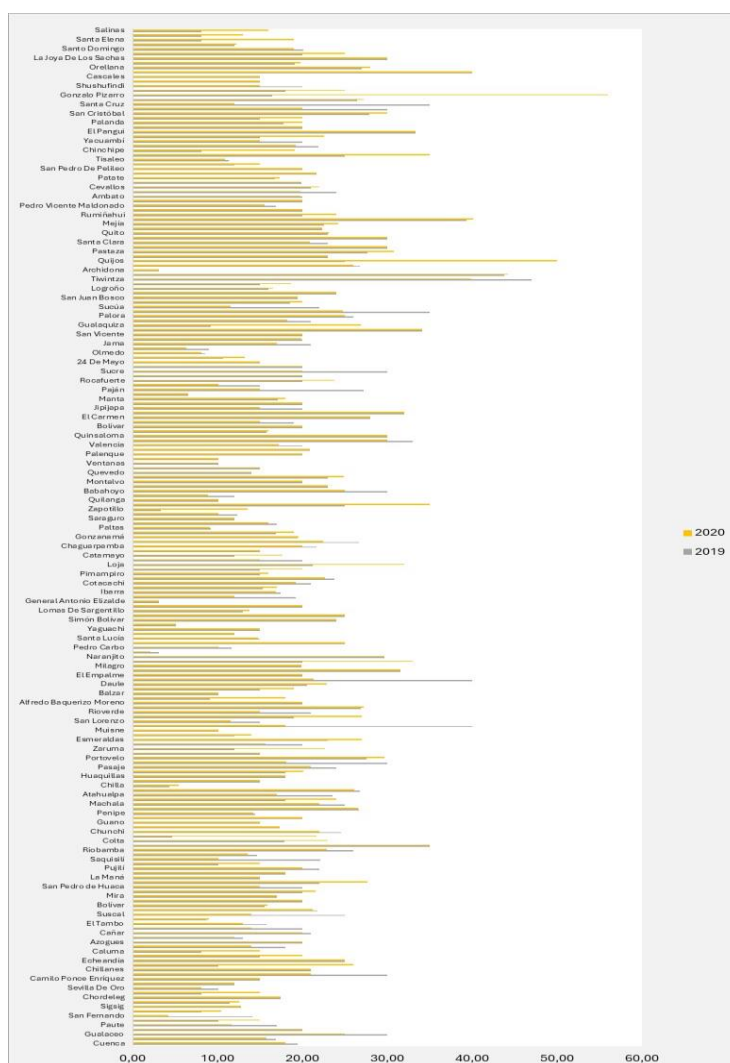


Nota. Adaptado de Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales [Figura], por GAD Municipales, 2022, Quito, INEC.

En la Figura 6 se observa que, en el 2017 los cantones con mayor consumo se presentaron en los cantones de Portovelo, Quinindé, Mocache y Quijos con 40 m³/promedio mensual mientras que el consumo más bajo se observa en el cantón Palestina. Lo cual evidencia que hay mayor prevalencia de consumo de agua en los cantones de la región costa y solo uno en la región Amazónica. En cambio, en el año 2018 el cantón que tiene más consumo es San Cristóbal con 40 m³/promedio mensual y el más bajo se tiene en el cantón Palestina.

Figura 7

Consumo de agua per cápita por cantones 2019 - 2020



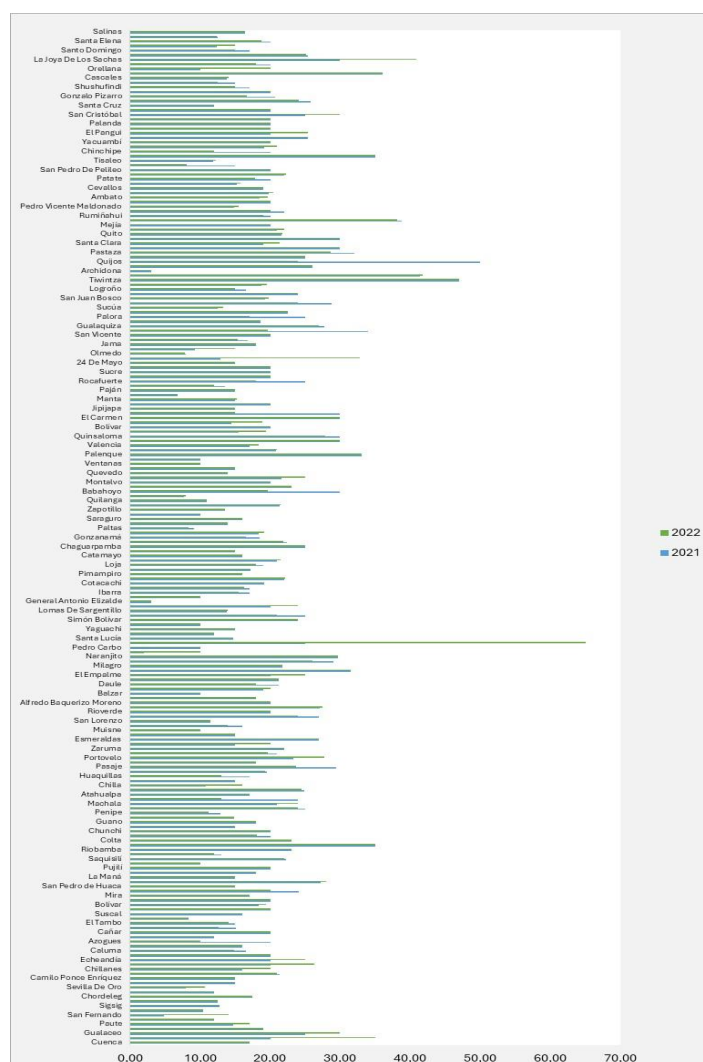
Nota. Adaptado de Estadística de Información Ambiental

Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales [Figura], por GAD Municipales, 2022, Quito, INEC.

Por otra parte, en la Figura 7 se aprecia que, durante el 2019 el consumo más alto fue el cantón Tiwintza con 47 m³/promedio mensual mientras que el consumo más bajo se observa en los cantones de Palestina y Archidona. En el 2020, el más alto consumo se observó en el cantón Gonzalo Pizarro con 55,98 m³/promedio mensual y el cantón Palestina continúa siendo el que menos consume.

Figura 8

Consumo de agua per cápita por cantones 2021-2022



Nota. Adaptado de Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados

Municipales [Figura], por GAD Municipales, 2022, Quito, INEC.

En la Figura 8 se identifica que en el año 2021 el cantón Quijos mostró mayor consumo con 50 m³/promedio mensual y Palestina sigue siendo el que muestra un consumo per cápita menor. Para el año 2022, el cantón Samborondón consumió 65 m³/promedio mensual, representando el más alto en comparación con el resto de cantones. El consumo más bajo se presentó Archidona.

Con estos resultados se evidencia que en los cantones de la Costa se muestra mayor prevalencia de consumo de agua per cápita y en menor proporción en Palestina, en este último cantón posiblemente sea porque no se tiene un acceso adecuado del agua.

3.2 Modelo econométrico de panel

A continuación, se aplica el proceso para el desarrollo del modelo econométrico de panel:

3.2.1 Carga de base de datos

Se realizó la descripción de las variables y la importación desde la base de excel:

- id: Identificador del cantón
- Cantón: nombre del cantón.
- Año: año cuando fue recogido los datos.
- WCPC: consumo de agua per cápita.
- GVAP: VAB per cápita.
- GVAS: Densidad Poblacional.
- GVAT: Escolaridad.

3.2.2 Preparación de los datos

Se identificó los valores perdidos en la base de datos importada mediante el siguiente código:

```
sum(is.na(bi))
```

```
## [1] 0
```

3.2.3 Análisis exploratorio de datos

3.2.3.1 Descriptivo. En el sumario de variables o estadística descriptiva se presenta a continuación:

Tabla 2

Estadística descriptiva de variables

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
WCPC	19.220000	.1856268	2.000000	65.000000	N= 1326
GVAP	2807.400000	.2371399	181.100000	11956.600000	N= 1326
GVAS	133.686000	.6134065	.322000	4862.690000	N= 1326
GVAT	4.661000	.0322808	3.105000	6.719000	N= 1326

Nota. La tabla presenta la estadística descriptiva de las variables

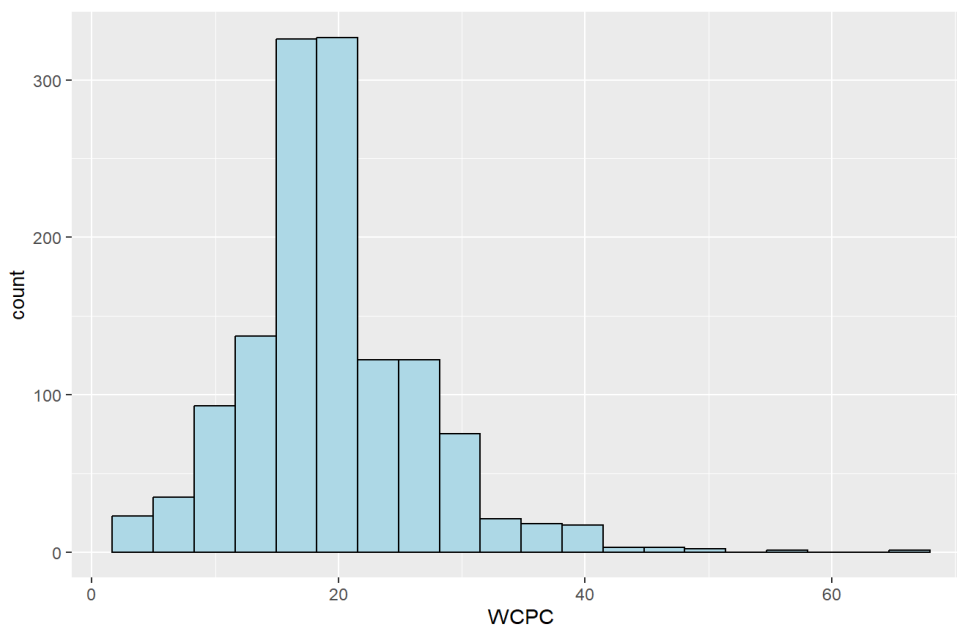
El consumo promedio de agua per cápita (WCPC) es de alrededor de 19,22 m³/mensuales. La mediana (19,41) está cerca de la media, lo que sugiere una distribución relativamente simétrica de los datos. Hay una amplia variabilidad en los datos, como se muestra por el rango (2 a 65).

En cuanto al VAB per cápita (GVAP) es de aproximadamente \$2.807,4. Incluso se muestra una gran variabilidad en los datos en rango que va desde \$181,1 hasta 11.956,6.

Respecto a la densidad poblacional (GVAS) tiene un promedio de 133,686 personas por unidad de área y tiene variabilidad en los datos con rango desde 0,322 hasta 4862.690. La escolaridad (GVAT) promedio se encuentra en 4,661. La distribución parece ser relativamente simétrica, con una mediana muy cerca de la media. Presenta variabilidad moderada en los datos cuyo rango va desde 3,105 hasta 6,719).

Posteriormente, en la Figura 9 se observa la distribución de los datos de la variable dependiente; se identifica que, la distribución del consumo de agua per cápita (WCPC) en los datos se asemeja a una distribución normal o gaussiana.

Figura 9
Distribución consumo de agua 2017-2022



Nota. La figura muestra el nivel de distribución de WCPC.

3.2.3.2 Correlaciones entre las variables. Para medir el nivel de correlación lineal entre las variables de estudio, para su interpretación se consideró los siguientes aspectos:

- Los coeficientes de correlación desde -1 a 1, donde: 1 es relación positiva perfecta (a medida que una variable aumenta, la otra también incrementa en la misma proporción).
- Coeficientes con -1 indica una relación negativa perfecta (a medida que una variable aumenta, la otra disminuye en similar proporción).
- Coeficiente 0 indica falta de correlación lineal.

La Tabla 3 presenta los resultados de las correlaciones entre variables analizadas:

Tabla 3

Correlación entre de variables

	WCPC	GVAP	GVAS	GVAT
WCPC	1.00000000	0.21430744	-0.05499844	-0.03908606
GVAP	0.21430744	1.00000000	0.18009735	-0.04530384
GVAS	-0.05499844	0.18009735	1.00000000	-0.03647047
GVAT	-0.03908606	-0.04530384	-0.03647047	1.00000000

Nota. La tabla presenta el nivel de relación entre variables de estudio

Por lo tanto, se observa que, existen algunas correlaciones significativas entre las variables, pero, ninguna de ellas es muy fuerte. El consumo de agua per cápita (WCPC) parece tener una relación moderada positiva con el VAB per cápita (GVAP). Sin embargo, se evidencia una relación débilmente negativa con la densidad poblacional (GVAS) y escolaridad (GVAT).

La densidad poblacional muestra una correlación moderada positiva con el VAB per cápita (GVAP), pero, correlaciones débiles negativas con el consumo de agua per cápita (WCPC) y la escolaridad (GVAT). La escolaridad (GVAT) presenta relaciones débiles negativas con el consumo de agua per cápita (WCPC) y el VAB per cápita (GVAP), pero, no parece estar fuertemente relacionada con la densidad poblacional (GVAS).

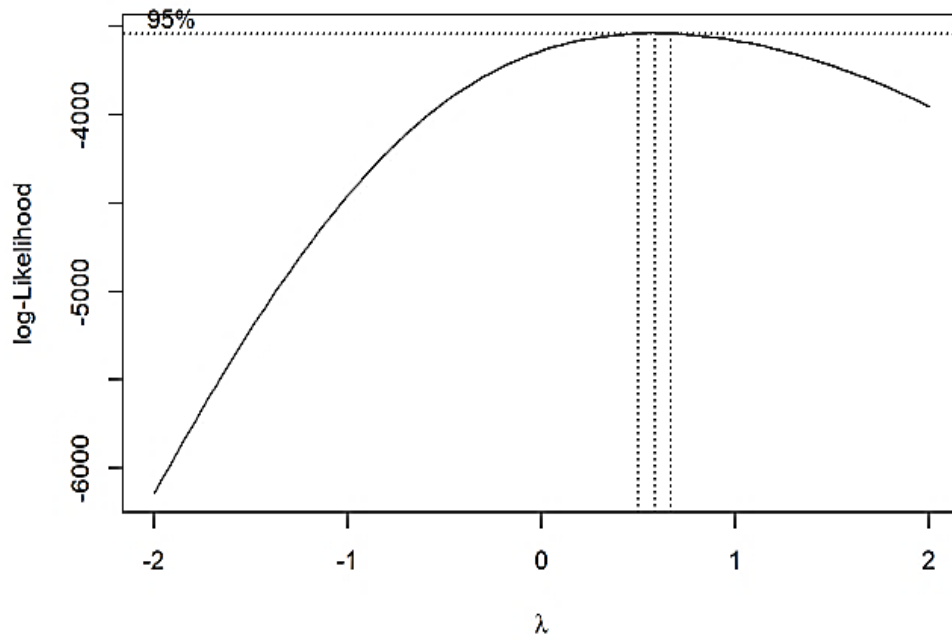
Por lo tanto, cuando aumenta los valores de VAB per cápita (GVAP) la población incrementa el consumo de agua per cápita (WCPC), evidenciando que, cuando hay mejoras en el sector productivo de bienes y servicios, la población consume mayor cantidad de agua promedio mensual. En cambio, al momento que incrementa el consumo de agua per cápita (WCPC) puede disminuir la densidad poblacional (GVAS) o viceversa.

3.2.4 Selección de variables

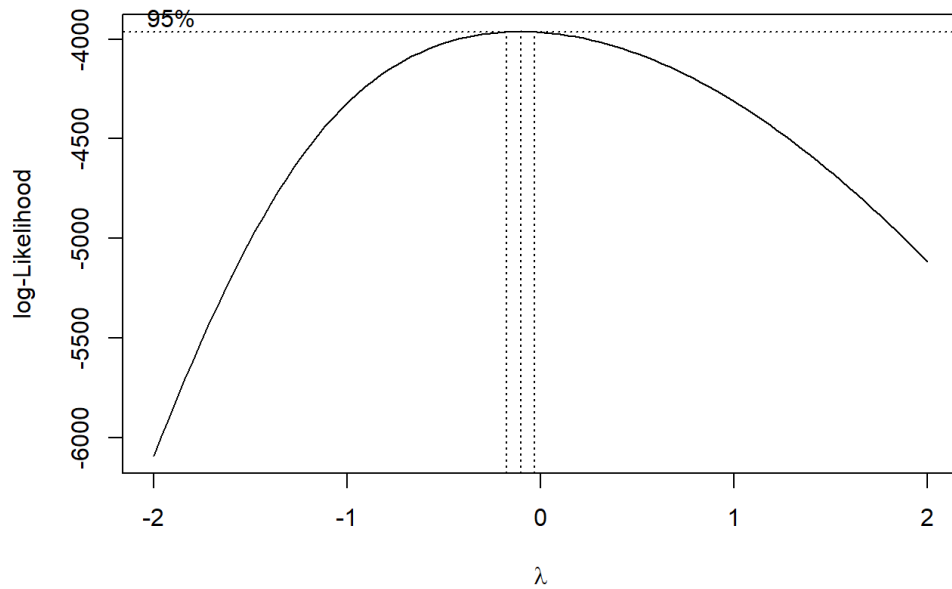
Para la elección de la variable independiente en un modelo econométrico depende de varios factores, incluyendo la fuerza de la relación con la variable dependiente (en este caso, WCPC), así como consideraciones teóricas y prácticas. Al observar la matriz de correlaciones (Tabla 3) se identifica que, ninguna de las variables independientes (GVAP, GVAS y GVAT) tiene una correlación muy alta con la variable dependiente (WCPC). Sin embargo, la correlación más alta es entre WCPC y GVAP, con un valor de 0,214. Esto sugiere que, GVAP podría ser la variable independiente más relevante en términos de su relación con el consumo de agua (WCPC). De todas maneras, se van a tomar las variables de GVAP y GVAS.

3.2.5 Creación del modelo

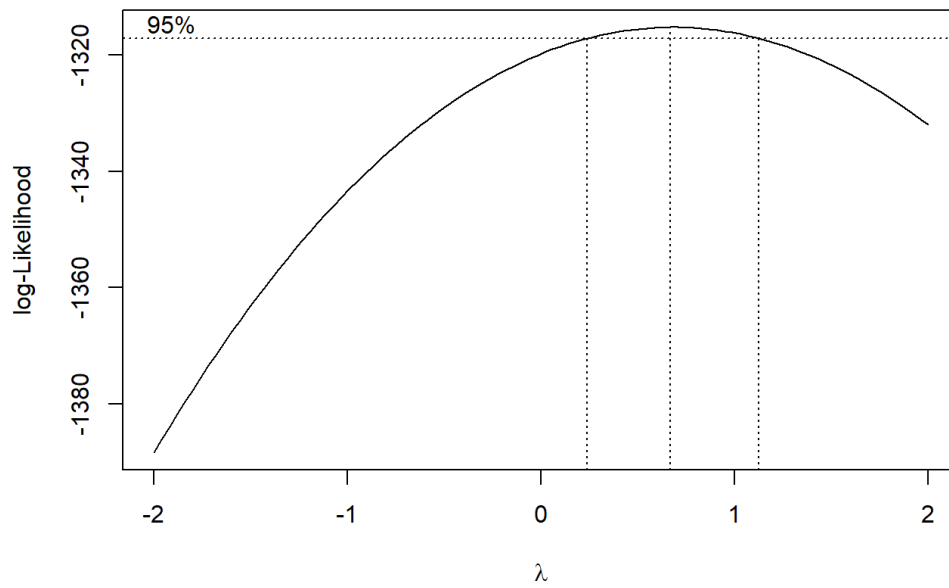
Para la creación del modelo se realizó la transformación Box-Cox para las variables de estudio tal como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 10*Transformación Box-Cox de WPCP*

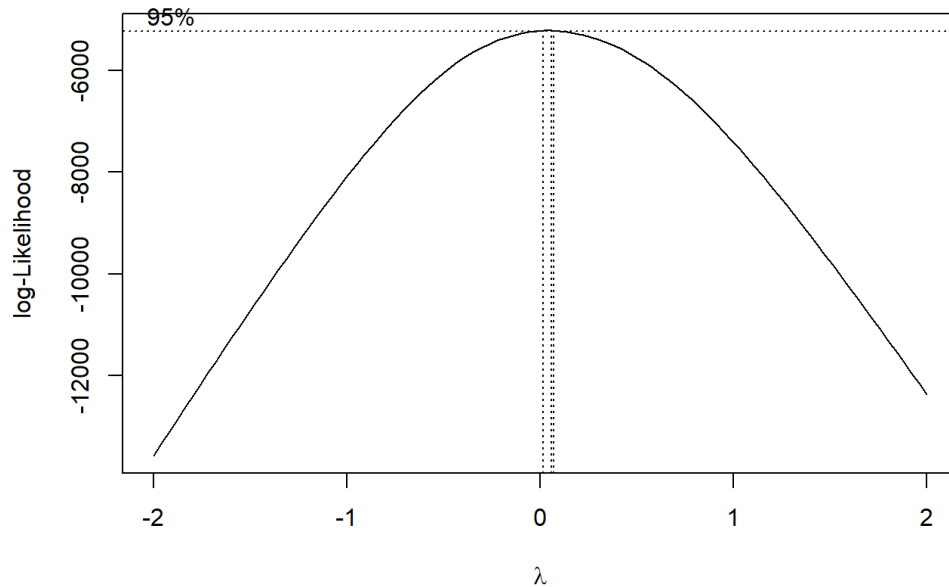
Nota. La figura muestra la transformación de la variable mediante Box-Cox.

Figura 11*Transformación Box-Cox de GVAP*

Nota. La figura muestra la transformación de la variable mediante Box-Cox.

Figura 12*Transformación Box-Cox de GVAS*

Nota. La figura muestra la transformación de la variable mediante Box-Cox.

Figura 13*Transformación Box-Cox de GVAT*

Nota. La figura muestra la transformación de la variable mediante Box-Cox.

En la Figura 10, Figura 11, Figura 12 y Figura 13 se observa que, el parámetro estimado (λ) ubicada en línea central se encuentra cerca a cero se puede realizar una

transformación logarítmica de los datos. Por consiguiente, se transformó las variables con lambdas óptimos.

Con lo anterior se realizó el ajuste de modelo de efectos fijos cuyos resultados se observa en la Tabla 4.

Tabla 4

Ajuste de modelo de efectos fijos

	Coef.	Std. Err.	t	FE	RE (id)
log_GVAP	0.08733	0.02641	3.307	0.08733*** (3.307)	
log_GVAT	-0.20218	0.09846	-2.053	-0.20218* (-2.053)	
log_GVAS	-0.02091	0.01742	-1.200	-0.02091 (-1.200)	
Intercept.	2.58916	0.25824	10.026	2.58916*** (10.026)	0.12333 (0.5346)
Observations			1326		
Groups (id)					221
Criterion REML			491.5		
		Corr. FE			
	Intr	I_GVAP	I_GAVT		
log_GVAP	-0.755				
log_GVAT	-0.582	-0.016			
log_GVAS	-2.759	-0.123	0.034		

Nota. Los coeficientes están marcados con *** si son significativos al nivel de 0.001, ** si son significativos al nivel de 0.01, y * si son significativos al nivel de 0.05. Los valores entre paréntesis representan los valores t.

Para establecer la influencia de las variables en el consumo anual registrado por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) Municipales, se puede analizar los coeficientes estimados en el modelo econométrico de panel. En este caso, el modelo que se utilizó es mixto con efectos aleatorios para capturar la variabilidad entre los diferentes cantones. Según el modelo presentado, los coeficientes estimados para las variables predictoras (log_GVAP, log_GVAT, log_GVAS) proporcionan información sobre su influencia

en el consumo anual registrado por los GADs Municipales. En la tabla se aprecia el siguiente resultado:

- **log_GVAP:** El coeficiente de esta variable está asociado al consumo del agua aproximadamente 0,8733 unidades mayor que la media general y una probabilidad de 0,91267 veces (1-0,8733), es decir, por cada aumento en 1 unidad del Valor Agregado Bruto (VAB) per cápita se espera observar un incremento de 91,27% en la posibilidad de que ocurra el consumo. Al tener un coeficiente estimado positivo significativo (p-value = 0,0002236) sugiere que, un aumento en el Valor Agregado Bruto (VAB) per cápita está asociado con un aumento en el consumo anual registrado por los GADs Municipales.
- **log_GVAT:** El coeficiente de esta variable está asociado al consumo del agua aproximadamente -0,20218 unidades menor que la media general y una probabilidad de 0,79782 veces (1-0,20218), es decir, por cada aumento en 1 unidad de escolaridad se espera observar una disminución de 79,78% en la posibilidad de que ocurra el consumo. Al presentar un coeficiente estimado negativo significativo (p-value = 0,0226865) indica que, un aumento en la escolaridad está asociado con una disminución en el consumo anual registrado por los GADs Municipales.
- **log_GVAS:** El coeficiente de esta variable está asociada al consumo del agua aproximadamente -0,02091 unidades menor que la media general y una probabilidad de 0,97909 veces (1-0,97909), es decir, por cada aumento en 1 unidad de densidad poblacional se espera observar una disminución de 97,91% en la posibilidad de que ocurra el consumo. Al mostrar un coeficiente estimado negativo, pero, no significativo (p-value = 0,64411), evidenciando que la densidad poblacional puede no tener una influencia significativa en el consumo anual registrado por los GADs Municipales en este modelo.

Por lo tanto, según este modelo, el Valor Agregado Bruto (VAB) per cápita (log_GVAP) y la escolaridad (log_GVAT) parecen ser las variables más importantes para explicar la variabilidad en el consumo anual registrado por los GADs Municipales.

3.2.6 Validación del modelo

En la validación del modelo se aplicó la prueba de Breusch-Pagan para heterocedasticidad. Para ello, inicialmente se calculó los residuos cuadráticos y se ajustó el modelo de regresión de los residuos cuadráticos sobre las variables explicativas originales. Al aplicar la prueba se obtuvo el siguiente resultado:

Figura 14

Prueba de Breusch-Pagan

```
##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: modelo_residuos_cuadraticos
## BP = 3.5166, df = 3, p-value = 0.3186
```

Nota. La figura muestra la heterocedasticidad del modelo.

En la Figura 14 se observa que, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad (varianzas constantes) en el modelo. El valor p es de 0.3186, esto significa que, no hay heterocedasticidad significativa en los residuos del modelo.

Por consiguiente, se utilizó la prueba de normalidad de los residuos (Kolmogorov-Smirnov), cuyo resultado se aprecia en la Figura 15.

Figura 15

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

```
##
## Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data: residuos
## D = 0.10407, p-value = 6.715e-13
## alternative hypothesis: two-sided
```

Nota. La figura muestra la prueba de normalidad del modelo.

El resultado del test de Kolmogorov-Smirnov muestra que hay evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula de normalidad en los residuos del modelo. El valor p es extremadamente pequeño ($p\text{-value} = 6,715e-13$), evidenciando que, los residuos no siguen una distribución normal. Esto podría indicar que, el modelo no captura completamente la estructura de los datos o que hay alguna violación de los supuestos del modelo. Es importante considerar realizar análisis adicionales para entender mejor la naturaleza de los residuos y mejorar la especificación del modelo si es necesario.

Seguidamente, se aplicó la prueba del factor de inflación de la varianza (VIF) por presencia de multicolinealidad (Figura 16).

Figura 16

Prueba de multicolinealidad

```
## log_GVAP log_GVAT log_GVAS
## 1.015396 1.001325 1.016354
```

Nota. La figura muestra la prueba de multicolinealidad del modelo con VIF

Los valores del factor de inflación de la varianza (VIF) son cercanos a 1 para todas las variables, por lo tanto, no hay problemas significativos de multicolinealidad entre las variables explicativas en el modelo; representando una buena señal, pues, sugiere que las variables explicativas están relativamente no correlacionadas entre sí.

Por último, se efectuó la prueba Durbin-Watson para la autocorrelación (Figura 17).

Figura 17

Prueba Durbin-Watson

```
## [1] 1.93189
```

Nota. La figura muestra la prueba para autocorrelación.

El valor de la estadística de Durbin-Watson es 1,93189. Un valor cercano a 2 indica que no hay una autocorrelación significativa en los residuos del modelo. Esto es una buena

noticia porque evidencia que no hay un patrón sistemático de autocorrelación en los errores del modelo.

Por último, se realizó la prueba de Hausman para efectos fijos vs. efectos aleatorios. Cabe mencionar que, la prueba de Hausman que se ha realizado es utilizada para comparar modelos de efectos fijos y efectos aleatorios, no modelos de efectos mixtos como el que se ha ajustado con “lmer” del paquete “lme4”. Sin embargo, es útil interpretar los resultados de la prueba de Hausman en el contexto de elegir entre modelos de efectos fijos y aleatorios.

Los resultados de la prueba de Hausman (Anexo E) en el contexto del modelo de efectos mixtos (`mixed_effects_model`) que se ha ajustado incluye tanto efectos fijos como aleatorios. Aquí están los puntos clave para entender cómo los resultados de la prueba de Hausman se relacionan con el modelo con un chi-cuadrado ($\text{chisq} = 9,9269$, $\text{df} = 3$ y $\text{p-value} = 0,0192$).

Por lo tanto, el valor p de la prueba de Hausman es menor que 0,05, lo que sugiere que los efectos aleatorios pueden estar correlacionados con los regresores y que un modelo de efectos fijos sería más apropiado en lugar de un modelo de efectos aleatorios.

La prueba de Hausman no evalúa directamente un modelo de efectos mixtos como el ajustado con lmer, pero, indica que los componentes de efectos aleatorios pueden no ser adecuados si fueran utilizados solos, es decir, en un modelo de solo efectos aleatorios.

El modelo de efectos mixtos que incluye efectos aleatorios y fijos puede aún ser apropiado. La parte de efectos fijos en el modelo puede capturar la variabilidad que está correlacionada con los regresores, mientras que la parte de efectos aleatorios captura la variabilidad no explicada entre los cantones.

3.3 Discusión

El agua es un recurso esencial para el desarrollo económico y social mediante el cumplimiento de diferentes actividades productivas como el consumo en los hogares, agricultura, industrias, entre otras. De tal forma, en este apartado se pretende responder a los objetivos planteados en la presente investigación mediante un análisis minucioso del consumo del agua, densidad poblacional, VAB per cápita y escolaridad promedio cantonal.

Es por ello que, inicialmente se identificó el consumo de agua en los cantones de Ecuador durante el período 2017 al 2022. Por lo tanto, se conoció que en el 2017 los cantones que más consumieron agua fueron Portovelo, Quinindé, Mocache y Quijos; al siguiente año San Cristóbal, en el 2019 está Tiwintza mientras que en el 2020 se encuentra Gonzalo Pizarro. En el 2021 fue Quijos y al 2022 está el cantón Samborondón. En contraste, en el estudio de Macas y Rodas (2023) en los cantones de Baños y Pelileo es consumo del agua es poco elevado, pues, al ser ciudades pequeñas el nivel es mínimo en relación a ciudades grandes.

Por otro lado, se estableció mediante el modelo econométrico de panel, las variables que tienen mayor influencia en el consumo anual registrados por los GADs Municipales. Es así que, se aplicó un proceso para presentar un modelo adecuado, partiendo desde la carga y preparación de los datos. Seguidamente se realizó un análisis exploratorio de datos, donde se conoció los promedios del consumo medio del agua con 19,22 m³/mensuales, VAB per cápita \$2.807,4, densidad poblacional 133.686 personas por unidad de área y escolaridad con 4,661. En relación al consumo medio de agua, la Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que un individuo requiere entre 50 - 100 litros/día (0,05 – 0,1 m³/día), es decir, 1,5 – 3 m³/mensuales (Padilla, 2022).

Cabe mencionar que el consumo de agua per cápita mostró una distribución normal. Se midió la relación entre las variables, donde consumo de agua per cápita (WCPC) tiene una relación moderada positiva con el VAB per cápita (GVAP), pues, al incrementar los valores de GVAP también aumenta el consumo de agua per cápita (WCPC), es decir, la presencia de mejoras en el sector productivo la población tiende a consumir mayor proporción de agua. Con lo anterior, se seleccionó las variables de VAB per cápita y densidad poblacional. Según el Banco Mundial (2016) el crecimiento del consumo de agua se deriva de efectos relacionados con el aumento de la población, ingresos y expansión de las ciudades. Mientras que la escasez del agua se debe al cambio climático, disminuyendo el producto interno bruto, ocasionando migraciones.

Es así que se creó el modelo econométrico, partiendo con la transformación Box-Cox de las variables, en la que el parámetro estimado está cercano a cero, facilitando la transformación logarítmica a lambdas óptimos. Se analizó los coeficientes estimados mediante un modelo mixto con efectos aleatorios para variables predictoras, donde se conoció que las variables que explican el consumo del agua es VAB per cápita y escolaridad. Para la validación del modelo se aplicó la prueba de Breusch-Pagan comprobando que no hay heterocedasticidad significativa en los residuos del modelo. Con la prueba de Kolmogorov-Smirnov se identificó que, los residuos no siguen una distribución normal, es decir, el modelo no captura completamente la estructura de los datos. Por lo que, se utilizó pruebas adicionales como el factor de inflación de la varianza, donde no hay problemas significativos de multicolinealidad y con el test de Durbin-Watson se mostró que no hay un patrón sistemático de autocorrelación en los errores del modelo. Lo que permitió corroborar la hipótesis, pues, VAB per cápita y escolaridad influyen en el consumo de agua. Incluso con la prueba de Hausman la parte de efectos fijos identifica la variabilidad relacionada con los regresores, mientras que, los efectos aleatorios con la variabilidad no explicada entre los cantones.

En la investigación de Huaquisto y Chambilla (2019) se encontró que, el consumo promedio de agua fue 67 l/hab/d cuyos factores determinantes se relacionan con el clima, aspectos sociales (nivel de educación, habitantes por hogar, estrato) económico y cultural. En aspectos económicos se evidencia que a medida que incrementa el nivel económico hay un aumento en el consumo de agua. Lo mismo ocurre con las variables climáticas de temperaturas.

Por su parte, en la investigación de Fernández y Salazar (2021) se analizó el consumo de agua en los cantones de Puyo, Tena y Carlos Julio Arosemena Tola, utilizando pruebas estadísticas como ANOVA, en la cual se observó que hay diferencias significativas de consumo. El incremento en el consumo de deriva del confinamiento cuyos hábitos se vinculan con el aseo personal, desinfección y lavado de manos; así como el crecimiento poblacional y factores sociodemográficos.

En cambio, en el estudio de Briseño y Decle (2016) se estableció un modelo econométrico, en la que las variables explicativas del consumo de agua se relacionan con la población o densidad (3,45 habitantes), ingreso y tarifa de agua; en la cual se analizó la normalidad, correcta especiación y homocedasticidad. Por ende, a medida que aumenta el consumo de agua se incrementa la tarifa, al igual que la mayor cantidad de densidad y el ingreso. A decir de Fernández y Lloret (2016) el consumo per cápita de agua puede disminuir cuando aumenta el PIB per cápita. Además, Castro (2023) hace referencia que en áreas rurales presentan menor consumo de agua que en el sector urbano debido a que en ésta última hay mayor densidad poblacional.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

El análisis acerca del consumo de agua permitió identificar que los cantones de Ecuador que alcanzaron niveles más altos fueron Quinindé, Mocache y Quijos (2017); San Cristóbal (2018), Tiwintza (2019), Gonzalo Pizarro (2020), Quijos (2021) y Samborondón (2022); siendo la mayoría pertenecientes a la región Costa. El crecimiento anual de consumo en el periodo 2017-2022 fue de la siguiente manera: en el año 2017 alcanzó 40 m³/promedio y en el 2022 fue de 65 m³/promedio mensual. Incluso, según la OMS una persona debe consumir entre 50 – 100 litros al día, esto indica que mensualmente en promedio está entre 1,5 – 3 m³/mensuales. Desde un punto de vista estadístico, la distribución per cápita es normal. Sin embargo, es importante analizar las razones que generan que el consumo de agua incremente cada año, debido a que es importante la implementación de acciones para garantizar el cuidado y adecuado uso de este recurso vital, ya que la población, en algunos lugares del país, cada vez, experimenta mayores dificultades de acceso.

El establecimiento del modelo econométrico del panel de variables permitió identificar que el Valor Agregado Bruto incide en el incremento de consumo de agua de la población, lo que significa que se trata de un recurso fundamental de los procesos productivos a nivel nacional. Por su parte, el aumento de la escolaridad se relaciona con la disminución en el consumo anual registrado. Este aspecto debe ser tomando en cuenta para promover la implementación de políticas públicas educativas enfocadas en la educación de los habitantes para un óptimo aprovechamiento de este recurso, fundamental para la consolidación del bienestar de todos y todas. En este sentido, se validó el modelo ya que no presentó heterocedasticidad significativa en los residuos y no siguen una distribución normal, pero con pruebas adicionales se evidenció que, no hay problemas significativos de multicolinealidad ni un patrón sistemático de autocorrelación en los errores.

Recomendaciones

Tomando en cuenta las conclusiones se estable las siguientes recomendaciones:

Se sugiere que, efectuar una concientización del consumo y uso adecuado del agua en las diversas actividades diarias de cantones como Portovelo, Quinindé, Mocache, Quijos, San Cristóbal, Tiwintza, Gonzalo Pizarro y Samborondón; así como en futuras investigaciones se puede analizar el consumo de agua en las parroquias urbanas y rurales, lo que podría ayudar a identificar específicamente las causas del nivel de consumo de agua y su respectiva caracterización sociodemográfica de la población de los lugares seleccionados en el estudio.

Se recomienda efectuar el modelo econométrico con la inclusión de nuevas variables explicativas como ingresos, PIB, PEA, clima, tarifa y cantidad de habitantes por vivienda con la finalidad de contar con información más amplia respecto a las variables que pueden incidir en el consumo per cápita de agua mediante pruebas estadísticas necesarias para los datos de panel u otra técnica estadística adecuada para este tipo de investigaciones.

Referencias

- Abanto, D. (2022). *Valoración económica de las lomas de Lima*. SERNANP/ PNUD. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/pe/PE_PNUD_Valoracion-economica-de-las-lomas.pdf
- ARCA. (2019). *Resolución No. ARCA de 009 2019*. Quito: ARCA.
- Ayala, B. (2021). La importancia de la economía del agua. *RD-ICUAP*, 7(21), 78-91. <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/630/865>
- Banco Mundial. (3 de mayo de 2016). *Según el Banco Mundial, la escasez de agua provocada por el clima podría afectar en hasta un 6 % la tasa de crecimiento económico de algunas regiones*. Retrieved 20 de abril de 2024, from <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/05/03/climate-driven-water-scarcity-could-hit-economic-growth-by-up-to-6-percent-in-some-regions-says-world-bank>
- Bayas, J. (2018). *Propuesta de dotaciones de agua potable para poblaciones menores a 150000 habitantes del Ecuador, basada en las características meteorológicas y socio-económicas*. UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4759/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2018-0008.pdf>
- Bravo, C., & Merino, A. (2018). *Incidencia de los factores socio económicos en el consumo del agua potable en poblaciones menores a 150.000 habitantes en el Ecuador*. Riobamba: UNACH.
- Briseño, H., & Declé, J. (2016). Factores asociados al consumo urbano de agua en México. *Revista Economía y Política*, 12(23), 11-23.
- Budds, J. (2020). Gobernanza del agua y desarrollo bajo el mercado: las relaciones sociales. *Investigaciones Geográficas*(59), 16-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.5354/0719-5370.2020.57717>
- Cabrera, C., & Ayala, B. (2021). La importancia de la economía del agua. *ICUAP*, 7(21), 78-91. <https://doi.org/https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2021.21.630>

- Cáceres, S., & Chambilla, I. (2019). Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. *Investigación & Desarrollo*, 19(1), 133-144.
<https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>
- Calle, D. (2016). *Una Estimación Robusta y no paramétrica de la Transformación de Box y Cox para Series de Tiempo*. Universidad Nacional de Colombia .
- Castro, J. (2023). *Caracterización de la curva de consumo diario de agua potable en la parroquia rural Quinchicoto cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua*. UTA.
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38073>
- Catalán, H. (2019). *Construcción de escenarios económicos y econometría avanzada* . CEPAL.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi - Manabí : Asamblea Nacional del Ecuador.
- De La Rosa, C. (2016). *Introducción a modelos de datos de panel* . Universidad de Valladolid .
- Del Valle, J. (2017). El agua, un recurso cada vez más estratégico. *Cuadernos de estrategia*(186), 71-118. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115630>
- Ekos. (enero de 3 de 2022). Conozca el mayor costo de metro cúbico de agua apta para consumo humano por provincia, año 2020. *Rankings*, págs. 3-4.
- Escobar, H. (2023). *El Derecho fundamental al agua potable*. Ediciones Olejnik.
- Fernández, C., & Salazar, B. (2021). *Análisis de los consumos históricos de agua potable en cantones del Napo y Pastaza*. UNACH.
http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7852/1/Tesis%20Fernández%20Carla_Salazar%20Bryan_Final1.pdf
- Fernández, J., & Lloret, A. (2016). Consumo de agua y producto interno bruto en la cuenca Lerma-Chapala. *Tecnología y Ciencias del Agua* , 7(4), 129-138.
- GAD Municipales. (2017). *Gestión de Agua Potable y Alcantarillado* . Quito: INEC.
- GAD Municipales. (2021). *Gestión de Agua Potable y Saneamiento*. Quito: INEC.

- GAD Municipales. (2022). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. Quito: INEC.
- Garrido, A., & Zambrano, I. (2019). *Instrumentos de gestión del recurso hídrico*. Barranquilla: Fundación Guardaguas de Ecosistemas Marinos y Costeros Bocas de Ceniza.
- Gómez, C., & Valencia, X. (2021). Tarifas para el consumo de agua potable en un sector de la costa ecuatoriana: un análisis en el marco de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA). *Polo del Conocimiento*, 6(12), 885-911. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219282>
- Greif, D. (2017). *Seminario de alto nivel: instrumentos económicos para la gestión del agua*. Centro de Formación de la Cooperación Española (CFCE). <https://intercoonec.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/Relatoria%20seminario%20de%20alto%20nivel%20-%20instrumentos%20economicos%20para%20la%20gestion%20del%20agua.pdf>
- Gutiérrez, M. (2019). *Introducción a R*. UNAM .
- Hernández, F., & Mballa, L. (2018). Las políticas públicas de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la localidad de Escalerillas, San Luis Potosí – México: escenarios y percepción ciudadana. *Agua y Territorio*, 1(11), 137-152.
- Huaquisto, S., & Chambilla, C. (2019). Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. *Investigación & Desarrollo*, 19(1), 133 – 144.
- INEC. (16 de mayo de 2017). *Ecuador, pionero en medición de ODS de Agua, Saneamiento e Higiene*. Retrieved 5 de octubre de 2023, from Instituto Nacional de Estadística y Censos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-pionero-en-medicion-de-ods-de-agua-saneamiento-e-higiene/>
- INEC. (16 de Mayo de 2017). *Ecuador, pionero en medición de ODS de Agua, Saneamiento e Higiene*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-pionero-en-medicion-de-ods-de-agua-saneamiento-e-higiene/>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Documento Metodológico Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. Gestión de Agua Potable y Saneamiento.
- Llop, A. (2018). *Economía del agua y su ambiente* (Primera ed.). Buenos Aires: UNSAM.
- Macas, J., & Rodas, C. (2023). *Estudio del comportamiento de consumo horario residencial de agua potable en los cantones Baños y Pelileo*. UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10490>
- Martínez, D., Mora, J., Exebio, A., Arana, O., & Arjona, E. (2021). Valor económico del agua en el Distrito de Riego 100, Alfajayucan, Hidalgo. *Terra Latinoamericana*, 39, 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.544>
- Másmela, L., & Rodríguez, H. (2012). Estimación de parámetros de la Distribución Lambda generalizada a partir del método de percentiles. *Comunicaciones en Estadística*, 5(1), 81-95.
- Moreno, J. (2020). Los retos del acceso a agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 1(49), 28-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.16924/revinge.49.5>
- Nieto, J. (2017). *Cierre de brechas en la cobertura de agua potable y alcantarillado sanitario*. BDE. <https://bde.fin.ec/wp-content/uploads/2020/08/7.-Cierre-de-Brechas-Saneamiento-Ambiental-Mayo-2017.pdf>
- OMS. (13 de Septiembre de 2023). *Agua para consumo humano*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- ONU. (10 de marzo de 2017). *Acerca de nuestro trabajo para los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Ecuador*. Retrieved 5 de Noviembre de 2023, from <https://ecuador.un.org/es/sdgs>
- ONU. (2020). *Desafíos Globales: Agua*. [https://www.un.org/es/global-issues/water#:~:text=2%20200%20millones%20de%20personas,\(OMS%20FUNICEF%202020\)](https://www.un.org/es/global-issues/water#:~:text=2%20200%20millones%20de%20personas,(OMS%20FUNICEF%202020)).

- ONU. (21 de Marzo de 2021). *Comprender las dimensiones del problema del agua*.
<https://onuhabitat.org.mx/index.php/comprender-las-dimensiones-del-problema-del-agua#:~:text=Para%20el%202030%20se%20espera,es%20excesivo%20en%20algunas%20ciudades.>
- Padilla, R. (22 de marzo de 2022). *Una persona necesita 100 litros de agua al día: OMS*. Retrieved 12 de mayo de 2024, from <https://www.gaceta.udg.mx/una-persona-necesita-100-litros-de-agua-al-dia-oms/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Organizaci%C3%B3n,de%20consumo%20como%20de%20higiene.>
- Pinilla, D., & Torres, Y. (2019). Gasto público social, el acceso al agua potable y el saneamiento de las poblaciones rurales en América Latina. *Problemas del desarrollo*, 50(196), 55-81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.196.63499>
- PRO Ecuador. (5 de junio de 2023). *Mayor eficiencia en el uso del agua en la agricultura*. Retrieved 15 de octubre de 2023, from Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones: <https://www.proecuador.gob.ec/mayor-eficiencia-en-el-uso-del-agua-en-la-agricultura/>
- Quintana, L., & Mendoza, M. (2018). *Econometría aplicada utilizando R*. UNAM.
- Romero, N. (2021). *Estimación del precio sombra del agua a través de un modelo de programación lineal para Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia .
- Salmerón, R. (2018). *Heteroscedasticidad*. Universidad de Granada .
- Sotelo, M., Sotelo, I., & Sotelo, J. (2019). Política Económica y Medioambiente, una aproximación. *Observatorio Medioambiental*, 22, 91-109.
<https://doi.org/10.5209/obmd.67065>
- Zegarra, E. (2014). *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*. Lima: GRADE.

Apéndice

Apéndice A. Consumo de agua per cápita

Cantón	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cuenca	20,00	16,60	19,37	18,00	17,00	17,00
Girón	17,50	16,65	16,82	15,70	20,00	35,00
Gualaceo	23,00	20,00	30,00	25,00	25,00	30,00
Nabón	12,00	20,00	20,00	20,00	19,00	19,00
Paute	16,91	16,93	16,93	11,65	14,70	17,00
Pucará	14,00	14,00	10,00	15,00	12,00	12,00
San Fernando	15,08	15,08	14,10	4,20	4,89	14,06
Santa Isabel	9,24	7,63	8,10	10,36	10,36	10,36
Sigsig	12,00	11,92	12,73	12,73	12,73	12,73
Oña	8,55	5,89	11,44	12,50	12,50	12,50
Chordeleg	17,39	18,35	17,45	17,45	17,45	17,45
El Pan	13,00	7,09	8,00	15,00	12,00	12,00
Sevilla De Oro	15,00	7,30	10,00	8,00	8,00	10,63
Guachapala	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00	15,00
Camilo Ponce Enríquez	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Guaranda	25,43	12,00	30,00	21,00	21,39	21,00
Chillanes	12,00	21,20	21,00	21,00	16,00	20,00
Chimbo	18,00	20,00	10,00	26,00	20,00	26,30
Echeandía	20,00	25,00	25,00	25,00	20,00	25,00
San Miguel	8,00	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00
Caluma	15,00	29,50	8,00	15,00	16,50	14,89
Las Naves	14,00	14,00	18,00	14,00	16,00	16,00
Azogues	18,00	16,72	20,00	20,00	20,00	10,00
Biblián	16,72	11,65	13,00	12,00	12,00	12,00
Cañar	20,00	20,83	21,00	20,00	20,00	20,00
La Troncal	19,51	15,00	20,00	13,97	15,08	12,63
El Tambo	15,00	16,43	15,75	13,00	15,00	14,11
Déleg	10,00	30,00	8,58	8,89	8,40	8,40
Suscal	18,45	25,00	25,00	14,00	16,00	16,00
Tulcán	23,00	24,00	21,69	21,19	20,05	20,00
Bolívar	15,92	15,52	15,52	15,87	18,30	19,45
Espejo	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Mira	20,00	20,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Montúfar	20,72	20,34	19,91	21,47	24,05	20,00
San Pedro de Huaca	20,00	20,00	20,00	15,00	15,00	15,00
Latacunga	21,76	26,26	22,00	27,59	27,16	28,00
La Maná	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Pangua	20,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Pujilí	17,00	22,00	22,00	20,00	20,00	20,00
Salcedo	30,00	10,00	10,00	15,00	10,00	10,00
Saquisilí	18,00	18,00	22,12	10,00	22,20	22,00
Sigchos	15,00	14,46	14,57	13,51	12,99	11,96
Riobamba	26,00	26,00	26,00	22,88	23,00	23,00
Alausí	31,90	32,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Colta	15,00	30,00	17,89	23,00	23,00	23,00
Chambo	22,00	22,00	4,60	21,60	20,00	18,15
Chunchi	23,40	20,00	24,56	22,00	20,00	20,00
Guamote	33,00	18,55	17,34	17,34	15,00	15,00
Guano	15,00	15,00	15,00	15,00	18,00	18,00
Pallatanga	16,00	16,00	20,00	20,00	14,88	14,88
Penipe	16,46	15,77	14,37	14,16	12,88	11,24
Cumandá	29,45	26,93	26,59	26,51	24,97	23,94
Machala	25,00	25,00	25,00	22,00	21,00	24,00
Arenillas	23,00	15,00	18,00	24,00	24,00	13,00
Atahualpa	16,00	20,00	23,50	17,00	17,00	17,00
Balsas	20,00	25,60	26,69	26,11	24,90	24,43
Chilla	20,00	20,00	4,32	5,40	10,80	16,00
El Guabo	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Huaquillas	18,00	18,00	18,00	18,00	17,00	13,00
Marcabelí	25,00	15,00	18,00	20,09	19,48	19,31
Pasaje	23,68	21,00	24,00	21,00	29,46	23,68

Piñas	15,00	15,00	30,00	18,03	18,03	18,03
Portovelo	40,00	29,00	27,48	29,63	23,26	27,77
Santa Rosa	20,00	20,00	15,00	15,00	21,00	19,62
Zaruma	18,00	12,00	12,00	22,57	22,00	22,00
Las Lajas	15,00	15,00	20,00	15,58	15,00	20,00
Esmeraldas	28,00	28,00	23,00	27,00	27,00	27,00
Eloy Alfaro	18,50	18,50	12,00	14,00	15,00	15,00
Muisne	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Quinindé	40,00	39,00	40,00	18,00	16,00	14,00
San Lorenzo	15,96	10,00	15,00	11,50	11,50	11,50
Atacames	15,00	15,00	19,00	27,00	27,00	24,00
Rioverde	20,00	20,00	21,00	15,00	20,00	20,00
Guayaquil	25,77	26,10	26,80	27,21	27,03	27,48
Alfredo Baquerizo Moreno	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Balao	15,00	15,00	9,00	18,00	18,00	18,00
Balzar	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Colimes	15,00	15,00	15,00	19,00	19,00	20,00
Daule	30,00	20,47	20,47	22,90	21,26	18,00
Durán	23,00	23,00	40,00	21,28	21,28	21,28
El Empalme	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00	25,00
El Triunfo	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50
Milagro	30,00	30,00	19,85	19,85	21,74	21,74
Naranjal	30,00	20,00	20,00	33,00	29,00	26,00
Naranjito	29,64	29,64	29,64	29,64	29,64	29,64
Palestina	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	10,00
Pedro Carbo	3,47	11,64	11,60	10,00	10,00	10,00
Samborondón	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	65,00
Santa Lucía	18,00	18,00	15,00	14,69	14,69	14,69
Salitre (Urbina Jado)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Yaguachi	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Playas (General Villamil)	15,00	15,00	5,00	5,00	10,00	10,00
Simón Bolívar	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Coronel Marcelino						
Maridueña	21,00	25,00	25,00	25,00	25,00	21,00
Lomas De Sargentillo	10,00	15,00	13,00	13,69	13,80	13,97
Nobol	20,00	23,00	20,00	20,00	20,00	24,00
General Antonio Elizalde	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02
Isidro Ayora	15,00	17,00	19,20	12,00	10,00	10,00
Ibarra	17,72	17,67	17,40	16,80	17,00	15,55
Antonio Ante	16,00	20,60	15,33	17,00	17,00	16,23
Cotacachi	20,60	18,00	21,00	19,20	19,20	19,20
Otavalo	23,84	20,00	23,74	22,59	21,99	22,12
Pimampiro	18,30	15,00	15,00	16,00	16,00	16,00
San Miguel De Urcuquí	17,00	21,00	15,00	20,00	17,20	17,20
Loja	21,22	21,15	21,15	32,00	19,00	18,00
Calvas	21,78	21,78	20,00	15,00	20,95	21,50
Catamayo	20,00	17,74	12,00	17,61	16,00	16,00
Celica	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Chaguarpamba	15,00	20,00	21,60	20,00	25,00	25,00
Espíndola	27,00	29,00	26,62	22,38	22,38	21,85
Gonzanamá	18,00	17,30	19,39	19,50	18,49	16,55
Macará	25,00	15,50	16,80	18,90	18,30	19,18
Paltas	9,00	9,72	9,16	9,08	9,08	8,32
Puyango	15,00	16,00	17,00	16,00	14,00	14,00
Saraguro	20,00	20,00	12,00	12,00	16,00	16,00
Sozoranga	30,00	13,65	12,26	10,00	10,00	10,00
Zapotillo	13,61	18,50	3,26	13,49	13,49	13,49
Pindal	18,50	25,00	25,00	35,00	21,36	21,45
Quilanga	15,00	15,00	10,00	10,00	11,00	11,00
Olmedo	12,00	12,00	12,00	8,85	7,68	8,00
Babahoyo	30,00	20,00	30,00	24,97	30,00	19,68
Baba	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
Montalvo	12,00	12,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Pueblviejo	20,00	21,50	23,00	24,80	21,60	25,00
Quevedo	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Urdaneta	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Ventanas	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

Vinces	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Palenque	20,00	20,00	20,00	20,00	33,00	33,00
Buena Fé	20,26	20,26	20,81	20,85	20,85	21,00
Valencia	12,00	12,00	20,00	17,12	17,12	18,34
Mocache	40,00	20,00	33,00	30,00	30,00	30,00
Quinsaloma	20,00	20,00	30,00	30,00	30,00	27,91
Portoviejo	15,00	15,00	15,68	16,00	15,55	19,46
Bolívar	18,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Chone	15,00	14,41	19,00	15,00	14,40	18,85
El Carmen	28,00	28,00	28,00	28,00	30,00	30,00
Flavio Alfaro	15,00	32,00	32,00	32,00	30,00	15,00
Jipijapa	8,00	12,00	20,00	15,00	15,00	15,00
Junín	14,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Manta	19,00	18,89	17,10	18,00	15,02	15,30
Montecristi	12,00	12,00	6,48	6,52	6,82	6,82
Paján	20,00	20,00	27,21	15,00	15,00	15,00
Pichincha	18,00	10,00	15,00	10,00	13,50	12,00
Rocafuerte	25,00	25,00	20,00	23,78	25,00	18,00
Santa Ana	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Sucre	14,00	20,00	30,00	20,00	20,00	20,00
Tosagua	14,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
24 De Mayo	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Pedernales	9,49	9,49	10,64	13,18	12,83	32,86
Olmedo	15,00	7,71	8,53	8,00	8,00	7,88
Puerto López	8,00	8,00	8,96	6,22	9,22	15,00
Jama	21,00	21,00	21,00	17,00	18,00	18,00
Jaramijó	9,00	19,75	20,00	19,85	16,81	15,32
San Vicente	15,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Morona	25,00	25,81	34,03	34,03	34,03	19,64
Gualaquiza	20,00	20,00	9,13	26,82	27,70	27,00
Limón-Indanza	22,00	15,00	21,00	18,23	18,63	18,56
Palora	15,00	18,00	26,00	25,00	25,00	17,00
Santiago	26,00	35,00	35,00	24,76	22,55	22,55
Sucúa	20,00	20,00	22,00	11,53	12,47	13,23
Huamboya	15,00	15,00	18,49	20,00	28,80	24,00
San Juan Bosco	21,97	20,13	19,43	19,43	19,27	19,79
Taisha	20,00	20,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Logroño	14,00	18,00	15,99	16,50	16,50	15,00
Pablo VI	15,00	15,00	15,00	18,66	18,78	19,55
Tiwintza	18,00	32,64	47,00	39,84	47,00	47,00
Tena	30,00	30,00	43,75	44,26	41,35	41,83
Archidona	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
El Chaco	20,00	24,00	26,70	26,00	26,00	26,00
Quijos	40,00	38,00	25,00	50,00	50,00	24,00
Carlos Julio Arosemena Tola	25,00	25,00	23,00	23,00	25,00	25,00
Pastaza	30,00	31,05	27,67	30,70	32,00	28,68
Mera	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Santa Clara	26,70	27,37	22,96	20,83	18,99	21,36
Arajuno	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Quito	23,72	23,40	22,95	23,03	21,60	21,71
Cayambe	23,43	21,00	22,25	22,31	21,00	22,00
Mejía	20,00	20,00	22,48	24,23	20,00	20,00
Pedro Moncayo	25,00	25,00	39,30	40,11	38,79	38,14
Rumiñahui	25,00	22,00	20,00	24,00	20,00	19,00
San Miguel De Los Bancos	20,00	20,00	20,00	20,00	22,00	20,00
Pedro Vicente Maldonado	18,91	19,23	16,79	15,52	14,88	15,44
Puerto Quito	25,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Ambato	22,00	13,00	20,00	19,72	18,52	19,72
Baños	35,00	24,00	24,00	19,77	19,85	20,45
Cevallos	20,00	20,00	21,00	22,00	19,00	19,00
Mocha	12,00	20,00	19,80	19,80	15,29	15,70
Patate	21,00	21,00	16,75	17,24	20,00	17,88
Quero	14,00	14,00	21,59	21,67	22,00	22,24
San Pedro De Pelileo	25,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Santiago De Píllaro	25,00	25,00	12,00	15,00	15,00	8,05
Tisaleo	11,67	12,38	11,23	10,86	11,79	12,19

Zamora	31,56	35,00	25,00	35,00	35,00	35,00
Chinchipe	17,00	18,00	8,00	19,06	20,00	12,00
Nangaritza	22,64	18,00	21,86	19,21	19,10	20,91
Yacuambí	20,00	20,00	20,00	15,00	20,00	20,00
Yanzatza	28,75	15,00	15,00	22,50	25,35	25,35
El Pangui	25,00	33,31	33,31	33,31	20,00	25,43
Centinela Del Cóndor	23,63	22,00	20,00	20,00	20,00	20,04
Palanda	15,00	17,00	17,70	20,00	20,00	20,00
Paquisha	15,00	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00
San Cristóbal	30,00	40,00	27,80	30,00	25,00	30,00
Isabela	25,00	16,00	30,00	20,00	20,00	20,00
Santa Cruz	12,00	35,00	35,00	11,99	12,00	12,00
Lago Agrio	15,00	15,00	26,39	27,18	25,76	24,13
Gonzalo Pizarro	30,00	16,64	16,42	55,98	20,66	16,67
Putumayo	13,00	16,00	18,00	25,00	20,00	20,00
Shushufindi	15,00	15,00	20,00	15,00	17,00	15,00
Sucumbíos	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	12,50
Cascales	15,00	15,77	15,00	15,00	13,84	14,05
Cuyabeno	10,00	10,00	40,00	40,00	36,00	36,00
Orellana	23,43	30,00	27,00	28,00	10,00	20,00
Aguarico	20,00	28,00	19,10	19,70	20,00	18,00
La Joya De Los Sachas	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	40,87
Loreto	23,42	20,00	20,00	25,00	25,33	25,13
Santo Domingo	19,00	19,75	20,04	19,00	17,00	15,00
La Concordia	12,00	12,00	12,00	12,20	12,36	15,00
Santa Elena	16,00	8,00	8,00	19,00	20,05	18,80
La Libertad	16,00	8,00	8,00	13,00	12,52	12,32
Salinas	16,00	8,00	8,00	16,00	16,38	16,41

Apéndice B. VAB per cápita

Cantón	VAB 2017	VAB 2018	VAB 2019	VAB 2020	VAB 2021	VAB 2022
Cuenca	7.281,72	7.702,53	7.637,11	6.706,50	5.908,01	6.341,03
Girón	1.846,33	1.970,17	1.927,63	1.907,52	1.547,19	1.683,33
Gualaceo	1.806,04	1.982,17	2.064,92	1.747,55	2.218,09	2.464,49
Nabón	1.436,65	1.421,23	1.318,52	1.176,90	1.260,02	1.423,38
Paute	2.461,37	2.474,82	2.414,50	1.979,67	2.461,77	2.297,82
Pucará	1.116,40	1.159,98	1.159,45	971,81	2.344,25	2.078,57
San Fernando	1.931,02	1.881,87	1.910,94	1.824,77	1.601,02	1.751,06
Santa Isabel	2.153,43	2.413,87	2.416,59	2.205,49	2.261,16	2.444,80
Sigsig	1.591,15	1.633,38	1.643,85	1.452,66	1.156,10	1.226,98
Oña	1.489,99	1.539,30	1.650,57	1.399,29	1.777,02	1.678,17
Chordeleg	1.526,57	1.691,52	1.676,39	1.355,09	1.292,39	1.437,19
El Pan	2.505,31	2.738,52	2.806,53	2.138,78	1.526,51	1.585,47
Sevilla De Oro	1.181,07	988,72	771,64	1.244,18	836,79	954,47
Guachapala	2.067,57	1.876,43	2.337,68	2.016,53	1.726,08	1.334,34
Camilo Ponce Enríquez	1.337,50	1.467,28	1.484,86	1.386,43	4.332,20	4.450,97
Guaranda	3.798,86	3.993,89	3.602,96	3.380,14	1.666,11	1.847,95
Chillanes	1.679,59	1.552,57	1.473,31	1.388,41	2.587,53	2.584,33
Chimbo	1.915,96	1.963,78	1.705,01	1.431,59	2.006,37	1.992,78
Echeandía	2.423,85	2.360,30	2.214,65	1.910,62	1.397,53	1.573,40
San Miguel	1.802,23	1.689,71	1.524,76	1.382,71	2.007,01	2.078,87
Caluma	4.226,16	3.426,48	3.056,50	2.415,20	2.159,16	2.555,03
Las Naves	3.056,49	2.412,73	2.161,12	2.027,21	4.891,15	6.392,67
Azogues	5.097,38	4.619,10	4.200,40	3.899,07	3.006,72	3.309,48
Biblián	3.177,06	3.078,68	3.029,35	2.413,37	1.729,23	1.872,20
Cañar	2.871,67	2.579,30	2.600,53	2.460,53	1.549,22	1.743,37
La Troncal	4.953,63	4.788,18	4.620,90	4.171,79	3.956,72	3.708,95
El Tambo	4.840,29	4.709,61	4.357,03	3.676,93	1.763,70	2.092,02
Déleg	2.497,49	2.273,89	2.275,55	2.103,38	1.521,34	2.014,98
Suscal	2.491,78	2.774,96	2.711,28	1.597,46	1.479,77	1.608,74
Tulcán	4.236,60	3.944,76	4.155,58	4.181,57	2.981,15	3.013,47
Bolívar	2.759,43	2.747,64	2.659,28	3.145,27	4.497,06	4.329,84
Espejo	4.102,47	4.837,65	5.155,16	6.568,39	3.668,43	3.381,49
Mira	2.286,26	2.905,18	2.624,17	3.075,32	2.359,25	2.710,38
Montúfar	2.647,65	2.836,60	2.748,43	2.860,39	2.636,55	3.050,61
San Pedro de Huaca	3.165,93	3.239,81	3.070,08	3.551,71	1.845,55	1.962,68
Latacunga	5.970,19	6.257,07	5.698,18	5.454,68	5.247,11	5.358,27
La Maná	2.946,77	2.978,99	2.794,31	2.979,80	2.620,88	2.740,62
Pangua	1.786,08	1.739,73	1.682,31	1.434,93	2.663,78	2.457,48
Pujilí	1.751,07	1.942,39	1.739,34	1.544,20	1.485,67	1.682,16
Salcedo	3.906,28	4.123,59	3.893,66	4.193,60	2.074,56	2.353,10
Saquisilí	1.471,35	1.710,68	1.465,21	1.246,13	1.355,49	1.646,96
Sigchos	1.144,52	1.175,69	1.100,71	1.016,86	966,32	1.062,38
Riobamba	5.629,85	5.453,32	5.098,43	4.443,05	3.182,67	3.357,22
Alausí	1.521,42	1.520,67	1.443,34	1.418,57	1.135,87	1.032,91
Colta	1.346,00	1.220,32	1.218,11	1.076,76	1.152,42	967,97
Chambo	2.159,06	3.120,17	2.446,12	1.966,23	2.170,67	1.911,57
Chunchi	2.364,55	2.289,37	2.329,81	1.954,49	1.558,96	1.285,85
Guamote	1.701,11	1.622,25	1.434,95	1.343,76	812,46	683,70
Guano	1.882,34	1.741,99	1.763,52	1.436,81	1.794,19	1.516,55
Pallatanga	1.768,82	1.754,77	1.863,39	1.419,25	2.843,75	2.068,95
Penipe	2.076,33	1.788,30	1.803,92	1.758,95	3.717,03	2.777,42
Cumandá	3.140,80	3.067,69	2.961,67	2.708,92	1.563,29	1.528,22
Machala	7.338,23	7.566,91	7.662,05	6.814,00	6.848,10	7.559,71
Arenillas	2.367,86	2.281,88	2.240,84	1.847,99	2.379,82	2.790,93
Atahualpa	2.059,35	2.000,35	2.033,55	1.553,68	1.651,69	1.601,09
Balsas	4.958,50	4.908,92	4.974,13	4.506,65	2.701,58	3.009,12
Chilla	2.608,67	2.868,68	2.733,67	2.465,49	2.105,62	2.304,23
El Guabo	5.395,19	5.240,49	5.321,96	4.780,75	5.261,40	4.022,47
Huaquillas	2.712,06	2.727,97	2.736,16	2.378,64	2.464,33	2.747,92
Marcabellí	2.183,25	2.239,63	2.238,63	1.890,15	1.512,69	1.679,04
Pasaje	2.940,36	2.968,34	2.938,40	2.982,57	2.343,70	2.310,35
Piñas	3.659,26	3.845,12	3.963,13	3.778,48	2.748,19	3.137,55
Portovelo	4.001,01	3.631,00	3.768,36	5.122,91	5.822,89	6.683,59

Santa Rosa	3.509,35	3.572,49	3.712,40	3.216,97	3.876,31	4.052,45
Zaruma	3.379,37	3.313,78	3.440,55	3.633,85	3.663,04	3.917,51
Las Lajas	1.738,52	1.804,99	1.996,00	1.533,27	2.210,38	2.619,02
Esmeraldas	8.204,08	8.568,85	7.811,41	8.916,03	4.779,90	5.333,74
Eloy Alfaro	4.169,32	4.910,95	4.163,98	4.994,85	1.333,69	1.381,71
Muisne	2.888,20	2.841,03	2.499,82	1.999,35	1.407,87	1.695,56
Quinindé	4.659,78	3.803,91	3.198,04	2.954,51	2.038,32	1.988,74
San Lorenzo	1.717,35	1.721,07	1.652,57	1.672,14	2.152,37	2.361,53
Atacames	3.504,01	3.747,60	3.301,62	2.797,16	1.541,08	1.487,33
Rioverde	3.023,19	3.093,43	2.928,93	2.283,97	1.151,91	1.565,40
Guayaquil	7.771,51	7.890,66	8.228,52	7.697,08	8.368,22	9.087,23
Alfredo Baquerizo Moreno	1.619,21	1.424,73	1.482,09	1.268,86	1.726,51	1.574,76
Balao	2.394,32	2.204,18	2.408,17	2.293,38	2.908,34	2.475,76
Balzar	1.573,75	1.513,29	1.369,46	1.420,00	1.789,56	1.900,88
Colimes	2.011,53	2.130,39	2.353,29	2.299,25	1.583,01	1.760,04
Daule	2.901,63	3.007,42	3.133,40	2.869,17	4.325,94	4.766,71
Durán	5.065,82	5.165,98	5.874,27	5.933,46	8.960,87	9.886,80
El Empalme	1.902,34	2.058,89	1.947,98	1.755,75	1.922,26	2.154,94
El Triunfo	2.603,17	2.645,64	2.531,49	2.607,96	2.710,46	2.932,43
Milagro	2.612,62	2.792,84	2.689,18	2.719,19	3.285,02	3.086,56
Naranjal	2.968,52	2.732,01	2.816,39	2.760,39	3.503,02	3.138,44
Naranjito	1.675,61	1.619,57	1.491,87	1.472,46	1.998,79	1.784,55
Palestina	2.169,15	2.242,67	2.347,57	2.116,06	1.430,59	1.354,06
Pedro Carbo	1.381,87	1.241,98	1.158,53	1.212,64	1.256,93	1.508,55
Samborondón	492,28	512,48	458,56	835,38	650,29	767,84
Santa Lucía	1.222,30	1.127,12	1.138,66	1.077,56	1.670,72	1.883,29
Salitre (Urbina Jado)	878,19	842,32	844,77	773,78	1.203,66	1.088,51
Yaguachi	3.533,21	4.052,33	4.108,83	4.186,11	4.915,65	5.115,27
Playas (General Villamil)	1.999,43	1.866,96	1.833,64	1.650,57	1.512,16	1.748,49
Simón Bolívar	3.237,64	3.213,06	3.177,85	3.765,66	2.380,05	1.662,54
Coronel Marcelino Maridueña	3.975,07	5.155,42	4.722,22	7.363,68	6.972,16	7.060,47
Lomas De Sargentillo	1.334,11	1.204,81	1.199,16	1.159,74	1.389,77	1.473,66
Nobol	1.908,52	1.875,75	1.930,51	2.054,56	2.725,73	2.549,46
General Antonio Elizalde	2.370,37	2.424,80	2.290,18	2.145,02	2.830,73	3.201,48
Isidro Ayora	3.200,09	3.393,46	3.303,12	3.411,35	1.865,72	1.979,34
Ibarra	5.283,53	5.518,56	5.207,90	4.473,40	3.329,10	3.599,04
Antonio Ante	2.760,41	2.870,63	2.749,20	2.226,23	2.068,72	2.104,14
Cotacachi	2.448,93	2.479,80	2.531,33	2.223,54	3.047,40	2.834,58
Otavalo	3.480,78	3.412,37	3.186,15	2.835,01	2.599,74	2.689,79
Pimampiro	1.134,21	1.180,55	1.227,43	1.139,41	1.281,50	1.155,45
San Miguel De Urcuquí	2.640,12	2.771,13	2.815,17	2.187,93	2.052,50	2.073,40
Loja	4.928,49	4.958,38	5.133,62	4.262,55	3.857,70	4.314,54
Calvas	1.752,31	1.692,49	1.572,96	1.330,35	1.438,23	1.332,40
Catamayo	2.696,60	2.370,66	2.525,80	2.128,74	2.133,68	2.336,36
Celica	1.333,76	1.314,92	1.245,78	1.014,88	1.612,18	1.641,50
Chaguarpamba	2.743,70	2.476,98	2.784,32	2.116,14	1.864,03	2.062,50
Espíndola	1.483,79	1.365,57	1.272,95	1.152,01	1.101,49	1.112,97
Gonzanamá	1.916,61	2.101,79	2.072,39	1.870,75	1.627,63	1.868,41
Macará	2.529,31	2.472,64	2.342,95	2.214,21	1.810,91	1.882,50
Paltas	1.505,75	1.588,94	1.526,01	1.433,30	1.295,40	1.448,64
Puyango	1.988,00	1.950,13	1.970,07	1.827,31	2.040,25	2.438,97
Saraguro	1.749,48	1.785,46	1.672,55	1.502,96	1.062,13	1.216,01
Sozoranga	1.318,49	1.336,45	1.365,90	1.064,20	949,08	1.158,29
Zapotillo	1.492,74	1.333,33	1.372,64	1.228,48	1.439,79	1.604,95
Pindal	1.707,82	1.526,76	1.565,18	1.324,68	2.898,70	2.780,12
Quilanga	2.253,33	2.352,49	2.315,94	2.313,92	1.363,54	1.568,94
Olmedo	2.501,91	2.545,64	2.356,75	1.870,64	1.240,09	1.348,58
Babahoyo	5.292,75	4.903,76	4.878,13	4.819,34	3.637,55	3.412,29
Baba	3.495,80	3.832,53	3.749,89	4.474,44	5.028,70	3.068,19
Montalvo	3.349,09	3.421,96	3.452,12	3.629,18	2.777,82	2.922,61
Pueblviejo	4.159,94	4.586,79	4.989,28	5.979,20	4.441,65	5.191,96
Quevedo	5.240,96	4.556,07	4.552,18	4.546,59	3.294,52	3.297,93
Urdaneta	3.568,06	3.144,41	2.932,98	3.571,77	2.967,29	3.461,36
Ventanas	3.625,10	3.628,94	3.460,93	3.970,33	2.907,52	2.950,27
Vinces	2.496,00	2.326,76	2.211,93	2.400,36	2.123,35	2.416,63
Palenque	2.897,03	2.459,42	2.539,51	2.957,22	2.966,55	3.447,89
Buena Fé	2.918,17	3.102,26	3.228,41	3.422,34	3.447,85	3.629,90

Valencia	4.738,44	4.962,87	4.736,81	5.766,16	5.129,76	6.204,15
Mocache	3.104,51	3.403,42	3.243,77	3.221,02	3.400,36	3.828,52
Quinsaloma	1.596,11	1.923,14	1.889,19	1.714,33	6.696,79	7.674,41
Portoviejo	4.820,87	4.994,77	4.604,76	4.318,09	3.003,54	3.470,55
Bolívar	2.085,06	1.969,09	1.835,27	1.669,44	1.482,37	1.631,93
Chone	2.383,49	2.189,63	2.147,04	1.915,04	1.676,39	1.785,54
El Carmen	2.083,77	2.139,09	1.990,16	1.795,48	2.402,88	2.592,88
Flavio Alfaro	1.807,83	1.788,68	1.724,04	1.569,83	1.215,32	1.337,27
Jipijapa	1.426,40	1.554,67	1.497,04	1.372,33	1.485,37	1.693,95
Junín	6.516,57	7.693,41	7.432,35	7.410,47	1.651,94	1.751,34
Manta	7.790,88	7.138,72	6.544,31	5.926,32	6.128,69	6.445,14
Montecristi	7.887,00	6.611,05	6.611,33	6.217,59	4.606,30	5.197,11
Paján	1.386,05	1.393,74	1.427,10	1.374,23	1.642,57	1.842,19
Pichincha	1.376,15	1.403,81	1.351,43	1.422,66	1.604,46	1.681,05
Rocafuerte	1.407,30	1.543,69	1.503,02	1.284,59	1.438,72	1.394,03
Santa Ana	1.201,89	1.286,12	1.366,98	1.361,80	1.220,32	1.413,49
Sucre	3.200,57	4.645,20	3.321,90	2.987,98	2.358,35	2.443,54
Tosagua	2.658,43	2.406,25	2.367,44	2.279,41	1.942,57	2.243,55
24 De Mayo	1.127,52	1.135,91	1.111,16	1.055,42	845,39	905,84
Pedernales	2.007,23	2.060,07	2.060,12	1.767,50	2.522,47	2.872,47
Olmedo	1.291,37	1.304,01	1.214,33	1.077,28	1.003,74	1.108,62
Puerto López	1.749,95	1.770,17	1.735,72	1.424,64	1.347,66	1.455,03
Jama	1.146,96	1.262,67	1.216,90	980,02	853,30	960,48
Jaramijó	9.693,79	9.157,86	9.823,25	9.308,08	8.193,11	8.767,71
San Vicente	1.795,03	1.945,72	1.813,77	1.506,99	1.288,33	1.437,91
Morona	4.019,31	4.088,87	3.531,71	3.346,07	2.320,46	2.803,83
Gualaquiza	2.783,96	2.635,50	2.394,74	2.416,73	2.625,37	2.819,17
Limón-Indanza	3.107,98	3.048,64	2.765,01	2.702,38	2.027,37	2.584,92
Palora	1.750,58	1.953,35	2.113,73	2.095,78	5.548,97	6.876,30
Santiago	3.470,68	3.071,16	3.215,28	2.864,02	2.786,18	3.058,34
Sucúa	2.884,94	2.844,94	2.759,45	2.741,01	2.106,47	2.281,98
Huamboya	1.486,34	1.457,52	1.368,79	1.293,94	1.215,71	1.290,96
San Juan Bosco	2.822,60	2.363,11	2.167,32	2.131,51	2.205,06	2.707,63
Taisha	1.082,26	1.105,60	1.060,41	1.100,17	1.112,78	1.299,48
Logroño	2.207,37	1.882,33	1.761,30	1.686,16	1.528,59	1.783,56
Pablo VI	2.028,30	1.922,53	1.558,59	1.439,02	2.456,58	2.949,82
Tiwintza	1.234,13	1.099,63	997,01	834,60	1.248,50	1.343,77
Tena	3.440,75	3.134,57	3.021,29	2.890,34	3.030,43	3.391,64
Archidona	1.908,76	1.822,85	1.614,39	1.338,78	1.229,44	1.359,38
El Chaco	2.708,22	3.392,44	3.665,17	4.169,90	4.378,59	3.693,01
Quijos	4.813,09	4.218,70	3.924,12	3.620,64	4.190,27	4.477,71
Carlos Julio Arosemena Tola	1.705,77	1.486,98	1.517,41	1.363,06	2.563,63	2.771,76
Pastaza	7.397,70	8.206,22	8.182,67	4.956,41	9.535,87	11.956,62
Mera	1.678,90	1.717,07	1.705,90	1.534,37	1.548,17	1.797,65
Santa Clara	3.414,01	3.129,14	3.225,49	3.494,45	2.618,93	3.140,46
Arajuno	2.281,63	2.018,24	2.001,38	1.575,25	2.722,59	3.063,23
Quito	9.237,99	9.134,15	9.149,39	8.610,36	8.719,06	8.979,90
Cayambe	3.396,37	3.403,08	3.537,11	3.281,36	4.983,25	5.151,02
Mejía	3.622,86	3.639,41	3.597,16	2.976,31	5.054,23	5.032,67
Pedro Moncayo	7.514,11	6.982,01	6.292,18	5.386,97	7.195,12	7.370,96
Rumiñahui	7.510,81	7.563,39	7.317,58	6.633,26	6.221,13	6.171,28
San Miguel De Los Bancos	2.098,71	1.878,68	1.885,30	1.705,18	1.048,35	1.192,21
Pedro Vicente Maldonado	2.627,33	2.425,01	2.347,62	2.109,07	3.538,45	2.294,76
Puerto Quito	2.712,11	2.482,18	2.258,92	1.977,96	1.759,94	2.024,39
Ambato	6.025,17	5.949,87	5.732,87	4.645,99	4.690,64	5.067,27
Baños	7.576,07	7.241,79	7.076,49	6.087,68	6.106,39	6.547,43
Cevallos	3.212,75	3.031,20	3.092,15	2.565,37	2.657,30	2.822,01
Mocha	1.855,97	1.778,79	1.743,29	1.541,21	1.536,59	1.825,58
Patate	2.080,41	2.114,21	2.074,62	1.918,41	1.738,49	1.969,29
Quero	1.405,87	1.378,50	1.396,56	1.331,87	1.597,97	1.791,66
San Pedro De Pelileo	2.847,45	3.013,97	2.908,53	2.522,83	2.685,35	2.829,21
Santiago De Pillaro	2.584,68	2.641,24	2.495,10	2.261,58	1.532,79	1.627,22
Tisaleo	1.913,66	1.881,94	1.855,97	1.577,25	2.173,94	1.970,69
Zamora	3.563,14	4.167,06	4.263,29	4.321,60	3.411,47	3.729,21
Chinchiipe	1.602,00	1.624,55	1.547,20	1.461,19	1.746,75	1.836,06
Nangaritzá	1.571,95	1.445,51	1.399,17	1.283,86	1.847,93	1.902,45
Yacuambí	1.492,86	1.608,27	1.508,47	1.259,33	1.428,12	1.751,99

Yanzatza	2.836,32	2.705,24	2.944,43	2.385,88	2.420,89	2.481,65
El Pangui	2.279,38	2.485,26	2.553,62	2.207,33	3.004,96	3.467,53
Centinelas Del Cóndor	1.936,93	1.973,35	2.031,67	1.841,06	2.134,36	2.262,86
Palanda	1.499,72	1.536,12	1.447,13	1.330,29	1.703,26	1.924,28
Paquisha	1.291,71	1.292,03	1.321,90	1.242,87	2.553,72	2.687,51
San Cristóbal	6.410,42	6.677,49	6.888,05	5.458,91	4.847,64	4.764,28
Isabela	4.812,69	4.826,93	4.442,20	3.399,78	5.061,13	5.802,69
Santa Cruz	3.732,24	4.045,31	4.007,65	1.761,13	2.390,37	3.150,67
Lago Agrío	740,13	898,41	757,81	689,20	749,95	878,39
Gonzalo Pizarro	2.134,18	2.173,02	2.152,31	2.184,99	2.466,54	2.870,61
Putumayo	1.824,61	4.957,26	2.814,76	4.793,34	4.443,64	4.746,96
Shushufindi	963,26	1.059,57	997,76	650,70	876,47	1.016,20
Sucumbíos	1.978,70	1.830,23	1.799,05	1.811,97	2.911,05	3.373,92
Cascales	1.774,68	1.543,70	1.498,19	1.408,24	1.321,01	1.676,31
Cuyabeno	3.860,98	4.966,62	4.380,39	4.218,40	5.332,15	4.856,03
Orellana	997,44	1.234,68	1.684,62	1.060,08	3.229,51	4.307,36
Aguarico	2.942,69	2.878,78	3.183,42	4.518,63	5.111,27	3.784,14
La Joya De Los Sachas	756,93	882,06	703,57	181,15	331,07	451,92
Loreto	2.445,66	2.529,82	2.509,09	2.308,63	1.491,42	1.827,61
Santo Domingo	4.057,27	4.341,91	4.424,38	4.170,28	3.263,17	3.720,11
La Concordia	2.426,58	2.256,10	1.999,16	1.913,89	3.149,28	3.055,30
Santa Elena	2.719,36	2.786,76	2.785,85	2.343,93	1.855,90	2.040,24
La Libertad	2.277,79	2.375,59	2.296,15	2.335,27	2.178,34	2.138,19
Salinas	3.697,75	3.730,22	3.677,03	3.018,18	2.049,87	2.151,04

Apéndice C. Densidad poblacional

Cantón	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cuenca	189,08	192,61	196,13	199,65	202,77	205,93
Girón	37,13	37,05	36,96	36,85	37,43	38,01
Gualaceo	136,81	138,05	139,24	140,39	142,58	144,80
Nabón	27,09	27,18	27,25	27,32	27,75	28,18
Paute	105,25	106,16	107,04	107,88	109,57	111,28
Pucará	18,11	18,11	18,10	18,08	18,36	18,65
San Fernando	22,31	22,28	22,24	22,19	22,54	22,89
Santa Isabel	33,85	34,12	34,38	34,63	35,17	35,71
Sigsig	45,32	45,66	45,98	46,29	47,02	47,75
Oña	13,72	13,84	13,97	14,08	14,30	14,53
Chordeleg	138,77	140,72	142,66	144,56	146,82	149,11
El Pan	23,65	23,57	23,47	23,37	23,73	24,10
Sevilla De Oro	21,21	21,44	21,66	21,88	22,22	22,57
Guachapala	95,48	96,16	96,84	97,47	98,99	100,54
Camilo Ponce Enríquez	49,54	51,92	54,40	56,98	57,86	58,77
Guaranda	55,58	56,23	56,86	57,48	58,38	59,29
Chillanes	26,18	25,94	25,69	25,43	25,82	26,23
Chimbo	65,74	66,01	66,26	66,48	67,51	68,57
Echeandía	59,45	60,03	60,59	61,13	62,09	63,06
San Miguel	50,55	50,58	50,58	50,57	51,36	52,16
Caluma	88,42	89,98	91,53	93,06	94,51	95,99
Las Naves	47,81	48,52	49,22	49,91	50,69	51,48
Azogues	134,93	137,01	139,07	141,11	143,31	145,55
Biblián	102,36	103,11	103,83	104,51	106,14	107,80
Cañar	37,27	37,60	37,93	38,24	38,84	39,44
La Troncal	220,26	226,90	233,64	240,50	244,25	248,07
El Tambo	181,74	185,82	189,91	194,02	197,05	200,12
Déleg	88,01	88,43	88,80	89,15	90,55	91,96
Suscal	122,85	125,44	128,05	130,63	132,67	134,74
Tulcán	54,08	54,73	55,37	56,01	56,88	57,77
Bolívar	42,93	43,05	43,15	43,24	43,91	44,59
Espejo	25,13	25,07	25,01	24,94	25,33	25,73
Mira	20,86	20,70	20,54	20,38	20,70	21,02
Montúfar	87,81	88,37	88,91	89,42	90,82	92,24
San Pedro de Huaca	125,23	126,60	127,95	129,27	131,28	133,33
Latacunga	142,37	144,41	146,41	148,40	150,71	153,06
La Maná	80,42	82,52	84,64	86,79	88,15	89,52
Pangua	26,75	26,93	27,09	27,25	27,67	28,10
Pujilí	59,59	60,17	60,73	61,27	62,23	63,20
Salcedo	134,46	135,74	136,98	138,18	140,33	142,52
Saquisilí	145,60	148,12	150,63	153,13	155,51	157,94
Sigchos	17,19	17,21	17,21	17,21	17,48	17,76
Riobamba	260,27	263,15	265,96	268,70	272,89	277,15
Alausí	27,47	27,39	27,29	27,19	27,61	28,04
Colta	54,59	54,28	53,96	53,61	54,44	55,29
Chambo	80,11	80,67	81,20	81,71	82,98	84,28
Chunchi	47,51	47,31	47,08	46,83	47,56	48,30
Guamote	44,80	45,77	46,73	47,71	48,45	49,21
Guano	103,09	103,85	104,58	105,27	106,91	108,58
Pallatanga	32,33	32,36	32,38	32,39	32,90	33,41
Penipe	19,10	19,06	19,02	18,96	19,26	19,56
Cumandá	103,69	106,75	109,85	113,01	114,77	116,56
Machala	847,68	857,22	866,56	875,71	889,37	903,24
Arenillas	39,35	40,04	40,73	41,41	42,06	42,72
Atahualpa	22,87	22,98	23,07	23,16	23,53	23,89
Balsas	123,16	126,31	129,50	132,73	134,80	136,91
Chilla	7,39	7,31	7,24	7,16	7,27	7,39
El Guabo	99,08	101,03	102,97	104,93	106,57	108,23
Huaquillas	899,44	915,54	931,59	947,63	962,42	977,43
Marcabellí	41,05	41,41	41,76	42,10	42,75	43,42
Pasaje	184,87	187,43	189,96	192,46	195,47	198,52
Piñas	47,57	48,04	48,51	48,96	49,73	50,50
Portovelo	47,46	47,89	48,30	48,70	49,46	50,23

Santa Rosa	96,41	97,62	98,81	99,98	101,54	103,13
Zaruma	39,48	39,52	39,54	39,54	40,16	40,79
Las Lajas	16,76	16,73	16,69	16,64	16,90	17,16
Esmeraldas	157,74	159,24	160,67	162,02	164,55	167,11
Eloy Alfaro	10,41	10,51	10,60	10,68	10,85	11,01
Muisne	24,78	24,87	24,95	25,02	25,41	25,81
Quinindé	36,30	36,76	37,21	37,64	38,23	38,83
San Lorenzo	18,54	19,21	19,88	20,58	20,90	21,22
Atacames	101,42	103,96	106,51	109,07	110,77	112,50
Rioverde	20,23	20,46	20,67	20,88	21,20	21,53
Guayaquil	630,28	636,69	642,95	649,05	659,18	669,46
Alfredo Baquerizo Moreno	138,46	141,27	144,10	146,93	149,22	151,55
Balao	60,47	61,74	63,02	64,30	65,30	66,32
Balzar	49,90	50,21	50,52	50,80	51,59	52,40
Colimes	33,90	34,12	34,32	34,52	35,06	35,60
Daule	340,74	352,18	363,89	375,88	381,75	387,70
Durán	976,07	1000,99	1026,21	1051,75	1.068,15	1.084,82
El Empalme	116,86	118,02	119,16	120,26	122,14	124,04
El Triunfo	140,35	143,86	147,39	150,98	153,33	155,72
Milagro	473,84	480,38	486,86	493,25	500,94	508,76
Naranjal	50,26	51,69	53,15	54,63	55,48	56,35
Naranjito	188,63	190,91	193,15	195,34	198,39	201,48
Palestina	92,54	93,39	94,23	95,03	96,52	98,02
Pedro Carbo	53,31	54,02	54,71	55,40	56,26	57,14
Samborondón	248,46	258,11	268,04	278,27	282,61	287,02
Santa Lucía	122,20	123,42	124,60	125,76	127,72	129,71
Salitre (Urbina Jado)	163,21	164,68	166,10	167,48	170,09	172,75
Yaguachi	144,23	147,26	150,29	153,34	155,74	158,17
Playas (General Villamil)	199,27	205,64	212,15	218,79	222,21	225,67
Simón Bolívar	104,30	106,32	108,35	110,39	112,11	113,86
Coronel Marcelino Maridueña	51,22	51,42	51,60	51,77	52,58	53,40
Lomas De Sargentillo	338,52	346,52	354,59	362,74	368,40	374,14
Nobol	181,03	185,79	190,62	195,52	198,57	201,67
General Antonio Elizalde	81,44	82,83	84,21	85,58	86,92	88,28
Isidro Ayora	27,76	28,47	29,19	29,93	30,39	30,87
Ibarra	193,27	196,30	199,33	202,34	205,50	208,70
Antonio Ante	626,50	637,81	649,13	660,48	670,78	681,24
Cotacachi	25,82	25,95	26,08	26,20	26,61	27,02
Otavalo	246,43	249,84	253,23	256,58	260,59	264,65
Pimampiro	29,80	29,72	29,63	29,52	29,98	30,45
San Miguel De Urcuquí	21,92	22,07	22,20	22,34	22,68	23,04
Loja	136,54	139,25	141,95	144,64	146,89	149,18
Calvas	35,28	35,25	35,21	35,15	35,70	36,26
Catamayo	53,45	54,04	54,61	55,16	56,02	56,90
Celica	30,51	30,69	30,85	31,00	31,48	31,97
Chaguarpamba	22,08	21,78	21,47	21,15	21,48	21,82
Espíndola	28,44	28,16	27,87	27,56	27,99	28,43
Gonzanamá	16,74	16,39	16,04	15,68	15,93	16,17
Macará	35,16	35,19	35,21	35,21	35,76	36,31
Paltas	20,79	20,64	20,48	20,32	20,64	20,96
Puyango	25,22	25,15	25,06	24,96	25,35	25,75
Saraguro	30,51	30,67	30,82	30,95	31,43	31,92
Sozoranga	17,93	17,74	17,54	17,34	17,61	17,89
Zapotillo	11,47	11,59	11,70	11,81	11,99	12,18
Pindal	50,07	50,82	51,57	52,29	53,11	53,94
Quilanga	18,25	18,09	17,91	17,73	18,01	18,29
Olmedo	39,96	39,14	38,32	37,50	38,08	38,68
Babahoyo	157,30	158,65	159,95	161,21	163,72	166,27
Baba	83,00	83,36	83,69	83,99	85,30	86,63
Montalvo	76,23	77,21	78,19	79,15	80,38	81,64
Pueblviejo	126,80	128,86	130,91	132,94	135,02	137,12
Quevedo	668,43	679,63	690,78	701,88	712,83	723,95
Urdaneta	84,72	85,24	85,74	86,21	87,56	88,92
Ventanas	138,30	139,34	140,34	141,31	143,51	145,75
Vinces	115,07	116,14	117,17	118,18	120,02	121,89
Palenque	40,72	40,76	40,77	40,78	41,42	42,06
Buena Fé	134,07	137,35	140,66	144,01	146,26	148,54

Valencia	52,51	53,62	54,73	55,85	56,73	57,61
Mocache	74,66	75,22	75,75	76,27	77,46	78,66
Quinsaloma	68,51	69,70	70,89	72,08	73,20	74,34
Portoviejo	326,39	329,38	332,23	334,95	340,18	345,49
Bolívar	83,11	83,62	84,09	84,53	85,85	87,19
Chone	43,42	43,35	43,25	43,13	43,81	44,49
El Carmen	83,77	85,29	86,79	88,28	89,65	91,05
Flavio Alfaro	241,61	239,10	236,50	233,82	237,47	241,18
Jipijapa	50,99	50,97	50,93	50,87	51,66	52,47
Junín	78,00	77,53	77,02	76,48	77,68	78,89
Manta	844,99	854,08	862,86	871,32	884,92	898,72
Montecristi	129,93	135,12	140,45	145,94	148,21	150,52
Paján	34,69	34,50	34,30	34,09	34,62	35,16
Pichincha	28,21	27,99	27,77	27,53	27,96	28,39
Rocafuerte	131,25	132,04	132,76	133,42	135,51	137,62
Santa Ana	47,56	47,38	47,19	46,96	47,70	48,44
Sucre	89,04	89,38	89,68	89,94	91,34	92,77
Tosagua	111,38	111,92	112,41	112,85	114,61	116,40
24 De Mayo	55,38	55,02	54,63	54,22	55,06	55,92
Pedernales	32,40	32,70	32,99	33,26	33,78	34,31
Olmedo	40,42	40,35	40,26	40,15	40,78	41,42
Puerto López	55,17	55,96	56,74	57,50	58,40	59,31
Jama	44,24	44,54	44,82	45,07	45,78	46,49
Jaramijó	260,15	270,63	281,40	292,49	297,05	301,69
San Vicente	34,28	34,52	34,75	34,96	35,50	36,06
Morona	11,48	11,83	12,17	12,51	12,71	12,91
Gualaquiza	8,70	8,76	8,81	8,86	8,99	9,14
Limón-Indanza	5,70	5,70	5,69	5,68	5,77	5,86
Palora	5,25	5,27	5,29	5,31	5,39	5,47
Santiago	7,64	7,73	7,81	7,89	8,01	8,14
Sucúa	25,13	25,65	26,17	26,67	27,08	27,51
Huamboya	16,95	17,52	18,09	18,66	18,95	19,25
San Juan Bosco	4,48	4,57	4,65	4,73	4,80	4,88
Taisha	3,95	4,08	4,21	4,34	4,41	4,48
Logroño	6,10	6,24	6,38	6,52	6,63	6,73
Pablo VI	1,84	1,92	2,00	2,08	2,12	2,15
Tiwintza	8,37	8,72	9,07	9,44	9,58	9,73
Tena	18,91	19,33	19,76	20,19	20,51	20,83
Archidona	10,17	10,42	10,67	10,92	11,09	11,26
El Chaco	2,73	2,79	2,84	2,90	2,94	2,99
Quijos	4,25	4,27	4,29	4,31	4,38	4,44
Carlos Julio Arosemena Tola	8,50	8,63	8,76	8,89	9,03	9,17
Pastaza	3,91	4,02	4,13	4,23	4,30	4,37
Mera	29,89	30,97	32,07	33,20	33,72	34,25
Santa Clara	12,84	12,98	13,11	13,23	13,44	13,65
Arajuno	0,87	0,88	0,90	0,92	0,93	0,95
Quito	626,88	637,79	648,65	659,48	669,76	680,21
Cayambe	85,69	87,27	88,85	90,43	91,84	93,27
Mejía	67,80	69,47	71,16	72,86	74,00	75,15
Pedro Moncayo	119,87	122,58	125,31	128,06	130,06	132,08
Rumiñahui	787,60	807,94	828,51	849,33	862,58	876,04
San Miguel De Los Bancos	30,35	31,91	33,54	35,25	35,80	36,36
Pedro Vicente Maldonado	25,62	26,24	26,88	27,52	27,95	28,39
Puerto Quito	34,28	34,81	35,33	35,85	36,41	36,98
Ambato	367,34	371,71	376,05	380,34	386,27	392,30
Baños	22,25	22,66	23,08	23,50	23,86	24,24
Cevallos	500,47	508,33	516,19	524,05	532,23	540,53
Mocha	84,69	84,97	85,24	85,48	86,81	88,17
Patate	48,32	48,89	49,45	50,01	50,79	51,58
Quero	117,86	118,16	118,44	118,68	120,53	122,41
San Pedro De Pelileo	319,66	323,67	327,66	331,61	336,78	342,04
Santiago De Pillaro	94,93	95,68	96,42	97,13	98,65	100,19
Tisaleo	233,94	236,83	239,72	242,58	246,36	250,21
Zamora	16,32	16,63	16,95	17,26	17,53	17,80
Chinchipe	8,99	9,07	9,16	9,24	9,38	9,53
Nangaritza	3,54	3,67	3,82	3,96	4,02	4,09
Yacuambí	5,45	5,53	5,60	5,68	5,77	5,86

Yanzatza	23,90	24,62	25,35	26,07	26,48	26,89
El Pangui	16,45	16,75	17,05	17,34	17,61	17,88
Centinela Del Cóndor	30,04	30,62	31,21	31,77	32,27	32,77
Palanda	4,85	4,93	5,01	5,09	5,17	5,25
Paquisha	15,08	15,69	16,30	16,94	17,20	17,47
San Cristóbal	10,71	10,93	11,16	11,39	11,57	11,75
Isabela	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59
Santa Cruz	10,57	10,82	11,07	11,32	11,49	11,67
Lago Agrio	35,62	36,43	37,24	38,05	38,65	39,25
Gonzalo Pizarro	4,35	4,40	4,45	4,49	4,56	4,63
Putumayo	3,97	4,14	4,32	4,50	4,58	4,65
Shushufindi	21,94	22,45	22,95	23,46	23,82	24,19
Sucumbíos	2,47	2,49	2,51	2,52	2,56	2,60
Cascales	11,56	11,93	12,32	12,71	12,91	13,11
Cuyabeno	1,86	1,85	1,84	1,83	1,86	1,89
Orellana	12,45	12,72	12,99	13,25	13,45	13,66
Aguarico	0,36	0,35	0,33	0,32	0,33	0,33
La Joya De Los Sachas	32,82	32,82	32,79	32,73	33,24	33,76
Loreto	11,09	11,21	11,33	11,43	11,61	11,79
Santo Domingo	126,17	128,47	130,76	133,05	135,13	137,23
La Concordia	155,34	157,79	160,19	162,54	165,08	167,65
Santa Elena	49,03	50,18	51,33	52,49	53,31	54,14
La Libertad	4494,88	4568,57	4641,79	4714,45	4.788,00	4.862,69
Salinas	1276,09	1312,67	1349,82	1387,56	1.409,21	1.431,19

Apéndice D. Escolaridad promedio

Nombre de cantón	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cuenca	4,57	4,68	4,52	4,45	4,31	4,53
Girón	4,25	4,53	4,12	4,53	5,03	4,62
Gualaceo	5,00	4,69	4,77	3,72	4,71	4,53
Nabón	5,15	4,19	4,04	4,08	4,31	4,93
Paute	4,56	4,17	4,18	4,49	4,80	4,58
Pucará	4,84	5,39	4,79	4,18	3,79	3,49
San Fernando	4,51	5,00	4,69	5,20	4,85	4,85
Santa Isabel	4,21	4,14	4,14	5,22	4,43	4,72
Sigsig	4,87	4,29	4,50	4,73	4,39	4,60
Oña	4,57	4,76	4,71	4,00	4,51	4,51
Chordeleg	5,68	4,09	4,52	4,21	4,78	4,53
El Pan	4,50	4,63	4,42	5,22	4,79	3,83
Sevilla De Oro	5,27	5,53	5,20	5,49	4,85	4,82
Guachapala	4,64	4,21	4,19	4,44	4,74	4,41
Camilo Ponce Enríquez	3,45	4,82	4,56	4,60	4,57	4,63
Guaranda	4,34	4,45	4,28	4,32	4,52	4,40
Chillanes	4,41	4,76	4,18	4,20	4,92	4,81
Chimbo	5,18	4,49	3,72	4,47	4,81	4,67
Echeandía	4,89	4,63	4,74	4,45	4,59	4,50
San Miguel	4,65	4,47	4,93	4,41	4,45	4,60
Caluma	5,00	5,26	4,34	4,94	4,87	4,78
Las Naves	3,82	4,63	4,71	5,23	4,47	4,34
Azogues	4,69	5,13	4,75	4,61	4,56	4,55
Biblián	4,48	4,60	4,42	4,24	4,52	4,62
Cañar	4,44	4,56	4,73	4,01	4,53	4,58
La Troncal	4,53	4,71	4,59	5,08	4,58	4,72
El Tambo	4,77	4,44	4,51	4,43	4,41	4,30
Déleg	4,33	4,39	5,40	5,50	4,69	4,43
Suscal	3,91	4,02	4,21	4,05	3,65	3,87
Tulcán	4,66	4,77	4,59	4,59	4,63	4,72
Bolívar	4,57	4,77	5,12	4,58	4,85	4,52
Espejo	5,07	4,69	4,30	4,34	4,57	4,46
Mira	4,52	4,37	5,44	5,06	4,82	4,43
Montúfar	3,95	4,99	4,78	4,92	4,62	4,63
San Pedro de Huaca	4,18	4,37	4,70	5,52	4,52	4,47
Latacunga	4,92	4,75	4,55	4,42	4,39	4,59
La Maná	4,70	4,79	4,78	5,29	4,61	4,41
Pangua	4,11	4,68	4,58	4,67	4,47	4,53
Pujilí	4,56	5,02	4,50	4,52	4,14	4,55
Salcedo	4,16	4,91	4,86	4,41	4,50	4,53
Saquisilí	4,76	5,15	5,83	4,57	3,83	4,44
Sigchos	4,17	4,68	4,60	3,96	4,56	4,21
Riobamba	4,11	4,97	4,74	4,44	4,34	4,27
Alausí	4,55	4,87	4,99	4,47	4,35	5,20
Colta	4,91	4,79	4,32	5,07	4,71	4,49
Chambo	4,21	4,26	4,69	4,95	4,27	4,45
Chunchi	4,33	4,27	5,06	4,16	5,15	4,71
Guamote	5,95	4,93	4,77	4,46	4,76	4,89
Guano	4,36	4,70	4,48	4,82	4,84	4,85
Pallatanga	5,64	4,76	3,33	4,07	4,42	4,58
Penipe	5,00	5,16	4,57	5,03	4,38	4,60
Cumandá	5,61	4,92	5,28	4,41	4,84	4,61
Machala	4,86	4,51	4,23	4,60	4,59	4,53
Arenillas	4,11	4,86	4,52	4,93	4,83	4,67
Atahualpa	4,65	4,71	5,35	5,00	4,73	4,71
Balsas	4,70	4,68	4,58	3,64	4,51	4,56
Chilla	4,21	4,33	4,17	4,55	4,99	4,89
El Guabo	5,14	4,21	4,35	4,44	4,69	4,57
Huaquillas	4,52	4,47	4,51	3,94	4,58	4,58
Marcabelí	4,07	4,60	4,42	4,43	4,63	4,93
Pasaje	4,50	4,89	4,53	4,79	4,35	4,72
Piñas	4,66	4,75	5,11	4,96	4,65	4,39
Portovelo	5,00	4,58	4,93	4,19	4,68	4,75

Santa Rosa	3,71	4,56	4,58	4,66	4,68	4,68
Zaruma	4,92	4,94	4,20	5,00	4,70	4,78
Las Lajas	4,24	4,67	4,75	4,44	4,35	4,63
Esmeraldas	4,64	4,58	4,62	4,59	4,64	4,62
Eloy Alfaro	3,97	4,17	4,38	4,73	4,65	4,70
Muisne	4,33	4,23	4,47	4,58	4,48	4,55
Quinindé	4,88	4,63	4,81	4,73	4,79	4,66
San Lorenzo	4,39	4,73	4,87	4,87	4,56	4,59
Atacames	4,75	4,46	4,51	4,93	4,60	4,75
Rioverde	5,04	4,23	4,62	5,60	4,53	4,70
Guayaquil	4,50	4,65	4,73	4,73	4,94	4,78
Alfredo Baquerizo Moreno	4,42	4,48	4,44	4,78	4,72	4,59
Balao	4,79	4,86	4,98	4,87	4,57	4,75
Balzar	4,61	4,78	5,04	4,67	4,55	4,90
Colimes	4,92	4,88	4,63	4,70	4,30	4,25
Daule	4,59	4,68	4,75	4,36	4,41	4,32
Durán	4,39	4,47	4,45	4,62	4,65	4,56
El Empalme	4,31	4,65	4,80	4,94	4,37	4,19
El Triunfo	5,33	4,61	4,63	5,09	4,82	4,94
Milagro	4,28	4,73	4,88	5,53	4,55	4,51
Naranjal	4,10	4,79	4,77	4,78	4,71	4,62
Naranjito	4,85	4,86	4,87	5,55	4,54	4,73
Palestina	5,31	5,29	5,33	4,86	5,19	5,19
Pedro Carbo	4,55	4,83	4,67	3,99	4,97	4,06
Samborondón	4,83	4,85	4,84	4,37	4,96	4,72
Santa Lucía	4,50	4,52	4,48	4,76	4,37	4,75
Salitre (Urbina Jado)	3,83	4,69	4,73	5,16	4,82	4,78
Yaguachi	4,53	4,51	4,57	4,81	4,83	4,60
Playas (General Villamil)	4,68	4,74	4,74	4,88	5,25	5,08
Simón Bolívar	4,54	4,55	4,53	4,17	5,12	4,56
Coronel Marcelino Maridueña	4,17	4,59	4,54	4,81	4,78	4,15
Lomas De Sargentillo	4,23	4,08	4,65	4,26	4,31	4,00
Nobol	4,39	4,13	4,85	4,33	4,35	4,40
General Antonio Elizalde	4,78	4,82	5,50	4,05	4,79	4,79
Isidro Ayora	4,56	4,57	4,68	4,65	4,58	4,46
Ibarra	4,53	4,87	5,02	4,79	4,71	4,67
Antonio Ante	4,70	4,53	4,39	4,36	4,39	4,56
Cotacachi	5,05	4,82	4,75	5,28	4,80	4,83
Otavalo	4,52	4,68	4,41	4,61	4,76	4,64
Pimampiro	4,11	4,91	4,66	4,92	4,61	4,45
San Miguel De Urcuquí	4,10	4,64	4,66	4,63	4,49	4,66
Loja	5,15	4,76	4,96	4,52	4,53	4,63
Calvas	4,44	4,43	4,44	4,46	4,96	4,80
Catamayo	4,90	5,49	4,69	4,75	4,74	4,70
Celica	5,08	4,93	4,59	4,56	4,89	4,94
Chaguarpamba	4,77	4,43	4,71	4,54	5,09	4,79
Espíndola	4,87	4,84	4,33	4,89	4,57	4,87
Gonzanamá	5,21	5,19	4,82	4,80	4,78	4,55
Macará	4,73	4,75	4,82	4,37	4,87	4,65
Paltas	5,21	4,67	4,89	5,46	4,54	4,98
Puyango	4,44	4,57	4,42	4,48	4,90	5,07
Saraguro	3,87	5,36	4,69	4,33	4,66	4,71
Sozoranga	5,17	4,69	4,13	4,19	4,56	4,89
Zapotillo	5,09	5,06	5,22	5,30	5,14	5,16
Pindal	5,25	5,20	5,31	4,96	4,68	4,54
Quilanga	4,78	4,47	5,76	4,57	4,56	4,71
Olmedo	4,75	4,38	4,69	5,04	4,74	4,57
Babahoyo	4,55	4,52	4,64	4,50	4,39	4,49
Baba	5,09	5,00	5,24	5,00	4,46	4,52
Montalvo	4,62	5,11	4,37	4,07	4,70	4,89
Pueblviejo	4,88	4,73	4,60	4,41	4,41	4,48
Quevedo	4,37	4,93	5,10	4,64	4,99	4,80
Urdaneta	4,64	4,76	4,84	4,20	5,02	4,54
Ventanas	4,46	4,50	4,46	4,45	4,48	4,33
Vinces	4,65	4,65	4,64	5,10	4,86	4,53
Palenque	3,75	4,93	4,77	4,52	4,73	4,86
Buena Fé	5,74	4,45	4,57	4,55	4,50	4,57

Valencia	4,54	4,89	5,12	4,13	4,54	4,31
Mocache	4,77	4,68	5,07	4,32	4,63	4,70
Quinsaloma	5,13	5,00	4,44	4,83	4,58	4,64
Portoviejo	4,87	4,59	4,32	4,75	4,50	4,63
Bolívar	3,95	4,49	4,58	4,81	4,75	4,97
Chone	4,87	4,77	4,88	4,52	4,28	4,62
El Carmen	4,28	4,62	4,60	4,75	4,66	4,75
Flavio Alfaro	4,89	5,21	4,23	4,01	4,72	4,65
Jipijapa	4,16	4,47	4,28	4,05	4,62	4,63
Junín	4,76	5,02	4,92	4,58	3,60	4,18
Manta	4,81	4,60	4,49	4,22	4,60	4,42
Montecristi	4,72	4,41	4,29	4,81	4,67	4,80
Paján	4,58	4,15	4,41	4,54	4,45	3,86
Pichincha	4,63	4,75	4,73	4,42	4,65	4,64
Rocafuerte	5,07	4,76	4,83	3,91	4,62	4,60
Santa Ana	4,50	4,56	4,81	4,70	4,17	4,51
Sucre	4,73	4,37	4,40	5,35	4,22	4,26
Tosagua	4,63	3,89	4,13	4,35	4,85	4,46
24 De Mayo	4,52	4,21	4,69	4,23	4,41	4,38
Pedernales	3,95	4,74	4,93	5,11	4,51	4,74
Olmedo	4,52	4,56	5,05	5,17	4,50	4,76
Puerto López	4,61	4,63	4,78	4,92	4,55	4,45
Jama	4,92	4,34	4,49	4,94	4,25	4,05
Jaramijó	4,17	5,09	5,13	5,10	4,45	5,31
San Vicente	4,47	4,71	5,29	4,40	4,48	4,92
Morona	4,47	4,87	4,94	4,36	4,75	4,62
Gualaquiza	4,41	5,26	4,77	4,61	4,81	4,87
Limón-Indanza	4,53	4,46	4,39	5,39	4,47	4,81
Palora	5,89	4,66	4,47	5,20	4,90	4,46
Santiago	5,08	4,62	4,32	4,24	4,85	4,65
Sucúa	6,72	4,90	4,63	4,85	4,87	4,87
Huamboya	5,29	4,79	4,82	4,54	4,43	4,39
San Juan Bosco	5,10	4,18	5,45	5,31	4,52	4,62
Taisha	4,83	4,65	4,86	4,58	4,83	4,71
Logroño	5,11	5,23	4,75	4,45	5,26	4,96
Pablo VI	4,91	5,05	5,09	4,67	4,93	5,33
Tiwintza	4,58	5,52	3,96	4,77	5,01	4,66
Tena	4,98	4,86	4,68	4,73	4,68	4,80
Archidona	4,88	5,06	4,65	4,54	4,70	4,86
El Chaco	4,67	4,63	4,94	4,25	4,36	4,38
Quijos	4,03	4,89	5,05	4,50	4,49	4,81
Carlos Julio Arosemena Tola	4,27	5,72	5,43	5,55	5,24	4,20
Pastaza	4,93	4,30	4,60	4,66	4,71	4,76
Mera	5,33	4,31	4,47	4,34	4,47	4,63
Santa Clara	4,29	4,29	4,87	4,76	4,63	4,50
Arajuno	3,69	4,95	5,10	4,88	4,59	4,80
Quito	4,80	4,74	4,58	4,48	4,49	4,51
Cayambe	4,38	4,91	4,56	4,52	4,43	4,70
Mejía	4,34	4,55	4,26	4,93	4,56	4,55
Pedro Moncayo	4,92	5,35	4,26	4,29	4,58	4,69
Rumiñahui	4,11	4,35	4,47	3,95	4,34	4,40
San Miguel De Los Bancos	4,77	4,45	4,80	4,74	4,28	4,70
Pedro Vicente Maldonado	3,93	5,01	4,81	5,21	4,44	4,55
Puerto Quito	3,47	4,81	4,50	4,14	4,79	4,82
Ambato	4,57	4,67	4,64	4,15	4,46	4,61
Baños	4,57	4,51	4,22	4,56	4,84	4,90
Cevallos	4,72	4,63	5,18	4,65	4,93	4,74
Mocha	4,74	4,86	4,55	4,53	4,67	4,58
Patate	5,67	4,86	4,41	5,21	4,72	4,39
Quero	4,16	5,10	5,29	4,90	4,85	4,63
San Pedro De Pelileo	4,69	4,86	4,48	5,03	4,49	4,47
Santiago De Pillaro	4,46	4,88	4,73	4,59	4,64	4,52
Tisaleo	5,17	5,27	5,33	5,22	5,26	5,21
Zamora	4,71	4,85	5,01	4,98	4,50	4,54
Chinchipe	4,83	4,41	4,89	4,59	4,97	4,76
Nangaritza	4,07	4,27	5,12	4,53	4,33	4,51
Yacuambí	5,21	5,26	5,18	3,11	5,15	4,89

Yanzatza	4,33	5,14	5,05	4,16	4,56	4,71
El Pangui	4,54	4,20	3,95	5,24	4,87	4,76
Centinela Del Cóndor	5,36	4,08	4,79	5,00	4,72	4,49
Palanda	5,57	4,90	5,20	5,03	5,04	4,93
Paquisha	3,78	5,53	5,30	5,20	5,04	4,57
San Cristóbal	4,85	4,60	4,93	5,39	4,58	4,58
Isabela	5,01	5,11	5,33	4,85	4,85	5,07
Santa Cruz	4,91	4,88	4,75	4,39	5,08	4,81
Lago Agrio	4,66	5,05	4,74	4,87	4,56	4,46
Gonzalo Pizarro	4,47	4,45	4,80	3,98	4,62	4,49
Putumayo	4,70	5,45	4,84	4,67	5,10	4,72
Shushufindi	4,75	4,87	4,86	4,45	4,65	4,60
Sucumbíos	4,50	4,52	4,53	4,44	4,50	4,69
Cascales	4,66	4,92	4,87	4,71	4,45	4,83
Cuyabeno	4,43	4,50	4,53	4,35	4,56	4,47
Orellana	5,17	4,74	4,86	4,56	4,73	4,84
Aguarico	4,89	4,43	4,37	4,55	4,63	4,69
La Joya De Los Sachas	5,16	4,69	4,89	4,60	4,79	4,74
Loreto	4,89	4,75	4,69	4,74	4,72	4,89
Santo Domingo	4,45	4,52	4,59	4,55	4,56	4,67
La Concordia	5,13	4,25	4,50	3,90	4,72	4,73
Santa Elena	4,89	4,83	4,90	4,86	4,79	4,75
La Libertad	4,56	4,69	4,80	4,58	4,67	4,70
Salinas	4,99	5,01	4,70	4,26	4,80	4,91

Apéndice E. Prueba de Hausman

```
##  
## Hausman Test  
##  
## data: log_WCPC ~ log_GVAP + log_GVAT + log_GVAS  
## chisq = 9.9269, df = 3, p-value = 0.0192  
## alternative hypothesis: one model is inconsistent
```