



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Título: “Razones de la no implementación de sistemas eficientes de recurso agua en edificios y conjuntos habitacionales en la ciudad de Riobamba”.

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil

Autor:

Davila Hidalgo Juan Jose

Tutor:

MgSc. Tito Oswaldo Catillo Campoverde

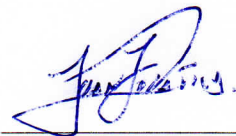
Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Juan Jose Davila Hidalgo con cédula de ciudadanía 060408118-2, autor del trabajo de investigación titulado: **“RAZONES DE LA NO IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EFICIENTES DE RECURSO AGUA EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de octubre de 2023.



Juan Jose Davila Hidalgo

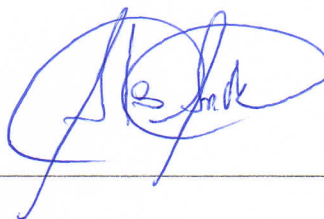
C.I: 060408118-2

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

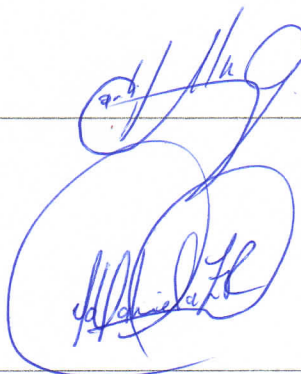
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**RAZONES DE LA NO IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EFICIENTES DE RECURSO AGUA EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, presentado por Juan Jose Davila Hidalgo, con cédula de identidad número 060408118-2, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de octubre de 2023.

Ing. Alexis Andrade
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



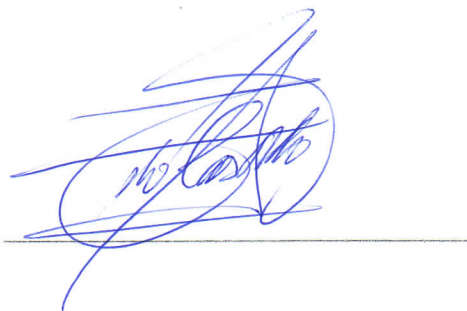
Ing. Carlos Saldaña
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Gabriela Zúñiga
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Tito Castillo
TUTOR

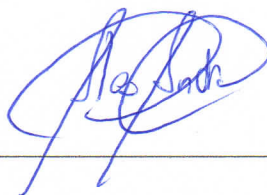


CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**RAZONES DE LA NO IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EFICIENTES DE RECURSO AGUA EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, presentado por Juan Jose Davila Hidalgo, con cédula de identidad número 060408118-2 bajo la tutoría de PhD Tito Oswaldo Castillo Campoverde; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de octubre de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Ing. Alexis Andrade



Miembro del Tribunal de Grado
Ing. Carlos Saldaña



Miembro del Tribunal de Grado
Ing. Gabriela Zúñiga





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento

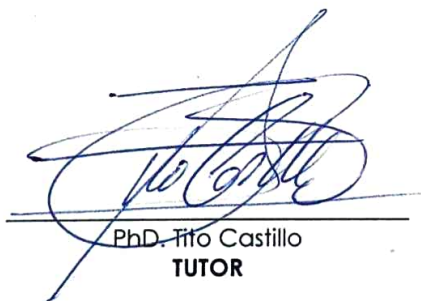


UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **DAVILA HIDALGO JUAN JOSE** con CC: **060408118-2**, estudiante de la Carrera **INGENIERIA CIVIL, NO VIGENTE**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Razones de la no implementación de sistemas eficientes de recurso agua en edificios y conjuntos habitacionales en la ciudad de Riobamba**", cumple con el 2 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND** porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de octubre de 2023



PhD. Tito Castillo
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi hermana Andrea, que al ser mi ejemplo a seguir profesionalmente, siempre supo apoyarme en todo este proceso tanto social, educativo como espiritual. Pese a la distancia siempre la tuve cerca.

A mis padres Jose y Sonia que siempre confiaron en mí dándome su apoyo incondicional, así como fueron los pilares fundamentales para otorgarme seguridad y empeño en cada actividad que he realizado con tanto esfuerzo.

Por último, dedico a toda mi familia que siempre estuvo presente y supo dar un grano de arena para poder culminar este trabajo que se volvió una meta cumplida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a todos mis docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo ya que fueron ellos los que me inculcaron toda la educación al igual que valores profesionales. Primordialmente a mi Tutor, el Ing. Tito Oswaldo Castillo que gracias a sus conocimientos y enseñanzas supo guiarme en el desarrollo de esta investigación

A mi querida familia, Padre, Madre y hermana quienes siempre me pudieron dar un apoyo económico, mental, sentimental y espiritual, que sin ellos no hubiese podido culminar mis estudios en esta prestigiosa universidad.

Por último, agradezco a mis tíos y primos por los valores y apoyo, que sin lugar a duda siempre creyeron en mi capacidad.

ÍNDICE GENERAL;

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	13
1.1. OBJETIVOS.....	15
1.1.1 General	15
1.1.2 Específicos	15
2. CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE	16
SISTEMAS EFICIENTES.	16
3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.	21
3.1 Diagrama metodológico.....	21
3.2 Tipo de investigación.....	22
3.2.1 Documental.	22
3.2.2 Campo.	22
3.3 Diseño de la investigación.	22
3.3.1 No experimental	22
3.4 Enfoque de la investigación.	23

3.5	Determinación de la población y muestra.....	23
3.5.1	Determinación de la población.....	23
3.5.2	Determinación de la muestra.....	24
3.6	Técnicas de recolección de datos.....	26
3.7	Programa de Aplicación.....	27
3.7.1	Clientes.....	27
3.7.2	Constructores de la ciudad.	28
3.8	Cronograma de aplicación de encuesta.....	29
3.9	Análisis de confiabilidad de datos.	30
3.9.1	Constructores de la ciudad.	30
3.9.2	Clientes.....	31
3.10	Interpretación de datos.....	31
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1	Constructores de la ciudad.....	34
4.2	Clientes.	35
4.3	Comparación.....	38
4.4	DISCUSION.	40
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	42
5.1	CONCLUSIONES.....	42
5.2	RECOMENDACIONES.....	43
6.	BIBLIOGRAFÍA	44
7.	ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Costo por consumo de agua potable en Riobamba.....	20
Tabla 2. Población de Riobamba según años	23
Tabla 3. Población seleccionada.....	24
Tabla 4. Resumen de muestras	25
Tabla 5. Cronograma de aplicación de encuesta	29
Tabla 6. Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach.....	30
Tabla 7 Coeficiente Alfa de Cronbach de Constructores de la ciudad.....	30
Tabla 8 Coeficiente Alfa de Cronbach de Clientes	31
Tabla 9. Ponderación de grupos encuestados	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Metodológico	21
Figura 4. Ponderación Constructores de la ciudad	34
Figura 5. Ponderación Clientes.....	36
Figura 6. Comparación entre Constructores de la ciudad y Clientes	38

RESUMEN

En la actualidad el sector de la construcción es uno de los principales impulsores de la economía en el país al igual uno de los principales generadores de desperdicio. A nivel mundial, el agua es un recurso abundante pero agotable, siendo esta una de las principales razones para tomar en cuenta el manejo consciente de este recurso, tal es el caso que desde tiempos remotos se ha reutilizado dicho medio con fines domésticos y agrícolas.

Riobamba es una ciudad en la que su agua potable proviene principalmente de veinte fuentes subterráneas, las cuales otorgan una dotación de 138 l/hab/día, menor a la que sugiere la normativa INEN para una población mayor a 50000 habitantes en clima frío cuya dotación debe ser mayor a 200 l/hab/día.

Esta investigación consideró las razones del porque no se realiza sistemas de reutilización de agua en edificaciones para poder solventar el problema de déficit de agua en la ciudad mediante una encuesta realizada a dos grupos con su respectiva muestra. El primero clientes con 385 personas y el segundo a constructores de la ciudad con 92. Los resultados obtenidos en el primer grupo analizado reflejaron una barrera social ya que considera principalmente a la influencia del conocimiento público y el segundo grupo determinó una barrera financiera siendo esta la falta de incentivos de parte del gobierno.

Palabras claves: Recurso, Agua, Reutilización, Eficiente, Sostenible, Edificación, Construcción.

ABSTRACT

Currently, the construction sector is one of the main drivers of the country's economy and one of the main generators of waste. Worldwide, water is an abundant but exhaustible resource; this is one of the main reasons to consider the conscious management of this resource. Such is the case that since ancient times, this medium has been reused for domestic and agricultural purposes.

Riobamba is a city where its water comes mainly from twenty underground sources, with a supply of 138 l/hab/day, less than that suggested by the INEN regulations for a population greater than 50,000 inhabitants in a cold climate whose collection. It must be greater than 200 l/hab/day.

This research considered why water reuse systems are not carried out in buildings to solve the problem of water deficit in the city through a survey of two groups with their respective sample. The first was clients, with 385 people, and the second was the city's builders, with 92. The results obtained in the first group analyzed reflected a social barrier since it mainly considers the influence of public knowledge, and the second group determined a financial wall, this being the lack of incentives from the government.

Keywords: Regulation, government, water.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

El recurso hídrico no sólo es un bien primordial para el progreso de la vida y la preservación del medio ambiente, sino también un recurso natural único y estratégico para el crecimiento de diferentes sectores productivos, únicamente el 2.5% es agua dulce o utilizable. El agua se considera un recurso renovable pero finito lo que implica una preocupación de la sociedad en relación con el cambio climático proporcionando escenarios probables que puede traer repercusiones en el ciclo hidrológico global y local (Martínez & Patiño, 2012).

En un estudio realizado por Jeff La Fenierre diagnosticó la rapidez con la que se derrite el hielo en el Chimborazo y determino que durante un monitoreo se pudo demostrar la pérdida del 38% del glaciar del Chimborazo durante los últimos 40 años, siendo un problema evidente que se puede evidenciar el cambio climático ya que con el derretimiento del glaciar se minimiza el caudal en los ríos nacientes de este volcán (Alarcón, 2019).

Por este motivo, se ha incluido dentro de políticas, estrategias que permitan asegurar el acceso a este vital elemento en un medio ambiente libre de contaminación, potenciando el desarrollo económico y la sustentabilidad de las actividades que demandan el recurso considerando el permanente crecimiento de la población urbana que demanda de agua para vivienda siendo una razón por la cual el uso eficiente del agua es la reducción o prevención de pérdida del agua generando beneficio para la sociedad (Arreguín Cortés, 1991).

Las principales ventajas de esta implementación es una ayuda con el medio ambiente ya que mejora la reciclabilidad usando al máximo recursos renovables sin embargo a la sociedad le dificulta introducirse a estos sistemas ya que este recurso el agua está considerado un recurso inagotable siendo el principal problema la falta de consideración e información de los ciudadanos sobre el consumo elevado del agua.

Algunas ciudades del Ecuador cuentan con un programa Integral de Herramienta Ecoeficiencia lo que incorpora estrategias relacionadas al consumo eficiente de agua y energía, así como aportes paisajísticos, ambientales y tecnológicos colaborando con la protección del medio ambiente y la construcción de Resiliencia Urbana en la ciudad de Quito (Distrito Metropolitano de Quito, 2017). De acuerdo con datos obtenidos, la ciudad de Quito en el 2016 tiene un caudal 773.3 l/s lo que permite una dotación a la población actual de 240 l/hab/día, sin igual la capital del país ya se encuentra con los planes de manejo en reutilización de agua (EPMAPS, 2016)

Riobamba al igual que Quito es una ciudad andina y depende de fuentes similares, glaciares y pozos perforados. La ciudad no dispone de ordenanzas o implementación de algún programa sobre el uso eficiente del agua siendo un problema la falta de información ya que considerando que los objetivos que intenta obtener la implementación de sistemas eficientes son: aumentar el valor del bien, optimizar los recursos y reducir el impacto ambiental.

Según datos del EMAPAR en el año 2019 el caudal producido es de 714.88 (l/s) con un total de pérdidas del 41.39% para una población proyectada de 261360 habitantes de acuerdo con el INEC, determinando así un caudal de 138.51 l/hab/día (EMAPAR, 2019).

La ciudad cuenta con un proyecto que esta en desarrollo denominado “Construcción de la Captación Maguazo – Alao” el cual abastecerá a la ciudadanía un caudal de 500 l/s las 24 horas, tomando en cuenta las pérdidas y un caudal de 235.38 l/hab/día (GADMR, 2019).

Estos datos muestran que la dotación actual de la ciudad es deficiente ya que, conforme a la información establecida por INEN, ciudades de población mayores a 50000 habitantes de clima frio debe tener una dotación mayor a 200 l/s y actualmente se tiene 138.51 l/hab/día. Si el caso del proyecto “Maguazo – Alao” ya estuviese en funcionamiento abastecería un caudal de 235.38 l/hab/día cumpliendo a lo establecido en la norma. Sin

embargo la población de la ciudad sigue creciendo por lo que con el pasar del tiempo el caudal determinado seguirá disminuyendo y con información obtenida se pretende que para el año 2035 Riobamba se encuentre en el mismo problema de incumplir con las consideraciones de la norma teniendo un caudal para ese entonces de 198.18 l/s, evidenciando que no se considera objetivos que ayuden al ecosistema que puedan optimizar el recurso agua en viviendas y edificios si se toma en cuenta una reducción del riesgo en inversión y la reducción del impacto ambiental.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1 General

- Identificar razones de la no implementación de sistemas eficientes de recurso agua en edificios y conjuntos habitacionales en la ciudad de Riobamba

1.1.2 Específicos

- Identificar factores comunes que impiden la implementación de sistemas eficientes en la comunidad de la ciudad de Riobamba
- Diseñar una encuesta para determinar motivos de la ciudadanía y empresas constructoras por lo que no se introduce sistemas eficientes en la construcción

2. CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE

SISTEMAS EFICIENTES.

El cambio climático es un hecho visible en todo el mundo por lo que la sociedad está obligada a tomar conciencia de los recursos que se dispone además de tomar medidas que pueda ayudar y contrarrestar este proceso. Los sistemas eficientes tratan de solventar las necesidades de la sociedad proponiendo estrategias las cuales permitan un ciclo y uso de los parámetros disponibles, un caso son los edificios sostenibles los cuales mediante la ingeniería propone alternativas para la reutilización de recursos evitando el desgaste que genera para el medio ambiente

Alrededor del año 800 a.C en las regiones de Irán se utilizaba una técnica que aprovechaba la reutilización y proporcionaba agua con la ayuda de un canal para fines agrícolas y domésticos. Esta implementación era una solución ante las principales necesidades que presentaban algunas regiones como la carencia de ríos, zonas desérticas y demás, dando así fruto al consumo de agua puesto que ese país todavía practica este proceso de reúso de agua doméstico. Por consiguiente, el principal objetivo de este tipo de estructura es proporcionar agua pura para uso doméstico, uso en la agricultura, permitir que la población se extienda geográficamente y la implementación de energía con el funcionamiento del recurso agua (Motiee et al., 2006).

La idea de un desarrollo sustentable se originó debido a la preocupación que se hizo visible ante la crisis ambiental al final de los años sesenta donde tuvo a cabo una serie de informes que plantearon la gravedad de la situación presenciando que la construcción es la actividad más contaminante. Posteriormente en el año 1992 se realizó una conferencia de la ONU en la cual participaron representantes de estado, la cual tuvo una exposición sobre el progreso del ambiente y se asume responsabilidad sobre el caso, dando así acciones que fortalezcan al desarrollo sostenible para un nuevo progreso y renovación de los recursos

naturales disponibles. En el año 2010 se realiza una comisión la cual presenta ideas sobre el combate sobre la contaminación ambiental dando así una de las principales batallas que es la construcción sostenible con la reutilización de recursos renovable otorgando incentivos a la aplicación de dichas estrategias (Larrouyet, 2015).

El sector de la construcción es una de las principales fuentes de ingreso y desarrollo para una ciudad por lo cual es potencial generador de contaminación ambiental como demanda gran consumo de agua un recurso agotable.

De acuerdo con Osma & Ordoñez (2010), el principal objetivo que cumple un sistema eficiente es crear construcciones sostenibles que ayuden a solventar problemas que van a surgir en un futuro implementando estrategias que puedan reducir el impacto del recurso agua, así como encontrar un balance entre la productividad y la reutilización de esta. Los resultados de su estudio realizado revelan que la implementación de esta construcción reduce el consumo de agua potable entre un 30% y 50%.

Se considera que la finalidad de implementar un sistema eficiente evalúa la situación en la que se encuentra el sector el cual se quiere poner en práctica valorando la capacidad de recursos que dispone la ciudad para así beneficiar el medio ambiente con la optimización del recurso.

Varios países alrededor del mundo han implementado estos sistemas desde tiempo remoto y existe una gran cantidad que no tienen el conocimiento ni importancia del accionamiento de estas estrategias para la ayuda del medio ambiente. Uno de los principales factores para dicha implementación es la información de estos sistemas, lo cual depende de las entidades políticas que proporcionen información y beneficios por la ejecución de dichos procesos para la cooperación con el medio ambiente

En China la población ha experimentado tensión por la escasez de recursos y la contaminación que genera para el mundo por lo que dan gran importancia a la construcción

sostenible sin embargo la implementación de este sistema ha sido de una discusión de años en la cual se han enfrentado con barreras causantes para la detención de este tipo de estructuras, dichas barreras Zhang (2013) expone las principales en su artículo siendo estas:

- Barreras políticas. Se ha implementado procesos políticos que ayuden al sistema sin embargo el marco legal es general y nada específico lo cual genera un vacío que no está regulado.
- Barreras administrativas. No existe suficientes normas de incumplimiento de esta práctica lo cual no genera una verdadera importancia y urgencia a este cambio.
- Barreras financieras. Falta de apoyo financiero de entidades y falta de apoyo de los fondos especiales.
- Barreras sociales. La falta de conocimiento al público de este desarrollo en beneficio es el principal impedimento a la implementación teniendo un gran aporte los medios de comunicación al inculcar este tipo de información más que todo para generar un nuevo estilo de vida, cultura y comportamiento para la sociedad. (Zhang & Wang, 2013).

Un caso similar es Malasia que los principales obstáculos que presentaban al implementar este tipo de edificaciones es la falta de información para crear un cambio de paradigma, la creación de conciencia en los constructores, (bin Esa et al., 2011).

Se tiene en cuenta que varios países aplican estos procesos que benefician al medio ambiente y aprovechan al máximo sus recursos de igual manera comparten el tipo de barreras al iniciar con este método sostenible sin embargo Malasia a diferencia de China no dispone de ningún apoyo del gobierno siendo un impedimento debido a sus recursos disponibles.

Por otro lado en América del Sur, Colombia el país vecino, en la investigación de Malaver nos interpreta que la aplicación de estos sistemas eficientes en edificaciones han sido un gran reto para la sociedad ya que se presenta diversas ventajas delante de las edificaciones tradicionales reduciendo un porcentaje considerable en energía alrededor de un 30%, 35% de carbono, del 30% al 50% en agua y un porcentaje mayor al 50% en la reutilización de desechos, sin embargo uno de los principales inconvenientes que se tuvo al implementar este tipo de sistemas, fue la desinformación tanto de los usuarios y de los constructores del país dado que en Colombia se trata de un concepto nuevo que bloquea la implementación de nuevos proyectos. (Malaver & Ortiz, 2018)

Si se recurre a un ejemplo cercano en nuestro país, el Distrito Metropolitano de Quito dispone de una ordenanza la cual implementa este tipo de sistemas ecoeficientes aportando al entorno con el consumo eficiente de agua y energía, así como aportes paisajísticos ambientales y tecnológicos, no obstante la proyección de dicha ordenanza es incentivar este tipo de construcción con el favorecimiento de incremento de pisos verticales en edificaciones para así poder generar mayor ingresos constructivos mas no una necesidad de los recursos y aporte enfocado principalmente al medio ambiente. (Distrito Metropolitano de Quito, 2017).

Actualmente Riobamba no dispone de algún plan sostenible para la ciudad ni se ha proyectado lo cual hace una referencia a una desinformación total de lo que puede abastecer el recurso agua y el daño ambiental que se genera al desperdiciarla.

El agua que abastece a la ciudad proviene de 20 fuentes subterráneas las cuales actualmente se encuentran operando. Algunas fuentes más viejas que otras que según datos obtenidos en el EMAPAR no se determina cuanto puede ser la vida útil de estos pozos. Dicha empresa establece categorías (comercial, residencial e industrial) en las que divide el

valor por consumo de agua potable, presentando subsidios dependiendo la categoría establecida.

Tabla 1 Costo por consumo de agua potable en Riobamba

Consumo	Valor a Pagar		
	Residencial	Comercial	Industrial
0m ³ – 20m ³	0.16	0.37	
21m ³ – 30m ³	0.20		
31m ³ – 60m ³	0.25		0.49
Mayor a 60m ³	0.49	0.49	

Fuente: (EMAPAR, 2023).

Este valor puede ser información fundamental para definir la importancia de la población a utilizar una vivienda con sistemas de reutilización de agua.

En el país existe una deficiencia de información sobre el tema lo cual se recurre a las barreras y obstáculos que presentan en los estudios hechos en China y Malasia siendo el principal factor la falta de información, la no implementación de normas que promuevan y fomenten a la construcción ecológica de parte del Gobierno como principal involucrado, el pensamiento conservador del consumidor que se tiene al invertir en una edificación sostenible siendo un gasto mayor al principio y no una inversión, falta de apoyo e incentivo de los constructores para implementar una construcción más competitiva.

La aplicación de un sistema sostenible las edificaciones proporcionan grandes ventajas siendo las principales de estas estrategias:

Incremento del bien inmueble aumentando la competitividad entre empresarios

Beneficios de reutilización aprovechando al máximo el recurso agua

Proyección mejor de un futuro sustentable

Reducción de dependencia de los recursos disponibles por la ciudad (Osma-Pinto & Ordóñez-Plata, 2010).

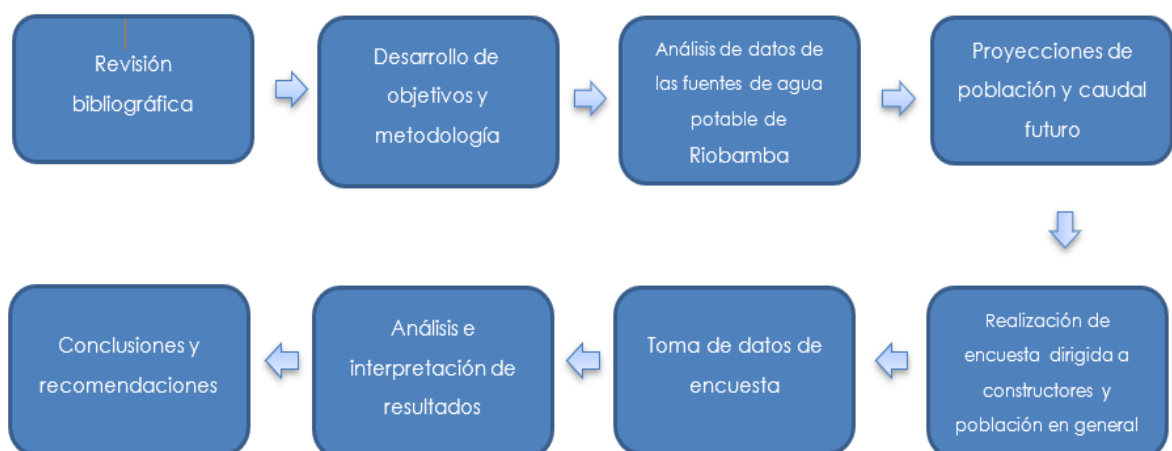
En los resultados obtenidos de Gordillo (2018) indican parámetros que analiza la construcción tradicional y la construcción sustentables siendo estos: el concepto claro que tiene la ecoeficiencia enfocando prácticas en la reutilización del agua, actividades que puede ayudar al medio ambiente, el costo que se invierte en la construcción tradicional siendo menor a corto plazo, pero se contempla otros gastos en la descomposición de la contaminación.

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

La metodología se basa en la recolección de información documental de datos correspondientes a fuentes que abastecen de agua a la ciudad de Riobamba para así obtener un análisis cuantitativo del entorno mediante la captura de percepción de la actualidad en la ciudad por medio de encuestas a la población deduciendo las posibles razones que puedan permitir que se introduzcan sistemas eficientes de agua en edificaciones y conjuntos habitacionales.

3.1 Diagrama metodológico.

Figura 1. *Diagrama Metodológico*



3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Documental.

La investigación documental obtiene la información de la recopilación, organización y análisis de fuentes documentales escritas, habladas o audiovisuales (Rus, 2020)

Para la aplicación y recolección de datos de la investigación se utilizaron elementos proporcionados por la empresa EMAPAR, como son fuentes activas de agua potable, caudales de aportación a la ciudadanía y dotación que proporciona, además de lo obtenido mediante indagación teórica en libros y artículos científicos

3.2.2 Campo.

La investigación de campo se aplicó separando datos e información directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección (encuestas) con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado.

La investigación tuvo como objetivo plantear evaluaciones subjetivas por lo tanto se emplea una de recolección de datos mediante una encuesta que se lleva a cabo con los actores de la industria de la construcción, como ingenieros, arquitectos, para obtener opiniones que aporten una percepción de la actitud a este desarrollo ecológico y a una población de edad propicia para adquirir una vivienda siendo el grupo de 25 a 35 años de edad, de igual manera obteniendo comentarios que favorezcan la investigación. (Carvajal, 2017)

3.3 Diseño de la investigación.

3.3.1 No experimental

El diseño de la presente investigación se basa en la información de las fuentes de agua potable de la ciudad que abastece un caudal a la población, dicha información es

obtenida por la empresa EMAPAR y las opiniones de los grupos de investigación (Constructores y Clientes) con el objetivo de haberse realizado un análisis que describa la situación actual sobre el sistema de construcción que se vive en la ciudad de Riobamba, obteniendo así, el propósito de plantear las razones de la no implementación de sistemas eficiente en el cantón

3.4 Enfoque de la investigación.

La investigación desarrolla una modalidad cuantitativa, ya que se procesa información emitida por el EMAPAR como datos numéricos, se toma la percepción de los encuestados y se pondera las preguntas para obtener un enfoque que pudo direccionar nuestra investigación.

3.5 Determinación de la población y muestra.

3.5.1 Determinación de la población.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo la obtención de información de la población de Riobamba la que es dividida en dos grupos: Clientes y Constructores. La información obtenida está basada en los registros oficiales proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC hasta la presente fecha. En Riobamba el porcentaje que se encuentra en el grupo de edad de 25 a 35 años que tiene proyecciones a invertir es el 35.8% y el total de constructores en la Cámara de construcción Riobamba son 120.

Tabla 2. *Población de Riobamba según años*

Año	Población
2001	193,315.00
2010	225,741.00
2019	261,360.00

Fuente: (INEC, 2019)

Nota: Los años tomados están relacionados a los datos emitidos por EMAPAR

Tabla 3. Población seleccionada

Población entre 25 a 35 años	Constructores de la ciudad
93566	120

Nota: Datos obtenidos por INEC y Cámara de la Construcción de Riobamba (2022).

3.5.2 Determinación de la muestra.

Al ser el caso la población de Riobamba de la cual se va a extraer los datos que favorezcan la investigación, se realiza un muestreo estratificado en necesidad la división de la población en estratos que favorezcan el análisis de resultados en el que se agrupa dos conjuntos Clientes y Constructores de la ciudad.

Clientes (POBLACION NO FINITA)

$$n = \frac{p * q * z^2}{e^2} \quad [1]$$

En donde:

n: Tamaño de la muestra a obtener

p: Probabilidad de éxito

q: (1-p)

z: Valor obtenido mediante niveles de confianza

e: Error de muestra asumido

$$n = 385$$

Por lo tanto, se debe realizar 385 encuestas en el primer grupo denominado “Clientes”

Constructores de la ciudad (POBLACION FINITA)

$$n = \frac{p * q * z^2 * N}{Ne^2 + p * q * z^2} \quad [2]$$

En donde:

n: Tamaño de la muestra a obtener

N: Tamaño de la población total

p: Probabilidad de éxito

q: (1-p)

z: Valor obtenido mediante niveles de confianza

e: Error de muestra asumido

$$n = 92$$

Por lo tanto, se debe realizar 92 encuestas en el segundo grupo denominado “Constructores de la ciudad” dicho dato obtenido de la cámara de construcción de Riobamba de los constructores activos

Tabla 4. Resumen de muestras

Población	Muestras
Clientes	385
Constructores de la ciudad	92
Total	477

3.6 Técnicas de recolección de datos.

1. **Revisión bibliográfica:** La investigación se desarrolló en su etapa inicial con una recopilación bibliográfica para analizar definiciones que concierne a sistemas eficientes en edificaciones.
2. **Desarrollo de objetivos:** Una vez completado la revisión bibliográfica se desarrolla los objetivos para la investigación tomando en cuenta que estos deben ser medibles y alcanzables.
3. **Análisis de datos de las fuentes de agua potable en Riobamba:** La ilustre empresa EMAPAR proporciono datos referentes a los 20 pozos habilitados que operan para abastecer un caudal de 714.88 l/s para una población de 261360 habitantes dando resultado de 138.51 l/hab/día con 41% de perdidas, siendo una dotación de agua baja del nivel que establece la norma INEN mayor a 200 l/s para ciudades mayores a 50000 habitantes.
4. **Proyecciones de población y caudal:** Una vez analizado los datos de caudal se proyecta la población de la ciudad y el caudal futuro que proporcionara la empresa EMAPAR a sus habitantes siendo evidente un déficit de agua potable.
5. **Selección de población:** Se realiza un muestreo estratificado el cual nos representa dos grupos con una muestra representativa el primero “Constructores de la Ciudad” con 92 y el segundo “Clientes” con 385
6. **Encuesta:** Conforme a los grupos establecidos se realiza una encuesta, de manera virtual mediante la herramienta Google Forms al grupo “Constructores de la Ciudad” y de manera presencial al grupo “Clientes” en los últimos semestres de las universidades de Riobamba que presente razones del déficit de agua potable. La encuesta se enfocó en las barreras que presenciaron diferentes países y que tuvieron dificultad en implementar este sistema en las edificaciones.

7. **Análisis e interpretación:** Una vez obtenido los datos de la encuesta se pondera las respuestas y se obtiene un valor de interés por cada pregunta es decir que se puede diferenciar las barreras que impacta más en la aplicación de sistemas eficientes en edificaciones de acuerdo con los grupos establecidos y se lo plasma en diagramas que representen de manera grafica el porcentaje de interés de cada pregunta.

3.7 Programa de Aplicación.

3.7.1 Clientes.

- Diseño de cuestionario (Ver Anexo 1)
- Muestra: Al ser un grupo de determinada edad se planificó realizar las encuestas presencialmente en las aulas de los últimos semestres de las universidades de Riobamba una vez aprobado el cuestionario conforme al cronograma planificado
- Se realizo una solicitud a los decanos de las facultades (Ciencias de la Educación humanas y tecnológicas, Ingeniería, Ciencias Políticas y administrativas y Ciencias de la salud) de la Universidad Nacional de Chimborazo y a los decanos de las facultades (Administración, Ciencias, Mecánica y Salud Publica) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ver Anexo 3)
- Al tener aprobado la solicitud de aplicación de encuesta se procedió con la preparación de materiales (impresión de encuestas)
- Comunicación con la población que desarrollaron la encuesta especificando el motivo de ella y aclarando dudas de esta
- Administración del cuestionario
- Recopilación de cuestionarios

- Análisis de datos: Se tomo en cuenta cada una de las encuestas realizadas para obtener la opinión de cada estudiante con respecto al cuestionario

3.7.2 Constructores de la ciudad.

- Socialización con el presidente de la cámara de construcción de Riobamba la cual se llegó a un acuerdo que sería virtual debido a que no se puede otorgar información personal de los socios de la cámara de construcción.
- Muestra: Al ser un grupo de una institución se planificó realizar las encuestas virtualmente mediante la herramienta Google Forms, la cual fue compartida al presidente de la Cámara de la construcción conforme al cronograma planificado.
- Diseño de cuestionario: Se utilizó la herramienta virtual Google Forms para el diseño de la encuesta usando respuestas por opciones para poder delimitar en una escala. (Ver Anexo 2)
- Comunicación con la población que desarrollaron la encuesta especificando el motivo de ella.
- Distribución del cuestionario
- Recopilación de cuestionarios
- Análisis de datos: En este apartado se tomó todas las respuestas ya que no había parámetro para ser excluido

3.8 Cronograma de aplicación de encuesta

Tabla 5. Cronograma de aplicación de encuesta

CONSTRUCTORES DE LA CIUDAD

		MES: MAYO																		
No	ACTIVIDADES	2	3	4	5	6	7	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.1	Solicitud de aplicación de encuesta dirigida a miembros de C. C. Riobamba	X																		
1.2	Muestra		X	X	X															
1.3	diseño de cuestionario					X	X	X	X											
1.4	Distribución de cuestionario y comunicación mediante Google Forms									X	X	X	X			X	X			
1.5	Recopilación de cuestionario													X	X			X		
1.7	Análisis de datos																		X	X

CLIENTES

		MES: JUNIO														
No	ACTIVIDADES	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.1	Diseño de cuestionario	X	X													
1.2	Muestra			X	X											
1.3	Solicitud de aplicación de encuesta dirigida a decanos de facultades (UNACH y ESPOCH)					X										
1.4	Preparación de materiales (impresión)					X	X									
1.5	Administración de cuestionario y comunicación							X	X	X	X	X				
1.6	Recopilación de cuestionario											X	X			
1.7	Análisis de datos													X	X	X

3.9 Análisis de confiabilidad de datos.

Para la validación del instrumento de recolección de datos se midió la confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach para lo cual se utilizó la herramienta estadística IBM SPSS STATISTICS en la cual se introdujo los resultados obtenidos de la tabulación realizada una vez obtenido los datos de las encuestas realizadas. Esta metodología de confiabilidad se realizó a los datos recolectados del grupo Constructores de la ciudad tanto como del grupo Clientes.

De acuerdo con Dacto y Duque (2017), este Coeficiente Alfa de Cronbach es un índice que permite evaluar la consistencia interna dentro de una escala, es decir, permite evaluar la magnitud entre los datos selecciones y su correlación. Presentan una tabla en la que clasifican los niveles de fiabilidad del instrumento de recolección de datos en donde el coeficiente de Alfa de Cronbach calculado mientras más cercano a 1 mayor fiabilidad. (Dacto, 2017).

Tabla 6. *Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach*

Nivel de fiabilidad	Alfa de Cronbach
Excelente]0.9, 1]
Muy Bueno]0.7, 0.9]
Bueno]0.5, 0.7]
Regular]0.3, 0.5]
Deficiente	0, 0.3]

Fuente: (Dacto et al., 2017)

3.9.1 Constructores de la ciudad.

Tabla 7 *Coeficiente Alfa de Cronbach de Constructores de la ciudad*

Estadísticas de fiabilidad (n= 92)	
Alfa de Cronbach	N de elementos (Preguntas)
0.813	9

Como se puede visualizar en la figura se presenta un coeficiente de 0.813 de las nueve preguntas relacionadas a la investigación, lo cual se obtuvo una confiabilidad MUY BUENA en la encuesta realizada a las 92 personas del grupo Constructores de la ciudad. (Ver anexo 6)

3.9.2 Clientes.

Tabla 8 *Coeficiente Alfa de Cronbach de Clientes*

Estadísticas de fiabilidad (n= 385)	
Alfa de Cronbach	N de elementos (Preguntas)
0.732	9

La figura ilustra el coeficiente de Alfa de Cronbach obtenido, siendo un total de 0.732 de las nueve preguntas de la encuesta realizada. Dicho resultado presenta una confiabilidad BUENA en los datos obtenidos de la tabulación de los 385 estudiantes encuestados. (Ver anexo 7)

3.10 Interpretación de datos.

Una vez utilizadas las técnicas de recolección de datos, es de gran relevancia definir las herramientas que faciliten discernir la información obtenida representándola en tablas, gráficos y esquemas que proporcionen una interpretación del porcentaje de interés de cada pregunta para la correcta formulación de conclusiones y recomendaciones.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se detalla los resultados obtenidos durante la aplicación de la encuesta en la investigación y se realizara un análisis de las técnicas utilizadas para la recopilación de datos aportando información que favorece a la investigación. Véase en el Anexo 4 y 5.

Se calculó el promedio ponderado de cada pregunta que se relaciona con las posibles barreras que se puede tener aplicando la siguiente formula:

$$PP = \frac{p1X1 + p2X2 + \dots + pnXn}{p1 + p2 + \dots + pn} \quad [3]$$

En donde:

X: Es el conjunto de datos (Totalmente desacuerdo, desacuerdo, neutral, de acuerdo, Totalmente de acuerdo) dependiendo de la pregunta.

P: El valor (1, 2, 3, 4, 5)

PP: Promedio ponderado

En la siguiente tabla se presenta el promedio ponderado de cada una de las preguntas delimitando las posibles barreras y opiniones de los encuestados.

Tabla 9. Ponderación de grupos encuestados

Preguntas	Constructores de la ciudad n= 92	Clientes n= 385
1. ¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?	0.676	0.721
2. ¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?	0.704	0.807
3. ¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?	0.7	0.679

4. ¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?	0.743	0.8
5. ¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?	0.73	0.728
6. ¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?	0.822	0.792
7. Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?	0.813	0.828
8. Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?	0.811	0.842
9. ¿Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional?	0.676	0.704

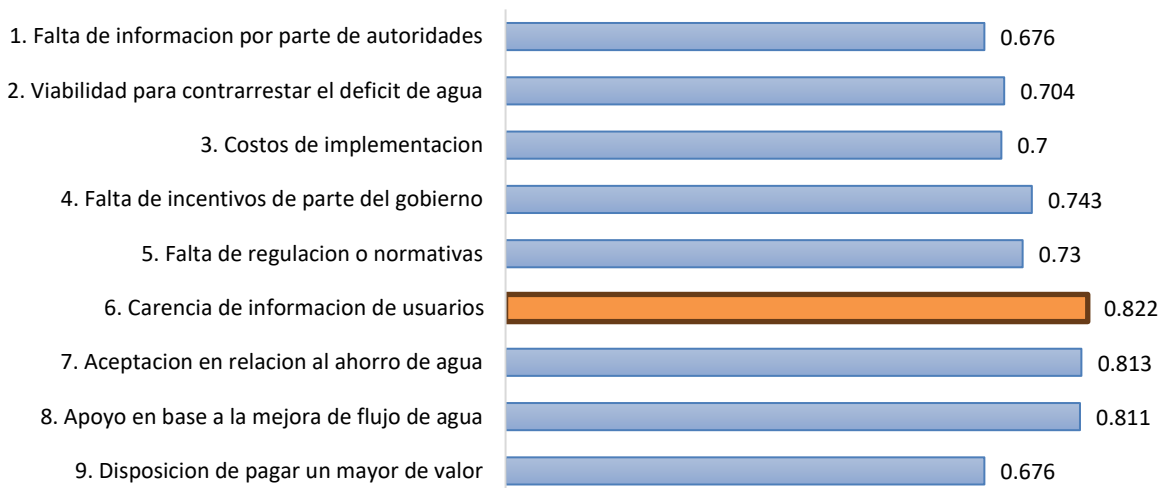
Para aplicar la encuesta se relacionó las principales causas o inconvenientes que tuvieron países al implementar estos sistemas eficientes delimitando las posibles razones que pudo generar tomando en cuenta a los grupos Constructores de la ciudad y Clientes

4.1 Constructores de la ciudad.

Las encuestas realizadas al grupo Constructores de la ciudad contienen once preguntas que permitió conocer la opinión de 92 profesionales del área de la construcción referente a la implementación de sistemas eficientes en la ciudad.

La población muestreada en su mayoría está entre 25 a 35 y de 36 a 46 años conformando los porcentajes de 38% y 34.78% respectivamente. Además 77 personas de las 92 son residentes de la ciudad de Riobamba sin embargo todos son socios.

Figura 2. *Ponderación Constructores de la ciudad*



El gráfico ilustra el promedio ponderado de las respuestas obtenidas en base a las cuatro posibles barreras identificadas: políticas, administrativas, financieras y sociales. Estas barreras se exploraron a través de una encuesta aplicada al primer grupo de interés, denominado “Constructores de la ciudad”.

Esta interpretación significa que existe una mayoría significativa en la carencia de información de los usuarios lo que concierne a un porcentaje del 82.2%, sin embargo, la pregunta que obtuvo la menor aceptación fue la relacionada con la disposición a pagar un

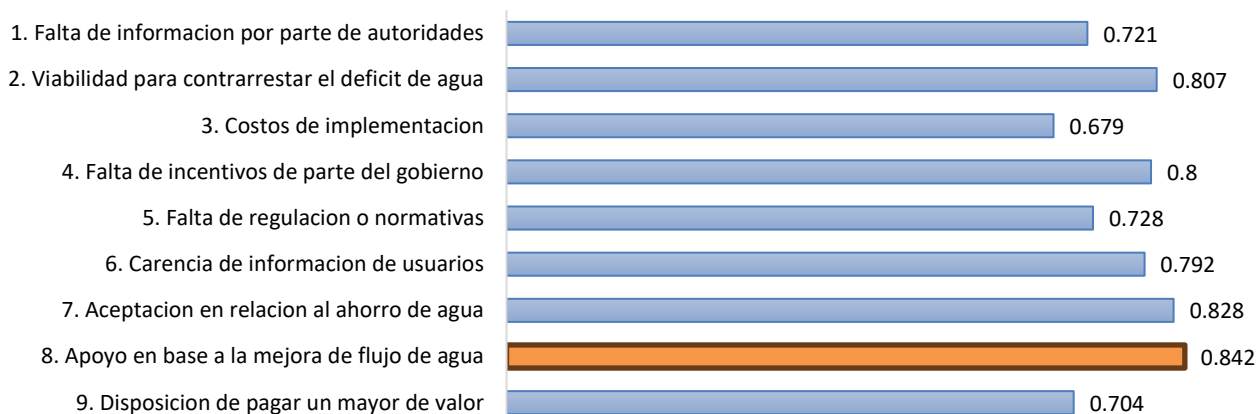
mayor valor por un edificio con sistemas eficientes, así como la fomentación de falta de información por parte de las autoridades, ambas con un porcentaje más bajo de 67.6%.

Es importante recalcar que, desde el punto de vista social, el grupo denominado “Constructores de la ciudad” opinan que la falta de información de los ciudadanos es la principal barrera que se presenta para implementar edificaciones con sistemas de reutilización de agua, a pesar de que un porcentaje alrededor del 67% pagaría un mayor valor por este tipo de edificaciones. Al tratarse de un tema nuevo se pudo interpretar que, existe una amplia aceptación al apoyo de este tipo de sistemas de reutilización de agua con un porcentaje mayor al 80%, no obstante, en la actualidad no existe una demanda clara de parte de los usuarios determinando la conformidad con la construcción tradicional y la falta de información para poder adquirir nuevas herramientas que solventen los problemas que presenta la ciudad con el flujo constante de agua.

4.2 Clientes.

Los resultados obtenidos en base a las encuestas realizadas al grupo de interés Clientes se ha determinado mediante la estructura de nueve preguntas que abarcan tanto las barreras como la aceptación para la implementación de sistemas de reutilización de agua dentro de los proyectos de construcción, esta población está seccionada por 385 estudiantes, corresponden un 79% a residentes de la ciudad de Riobamba, mientras que el 21% son de otras ciudades.

Figura 3. Ponderación Clientes



El gráfico presenta el promedio ponderado del segundo grupo encuestado Clientes que tuvo forma en las universidades de la ciudad de Riobamba con el objetivo principal de proporcionar una comprensión de las percepciones sobre barreras que existen para la implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones.

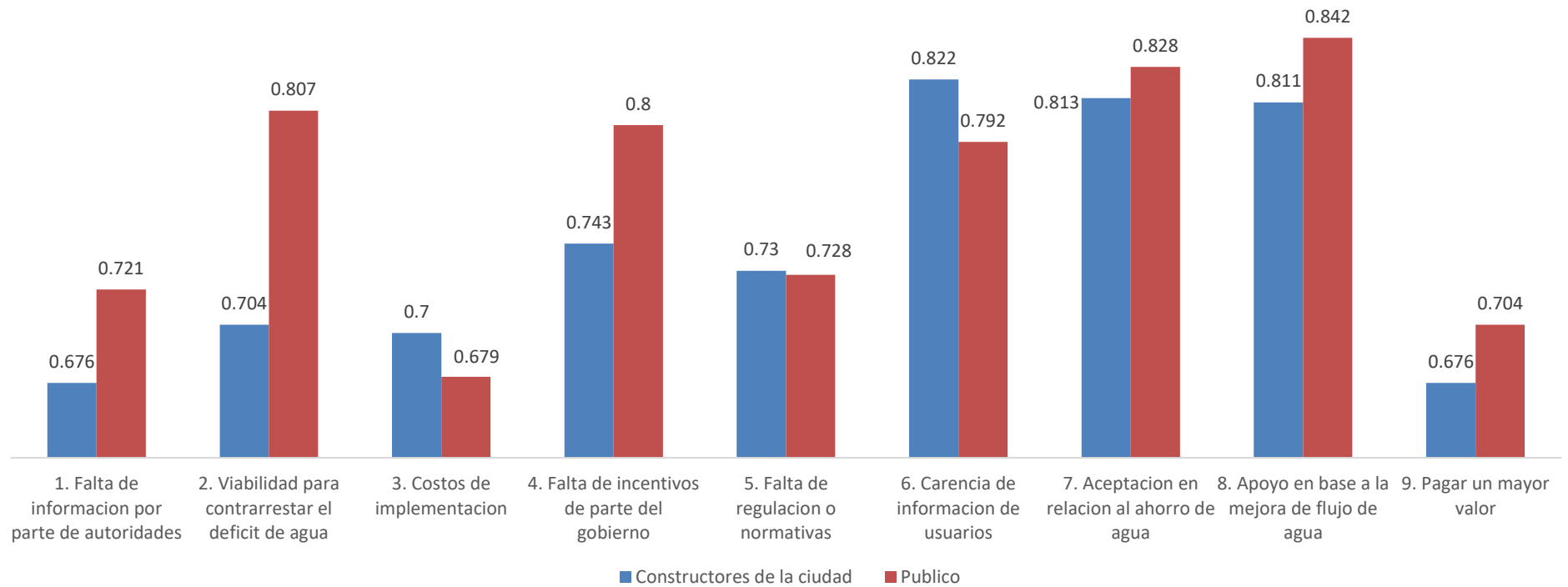
En términos generales, los resultados de la encuesta indican que la alternativa propuesta cuenta con un alto nivel de aceptación por parte de los encuestados con un porcentaje mayor al 84% lo que refleja un amplio apoyo en la aplicación de estos sistemas. Por otro lado, se observó que la respuesta con menor aceptación de la encuesta fue la relacionada con los costos de implementación con un porcentaje alrededor del 67%, a pesar de ello, es un porcentaje mayor a la mitad así que es relevante considerar que puede ser un factor para la adopción de estas alternativas. De acuerdo con los porcentajes la respuesta siguiente fue la sugerencia de que el gobierno local otorgue incentivos con un puntaje alrededor del 80%.

En resumen, a consideración del grupo determinado Clientes presenta que existe un apoyo total en la intervención de sistemas de reutilización de agua en edificaciones, sin embargo, los costos de implementación presentan una preocupación para un porcentaje

significativo de los encuestados. El concepto de que el gobierno local otorgue incentivos a edificaciones que implementen este tipo de sistemas de reutilización de agua, es bien recibida por un gran porcentaje de participantes ya que puede ser una herramienta efectiva para aumentar la viabilidad y la posible aplicación de este tipo de sistemas.

4.3 Comparación.

Figura 4. Comparación entre Constructores de la ciudad y Clientes



El presente gráfico ilustró la consolidación de las respuestas proporcionadas a los dos grupos de interés: Constructores de la ciudad y Clientes, lo que permite una interpretación más definida entre las diferencias y similitudes de las percepciones de cada pregunta. Al correlacionar los puntajes, se buscaron patrones que brinde resultados valiosos para la comprensión de las necesidades de cada grupo.

El gráfico refleja que todas las preguntas tuvieron un asertividad mayor al 50% entre los dos grupos sin embargo el grupo Clientes presentó una mayor aprobación en la mayoría de las preguntas en comparación con los Constructores de la ciudad. Es importante destacar que ambos grupos mostraron un alto nivel de apoyo en la alternativa, pero existió diferencias en la percepción sobre la viabilidad de los sistemas de reutilización de agua para enfrentar el déficit de agua que existe en la ciudad con un desfase alrededor del 10%. Además, existe un acuerdo general en cuanto a la falta de regulación o normativas con un porcentaje mayor al 72% de aceptación.

4.4 DISCUSION.

De acuerdo con los hallazgos obtenidos, tanto el grupo Clientes y Constructores de la ciudad consideran que existen barreras por las cuales no se puede implementar sistemas de reutilización de agua en edificaciones. Estas barreras incluyen aspectos políticos, administrativos, sociales y financieros, que presentan obstáculos para la adopción de esta alternativa.

Uno de los principales factores que se determinó fue la falta de información por parte de los usuarios. En concordancia con la investigación realizada por Malaver y Ortiz (2018), al tratarse de una conceptualización nueva, este es una de las barreras más imponentes dentro del ámbito de la construcción en países como Colombia. Ambos grupos analizados expresaron que al ser un procedimiento relativamente desconocido para el país y especialmente para la ciudad, existe una carencia de conocimiento ya que crea incertidumbre generando un impedimento importante para la aplicación.

Adicionalmente, se identificó como barrera la falta de incentivos por parte del gobierno produciendo desinterés tanto en los constructores como en los clientes para la inversión en este tipo de edificaciones, puesto que al no tener apoyo del gobierno local genera problemas al poder incorporarse a sistemas nuevos que ayuden al medio ambiente y a los recursos disponibles.

Estos resultados obtenidos coinciden con la investigación realizada por bin, Marhani, Yaman, Rashid y Adnan (2011), que determinó la influencia del conocimiento público como una barrera social siendo esta el principal obstáculo en la adopción de sistemas eficientes en edificaciones. Esta barrera tiene como fundamento crear un “cambio de paradigma” ya que la dificultad de erradicar el hábito de los usuarios resultó difícil de lograr, por ende, la implementación de este tipo de sistemas fue un hecho complejo.

Al obtener una similitud de resultados entre las investigaciones realizadas, se determina que es una Barrera Social la que impide implementar sistemas de reutilización de agua en edificaciones, de igual manera el principal factor que mostraron en su investigación es la falta de conciencia basada en el desconocimiento de los ciudadanos e incluso de los profesionales de la construcción reflejando en lo investigado como factor relevante la falta de conocimiento que tienen los usuarios.

De acuerdo con Zhang y Wang (2013) uno de los impedimentos para la aplicación de sistemas eficientes son cuestiones políticas y financieras ya que en su investigación determina que es necesario promulgar leyes y normas, así como también resalta la falta de financiación a constructores para perfeccionar incentivos basados en el mercado. Esta investigación en relación con los resultados obtenidos determina como una Barrera Financiera la falta de disposición de incentivos por parte del gobierno.

Por otro lado, Maldonado (2020) plantea que los obstáculos que tiene una construcción sostenible está relacionado con barreras políticas y sociales, denotando la falta de incentivos en políticas y la falta de conciencia pública. Al definir estas barreras, en su investigación, profundiza sobre la situación actual de la ciudad de Quito que posee una ordenanza la cual busca concentrar la zona urbana y evitar el decrecimiento poblacional de la ciudad con incentivos de incremento de edificabilidad en el corredor urbano, bio-créditos de instituciones financieras y certificaciones internacionales. Finalmente se puede definir que existen las mismas barreras en la ciudad de Riobamba, pero el motivo es diferente ya que Quito intenta evitar el decrecimiento poblacional de su ciudad mientras que Riobamba intenta buscar alternativas para poder solventar la deficiencia de agua potable en la ciudad.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

En conclusión, la principal razón por la que no se aplica sistemas de reutilización de agua en edificaciones de la ciudad de Riobamba, es la falta de información, debido a que es un procedimiento nuevo para el país, más aún para la ciudad que no se tiene conocimiento alguno, lo que presenta una barrera social. De igual manera la falta de incentivos es fundamental para la aplicación de este procedimiento en la ciudad por lo que se le considera otra de las principales razones determinando una barrera financiera.

Se diseñó una encuesta en la que expreso los posibles motivos del cual se puede presentar la deficiencia de implementación de sistemas eficientes en la ciudad de Riobamba, siendo estos: falta de información por parte de autoridades, vialidad para contrarresta el déficit de agua, costos de implementación, falta de incentivos, falta de regulación, carencia de información de usuarios, apoyo, disposición a pagar un mayor valor.

Por las razones expuestas, se determinó que existen barreras: sociales, políticas, administrativas y financieras. Estas barreras delimitan los factores expresados en la encuesta realizada en la ciudad de Riobamba (Información, costos, incentivos, regulación, apoyo), por causa de esto ninguno de los factores son despreciables debido a que todas las observaciones generaron un porcentaje mayor a la mitad

5.2 RECOMENDACIONES.

Se recomienda que el gobierno local tenga participación en la reutilización de agua en edificaciones de la ciudad ya que ante la deficiencia de agua que presenta la ciudad puede ser un procedimiento el cual favorezca el flujo constante y promueva la implementación de nuevos sistemas que favorezcan los recursos disponibles y realizar una ayuda con el medio ambiente

Se recomienda tener en cuenta que la reutilización de agua es un tema nuevo para la ciudad que necesita ser fomentado de parte del gobierno local y de la ciudadanía al ser un sistema que puede solventar el déficit de agua que se presenta en la ciudad ya que ocurre un desgaste total de la ciudadanía.

El estudio de la implementación de sistemas eficientes en la ciudad de Riobamba resulta complejo debido a que no existe información sobre nuevas alternativas para solventar el problema de la deficiencia de agua, por tal motivo se recomienda continuar los estudios sobre las barreras financieras que presenta la empresa de agua potable de Riobamba (EP-EMAPAR) al ser el principal involucrado con la remuneración del agua potable establecida a la ciudad. Con esta información se puede indagar las fortalezas y debilidades financieras para la implementación de nuevas alternativas que puedan contrarrestar el déficit de agua potable de la ciudad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Arreguín Cortés, F. I. (1991). Uso eficiente del agua. *Ingeniería Hidráulica En México*, 1(2), 9–22.
- bin Esa, M. R., Marhani, M. A., Yaman, R., Rashid, A. A. H. N. H. N., & Adnan, H. (2011). Obstacles in implementing green building projects in Malaysia. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 1806–1812.
- Carvajal, M. J. (2017). Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Facultad De Ciencias Administrativas Y Contables Gestión Empresarial. *Pontificia Universidad Catolica Del Ecuador*.
- Dacto, T., Vinicio, J., Vaca, D., Angel, M., Reinoso, M., & Patricio, A. (2017). Alfa de cronbach para validar un cuestionario de uso de tic en docentes universitarios. *MktDESCUBRE*, 37–48. <https://doi.org/10.36779/mktdescubre.v10.141>
- Larrouyet, M. C. (2015). Desarrollo sustentable: origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Quilmes]. Repositorio Institucional Digital. *Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de La Universidad Nacional de Quilmes*, 46. https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI_2015_larrouyet_003.pdf?sequence=1
- Maldonado, M. A. (2020). Análisis de incentivos a la construcción sostenible en la ciudad de Quito. *Universidad San Francisco De Quito Usfq*, 1, 11. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/8829>
- Martínez, P., & Patiño, C. (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 3(1), 5–20.
- Motiee, H., McBean, E., Semsar, A., Gharabaghi, B., & Ghomashchi, V. (2006). Assessment of the contributions of traditional Qanats in sustainable water resources management. *International Journal of Water Resources Development*, 22(4), 575–588. <https://doi.org/10.1080/07900620600551304>
- Malaver, N. & Ortiz, N. (2018). Analisis de las edificaciones sustentables como la mejor alternativa economica, social y ambiental para la construccion en Colombia. *Universidad La Gran Colombia*, 3, 1–13. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3983/Análisis_edificaciones_sus_tentables_Colombia.pdf?sequence=1
- Rus, E. (2020). *Investigacion documental*. Econopedia. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-documental.html>
- Zhang, Y., & Wang, Y. (2013). Barriers' and policies' analysis of China's building energy efficiency. *Energy Policy*, 62(2013), 768–773. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.128>

7. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada al grupo Clientes dado a los últimos semestres de la UNACH y ESPOCH



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

“Actualmente la ciudad de Riobamba no tiene una dotación de agua potable que abastezca a la población. Existe diferentes sistemas para la reutilización de recursos disponibles como el agua en edificaciones que puede evitar el impacto que genera esta falta de recurso”

¿En qué consiste esta encuesta?

Esta encuesta forma parte de un estudio que intenta encontrar las razones de la no implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones en la ciudad de Riobamba.

Instrucciones:

Responda las siguientes preguntas en una escala del 1 al 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el mayor.

Cuestionario:

Seleccione su rango de edad

- De 20 a 24 años
- De 25 a 35 años
- De 36 a 46 años
- Mayor a 46 años

¿Es residente de la ciudad de Riobamba?

- Si No

¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?

- 1- Totalmente desacuerdo
- 2- Desacuerdo
- 3- Neutral
- 4- De acuerdo
- 5- Totalmente de acuerdo

¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?

- 1- Nada Viable
- 2- Poco viable
- 3- Neutral
- 4- Viable
- 5- Totalmente viable

¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?

- 1- No son una barrera
- 2- Pequeña barrera
- 3- Neutral
- 4- Barrera
- 5- Barrera muy viable

¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?

- 1.- Totalmente desacuerdo
- 2.- Desacuerdo
- 3.- Neutral
- 4.- De acuerdo
- 5.- Totalmente de acuerdo

¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?

- 1- No son una barrera
- 2- Pequeña barrera
- 3- Neutral
- 4- Barrera
- 5- Gran Barrera

¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?

- 1- Totalmente desacuerdo
- 2- Desacuerdo
- 3- Neutral
- 4- De acuerdo
- 5- Totalmente de acuerdo

Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?

- 1- No estaría dispuesto a apoyarla
- 2- Poco dispuesto a apoyarla
- 3- Neutral
- 4- Estaría dispuesto
- 5- Totalmente dispuesto a apoyarla

Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?

- 1- Totalmente desacuerdo
- 2- Desacuerdo
- 3- Neutral
- 4- De acuerdo
- 5- Totalmente de acuerdo

¿Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional?

- 1- Totalmente desacuerdo
- 2- Desacuerdo
- 3- Neutral
- 4- De acuerdo
- 5- Totalmente de acuerdo

¿Cuál cree que es la razón por la que no se implementa edificaciones con reutilización de agua sabiendo que la ciudad no tiene un flujo constante de agua potable?

- Costo de implementación
- Falta de información
- Estoy contento con el agua abastecida
- Falta de apoyo institucional

Anexo 2. Modelo de Solicitud aprobación de facultades de la UNACH y ESPOCH



Decanato
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD



Riobamba, 23 de junio de 2023
Of. No. 0834-D-FCS-AC-UNACH-2023

Señores
DIRECTORES DE CARRERA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Presente

De mi consideración:

Para su conocimiento y fines pertinentes, me permito remitir a ustedes la comunicación suscrita por el Ing. Tito Castillo – Tutor de Proyecto y el Sr. Juan José Dávila, estudiante egresado de la carrera de Ingeniería Civil, quien solicita autorización de encuestas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, información que será utilizada para el proyecto de titulación denominado: "Razones de la no implementación de sistemas eficientes recursos agua en edificaciones de Riobamba", actividad que se llevará a cabo el 26/06/2023.

Por lo que me permito solicitar a ustedes de la manera más comedida, se sirva brindar todas las facilidades para la aplicación de la encuesta que se anexa.

Por su atención, le agradezco.

Cordialmente,



Escaneo autorizado únicamente por:
GONZALO EDUARDO
BONILLA PULGAR

Dr. Gonzalo Bonilla P.
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

C.c. archivo
Elaborado: Carla Jarín
Revisado: Dr. Gonzalo Bonilla P.



CIENCIAS DE LA SALUD SOLUCABLES recomienda utilizar ropa y calzado que cubra áreas expuestas a sol, gales, gorra o sombrero para la realización de actividades al aire libre, que de preferencia se realicen en espacios con sombra entre las 10:00 y 15:00; crema fotoprotectora de amplio espectro resistente al agua todos los días y cada dos horas si hay exposición al Sol. La protección solar y cuidado de la piel es nuestra responsabilidad. POR FAVOR, SEÑALAS. PIEL SOLUCABLE.



Av. Antonio José de Sucre, Km. 15
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 1503
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Anexo 3. Análisis de datos y tabulación de encuestas emitidas a Clientes

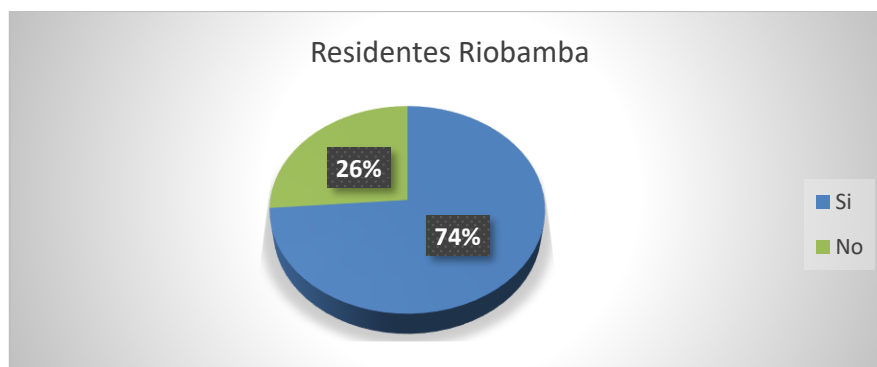
- Rango de edad

Respuesta	Frecuencia	%
De 20 a 24 años	23	4.86%
De 25 a 35 años	385	81.40%
De 36 a 46 años	25	5.29%
Mayor a 46 años	40	8.46%
TOTAL	473	100.00%



- ¿Es residente de la ciudad de Riobamba?

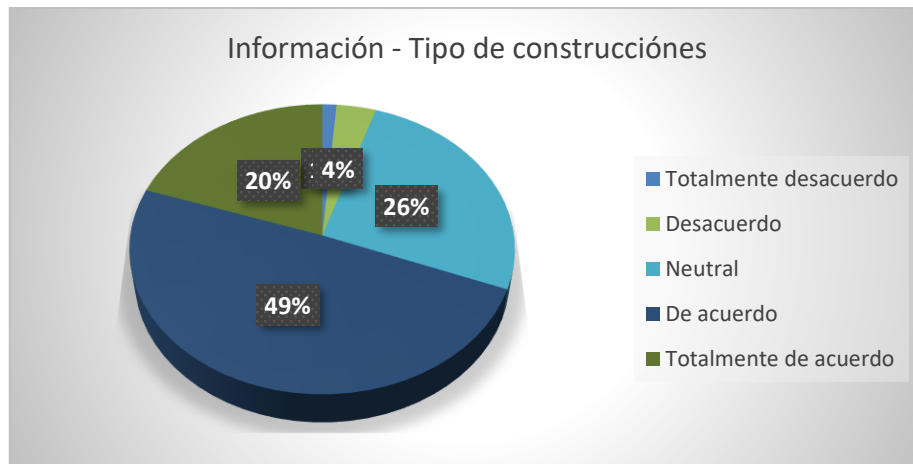
Respuesta	Frecuencia	%
Si	284	73.77%
No	101	26.23%
TOTAL	385	100.00%



- ¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?

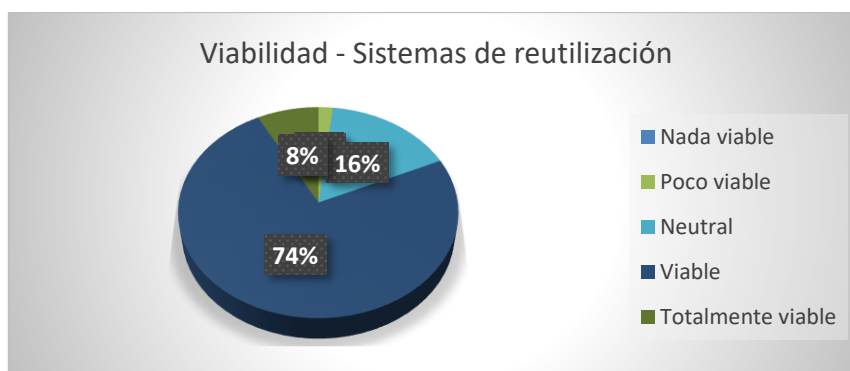
Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	5	1.30%
Desacuerdo	14	3.64%
Neutral	100	25.97%
De acuerdo	190	49.35%

Totalmente de acuerdo	76	19.74%
TOTAL	385	100.00%



- ¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?

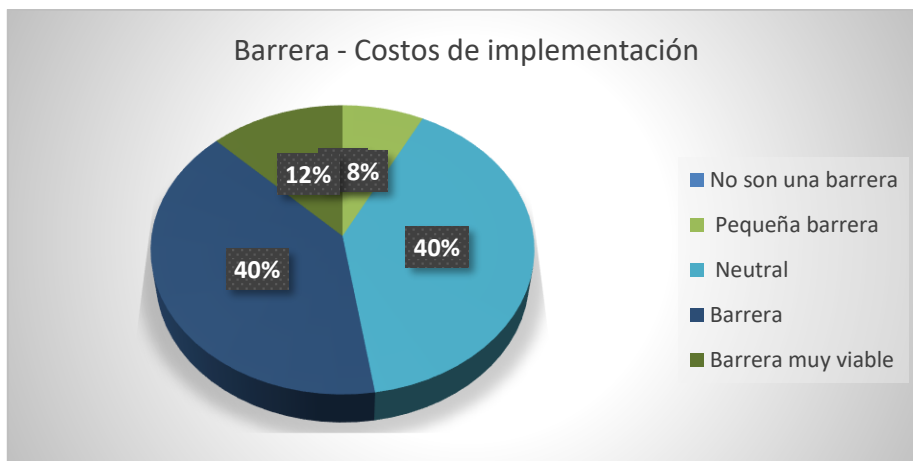
Respuesta	Frecuencia	%
Nada viable	0	0.00%
Poco viable	7	1.82%
Neutral	63	16.36%
Viable	285	74.03%
Totalmente viable	30	7.79%
TOTAL	385	100.00%



- ¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?

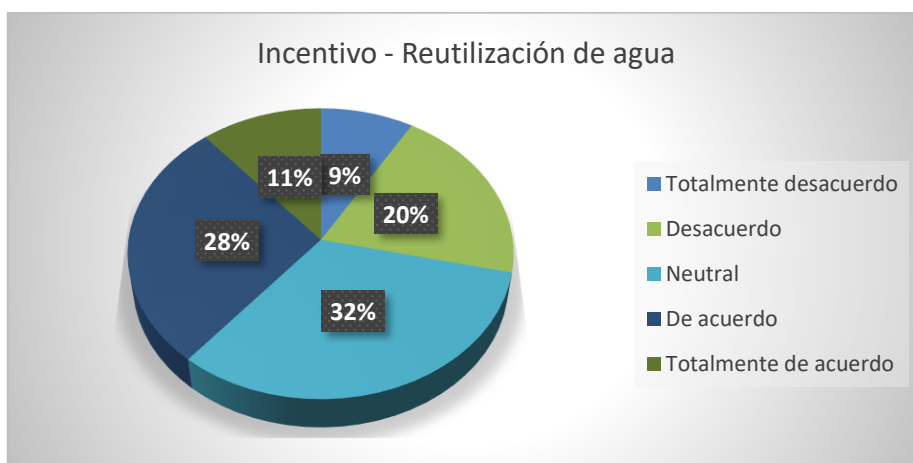
Respuesta	Frecuencia	%
No son una barrera	0	0.00%
Pequeña barrera	29	7.53%

Neutral	154	40.00%
Barrera	154	40.00%
Barrera muy viable	48	12.47%
TOTAL	385	100.00%



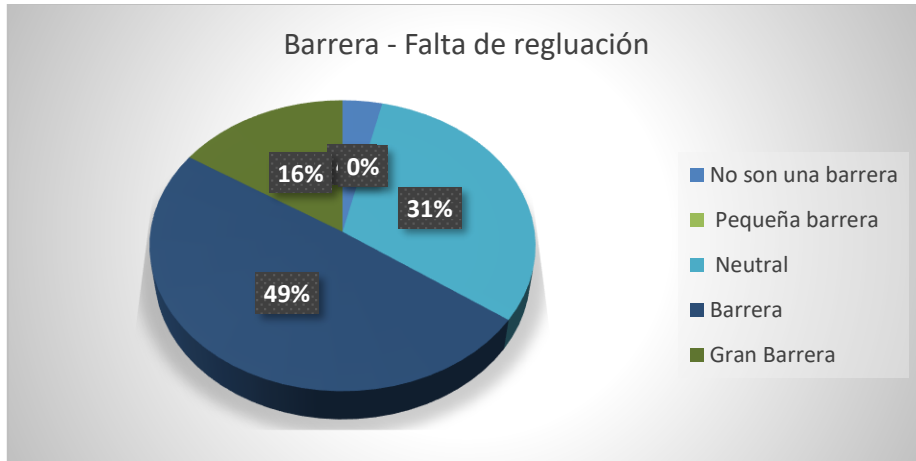
- **¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?**

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	33	8.57%
Desacuerdo	77	20.00%
Neutral	125	32.47%
De acuerdo	107	27.79%
Totalmente de acuerdo	43	11.17%
TOTAL	385	100.00%



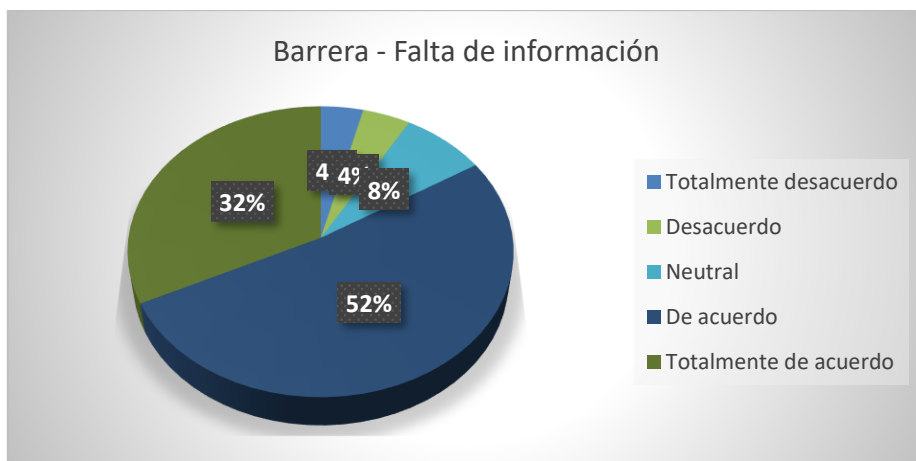
- **¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?**

Respuesta	Frecuencia	%
No son una barrera	14	3.64%
Pequeña barrera	0	0.00%
Neutral	120	31.17%
Barrera	190	49.35%
Gran Barrera	61	15.84%
TOTAL	385	100.00%



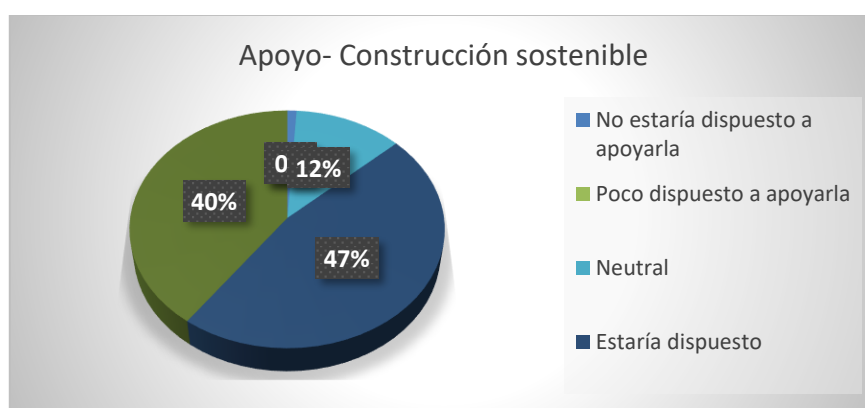
- ¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	15	3.90%
Desacuerdo	17	4.42%
Neutral	30	7.79%
De acuerdo	199	51.69%
Totalmente de acuerdo	124	32.21%
TOTAL	385	100.00%



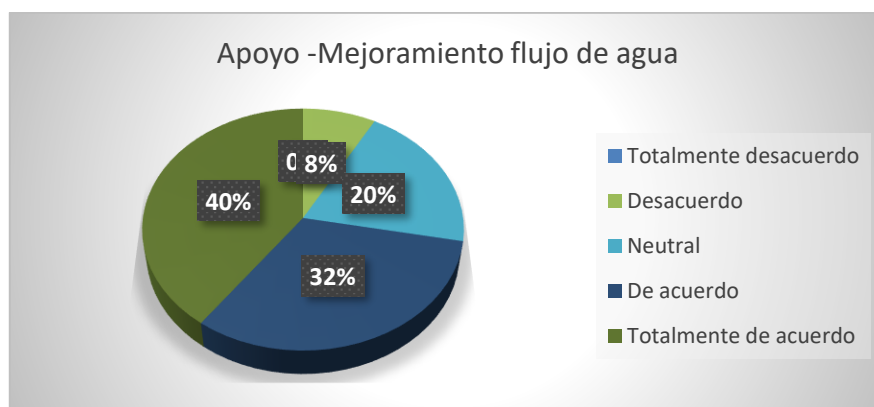
- Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?

Respuesta	Frecuencia	%
No estaría dispuesto a apoyarla	4	1.04%
Poco dispuesto a apoyarla	0	0.00%
Neutral	47	12.21%
Estaría dispuesto	180	46.75%
Totalmente dispuesto a apoyarla	154	40.00%
TOTAL	385	100.00%



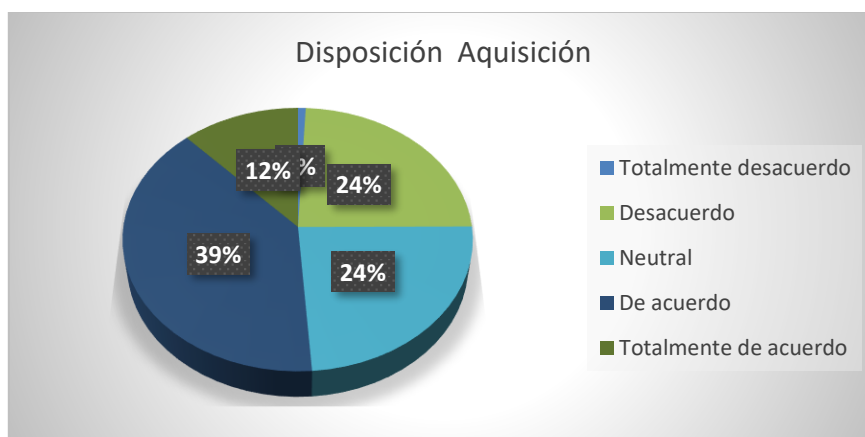
- Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	0	0.00%
Desacuerdo	31	8.05%
Neutral	77	20.00%
De acuerdo	123	31.95%
Totalmente de acuerdo	154	40.00%
TOTAL	385	100.00%



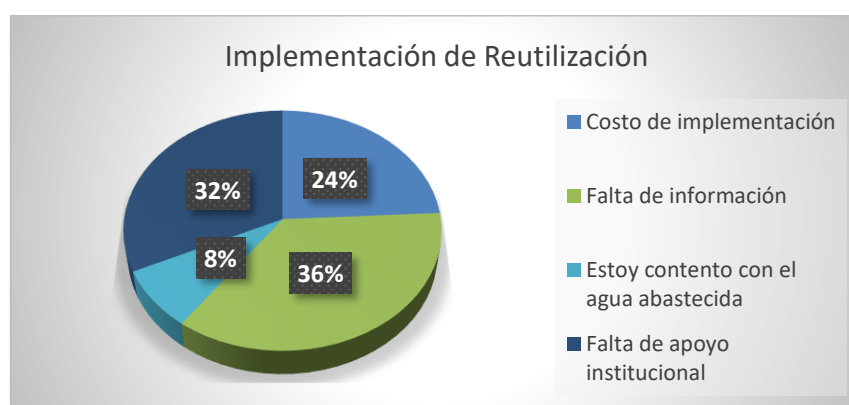
- **Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional.**

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	3	0.78%
Desacuerdo	93	24.16%
Neutral	92	23.90%
De acuerdo	151	39.22%
Totalmente de acuerdo	46	11.95%
TOTAL	385	100.00%



- **¿Cuál cree que es la razón por la que no se implementa edificaciones con reutilización de agua sabiendo que la ciudad no tiene un flujo constante de agua potable?**

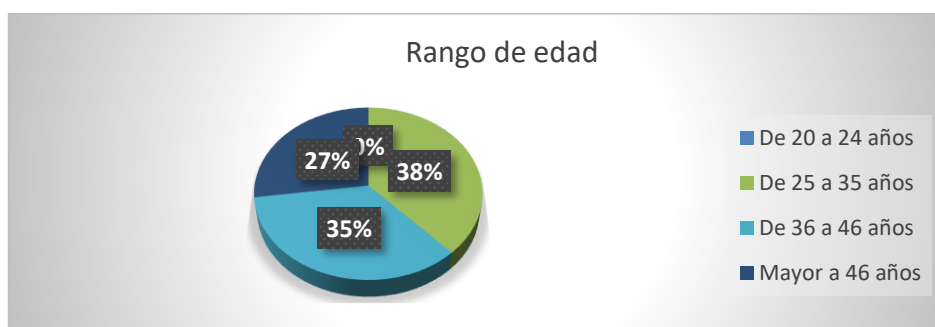
Respuesta	Frecuencia	%
Costo de implementación	93	24.16%
Falta de información	138	35.84%
Estoy contento con el agua abastecida	31	8.05%
Falta de apoyo institucional	123	31.95%
TOTAL	385	100.00%



Anexo 4. Análisis de datos y tabulación de encuestas emitidas a Constructores de la ciudad.

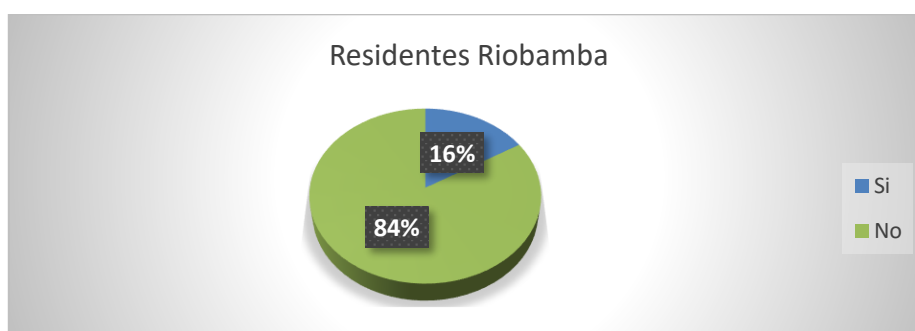
- **Rango de edad**

Respuesta	Frecuencia	%
De 20 a 24 años	0	0.00%
De 25 a 35 años	35	38.04%
De 36 a 46 años	32	34.78%
Mayor a 46 años	25	27.17%
TOTAL	92	100.00%



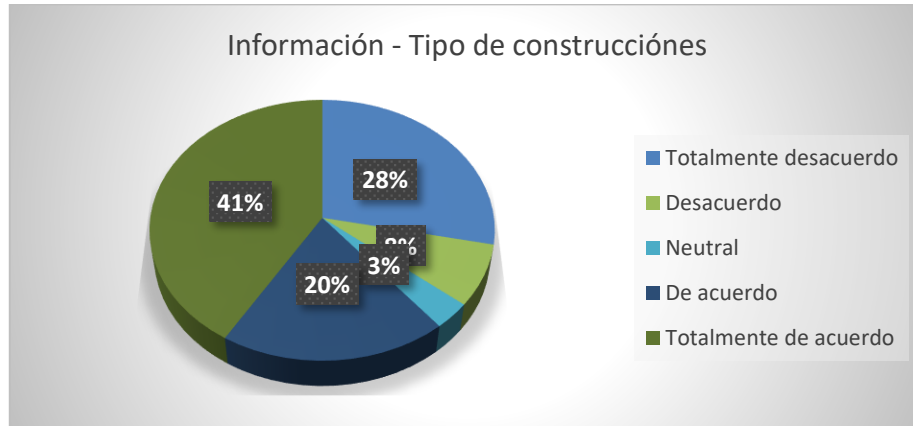
- **¿Es residente de la ciudad de Riobamba?**

Respuesta	Frecuencia	%
Si	15	15.40%
No	77	84.60%
TOTAL	92	100.00%



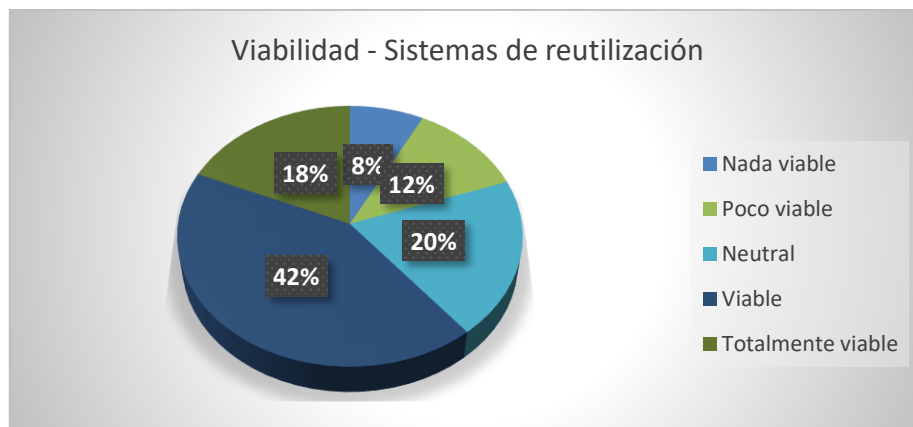
- **¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?**

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	26	34.78%
Desacuerdo	7	7.61%
Neutral	3	3.26%
De acuerdo	18	19.57%
Totalmente de acuerdo	38	34.78%
TOTAL	92	100.00%



- **¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?**

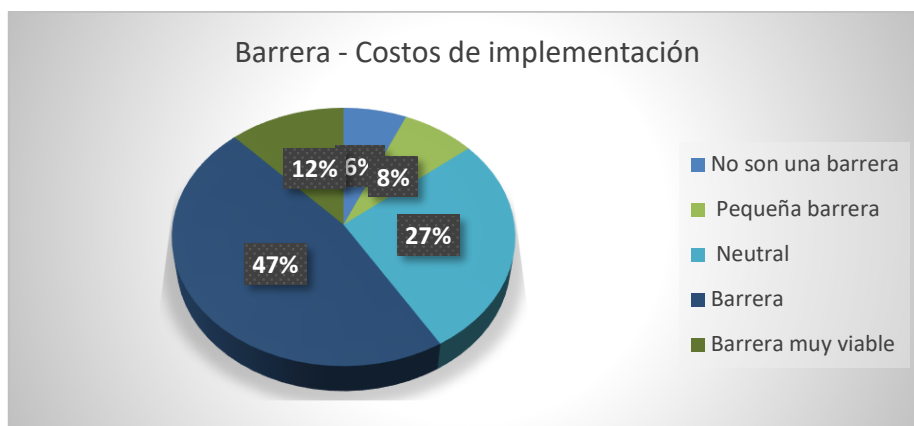
Respuesta	Frecuencia	%
Nada viable	7	7.61%
Poco viable	11	11.96%
Neutral	18	19.57%
Viable	39	42.39%
Totalmente viable	17	18.48%
TOTAL	92	100.00%



- **¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?**

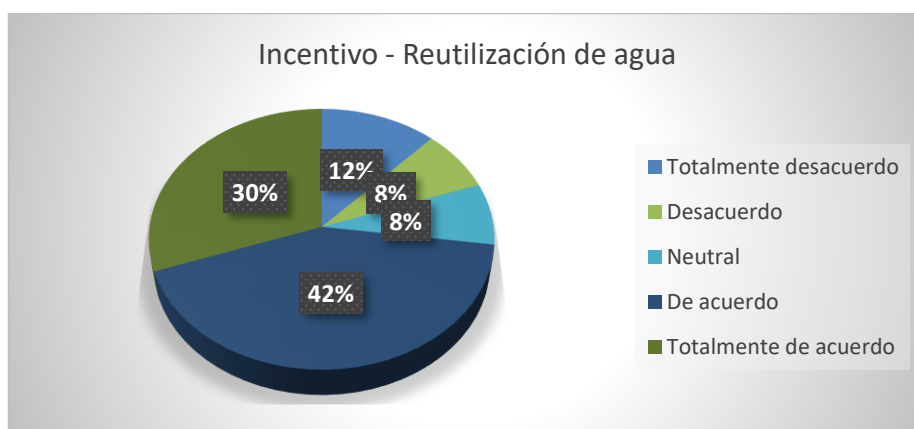
Respuesta	Frecuencia	%
No son una barrera	6	6.52%
Pequeña barrera	7	7.61%
Neutral	25	27.17%
Barrera	43	46.74%
Barrera muy viable	11	11.96%

TOTAL	92	100.00%
--------------	-----------	----------------



- **¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?**

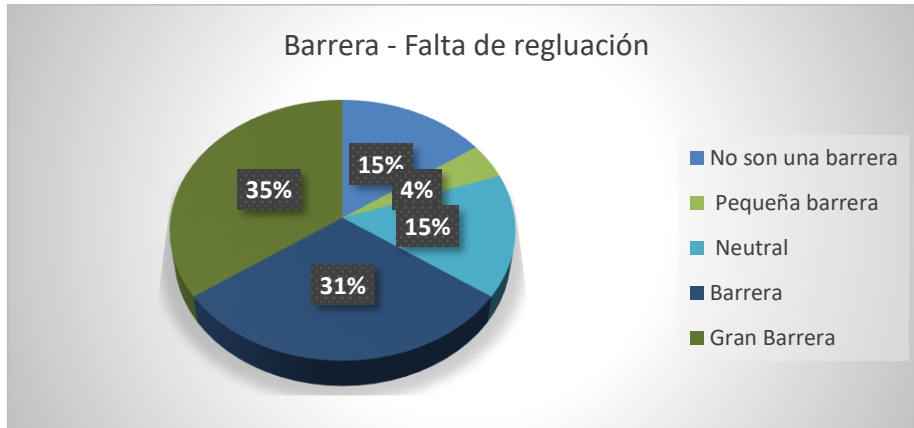
Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	11	11.96%
Desacuerdo	7	7.61%
Neutral	7	7.61%
De acuerdo	39	42.39%
Totalmente de acuerdo	28	30.43%
TOTAL	92	100.00%



- **¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?**

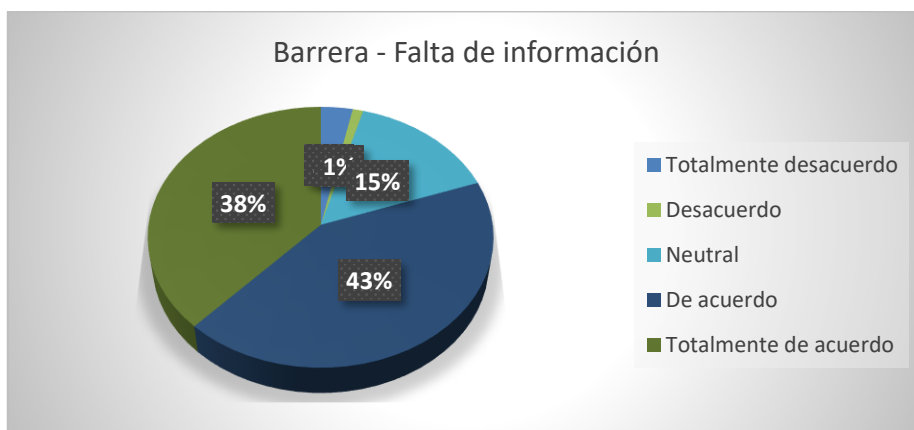
Respuesta	Frecuencia	%
No son una barrera	14	15.22%
Pequeña barrera	4	4.35%
Neutral	14	15.22%

Barrera	28	30.43%
Gran Barrera	32	34.78%
TOTAL	92	100.00%



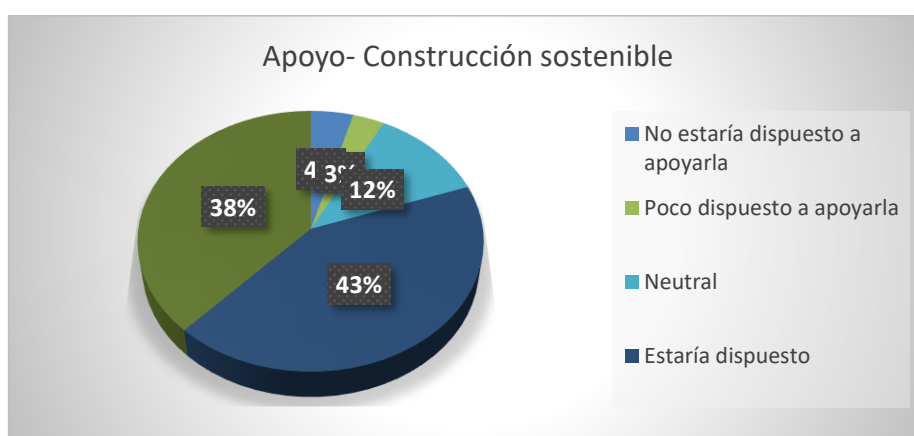
- ¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	3	3.26%
Desacuerdo	1	1.09%
Neutral	14	15.22%
De acuerdo	39	42.39%
Totalmente de acuerdo	35	38.04%
TOTAL	92	100.00%



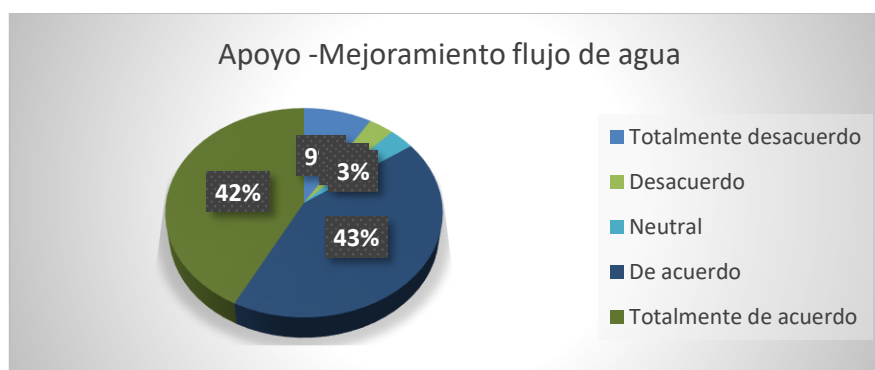
- Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?

Respuesta	Frecuencia	%
No estaría dispuesto a apoyarla	4	4.35%
Poco dispuesto a apoyarla	3	3.26%
Neutral	11	11.96%
Estaría dispuesto	39	42.39%
Totalmente dispuesto a apoyarla	35	38.04%
TOTAL	92	100.00%



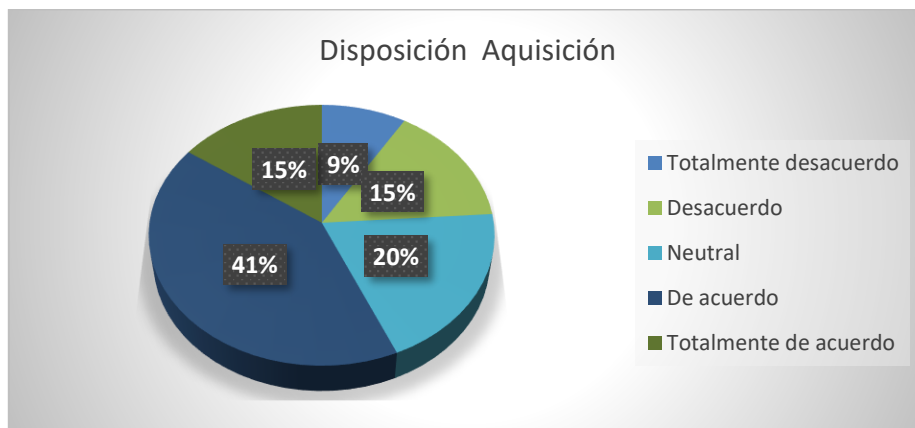
- Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	8	8.70%
Desacuerdo	3	3.26%
Neutral	3	3.26%
De acuerdo	39	42.39%
Totalmente de acuerdo	39	42.39%
TOTAL	92	100.00%



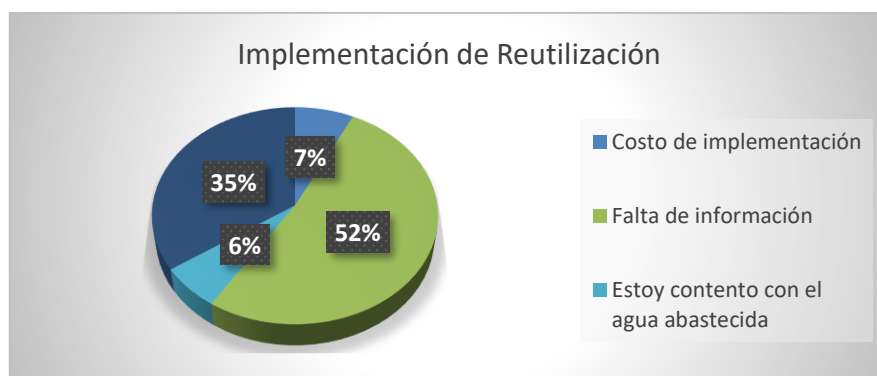
- **Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional.**

Respuesta	Frecuencia	%
Totalmente desacuerdo	8	8.70%
Desacuerdo	14	15.22%
Neutral	18	19.57%
De acuerdo	38	41.30%
Totalmente de acuerdo	14	15.22%
TOTAL	92	100.00%



- **¿Cuál cree que es la razón por la que no se implementa edificaciones con reutilización de agua sabiendo que la ciudad no tiene un flujo constante de agua potable?**

Respuesta	Frecuencia	%
Costo de implementación	8	7.27%
Falta de información	57	51.82%
Estoy contento con el agua abastecida	7	6.36%
Falta de apoyo institucional	38	34.55%
TOTAL	110	100.00%



Anexo 5. Alfa de Cronbach grupo Constructores de la ciudad (IBM SPSS STATYCS).

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	92	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	92	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,813	,828	9

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?	30,01	40,494	,269	,841

¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?	29,74	38,591	,667	,776
¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?	29,76	40,777	,586	,788
¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?	29,54	37,108	,671	,773
¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?	29,61	36,131	,680	,770
¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?	29,14	44,101	,362	,810

Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?	29,20	41,214	,555	,791
Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?	29,21	38,561	,649	,778
¿Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional?	29,88	43,030	,328	,815

Anexo 6. Alfa de Cronbach grupo Clientes (IBM SPSS STATYCS).

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	385	98,0
	Excluido ^a	8	2,0
	Total	393	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,732	9

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Estaría de acuerdo en que las autoridades fomenten información sobre tipo de construcciones que ayuden la reutilización de agua en edificios?	30,90	18,232	,423	,721
¿Cree que la construcción con sistemas de reutilización de agua es una práctica viable que pueda contrarrestar el déficit de agua en la ciudad?	30,47	21,541	,567	,688
¿En qué medida cree que los costos de implementación de sistemas de reutilización de agua en edificaciones son una barrera para su implementación?	31,11	23,803	,202	,740

¿Estaría de acuerdo que el gobierno local destine incentivos a edificaciones con reutilización de agua?	30,50	19,714	,586	,675
¿Cree que la falta de regulación o normativas sobre la reutilización de agua en edificios emitidas por las autoridades son una barrera para su implementación?	30,88	22,160	,320	,724
¿Estaría de acuerdo que la falta de información a los clientes es una barrera para la implementación de estos sistemas de reutilización de agua en edificaciones?	30,55	21,628	,448	,702
Sabiendo que el ahorro de agua potable en una construcción sostenible es de entre un 30% al 50% ¿Qué tan dispuesto estaría a apoyar esta alternativa?	30,36	23,133	,387	,714
Sabiendo que la construcción sostenible puede mejorar el flujo constante de agua en la ciudad. ¿Apoyaría usted esta implementación en edificaciones?	30,29	21,963	,510	,696
Estaría dispuesto a pagar un mayor valor por una construcción que reutilice agua en comparación con una construcción tradicional	30,99	22,424	,380	,713

Anexo 7. Aplicación de encuestas a estudiantes.

