



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**  
**MENCIÓN: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**



**VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE  
LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS  
DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS  
DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022**

**TESIS PRESENTADA POR:**  
**JUAN PABLO MAMANI CALSIN**  
**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL**  
**MENCIÓN: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**

**JULIACA – PERÚ**  
**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**  
**MENCIÓN: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**  
**VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE**  
**LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS**  
**DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS**  
**DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022**

**TESIS PRESENTADA POR**  
**JUAN PABLO MAMANI CALSIN**  
**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE**  
**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL**  
**MENCIÓN: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE**

:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

**PRIMER MIEMBRO**

:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. ARNALDO YANA TORRES

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

**ASESOR DE TESIS**

:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERON

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P49



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 421-2024-D-EPG-UANCV/J**

Juliaca, 12 de noviembre del 2024

**VISTOS:**

El expediente N° 2024-011775, presentado por el (la) Bachiller **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**, con número de DNI. **70748652**, asignado (a) con código de matrícula **1420100465**, de la **Maestría en INGENIERIA CIVIL, Mención: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" de la Sede Central Juliaca.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (a) Bach. **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**, con número de DNI. **70748652**, asignado (a) con código de matrícula **1420100465**, de la **Maestría en INGENIERIA CIVIL, Mención: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES**, ha solicitado fecha, hora y modalidad de sustentación de la Tesis titulada: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **TÉCNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN - P49** y;

Que, el (a) referido (a) Dictamen de Tesis aprobado por los jurados el 13 de marzo del 2024. Establece la fecha de sustentación; habiendo para el efecto cumplido los requisitos establecidos en el reglamento para la Obtención del Grado Académico de Magíster/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV;

Que, en el Artículo 66 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico, de actualidad y de alto valor científico;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR EXPEDITO** para la Sustentación de la Tesis titulada: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022** Elaborado por el (la) Bachiller **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**. Integrado por los siguientes docentes:

Presidente del Jurado	:	Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
Miembro del Jurado	:	Dr. ARNALDO YANA TORRES
Miembro del Jurado	:	Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
Asesor de Tesis	:	Dr. RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERON

**ARTÍCULO SEGUNDO. -** El proceso de la Sustentación de la Tesis en mención, se llevará a cabo:

Fecha	:	<b>Viernes 15 de noviembre del 2024</b>
Hora	:	<b>02:00 p.m.</b>
Lugar	:	<b>Aula N° 309 EPG - UANCV - JULIACA</b>

A cuya finalización el Jurado registrará los resultados en el Libro de Actas de Sustentación de Tesis de Maestría con el grado **MAESTRO** de los estudiantes que ingresaron después a la aprobación de la ley Universitaria N° 30220.

**ARTÍCULO TERCERO. -** Elévese la presente Resolución al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo y Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento.

Regístrese, comuníquese y Archívese.



*[Handwritten Signature]*  
Dr. Leopoldo Huastasio Condori Carl  
DIRECTOR(a)

Ce./Archv EPG (01)  
Interesado (01)  
Cargo (01)  
Jurados (03)  
Asesor (01)  
Especialista (01)  
LWCC/tesv



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°1609-2024-USA-EPG/UANCV**

Juliaca, 04 de octubre del 2024

**VISTOS:**

El expediente N°: **011900**, Presentado por el (a) Bach. **JUAN PABLO MAMANI CALSIN**, con número de DNI **70748652** y con Código de matrícula N°**1420100465**, quien solicita cambio del presidente del jurado del Proyecto de Tesis titulado: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022** Líneas de Investigación: **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P49**, Para optar el Grado Académico de **MAESTRO** en **INGENIERÍA CIVIL**, mención en **DISEÑO Y CONSTRUCCIONES** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", de la Sede Central Juliaca.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (a) **Bach. JUAN PABLO MAMANI CALSIN**, quien solicita el cambio del presidente del jurado, aprobado con Resolución Directoral N° **0526-2022-USA-EPG/UANCV**, de fecha 20 de setiembre del 2022, en el que se le asignó como presidente al Dr. Isidro Alberto Pilares Hualpa, el mismo que se cambia por no tener vínculo laboral con la UANCV.

Que, el referido Dictamen de Tesis fue aprobado por los jurados el 27 de agosto del 2022, registrado en el Folio N° 3370 del Libro de Registro de Proyectos de Investigación de Maestría, establece que se encuentra apto para ser desarrollado a lo establecido en el reglamento de Grado de Investigación conducente al Grado Académico de Magister/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" de Juliaca;

Que, en el Reglamento General de la escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico de actualidad y de alto valor científico.

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

**SE RESUELVE:**

**PRIMERO.- ACEPTAR EL CAMBIO DEL PRESIDENTE DEL JURADO**, para su revisión de la Tesis titulada: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022**, presentado por el (a) Bach. **JUAN PABLO MAMANI CALSIN**, conformado por los siguientes docentes:

- Presidente : Dr. **MILTHON QUISPE HUANCA**
- Primer Miembro : Dr. **ARNALDO YANA TORRES**
- Segundo Miembro : Dr. **LEONEL SUASACA PELINCO**
- Asesor : Dr. **RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERON**

**SEGUNDO- AUTORIZAR** el desarrollo de Tesis, de acuerdo al Reglamento de Investigación conducente al Grado Académico de **MAESTRO** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

**TERCERO.- ELEVAR** al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo y Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento, así como a la Oficina de Economía, para cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese,



*[Handwritten Signature]*  
Dr. **Leopoldo Wenceslao Condon Can**  
DIRECTOR (e)

Cc:/CARGO (01)  
ARCHIVO EPG - 2024 (01)  
INTERESADO (01)  
LWCCle/VRCH



RESOLUCION DIRECTORAL N° 0526-2022-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 20 de setiembre del 2022.

**VISTOS:**

El expediente N° 039535, de fecha 02 de setiembre del 2022, presentado por el (la) Bachiller **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**, con DNI N° **70748652**, código de matrícula **1420100465**, quien solicita resolución de aprobación de proyecto de tesis titulado: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022** línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P49**, para optar el grado de **MAESTRO** en: **INGENIERÍA CIVIL** mención: **DISEÑO Y CONSTRUCCIONES** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Sede Central Juliaca.

**CONSIDERANDO:**

Que, en el Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico de actualidad de alto valor científico.

Que, según Resolución N° 0555-2019-UANCV-CU-R, de fecha 08 de noviembre del 2019, se aprueba el Reglamento para la obtención del grado académico de Magister, Maestro, Doctor y Titulación de los Programas de Segunda Especialidad Profesional de la Escuela de Posgrado.

Que, el **Art. 17**, establece que la aprobación del proyecto de investigación de tesis para la obtención de grados académicos de Magister, Maestro, Doctor se inicia con la presentación del proyecto de investigación de tesis según corresponda, en forma individual y conforme a las recomendaciones de la Escuela de Posgrado y estándares de la investigación científica, tecnológica y humanística.

Que, en el **Art. 60**, señala que la fecha límite para la presentación del borrador de tesis es de 02 años contados desde la emisión de la resolución de aprobación del proyecto de tesis, vencido el plazo máximo el candidato a Magister, Maestro o Doctor deberá presentar un nuevo proyecto de investigación de tesis.

Que, el **Art. 21**, establece que el Director de la Escuela de Posgrado y el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, nominarán por sorteo a 03 docentes miembros del comité de investigación.

Que, mediante oficio circular N° 228-2020-USA-EPG/UANCV-J, de fecha 10 de febrero del 2022, se nombra al Comité de Investigación del proyecto de tesis conformado por los siguientes docentes:

Presidente	:	Dr. ISIDRO ALBERTO PILARES HUALPA
Primer miembro	:	Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
Segundo miembro	:	Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
Asesor	:	Mgtr. RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERON

Que, con registro N° 3370, de fecha 27 de agosto del 2022, el Comité de Investigación del proyecto de tesis titulado: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022**, presentado por el (la) Bachiller **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**, cumple con los lineamientos y contenidos establecidos en reglamento de grado de investigación conducentes al grado académico de Magister/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV.

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado y en el artículo 76 del Estatuto Universitario;

**SE RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR**, el Proyecto de investigación de Tesis de maestría y **AUTORIZAR** el desarrollo de la Tesis, titulado: **VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022**, presentado por el (la) Bachiller **MAMANI CALSIN JUAN PABLO**, para obtener el grado académico de **MAESTRO** en: **INGENIERÍA CIVIL** mención: **DISEÑO Y CONSTRUCCIONES** de la UANCV.

**SEGUNDO: ELEVAR** al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo, Vicerrectorado de Investigación, Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento y cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
ESCUELA DE POSGRADO  
Dra. María Amparo del Pilar Chamblé Catacora  
DIRECTORA (e)

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
ESCUELA DE POSGRADO  
Dra. Graciela Bernal Salas  
SECRETARIA ACADEMICA

c.c/CARGO 001  
ARCHIVO EPG-2022 (01)  
INTERESADO (01)  
NAFCC/meyn



## VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022

### INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

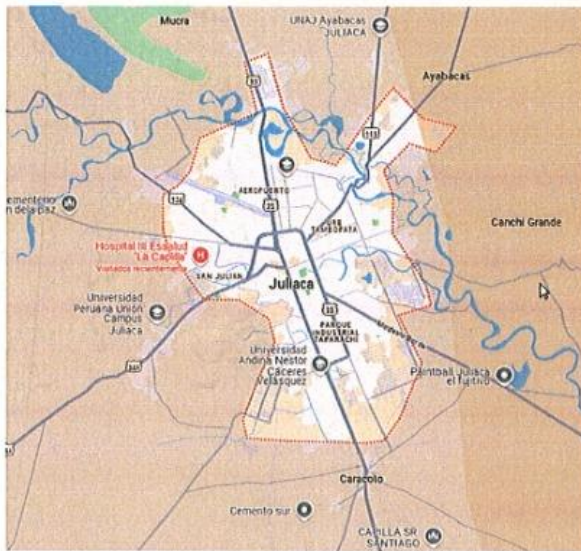
1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repository.ugc.edu.co">repository.ugc.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Catolica de Puerto Rico	<1%

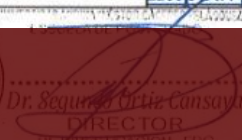


**Metadatos Complementarios**

<b>Título de la Tesis</b>	
<b>VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Juan Pablo Mamani Calsin
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70748652
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0006-3534-6441">https://orcid.org/0009-0006-3534-6441</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Ramiro Amilcar Bolaños Calderón
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	29565004
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4274-3040">https://orcid.org/0000-0003-4274-3040</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P49
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>País:</b> Perú  <b>Región:</b> Puno  <b>Provincia:</b> San Román  <b>Distrito:</b> Juliaca  <b>Sector:</b> Ayabacas</p> <p><b>Longitud:</b> 15° 50' 8.559" S  <b>Latitud:</b> 70° 0' 56.568" W</p> <p><b>URL Maps</b>  <a href="https://maps.app.goo.gl/4U79cktpCJ49B2VM9">https://maps.app.goo.gl/4U79cktpCJ49B2VM9</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Septiembre 2022 – Noviembre 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> - Librería	<p><b>Ingeniería, Tecnología</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</a></p> <p><b>Ingeniería Civil</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</a></p> <p><b>Ingeniería de la construcción</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a></p> <p><b>Ingeniería ambiental y geológica</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01</a></p>





### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JUAN PABLO MAMANI CALSIN, identificado con DNI Nro. 70748652 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022

Asesorado por: Dr. RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERÓN

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 09 de enero del 2025

  
Firma del Asesor  
(obligatoria)

  
Firma del Estudiante  
(obligatoria)

  
Huella



## DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mis padres que con su ejemplo y resiliencia fueron el gran motivo de superación constante.

A mi esposa Mirian y mi hijo Eitan que me apoyó y contribuyó en la realización de este trabajo de investigación.



## AGRADECIMIENTO

Agradezco con todo mi corazón esta tesis a mis padres que con su ejemplo y resiliencia fueron el gran motivo de superación constante.

También a mi asesor que me encaminó y contribuyó en la culminación de esta tesis.



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA .....iii**

**AGRADECIMIENTO .....iv**

**ÍNDICE GENERAL .....v**

**ÍNDICE DE TABLAS.....viii**

**ÍNDICE DE FIGURAS.....xi**

**RESUMEN .....xiv**

**ABSTRACT ..... xv**

**INTRODUCCIÓN .....xvi**

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA ..... 1

1.2. FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 4

    1.2.1. Problema general ..... 4

    1.2.2. Problemas específicos ..... 4

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ..... 5

    1.3.1. Justificación teórica ..... 5

    1.3.2. Justificación técnica ..... 5

    1.3.3. Justificación económica ..... 6

    1.3.4. Justificación social ..... 6

    1.3.5. Justificación ambiental ..... 7

1.4. OBJETIVOS ..... 7

    1.4.1. Objetivo general ..... 7

    1.4.2. Objetivos específicos ..... 7

1.5. HIPÓTESIS ..... 8

    1.5.1. Hipótesis general ..... 8

    1.5.2. Hipótesis específicas ..... 8

1.6. VARIABLES E INDICADORES ..... 9

    1.6.1. Variable 1 ..... 9

    1.6.2. Variable 2 ..... 9

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN ..... 12



2.1.1.	A nivel internacional .....	12
2.1.2.	A nivel nacional .....	17
2.1.3.	A nivel regional .....	21
2.2.	BASES TEÓRICAS .....	23
2.2.1.	Ladrillos Ecológicos .....	23
2.2.2.	Ladrillos PET .....	24
2.2.3.	Tipos de Ladrillos PET .....	25
2.2.4.	Viabilidad Técnica .....	36
2.2.5.	Viabilidad Económica .....	38
2.2.6.	Viabilidad Social .....	44
2.3.	MARCO CONCEPTUAL .....	48

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	50
3.2.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	50
3.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	51
3.4.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	51
3.5.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	52
3.6.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	52
3.6.1.	Población .....	52
3.6.2.	Muestra .....	53
3.6.3.	Tipo de muestreo .....	54
3.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	54
3.7.1.	Técnica de investigación .....	54
3.7.2.	Instrumento de investigación .....	55
3.8.	ÁMBITO DE ESTUDIO .....	60
3.9.	ESTILO Y NORMAS DE REDACCIÓN .....	60

### CAPÍTULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	61
4.1.1.	Acorde al Objetivo Principal .....	61
4.1.2.	Acorde al Objetivo Específico 1 .....	63
4.1.3.	D3V2 Condiciones Acústicas .....	67
4.1.4.	Acorde al Objetivo Específico 2 .....	69
4.1.5.	Acorde al Objetivo Específico 3 .....	76



4.2.	ANÁLISIS INFERENCIAL .....	82
4.2.1.	Prueba de normalidad .....	82
4.2.2.	Variable 1 "Uso de Ladrillos Ecológicos" .....	82
4.2.3.	Variable 2 "Viabilidad Técnica, Económica y Social" .....	84
4.2.4.	Prueba de hipótesis .....	85
4.2.5.	Prueba de hipótesis general .....	86
4.2.6.	Prueba de hipótesis específica 1 .....	88
4.2.7.	Prueba de hipótesis específica 2 .....	91
4.2.8.	Prueba de hipótesis específica 3 .....	97
4.3.	DISCUSIÓN.....	101
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>109</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>111</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>114</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>124</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Especificaciones técnicas del ladrillo PET macizo. ....	28
<b>Tabla 2</b> Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico fundido.....	29
<b>Tabla 3</b> Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico hueco.....	30
<b>Tabla 4</b> Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico tipo lego.....	32
<b>Tabla 5</b> Especificaciones técnicas del ladrillo PET macizo. ....	33
<b>Tabla 6</b> Datos para hallar número de muestra.....	54
<b>Tabla 7</b> Ficha técnica del instrumento de recolección de datos. ....	56
<b>Tabla 8</b> Rango de baremos.....	57
<b>Tabla 9</b> Validadores de investigación.....	58
<b>Tabla 10</b> Confiabilidad Alfa de Cronbach.....	58
<b>Tabla 11</b> Tabla cruzada entre viabilidad técnica, económica y social con ladrillos ecológicos.....	61
<b>Tabla 12</b> Tabla cruzada entre condiciones de resistencia y ladrillos ecológicos. .....	64
<b>Tabla 13</b> Tabla cruzada entre condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos. ....	65
<b>Tabla 14</b> Tabla cruzada entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos. ....	67
<b>Tabla 15</b> Tabla cruzada entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos. ....	69
<b>Tabla 16</b> Tabla cruzada entre condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos.....	71
<b>Tabla 17</b> Tabla cruzada entre condiciones de herramientas y equipos con el uso de ladrillos ecológicos.....	73



<b>Tabla 18:</b> Tabla cruzada entre condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos. ....	75
<b>Tabla 19</b> Tabla cruzada entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos. ....	77
<b>Tabla 20</b> Tabla cruzada entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos....	78
<b>Tabla 21</b> Tabla cruzada entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos. ....	80
<b>Tabla 22</b> *Prueba de normalidad de uso de ladrillos ecológicos. ....	83
<b>Tabla 23</b> Prueba de normalidad de viabilidad técnica, económica y social.....	84
<b>Tabla 24</b> Regla de interpretación del coeficiente de Rho de Spearman. ....	86
<b>Tabla 25</b> Correlación entre uso de ladrillos ecológicos y viabilidad técnica, económica y social.....	87
<b>Tabla 26</b> Correlación entre el aspecto técnico y uso de ladrillos ecológicos....	88
<b>Tabla 27</b> 89	
<b>Tabla 28</b> Correlación de condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos... ..	90
<b>Tabla 29</b> Correlación entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos. ....	91
<b>Tabla 30</b> Correlación entre el aspecto económico y uso de ladrillos ecológicos. ....	92
<b>Tabla 31</b> Correlación entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos. ....	93
<b>Tabla 32</b> Correlación entre condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos.....	94
<b>Tabla 33</b> *Correlación entre condiciones de herramientas y equipos con uso de ladrillos ecológicos.....	95



<b>Tabla 34</b> *Correlación entre condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos. ....	96
<b>Tabla 35</b> Correlación entre aspecto social y uso de ladrillos ecológicos.....	97
<b>Tabla 36</b> Correlación entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos. ....	98
<b>Tabla 37</b> Correlación entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos. ....	99
<b>Tabla 38</b> Correlación entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos.....	100



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Repartición de arquitectura de tierra en todo el mundo. ....	2
<b>Figura 2</b>	Mapa nacional peruano de viviendas con paredes exteriores de adobe o tapial. ....	3
<b>Figura 3</b>	Botellas de plástico reciclado. ....	26
<b>Figura 4</b>	Plástico PET triturado. ....	26
<b>Figura 5</b>	Trituradora de residuos plásticos.....	27
<b>Figura 6</b>	Mezcladora de concreto. ....	27
<b>Figura 7</b>	Maquina de presión de concreto moldeado. ....	28
<b>Figura 8</b>	Ladrillo PET macizo. ....	29
<b>Figura 9</b>	Ladrillo de plástico fundido. ....	30
<b>Figura 10</b>	Ladrillo de plástico hueco. ....	31
<b>Figura 11</b>	Proceso constructivo del ladrillo de plástico hueco.....	31
<b>Figura 12</b>	Ladrillo de plástico tipo lego. ....	32
<b>Figura 13</b>	Proceso constructivo del ladrillo tipo lego. ....	33
<b>Figura 14</b>	Eco ladrillos.....	34
<b>Figura 15</b>	Fabricación de eco ladrillos. ....	34
<b>Figura 16</b>	Muro a base de eco ladrillos.....	35
<b>Figura 17</b>	Muro curvo en base a eco ladrillos.....	35
<b>Figura 18</b>	Resistencia a compresión de unidad de ladrillo ecológico.....	36
<b>Figura 19</b>	Resistencia a compresión en pilas de ladrillos ecológicos. ....	37
<b>Figura 20</b>	Resistencia a tracción de muretes ecológicos. ....	37
<b>Figura 21</b>	PET reciclado.....	39
<b>Figura 22</b>	Agregado grueso y fino.....	39
<b>Figura 23</b>	Cemento. ....	40



<b>Figura 24</b> Agua en la construcción. ....	40
<b>Figura 25</b> Mano de obra en construcción. ....	41
<b>Figura 26</b> Herramientas manuales de construcción. ....	42
<b>Figura 27</b> Triturado de plástico reciclado. ....	43
<b>Figura 28</b> Mezcladora de concreto. ....	43
<b>Figura 29</b> Máquina compactadora de concreto. ....	44
<b>Figura 30</b> Inclusión social. ....	45
<b>Figura 31</b> Viviendas sociales con ladrillos ecológicos. ....	45
<b>Figura 32</b> Participación ciudadana. ....	46
<b>Figura 33</b> Eficiencia energética. ....	47
<b>Figura 34</b> Sostenibilidad – Cuidades verdes. ....	47
<b>Figura 35</b> Población finita. ....	54
<b>Figura 36</b> Histograma cruzado de viabilidad técnica, económica y social con ladrillos ecológicos. ....	63
<b>Figura 37</b> Histograma cruzado entre condiciones de resistencia y uso de ladrillos ecológicos. ....	65
<b>Figura 38:</b> Histograma cruzado entre condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos. ....	67
<b>Figura 39</b> Histograma cruzado entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos. ....	68
<b>Figura 40</b> Histograma cruzado entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos. ....	70
<b>Figura 41</b> Histograma cruzado de condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos. ....	72



<b>Figura 42:</b> Histograma cruzado de condiciones de herramientas y equipos y el uso de ladrillos ecológicos.....	74
<b>Figura 43</b> Histograma de condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos. ....	76
<b>Figura 44</b> Histograma cruzado entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos. ....	78
<b>Figura 45</b> Histograma cruzado entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos. ....	80
<b>Figura 46</b> Histograma cruzado entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos. ....	81
<b>Figura 47</b> 83	
<b>Figura 48</b> Gráfico Q-Q normal de datos de viabilidad técnica, económica y social.....	85



## RESUMEN

En el presente estudio el objetivo general fue determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022. Esta investigación se trabajó mediante las variables “uso de ladrillos ecológicos” y “viabilidad técnica, económica y social”. El método aplicado en esta investigación es el método descriptivo, enfoque cuantitativo, tipo aplicado, nivel correlacional simple y diseño no experimental. La muestra con la que se trabajó fue de 67 profesionales entendidos en la materia, y fue hallado a través del muestreo aleatorio probabilístico simple. De acuerdo a la estadística descriptiva se obtuvo que la mayoría de los encuestados opina que el uso de ladrillos ecológicos es una estrategia regular a eficiente que posee un impacto regular a eficiente en el aspecto técnico, económico y social en infraestructuras educativas, en cuanto a la estadística inferencial se obtuvo que los datos no poseen una distribución normal por lo que se usó pruebas no paramétricas. El nivel de correlación entre las dos variables es de 0,939 lo que significa una correlación muy alta y el nivel de significancia fue de 0,000 lo cual es menor al nivel de significancia por lo que se concluye en que la aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas en la ciudad de Juliaca. Como principal recomendación es que las instituciones gubernamentales publicas fomenten para incrementar la oferta y demanda de esta unidad ecológica, así como incentivar la educación ambiental y participación ciudadana.

**Palabras Clave:** Ladrillo Ecológico, Ladrillo PET, Viabilidad Técnica, Viabilidad Económica, Viabilidad Social, Sostenibilidad, Materiales Ecológicos.



## ABSTRACT

In the present study, the general objective was to determine the incidence of the application of ecological blocks on the technical, economic and social viability in infrastructures of private and public institutions in the city of Juliaca - 2022. This research was worked through the variables "use of ecological bricks" and "technical, economic and social viability". The method applied in this research is the descriptive method, quantitative approach, applied type, simple correlational level and non-experimental design. The sample we worked with was 67 professionals knowledgeable in the field, and was found through simple probabilistic random sampling. According to the descriptive statistics, it was obtained that the majority of respondents believe that the use of ecological bricks is a regular to efficient strategy that has a regular to efficient impact on the technical, economic and social aspect in educational infrastructures, in terms of the Inferential statistics showed that the data do not have a normal distribution, so non-parametric tests were used. The level of correlation between the two variables is 0.939, which means a very high correlation, and the level of significance was 0.000, which is lower than the level of significance, so it is concluded that the application of ecological blocks significantly affects the technical, economic and social viability in infrastructure of private and public institutions in the city of Juliaca. The main recommendation is that public government institutions encourage increasing the supply and demand of this ecological unit, as well as encouraging environmental education and citizen participation.

**Keywords:** Ecological Brick, PET Brick, Technical Feasibility, Economic Viability, Social Viability, Sustainability, Ecological Materials.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el problema de la contaminación de los materiales poco eco amigables es un problema latente que sufre la ciudad de Juliaca y a nivel nacional. Así mismo, las instituciones privadas y públicas sufren una deficiencia de infraestructura debido a las carencias económicas, burocracia e irresponsabilidad de los encargados políticos. La población es la ciudad de Juliaca, así mismo se trabajó en una muestra de 67 profesionales en las cuales se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de llegar a resultados eficientes. Es por ello que en esta investigación se presentó un material eco amigable que cumple con todos los requerimientos establecidos en las normas peruanas, así también posee la cualidad de ser menos costosa que las habituales, además tiene una aceptación social y ambiental. Esos resultados se evidenciaron a través del uso de estadística descriptiva e inferencial para que tenga un respaldo científico. El informe redactado se divide en cuatro capítulos:

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CAPITULO II: MARCO TEORICO

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## CAPÍTULO I

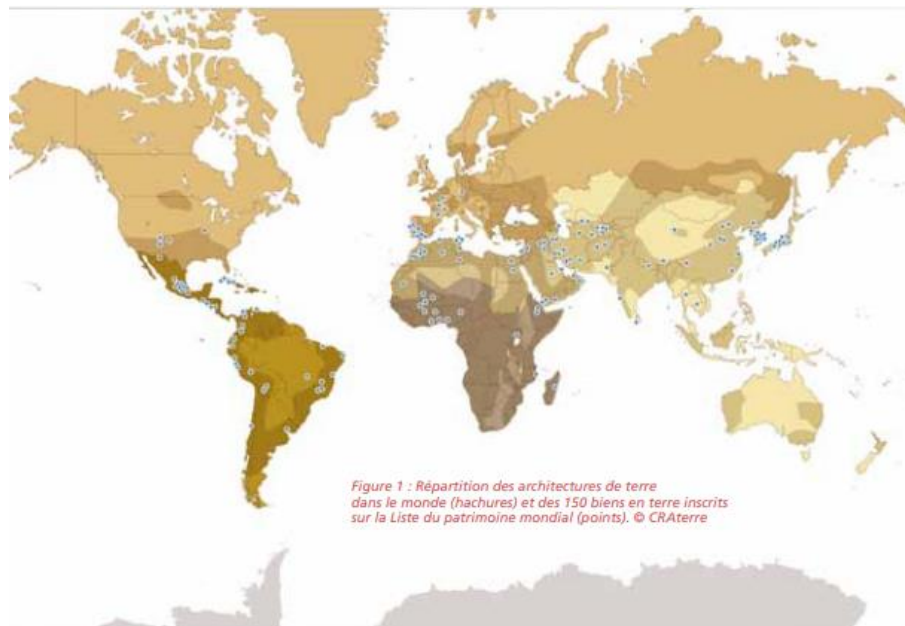
### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

A nivel mundial, Unesco (2012) nos muestra que las construcciones de tierra predominan y se conservan en varios países. Un 40% del total de la urbe mundial habita en viviendas realizadas en base a unidades de tierra. Murmu y Patel (2018) a la vez un 17% de estas construcciones de tierra pertenecen a patrimonios culturales. Es decir, que una gran mayoría de las personas a nivel mundial hacen uso de bloques de tierra para realizar sus viviendas, al mismo tiempo, Villaquiran et al. (2021) nos menciona que la arcilla constituye una materia prima principal para la producción de unidades de albañilería que posee buenas propiedades físico-mecánicas, sin embargo, el proceso de producción tradicional conlleva a altas emisiones de gases tóxicos, por ello, esto conlleva a que se debe seguir investigando sobre estos bloques para dotar de más opciones que sean resistentes, económicos y eco amigables con el medio ambiente.

## Figura 1:

*Repartición de arquitectura de tierra en todo el mundo.*



Nota: Google

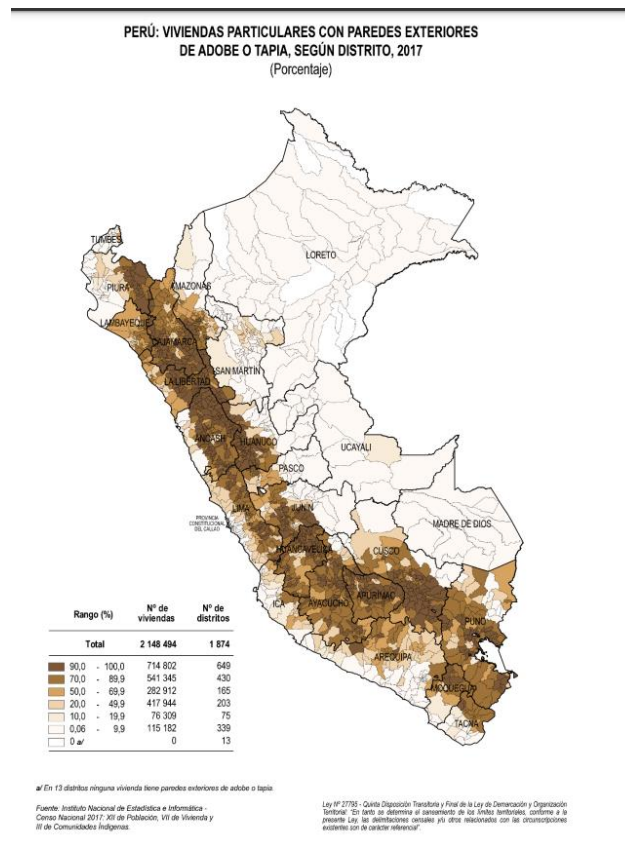
En el Perú de acuerdo a Hwareccallo (2021) menciona que la construcción de infraestructuras educativas en una revisión documentaria se encuentra directamente relacionada a generar adicionales presupuestales, eso genera ampliaciones de plazo a los núcleos ejecutores. Esto quiere decir que se ha hecho común que la ejecución de infraestructuras educativas públicas tome mucho más tiempo de lo requerido y por lo tanto surge la necesidad de dotar de infraestructura de contingencia que cumpla con los requisitos mínimos planteados en la normativa peruana, a la vez que sean económicas, eco amigables y sobre todo aporten calidad de estadía a los estudiantes y se promocióne la participación ciudadana con inclusión social.

Panca (2019) nos describe que el 91% de la infraestructura educativa se encuentra en estado defectuoso lo que conlleva a la necesidad de requerir algún

tipo de mediación, entonces es necesario intervenir en ellos para mejorar la calidad educativa. El INEI (2017) en el censo nacional de población y vivienda nos señala que en el censo del 2007 y 2017, el departamento de Puno posee un 58.60% de viviendas donde el material predominante es el adobe. A nivel de Perú en promedio se tiene un 27.9%. lo que se interpreta de estas estadísticas que existe un gran número de infraestructuras que utilizan estos bloques.

**Figura 2**

*Mapa nacional peruano de viviendas con paredes exteriores de adobe o tapia.*



Nota: Google



A nivel regional Ferro (2015) nos dice que la calidad de estudio mejoraría un 17.48%, si las infraestructuras educativas públicas presentaran mejoras a nivel de equipamiento. De igual forma mejoraría un 32.51% si se perfeccionaría el sistema bibliotecario. Además, menciona que 94.95% de estudiantes de la UNAP son provenientes de instituciones públicas. Esto es un reflejo de la necesidad de optimizar las infraestructuras educativas públicas y privadas para incrementar la calidad de enseñanza y captación de los estudiantes. Sin embargo Cutipa (2022) menciona que no se halló una correlación positiva entre la calidad de enseñanza educativa que se divisa con el rendimiento académico de los estudiantes en el distrito de Zepita – Puno. Esta controversia conlleva a que se tiene que estudiar en más muestras para hallar conclusiones finales fiables.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la realidad problemática descrita en base a las dos variables de estudio, procedemos a establecer las siguientes interrogantes.

### 1.2.1. Problema general

- ¿De qué manera incide la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca -2022?

### 1.2.2. Problemas específicos

1. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?
2. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas, equipos y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?



3. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?

### 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Álvarez (2019) menciona toda investigación debe explicar sus conveniencias y por qué es importante indagar científicamente sobre, en este caso, la viabilidad de los ladrillos ecológicos en infraestructura educativa de contingencia.

#### 1.3.1. Justificación teórica

Hasta la fecha, aun no se tiene con claridad cuan efectivo y práctico es la utilización de los ladrillos ecológicos en infraestructura educativa de contingencia en la ciudad de Juliaca, es decir, las preguntas comunes que resalta son; ¿Estos ladrillos cumplirán con la resistencia mínima que requiere la norma?, ¿Será muy complicado el proceso de producción de estos ladrillos?, ¿Cuáles serán los costos que ocupan realizar estos ladrillos?, ¿Los usuarios finales aceptaran de forma positiva la aplicación de este tipo de ladrillos?, etc.

Por lo tanto, debido a los problemas específicos e interrogantes comunes planteados se da la importancia de esta investigación. La perspectiva teórica busca reducir los resquicios con respecto a la utilización de los ladrillos ecológicos. Es decir, esta literatura buscó proporcionar conocimiento aplicado sobre el impacto de este tipo de ladrillos a nivel técnico, económico y social de las obras de contingencia de infraestructuras educativas en la ciudad de Juliaca.

#### 1.3.2. Justificación técnica

En las construcciones tradicionales de infraestructuras educativas destaca de forma exponencial el uso de ladrillo de arcilla, el cual es un elemento básico en la construcción, es



conocido los parámetros físico-mecánicos de los ladrillos convencionales, también, es conocido su análisis de costos unitarios, sin embargo, existen nuevas tendencias de la fabricación de ladrillos que impacten positivamente a la sostenibilidad de la construcción, es por ello que en esta investigación se halló la viabilidad de ladrillos adicionados con residuos inorgánicos.

Esta investigación aporta técnicamente a los conceptos de ciudades sustentables y construcciones sostenibles para el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

### **1.3.3. Justificación económica**

En consecuencia, a lo descrito en la situación de la realidad problemática sobre las obras de contingencia de las infraestructuras educativas, La presente investigación busca incentivar la utilización de los ladrillos ecológicos ya que se demostró que este reduce ligeramente el presupuesto de obra. Además, la producción de estos ladrillos repercute indirectamente al incremento de puestos de trabajo local, ya que no necesita mano de obra calificada e incentiva a la participación ciudadana e inclusión social.

### **1.3.4. Justificación social**

Huerta (2017) En la realidad problemática se encuentra detallado que la sociedad se perjudica grandemente debido a la demora de entrega de las nuevas infraestructuras educativas por diversos motivos, es por ello que esta investigación busca hallar el nivel de correlación de aplicar estas unidades ecológicas con los usuarios finales.

El presente estudio busca cerrar las brechas de la falta de infraestructuras de contingencia evidenciados en la investigación de Mendoza (2018), es decir, que sean de bajo costo, que posean un proceso constructivo accesible, a la vez, que permita la participación ciudadana con inclusión social, de esa forma lograr



una mejor calidad de vida en los usuarios finales de las instituciones públicas y privadas de la ciudad de Juliaca.

### **1.3.5. Justificación ambiental**

Esta investigación aporta con la reducción, reciclaje y reutilización de desechos inorgánicos. Debido a que estos ladrillos ecológicos son producidos de la sinergia de arcilla, arena, cemento, agua y residuos inorgánicos como el plástico. Por lo tanto, este estudio aporta grandemente a la literatura sobre construcción sostenible con el objetivo de lograr ciudades eco sustentables y de esa forma lograr una mejor calidad ambiental de las infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

## **1.4. OBJETIVOS**

Por todo lo desarrollado en la justificación de esta investigación nace la necesidad de inquirir en la repercusión de la influencia de aplicar los ladrillos ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en las infraestructuras de contingencia de las instituciones educativas. Esto estimuló a plantearse los siguientes objetivos.

### **1.4.1. Objetivo general**

- Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.
2. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas, equipos y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.



3. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

## 1.5. HIPÓTESIS

Las hipótesis son unas posibles respuestas anticipadas, por lo tanto, las siguientes hipótesis planteadas van de acuerdo y en coherencia a los objetivos planteados.

### 1.5.1. Hipótesis general

- La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

### 1.5.2. Hipótesis específicas

1. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.
2. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas, equipos y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.
3. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.



## 1.6. VARIABLES E INDICADORES

Espinoza (2019) nos dice que operacionalizar una variable significa que debemos de tener en claro la forma en que se observará y medirá dicha variable, esto se dará a través de definiciones conceptuales y operacionales, a la vez, mediante dimensiones e indicadores.

### 1.6.1. Variable 1

- Uso de ladrillos ecológicos

#### Dimensiones

- Ladrillo PET Macizo
- Ladrillo de Plástico Fundido
- Ladrillo de Plástico Hueco
- Ladrillo de Plástico Tipo Lego
- Eco-ladrillo

#### Indicadores

Los indicadores son mencionados para cada tipo de ladrillo ecológico

- Familiaridad
- Reciclaje
- Reutilización
- Proceso de elaboración
- Aplicación

### 1.6.2. Variable 2

- Viabilidad técnica, económica y social

#### Dimensiones

- Condiciones de resistencia
- Condiciones térmicas
- Condiciones acústicas



- Condiciones de mano de obra
- Condiciones de la unidad de albañilería
- Condiciones de herramientas y equipos
- Condiciones de disponibilidad
- Participación ciudadana
- Inclusión social
- Sostenibilidad

### **Indicadores**

- Resistencia a caídas
- Resistencia a eventos sísmicos
- Resistencia al fuego
- Resistencia a la humedad
- Temperatura diurna
- Temperatura nocturna
- Aislamiento de ruidos externos
- Aislamiento de ruidos internos
- Mano de obra calificada
- Capacitaciones
- Fabricación de bajo costo
- Uso de recursos
- Uso de herramientas
- Uso de equipos
- Oferta
- Demanda
- Fomento
- Familiaridad
- Participación



- Puestos de trabajo
- Compromiso
- Desarrollo económico local
- Alcance
- Accesibilidad económica
- Reciclaje y reutilización
- Reducción de emisiones de gases tóxicos
- Preservación del medio ambiente
- Gestión de residuos
- Ciudades verdes



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. A nivel internacional

En la investigación de posgrado de Pedraza (2019) el cual tuvo por objetivo general plasmar un reporte implementando la utilización de ladrillos ecológicos en una empresa constructora, a través de un análisis de impacto ambiental y económico. La metodología aplicada en esta investigación es de enfoque cuantitativo, nivel exploratorio – descriptivo. La técnica aplicada fue la encuesta y como principal instrumento el cuestionario. Se evidenció que el 80% de las personas indagadas están interesadas en realizar prácticas amigables y sostenibles con el medio ambiente, el 60% de los encuestados si implementarían ladrillos ecológicos en las obras a ejecutar y están interesados en colaborar a minimizar los impactos, el 40% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos son más económicos que los convencionales. El autor concluyó que el plan de mejora es una forma vanguardista de innovación ya que promete disminuir costos en su proceso de producción, a la vez es un bloque ecológico que cumple y sobrepasa los mínimos requeridos por



las normas de ese país. Por último, recomienda seguir innovando y buscando nuevas formas de producir bloques ecológicos que ayuden a disminuir los residuos inorgánicos para de esa forma lograr construcciones sostenibles.

Gareca et al. (2020) en su artículo de investigación donde trata de hallar las propiedades físico-mecánicas de unidades ecológicas a través de técnicas que optimicen la calidad y a la vez reduzcan la contaminación y aportar a los conceptos de construcción sostenible. El artículo posee un enfoque cuantitativo de nivel experimental. Se trabajó con una muestra de 78 probetas con 4 tipos de dosificaciones diferentes. La investigación tuvo como resultados; las propiedades físico-mecánicas de las unidades ecológicas cumplen los mínimos establecidos en la norma colombiana. También posee un 22.6% menos de absorción a comparación de los ladrillos habituales, sin embargo, también se halló que el peso incrementa lo cual repercute en el análisis estructural. El autor concluye que es viable la producción de ladrillos ecológicos en la construcción sostenible. Así mismo, recomienda que el plástico triturado incorporado tiene que ser de un solo tamaño para generar una mezcla plástica trabajable.

Joyram et al. (2022a) en su respectivo artículo de investigación el cual trata sobre opciones de tecnologías de construcción ecológica, estos conceptos han cobrado una significancia relativa debido a los cambios climáticos y sus consecuencias ya conocidas. El objetivo principal de esta investigación fue de plasmar un artículo guía para guiar en las decisiones de los residentes de obra de adoptar materiales de construcción vanguardistas que colaboren con la ecología. La investigación es de



enfoque cualitativo, tipo aplicativo debido a que se basa en la búsqueda bibliográfica de fuentes confiables. El estudio resultó en que las nuevas tecnologías de construcción ecológica cumplen un papel muy importante para la disminución del consumo de energía, así como, acrecentar la sostenibilidad ambiental de la construcción. A la vez se pretende incrementar bibliografía para ser consultada con el fin de incrementar la conciencia del uso de materiales eco sustentables y su adopción el consumidor.

Aukour (2009) en su artículo de investigación que toca el tema de producir bloques ecológicos en base a polvo de lodo de mármol con el fin de aportar a la sostenibilidad del medio ambiente. El tipo de investigación es de tipo experimental, enfoque cuantitativo, el procedimiento fue a través de la recolección de lodos para luego secarlo al aire y triturarlos, luego se procedió a mezclarlo con piedra caliza, cemento y agua. Los resultados más certeros se obtuvieron en la serie número 4 y 7, los cuales fueron 0,17 y 0,07, también se midió la absorción al agua después de ser secado a la intemperie siendo este inferior al 7%, por lo tanto, este nuevo material ecológico cumple con las expectativas de la norma ISO, en conclusión, este estudio evidenció que el polvo del mármol reciclado es un sustituto eficiente al cemento, a la vez, los agregados gruesos y finos contribuyen al incremento de la resistencia y densificación de los bloques obtenidos.

Elzbieta (2022) en su artículo científico donde evalúa el aspecto térmico de una vivienda de interés social hecho a base de unidades ecológicas hechos a base de residuos sólidos en sustitución de materiales



tradicionales. Esta investigación se realizó a través de la observación y análisis documental. Los resultados encontrados fue que el consumo de energía se extiende al largo de todo el ciclo de vida de la instalación, por otro lado, el hecho de que el consumo de energía este asociado a las obras de construcción supone una carga muy pesada para el medio natural, hay que entender que más del 40% de la energía del mundo se encuentra dentro de la construcción que utiliza alrededor de más del 35% de energía verde del mundo. Las emisiones de gases domésticos provienen de la construcción, y más del 50% de los materiales reciclados provienen de la construcción. En conclusión, ya se aplican bastantes opciones sustentables respetuosas con el medio ambiente, por ello es importante la evaluación ecológica de los edificios y esos incluye a la evaluación de los materiales que se aplican en ellos, todo ello en la fase de diseño, por lo tanto, es extremadamente importante el estudio y ampliar nuevas formas de producción de materiales de construcción que no dañen al medio ambiente, que sean sostenible y sustentable en el tiempo.

Limami et al. (2020) en su artículo de investigación que se dio en Marruecos busca estrategias que aporten a la economía circular a través de la búsqueda de materiales de construcción que apliquen residuos sólidos como los polímeros. La investigación aplica un diseño metodológico cuantitativo de tipo experimental. Los resultados obtenidos fueron; los residuos poliméricos aplicados como aditivos aparentan mejorar la densidad y la conductividad térmica sin embargo existe una alternativa innovadora para una mezcla eficiente de arcilla con aditivos poliméricos con el objetivo de cumplir las normas de construcción de



Marruecos, encontrando un equilibrio económico y ambiental. Los ensayos de inflexión o difracción de rayos X y fluorescencia exponen que la arcilla aplicada es de tipo illita y no presentan riesgos de esponjamiento (hinchamiento). Los tres aditivos distintos que poseen granulometrías de  $\delta \leq 1 \text{ mm}$ ;  $1 \text{ mm} < \delta \leq 3 \text{ mm}$  y  $3 \text{ mm} < \delta \leq 6 \text{ mm}$  con porcentajes de 0%, 1%, 3%, 7%, 15% respectivamente, dado en peso. Las observaciones microscópicas reflejan un bajo nivel de porosidad cuando se adiciona el grano polímero más diminuto, por ende, se mejora la resistencia de la unidad de albañilería, incluso puede ser clasificada como una unidad ligera debido a que su densidad no supera  $1.75 \text{ gr/cm}^3$  y el coeficiente de absorción y la resistencia mejora en un 17% y 28% respectivamente. En conclusión, los aditivos poliméricos de menor tamaño son los que producen unidades de albañilería con propiedades mecánicas mejoradas.

Limami et al. (2020) autores de otro artículo científico que aborda sobre las reacciones térmicas de unidades de albañilería ligeras hechos a base de arcillas sin cocer adicionando residuos plásticos de tipo HDPE y PET. La metodología aplicada fue de diseño cuantitativo, tipo experimental y revisiones bibliográficas. Los resultados obtenidos, fue de presentar una innovadora forma de mezclar homogéneamente los polímeros con arcilla a través de una composición fundida. El experimento fue de indagar a través de distintas proporciones los HDPE (polietileno) y PET (tereftalato de polietileno). Las propiedades de conductividad y capacidad calorífica específica presentaron una mejora de 40% y 55% en comparación de los aditivos grandes y los pequeños. Esta mejora se da en consecuencia de la alta porosidad producida por los granos de mayor



tamaño. El coeficiente de correlación de Pearson se encuentra cerca de uno, lo que demuestra una correlación muy alta entre los datos teóricos y los hallazgos experimentales. En conclusión, las unidades ecológicas sin cocer, proporciones en peso de (0%, 1%, 3%, 7%, 15% y 20%) y con tres diferentes granulometrías ( $\delta \leq 1 \text{ mm}$ ,  $1 \text{ mm} < \delta \leq 3 \text{ mm}$  y  $3 \text{ mm} < \delta \leq 6 \text{ mm}$ ). Los ladrillos ecológicos con aditivos mas grandes en proporción del 20% causó propiedades térmicas mejoradas, a la vez, la conductividad térmica alcanzó un 0,18 W/m.K y 0,20 W/m.K, para muestras basadas en PET y HDPE respectivamente, lo cual representa una ganancia en un 63% y 58%. Del mismo modo, la capacidad calorífica se incrementa en un rango del 85% y 79% a comparación de las muestras de control.

### 2.1.2. A nivel nacional

Sánchez et al. (2018) en su artículo de investigación en la cual toca el tema de producir ladrillos ecológicos a base de papel reciclado. El objetivo general de esta investigación fue de hallar comparativas en cuanto a costo y propiedades físico-mecánicas en la construcción de viviendas sociales en zonas urbano-marginales del distrito de Nuevo Chimbote. La metodología aplicada en esta investigación es de diseño cuantitativo de tipo experimental, realizado a través de la observación directa y ensayos de laboratorio. Los resultados hallados fueron de, el promedio de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería fue de 66.94 kg/cm<sup>2</sup>, en relación a la variabilidad dimensional el promedio en longitud fue de 22,83 cm, ancho fue de 12,92 cm y la altura de 7,51 cm y un promedio de alabeo de 1mm. Estos resultados evidencian que la resistencia obtenida de los ladrillos ecológicos es ligeramente mayor a la



resistencia establecida mínima en la Norma Técnica Peruana y el RNE E0.70 (Albañilería). Por lo tanto, se evidencia que pueden ser aplicadas en edificaciones. En conclusión, los bloques ecológicos hechos a base de papel reciclado, arena y cemento exhiben peculiaridades eficientes para ser aplicados en la construcción de viviendas de interés social. Por otro lado, en la cuestión económica se presenta un ahorro de 18 céntimos por unidad de albañilería. El cuanto a la sostenibilidad este ayuda al reciclaje y la reutilización de residuos de papel, presentando una forma eficiente de ayudar al fomento de materiales eco amigables con el medio ambiente.

Febres (2017) en su tesis de posgrado, donde propuso una alternativa de solución a la contaminación del aire que produce las ladrilleras artesanales en el departamento de Arequipa, la metodología de investigación empleada fue de diseño cuantitativo, aplicando la técnica de la observación y el análisis documentario. Los resultados hallados fueron, la resistencia a la compresión de unidades de albañilería adicionando polímeros fueron 58.11 kg/cm<sup>2</sup>, 56.41 kg/cm<sup>2</sup>, 57.65 kg/cm<sup>2</sup> y 57.22 kg/cm<sup>2</sup> cumpliendo con la resistencia a ruptura mínima de 55 57.22 kg/cm<sup>2</sup> establecido en el RNE E0.70. Las ventajas del polímero descritas por el autor son un producto natural y eco amigable, es reciclable y reutilizable, no necesita ser horneado, es más resistente, el proceso de fabricación puede manual o mecanizada y presenta ventajas impermeables, térmicas y acústicas. En conclusión, esta propuesta alterna mejora los procesos de producción de las ladrilleras artesanales y a la vez reduce considerablemente la emisión de gases tóxicos.



G. Febres (2021) en su investigación de grado en el cual tiene por objetivo general determinar la viabilidad técnica, económica, financiera, social y de mercado para la adecuación de una planta industrial de producción de ladrillos alternativos adicionados con PET, en la ciudad de Lima. La metodología aplicada, fue de tipo cuantitativo experimental. Los resultados obtenidos fueron; el bloque ecológico desarrollado a base de PET reciclado, cemento, arena y agua, poseen una resistencia acústica, anti salitre y una buena resistencia a la compresión. Cada unidad de albañilería pesa 2.7 kg y una cuarta parte del peso corresponde al PET triturado. El precio calculado de venta por millar de ladrillo es de S/. 530.00, por ello, el principal nicho de mercado son los que buscan generar ahorros en la construcción de sus viviendas. En conclusión, el estudio presenta una nueva opción de unidades ecológicas que fomentan en cuidado y preservación del medio ambiente conjuntamente con el incremento de calidad de vida de los usuarios finales debido a la disminución del costo por millar.

L. Mendoza (2018) en su tesis de grado nos provee de una evaluación sobre los ladrillos ecológicos que se hilan de forma machihembrada, en cuanto es resistencia, costo y rendimiento para aplicarlas en viviendas de interés social en la zona de Huacrachuco en el departamento de Huánuco. El estudio es de tipo no experimental, diseño cuantitativo desarrollada de forma descriptiva. Los resultados obtenidos fueron que la variación dimensional van de menos del 0.17%, el alabeo máximo obtenido fue de 1.13mm, la absorción promedio fue de 15.24%, la resistencia a la compresión promedio fue de 61.24 kg/cm<sup>2</sup> superando



el mínimo establecido en la normal E0.70, en cuanto al costo se evidenció un menor costo, debido al ahorro de materiales y en mano de obra, sin embargo, el rendimiento de la mano de obra se evidencia más productiva alcanzando los 10m<sup>2</sup> por día, la cuadrilla conformada por 1 operario más 0.25 de peón en una jornada de 8 horas de trabajo. En conclusión,

La Torre (2022) en su tesis de doctorado realiza una propuesta para la producción de ladrillos eco amigables para disminuir la contaminación del aire, producidas por empresas ladrilleras en el departamento de Lambayeque, esta investigación busca contribuir con posibles soluciones al problema de contaminación que produce los ladrillos artesanales en su proceso de cocción. La metodología aplicada fue de diseño cuantitativo, los resultados hallados fueron; la resistencia a compresión de los ladrillos ecológicos de suelo 1, 2 y 3 fueron 121.76 kg/cm<sup>2</sup>, 120.34 kg/cm<sup>2</sup>, 134.14 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. El coeficiente de conductividad térmica promedio de los 3 suelos resultó  $\kappa_1 = 1.1058W/(m \cdot K)$ . Con respecto a la contaminación ambiental la emanación de monóxido de carbono de las ladrilleras tradicionales dio un 86%. En conclusión, los ladrillos ecológicos obtuvieron mejores características que los tradicionales en cuestiones de propiedades físico-mecánicas e impacto ambiental.

Luna et al. (2016) en su investigación de posgrado donde trata sobre la aplicación de bloques ecológicos a base de plástico en construcción de viviendas, ello tras la problemática que el Perú conlleva, ser unos de los países con más desequilibrio ambiental y cambios climáticos, por lo que es necesario contribuir a su preservación fomentando la sostenibilidad y sustentabilidad de las construcciones. En



este sentido, la investigación es de diseño cuantitativo, haciendo uso de análisis documentario. Las conclusiones de este estudio fueron; las capacitaciones cumplen un rol importante en la gestión de calidad que pretenden la certificación por empresas certificadores con el fin de aumentar el prestigio y obtener la confiabilidad de parte de los clientes finales. A partir de ello, se busca innovar y aplicar productos y materiales de construcción eco amigables con el medio ambiente, de esa forma aportar al concepto de ciudades verdes.

### **2.1.3. A nivel regional**

Delgadillo et al. (2021) en su tesis de posgrado, realiza una propuesta a nivel de anteproyecto de un espacio educativo con sistema prefabricado para instituciones del distrito de Ajoyani en el departamento de Puno, el objetivo de esta investigación es de diseñar un espacio arquitectónico para garantizar la habitabilidad y confort térmico, acústico de instituciones educativas. Esta iniciativa nace en consecuencia a la precaria infraestructura que existe en la zona, esto evidencia el abandono del sector público en distritos alejados del departamento de Puno. En conclusión, las condiciones de confort térmico y acústico son de vital importancia debido a que en la zona las temperaturas son bajas, se recomienda aplicar materiales eco amigables con el objetivo de preservar el ambiente ecológico del lugar, considerando al material poliestireno expansivo por sus bondades físico mecánicas.

Curmilluni (2021) en su estudio académico de posgrado nos expone sobre sobre las problemáticas que tuvieron al presentar el



programa "Aprendo en Casa" en la región geográfica de Puno, específicamente en la fase de educación básica regular, el objetivo de esta investigación fue de determinar los principales problemas de esta estrategia educativa en el entorno de la pandemia, el tipo de diseño metodológico es cualitativo, tipo descriptivo. El principal instrumento de estudio fue la entrevista semiestructurada a los principales personajes de la dirección de UGEL Puno. los resultados hallados fueron; esta estrategia se aplicó para garantizar la calidad de la continuidad de la educación en una situación tan hostil como la pandemia del COVID 19, mediante la producción de contenidos emitidos en diferentes plataformas. Otra herramienta de gran ayuda fue la aplicación de WhatsApp para coordinar las actividades semanales con los alumnos. En conclusión, no se lograron los objetivos previstos, hubo falta de planificación, en zonas rurales la conexión a internet limitaba el acceso a estas plataformas, la calidad educativa no fue la esperada, la falta de economía y recursos tecnológicos limitaron esta estrategia, falta de capacitación a los docentes y estudiante en cuanto a la virtualidad, mínimo de motivación, exceso de estrés en la comunidad educativa, control ineficiente.

Ari (2020) en su tesis de grado realiza un análisis comparativo de las propiedades físico mecánicas de ladrillos tradicionales con el ladrillo PET, al mismo tiempo también analiza su costo de producción y aplicación en viviendas familiares de la región de Puno. el método de investigación aplicado fue de diseño cuantitativo, tipo preexperimental, los resultados encontrados fueron que en promedio la resistencia a la compresión fue de 46.37kg/cm<sup>2</sup>, la forma peculiar de la unidad de albañilería ayudo a que

este también tenga una buena resistencia a cargas laterales. En el aspecto económico, al estar hechos íntegramente de residuos plásticos minimiza en gran manera su costo de producción, y fomenta el reciclaje y reutilización en bien del medio ambiente.

Inquilla y Rodríguez (2019) en su artículo de investigación genera un avistamiento más

cercano sobre los riesgos del método de simulación de Montecarlo empleado en la inversión pública del sector educativo peruano, específicamente en el departamento de Puno, los resultados evidenciados fueron la probabilidad de que el VAN sea mayor a cero es de 67.10%, por lo tanto, la no viabilidad del proyecto sería 32.90%, por otro lado, la probabilidad de que el TIR sea mayor al 8% es de 67.10%. En conclusión, a todos los proyectistas y encargados de tomar decisiones en el sector público deberían implementar esta nueva metodología para analizar la probabilidad de riesgo de los proyectos de inversión de infraestructuras educativas, por el fin común de cerrar brechas educativas en la región de Puno.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Ladrillos Ecológicos

Los autores Sabino et al. (2022) y Quevedo (2017) nos dicen que generalmente, los ladrillos se asocian a sustancias nocivas para el medio ambiente. Así es, excepto los eco ladrillos. Aunque el uso de ladrillos ecológicos no es común hoy en día, en el pasado se solían utilizar materiales de construcción más sostenibles.

Incluye paja, barro, madera, etc. Hoy en día, la fabricación tradicional de ladrillos requiere mucha energía, por lo que el impacto medioambiental es importante.

Por supuesto, cada vez hay más iniciativas eco-amigables que buscan reinventar o sustituir los ladrillos tradicionales por materiales sostenibles y promover la sostenibilidad mediante el uso de ladrillos que ayuden a ahorrar energía. En otras palabras, puede compensar su huella de carbono actuando como aislamiento para su hogar.

Por lo tanto, definimos ladrillos ecológicos como ladrillos cuya producción no tiene mayor impacto en el medio ambiente que los ladrillos convencionales. Que este sea el caso depende del tipo de material utilizado, el proceso de fabricación y la funcionalidad.

Por otro lado, el autor R. Sánchez et al. (2018) y AbdelRahman & Galal (2021) nos explican que unos ladrillos son más respetuosos con el medio ambiente que otros, dependiendo de lo sostenibles que sean en un aspecto u otro. Por lo demás, los ladrillos verdes ofrecen la misma o más durabilidad que los ladrillos tradicionales. Como parte de un plan de bioconstrucción arquitectónica, pueden ofrecernos la misma calidad estética y beneficios en términos de comodidad y seguridad.

### **2.2.2. Ladrillos PET**

Joyram et al. (2022b) y PET (2021) coinciden en que los ladrillos de plástico PET reciclado son componentes de paredes exteriores e interiores hechos de una mezcla de partículas de plástico PET de



envases de bebidas desechables, unidas con cemento Portland y aditivos, y formadas mediante un laminador manual.

Fabricado a partir de residuos plásticos reciclados, este ladrillo es más ecológico que otros ladrillos convencionales del mercado. Además, la producción de ladrillos macizos de arcilla cocida, comúnmente utilizados en albañilería, destruye la capa de suelo fértil (humus) y luego se quema en grandes hornos al aire libre, provocando la degradación del suelo y la contaminación del aire. Es necesario talar árboles para obtener la leña necesaria para hacer funcionar la estufa (debido al humo que se produce).

Desde el punto de vista técnico, la unidad de albañilería PET también se caracteriza por su ligereza y sus propiedades de aislamiento térmico.

### 2.2.3. Tipos de Ladrillos PET

**Ladrillo PET Macizo:** Es una unidad componentes para muros realizado en base a cemento, arena, agua y PET triturado procedente de plásticos reciclados como botellas para luego ser moldeados de acuerdo a la forma requerida. Los agujeros superficiales en la parte inferior y superior fueron diseñados para una mejor adherencia con el mortero para la construcción de los muros no estructurales.

**Figura 3**

*Botellas de plástico reciclado.*



**Figura 4:**

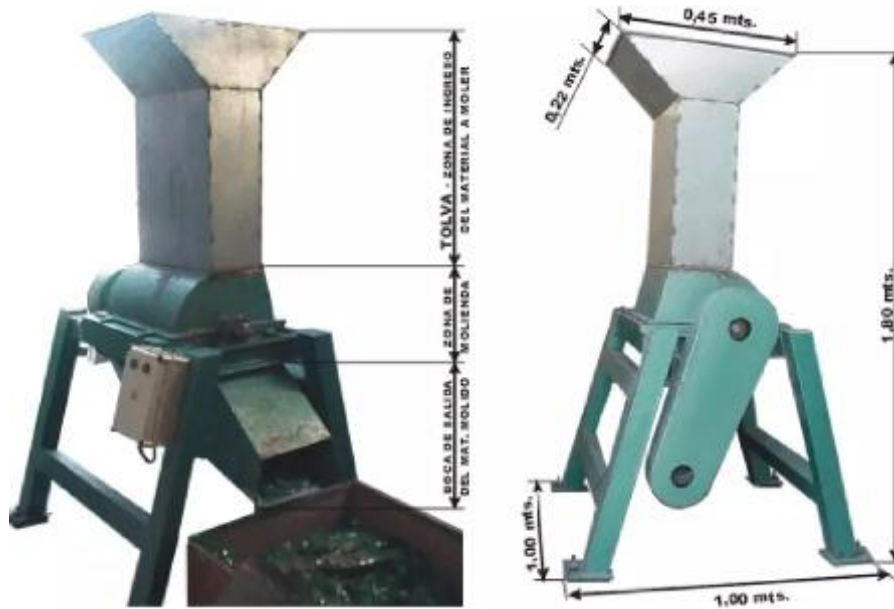
*Plástico PET triturado.*



## Maquinarias y Equipos Utilizados:

**Figura 5**

*Trituradora de residuos plásticos.*



**Figura 6**

*Mezcladora de concreto.*



**Figura 7**

*Maquina de presión de concreto moldeado.*



**Tabla 1**

*Especificaciones técnicas del ladrillo PET macizo.*

LADRILLO PET MACIZO			
Dimensiones:	Largo (cm) 26,2	Ancho (cm) 12,5	Alto (cm) 5,5
Color:	Gris	El color depende de la cantidad de PET aplicado, cuando posee más porcentaje el color cambia a un gris más claro con brillos.	
Textura:	Rugosa en sus 4 lados		
Peso por unidad:	1,4 kg por unidad		
Peso por m2:	79,2 kg por m2 de muros		
Rendimiento:	60 unidades por m2		
Aplicación:	Muros no estructurales		
Clasificación:	Tipo M		
Resistencia a la compresión:	25 kgf/cm2		
Resistencia al envejecimiento:	Presenta resistencia a rayos ultravioleta y humedad.		
Resistencia al fuego:	El material aditivo innovador presenta una combustión de baja propagación de llama.		
Conductividad Térmica:	0,15 W/mK		
Resistencia acústica:	41 db		
NORMAS APLICADAS	AIS	ICONTEC	ASTM

**Figura 8**

*Ladrillo PET macizo.*



**Ladrillo de Plástico Fundido:** es una unidad que sirve de componente para mampostería realizada en base a aditivos aglutinantes, PET fundido procedentes de plásticos reciclados. Para luego ser moldeado a la forma requerida. Se le da formas para que puedan ser armadas de forma más fácil y sirve para la construcción de muros exteriores e interiores no estructurales.

**Tabla 2**

*Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico fundido.*

<b>LADRILLO DE PLÁSTICO FUNDIDO</b>			
Dimensiones Promedio	Largo (cm) 25,0	Ancho (cm) 13,0	Alto (cm) 13,0
Color:	Multicolor	El color depende de la cantidad y color de PET aplicado.	
Textura:	Semi - lisa en sus 4 lados		
Peso por unidad:	1,0 kg por unidad		
Peso por m2:	60,2 kg por m2 de muros		
Rendimiento:	50 unidades por m2		
Aplicación:	Muros no estructurales		
Clasificación:	Requiere más estudios		
Resistencia a la compresión:	≥ 75 kgf/cm <sup>2</sup>		
Resistencia al envejecimiento:	Presenta resistencia a rayos ultravioleta y humedad.		
Resistencia al fuego:	El material aditivo innovador presenta una combustión de baja propagación de llama.		

**Figura 9**  
*Ladrillo de plástico fundido.*



**Ladrillo de Plástico Hueco:** Ricardo (2019) nos dice que es una unidad que sirve de componente para mampostería realizada en base a aditivos aglutinantes, PET fundido procedentes de plásticos reciclados, cemento y arena. Para luego ser moldeado a la forma requerida, en este caso, posee agujeros con el fin de optimizar las materias primas. Se le da formas para que puedan ser armadas de forma más fácil y sirve para la construcción de muros exteriores e interiores no estructurales.

**Tabla 3**

*Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico hueco.*

LADRILLO DE PLÁSTICO HUECO			
Dimensiones Promedio	Largo (cm) 30,0	Ancho (cm) 15,0	Alto (cm) 30,0
Color:	Gris Oscuro	El color depende de la cantidad y color de PET aplicado.	
Textura:	Semi - rugosa en sus 4 lados		
Peso por unidad:	2,0 kg por unidad promedio		
Peso por m2:	50,2 kg por m2 de muros		
Rendimiento:	25 unidades por m2		
Aplicación:	Muros no estructurales		
Clasificación:	Requiere más estudios		
Resistencia a la compresión:	≥ 25 kgf/cm2		
Resistencia al envejecimiento:	Presenta resistencia a rayos ultravioleta y humedad.		
Resistencia al fuego:	El material aditivo innovador presenta una combustión de baja propagación de llama.		

**Figura 10**

*Ladrillo de plástico hueco.*



**Figura 11**

*Proceso constructivo del ladrillo de plástico hueco.*



Ladrillo de Plástico Tipo Lego: Alighiri et al. (2019) es una unidad que sirve de componente para mampostería realizada en base a aditivos aglutinantes, PET fundido procedentes de plásticos reciclados, cemento y arena. Para luego ser moldeado a la forma requerida, en este caso, posee la forma de un lego debido a que su proceso constructivo es el encajamiento entre una unidad y otra, con el fin de optimizar el mortero y el rendimiento en la construcción de los muros de albañilería exteriores e interiores.

**Tabla 4**

*Especificaciones técnicas del ladrillo de plástico tipo lego.*

LADRILLO DE PLÁSTICO TIPO LEGO			
Dimensiones:	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
	26,2	12,5	5,5
Color:	Gris	El color depende de la cantidad de PET aplicado, cuando posee más porcentaje el color cambia a un gris más claro con brillos.	
Textura:		Rugosa en sus 4 lados	
Peso por unidad:		1,4 kg por unidad	
Peso por m2:		79,2 kg por m2 de muros	
Rendimiento:		60 unidades por m2	
Aplicación:		Muros no estructurales	
Clasificación:		Tipo M	
Resistencia a la compresión:		25 kgf/cm2	
Resistencia al envejecimiento:	Presenta resistencia a rayos ultravioleta y humedad.		
Resistencia al fuego:	El material aditivo innovador presenta una combustión de baja propagación de llama.		
Conductividad Térmica:		0,15 W/mK	
Resistencia acústica:		41 db	
NORMAS APLICADAS	AIS	ICONTEC	ASTM

**Figura 12**

*Ladrillo de plástico tipo lego.*



**Figura 13**

*Proceso constructivo del ladrillo tipo lego.*



**Eco-ladrillo:** el tipo de unidad de albañilería se trata sobre una botella reciclada rellena con residuos plásticos más blandos y maleables, su proceso constructivo requiere un poco más de atención ya que todas las unidades no van a ser completamente iguales para ello se trabaja más con el mortero de pega.

**Tabla 5**

*Especificaciones técnicas del ladrillo PET macizo.*

LADRILLO PET MACIZO			
Dimensiones:	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Color:	Multicolor	Acorde al tamaño de la botella. El color depende del color de PET aplicado conjuntamente con área, tierra y otros.	
Textura:	Lisa por todos sus lados		
Peso por unidad:	Variado		
Peso por m2:	Variado		
Rendimiento:	Acorde al tamaño de la botella		
Aplicación:	Muros no estructurales		
Clasificación:	Tipo M		
Resistencia a la compresión:	250 kgf/cm <sup>2</sup>		
Resistencia al envejecimiento:	Presenta resistencia a rayos ultravioleta y humedad.		
Resistencia al fuego:	El material aditivo innovador presenta una combustión de baja propagación de llama.		
Conductividad Térmica:	0,55 W/mK		
Resistencia acústica:	Posee una resistencia acústica elevada.		
NORMAS APLICADAS	AIS	ICONTEC	ASTM

**Figura 14**  
*Eco ladrillos.*



**Figura 15**  
*Fabricación de eco ladrillos.*



**Figura 16**

*Muro a base de eco ladrillos.*



**Figura 17**

*Muro curvo en base a eco ladrillos.*



#### 2.2.4. Viabilidad Técnica

**Propiedades físicas del ladrillo:** Ge et al. (2015) son parámetros físicos como variación dimensional, alabeo, absorción, succión. Y estos sirven para medir la calidad de la unidad de albañilería y garantiza una correcta trabajabilidad al momento de aplicarlos.

**Propiedades mecánicas del ladrillo:** Procópio y da Silva (2021) y Entuc et al. (2020) son aquellas que afectan a la resistencia mecánica de ellos, y a su resistencia cuando están sometidos a una fuerza externa, como resistencia a la compresión, módulo de rotura, elasticidad y resistencia a la tracción o fuerzas laterales.

#### Figura 18

*Resistencia a compresión de unidad de ladrillo ecológico.*



**Figura 19**

*Resistencia a compresión en pilas de ladrillos ecológicos.*



**Figura 20**

*Resistencia a tracción de muretes ecológicos.*



**Propiedades térmicas del ladrillo:** Maza-Ignacio et al. (2020) se refiere a la conductividad térmica, a la capacidad calorífica y densidad, estos parámetros demuestran cuan resistentes son a efectos de fuego, o efectos térmicos externos e internos.

**Propiedades acústicas del ladrillo:** Adiyanto et al. (2023) en este aspecto también influye la densidad, así como para ver si posee un buen aislamiento de ruidos provenientes del exterior, así como los que provienen del interior.

### 2.2.5. Viabilidad Económica

**Costo de la Unidad de Ladrillo Ecológico:** G. Febres (2021) Este autor nos menciona que el costo de la unidad de ladrillo ecológico reduce, debido a que hace el uso de PET reciclado, es decir, botellas de plástico reciclado. Además, que su secado no hace uso de hornos, por lo que es un ahorro más que se generaba en la parte del proceso de cocción.

**Materiales:** los principales componentes en común de todos los ladrillos ecológicos presentados en este estudio es el PET, arena, cemento y agua.

**PET:** Intan y Santosa (2019) el Polyethylene Terephthalate, ampliamente conocido como PET, es un polímero plástico que se elabora a partir de un proceso de polimeración de ácido tereftálico y monoetilenglicol. Su fórmula química es  $(C_{10}H_8O_4)_n$ , su densidad es  $1.38 \text{ g/cm}^3$ , y por último, su punto de fusión es  $260 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Figura 21**

*PET reciclado.*



**Arena:** ese compuesto es una mezcla de partículas muy diminutas descompuestas de rocas y minerales, estas partículas son la consecuencia de piezas rotas como granito y feldespato. Tiene una apariencia de sensación semi áspera y posee distintos colores, desde gris hasta blanco. Que en el mundo de la construcción es usualmente aplicado como agregado en el concreto de distintas dosificaciones.

**Figura 22**

*Agregado grueso y fino.*



**Cemento:** es un material que se aplica en la construcción y su apariencia es un polvo plomo verdoso fino, que al ser mezclado con agua u otra sustancia parecida se forma una pasta que con el tiempo se fragua y se endurece.

**Figura 23**

*Cemento.*



**Agua:** este compuesto es un componente clave en el mundo de la construcción, principalmente en el proceso de producción del concreto.

**Figura 24**

*Agua en la construcción.*



**Mano de Obra:** son los trabajadores que poseen habilidades y conocimientos del mundo de la construcción que se encargan de transformar las materias primas en construcciones culminadas, es decir, son los colaboradores que se encargan de producir y venir inmuebles acabados.

### Figura 25

*Mano de obra en construcción.*



**Herramientas:** son instrumentos manuales que sirven para desempeñar de forma eficiente un oficio, en la construcción de muros de albañilería los más comunes son; paleta de albañil, llanas dentadas, espátula, cincel, pala, amoladoras, puntales, flexómetro, plomada, entre otros.

**Figura 26**

*Herramientas manuales de construcción.*



**Equipos:** son maquinas mecánicas que pueden ser fijas o móviles, su funcionamiento es a base de combustible, electricidad o baterías. Usualmente se requiere un operador calificado para el uso d estas, debido a que necesitan capacitación. Estos ejecutan diversos tipos de tareas. Para la producción de ladrillos ecológicos los equipos más comunes son la trituradora de plástico, mezcladora de concreto, moldes de concreto, maquina compactadora de concreto.

**Trituradora de Plástico:** es una maquina hecha para triturar y moler plástico PET, el objetivo de reducir su tamaño para empaquetarlo y se proceda al reciclaje y reutilización. En este estudio esta máquina sirve

para triturar el plástico que se usa como agregado para producir ladrillos PET.

**Figura 27**

*Triturado de plástico reciclado.*



**Mezcladora de Concreto:** su objetivo principal es mezclar, unir, los componentes de un concreto, en este caso el cemento, arena, PET triturado y agua. Todo ello para producir los ladrillos PET que posteriormente se les pondrá en un molde de acuerdo a la forma requerida.

**Figura 28**

*Mezcladora de concreto.*



**Maquina Compactadora de Concreto:** su objetivo principal es compactar los componentes del concreto, en este caso el cemento, arena, PET triturado y agua. Todo ello para producir los ladrillos PET que

posteriormente se les pondrá en un molde de acuerdo a la forma requerida.

### Figura 29

*Máquina compactadora de concreto.*



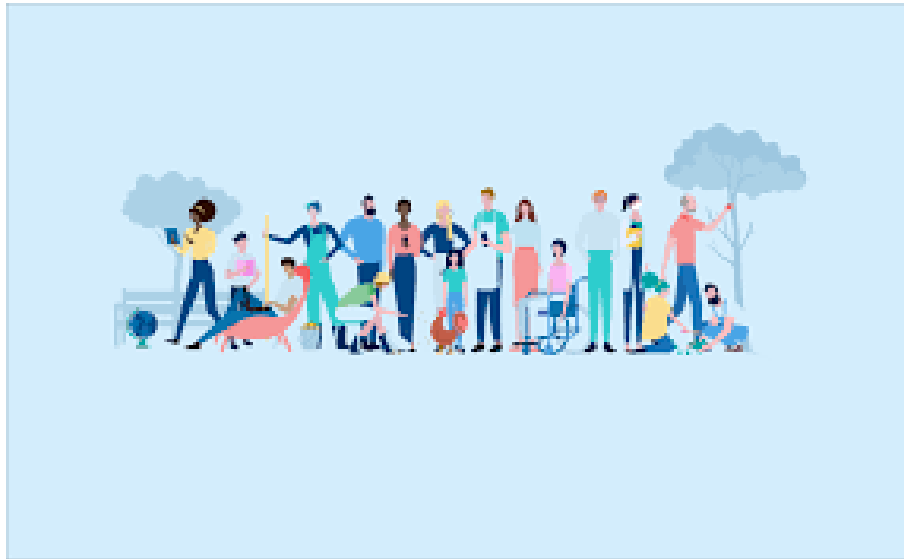
#### 2.2.6. Viabilidad Social

**Inclusión social:** Angulo (2015) y Bucio-Sistos et al. (2022) es un concepto que garantiza que las personas que sufren algún tipo de vulnerabilidad, como riesgo de pobreza, exclusión del sistema de salud, exclusión de programas ciudadanos, etc., puedan participar de forma integral en la sociedad. Asu ves, busca que estas personas posean un nivel de calidad de vida equilibrado que garantice acceso a la salud, educación, trabajo, entre otros.

En este estudio la inclusión social interviene debido a que la elaboración de materiales de vanguardia de bajo costo debería fomentarse, con el objetivo de que todos accedan al derecho de una vivienda o espacios educativos con calidad y que sean eco amigables con el medio ambiente para garantizar el futuro de generaciones posteriores.

**Figura 30**

*Inclusión social.*



**Figura 31**

*Viviendas sociales con ladrillos ecológicos.*



**Participación ciudadana:** Gaggino (2008) es un proceso de gestión en la que interviene la ciudadanía en cuanto a la toma de decisiones en relación al manejo de recursos y acciones, que están relacionados de forma directa con el desarrollo positivo de sus pueblos. La importancia de

este concepto, es que abre camino a los ciudadanos a tener un mayor control sobre su entorno inmediato ya que influyen en las decisiones que afectan sus vidas. Los beneficios son; incrementa la transparencia y fortalece la democracia y gobernabilidad.

### Figura 32

*Participación ciudadana.*



**Sostenibilidad:** Zapana (2023) es un concepto que tiene por objetivo buscar el equilibrio y la restauración entre el ambiente natural y el espacio ya construido, logrando crear zonas que garanticen la dignidad humana y promuevan la equidad social y económica, involucrando nuevas prácticas de diseño, construcción y procesos de operación.

**Figura 33**

*Eficiencia energética.*



**Figura 34**

*Sostenibilidad – Ciudades verdes.*



### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

**Ladrillos Ecológicos:** Bouchefra et al. (2022) son componentes para albañilería no estructural que aplica o usa materiales eco amigables con el medio ambiente, es decir, reutiliza materiales por lo que se abarata su producción y hace un menor uso de energías de combustión.

**PET:** Han et al. (2018) es un compuesto químico llamado tereftalato polietileno el cual es un plástico flexible y fuerte que se usa para fabricar envases. Este tipo de polímero pertenece a los poliésteres y es un derivado del petróleo.

**Viabilidad Técnica:** Apaza et al. (2021) de acuerdo al autor mencionado, es un análisis que determina si es posible o no la realización de un proyecto desde el punto de vista tecnológico, es decir, evalúa si existen las herramientas necesarias, equipos necesarios, mano de obra calificada, profesionales especializados en el campo que puedan lograr en fin común.

**Viabilidad Económica:** Quimper et al. (2023) es un análisis que ayuda a determinar de forma objetiva cuan rentable es un proyecto. Es decir, ayuda a determinar si los recursos disponibles regresaran en el tiempo. Todo ello a través de la examinación de las condiciones de mercado, análisis de costos financieros, revisión y análisis de datos, etc.

**Viabilidad Social:** Zapana (2023) es una condición que sirve para indicar el impacto de un proyecto en factores sociales versátiles como calidad de



vida, mejora de condiciones de vida, mejora de condiciones de trabajo, entre otros.

**Construcción Sostenible:** acorde a Haque (2019) nos dice que es el empleo de formas de construcción y materiales eco amigables que no pongan en peligro el entorno ambiental inmediato, es decir, es una forma que planifica y gestiona construcciones en base a la reutilización de las materias primas que componen la edificación. También, son construcciones que reduzcan el consumo energético y apliquen fuentes de energía renovable.

**Gestión de Residuos:** Limami et al. (2021) es una estrategia o proceso que circunda actividades necesarias para hacerse cargo de algún residuo, tras haber perdido su valor luego de haber cumplido su misión, estos residuos pueden ser reciclados para luego ser reutilizados, todo depende de una buena gestión de residuos.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Acorde a Valderrama (2015) esta investigación corresponde al método descriptivo, debido a que este método se basa en describir un suceso o también la naturaleza de una población, este método no se caracteriza por cuestionar el porqué de esa situación a estudiar. En esta investigación se relata a través de estadística descriptiva el tipo de relación entre dos variables y su repercusión en el ámbito técnico, económico y social para de esa forma evaluar su viabilidad en las tres fases mencionadas.

#### 3.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Según R. Hernández et al. (2014) la presente investigación se caracteriza por ser de enfoque cuantitativo debido a que este se concentra en desarrollar mediciones numéricas, objetivas, es decir, recolectar datos numéricos y luego someterlas a estadísticas en su análisis descriptivo e inferencial.

Esta investigación recolectó datos numéricos de investigaciones previas y analizarlas y comprobar su viabilidad técnica, económica y social

a través de la recolección de datos en escala de Likert en base a una encuesta, por consiguiente, hallar la influencia que tienen la aplicación de estas unidades ecológicas en la construcción de infraestructura de contingencia para así hallar el nivel de correlación. Todo ello para evaluar si posee viabilidad técnica, económica y social. Por lo tanto, se concluyó que esta investigación es de enfoque cuantitativo.

### **3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Valderrama (2015) concluyó en que la investigación aplicada consiste en tomar un determinado conocimiento previo para desarrollarlo en un problema en específico, con el objetivo de determinar una posible solución, es por ello, que este tipo de investigación va profundamente ligada con el tipo de investigación básica.

En esta investigación se toma conocimientos previos sobre los tipos existentes de ladrillos ecológicos en base a datos cuantitativos de investigaciones previas, para luego establecer y aplicar un cuestionario, posteriormente analizar estadísticamente los datos recopilados y comprobar las hipótesis planteadas.

### **3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

R. Hernández et al. (2014) este autor nos dice que las investigaciones de nivel correlacional están en busca de asociar conceptos o variables que dan camino a predicciones para cuantificar relaciones, especificar ciertas propiedades o características de un grupo de la población. También se puede explicar que este nivel pretende recopilar información de las variables de forma independiente.

R. Hernández et al. (2014) menciona que la investigación de nivel correlacional tiene por objetivo hallar cuan elevado es el nivel de influencia bilateral entre las los variables para de esa forma tomar la decisión más prudente.

En esta investigación, los tres objetivos específicos poseen un alcance correlacional, ya que se buscó hallar el nivel de relación entre la aplicación de ladrillos ecológicos y la viabilidad técnica, económica y social.

### **3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Según R. Hernández et al. (2014) el diseño de investigación se refiere a como se va a tratar a las variables, es decir, ¿Cómo va a ser la forma para adquirir los datos que se requieren con el objetivo de responder a las preguntas o problemas planteados? en el diseño no experimental no se genera adrede ningún escenario, por el contrario, solo se analiza y observa escenarios existentes.

Por lo tanto, en esta investigación no existirán grupos de control, por lo que se concluye que esta investigación corresponde al tipo de diseño no experimental.

### **3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.6.1. Población**

De acuerdo a R. Hernández et al. (2014) menciona que la población o también llamado universo es un ligado de personas o cosas de los que anhelamos expandir conocimientos sobre ellos. En esta investigación el universo se verá conformado por personas especializadas y encargadas en la elaboración de estudios definitivos de infraestructura educativa, así también, personas especializadas en calidad e innovación de materiales eco sustentables, profesionales independientes, por último, personas que tengan una relación directa con instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca.

De acuerdo a INEI (2023) el número de docentes del sector público asciende a 22037 a nivel del departamento de Puno, así

también el número de docentes en el sector privado asciende el número de 3790 en todo el departamento de Puno.

Así también, acorde a las Estadísticas de colegiados acumuladas hasta el 31-05-2023 del Colegio de Ingenieros del Perú el número de ingenieros en todos sus capítulos suma un total de 12462. Por lo tanto, el número total de la población

de esta investigación será el 30% de 38289. Es decir, el universo es 9687 personas.

#### **Criterios de inclusión:**

- Arquitectos, ingenieros y docentes que tengan algún tipo de relación con la elaboración de estudios definitivos de infraestructuras públicas.
- Mayores de 18 años.
- Residencia permanente en la ciudad de Juliaca por más de cinco años

#### **Criterios de exclusión:**

- Personas menores de edad.
- Personas con residencia menor a 5 años en la ciudad de Juliaca.

#### **3.6.2. Muestra**

Z. Hernández (2012b) menciona que la muestra es un subconjunto o un grupo menor que posee cualidades representativas del universo o población, en este estudio lo conforman arquitectos, ingenieros y docentes relacionados directamente con

infraestructuras educativas públicas y privadas de la ciudad de Juliaca.

El procedimiento para hallar el tamaño de muestra para una población finita está dado por la siguiente fórmula.

**Figura 35**

*Población finita.*

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

**Tabla 6**

*Datos para hallar número de muestra.*

	Datos
N:	9687 personas
Z:	1.645 = 90%
E:	0.1 = 10%
p:	0.50 = 50%
q:	0.50 = 50%

La muestra total es 67 encuestados.

### 3.6.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo aplicado en este estudio es de tipo aleatorio probabilístico simple de una población determinada.

## 3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.7.1. Técnica de investigación

Soriano, (2014) nos dice que la técnica de investigación son procedimientos que se organizan metódicamente para conllevar



al investigador en los temas a profundizar, en este caso la técnica que se aplica es la encuesta que se encarga de recoger datos de la muestra representativa, procesar los datos a través de estadística descriptiva e inferencial y por último analizar los resultados obtenidos discutiéndolos con referencias anteriores y llegando a conclusiones finales, todo ello en un periodo de tiempo.

El instrumento de medición permitirá analizar la relación entre las dos variables de estudio (Uso de ladrillo ecológicos y viabilidad técnica, económica y social) el cual será aplicado a 67 encuestados.

### **3.7.2. Instrumento de investigación**

El instrumento de medición tomado en este estudio es el cuestionario. Según Soriano (2014) el cuestionario consiste en un conjunto de preguntas e indicaciones con el objetivo de recopilar información de la muestra hallada ya que este instrumento ha demostrado su eficiencia y eficacia.

En lo correspondiente a la variable número 1 "Uso de ladrillos ecológicos" se basa en 5 dimensiones y ellos son, ladrillo PET macizo, ladrillo de plástico fundido, ladrillo de plástico hueco, ladrillo de plástico tipo lego y eco ladrillo, los cuales tienen por indicador común a familiaridad, reciclaje, reutilización, proceso de elaboración, aplicación. El cuestionario de la primera variable contiene 25 ítems, cada ítem medido en la escala de Likert con un rango de 1-5.

En la variable número 2 "Viabilidad técnica, económica y social" se desarrolló en base a 10 dimensiones los cuales son, condiciones de resistencia, condiciones térmicas, condiciones acústicas, condiciones de mano de obra, condiciones de la unidad de

albañilería, condiciones de herramientas y equipos, condiciones de disponibilidad, participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad. Cada dimensión es sostenida por sus indicadores y en total el cuestionario posee 29 ítems debidamente medido en la escala de Likert con rango de 1-5.

### Tabla 7

*Ficha técnica del instrumento de recolección de datos.*

<b>FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	
Nombre del instrumento:	Cuestionario para arquitectos, ingenieros y docentes.
Autor:	Juan Pablo Mamani Calsin
Año:	2023
Tipo de instrumento:	Cuestionario
Objetivo:	Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca - 2022
Población:	Arquitectos, Ingenieros y Docentes de la ciudad de Juliaca
Número de ítems:	54 en total, subdivididos en: V-1 25 ítems y V-2 29 ítems
Aplicación:	Directa
Tiempo de administración:	15 minutos
Normas de aplicación:	El profesional debe escoger solo una opción de acuerdo a su criterio.
Escala:	Escala de Likert. (5) Siempre (4) Casi siempre (3) A veces (2) Casi nunca (1) Nunca
Niveles de escala de medición:	

Tabla 8

*Rango de baremos.*

<b>TABLA DE RANGOS Y PUNTAJES O BAREMOS</b>			
<b>Variables y Dimensiones</b>	<b>Niveles</b>		
	<b>Deficiente</b>	<b>Regular</b>	<b>Eficiente</b>
<b>Uso de Ladrillos Ecológicos</b>	[25 - 55]	[56 - 90]	[91 - 125]
-Ladrillo PET macizo	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]
-Ladrillo de plástico fundido	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]
-Ladrillo de plástico hueco	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]
-Ladrillo de plástico tipo lego	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]
-Eco ladrillo	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]
<b>Variables y Dimensiones</b>	<b>Niveles</b>		
	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>
<b>Viabilidad Técnica, Económica y Social</b>	[29 - 67]	[68 - 107]	[108 - 145]
-Condiciones de resistencia	[4 - 8]	[9 - 14]	[15 - 20]
-Condiciones térmicas	[2 - 4]	[5 - 7]	[8 - 10]
-Condiciones acústicas	[2 - 4]	[5 - 7]	[8 - 10]
-Condiciones de mano de obra	[2 - 4]	[5 - 7]	[8 - 10]
-Condiciones de unidad de albañilería	[2 - 4]	[5 - 7]	[8 - 10]
-Condiciones de herramientas y equipos	[2 - 4]	[5 - 7]	[8 - 10]
Condiciones de disponibilidad	[3 - 6]	[7 - 11]	[12 - 15]
Participación ciudadana	[4 - 8]	[9 - 14]	[15 - 20]
Inclusión social	[3 - 6]	[7 - 11]	[12 - 15]
Sostenibilidad	[5 - 11]	[12 - 18]	[19 - 25]

### Validez de los instrumentos

La validación de los instrumentos es verificar si el instrumento realmente está midiendo su objetivo, y se da a través de tres expertos en la materia. En esta investigación se validó el instrumento a través del Juicio de Expertos de tres magísteres entendidos en la materia de investigación.

**Tabla 9***Validadores de investigación.*

DNI	Apellidos y Nombres	Centro de Labores	Dictamen
29565004	Bolaños Calderon Ramiro Amilcar	UANCV	Aplicable
72114576	Salluca Vásquez Erika	UNAP	Aplicable
45585212	Calsin Berrios Enzo	Gobierno Regional de Puno	Aplicable

**Confiabilidad de los instrumentos**

La confiabilidad de instrumentos se refiere a que si la administración de tal instrumento nos brindará resultados óptimos o consistentes, en esta investigación se midió a través de Rangos de Alfa de Cronbach la cual se divide en 6 secciones, si  $\alpha < 0.5$  la consistencia interna es inaceptable,  $0.5 \leq \alpha < 0.6$  la consistencia interna es calificada como pobre,  $0.6 \leq \alpha < 0.7$  la consistencia interna es cuestionable,  $0.7 \leq \alpha < 0.8$  la consistencia interna es aceptable,  $0.8 \leq \alpha < 0.9$  la consistencia interna es buena,  $0.9 \leq \alpha \leq 1$  la consistencia interna es excelente.

**Tabla 10***Confiabilidad Alfa de Cronbach.*

VARIABLES	ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD	
	Alfa de Cronbach	N° de ítems
Uso de Ladrillos Ecológicos	0.958	25 preguntas
Viabilidad Técnica, Económica y Social	0.943	29 preguntas

Los resultados del análisis de Alfa de Cronbach en este estudio se dieron en base a una muestra piloto de 15 cuestionarios. Todo ellos cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión previstos.

Con respecto a la variable número 1 "Uso de ladrillos ecológicos" el coeficiente de Alfa de Cronbach dio 0.958 lo que significa que las 25 preguntas planteadas poseen una consistencia interna excelente. La variable número 2 "Viabilidad Técnica, Económica y Social" dio un resultado de 0.943 en los 29 ítems que le corresponde, lo cual también significa que poseen una consistencia interna excelente.

### **Procedimiento**

Primero se halla el tema que se desea investigar, para luego establecer las variables de estudio que son "Uso de Ladrillos Ecológicos" y "Viabilidad Técnica, Económica y Social", luego se halla las dimensiones y variables que sirvieron para establecer las preguntas en un cuestionario por variable.

La técnica que se aplicó es la encuesta, y el instrumento el cuestionario, el primer cuestionario se dio en base a 25 preguntas y el segundo en base a 29 preguntas, todos ellos en la escala de medición de Likert.

Luego de ello se procede a indagar de fuentes confiables a hallar el número del universo, por consiguiente, se halla la muestra mediante muestreo probabilístico simple de una población finita. En este estudio la muestra es de 67 personas con sus respectivos criterios de inclusión y exclusión.

Inmediatamente se realiza la evaluación por Juicio de Expertos a tres profesionales expertos en el tema de investigación, como siguiente paso, se aplica una prueba piloto a 15 personas para hallar la consistencia interna de las preguntas por el Método de Alfa de Cronbach.



Aplicado la encuesta a los 67 profesionales, se procede a transcribir los resultados en una hoja de Excel para desarrollar la estadística descriptiva mediante gráficos e histogramas y sus respectivas explicaciones.

Siguiente a ello, se procede a realizar la estadística inferencial para hallar si los resultados poseen normalidad o lo contrario. Por último, se contrasta las hipótesis planteadas para comparar los resultados con investigaciones precedentes y llegar a conclusiones lógicas.

### **3.8. ÁMBITO DE ESTUDIO**

El estudio se realiza en la ciudad de Juliaca, específicamente concierne a las infraestructuras de instituciones públicas y privadas. Con el objetivo de analizar y conocer si es viable técnicamente, económicamente y socialmente la aplicación de nuevos bloques ecológicos.

### **3.9. ESTILO Y NORMAS DE REDACCIÓN**

Esta investigación se redactó respetando las normas APA séptima edición. Con respecto a las citas y bibliografía se utilizó el referenciador Mendeley.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

##### 4.1.1. Acorde al Objetivo Principal

Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Tabla 11**

*Tabla cruzada entre viabilidad técnica, económica y social con ladrillos ecológicos.*

		V2: Viabilidad Técnica, Económica y Social				
		Deficiente	Regular	Eficiente	Total	
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	8	0	8
		% del total	0,0%	11,9%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	26	20	46
		% del total	0,0%	38,8%	29,9%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	34	33	67	
	% del total	0,0%	50,7%	49,3%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 11 podemos apreciar que el mayor porcentaje obtenido fue de 38.8% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 26 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillos en

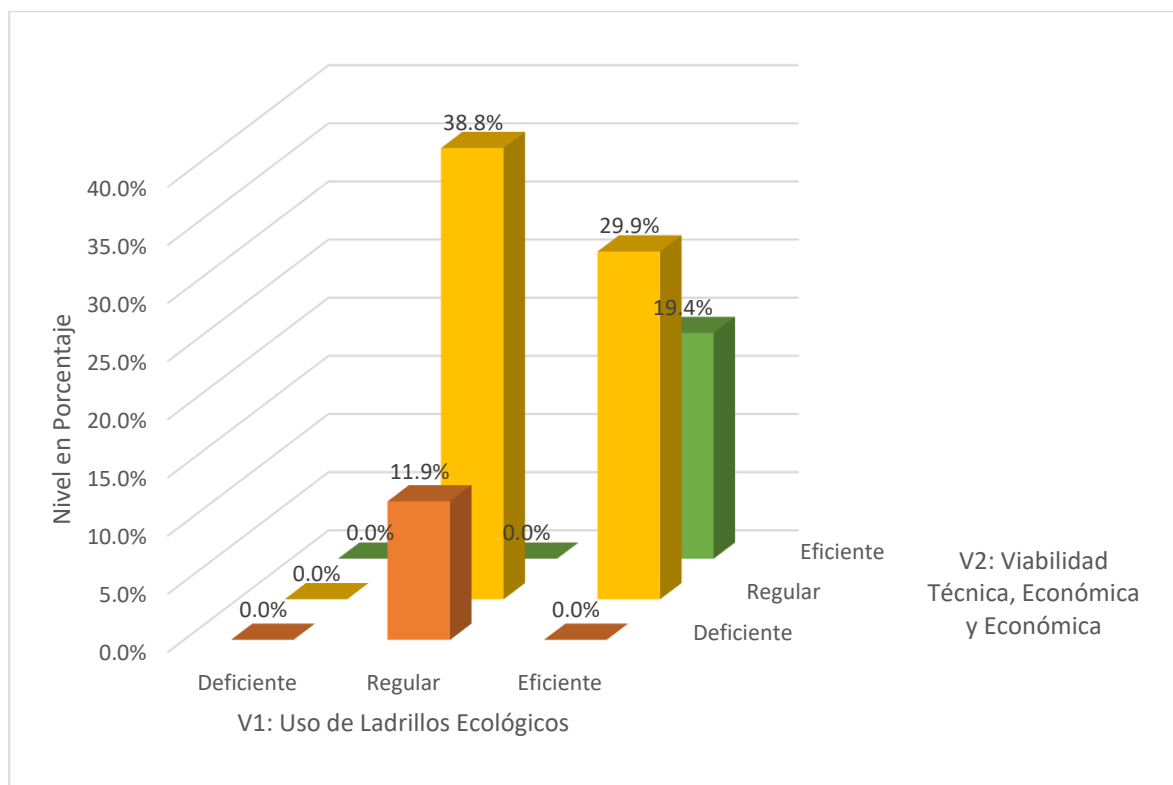


forma regular y que su aplicación tendría un impacto regular o medio en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 29.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 19.4% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, solo un 11.9% de los encuestados considera posee es una estrategia deficiente que tendría un impacto regular en la viabilidad técnica, económica y social en la población de estudio.

Es decir, la mayoría de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que potenciaría el cuidado del medio ambiente, que posee cualidades de resistencia muy buenas, y que es aceptado socialmente para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

### Figura 36

*Histograma cruzado de viabilidad técnica, económica y social con ladrillos ecológicos.*



#### 4.1.2. Acorde al Objetivo Específico 1

Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas (aspecto técnico) en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

#### IV.1.2.1. D1V2 Condiciones de Resistencia

Tabla 12

Tabla cruzada entre condiciones de resistencia y ladrillos ecológicos.

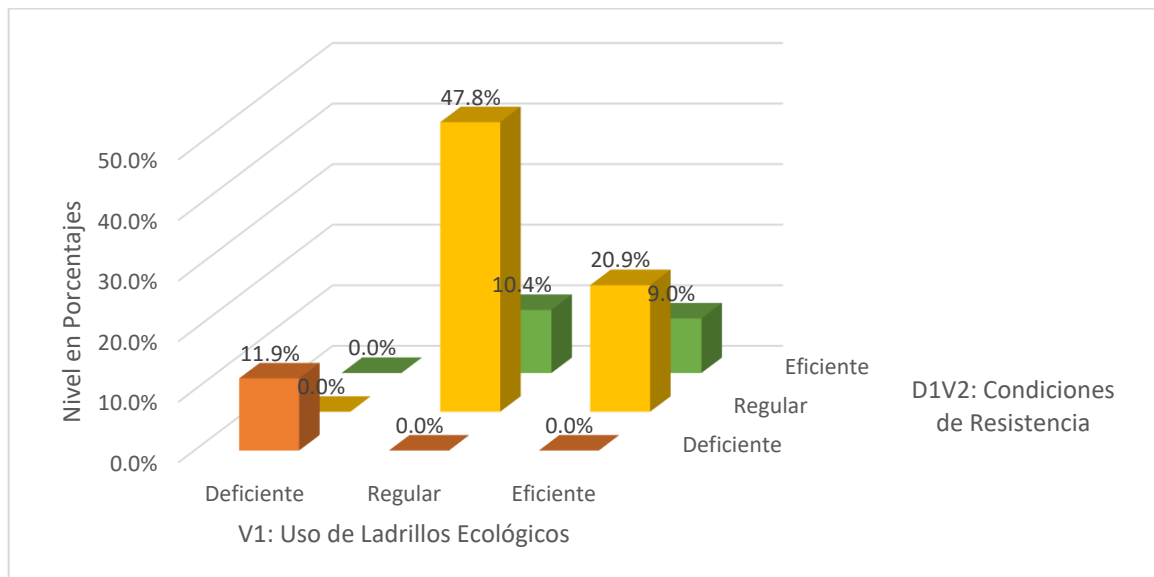
			D1V2: Condiciones de Resistencia			
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	8	0	0	8
		% del total	11,9%	0,0%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	32	14	46
		% del total	0,0%	47,8%	20,9%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	7	6	13
		% del total	0,0%	10,4%	9,0%	19,4%
Total	Recuento	8	39	20	67	
	% del total	11,9%	58,2%	29,9%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 12 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 47.8% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 1 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 32 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto regular en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 20.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 9.0% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, solo un 11.9% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de resistencia en la población de estudio.

Es decir, la mayoría de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que posee cualidades de resistencia muy buenas, y que es aceptado técnicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

**Figura 37**

*Histograma cruzado entre condiciones de resistencia y uso de ladrillos ecológicos.*



### IV.1.2.2. D2V2 Condiciones Térmicas

**Tabla 13**

*Tabla cruzada entre condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos.*

			D2V2: Condiciones Térmicas			
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	8	0	0	8
		% del total	11,9%	0,0%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	17	25	4	46
		% del total	25,4%	37,3%	6,0%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	7	6	13
		% del total	0,0%	10,4%	9,0%	19,4%
Total	Recuento	25	32	10	67	
	% del total	37,3%	47,8%	14,9%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 13 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 37.3% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 2 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 25 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto regular en las condiciones

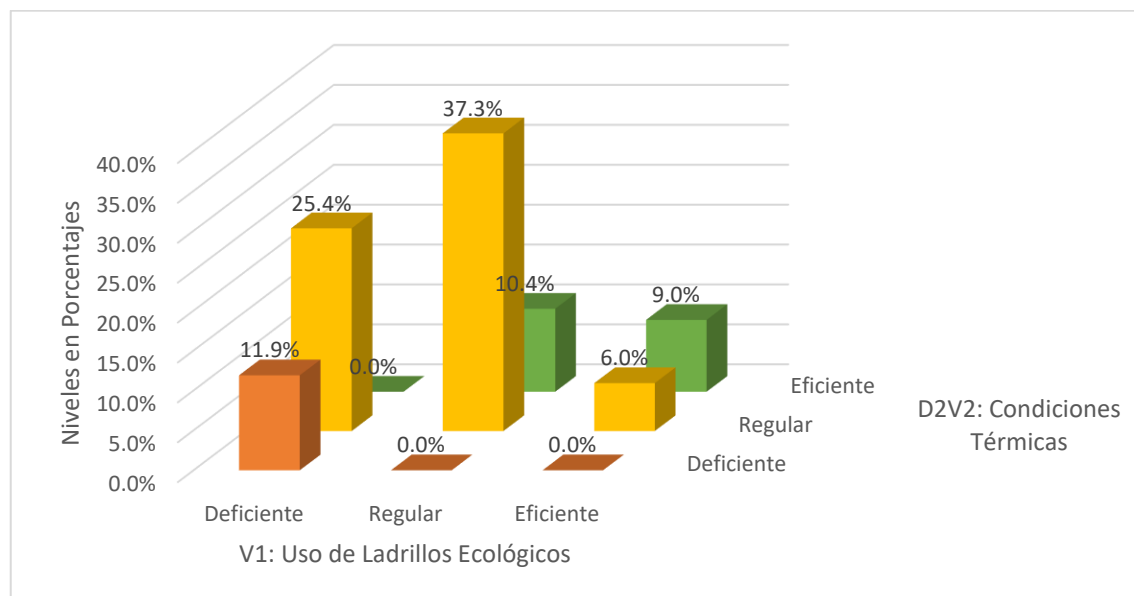


térmicas en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 6.0% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 9.0% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, un 11.9% y 25.4% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente a regular que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones térmicas en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que posee cualidades térmicas buenas, y que es aceptado técnicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

**Figura 38:**

Histograma cruzado entre condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos.



### 4.1.3. D3V2 Condiciones Acústicas

**Tabla 14**

Tabla cruzada entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos.

		D3V2: Condiciones Acústicas				Total
		Deficiente	Regular	Eficiente		
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	8	0	0	8
		% del total	11,9%	0,0%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	8	24	14	46
		% del total	11,9%	35,8%	20,9%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	7	6	13
		% del total	0,0%	10,4%	9,0%	19,4%
Total	Recuento	16	31	20	67	
	% del total	23,9%	46,3%	29,9%	100,0%	

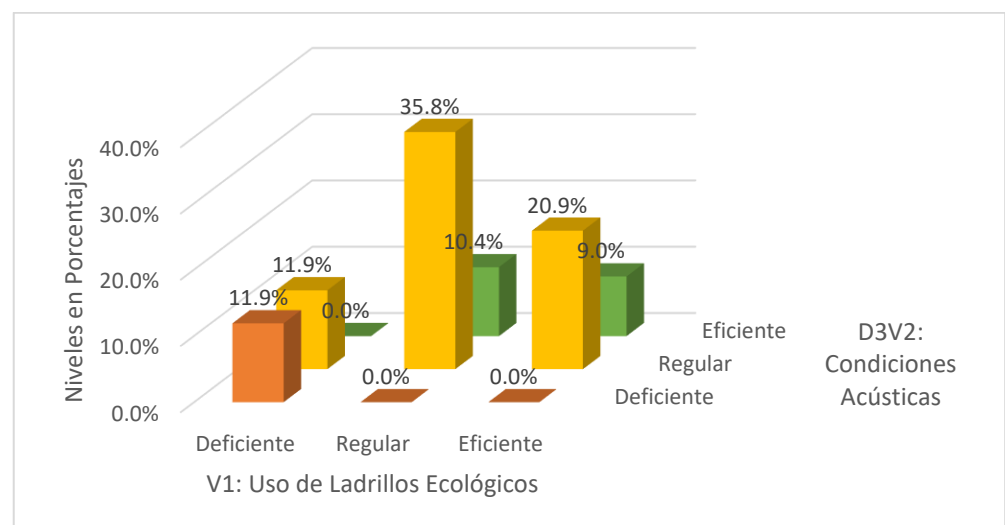
Interpretación: en la tabla 14 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 35.8% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 3 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 24 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una

estrategia regular que tendría un impacto regular en las condiciones acústicas en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 20.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 9.0% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, un 11.9% y 11.9% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente a regular que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones acústicas en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que posee cualidades acústicas aceptables, y que es aceptado técnicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

**Figura 39**

*Histograma cruzado entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos.*



#### 4.1.4. Acorde al Objetivo Específico 2

Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad (aspecto económico) en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

##### IV.1.4.1. D4V2 Condiciones de Mano de Obra

Tabla 15

Tabla cruzada entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos.

		D4V2: Condiciones de Mano de Obra				
		Deficiente	Regular	Eficiente	Total	
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	8	0	8
		% del total	0,0%	11,9%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	22	24	46
		% del total	0,0%	32,8%	35,8%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	30	37	67	
	% del total	0,0%	44,8%	55,2%	100,0%	

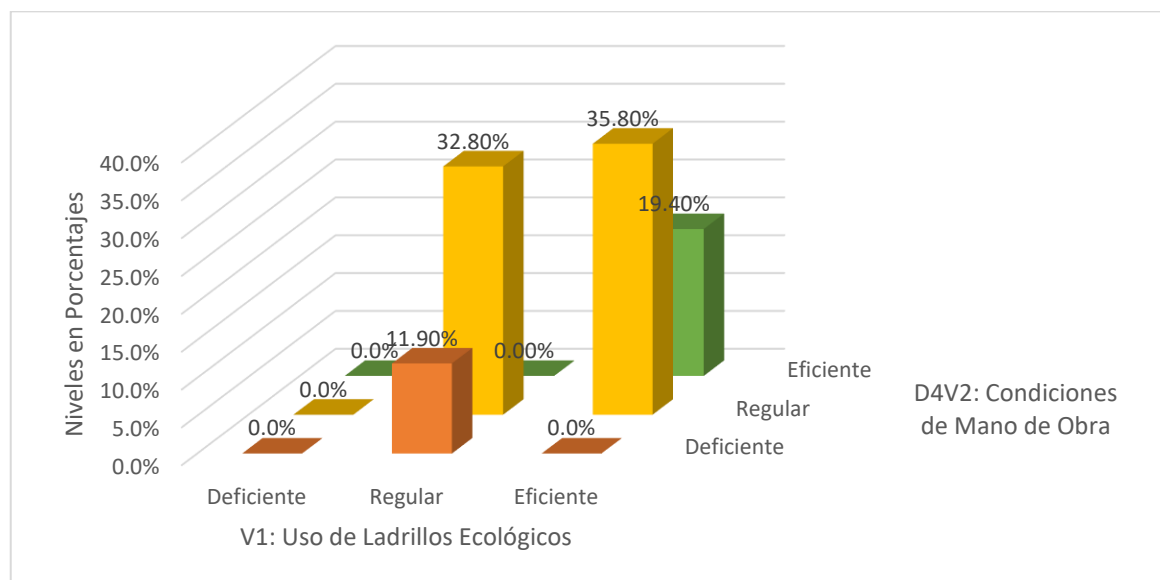
Interpretación: en la tabla 15 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 35.8% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 4 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 24 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, y un 19.4% una estrategia eficiente, que tendría un impacto eficiente en las condiciones de mano de obra en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja y un 32.8% nos dice que es una opción regular, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto regular en

su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de mano de obra en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que potenciaría las condiciones económicas de la mano de obra, y que es aceptado económicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

### Figura 40

*Histograma cruzado entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos.*



**IV.1.4.2. D5V2 Condiciones de Unidad de Albañilería****Tabla 16**

*Tabla cruzada entre condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos.*

		D5V2: Condiciones de Unidad de Albañilería				
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos	Deficiente	Recuento	8	0	0	8
		% del total	11,9%	0,0%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	46	0	46
		% del total	0,0%	68,7%	0,0%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
	Total	Recuento	8	46	13	67
		% del total	11,9%	68,7%	19,4%	100,0%

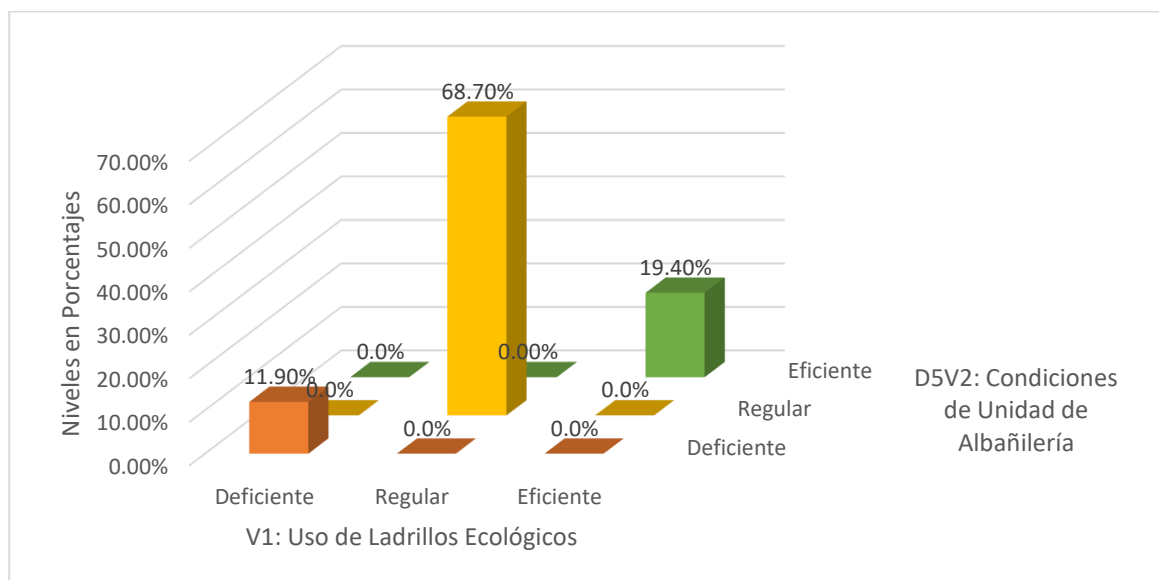
Interpretación: en la tabla 16 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 68.7% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 5 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 46 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto medio en las condiciones de unidad de albañilería en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 19.4% califica que el uso de ladrillos de forma eficiente que tendría una significancia eficiente en su aplicación viable en infraestructuras

educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, un 11.9% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de unidad de albañilería en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que potenciaría las condiciones económicas de unidad de albañilería, y que es aceptado en las condiciones de viabilidad económica por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

### Figura 41

*Histograma cruzado de condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos.*



#### IV.1.4.3. D6V2 Condiciones de Herramientas y Equipos

**Tabla 17**

Tabla cruzada entre condiciones de herramientas y equipos con el uso de ladrillos ecológicos.

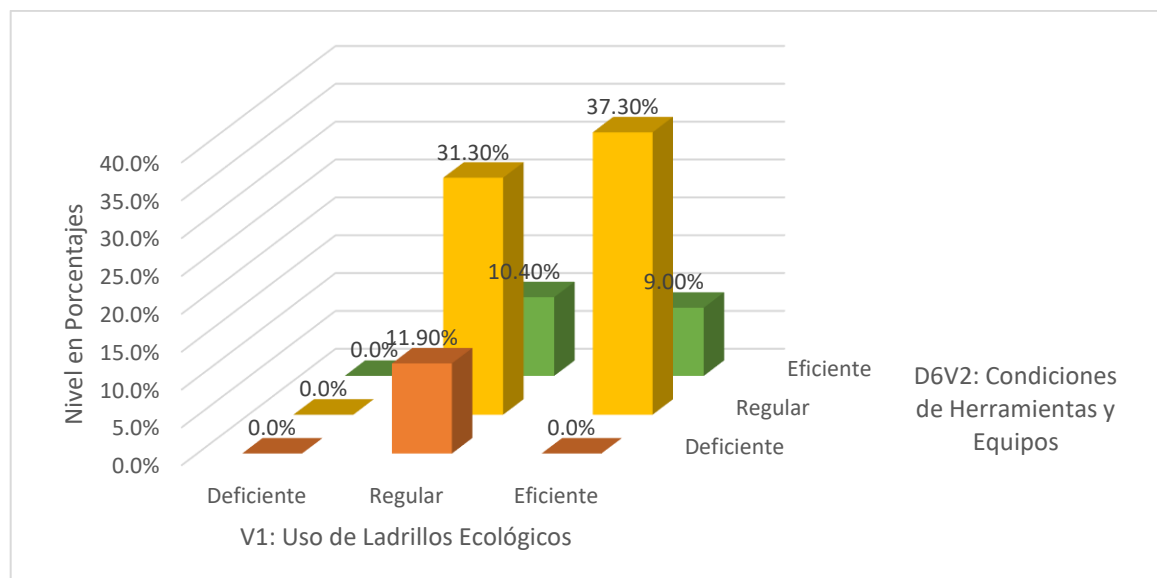
		D6V2: Condiciones de Herramientas y Equipos				
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	8	0	8
		% del total	0,0%	11,9%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	21	25	46
		% del total	0,0%	31,3%	37,3%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	7	6	13
		% del total	0,0%	10,4%	9,0%	19,4%
	Total	Recuento	0	36	31	67
		% del total	0,0%	53,7%	46,3%	100,0%

Interpretación: en la tabla 17 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 37.3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 6 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 25 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, y un 9.0% una estrategia eficiente, ambos coinciden en que tendría un impacto eficiente en las condiciones de herramientas y equipos en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja y un 31.3% nos dice que es una opción regular, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de herramientas y equipos en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que requiere los mismas herramientas y equipos que con la albañilería tradicional, eso ayuda a que su viabilidad no sea complicada ni presente obstáculos, y que es aceptado económicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

**Figura 42:**

*Histograma cruzado de condiciones de herramientas y equipos y el uso de ladrillos ecológicos.*



#### IV.1.4.4. D7V2 Condiciones de Disponibilidad

**Tabla 18:**

*Tabla cruzada entre condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos.*

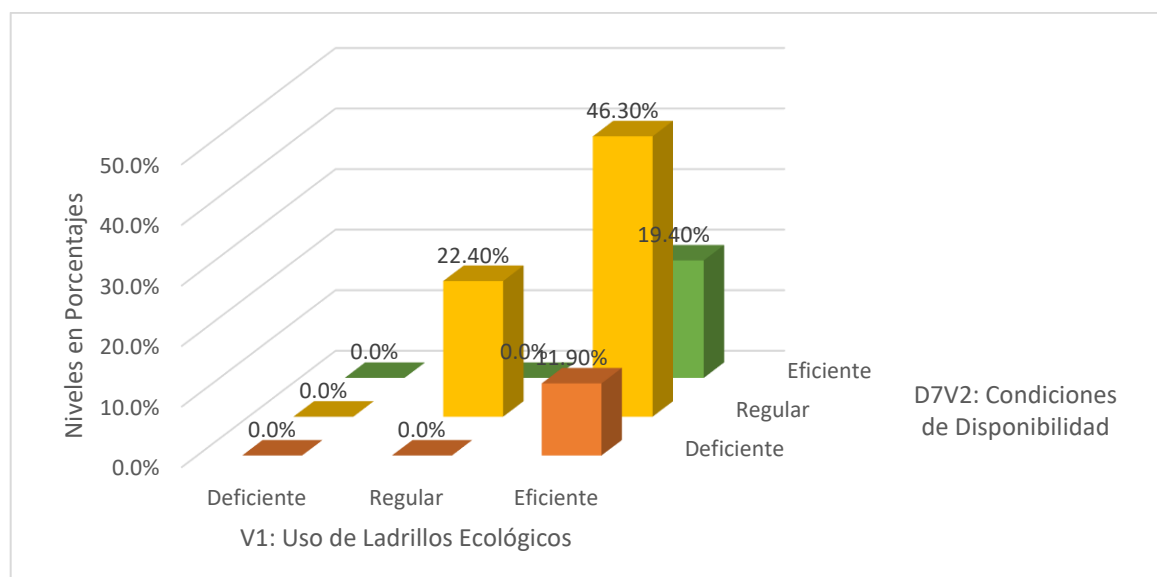
		D7V2: Condiciones de Disponibilidad				Total
		Deficiente	Regular	Eficiente		
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	0	8	8
		% del total	0,0%	0,0%	11,9%	11,9%
	Regular	Recuento	0	15	31	46
		% del total	0,0%	22,4%	46,3%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	15	52	67	
	% del total	0,0%	22,4%	77,6%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 18 se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 46.3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 7 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 31 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente y un 11.9% como una opción deficiente, estos tres grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente en las condiciones de disponibilidad en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 22.4% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de disponibilidad en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente y que se debería fomentar para incrementar la demanda, por consiguiente, incrementaría la oferta, esto conllevaría a que se creen más puestos de trabajo, fomentaría el reciclaje y la reutilización en la ciudad de Juliaca.

**Figura 43**

*Histograma de condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos.*



#### 4.1.5. Acorde al Objetivo Específico 3

Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

#### IV.1.5.1. D8V2 Participación Ciudadana

**Tabla 19**

*Tabla cruzada entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos.*

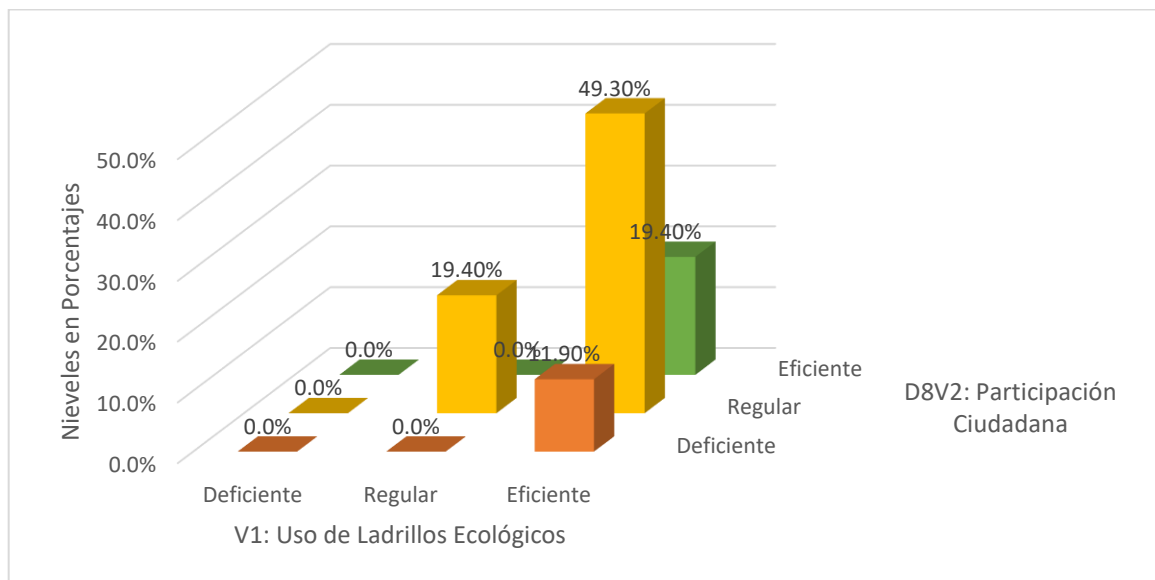
			D8V2: Participación Ciudadana			
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	0	8	8
		% del total	0,0%	0,0%	11,9%	11,9%
	Regular	Recuento	0	13	33	46
		% del total	0,0%	19,4%	49,3%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	13	54	67	
	% del total	0,0%	19,4%	80,6%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 19 podemos apreciar que el mayor porcentaje obtenido fue de 49.3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 8 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 33 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente y un 11.9% como una opción deficiente, estos tres grupos coinciden en que tendría un impacto positivo en el aspecto de participación ciudadana debido a la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 19.4% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en el aspecto de participación ciudadana en la población de estudio. Es decir, existe un número mayoritario de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que impactaría de forma positiva en la participación ciudadana, es decir, potenciaría

la participación de los vecinos, incrementaría puestos de trabajo, generaría más compromiso social en la ciudad de Juliaca.

**Figura 44**

*Histograma cruzado entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos.*



**IV.1.5.2. D9V2 Inclusión Social**

**Tabla 20**

*Tabla cruzada entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos.*

		D9V2: Inclusión Social				Total
		Deficiente	Regular	Eficiente		
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	8	0	8
		% del total	0,0%	11,9%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	39	7	46
		% del total	0,0%	58,2%	10,4%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	47	20	67	
	% del total	0,0%	70,1%	29,9%	100,0%	

Interpretación: en la tabla 20 podemos apreciar que el mayor porcentaje obtenido fue de 58,2% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 9 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 39 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 11.9% una estrategia deficiente, ambos

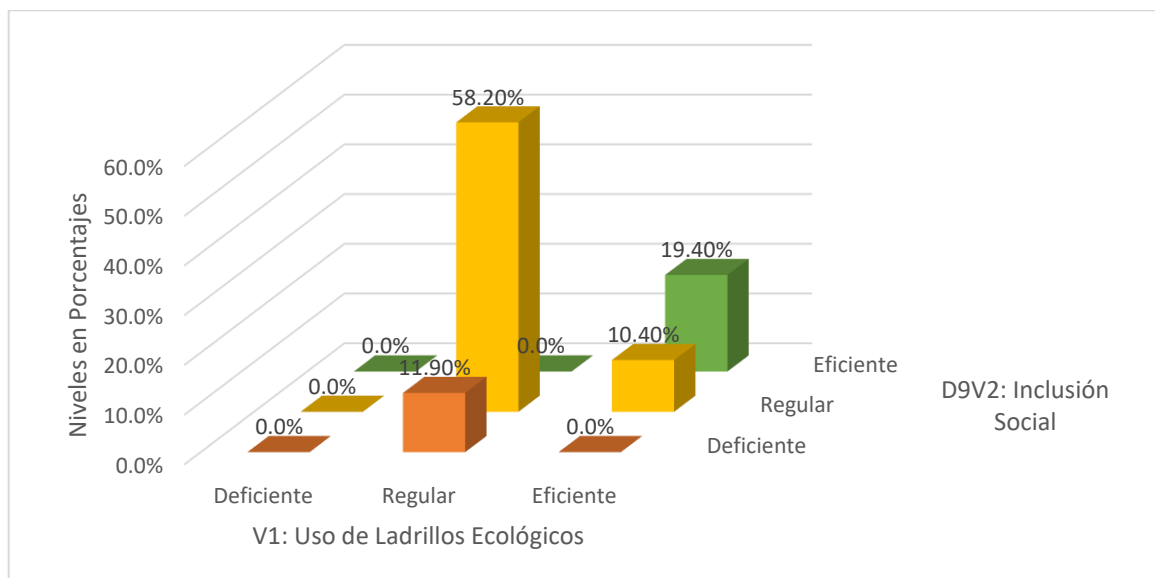


coinciden en que tendría un impacto positivo regular en el aspecto de inclusión social en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 10.4% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular, y un 19.4% una eficacia eficiente; ambos grupos coinciden que tiene un impacto eficiente en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en el aspecto de inclusión social en la población de estudio.

Existe un número mayoritario de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que impactaría de forma positiva en aspectos de inclusión social, es decir, desarrollo económico de familias de escasos recursos, tendría un mejor alcance a todo tipo de familias sin ningún tipo de discriminación, y en consecuencia al uso de materiales reciclados este tendría un precio accesible en la ciudad de Juliaca.

**Figura 45**

Histograma cruzado entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos.



### D10V2 Sostenibilidad

**Tabla 21**

Tabla cruzada entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos.

			D10V2: Sostenibilidad			
			Deficiente	Regular	Eficiente	Total
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Deficiente	Recuento	0	8	0	8
		% del total	0,0%	11,9%	0,0%	11,9%
	Regular	Recuento	0	19	27	46
		% del total	0,0%	28,4%	40,3%	68,7%
	Eficiente	Recuento	0	0	13	13
		% del total	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%
Total	Recuento	0	27	40	67	
	% del total	0,0%	40,3%	59,7%	100,0%	

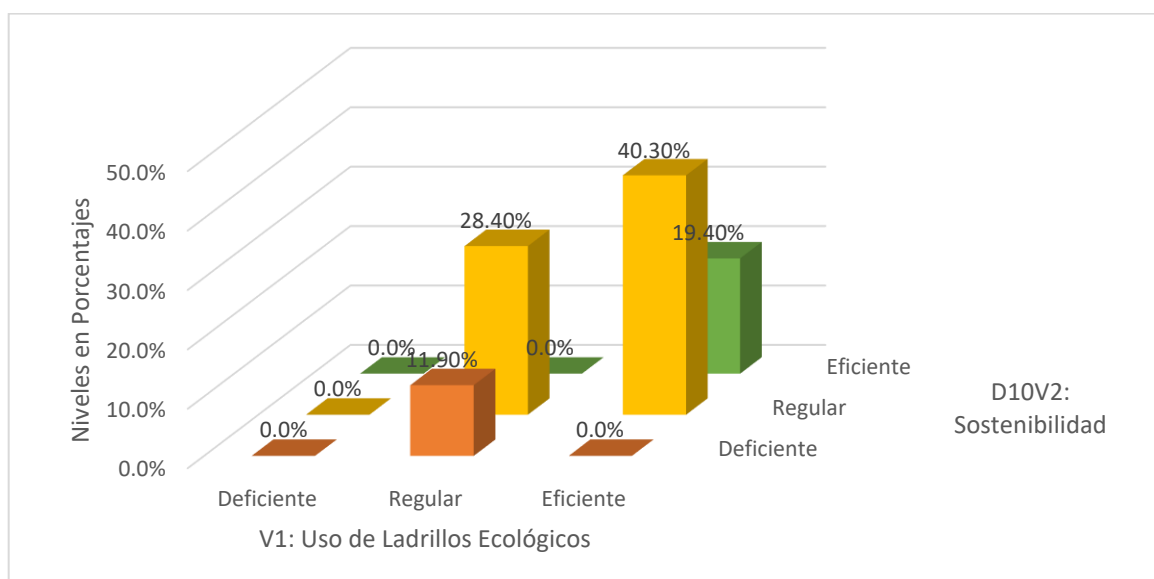
Interpretación: en la tabla 21 podemos apreciar que el mayor porcentaje obtenido fue de 40,3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 10 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 27 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente, ambos coinciden en que tendría un impacto positivo regular en el aspecto de sostenibilidad en

infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja, y un 28.4% una eficacia regular; ambos grupos coinciden que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en el aspecto de sostenibilidad en la población de estudio.

Existe un número mayoritario de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que impactaría de forma positiva en aspectos de sostenibilidad, es decir, en este ámbito la aplicación de los ladrillos ecológicos aportaría al reciclaje y la reutilización, reducción de emisiones de gases tóxicos, preservación del medio ambiente, una mejor gestión de residuos, y aportaría al concepto de ciudades verdes en la ciudad de Juliaca.

**Figura 46**

*Histograma cruzado entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos.*



## 4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

### 4.2.1. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad se interesa en determinar si los datos obtenidos del instrumento de investigación conservan una distribución normal, es decir, estas pruebas nos permiten analizar la distribución de frecuencias con el fin de no aplicar análisis estadísticos que puede resultar sesgados, de lo contrario, se aplica pruebas no paramétricas para hallar resultados confiables.

En el presente estudio se aplicó el test de Kolmogórov-Smirnov debido a que la muestra es 67 y este es un número mayor a 50. Los resultados de esta prueba se encontraron a través de análisis en el programa IBM SPSS V25, con los siguientes determinantes, con un 0.95 de grado de confianza, y un 0.05 como nivel de significancia.

Si es nivel del valor de probabilidad es inferior al nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula y procede a aceptar la hipótesis alternativa, sin embargo, si sucede lo contrario, se procede a aceptar la hipótesis nula.

### 4.2.2. Variable 1 “Uso de Ladrillos Ecológicos”

$H_0$ : Los resultados de la primera variable “Uso de Ladrillos Ecológicos” conservan una distribución normal.

$H_1$ : Los resultados de la primera variable “Uso de Ladrillos Ecológicos” no conservan una distribución normal.

**Tabla 22**

*\*Prueba de normalidad de uso de ladrillos ecológicos.*

	Pruebas de normalidad		
	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	0.185	96	0.000

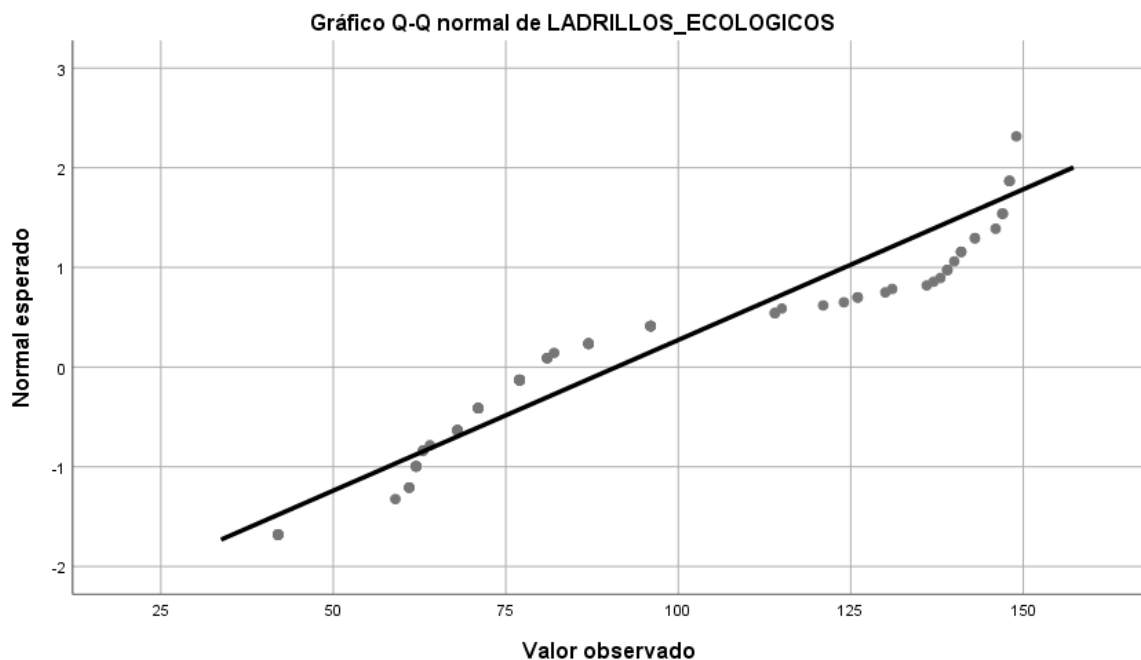
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

El valor de probabilidad obtenido resultó 0.000 y es menor al valor de significancia planteado 0.05 ( $0.000 \leq 0.05$ ), eso significa que nos da a conocer que debemos repeler la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se concluye en esta fase que los resultados de la variable “Uso de Ladrillos Ecológicos” no sostienen una distribución normal. Por lo que en esta variable en la comprobación de hipótesis se debe aplicar pruebas no paramétricas.

**Figura 47**

*Gráfico Q-Q normal de datos del uso de ladrillos ecológicos.*



#### 4.2.3. Variable 2 “Viabilidad Técnica, Económica y Social”

$H_0$ : Los resultados de la segunda variable “Viabilidad Técnica, Económica y Social” conservan una distribución normal.

$H_1$ : Los resultados de la segunda variable “Viabilidad Técnica, Económica y Social” no conservan una distribución normal.

**Tabla 23**

*Prueba de normalidad de viabilidad técnica, económica y social.*

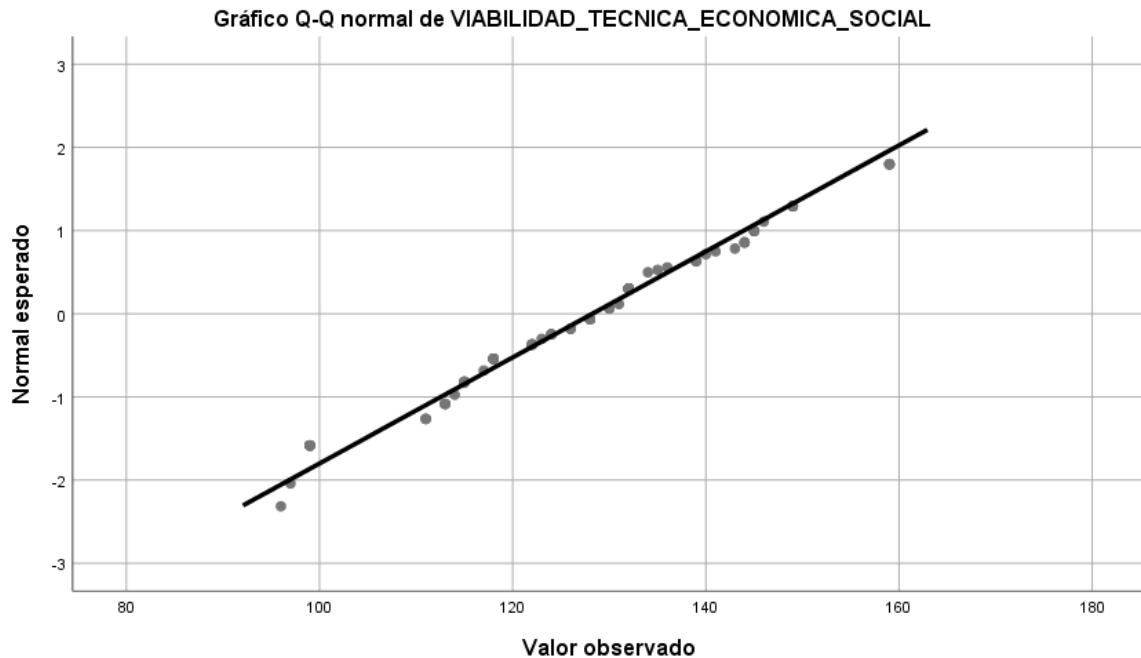
	Pruebas de normalidad		
	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
V2: Viabilidad Técnica, Económica y Social	0.093	96	0.041
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Interpretación:

El valor de probabilidad obtenido resultó 0.041 y es menor al valor de significancia planteado 0.05 ( $0.041 \leq 0.05$ ), eso significa que nos da a conocer que debemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se concluye en esta fase que los resultados de la variable “Viabilidad Técnica, Económica y Social” no sostienen una distribución normal. Por lo que en esta variable la comprobación de hipótesis se debe realizar por pruebas no paramétricas.

**Figura 48**

*Gráfico Q-Q normal de datos de viabilidad técnica, económica y social.*



#### 4.2.4. Prueba de hipótesis

En la mayoría de estudios se plantean hipótesis y estas son posibles conclusiones que se declaran anticipadamente, estas afirmaciones son puestas a prueba en base a la data recolectada y su respectivo procesamiento estadístico. La prueba de hipótesis consiste en plantear dos afirmaciones contrarias, la hipótesis nula y la hipótesis alterna. La primera opción es una declaración nula, es decir, una afirmación en la que se concluye que los resultados no ostentan efecto alguno, por otro lado, la segunda afirmación alterna concluye en que tienen algún tipo de desenlace o efecto entre las variables.

En este estudio esta prueba se realizó haciendo uso del test no paramétrico Coeficiente de Correlación de Spearman. Los

resultados de esta prueba varían entre el parámetro de -1 a +1, eso quiere decir que mientras la data se aproxime más hacia 0 significa menor correlación. A la vez, si el resultado posee un coeficiente positivo se asume correlación directa, sin embargo, si sucede lo contrario posee una relación inversa.

**Tabla 24**

*Regla de interpretación del coeficiente de Rho de Spearman.*

REGLA DE INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE RHO DE SPEARMAM		
VALOR	TIPO DE RELACIÓN	NIVEL DE CORRELACIÓN
-1.000	Inversa	Perfecta
-0.990 a -0.800	Inversa	Muy Alta
-0.790 a -0.600	Inversa	Alta
-0.590 a -0.400	Inversa	Moderada
-0.390 a -0.200	Inversa	Muy Baja
-0.190 a 0.000	Inversa	Nula
0.000 a +0.190	Directa	Nula
0.200 a +0.390	Directa	Muy Baja
0.400 a +0.590	Directa	Moderada
0.600 a +0.790	Directa	Alta
0.800 a +0.990	Directa	Muy Alta
+1.000	Directa	Perfecta

#### 4.2.5. Prueba de hipótesis general

$H_0$ : La aplicación de bloques ecológicos no incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

$H_1$ : La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Tabla 25**

*Correlación entre uso de ladrillos ecológicos y viabilidad técnica, económica y social.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	V2: Viabilidad Técnica, Económica y Social
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	1,000	,939**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V2: Viabilidad Técnica, Económica y Social	Coefficiente de correlación	,939**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: de acuerdo a la tabla que se encuentra en la parte superior podemos observar que se correlaciono las dos variables de estudio "Uso de Ladrillos Ecológicos" y "Viabilidad Técnica, Económica y Social" aplicando Spearman. El coeficiente de correlación dado fue de 0.939, lo cual se puede interpretar que las dos variables mantienen una relación muy alta, al mismo tiempo, el coeficiente de significancia bilateral fue de 0.000 lo cual es inferior a 0.05, por lo que se procede a objetar o rechazar la hipótesis nula y admitir la hipótesis alterna. Es decir, la utilización de ladrillos ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

#### 4.2.6. Prueba de hipótesis específica 1

$H_0$ : La aplicación de bloques ecológicos NO incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022

$H_1$ : La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022

**Tabla 26**

*Correlación entre el aspecto técnico y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D1-D2-D3: Aspecto Técnico	V2: Uso de Ladrillos Ecológicos
D1-D2-D3: Aspecto Técnico	Coefficiente de correlación	1,000	,823**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,823**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: de acuerdo al resultado obtenido, 0.823, coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto técnico y la variable 2 “Uso de Ladrillos Ecológicos” podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo “muy alto”. Al mismo tiempo, la resultante de la significancia bilateral es de 0.000 y es menor a 0.05, es decir, se refuta la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, por lo tanto, en este estudio, la aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y

acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

### Disgregación de aspecto técnico (Dimensión 1)

**Tabla 27**

*Correlación de condiciones de resistencia y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
	Rho de Spearman	D1V2: Condiciones de Resistencia	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D1V2:	Coefficiente de correlación	1,000	,802**
Condiciones de Resistencia	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,802**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en esta tabla 27 se muestra de forma independiente como es la correlación entre la dimensión 1 de la variable 2 con respecto a la variable 1, el coeficiente de correlación es de 0.802 que nos dice que posee una relación “muy alta”, es decir, las propiedades físico mecánicas de este material influye en gran manera en la viabilidad técnica de la aplicación de ladrillos ecológicos. Por otro lado, el nivel de significancia el cual es 0.000 es menor a 0.05 lo que nos dice que la adición de bloques ecológicos incide en forma sustanciosa en las condiciones resistentes en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

## Disgregación de aspecto técnico (Dimensión 2)

**Tabla 28**

*Correlación de condiciones térmicas y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D2V2: Condiciones Térmicas	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D2V2: Condiciones Térmicas	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 67	,668** ,000 67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,668** ,000 67	1,000 . 67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en esta tabla 28 se muestra de forma independiente como es la correlación entre la dimensión 2 de la variable 2 con respecto a la variable 1, el coeficiente de correlación es de 0.668 que nos dice que posee una relación “alta”, es decir, las propiedades térmicas de este material influyen de forma consistente en la viabilidad técnica de la aplicación de ladrillos ecológicos. Por otro lado, el nivel de significancia el cual es 0.000 es menor a 0.05 lo que nos dice que la adición de bloques ecológicos incide en forma importante en las condiciones térmicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto técnico (Dimensión 3)****Tabla 29***Correlación entre condiciones acústicas y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D3V2: Condiciones Acústicas	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D3V2: Condiciones Acústicas	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 67	,659** ,000 67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,659** ,000 67	1,000 . 67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en esta tabla 29 se muestra de forma independiente como es la correlación entre la dimensión 3 de la variable 2 con respecto a la variable 1, el coeficiente de correlación es de 0.659 que nos dice que posee una relación “alta”, es decir, las propiedades acústicas de este material influyen significativamente en la viabilidad técnica de la aplicación de ladrillos ecológicos. Por otro lado, el nivel de significancia el cual es 0.000 es menor a 0.05 lo que nos dice que la adición de bloques ecológicos incide en forma importante en las condiciones acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**4.2.7. Prueba de hipótesis específica 2**

*H0*: La aplicación de bloques ecológicos NO incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

*H1*: La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos,

disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Tabla 30**

*Correlación entre el aspecto económico y uso de ladrillos ecológicos.*

Rho de Spearman		Correlaciones	
		D4+D5+D6+D7: Aspecto Económico	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D4+D5+D6+D7: Aspecto Económico	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 67	,856** ,000 67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,856** ,000 67	1,000 . 67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en relación a los datos obtenidos, 0.856 es el coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto económico y la variable 2 “Uso de Ladrillos Ecológicos” podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo “muy alto”. Al mismo tiempo, la resultante de la significancia bilateral es de 0.000 y es menos a 0.05, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, en esta investigación, el uso de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto económico (Dimensión 4)****Tabla 31***Correlación entre condiciones de mano de obra y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D4V2: Condiciones de Mano de Obra	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D4V2: Condiciones de Mano de Obra	Coeficiente de correlación	1,000	,706**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coeficiente de correlación	,706**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 31 podemos apreciar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 4 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.706 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo "alta", esto quiere decir, que la existencia de mano de obra calificada, así como las capacitaciones son muy importantes para aplicar los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que las condiciones de mano de obra inciden de forma significativa en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto económico (Dimensión 5)****Tabla 32**

*Correlación entre condiciones de unidad de albañilería y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D5V2: Condiciones de Unidad de Albañilería	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D5V2: Condiciones de Unidad de Albañilería	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 67	,702** ,000 67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,702** ,000 67	1,000 . 67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 32 podemos observar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 5 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.702 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo "alta", esto quiere decir, que los indicadores de fabricación de bajo costo y uso de recursos equilibrado son muy importantes para utilizar los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que las condiciones de unidad de albañilería inciden de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto económico (Dimensión 6)****Tabla 33**

*\*Correlación entre condiciones de herramientas y equipos con uso de ladrillos ecológicos.*

Rho de Spearman		Correlaciones	
		D6V2: Condiciones de Herramientas y Equipos	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D6V2: Condiciones de Herramientas y Equipos	Coefficiente de correlación	1,000	,614**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,614**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 33 podemos observar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 6 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.614 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo “alta”, esto quiere decir, que los indicadores de la utilización de herramientas y equipos comunes que son usualmente usados son muy importantes para la aplicación de los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que las condiciones de unidad de herramientas y equipos inciden de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto económico (Dimensión 7)**

**Tabla 34**

*\*Correlación entre condiciones de disponibilidad y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
Rho de Spearman		D7V2: Condiciones de Disponibilidad	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D7V2: Condiciones de Disponibilidad	Coeficiente de correlación	1,000	,569**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coeficiente de correlación	,569**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 34 podemos observar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 7 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.569 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo “moderada”, esto quiere decir, que los indicadores de oferta, demanda y fomento que son importantes, pero no imprescindibles para la aplicación de los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que las condiciones de disponibilidad inciden de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

### 4.2.8. Prueba de hipótesis específica 3

*H0*: La aplicación de bloques ecológicos NO incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

*H1*: La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Tabla 35**

*Correlación entre aspecto social y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
	Rho de Spearman	D8+D9+D10: Aspecto Social	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D8+D9+D10: Aspecto Social	Coefficiente de correlación	1,000	,726**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,726**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en relación a los datos obtenidos, 0.726 es el coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto social y la variable 2 “Uso de Ladrillos Ecológicos” podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo “alto”. Al mismo tiempo, la resultante de la significancia bilateral es de 0.000 y es menor a 0.05, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, en esta investigación, el uso de bloques ecológicos incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto social (Dimensión 8)****Tabla 36***Correlación entre participación ciudadana y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
	Rho de Spearman	D8V2: Participación Ciudadana	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D8V2: Participación Ciudadana	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 67	,495** ,000 67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,495** ,000 67	1,000 . 67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 36 podemos observar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 8 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.495 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo “moderada”, esto quiere decir, que los indicadores de familiaridad, participación, puestos de trabajo y compromiso poseen un papel muy importante para la aplicación de los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que la participación ciudadana incide de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

**Disgregación de aspecto social (Dimensión 9)****Tabla 37***Correlación entre inclusión social y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
	Rho de Spearman	D9V2: Inclusión Social	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D9V2: Inclusión Social	Coefficiente de correlación	1,000	,739**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,739**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 37 podemos observar los datos obtenidos de la relación entre la dimensión número 9 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.739 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo "alta", esto quiere decir, que los indicadores de desarrollo económico, alcance y accesibilidad económica poseen un papel muy imprescindible para la aplicación de los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que aplicar criterios de inclusión social incide de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca - 2022.

**Disgregación de aspecto social (Dimensión 10)****Tabla 38***Correlación entre sostenibilidad y uso de ladrillos ecológicos.*

		Correlaciones	
	Rho de Spearman	D10V2: Sostenibilidad	V1: Uso de Ladrillos Ecológicos
D10V2: Sostenibilidad	Coefficiente de correlación	1,000	,765**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	67	67
V1: Uso de Ladrillos Ecológicos	Coefficiente de correlación	,765**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: en la tabla 38 podemos apreciar los datos resultantes de la relación entre la dimensión número 10 de la variable 2 con la variable 1, el coeficiente de correlación fue de 0.765 lo cual nos expone que existe una relación directa de tipo "alta", esto quiere decir, que los indicadores de reciclaje y reutilización, reducción de emisiones de gases tóxicos, preservación del medio ambiente, gestión de residuos y ciudades verdes poseen un papel muy imprescindible para la aplicación de los ladrillos ecológicos de forma eficiente. A la vez, el nivel de significancia es de 0.000 el cual es menor al valor de probabilidad, esto demuestra que aplicar criterios de sostenibilidad incide de forma positiva en el uso de bloques ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca - 2022.

### 4.3. DISCUSIÓN

El objetivo general de esta investigación fue de determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

En esta investigación se halló en el análisis descriptivo que el mayor porcentaje obtenido fue de 38.8%; ello significa que 26 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillos en forma regular y que su aplicación tendría un impacto regular o medio en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 29.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 19.4% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, solo un 11.9% de los encuestados considera poseer es una estrategia deficiente que tendría un impacto regular en la viabilidad técnica, económica y social en la población de estudio. Es decir, la mayoría de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que potenciaría el cuidado del medio ambiente, que posee cualidades de resistencia muy buenas, y que es aceptado socialmente para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca. Con respecto al análisis inferencial, de acuerdo a la prueba de normalidad se evidenció que en ambas variables no cumplen una distribución normal por lo que se procedió a contrastar la hipótesis mediante la prueba de Rho de



Spearman. La prueba de resultó que la variable “Uso de ladrillos ecológicos” y “Viabilidad técnica, económica y social” poseen una correlación muy alta (0.920), así mismo, la significancia bilateral es menor al valor de probabilidad por lo que se afirma que la aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

De acuerdo al objetivo específico 1, determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

En el análisis descriptivo se observó que en las condiciones de resistencia mayor porcentaje obtenido fue de 47.8%, ello significa que 32 personas del total de encuestados califican al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto regular en la aplicación en infraestructuras. En cuanto a las condiciones térmicas el mayor porcentaje obtenido fue de 37.3% ello significa que 25 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto regular en las condiciones térmicas en la aplicación en infraestructuras, de igual forma el 6.0% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 9.0% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, un 11.9% y 25.4% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos



es una estrategia deficiente a regular que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones térmicas en la población de estudio. Así mismo, en las condiciones acústicas el mayor porcentaje obtenido fue de 35.8%, ello significa que 24 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto regular en las condiciones acústicas en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 20.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular y un 9.0% nos dice que es una opción eficiente, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente y positivo en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, un 11.9% y 11.9% de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente a regular que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones acústicas en la población de estudio.

Es decir, existe un número significativo de los encuestados coinciden en que la aplicación de los ladrillos ecológicos es una estrategia de regular a eficiente que posee cualidades de resistencia, acústicas y térmicas aceptables, y que es aceptado técnicamente por los especialistas para su respectiva aplicación en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca.

En cuanto al análisis inferencial de objetivo específico 2 nos dice que el resultado obtenido, 0.823, coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto técnico y la variable 2 "Uso de Ladrillos Ecológicos" podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo "muy alto". Al mismo tiempo, la resultante de la significancia



bilateral es de 0.000 y es menos a 0.05, es decir, se refuta la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, por lo tanto, en este estudio, la aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

De acuerdo al objetivo específico 2, en el análisis descriptivo se evidencio que la encuesta respecto a la mano de obra, el mayor porcentaje obtenido fue de 35.8%, ello significa que 24 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, y un 19.4% una estrategia eficiente, que tendría un impacto eficiente en las condiciones de mano de obra en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja y un 32.8% nos dice que es una opción regular, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca. En cuanto a la unidad de albañilería, se puede observar que el mayor porcentaje obtenido fue de 68.7% el cual se encuentra en la intersección de nivel regular de la dimensión 5 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 46 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular que tendría un impacto medio en las condiciones de unidad de albañilería en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 19.4% califica que el uso de ladrillos de forma eficiente que tendría una significancia eficiente en su aplicación viable. Sobre las herramientas y equipos, el



mayor porcentaje obtenido fue de 37.3%; ello significa que 25 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, y un 9.0% una estrategia eficiente, ambos coinciden en que tendría un impacto eficiente en las condiciones de herramientas y equipos en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja y un 31.3% nos dice que es una opción regular, estos dos grupos coinciden en que tendría un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de herramientas y equipos en la población de estudio y en cuestiones de disponibilidad el mayor porcentaje obtenido fue de 46.3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 7 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 31 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente y un 11.9% como una opción deficiente, estos tres grupos coinciden en que tendría un impacto eficiente en las condiciones de disponibilidad en la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 22.4% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una



estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en las condiciones de disponibilidad en la población de estudio.

En referencia al análisis inferencial, los datos obtenidos, 0.856 es el coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto económico y la variable 2 "Uso de Ladrillos Ecológicos" podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo "muy alto". Al mismo tiempo, la resultante de la significancia bilateral es de 0.000 y es menos a 0.05, el uso de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.

De acuerdo al objetivo específico 3, el resultado más óptimo obtenido fue de 49.3% el cual califica al uso de ladrillos ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente y un 11.9% como una opción deficiente, estos tres grupos coinciden en que tendría un impacto positivo en el aspecto de participación ciudadana debido a la aplicación en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 19.4% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia regular que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca. En cuanto a la inclusión social, el mayor porcentaje obtenido fue de 58,2% el cual califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 11.9% una estrategia deficiente, ambos coinciden en que tendría un impacto positivo regular en el aspecto de inclusión social en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 10.4% califica que el



uso de ladrillos posee una eficacia regular, y un 19.4% una eficacia eficiente; ambos grupos coinciden que tiene un impacto eficiente en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia deficiente que tendría un impacto bajo o deficiente en el aspecto de inclusión social en la población de estudio. La sostenibilidad, el mayor porcentaje obtenido fue de 40,3% el cual se encuentra en la intersección de nivel eficiente de la dimensión 10 de la variable 2 con el nivel regular de la variable 1; ello significa que 27 personas del total de encuestados califica al uso de ladrillo ecológicos como una estrategia regular, un 19.4% una estrategia eficiente, ambos coinciden en que tendría un impacto positivo regular en el aspecto de sostenibilidad en infraestructuras privadas y públicas de la ciudad de Juliaca, de igual forma el 11.9% califica que el uso de ladrillos posee una eficacia baja, y un 28.4% una eficacia regular; ambos grupos coinciden que tiene un impacto regular en su aplicación viable en infraestructuras educativas de la ciudad de Juliaca, sin embargo, ninguno de los encuestados considera que los ladrillos ecológicos es una estrategia eficiente.

En cuanto al análisis inferencial, en relación a los datos obtenidos, 0.726 es el coeficiente de la correlación de las dimensiones que corresponde al aspecto social y la variable 2 "Uso de Ladrillos Ecológicos" podemos demostrar que existe una correlación directa de tipo "alto". Al mismo tiempo, la resultante de la significancia bilateral es de 0.000 y es menos a 0.05, es decir, el uso de bloques ecológicos incide



significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.



## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022, debido que esta nueva unidad ecológica de vanguardia hecho a base de materiales reciclados se enfoca en ser una nueva opción que cumple los aspectos técnicos requeridos por la respectivas normas peruanas, así mismo, en el aspecto económico esta unidad presenta mejoras debido que se genera un ahorro, es decir, cuesta menos que las unidades tradicionales sin decrecer los aspectos técnicos. En cuanto a la viabilidad social, los resultados de esta investigación nos dicen que socialmente es aceptado por diferentes razones; entre ellas; cumplen los requerimientos técnicos mínimos, presentan una mejora en cuanto costos y no requieren aspectos especiales en cuanto a mano de obra, aplican las mismas herramientas y equipos, y se requiere las mismas técnicas en cuanto al asentado de muros. Sin embargo, a comparación de las unidades tradicionales estos aplican y generan una creciente participación de la sociedad, a través de programas sociales que incentiven el reciclaje y la reutilización para generar impactos positivos socioambientales.

**SEGUNDA:** La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022, se



llega a esta conclusión ya que los resultados evidenciaron tal, es decir, los ladrillos ecológicos a través de la evaluación y revisión bibliográfica cumplen con los requerimientos técnicos de las normas peruanas, estas exigencias son las propiedades físico – mecánicas como resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, alabeo, succión, entre otros. Estas pruebas garantizan que las edificaciones hechas a base de unidades de vanguardia se comporten eficientemente ante eventos extremos y salvaguarde la vida de sus usuarios. Por ello, los ladrillos ecológicos son viables técnicamente para su aplicación.

**TERCERA:** La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas, equipos y disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022. Se reafirma tal debido que las pruebas descriptivas e inferenciales evidenciaron que estos ladrillos ecológicos no requieren mano de obra especial, es decir, la mano de obra es la misma que ocupa aplicar ladrillos convencionales. Las herramientas y equipos son los mismos que se aplican para levantar muros tradicionales, en cuanto a disponibilidad se evidenció que aun hay que trabajar en ello, ya que pocas personas conocen esta alternativa por ende existe poca demanda y oferta. Por ello, los ladrillos ecológicos son viables económicamente.

**CUARTA:** La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y



sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022. Con confirma evidencia de los resultados obtenidos con las estadísticas que corresponde. Los ladrillos ecológicos presentan una ventaja importante en el aspecto social, debido que son unidades eco amigables con el medio ambiente, esta afirmación despierta el interés social de las personas en aplicarlos para realizar y participar en las infraestructuras y lograr sostenibilidad en ellas con el fin de no hipotecar el futuro de las próximas generaciones.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Se recomienda al gobierno nacional en aplicar políticas eco amigables en salvaguarda de la población en general, esta unidad de albañilería ecológica es una evidencia y una de las tantas formas que existen para garantizar y desarrollar construcciones sostenibles, que no dañen el medio ambiente y que ayuden con la gestión de residuos inorgánicos, el cual es un problema latente que no encuentra solución aún, debido a ello se le recomienda fomentar materiales sustentables a través de capacitaciones, concientizaciones, etc.
- SEGUNDA:** |Se recomienda al gobierno regional, exigir, implementar y promocionar el uso de materiales eco amigables en la industria de la construcción para conservar nuestro ecosistema, debido que se ha visto muy dañada por el exceso de residuos plásticos, este nuevo material promete hacer uso de ellos lo cual aportaría con el problema latente de gestión de residuos. Por ello, es importante reunirse con expertos en el tema para proporcionar soluciones como estas por el bien común del departamento de Puno.
- TERCERA:** Se recomienda a los gestores de la Provincia de San Román que estén abiertos a alternativas de solución como estas, ya que es de conocimiento común de que poseemos el gran problema de la nula o poca gestión de residuos ya que no existe un botadero legal que sea aceptado ambientalmente y socialmente por la población de Juliaca. Por ende, es importante centrarse en la reducción de residuos plásticos a través del reciclaje y reutilización, como en la



concientización y capacitación en las juntas vecinales para desarrollar la participación ciudadana con inclusión social.

**CUARTA:** Se recomienda a las autoridades educativas de la Provincia de San Román tomar en cuenta este tipo de soluciones sostenibles, técnicamente viables, económicamente y socialmente para su aplicación en las infraestructuras educativas para fomentar la educación ambiental, concientizar y sobre todo aportar con la gestión de residuos sólidos de forma eficiente. De esa forma, involucrar a los docentes, estudiantes, padres de familia en el cuidado ambiental de su entorno inmediato.

**QUINTA:** Se recomienda a la ciudadanía en general aplicar los ladrillos PET para reducir los excesos de desechos plásticos, de esa forma, a través de ejemplo fomentar, incrementar la oferta y demanda de esa forma generar nuevos puestos e trabajo, ahorrar con la aplicación de estas unidades de albañilería. Y lograr una ciudad verde sostenible para las futuras generaciones.

## REFERENCIAS

- AbdelRahman, B., & Galal, K. (2021). Experimental investigation of axial compressive behavior of square and rectangular confined concrete-masonry structural wall boundary elements. *Engineering Structures*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112584>
- Adiyanto, O., Mohamad, E., Irianto, Jaafar, R., Faishal, M., & Rasyid, M. I. (2023). Optimization of PET Particle-Reinforced Epoxy Resin Composite for Eco-Brick Application Using the Response Surface Methodology. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054271>
- Alighiri, D., Yasin, M. N., Rohmawati, B., & Drastisianti, A. (2019). Processing of recycled waste PET (polyethylene terephthalate) plastics bottle into for the lightweight and reinforcement bricks. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022023>
- Alvarez, A. (2019). Justificación de la investigación. En *Social Responsibility Journal* (Vol. 15, Número 1). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/SRJ-08-2017-0155>
- Angulo, J. (s/f). *Comparación de las características económico-social y ambiental de la unidad de albañilería sostenible y el ladrillo de arcilla tradicional* [Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55640>
- Apaza, J., Portugal, M., & Tirado, L. (2021). Viabilidad de implementación de un ladrillo ecológico compuesto de PET y cenizas de pollerías en el contexto de Tacna-Perú. *ARQUITEK*, 19, 10–23. <https://doi.org/10.47796/ra.2021i19>
- Ari, M. (2020). *Estudio comparativo de resistencia entre el ladrillo mecanizado y el eco-ladrillo, su repercusión en el valor, costo de construcción en viviendas*



- de la región Puno [Universidad Cesar Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60940>
- Aukour, F. J. (2009). Feasibility study of manufacturing concrete eco-blocks using marble sludge powder as raw materials. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 120, 845–852. <https://doi.org/10.2495/SDP090792>
- Bouchefra, I., EL Bichri, F. Z., Chehouani, H., & Benhamou, B. (2022). Mechanical and thermophysical properties of compressed earth brick reinforced by raw and treated doum fibers. *Construction and Building Materials*, 318. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.126031>
- Bucio-Sistos, C., López-Sosa, L. B., & Morales-Máximo, M. (2022). Multiparametric analysis of three construction systems considering sustainability indicators: environmental, economic and energy-functional. *Informes de la Construcción*, 74(567). <https://doi.org/10.3989/ic.87813>
- Curmilluni, J. (2021). *Problemas en la implementación de la política pública “Aprendo en Casa”: caso de la UGEL Puno en el nivel secundario de la Educación Básica Regular* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21748>
- Cutipa, E. (2022). *Calidad del servicio educativo percibido y rendimiento académico de los alumnos del nivel superior, Zepita - Puno 2021* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/116989>
- da Silva, T. R., Cecchin, D., de Azevedo, A. R. G., Valadão, I., Alexandre, J., da Silva, F. C., Marvila, M. T., Gunasekaran, M., Filho, F. G., & Monteiro, S. N. (2021). Technological characterization of pet—polyethylene terephthalate—



- added soil-cement bricks. *Materials*, 14(17).  
<https://doi.org/10.3390/ma14175035>
- Delgadillo, I., Harris, C., & Sagastegui, P. (2021). *Propuesta de anteproyecto de un aula con sistema prefabricado para colegios en el distrito de Ajoyani, provincia de Carabaya, departamento de Puno* [Universidad Tecnológica del Perú]. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4243>
- Dominguez, E. A., & Ullmann, R. (1996). "Ecological bricks" made with clays and steel dust pollutants. En *Applied Clay Science* (Vol. 11).
- Dunel, M. P., & Teixeira Barbosa, C. F. (2020). Evaluation of the thermal performance of a Social Interest Housing (SIH) with ecological brick masonry produced with urban solid waste stabilized in a tropical climate to replace the use of traditional building materials. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 410(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/410/1/012110>
- Elżbieta, S. (2022). Primary energy in ecological analysis of building materials. *Materials Today: Proceedings*, 57, 670–673.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.102>
- Entuc, I., Mihai, P., Isopescu, D., & Bagdasar, L. (2020). Structural behaviour of masonry walls made with ecological bricks. *Constructii Arhitectura*.
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. *Revista Conrado*, 15(69), 171–180.  
<http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Febres, G. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la elaboración de ladrillos ecológicos a base de material reciclado PET* [Universidad de Lima].  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14042>



- Febres, T. (2017). *Alternativa de solución a la problemática ambiental producida por las ladrilleras artesanales en Arequipa* [Universidad Nacional de San Agustín]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/23f787db-69cf-4899-8d7c-e08746b6b73c>
- Ferro, P. (2015). *Análisis del grado de satisfacción estudiantil de pregrado en la Universidad Nacional del Altiplano* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/6702>
- Gaggino, R. (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. *Revista Invi*, 63, 137–163.
- Galvez, K. (2020). *Viabilidad entre el sistema de tabiquería utilizando material ecológico y la tabiquería convencional para reducir costos en la construcción en la ciudad de Lima - Perú, 2020* [Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26389>
- Gareca, M., Andrade, M., Pool, D., Barrón Hugo Villarpando, F., Barrón, F., & Villarpando, H. (2020). Nuevo material sustentable: ladrillos ecológicos a base de residuos inorgánicos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 18(21), 25–61.
- Ge, Z., Yue, H., & Sun, R. (2015). Properties of mortar produced with recycled clay brick aggregate and PET. *Construction and Building Materials*, 851–856. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.05.0810950-0618>
- Han, D., Luo, Y., Ju, Q., Xiao, X., Xiao, M., Xiao, N., Chen, S., Peng, X., Wang, S., & Meng, Y. (2018). Nano-brick wall architectures account for super oxygen barrier PET film by quadlayer assembly of polyelectrolytes and  $\alpha$ -ZrP nanoplatelets. *Polymers*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/polym10101082>



- Haque, M. S. (2019). Sustainable use of plastic brick from waste PET plastic bottle as building block in Rohingya refugee camp: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(36), 36163–36183. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06843-y>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación: Vol. 6ta edición*. Interamericana Editores .
- Hernández, Z. (2012a). Métodos de Análisis de Datos. *Universidad de la Rioja*.
- Hernández, Z. (2012b). *Métodos de análisis de datos: Apuntes* (Iberus campus de excelencia internacional, Ed.). Universidad la Rioja. [publicaciones.unirioja.es](http://publicaciones.unirioja.es)
- Huareccallo, J. (2021). *Factores críticos de éxito durante la ejecución contractual de infraestructura educativa, con incidencia en el costo final* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/43fc8459-472c-45b8-9100-eea53934e879/content>
- Huerta, A. (2017). *Control interno y la gestión administrativa del Programa Nacional de Infraestructura Educativa PRONIED Lima Perú 2016* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18082>
- INEI. (2017). *Características de las viviendas particulares censadas*. <https://www.gob.pe/inei/>
- Inquilla, J., & Rodríguez, O. (2019). Análisis de riesgo mediante el método de simulación de Montecarlo aplicado a la inversión pública en el sector educativo peruano: el caso del departamento de Puno. *Praxis*, 15(2), 163–176. <https://doi.org/10.21676/23897856.2858>



- Intan, S. K., & Santosa, S. (2019). Life cycle assessment of bricks made from waste of building material and plastics (LDPE and PET). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 398(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/398/1/012002>
- Joyram, H., Govindan, K., & Nunkoo, R. (2022a). A comprehensive review on the adoption of insulated block/eco-block as a green building technology from a resident perspective. En *Cleaner Engineering and Technology* (Vol. 8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100480>
- Joyram, H., Govindan, K., & Nunkoo, R. (2022b). A comprehensive review on the adoption of insulated block/eco-block as a green building technology from a resident perspective. En *Cleaner Engineering and Technology* (Vol. 8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100480>
- La Torre, C. (2022). *Propuesta de elaboracion de ladrillos ecológicos suelo-cemento, para mitigar la contaminacion atmosférica, producida por ladrilleras artesanales en la región Lambayeque (Tesis de Posgrado)*. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10014>
- Lego testing prototype brick made with recycled PET. (2021). *Plastics news*, 32(15).
- Limami, H., Manssouri, I., Cherkaoui, K., & Khaldoun, A. (2020). Study of the suitability of unfired clay bricks with polymeric HDPE & PET wastes additives as a construction material. *Journal of Building Engineering*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.job.2019.100956>
- Limami, H., Manssouri, I., Cherkaoui, K., & Khaldoun, A. (2021). Recycled wastewater treatment plant sludge as a construction material additive to



- ecological lightweight earth bricks. *Cleaner Engineering and Technology*, 2.  
<https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100050>
- Limami, H., Manssouri, I., Cherkaoui, K., Saadaoui, M., & Khaldoun, A. (2020). Thermal performance of unfired lightweight clay bricks with HDPE & PET waste plastics additives. *Journal of Building Engineering*, 30.  
<https://doi.org/10.1016/j.job.2020.101251>
- Luna, K., Herrera, X., Chávez, L., Farro, Y., & López, S. (2016). *Utilización de bloques ecológicos de plásticos para construcción de viviendas*.  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/752627>
- Maza-Ignacio, O. T., Jiménez-Quero, V. G., Guerrero-Paz, J., & Montes-García, P. (2020). Recycling untreated sugarcane bagasse ash and industrial wastes for the preparation of resistant, lightweight and ecological fired bricks. *Construction and Building Materials*, 234.  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117314>
- Mendoza, L. (2018). *Evaluación del ladrillo ecológico machihembrado en resistencia, costo y rendimiento para su aplicación en viviendas económicas huacrachuco 2017* [Universidad Privada del Norte].  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13431/Mendoza%20Salinas%2c%20Leonides.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Mendoza, M. (2018). La discapacidad en el Perú y adaptaciones de accesibilidad de espacios e infraestructura en centros educativos inclusivos. *Educación*, 24(1), 35–45. <https://doi.org/10.33539/educacion.2018.v24n1.1313>
- Murmu, A. L., & Patel, A. (2018). Towards sustainable bricks production: An overview. *Construction and Building Materials*, 165, 112–125.  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.01.038>



- Panca, L. (2019). *Modelo organizacional para el equipo de trabajo formulador de proyectos de preinversión de infraestructura educativa en el Gobierno Regional de Puno* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/679e78e1-bffc-4ecd-8aaa-fad18a5ca54f>
- Pedraza, J. (2019). *El uso del ladrillo ecológico como plan de mejoramiento a implementar en la empresa P&P Ingeniería y proyectos LTDA* [Universidad la Gran Colombia]. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5459>
- Procópio, A., & da Silva, C. (2021). Soil characterisation used in ceramic industries and an analysis of its feasibility in ecological bricks. *Ambiente Construído*, 21(4), 111–123. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000400561>
- Quevedo, E. (2017). *Influencia de las unidades de albañilería tipo PET sobre las características técnicas y económicas de viviendas ecológicas para la zona de expansión del distrito de Nuevo Chimbote, Ancash* [Universidad Nacional del Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3105>
- Quimper, L., Ñaupari, G., & Chinchay, M. (2023). Los proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura y servicios de las instituciones educativas del Perú. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 75(3). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i3.3676>
- Ricardo, D. (2019). *Planteamiento y propuesta de un ladrillo ecológico a base de PET* [Universidad Católica de Manizales]. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/b7d5ff9a-9471-49b4-9733-b5467c1485ae/content>



- Rodriguez, S. (2021). *Evaluación de las propiedades mecánicas de ladrillos ecológicos modulares de tierra comprimida elaborados con arcillas de la ciudad de Puno (Tesis de Pregrado)* [Universidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/17304>
- Sabino, T. P. F., Coelho, N. P. F., Andrade, N. C., Metzker, S. L. O., Viana, Q. S., Mendes, J. F., & Mendes, R. F. (2022). Lignocellulosic materials as soil–cement brick reinforcement. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(15), 21769–21788. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17351-3>
- Sánchez, J., Guerrero, F., Cerna, R., & Gonzales, K. (2018). Ladrillo ecológico elaborado con papel reciclado: Costo y propiedades físico-mecánicas. *Conocimiento para el Desarrollo*. <https://revista.usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/339>
- Sánchez, R., Pita, J., González, K., & Hormaza, J. (2018). Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 22. <https://doi.org/10.15359/rca.53-1.2>
- Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diá-logos*, 8(13), 19–40.
- Unesco. (2012). *L'ARCHITECTURE DE TERRE DANS LE MONDE D'AUJOURD'HUI*. [file:///C:/Users/user/Downloads/publi\\_paper\\_series\\_36\\_fr.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/publi_paper_series_36_fr.pdf)
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta* (Segunda edición). Editorial San Marcos.
- Villaquiran, M., Hernandez, E., Agudelo, K., Arias, J., Viera, M., & Carvajal, D. (2021). Evaluación del desempeño térmico de ladrillos ecoamigables con



incorporación de residuos de mullita. *Ingeniería y Desarrollo*, 39(1), 2145–94715. <https://doi.org/10.14482/inde.39.1.624.181>

Zapana, E. (2023). Materiales para la construcción de una vivienda sostenible en el altiplano peruano. *Revista de Arquitectura y Urbanismo Taypi*, 1(3), 15–22. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7686517>

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Viabilidad técnica y económica del uso de ladrillos ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca- 2022.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	VARIABLE 1: Ladrillos ecológicos.	- Ladrillo PET Macizo - Ladrillo de Plástico Fundido - Ladrillo de Plástico Hueco - Ladrillo de Plástico Tipo Lego - Eco ladrillo	Escala de Likert
¿De qué manera incide la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?	Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca - 2022	La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca - 2022			
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b>	VARIABLE 2: Viabilidad técnica, económica y social.	-Condiciones de resistencia -Condiciones térmicas -Condiciones acústicas	Escala de Likert
1. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?	1. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022	1. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones resistentes, térmicas y acústicas en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022			
2. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?	2. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.	2. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en las condiciones de mano de obra, unidad de albañilería, herramientas y equipos, disponibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.		-Condiciones de mano de obra -Condiciones de unidad de albañilería -Condiciones de herramientas y equipos -Condiciones de disponibilidad	



<p>3. ¿De qué forma incide la aplicación de bloques ecológicos en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022?</p>	<p>3. Determinar la incidencia de la aplicación de bloques ecológicos en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.</p>	<p>3. La aplicación de bloques ecológicos incide significativamente en aspectos de participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca – 2022.</p>	<p>-Participación ciudadana - Inclusión social -Sostenibilidad</p>	
---	--	--	--	--

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR EMPLEAR
<p><b>-Nivel:</b> Correlacional</p> <p><b>-Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>-Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>-Método:</b> Enfoque cuantitativo</p>	<p><b>Población:</b> Arquitectos y, ingenieros y docentes residentes en la ciudad de Juliaca.</p> <p><b>Tipo de muestreo:</b> Probabilístico aleatorio simple.</p> <p><b>Tamaño de la muestra:</b> 67 encuestados, entre ellos arquitectos, ingenieros y docentes que residan en la ciudad de Juliaca.</p>	<p><b>Variable 1:</b> Uso de Ladrillos ecológicos. <b>Técnica:</b> Encuestas. <b>Instrumentos:</b> Cuestionario. <b>Autor:</b> Juan Pablo Mamani Calsin <b>Año:</b> 2023 <b>Validez:</b> Juicio de expertos <b>Confiabilidad:</b> Alfa de Cronbach <b>Forma de administración:</b> Directa</p> <hr/> <p><b>Variable 2:</b> Viabilidad técnica, económica y social. <b>Técnica:</b> Encuestas <b>Instrumentos:</b> Cuestionario. <b>Autor:</b> Juan Pablo Mamani Calsin <b>Año:</b> 2023 <b>Validez:</b> Juicio de expertos <b>Confiabilidad:</b> Alfa de Cronbach <b>Forma de administración:</b> Directa</p>	<p>Acorde a (Z. Hernández, 2012a) nos da a conocer los diferentes métodos de análisis de datos, los cuales de ellos se opta por los más adecuados para llevar a cabo esta investigación. Con referencia a la investigación, se empleó cuestionarios para luego analizar las respuestas con IBM SPSS V25 y Excel 2021. En cuanto al análisis descriptivo se empleará tablas y figuras, con el fin que sea más dinámico para su interpretación y lectura de los resultados.</p>



### ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Viabilidad técnica y económica del uso de ladrillos ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca- 2022.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	
<b>VARIABLE 1</b>	Utilización de ladrillos ecológicos	Los autores (Dominguez & Ullmann, 1996) y (Limami, Manssouri, Cherkaoui, Saadaoui, et al., 2020) coinciden que los ladrillos ecológicos son unidades de albañilería que sus compuestos no presentan algún tipo de peligro al medio ambiente, además su proceso de fabricación supone la reducción de energías contaminantes a comparación de las unidades convencionales. Así mismo poseen menor peso, menor costo de producción, e igual o mayor resistencia. Esta unidad ecológica contribuye a los conceptos de arquitectura sostenible para promocionar las infraestructuras ecológicas.	La variable “ladrillo ecológico” se define operacionalmente en base a los tipos de ladrillos ecológicos que existen en base a residuos plásticos. Estas características particulares serán medidas a través de los indicadores como familiaridad, reciclaje, reutilización, proceso de elaboración y aplicación.	Ladrillo PET Macizo	-Familiaridad -Reciclaje -Reutilización -Proceso de elaboración -Aplicación	1-5	Escala de Likert Rango de 1 al 5 1 = Nunca 2 = Casi Nunca 3 = A Veces 4 = Casi Siempre 5 = Siempre
				Ladrillo de plástico fundido	-Familiaridad -Reciclaje -Reutilización -Proceso de elaboración -Aplicación	6-10	
				Ladrillo de plástico hueco	-Familiaridad -Reciclaje -Reutilización -Proceso de elaboración -Aplicación	11-15	
				Ladrillo de plástico tipo lego	-Familiaridad -Reciclaje -Reutilización -Proceso de elaboración -Aplicación	16-20	

**ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Viabilidad técnica y económica del uso de ladrillos ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca- 2022.

	VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
				Eco-ladrillo	-Familiaridad -Reciclaje -Reutilización -Proceso de elaboración -Aplicación	21-25	
VARIABLE 2	Viabilidad técnica, económica y social.	Los autores (da Silva et al., 2021) sostienen que la viabilidad técnica es realizar un análisis para determinar si existen suficientes recursos tecnológicos para llevar a cabo una idea, es decir, se evalúa las herramientas, conocimiento técnico y recursos energéticos. En cuanto a la viabilidad económica acorde a (Galvez, 2020) se refiere a un proyecto en el mediano a largo plazo sea superado en beneficio en cuanto al costo de producción. Por último, la	La variable "viabilidad técnica, económica y social" operacionalmente sea medido a través de las dimensiones de condiciones de resistencia, condiciones térmicas, condiciones acústicas, condiciones de mano de obra, condiciones de unidad de albañilería, condiciones de herramientas y equipos, condiciones de disponibilidad, participación ciudadana, inclusión social y sostenibilidad.	Condiciones de resistencia	-Resistencia a caídas -Resistencia a eventos sísmicos -Resistencia al fuego -Resistencia a la humedad	1-4	Escala de Likert Rango de 1 al 5  1 = Nunca 2 = Casi Nunca 3 = A Veces 4 = Casi Siempre 5 = Siempre
				Condiciones térmicas	-Temperatura diurna -Temperatura nocturna	5,6	
				Condiciones acústicas	-Aislamiento de ruidos externos -Aislamientos de ruidos internos	7,8	
				Condiciones de mano de obra	-Mano de obra calificada -Capacitaciones	9,10	
				Condiciones de unidad de albañilería	-Fabricación de bajo costo -Uso de recursos	11,12	



**ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Viabilidad técnica y económica del uso de ladrillos ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca- 2022.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
	viabilidad social según (Dunel & Teixeira Barbosa, 2020) es una situación que tasa sobre la conveniencia de un proyecto sobre la mejorar de calidad de vida a la sociedad.		Condiciones de herramientas y equipos	-Uso de herramientas -Uso de equipos	13,14	
Condiciones de disponibilidad			-Oferta -Demanda -Fomento	15-17		
Participación ciudadana			-Familiaridad -Participación -Puestos de trabajo -Compromiso	18-21		
Inclusión social			-Desarrollo económico local -Alcance -Accesibilidad económica	22-24		
Sostenibilidad			-Reciclaje y reutilización -Reducción de emisiones de gases tóxicos -Preservación del medio ambiente -Gestión de residuos -Ciudades verdes	25-29		

## ANEXO N° 3: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN 1

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS: USO DE LADRILLOS  
ECOLÓGICOS

Edad:	Sexo: M ( ) F ( )	Fecha: / / 10/2023
¿Es poblador de la ciudad de Juliaca?: SI ( ) NO ( )		
¿Cuántos años reside en la ciudad de Juliaca?:		

Estimado participante el presente cuestionario tiene por objetivo recolectar información para determinar la relación entre la utilización de ladrillos ecológicos y la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras públicas y privadas de la ciudad de Juliaca, 2022. Se le solicita encarecidamente ser objetivo, sincero y honesto en sus respuestas. De ante mano se agradece su valiosa participación y colaboración.

Responsable: Arq. Juan Pablo Mamani Calsin

**INSTRUCCIONES:**

Cada ítem del cuestionario conlleva cinco alternativas de respuestas. Lea con mucho detenimiento y atención cada una de las preguntas y marque con una "X" solo una opción de respuesta que más conveniente crea usted.

**ESCALA DE MEDICIÓN:**

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (1)**
- Si ocurre de manera muy poco frecuente **CASI NUNCA (2)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (3)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (4)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (5)**

DIMENSIONES	N°	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				
			NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Ladrillo PET Macizo	01	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillos PET Macizo?					
	02	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos PET Macizo aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?					
	03	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos PET Macizo aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?					
	04	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillos PET Macizo?					
	05	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillos PET Macizo es práctica y sencilla en los muros de albañilería?					
Ladrillo de Plástico Fundido	06	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillo de Plástico Fundido?					
	07	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Fundido aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?					
	08	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Fundido aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?					
	09	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillo de Plástico Fundido?					
	10	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillo de Plástico Fundido es práctica y sencilla en los muros de albañilería?					
Ladrillo de Plástico Hueco	11	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillo de Plástico Hueco?					
	12	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Hueco aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?					
	13	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Hueco aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?					
	14	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillo de Plástico Hueco?					
	15	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillo de Plástico Hueco es práctica y sencilla en los muros de albañilería?					
Ladrillo de Plástico Tipo Lego	16	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillo de Plástico Tipo Lego?					
	17	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Tipo Lego aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?					
	18	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillo de Plástico Tipo Lego aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?					
	19	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillo de Plástico Tipo Lego?					
	20	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillo de Plástico Tipo Lego es práctica y sencilla en los muros de albañilería?					
Eco-Ladrillo	21	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Eco-Ladrillo?					
	22	¿Usted considera que la elaboración de los Eco-Ladrillo aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?					
	23	¿Usted considera que la elaboración de los Eco-Ladrillo Macizo aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?					



DIMENSIONES	N°	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				
			NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
	24	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Eco-Ladrillo?					
	25	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Eco-Ladrillo es práctica y sencilla en los muros de albañilería?					

***¡Gracias por tu participación y colaboración!***

**ANEXO N° 3: INSTRUMENTO 2****CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS: VIABILIDAD TÉCNICA,  
ECONÓMICA Y SOCIAL**

Edad:	Sexo: M ( ) F ( )	Fecha: / 10/2023
¿Es poblador de la ciudad de Juliaca?: SI ( ) NO ( )		
¿Cuántos años reside en la ciudad de Juliaca?:		

Estimado participante el presente cuestionario tiene por objetivo recolectar información para determinar la relación entre la utilización de ladrillos ecológicos y la viabilidad técnica, económica y social en infraestructuras públicas y privadas de la ciudad de Juliaca, 2022. Se le solicita encarecidamente ser objetivo, sincero y honesto en sus respuestas. De ante mano se agradece su valiosa participación y colaboración.

Responsable: Arq. Juan Pablo Mamani Calsin

**INSTRUCCIONES:**

Cada ítem del cuestionario conlleva cinco alternativas de respuestas. Lea con mucho detenimiento y atención cada una de las preguntas y marque con una "X" solo una opción de respuesta que más conveniente crea usted.

**ESCALA DE MEDICIÓN:**

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (1)**
- Si ocurre de manera muy poco frecuente **CASI NUNCA (2)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (3)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (4)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (5)**

DIMENSIONES	N°	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				
			NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Condiciones de Resistencia	01	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos son <b>resistentes a caídas</b> ?					
	02	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia a eventos sísmicos</b> ?					
	03	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia al fuego</b> ?					
	04	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia a la humedad</b> ?					
Condiciones Térmicas	05	¿Usted considera que construcciones en base a ladrillos ecológicos mantienen templado la <b>temperatura diurna</b> del lugar?					
	06	¿Usted considera que construcciones en base a ladrillos ecológicos mantienen templado la <b>temperatura nocturna</b> del lugar?					
Condiciones Acústicas	07	¿Usted considera que los ambientes construidos en base a ladrillo ecológicos mantienen un buen <b>aislamiento de ruidos externos</b> ?					
	08	¿Usted considera que los ambientes construidos en base a ladrillo ecológicos mantienen un buen <b>aislamiento de ruidos internos</b> ?					
Condiciones de Mano de Obra	09	¿Usted considera que construir ambientes utilizando ladrillos ecológicos requiere <b>mano de obra calificada</b> ?					
	10	¿Usted considera que construir ambientes aplicando ladrillos ecológicos requiere algún tipo de <b>capacitación</b> en la mano de obra?					
Condiciones de la Unidad de Albañilería	11	¿Usted considera que el <b>costo producción</b> de ladrillos ecológicos es ligeramente menor que la producción de ladrillos convencionales?					
	12	¿Usted considera que la aplicación de ladrillos ecológicos en infraestructuras requiere un igual <b>uso de recursos</b> a comparación del uso de ladrillos convencionales?					
Condiciones de Herramientas y Equipos	13	¿Usted considera que la utilización de ladrillos ecológicos en infraestructuras demanda la utilización de las <b>herramientas</b> convencionales en la construcción de muros?					
	14	¿Usted considera que el uso de ladrillos ecológicos en construcciones demanda la utilización de <b>equipos</b> (ejem: amoladora)?					
Condiciones de Disponibilidad	15	¿Usted considera que las entidades públicas deberían promocionar e impulsar la <b>oferta</b> de ladrillos ecológicos en la ciudad de Juliaca?					
	16	¿Usted considera que se debería dar a conocer y capacitar sobre las ventajas de ladrillos ecológicos en la ciudad de Juliaca para incrementar su <b>demanda</b> ?					

DIMENSIONES	N°	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				
			NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
	17	¿Usted considera que las entidades públicas deberían promocionar y <b>fomentar</b> el uso de ladrillos ecológicos en bien del medio ambiente?					
Participación Ciudadana	18	¿Usted considera que la aplicación de ladrillos ecológicos y su promoción ayuda a incrementar la <b>conciencia ambiental</b> de la sociedad?					
	19	¿Usted considera que para el fomento de la aplicación de los ladrillos ecológicos se deberían aplicar y fortalecer <b>estrategias comunitarias</b> como gestiones vecinales, clubs del ambiente, etc.?					
	20	¿Usted considera que la producción de ladrillos ecológicos y su respectiva aplicación generaría más <b>puestos de trabajo</b> ?					
	21	¿Usted considera que utilización de ladrillos ecológicos generaría un incremento de <b>compromiso social</b> por el cuidado del medio ambiente?					
Inclusión Social	22	¿Usted considera que la producción y aplicación de ladrillos ecológicos generaría un <b>desarrollo económico local</b> gradualmente positivo?					
	23	¿Usted considera que las entidades gubernamentales deberían promocionar el uso de esta unidad de albañilería de vanguardia para incrementar su <b>alcance</b> a más familias?					
	24	¿Usted considera los ladrillos ecológicos al aplicar materiales reciclados son más <b>accesibles económicamente</b> ?					
Sostenibilidad	25	¿Usted considera la producción y aplicación de los ladrillos ecológicos promueve el <b>reciclaje y reutilización</b> de los residuos plásticos?					
	26	¿Usted considera que la producción de ladrillos ecológicos coopera en la <b>reducción de emisión de gases tóxicos</b> ?					
	27	¿Usted considera que la producción y utilización de ladrillos ecológicos contribuye en <b>reducir</b> progresivamente la <b>contaminación del agua</b> ?					
	28	¿Usted considera que la producción y aplicación de ladrillos ecológicos fomentaría una eficiente <b>gestión de residuos</b> ?					
	29	¿Usted considera que este tipo de unidades de albañilería (ladrillos ecológicos) es un material de vanguardia que fortalece el concepto y desarrollo de <b>ciudades verdes</b> ?					

**¡Gracias por tu participación y colaboración!**



**ANEXO N° 4: VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

¡Estimado juez! Usted ha sido seleccionado para evaluar un instrumento perteneciente al estudio “Viabilidad técnica y económica del uso de ladrillos ecológicos en infraestructuras de instituciones privadas y públicas de la ciudad de Juliaca- 2022”, cuyos instrumentos pertenecen a la primera y segunda variable de investigación. La evaluación del instrumento es muy importante para asegurar su validez y el uso efectivo de los resultados obtenidos del mismo, para avanzar tanto en el campo de las opciones sostenibles como en sus aplicaciones viables. Agradecemos su valiosa cooperación.

**1. DATOS GENERALES DEL JUEZ**

**Nombre del juez:**

---

**Grado profesional:**

---

**Área de Formación académica:**

---

**Áreas de experiencia profesional:**

---

**Institución donde labora:**

---

**Tiempo de experiencia profesional en el área:**

---

**2. PROPÓSITO DE LA EVALUACIÓN:**

- a. Validar lingüísticamente el instrumento, por juicio de expertos.
- b. Adjetivar la pertinencia de los ítems acorde a la dimensión del área según el autor.

<b>Categoría</b>	<b>Puntuación</b>
Esencial	1
Útil, pero prescindible	2
Innecesario	3

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL CUESTIONARIO PARA LA VARIABLE 1: USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS

DIMENSIÓN: Ladrillo PET Macizo					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Familiaridad	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillos PET Macizo?				
Reciclaje	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos PET Macizo aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?				
Reutilización	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos PET Macizo aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?				
Proceso de elaboración	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillos PET Macizo?				
Aplicación	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillos PET Macizo es práctica y sencilla en muros de albañilería?				
DIMENSIÓN: Ladrillo de Plástico Fundido					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Familiaridad	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillos de Plástico Fundido?				
Reciclaje	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Fundido aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?				
Reutilización	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Fundido aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?				
Proceso de elaboración	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillos de Plástico Fundido?				
Aplicación	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillos de Plástico Fundido es práctica y sencilla en muros de albañilería?				
DIMENSIÓN: Ladrillo de Plástico Hueco					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones



Familiaridad	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillos de Plástico Hueco?				
Reciclaje	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Hueco aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?				
Reutilización	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Hueco aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?				
Proceso de elaboración	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillos de Plástico Hueco?				
Aplicación	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillos de Plástico Hueco es práctica y sencilla en muros de albañilería?				

**DIMENSIÓN:** Ladrillo de Plástico Tipo Lego

INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Familiaridad	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Ladrillos de Plástico Tipo Lego?				
Reciclaje	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Tipo Lego aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?				
Reutilización	¿Usted considera que la elaboración de los Ladrillos de Plástico Tipo Lego aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?				
Proceso de elaboración	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Ladrillos de Plástico Tipo Lego?				
Aplicación	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Ladrillos de Plástico Tipo Lego es práctica y sencilla en muros de albañilería?				

**DIMENSIÓN:** Eco-Ladrillos

INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Familiaridad	¿Usted considera que se encuentra <b>familiarizado</b> con los Eco-Ladrillos?				
Reciclaje	¿Usted considera que la elaboración de los Eco-Ladrillos aporta al <b>reciclaje</b> de los residuos plásticos?				



Reutilización	¿Usted considera que la elaboración de los Eco-Ladrillos Lego aporta a la <b>reutilización</b> de los residuos plásticos?				
Proceso de elaboración	¿Usted considera factible o práctico el <b>proceso de elaboración</b> de los Eco-Ladrillos?				
Aplicación	¿Usted considera que la <b>aplicación</b> de Eco-Ladrillos es práctica y sencilla en muros de albañilería?				

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL CUESTIONARIO PARA LA VARIABLE 2: VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL

DIMENSIÓN: Condiciones de Resistencia					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a caídas	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos son <b>resistentes a caídas</b> ?				
Resistencia a eventos sísmicos	¿Usted considera los muros hechos en base a ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia a eventos sísmicos</b> ?				
Resistencia al fuego	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia al fuego</b> ?				
Resistencia a la humedad	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos presentan <b>resistencia a la humedad</b> ?				
DIMENSIÓN: Condiciones Térmicas					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Temperatura diurna	¿Usted considera que las construcciones en base a ladrillos ecológicos mantienen templado la <b>temperatura diurna</b> del ambiente?				
Temperatura nocturna	¿Usted considera que las construcciones en base a ladrillos ecológicos mantienen templado la <b>temperatura nocturna</b> del ambiente?				
DIMENSIÓN: Condiciones Acústicas					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Ruidos externos	¿Usted considera que los ambientes contruidos en base a ladrillos ecológicos mantienen un buen aislamiento de <b>ruidos externos</b> ?				

Ruidos internos	¿Usted considera que los ambientes contruidos en base a ladrillos ecológicos mantienen un buen aislamiento de <b>ruidos internos</b> ?				
<b>DIMENSIÓN:</b> Condiciones de Mano de Obra					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Mano de obra calificada	¿Usted considera que construir ambientes utilizando ladrillos ecológicos requiere <b>mano de obra calificada</b> ?				
Capacitación	¿Usted considera que construir ambientes aplicando ladrillos ecológicos requiere algún tipo de <b>capacitación</b> en la mano de obra?				
<b>DIMENSIÓN:</b> Condiciones de la Unidad de Albañilería					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Costo de producción	¿Usted considera que el <b>costo de producción</b> de ladrillos ecológicos es ligeramente menor que la producción de ladrillos convencionales?				
Uso de recursos	¿Usted considera que la aplicación de ladrillos ecológicos en infraestructuras requiere un igual <b>uso de recursos</b> a comparación del uso de ladrillos convencionales?				
<b>DIMENSIÓN:</b> Condiciones de Herramientas y Equipos					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Herramientas	¿Considera que las <b>camineras</b> en buen estado permiten el transito fluido y sin problemas de las personas con algún tipo de discapacidad?				
Equipos	¿Considera que los <b>mobiliarios</b> en buen estado cooperan a la regeneración de los espacios públicos?				
<b>DIMENSIÓN:</b> Condiciones de Disponibilidad					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Oferta	¿Usted considera que las entidades públicas deberían promocionar e impulsar la <b>oferta</b> de ladrillos ecológicos en la ciudad de Juliaca?				



Demanda	¿Usted considera que se debería dar a conocer y capacitar sobre las ventajas del uso de ladrillos ecológicos en la ciudad de Juliaca para incrementar su <b>demanda</b> ?				
Fomento	¿Usted considera que las entidades públicas deberían promocionar y <b>fomentar</b> el uso de ladrillos ecológicos en bien del medio ambiente?				

**DIMENSIÓN:** Participación Ciudadana

INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Conciencia ambiental	¿Usted considera que la aplicación de ladrillos ecológicos y su promoción ayuda a incrementar la <b>conciencia ambiental</b> de la sociedad?				
Estrategias comunitarias	¿Usted considera que para el fomento de la aplicación de los ladrillos ecológicos se deberían aplicar y fortalecer <b>estrategias comunitarias</b> como gestiones vecinales, clubs del ambiente, entre otros?				
Puestos de trabajo	¿Usted considera que la producción de ladrillos ecológicos y su respectiva aplicación podría generar más <b>puestos de trabajo</b> ?				
Compromiso social	¿Usted considera que la utilización de ladrillos ecológicos generaría un incremento de <b>compromiso social</b> por el cuidado del medio ambiente?				

**DIMENSIÓN:** Inclusión Social

INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Desarrollo económico	¿Usted considera que la producción y aplicación de los ladrillos ecológicos generaría un <b>desarrollo económico</b> local gradualmente positivo?				



Alcance	¿Usted considera que las entidades gubernamentales deberían promocionar el uso de esta unidad de albañilería de vanguardia para incrementar su <b>alcance</b> a más familias?				
Accesibilidad económica	¿Usted considera que los ladrillos ecológicos al aplicar materiales reciclados son más <b>accesibles económicamente</b> ?				
<b>DIMENSIÓN: Sostenibilidad</b>					
INDICADOR	Ítem	Esencial	Útil pero prescindible	Innecesario	Observaciones/ Recomendaciones
Reciclaje y reutilización	¿Usted considera que la producción y aplicación de ladrillos ecológicos promueve el <b>reciclaje y reutilización</b> de residuos plásticos?				
Reducción de emisión de gases tóxicos	¿Usted considera que la producción de ladrillos ecológicos coopera en la <b>reducción de emisión de gases tóxicos</b> ?				
Reducción de contaminación del agua	¿Usted considera que la producción y utilización de ladrillos ecológicos contribuye en reducir progresivamente la <b>contaminación del agua</b> ?				
Gestión de residuos	¿Usted considera que la producción y aplicación de ladrillos ecológicos fomentaría a una eficiente <b>gestión de residuos</b> plásticos?				
Ciudades verdes	¿Usted considera que este tipo de unidades de albañilería (ladrillos ecológicos) es un material de vanguardia que fortalece el concepto y desarrollo de <b>ciudades verdes</b> ?				

.....  
Firma de Evaluador







## ANEXO N° 5: ESTADÍSTICA

## Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,958	25

## 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
ITEM1_D1_V1	79,13	222,981	,282	,961
ITEM2_D1_V1	77,80	209,743	,717	,956
ITEM3_D1_V1	77,67	215,238	,668	,957
ITEM4_D1_V1	78,33	210,238	,852	,955
ITEM5_D1_V1	78,60	224,829	,329	,959
ITEM6_D2_V1	79,33	216,667	,488	,959
ITEM7_D2_V1	77,87	212,695	,902	,955
ITEM8_D2_V1	77,93	218,352	,444	,959
ITEM9_D2_V1	78,53	216,124	,816	,956
ITEM10_D2_V1	78,13	215,552	,747	,956
ITEM11_D3_V1	79,27	214,210	,609	,957
ITEM12_D3_V1	77,93	213,781	,735	,956
ITEM13_D3_V1	77,80	210,314	,697	,956
ITEM14_D3_V1	78,53	217,552	,740	,956
ITEM15_D3_V1	78,40	212,686	,878	,955
ITEM16_D4_V1	78,93	216,924	,682	,956
ITEM17_D4_V1	77,80	214,600	,833	,955
ITEM18_D4_V1	77,60	212,971	,718	,956
ITEM19_D4_V1	78,33	213,238	,815	,955
ITEM20_D4_V1	78,20	211,171	,710	,956
ITEM21_D5_V1	78,73	212,781	,677	,956
ITEM22_D5_V1	77,60	212,971	,718	,956
ITEM23_D5_V1	77,67	209,524	,913	,954
ITEM24_D5_V1	78,33	213,238	,815	,955
ITEM25_D5_V1	78,33	212,381	,593	,958

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,943	29

### 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
ITEM1_D1_V2	104,33	209,238	,547	,941
ITEM2_D1_V2	104,80	196,600	,737	,939
ITEM3_D1_V2	105,40	190,829	,835	,938
ITEM4_D1_V2	104,40	209,543	,443	,942
ITEM5_D2_V2	105,07	206,924	,569	,941
ITEM6_D2_V2	105,27	204,924	,540	,941
ITEM7_D3_V2	104,80	204,029	,709	,940
ITEM8_D3_V2	104,67	206,524	,624	,940
ITEM9_D4_V2	104,07	199,210	,645	,940
ITEM10_D4_V2	103,67	203,667	,673	,940
ITEM11_D5_V2	104,40	204,543	,684	,940
ITEM12_D5_V2	104,80	205,029	,583	,941
ITEM13_D6_V2	104,13	198,124	,718	,939
ITEM14_D6_V2	104,47	215,838	,180	,944
ITEM15_D7_V2	103,87	207,552	,497	,942
ITEM16_D7_V2	103,40	210,543	,589	,941
ITEM17_D7_V2	103,33	209,952	,507	,942
ITEM18_D8_V2	103,40	208,114	,602	,941
ITEM19_D8_V2	103,93	211,495	,246	,945
ITEM20_D8_V2	103,80	203,886	,570	,941
ITEM21_D8_V2	103,73	205,924	,683	,940
ITEM22_D9_V2	104,13	201,410	,802	,939
ITEM23_D9_V2	103,67	208,810	,508	,942
ITEM24_D9_V2	104,47	200,124	,798	,938
ITEM25_D10_V2	103,87	199,124	,791	,938
ITEM26_D10_V2	104,33	212,810	,292	,944
ITEM27_D10_V2	104,07	204,924	,529	,941
ITEM28_D10_V2	103,67	207,381	,505	,942
ITEM29_D10_V2	104,20	202,886	,634	,0





1	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4						
2	1	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
3	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4					
4	1	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	5	3			
5	1	1	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	2	3	3	2	5	2		
6	1	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	5	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2	5	3	3		
7	1	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	5	3			
8	1	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4				
9	2	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
0	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	5	3	4	3	4	3	5	5	4	3	3	4	3	5	3	3	3	4	3			
1	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	4	4	2	3	2	4	4	2	3	3	1	1	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4			
2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4		
3	2	1	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	2	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4		
5	2	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3
6	2	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4		
7	2	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	
9	3	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	4	3	5	3	3	5	3		
0	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2	4	4	2	3	2	4	4	2	3	3	1	1	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
1	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	
2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	



33	1	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	2	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5			
34	1	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	2	3	3	2	5	2	
35	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	5	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4	2	5	3	3		
36	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	3	4	4	3	5	3	3	5	3	
37	1	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	1	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
38	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2	4	4	2	3	2	4	4	2	3	3	1	2	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4
39	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	
40	1	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	2	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
41	1	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	1	3	3	2	5	1		
42	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	5	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2	5	3	3		
43	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	5	3	
44	1	5	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	2	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
45	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4		
46	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	5	3	
47	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	3	3	4	4		
48	1	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	2	3	3	2	5	1		
49	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	5	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2	5	3	3		
50	1	3	3	1	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	2	3	3	2	5	2		
51	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	5	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2	5	3	3		
52	3	4	5	4	2	1	4	5	3	4	2	4	5	3	3	3	4	5	3	3	2	5	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	4	3	3	5	3	
53	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4





ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 09/01/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JUAN PABLO MAMANI CALSIN

Dirección: Jr Ramón Castilla

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70748652

Teléfono: 950920129 email: juan\_l\_arq@hotmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES

Título o Grado Académico a optar: MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL

Asesor: Dr. RAMIRO AMILCAR BOLAÑOS CALDERÓN

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LADRILLOS ECOLÓGICOS EN  
INFRAESTRUCTURAS DE INSTITUCIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2022

Palabras claves, (3 a 5 términos): Ladrillo Ecológico, Ladrillo PET, Viabilidad Técnica, Viabilidad Económica, Viabilidad Social,

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

2

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Titulo  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN -P49



Firma de Autor



huella digital

09 de enero del 2025

Fecha

