

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y**  
**RECURSOS NATURALES**



**Tesis**

**Influencia del caucho reciclado de neumático en la elaboración  
de ladrillos ecológicos para mampostería, Abancay, 2023**

Asesor:

**Mg. González Mamani, Elena Elvira**

Autores:

**Coaquira Blas, Carel**

**Fernández Athó, Manuel Octavio**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Abancay – Apurímac – Perú**

**2024**



# Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales**

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## ACTA DE TITULO N°. 0003-2024-UTEA-FI-EPIARN

Reunidos los Jurados constituidos por los señores Docentes:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| * Mg. Kristhel Jaylane Calderón Aedo | PRESIDENTA.   |
| * Dr. Anderson Nuñez Fernández       | DICTAMINANTE. |
| * Mg. Vanesa Salas Peña              | REPLICANTE    |

El postulante al TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

Don (ña): **COAQUIRA BLAS, Carel**; ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grado Académico y Título de la Universidad Tecnológica de los Andes.


MODALIDAD DE (\*) **SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

INTITULADA: **Influencia del caucho reciclado de neumático en la elaboración de ladrillos ecológicos para mampostería, Abancay, 2023.**


Habiendo aprobado con la nota de: **DIECIOCHO (18).**

Se extiende el Acta, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, folio(s) N° 129 y 130.


Abancay, 22 de Abril de 2024.

  
Mg. Kristhel Jaylane Calderón Aedo

PRESIDENTA

  
Dr. Anderson Nuñez Fernández

DICTAMINANTE

  
Mg. Vanesa Salas Peña

REPLICANTE



# Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales**

"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## ACTA DE TITULO N°. 0003-2024-UTEA-FI-EPIARN

Reunidos los Jurados constituidos por los señores Docentes:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| * Mg. Kristhel Jaylane Calderón Aedo | PRESIDENTA.   |
| * Dr. Anderson Nuñez Fernández       | DICTAMINANTE. |
| * Mg. Vanesa Salas Peña              | REPLICANTE    |

El postulante al TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

Don (ña): **FERNÁNDEZ ATHÓ, Manuel Octavio**; ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grado Académico y Título de la Universidad Tecnológica de los Andes.


MODALIDAD DE (\*) **SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

INTITULADA: **Influencia del caucho reciclado de neumático en la elaboración de ladrillos ecológicos para mampostería, Abancay, 2023.**

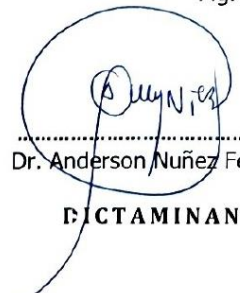
Habiendo aprobado con la nota de: **DIECIOCHO (18).**

Se extiende el Acta, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, folio(s) N° 129 y 130.


Abancay, 22 de Abril de 2024.

  
Mg. Kristhel Jaylane Calderón Aedo

PRESIDENTA

  
Dr. Anderson Nuñez Fernández

DICTAMINANTE

  
Mg. Vanesa Salas Peña

REPLICANTE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
Ciudad Universitaria Av. Perú N° 700, Abancay, Central Telefónica 051 (083) 321559  
Filial Cusco: Av. Grau 516, Teléfono. (084) 251565  
Sub - Sede Andahuaylas: Av. Juan Antonio Trelles 513 Teléfono (083) 421752  
[www.utea.edu.pe](http://www.utea.edu.pe)

# Influencia del caucho reciclado de neumático en la elaboración de ladrillos ecológicos para mampostería, Abancay, 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>11%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.utea.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.uap.edu.pe</b>	

## METADATOS COMPLEMENTARIOS

<b>Datos del autor 1</b>	
Apellidos y nombres	: Coaquira Blas, Carel
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 70761073
URL ORCID	: <a href="https://orcid.org/0009-0008-3785-3169">https://orcid.org/0009-0008-3785-3169</a>
<b>Datos del autor 2</b>	
Apellidos y nombres	: Fernández Athó, Manuel Octavio
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 18141145
URL ORCID	: <a href="https://orcid.org/0000-0001-8047-6866">https://orcid.org/0000-0001-8047-6866</a>
<b>Datos del Asesor</b>	
Apellidos y nombres	: González Mamani, Elena Elvira
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 29658752
URL ORCID	: <a href="https://orcid.org/0000-0003-3468-2161">https://orcid.org/0000-0003-3468-2161</a>
<b>Datos de la Investigación</b>	
Facultad	: Ingeniería
Escuela Profesional	: Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales
Línea de investigación	: Calidad Ambiental
Rango de años en que se realizó la investigación	: 2023 – 2024
Fuente de financiamiento	: Autofinanciada
Porcentaje de similitud	: 20%
URL OCDE	: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01</a>

## DEDICATORIA

A Dios, por permitirnos la vida ante tantas dificultades, en estos últimos tiempos, que permanentemente nos ponen a prueba.

A nuestras familias, por su constante e incondicional apoyo en la culminación de este anhelo.

## AGRADECIMIENTOS

- ✓ Al laboratorio del Grupo Corporativo Obregón S.C.R.L, por el apoyo brindado en este trabajo.
  
- ✓ Al laboratorio Ingenieros & Laboratorios S.A.C, por los análisis realizados para presente trabajo.
  
- ✓ A la Mg. Elena Elvira González Mamani, por su paciencia, revisión y contribución en el desarrollo y culminación de la tesis.
  
- ✓ Al jurado evaluador, Mg. Jessica Alvarado Ramos y Dr. Anderson Núñez Fernández, por sus recomendaciones y sugerencias para la conclusión de esta investigación.
  
- ✓ A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de los Andes, por su contribución en la formación de los futuros profesionales.
  
- ✓ A nuestros familiares y amistades, por su constante motivación en el desarrollo y culminación de la presente investigación.

## RESUMEN

La mala disposición final de los neumáticos fuera de uso es un problema que afecta el ambiente y la salud de las personas. En ese sentido, esta investigación tiene como objetivo determinar la influencia del caucho reciclado de neumático en la elaboración de ladrillos de arcilla ecológicos para mampostería, Abancay, 2023. Para ello, se realizó una investigación de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. El procedimiento consideró evaluar las propiedades físicas del caucho reciclado, así como las propiedades generales y físico-mecánicas de 40 ladrillos de arcilla con dosificaciones al 5%, 10% y 15% de caucho reciclado, para luego realizar el análisis de significancia ANOVA, en el programa R. Los resultados permitieron analizar las propiedades de los materiales para la elaboración de los ladrillos, las propiedades de las unidades muestrales, mediante los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, resistencia a la compresión y la succión, así como el cálculo de los costos de producción. Por todo ello, se concluye que los ladrillos con caucho reciclado cumplen con las normativas peruanas E.070, NTP 331.017 y NTP 339.613; asimismo, el caucho reciclado influye en la elaboración de ladrillos porque las propiedades de estos se ven influenciados: variación dimensional ancho ( $p=0,000<0,05$ ) y alto ( $p=0,000<0,05$ ), alabeo cóncavo ( $p=0,0138<0,05$ ), absorción ( $p=0,004<0,05$ ), resistencia a la compresión ( $p=0,000<0,05$ ) y la succión ( $p=0,000<0,05$ ).

**Palabras clave:** caucho reciclado; ladrillos ecológicos, resistencia a la compresión, residuos sólidos