



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Impactos socio-ambientales generados por los botaderos de residuos sólidos de construcción en la ciudad de Ilave-Puno.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ingeniería, Tecnología	Ingeniería Civil	Ingeniería Civil

3. Duración del proyecto (meses)

11 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	ROJAS CHAHUARES FÉLIX
Escuela Profesional	Ingeniería Civil
Celular	985005922
Correo Electrónico	rojaschf@hotmail.com

- I. **Título** (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Impactos socio-ambientales generados por los botaderos de residuos sólidos de construcción en la ciudad de Ilave-Puno

- II. **Resumen del Proyecto** (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

La industria de la construcción es la pilastra fundamental en la economía de un país, encargada de dotar de edificaciones e infraestructura para el bienestar de la población, pero a su vez, es la principal consumidora de recursos en el mundo y una de las mayores generadoras de residuos sólidos de construcción, que, por falta de políticas de gestión, son

eliminados en lugares no autorizados, afectando de varias formas el medio ambiente y social de una ciudad. El objetivo de la presente investigación es determinar los impactos socio-ambientales generados por los botaderos de residuos sólidos de construcción en la ciudad de Ilave-Puno, por la naturaleza de los datos a obtener y procesar, el estudio será de nivel descriptivo transversal, la población y muestra de estudio serán: a) residuos sólidos de construcción y b) población de las zonas de eliminación de escombros; para el procesamiento de datos se utilizarán estadígrafos de estadística descriptiva. Se espera como resultado, conocer los impactos causados en lo social y medio ambiente: agua y suelo.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Gestión, industria de la construcción, impacto, medio ambiente.

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

La construcción civil es uno de los sectores de mayor actividad a nivel mundial y su vez (Cabeza et al., 2014), el sector que genera una gran cantidad de empleos y también, de mayor aporte al producto bruto interno (PBI) de un país (Akanbi et al., 2018; Bao y Lu, 2020); por tal, históricamente es un pilar necesario para el desarrollo económico (Oviedo-Cogollo y Vega-Sánchez, 2021). A pesar de los beneficios sociales y económicos, la construcción es considerado como uno de los mayores contribuidores a la degradación medioambiental (Esa et al., 2017).

Las obras civiles que se ejecutan para mejorar la calidad de vida de la población, están muy vinculados al crecimiento poblacional y sus necesidades de edificaciones e infraestructura, siendo estas las que generan residuos sólidos de construcción (RSC), que el reglamento aprobado por D.S. N° 002-2022-Vivienda, lo define como aquellos materiales o sustancias sólidas o semisólidas generadas en la ejecución de obras de infraestructura, habilitaciones urbanas y/o edificaciones, que deben ser gestionados y manejados priorizando su valorización y en último caso, su disposición final.

La construcción es una industria que requiere una amplia gama de materiales para llevar a cabo obras públicas y privadas. Estos insumos provienen de la extracción de recursos naturales con impactos ambientales y económicos negativos, al que se suma también temas sociales, porque no se toman en cuenta los esquemas de reciclaje de RSC, que permitirían reducir la necesidad y asegurando una vida más larga de los materiales utilizados.

Según Chica-Osorio y Beltran-Montoya (2018) “indicadores de este impacto en los países industrializados es el hecho que en la construcción de infraestructura se utilizan alrededor del 40% de los recursos naturales extraídos, se emplea cerca del 70% de la electricidad, y se producen entre el 35% y el 65% de los residuos dispuestos en los botaderos”

En la actualidad, la industria de la construcción juega un papel muy importante en la economía mundial, lo es también en el Perú, ya que está directamente vinculada con el crecimiento del sector, sin embargo, sus edificaciones tienen un impacto en el medio ambiente debido al alto consumo de recursos naturales, y que, una vez utilizados en obra en sus diversas formas, son desechados como escombros, al que no se le presta atención

a pesar de presentar un gran potencial para el reciclaje o reúso aplicando políticas claras y efectivas, por ejemplo, aplicar la economía circular en los RSC.

Degradación ambiental y paisajística son consecuencia de la mala gestión de los residuos de obras civiles, lo que se refleja en la contaminación del suelo, del agua y del aire debido a procedimientos inadecuados de eliminación de residuos de construcción inertes y peligrosos en áreas no autorizadas, como el que se observa en la ciudad de Ilave, por lo que tenemos la obligación de evaluar el sistema de gestión ambiental, para que los RSC sean correctamente tratados para minimizar el impacto en el medio ambiente y social.

El municipio de la ciudad de Ilave se ha visto afectado por la contaminación ambiental, y una de las principales debilidades es el manejo de los RSC, ya que la municipalidad no regula claramente su manejo. La situación es la misma en muchas ciudades de Perú. Como resultado, estos desechos no son manejados adecuadamente y en la mayoría de los casos, los ejecutores de obras de edificación utilizan a los denominados "volqueteros" para que se encarguen de eliminar los escombros, cuya disposición final se hacen en varios puntos de la ciudad donde no existen medidas de control para prevenir, lo que ocasiona un grave impacto en el medio ambiente y malestar en los pobladores.

De mantenerse esta situación, los residuos sólidos de construcción, continuarán siendo eliminados indiscriminadamente, por consiguiente, atentando contra con el medio ambiente y social, a pesar de existir un reglamento sobre gestión de residuos de construcción. Por ello, la presente investigación tiene como objetivo determinar los impactos socio-ambientales generados por los botaderos de residuos sólidos de construcción en la ciudad de Ilave-Puno

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Chica-Osorio y Beltrán-Montoya (2018), en su investigación realizado en la ciudad de Medellín Colombia, que tuvo como objetivo caracterizar los residuos de demolición y construcción producidos como paso inicial en la determinación de su potencial reúso. Este estudio entrega un ejemplo de aplicación para el logro del objetivo, a partir de la determinación de propiedades físicas, mineralógicas y energéticas. Los resultados indicaron que los residuos de excavación y albañilería de bloques tenían más probabilidades de reincorporarse a la cadena de producción, en el caso de estudio, además se evidenció un modelo de reúso mediante una placa suelo-cemento compuesto por 95% de RSC.

Para Suárez-Silgado et al. (2019) el propósito de su estudio fue identificar el estado actual, las barreras y los instrumentos que podrían ayudar a mejorar la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Villavicencio Colombia. La investigación fue descriptiva, para la recolección de datos se utilizó el método de observación. Para obtener datos se realizaron entrevistas y encuestas a empresas constructoras, los datos se procesaron utilizando análisis multiatributo y software estadístico SSPS. Se encontró que los residuos que más se generan en el proceso constructivo son los de excavación y hormigonado. Las principales barreras identificadas fueron la falta de conciencia ambiental y el cumplimiento de la legislación.

Oviedo-Cogollo y Vega-Sánchez (2021) señalan que la gestión de residuos de construcción y demolición es relevante para la protección del medio ambiente y el crecimiento económico, por lo que, el propósito de su artículo es proponer una reflexión teórica acerca de la importancia de la economía circular como alternativa frente a los daños y afectaciones provocadas por el no aprovechamiento o el inadecuado uso y tratamiento de desechos de construcción y demolición en Colombia. Los resultados muestran que la tensión entre el desarrollo económico y el impacto ambiental de las actividades de construcción se puede reconciliar y reducir en una economía circular. Se concluyó que existe la necesidad de introducción de tecnologías avanzadas de reciclaje con promoción de una cultura de protección ambiental.

En el estudio realizado por Robayo et al. (2015) refieren que el crecimiento y el desarrollo socioeconómico de la población genera una gran cantidad de residuos, que ahora es un problema de contaminación ambiental en ciudades como Cali Colombia. En ese sentido el artículo analiza la situación actual respecto a este problema, para lograr una gobernanza holística investigación y desarrollo; para fomentar la reutilización y el reciclaje de estos materiales, y también incrementar la conciencia ambiental para la correcta gestión de los RSC. Concluye que, se deben desarrollar medidas legislativas que faciliten su uso e inclusión en la construcción de infraestructura; y también incrementar la conciencia ambiental de la correcta gestión para no contaminar el medio ambiente.

Muñoz et al. (2021) exponen que en muchos países se hablan de grandes proyectos como enormes rascacielos y otros edificios, pero no hablan del impacto negativo de estos proyectos en el medio ambiente, que son consecuencia de la disposición de los RSC en sitios no autorizados como espacios abiertos, ríos, terrenos abandonados, etc. rara vez se desechan en vertederos autorizados. El objetivo de este estudio es revisar los esfuerzos de mitigación de diferentes países a través de un análisis descriptivo y una revisión de la literatura desde 2015 hasta 2021. La revisión sistemática concluyó que el uso de plantas de reciclaje con tecnología Advanced Dry Recycling (ADR) y Hot Air Classification System (HAS) es un método eficaz para triturar y convertir residuos de concreto en agregado reciclado para reusarlo nuevamente en obra.

Melguizo (2020) desarrolló su investigación con el objetivo de determinar mediante un diagnóstico de alternativas la ubicación de los sitios de disposición final para residuos sólidos ordinarios y de construcción y demolición en el municipio de Sucre Cauca – Colombia. La metodología utilizada para detallar el proyecto se dividió en 3 fases, cada una diseñada para cada objetivo propuesto; Fase 1: Identificación preliminar de lotes, Fase 2: Identificación de lotes en base a características físicas de los lotes que cumplen con los requisitos reglamentarios y Fase III: Establecer un sitio con la mayor capacidad técnica para el tratamiento de residuos generales y de construcción. Como resultado del análisis de alternativas, de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa vigente, los factores abiótico, económico y social que brinda las áreas de ubicación obtuvieron 708 y 59 puntos para ubicación de relleno sanitario y disposición de escombros respectivamente. Además, las alternativas son favorables debido a que son de fácil acceso para los camiones y tienen una capacidad razonable para recepción de los desechos sólidos generales y escombros de construcción generados por el municipio.

Para Ossio et al. (2020) los RSC actualmente representan del 24% al 35% de los residuos del mundo. Su creación y destrucción tienen consecuencias ambientales, sociales y económicas. En Chile, el problema se agudiza, entre otras cosas, por la falta de una política nacional relacionada con la gestión de residuos y un marco legislativo fragmentado para visualizar y resolver conflictos en las etapas de generación, transporte y recepción de estos residuos, lo que que ha llevado al aumento de vertederos y microvertederos ilegales en todo el país. A través de mecanismos de recolecta de datos aplicable a municipios de todo el país, fue posible determinar cuáles de los municipios emisores y receptores de RSC; la

información obtenida ha permitido formular políticas enfocadas a la realidad de cada municipio y velar por los intereses de toda la comunidad a nivel regional. La estrategia propuesta incluye la creación de fondos regionales para administrar los RSC y departamentos municipales para el control del cumplimiento de normas. El estudio concluye señalando que, los residuos de la construcción afectan al medio ambiente de diversas formas y tienen consecuencias sociales y económicas. La situación empeora por la lenta tasa de descomposición en comparación con la tasa de acumulación de estas sustancias y su limitada capacidad para ser reciclados o reincorporados al ciclo económico.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Por ser una investigación de nivel descriptivo, no corresponde la formulación de hipótesis de trabajo.

VII. Objetivo general

Determinar los impactos socio-ambientales generados por los botaderos de residuos sólidos de construcción en la ciudad de Ilave-Puno

VIII. Objetivos específicos

- 1) Determinar el impacto ambiental en el agua y suelo ocasionado por los botaderos de residuos sólidos de construcción en el agua y suelo.
- 2) Determinar el impacto ocasionado por los botaderos de residuos sólidos de construcción en el entorno social de la ciudad de Ilave.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La investigación a realizar será de nivel descriptivo, transversal, para lo cual, la muestra a utilizar será a) los residuos sólidos de construcción y b) la población afectada; para el procesamiento de datos se utilizarán estadígrafos acordes a los resultados a obtener.

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- Akanbi, L.A., Oyedele, L.O., Akinade, O.O., Ajayi, A.O., Davila Delgado, M., Bilal, M., Bello, S.A., 2018. Salvaging building materials in a circular economy: A BIM-based whole-life performance estimator. *Resour. Conserv. Recycl.* 129, 175-186.
- Bao, Z., Lu, W., 2020. Developing efficient circularity for construction and demolition waste management in fast emerging economies: Lessons learned from Shenzhen, China. *Sci. Total Environ.* 724, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138264>
- Cabeza, L.F., Rincón, L., Vilariño, V., Pérez, G., Castell, A., 2014. Life cycle assessment (LCA) and life cycle energy analysis (LCEA) of buildings and the building sector: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 29, 394-416. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.037>

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.026>

- Chica-Osorio, L.M. and Beltrán-Montoya, J.M. (2018). Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso. *DYNA*, 85(206), pp. 338-347.
- Esa, M.R., Halog, A., Rigamonti, L., 2017. Developing strategies for managing construction and demolition wastes in Malaysia based on the concept of circular economy. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 19, 1144-1154. <https://doi.org/10.1007/s10163-016-0516-x>
- Melguizo, M. (2020). Diagnóstico ambiental de alternativas para la ubicación de los sitios de disposición final para residuos sólidos ordinarios y residuos de construcción y demolición del municipio de Sucre Cauca (Doctoral dissertation, Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria).
- Muñoz, S., Bayona, M. y Yovera, J. (2021). Gestión de residuos de construcción y demolición, para mitigar el impacto Ambiental y preservar nuestros recursos naturales: Una revisión de la literatura. *Ecuadorian Science Journal*, 5(2) 100-106. DOI: <https://doi.org/10.46480/esj.5.2.90>.
- Ossio, F., Molina-Ramírez, J., Larraín, H., y Schmitt, C. (2020). Políticas municipales estandarizadas para el manejo sustentable de residuos de construcción y demolición. En: Centro de Políticas Públicas UC (ed.) *Propuestas para Chile. Concurso de Políticas Públicas 2019*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 289-317.
- Oviedo Cogollo, A. R., & Vega Suárez, J. C. . (2022). Manejo de residuos de construcción y demolición y economía circular: una revisión narrativa. *Lámpsakos*, (26). <https://doi.org/10.21501/21454086.4232>
- Robayo, R., Matthey, P., Silva, Y., Burgos, D. y Delvasto, S. (2015). Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. *Revista Tecnura*, 19(44), 157-170. DOI:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura>.
- Suárez-Silgado, S., Betancourt-Quiroga, C., Molina-Benavides, J. y Mahecha-Vanegas, L. (2019). La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión. En: *Entramado*. Enero - Junio, vol. 15, N° 1, p. 224-244. <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5408>.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Los resultados permitirán conocer las zonas de disposición de RSC, la cantidad que se genera y los impactos ambientales y sociales que estos ocasionan en la ciudad de Ilave Puno

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Contribución al conocimiento de residuos de construcción que pueden ser incorporados a la economía circular

ii. Impactos económicos

La cantidad de residuos sólidos de construcción que se puede reciclar generaría ingresos para el municipio de la ciudad, al ser vendidos a empresas o particulares que se dedican a la compra de este tipo de materiales, así mismo, el hecho de reusar en la misma obra municipales en un primer momento, significaría un ahorro, lo cual disminuiría el costo de la obra.

iii. Impactos sociales

Disminución de zonas de disposición final de RSC, lo que mejorará el paisaje de la zona, por consiguiente, calidad de vida de la población. A mediano plazo se podría promover la formación de pequeñas empresas dedicados a la compra de materiales usados desechados de obras, lo cual permitiría generar puestos de trabajo.

iv. Impactos ambientales

Disminución de áreas contaminadas y propuesta de economía circular para los RSC, este último permitiría la preservación del medio ambiente.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

- a) Infraestructura: Se utilizará el laboratorio de construcciones de la EPIC para separación y pesado de los residuos de construcción y laboratorios externos para determinar la contaminación del agua.
- b) Equipos: El equipo básico a utilizar será una balanza electrónica de hasta tres dígitos, además, pala y pico para obtención de muestras y sacos de polietileno para traslado de residuos de construcción. Recipientes para muestreo de agua. Movilidad para transporte de RSC.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El estudio se realizará en la ciudad de Ilave, provincia El Collao, región Puno.

XV. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	TRIMESTRE			
	I	II	III	IV
Revisión de bibliografía	■			
Precisión y mejoramiento del diseño		■		
Revisión elaboración del estado del arte		■		
Elaboración de instrumentos de recolección de datos		■		



Recolección y procesamiento de datos				
Elaboración resultados				
Elaboración de discusión y conclusiones				
Redacción-revisión del informe final				

XVI. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	MESES	P. UNIT.	SUB TOTAL
PERSONAL			
Investigador	11	1,000.00	11,000.00
Personal de apoyo	4	800.00	3,200.00
BIENES			
Materiales de escritorio	Global		500.00
Material fotográfico y video	Global		100.00
Otros bienes	Global		500.00
SERVICIOS			
Viáticos de Investigador	4	150,00	600.00
Viáticos personal de apoyo	4	100,00	400.00
Pasajes (movilidad local)	9	100.00	900.00
Laboratorio análisis agua	Global		1,000.00
Traslado muestras agua a laboratorio	Global		1,000.00
Traslado muestras RSC a laboratorio	Global		500.00
Otros servicios	Global		500.00
TOTAL	S/.		20,200.00