

# Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín

*por* Rudy Tífany Rodríguez Vela

---

**Fecha de entrega:** 20-jul-2023 01:10p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2134149695

**Nombre del archivo:** FCA\_-\_Rudy\_Rodr\_guez\_ok.docx (40.3M)

**Total de palabras:** 8780

**Total de caracteres:** 49361



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**Tesis**

**Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la  
provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autora:**

Rudy Tífany Rodríguez Vela  
<https://orcid.org/0000-0001-8874-0449>

**Asesora:**

Ing. M. Sc. María Emilia Ruiz Sánchez  
<https://orcid.org/0000-0002-9933-9017>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

# Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autora:**

Rudy Tífany Rodríguez Vela

<sup>1</sup> Sustentado y aprobado el 24 de abril del 2023, ante el honorable jurado

---

**Presidente de Jurado**

Ing. M.Sc. Dra. Patricia Elena  
García Gonzáles

---

<sup>2</sup> **Secretario de Jurado**

Blgo. M.Sc. Oscar Rojas  
Sánchez

---

**Vocal de Jurado**

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria  
Bolaños

---

<sup>4</sup> **Asesor**

Ing. M.Sc. María Emilia Ruiz  
Sánchez

Tarapoto, Perú

2023

## **1** Declaratoria de autenticidad

**Rudy Tífany Rodríguez Vela**, con DNI N° 73011880, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.**

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 24 de abril de 2023



---

**Rudy Tífany Rodríguez Vela**  
**D.N.I. 73011880**

## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b> Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales.  <b>Línea de investigación:</b> Agroecología.  <b>Sublínea de investigación:</b> Diseño y manejo agroecológico.  <b>Grupo de investigación:</b> Agroecología., (Resolución N°049-2021-UNSM-T/FCA/CF/NLU)  <b>Tipo de investigación:</b>          Descriptiva <input checked="" type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Bach. Rudy Tífany Rodríguez Vela</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0001-8874-0449">https://orcid.org/0000-0001-8874-0449</a></p>
<p><b>Asesor:</b> M. Sc. María Emilia Ruíz Sánchez</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía          Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0002-9933-9017">https://orcid.org/0000-0002-9933-9017</a></p>

## Dedicatoria

### A mis padres:

Por su amor y apoyo incondicional en todo momento, por haber hecho posible que estudie en la universidad y termine mi carrera. Por la crianza que me dieron, por haberme dado ejemplo de superación y humildad, me enseñaron a valorar lo que podían brindarme y a lograr mis metas sin hacerle daño a nadie.

### A mi hija:

Lúa Kailani, por ser mi fortaleza, sobre todo en este último año, ella sin saberlo me ha sostenido de todas las formas posibles.

## Agradecimientos

- Agradezco por mi vida y la de mi familia, por tener el privilegio de compartir con ellos la realización de mis sueños.
- Doy gracias por la salud de mi hija y la de mis padres, gracias por el techo, la comida y el sustento que me permiten llevar a cabo cada uno de mis propósitos.
- A mi asesora **Ing. M.Sc. María Emilia Ruiz Sánchez**, quien me encaminó con sus conocimientos para poder realizar un buen trabajo de investigación.
- Gracias a los docentes de la **Universidad Nacional de San Martín**; en especial a los de la Facultad de Ciencias Agrarias; Escuela profesional de **Agronomía**, por haberme transmitido sus conocimientos durante mi formación profesional.
- Gracias a cada uno de mis jurados: **Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzáles**; **Ing. M.Sc. Oscar Rojas Sánchez** y **Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños**.





	10
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES .....	38
<sup>3</sup> REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS.....	43

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Descripción de variables por objetivo específico</i> .....	27
Tabla 2 <i>Impactos generados por el uso de cascarilla de arroz</i> .....	30
Tabla 3 <i>Impactos generados por el uso de cascarilla de arroz</i> .....	32

## **1** Índice de figuras

Figura 1 <i>Ubicación geográfica de Mariscal Cáceres</i> .....	26
Figura 2 <i>Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz</i> ....	40
Figura 3 <i>Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz (2)</i> 41	
Figura 4 <i>Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz (3)</i> 41	
Figura 5 <i>Encuesta sobre la incidencia de la comercialización en el sistema financiera</i> ... 43	
Figura 6 <i>Encuesta sobre el impacto de la comercialización de arroz</i> .....	43
Figura 7 <i>Encuesta sobre los beneficios de la cascarilla de arroz</i> .....	44
Figura 8 <i>Encuesta sobre la aplicación productiva con relación a la cascarilla de arroz</i> ... 44	
Figura 9 <i>Encuesta sobre utilización para generar beneficios económicos</i> .....	45
Figura 10 <i>Encuesta sobre la optimización y procesamiento ambiental</i> .....	45
Figura 11 <i>Encuesta sobre la rentabilidad del procesamiento de la cascarilla de arroz</i> ....	46

## RESUMEN

La siguiente investigación es de carácter descriptivo, consistió en la recopilación de toda información relacionada con el impacto que genera utilizar residuos de arroz en este caso la cascarilla, reforzada con fuentes bibliográficas, entre ellas se encontró investigaciones científicas, artículos y experiencias que se desarrollaron durante el monitoreo por la zona de estudio, una vez realizada esta actividad se procedió a sistematizar la información y reorganizar algunos detalles que se tuvo durante la investigación. De esta manera se planteó los siguientes objetivos: describir el impacto ambiental generados por el uso de la cascarilla de arroz y el impacto económico ocasionado por el uso de la cascarilla de arroz, llegando a las siguientes conclusiones; biológico, molinera que se convirtió complicado, recurriendo a quemarlo, tirarlo a los ríos, etc.; generando una mayor distribución de la misma, afectando mayor. Por lo tanto, en la actualidad se está referenciando como una fuente valiosa para la agricultura como materia orgánica que se puede utilizar como fertilizante, también se puede emplear como enmienda, y es muy buen controlador de malezas. Además, presenta en mayor relación impactos positivos en varios ámbitos, como la agricultura, energía, industria, el cual pueden contribuir a la sostenibilidad y el desarrollo económico, logrando generar diferentes alternativas de emprendimiento de negocio en la provincia de Mariscal Cáceres y anexos.

**Palabras claves:** Bagazo, envases biodegradables, cenizas, aserrín, turba, cobertura.

## ABSTRACT

The following research is of a descriptive nature, it consisted of the compilation of all information related to the impact generated by the use of rice residues, in this case rice husks, reinforced with bibliographic sources, including scientific research, articles and experiences that were developed during the monitoring of the study area. Once this activity was completed, systematization of the information and reorganization of some of the details obtained during the research in the province of Mariscal Cáceres, San Martín, was carried out. Thus, the following objectives were set: rice husks and economic impact caused by the use of rice husks. The following conclusions were reached: rice husks are a biological material, a by-product of the milling activity that has become a waste that is complicated to manage, resorting to burning it, throwing it into rivers, etc.; generating a greater distribution of the same, affecting not only the place of origin but also its area of greatest influence. Therefore, it is currently being referenced as a valuable source for agriculture as organic matter that can be used as fertilizer, can also be used as an amendment, and is a very good weed controller. In addition, it has positive impacts in several areas, such as agriculture, energy, industry and the environment, which through proper management it can contribute to sustainability and economic development, generating different alternatives for business ventures in the province of Mariscal Cáceres and its annexes.

**Keywords:** Bagasse, biodegradable containers, ash, sawdust, peat, mulch.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Desde hace siglos, los fertilizantes han sido una herramienta valiosa en la agricultura. En el pasado, los agricultores solían añadir materiales como huesos, de manera empírica. Actualmente, sabemos que los fertilizantes sintéticos y orgánicos son indispensables para mejorar y necesarios para las plantas se desarrollen adecuadamente, lo que aumenta la cantidad y calidad de la cosecha. Sin ellos, sería difícil alimentar a la creciente población mundial y se necesitarían enormes extensiones de tierra para cultivar la cantidad de alimentos necesarios (Cobos-Sánchez et al., 2022).

Andrade (2016), menciona que por todo es arroz concretándose principalmente Asia produciendo más del 90% del arroz mundial, existiendo más de 75 países en cultivarlo. Según el plan nacional de producción de los 2020 y 2021 se registró en Nicaragua una cosecha 5.8 millones de quintales. En ese sentido Domínguez y Norero (2022), sostienen que la cascarilla es un subproducto de la industria del arroz, cuyo mal manejo puede generar contaminación del agua y material particulado. Los principales se encuentran en Asia, específicamente en países como Bangladesh, Camboya, China e India.

Como subproducto, mayor generado los molinos cuando pasan el proceso de pilado, esto trae consigo problemas ambientales por la acumulación y mal manejo, es por ello que se plantea la utilización de este producto con fines ecológicos, elaboración de abono, creación de materiales biodegradables, materiales cementados, cobertura, etc., buscando su máxima utilidad disminuyendo la contaminación ambiental.

Como menciona Vargas (2019), sobre la cascarilla de arroz: Es un subproducto del proceso de pulido utilizando para crear arroz blanco apto para el consumo humano. Está tomado por la almendra harinosa, la capa de aleurona (gránulos proteicos) y el germen (la parte más tierna del grano), que supone el 8% del peso del grano. Durante el proceso de descascarillado también se obtienen (20% del peso del grano), fibra (65% FND), ceniza (20% sílice) y arroz partido (p.7).

Así mismo Lozano (2020), indica al aire libre puede ser perjudicial. Este proceso puede alterar las condiciones del suelo en términos físicos, químicos y biológicos, y también puede impactar la atmósfera al emitir gases y partículas en suspensión. Estos contaminantes pueden provocar enfermedades respiratorias en las personas que los inhalan, y causar problemas pulmonares.

Existen muchos antecedentes que demuestran la utilidad de la cascarilla de arroz siendo esto una contribución muy importante para cuidar el medio donde habitamos, también se puede emplear adicionando otro tipo de sustratos y obtener un mejor resultado con su aplicación ya que sustituirá en el enfoque agrícola a muchas sustancias tóxicas que son empleados para distintas funciones en tratamiento de los cultivos también se puede emplear en el enfoque de la construcción ya que existe muchas investigaciones que muestran cómo se logra obtener un excelente cemento a base de cascarilla de arroz con otros materiales.

Como lo menciona Pezo (2013), alega que, en estos tiempos, se está notando que la cáscara de arroz está siendo utilizada como una opción para producir energía en los hornos de secado. La disponibilidad de la materia prima es debido a los grandes que generan y se asegura sostenibilidad.

Frente a lo descrito nos preguntamos ¿En qué viene siendo útil la cascarilla de arroz?, se considera al desarrollar la investigación sobre el uso habrá efecto en agricultores y el medio ambiente porque se le dará un enfoque útil, generará ingresos como también contribuirá con el medio ambiente, por ello se plantea como objetivo principal: Identificar los impactos generados por el uso de la cascarilla de arroz:

a). Describir el impacto ambiental generado por el uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.

b). Describir impacto económico generado por el uso de la cascarilla de arroz <sup>6</sup> en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Arévalo (2018), en su tesis tuvo como objetivo diseñar sistema integrado hechos a base la cascarilla, puesto que la empresa procesa 20% del total de producción, por lo cual necesita aprovechar este subproducto del arroz; al final llegó a la conclusión que la creación de un plan energético sostenible ofrecerá una posibilidad de aprovechar los desechos agrícolas por parte de los molinos, los cuales están obligados a utilizarlos en vez de quemarlos por las multas impuestas por las Ordenanzas Municipales de la región San Martín.

Delgado et al. (2019), realizaron un estudio enfocado en crear envases biodegradables usando cascarilla del arroz, explicando como la problemática que el 80% de los mares se encuentran contaminados y el 90% de ello es con residuos de plásticos según sus estadísticas se calcula que para el 2030 se produjera más de 619 millones de toneladas y si no se toma conciencia en el 2050 tendremos más plástico que peces y es por ello que se quiere crear BIO ENVECO que consiste en la creación de envases degradables elaborados a base de la cascarilla del arroz con la diferencia que se degradara en 100 días no en 500 años como lo hace el plástico normal, este proyecto satisface la demanda sobre todo al sector de restaurantes más que las ganancia contribuirá con el medio ambiente asegurándonos más años.

Vargas (2019), estudió la efectividad de la ceniza que deja al quemar la cascarilla del arroz en el rendimiento de plantones de mandarina, se sembró 35 plantones la evaluación se realizó a los 90 y 135 días después de la siembra y se concluyó que la mejor dosis de abonamiento fue la de 150 g de ceniza y a la vez actuando como un controlador biológico de plagas evidenciando que la aplicación de CCA a una dosis de 150g muestra una excelente eficacia en altura y dimensión en comparación con las plantas testigo.

Arévalo y López (2020), en su investigación para mejorar propiedades de resistencia del concreto, para ello se empleó cemento Pacasmayo tipo I, además trabajo con 3 porcentajes de adición 2%, 4% y 6%; al final concluye que el porcentaje más adecuado fue de 2%.

Zambrano-Zambrano et al. (2021), el propósito de su investigación es examinar la viabilidad de utilizar residuo agroindustrial generado en producción de arroz en Ecuador, obtener fibras de celulosa con el fin de dar valor agregado y reducir la contaminación. Identificar que la extracción de fibras celulósicas de la cascarilla de arroz requiere la

separación de las fibrillas mediante el uso de métodos Kraft, logrando un rendimiento del 96% con hidróxido de sodio. En conclusión, para obtener fibras de celulosa puede reducir la huella ecológica generada por la agroindustria al convertir un residuo en papel poliméricos biodegradables.

Llauce y Pérez (2022), realizaron un estudio que consistía en emplear cascarilla como un sustrato para mejoramiento de suelos arenosos, donde nos afirmaron que este sustrato elaborado representó óptimo resultados en mejorar propiedades mecánicas del suelo y una dosis 15% tanto para CBR (0,1) y CBR (0,2) obteniendo resultados de un 11,60; 12,30% respectivamente y mientras en el caso de humedad con la adición en dosis de 10; 12 y 15% el contenido de humedad fue (15,25; 15,83 y 15,94%).

Rubio y Arteaga (2020), tuvieron como objetivo principal caracterización de biomasa con potencial para ser utilizada como metodología empleo la caracterización de la evaluación parámetros como la peletización, humedad, poder calorífico y durabilidad mecánica, y la comparación de los resultados. Los hallazgos indican que el pellet es adecuado para ser utilizado como combustible en calderas o quemadores a nivel industrial. En conclusión, con potencial ser utilizada como representa una alternativa viable y sostenible para abordar y mejorar la eficiencia energética en procesos industriales.

4

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Origen del arroz**

Francisco (2016), menciona que existen diversas teorías acerca del origen del arroz, pero se ha evidenciado su cultivo en ceremonias en China desde hace 5 000 años, lo que indica su antigua siembra en esta región. De acuerdo a investigaciones arqueológicas, algunos expertos afirman que este cereal se ha cultivado en el sur de Asia por más de 7 000 años. Además, otra teoría sugiere que el arroz se propagó desde India hacia China alrededor del año 300 a.C., y a partir de allí se distribuyó hacia Japón.

Además Francisco (2016), también nos menciona que: En el país de Filipinas se extendió desde china hasta allá 2 000 a.C., mientras tanto desde india se distribuyó desde Indonesia y Ceilán. El imperio persa fue el introducir hacia toda Asia occidental y la cuenta mediterránea. Esta gramínea fue expandiéndose por lo musulmanes desde el siglo IV comenzando por todo Egipto incluyendo las costas Orientales de África; Existieron diversidad de géneros de arroz que fueron muy trascendentales, pero a muy pocos se les brindaron un buen manejo agronómico a excepción de la *Oryza* que es el único que está incluida a 21 especies hasta ahora las más importante y sembrada (p. 26).

En tal sentido Khush (2010), señala que, de las 21 especies, 19 son silvestres y sólo dos son cultivadas de manera intensiva, las cuales son: *Oryza sativa* (arroz asiático) donde actualmente se siembra en casi todos los países del mundo incluyendo África Occidental.

### 2.2.2. Grano de arroz o Semilla

De acuerdo a Olmos, (2017), manifiesta que, al momento de realizar la cosecha, el arroz está compuesto por la semilla y la cáscara, la cáscara consiste en una cáscara de color amarillo pálido, que debido a su estructura se denomina "arroz con cáscara", como se muestra. Asimismo, los cocos están formados por el germen, el endospermo, las capas de aleurona, los élitros y la membrana externa del fruto (p.37).

### 2.2.3. Características del arroz

Según Olmos (2017), destaca algunas de las características del arroz al momento de cosecharse que son:

- **Arroz pulido:** se refiere que el grano del arroz no presenta pericarpio.
- **Arroz perlado:** indica cuando el arroz entra en abrillantina.
- **Arroz quebrado:** presenta quiebres en el grano en cualquier parte, siempre que tenga tamaño superior de un 50% del grano entero.
- **Arrocín:** fragmentos menores al 50% del grano entero (p. 26).

### 2.2.4. Características morfológicas tamaño

De la misma manera Olmos (2017), menciona algunas características morfológicas de vital importancia que son:

- **Largo ancho:** se presenta en relación de largo ancho mayor a 2:1 y menor al 3:1 su longitud media es mayor o igual a 7 mm
- **Largo fino:** relación largo ancho mayor o igual a 3:1 y su longitud media es de 6,5 mm que puede ser mayor o igual.
- **Mediano:** relación largo ancho mayor a 2:1 y menor a 3:1 y su longitud es igual o mayor a 6,0 mm y menor a 7,0 mm
- **Corta:** se encuentra dentro de los rangos de ancho unos 2:1 y de ancho unos 6,9 mm aproximadamente (p. 34).

### 2.2.5. Características defectuosas del grano

También suele encontrarse algunos defectos en el grano de arroz y esto puede causar una baja calidad, en este sentido Olmos (2017), menciona algunas de las características estudiados:

**Colorados:** presentan coloración rojas o estrías de color rojo

**Enyesados:** presentan aspecto almidonoso opaco.

**Panza blanca:** presentan puntos oscuros en la parte superior.

**Manchados:** presentan puntos negros en la parte superior.

**Coloreados:** presentan variedad de color, pero distinto al grano normal, excluyendo a los colorados.

**Picados:** suele ocurrir cuando su almacenamiento es prolongado y no presenta un tratamiento contra picadura de insectos o ácaros (p. 35).

### 2.2.6. Cascarilla de arroz

Poltue (2020), ante la problemática que existe sobre el desinterés en temas ambientales asociados con la agricultura, informa que: la cascarilla de arroz se desperdicia en 20% mundial, la mala tecnología y quema descontrolada se obtiene materiales puzolánicos (p.26).

Asimismo Youssef (2018), describe que a medida de implementar tecnología a los calderos se fue adquiriendo conocimientos de sus cualidades puzolánicas, por lo cual afirma. Aumenta volumen de su producción. Después de cocerse, exhibe minerales, la más importante es sílice, el componente principal de los materiales puzolánicos (p.12).

Sin embargo Selvan (2020), plantea a través de su experimentación en laboratorio, que al ver que no se puede producir ceniza de cascarilla de arroz en condiciones óptimas lo más recomendable para ello es incinerarlos a temperaturas de 500 °C y 700 °C, de las cuales presentará niveles altos en carbono siendo perjudicial en su actividad puzolánica y para remediar esto el método indicado sería por medio de un molino extrafino.

### 2.2.7. Características Físico-Químicas de la cascarilla de arroz

Bheel et al. (2018), establecen ciertas características que describen el sustrato, entre las cuales se incluyen su baja tasa de descomposición y su ligereza, así como su alta concentración de silicio, baja retención de humedad inicial, buena capacidad de drenaje y

excelente aireación. Según la norma compuesto. En calcinada a 500°C, su porcentaje es del 88,54%, ya que actúa a modo de excelente estabilizador.

Bheel et al. (2018), también menciona que: En tal sentido la CCA tiene una capacidad calórica debida que tiene una estructura cerrada y es definida porque contiene un volumen alto de silicio haciéndolo muy resistente a degradarse de manera natural. La ceniza varía mucho, pero puede llegar entre 50 a 152 m<sup>2</sup>/g lo que indica que es altamente relativa (p. 56).

Para poder tener una ceniza de buena calidad no debe pasar los 700 °C en su calcinación por ello el control de la temperatura en este proceso es importante, al no tener cuidado puede pasar al proceso de cristalización donde pierde su grado de reactividad (Bheel et al.,2018).

De acuerdo con Pezo (2013), destaca las siguientes características importantes sobre la cascarilla de arroz:

- Baja tasa de descomposición
- Liviana
- Inerte
- Alta aeración
- Baja retención de humedad
- Requiere fermentación y lavo previo al ser utilizado
- Densidad al granel: 12-0.13 g/m<sup>3</sup>
- Capacidad de Int. Cati. (C.I.C): 2-3 meq/100ml
- Retención de humedad: 0,10-0,12 L (p. 45).

Asimismo, Arévalo y López (2020), menciona las características de la cáscara de arroz, cuyo tamaño oscila entre 3 y 6 mm, son consistentes en términos físicos, químicos y biológicos de manera uniforme, y su capacidad de retención varía de baja a alta.

## **2.2.8. Usos de la cascarilla de arroz**

### **2.2.8.1. Sustrato**

De acuerdo con Pastor (2010), define al sustrato como cualquier material sólido, ya sea natural o sintético, orgánico o mineral, puede ser utilizado como sustrato anclaje radicular y promover su nutrición y crecimiento. Estos sustratos pueden ser químicamente

inertes, como roca volcánica, lana de roca y perlita, o químicamente activos, como turba, aserrín, entre otros. Asimismo, al utilizar la cascarilla de arroz como sustrato, es necesario someterla a un proceso de fermentación de 15 a 20 días a una temperatura de 18°C para alcanzar un pH de 7 a 8 y eliminar posibles problemas causados por insectos, granos enteros y partidos. Después de este período experimenta cambios en sus propiedades físico-químicas, volviéndose color café oscuro y suave al tacto, lo que la convierte en un sustrato muy favorable para su uso en cultivos.

#### **11** 2.2.8.2. Caracterización de materiales con uso potencial como sustratos en sistemas de cultivo sin suelo

Gruda (2019), comentó sobre algunas propiedades químicas y físicas que presentan algunos materiales de sustrato, donde pueden variar su caracterización ya esto puede determinar la capacidad de almacenar agua o nutrientes permitiendo la aeración y el buen desarrollo de raíces de las plantas.

Henao y Flórez (2016), mencionaron que, a la hora de seleccionar un sustrato de calidad, es importante que éste cumpla con ciertas características fundamentales, tales como una adecuada capacidad de descomposición, una densidad apropiada, una buena capacidad de aeración y una resistencia adecuada al agua, CIC, CE, pH.

Además Monsalve et al., (2009), manifiestan que los sustratos “poseen una gran desventaja de retener humedades y es por ello que se incorpora el sistema de riego y fertirriego” (p. 45).

#### **2.2.9. Métodos de desinfección para sustratos**

De acuerdo a López (2019), nos presenta 3 formas de desinfectar los sustratos, tales como:

##### **a. Química**

Indica que, “en ocasiones al realizar la desinfección de forma química es factible ya que se utiliza el vapor. Por lo tanto, es fácil ya que podemos encontrar productos excelentes como, por ejemplo: fungicidas, insecticidas y nematicidas” (p.37).

##### **b. Térmica**

Detalla que este método consta en: que el sustrato es trasladado a altas temperaturas para eliminar organismos fitopatógenos perjudiciales para las semillas a emplear. Dicha temperatura es mínima y depende de tres factores: el

contenido de agua media, la forma que está presente el patógeno y la duración del calentamiento de las cuales se indican que debe ser unos 50 °C durante 10" para que los nematodos y todo tipo insectos sobre todo de hongos sea eliminada (p. 37).

### **c. Biológica**

Especialmente los microorganismos antagonistas, se vuelven útiles. En tal sentido como parte de su producción masiva se procede a la inoculación, de esta manera se reduce el desarrollo de ciertas enfermedades influyendo en el comportamiento y eficacia de los pesticidas en el sustrato (p. 37).

#### **2.2.10. Material de alternativo de construcción**

De acuerdo con lo descrito por López (2019), menciona que producida altos lugares de procesamiento del arroz como en los molinos. De este desecho estudios demostraron que se puede obtener dióxido de silicio para elaborar cemento, la cual sirve para dar mayor resistencia a los bloques de construcción mejorando sus características mecánicas mostrando un enorme sector y a la vez siendo una solución viable por su bajo costo.

#### **2.2.11. <sup>7</sup>Costos en la fabricación de bloques huecos de hormigón**

Chalco (2021), señala los precios de los sustratos pueden variar significativamente dependiendo de su calidad y disponibilidad. Aunque los precios pueden ser similares a los de hormigón, es importante tener cuenta que a ambos productos llevar a resultados erróneos debido a precios entre ellos.

##### **Costos directos**

Son aquellos cargos que implican los gastos del trabajo incluyendo los materiales, herramientas, mano de obra, maquinarias, etc., para las actividades correspondientes, también se verifican los alcances de cada material clasificando los gastos a realizarse durante el trabajo y verificar considerar siempre los alcances consumibles ya que no ser así representa un decremento a las utilidades porque son parte principal de la obra (Pineda y Sinchi, 2012).

##### **Costos indirectos**

Chalco (2021), da a entender por costos indirectos aquellos que no pueden ser clasificados como materiales.

Chalco (2021), sostiene que los costos indirectos están relacionados con los productos, aunque no pueden ser atribuidos de manera clara y económicamente

asumible debido a que no se conocen con precisión tanto en términos económicos como físicos.

#### **2.2.12. Ceniza de cascarilla de arroz como fertilizante**

Desde el punto de vista Andrade (2016), enfatiza que; los molinos arroceros son los lugares que más se utiliza la cascarilla de arroz ya que lo utilizan como combustión secado. Que deja al ser quemada proviene el silicio que es aprovechada por las plantas al ser absorbidas (p. 13).

#### **2.2.13. Beneficios**

Según los estudios de Jiménez (2016), menciona que es muy útil en la agricultura, dado que proporciona nutrientes a las plantas, en tal sentido menciona lo siguiente, tanto como su ceniza contienen una gran cantidad de silicio, un nutriente esencial para muchos tipos de cultivos. Estudios han demostrado particularmente importante en el desarrollo del arroz y otros cultivos de gramíneas.

De manera similar Hidalgo (2022), también nos menciona que utilizó el bagazo de las cuales tuvieron excelentes resultados.

#### **2.2.14. Composición ceniza de cascarilla de arroz**

De acuerdo con Singh (2018), sostiene que la ceniza de cascarilla de arroz se genera: Por 2 horas a temperatura controlada de 700°C para obtener una composición de (90% a 95% SiO<sub>2</sub>, 1% a 3% K<sub>2</sub>O y 5% carbono), luego reducción obtención particular (p.73).

#### **2.2.15. Envases biodegradables**

Francisco (2016), mediante su publicación realizada, recomienda presentar un nuevo proyecto que contribuya con el cuidado del medio ambiente a través de productos biodegradables que se diferenciará por su textura y color con respecto a los envases que ya conocemos comúnmente. Su presentación será de un empaque de 100 unidades donde también se incluirá vasos y entre otros productos, principalmente su elaboración será donde pasará un proceso de fabricación, pero de manera muy ecológica y que de a poco se irá introduciendo en el mercado y se espera una gran aceptación por ser un producto ecológico, de esta manera aprovechamos al máximo los recursos que tenemos a disposición, generando ingresos económicos.



### **2.2.16. Preocupación medio ambiental actual**

El Comercio (2016), indica que en nuestro país se genera más de 18,817 toneladas de basura diariamente, donde con toda esa cantidad se podrá llenar el Estadio Nacional en 3 ocasiones diario.

En tal sentido estas cifras son alarmantes, y necesitamos tomar cartas inmediatamente, ya que, durante los siguientes años, estos resultados pueden duplicarse o quizás reducir.

El Perú aún no muestra mucho interés con el cuidado del medio ambiente, por esta razón Bravo (2013), señala que este tema sobre el cuidado del medio donde habitamos es un debate constante que gracias a la creación del Ministerio de Ambiente en el 2008 vienen registrando mucha información sobre los riesgos climáticos que presenta nuestro país incluyendo esto los conflictos minero-energéticos, siendo temas muy relevantes porque genera problemas al medio ambiente, los peruanos también mostraron problemas sociales como la delincuencia, corrupción y deficiencia en el sistema educativo.

Debido a esto Pennano (2016), afirma que el Perú demostró presentar un mercado relativamente complejo donde la tasa de consumidores es alta específicamente en los niveles socioeconómicos, que cada día van cambiando su forma de pensar teniendo más conciencia con los temas ambientales, optando por las practicas sostenibles en su vida diaria mostrando interés en cada uno de los procesos de los productos.

## 1 CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

#### 3.1.1. **Contexto de la investigación**

##### **Ubicación del campo experimental**

Trabajo llevado a cabo en Mariscal Cáceres perteneciente al departamento <sup>2</sup> San Martín.

##### a). **Ubicación Política:**

Distrito	:	Juanjuí
Provincia	:	Mariscal Cáceres
Departamento	:	San Martín

##### b). **Ubicación geográfica:**

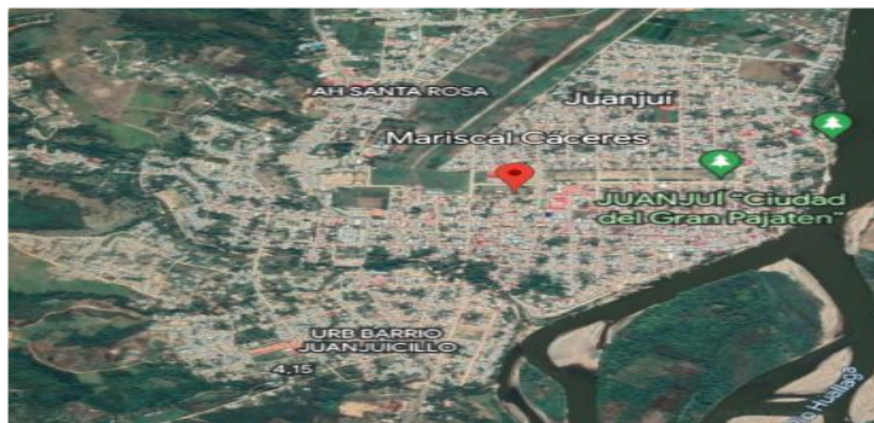
Latitud sur	:	7° 10' 49"
Longitud oeste	:	76° 43' 35"
Altitud	:	283 m.s.n.m.m

##### c). **Condiciones climáticas**

Precipitación	:	1 531,5 mm/ Año.
Temperatura	:	Max = 33° C, Min = 21° C, Prom = 29 ° C
Altitud	:	283 m.s.n.m.m
Humedad relativa	:	87%

#### 3.1.2. **Ubicación geográfica**

El siguiente trabajo se ejecutó en la provincia Mariscal Cáceres.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de Mariscal Cáceres

### 3.1.3. Periodo de ejecución

El estudio presentado se realizó durante 03 meses.

### 3.1.4. Autorizaciones y permisos

Este trabajo no realiza ninguna autorización y/o permisos ya que no altera por ningún motivo al medio ambiente.

### 3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La siguiente investigación no generó impactos negativos al medio ambiente.

### 3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada estuvo de acuerdo con los principios éticos generales de la investigación, entre los que se destaca: la integridad, el respeto por las personas, el ecosistema y la justicia.

## 3.2. Sistema de variables

### 3.2.1. Variable de estudio

Cascarilla de arroz

**Tabla 1**

*Descripción de variables por objetivo específico.*

<b>Objetivo específico N.º 1:</b> Describir el impacto ambiental generados por el uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Impacto ambiental	Describir el impacto ambiental	Recopilación de todas las fichas evaluadas sobre el impacto ambiental que causa el uso de cascarilla de arroz.	Tabla
<b>Objetivo específico N.º 2:</b> Describir el impacto económico generados por el uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Impacto económico	Describir el impacto económico	Recopilación de todas las fichas evaluadas sobre el impacto económico que causa el uso de cascarilla de arroz.	Tabla

### **3.3. Procedimientos de la investigación**

Carácter descriptivo, consistió la recopilación de toda información relacionada con el impacto que genera utilizar residuos de arroz en este caso la cascarilla, reforzada con fuentes bibliográficas, que entre ellas se encontró investigaciones científicas, artículos y experiencias que se desarrollaron durante el monitoreo por la zona de estudio, una vez realizada esta actividad se procedió a sistematizar la información y reorganizar algunos detalles que se tuvo durante la investigación.

#### **3.3.1. Información del impacto ambiental por uso de cascarilla de arroz**

Se accedió datos de forma virtual y física recopilando diferentes fuentes de información relacionados al uso que se le da al subproducto que tiene el arroz llamada cascarilla, y ver la influencia económica que puede generar en la provincia ya mencionada el cual sirvió para cumplir el objetivo específico N° 1, que es describir el impacto ambiental generados por el uso de cascarilla de arroz.

Primera actividad; consistió en la búsqueda de la información, esta etapa se desarrolló descargando en forma virtual y física la información que estaba relacionada al uso que se le da, entre las fuentes ayudaron a cumplir este objetivo fueron tesis, artículos científicos, entre otros, que posteriormente fueron seleccionados para ser sistematizados, así mismo se buscó ciertos detalles de algunos productores y trabajadores en molinos que nos brindaron información para discutir los resultados, de igual manera se comparó algunos datos que se investigó en páginas de internet como Renaty, Scielo, repositorios, etc; para relacionarlo con la problemática estudiada.

Segunda actividad; consistió en la sistematización de la información; una vez seleccionados los artículos, tesis, se procedió a ordenarlos de acuerdo a la problemática identificada para luego desarrollar tablas y figuras como parte del resultado, siendo de gran ayuda el programa Excel.

Tercera actividad; está orientada a la redacción del informe final, se procedió a colocar los resultados sistematizados sobre cascarilla de arroz, luego se redactó y discutió con los diferentes autores, respetando el formato y lineamientos estipulados y redactado con el estilo Normas APA.

### **3.3.2. Información del impacto económico por el uso de la cascarilla de arroz**

Para el cumplimiento de este objetivo específico N° 2, sobre la descripción del impacto económico generado por el uso de cascarilla de arroz, se buscó información relacionados al objetivo planteado en el cultivo de arroz, siendo de forma virtual y física que ayudaron a enriquecer los resultados.

Primera actividad; se comenzó con la búsqueda de la información, relacionada al tema económico que se genera al momento de utilizar cascarilla de arroz, siendo de forma virtual a través de artículos científicos, revistas electrónicas, datos estadísticos, entre otros, que posteriormente fueron seleccionados para su sistematización, los aportes brindados por los pobladores también fueron válidas para discutir los resultados.

Segunda actividad; consistió en organizar y sistematizar toda la información recolectada mediante tablas y figuras, en este caso se utilizó la aplicación de Excel para cumplir este objetivo.

Tercera actividad; la redacción final del informe, se ingresó los resultados sistematizados del impacto económico en la provincia Mariscal Cáceres, redactando con los lineamientos estipulados y redactado con el estilo Normas APA-7ma Edición y finalmente discutiendo con los diferentes autores.

## 1 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Impacto ambiental por el uso de la cascarilla de arroz

El impacto ambiental varía en función a forma en que se maneja, se deben implementar prácticas sostenibles y abordar los posibles problemas asociados, el uso de la cascarilla de arroz puede tener un impacto generalmente positivo, sobre todo para la economía del productor, reduciendo la contaminación ambiental. La tabla 2 describe los impactos:

**Tabla 2**

*Impactos generados por el uso de residuo del arroz*

Impacto	Aspecto	Descripción
Ambiental	Reducción de residuos	Se utiliza a manera de biomasa, reduciendo el impacto de cenizas generados por la quema de arroz.
	Emisiones de gases de efecto invernadero	El uso de cascarilla de arroz puede reducir las emisiones de CO <sub>2</sub> . 12
	Conservación de recursos naturales	El uso de cascarilla de arroz como fuente de energía puede disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y otros recursos naturales no renovables.
	Cambios en el uso del suelo	La producción de arroz y la eliminación de la cáscara de arroz contribuyen a la mejora de los suelos. 8
	Biodiversidad	El cultivo y la recolección de cascarilla de arroz pueden afectar la biodiversidad local si no se realizan de manera sostenible.
Tecnológico	Innovación	La producción y utilización de cascarilla de arroz como biomasa pueden impulsar la innovación en el sector energético.
	Eficiencia energética	Puede mejorar la eficiencia energética en calor.
	Integración de energías renovables	La cascarilla de arroz puede contribuir la integración en energías renovables.
Política y Regulación	Políticas de apoyo	La promoción del uso de cascarilla puede requerir políticas gubernamentales de apoyo y subsidios.

---

Normas y regulaciones	La producción y utilización de cascarilla de arroz como biomasa está sujeta a normas y regulaciones ambientales, de seguridad y de calidad.
-----------------------	---

---

*Nota: adaptado de Bernice et al 2022*

Para los impactos generados analiza los niveles en impacto como son el ambiental, tecnológico y político, donde se describen cada uno de estos. El uso de cascarilla de arroz tiene diversos impactos entre ellos destacan la reducción de residuos, mejora de calidad del aire, diversificación de ingresos, fomento de la innovación y eficiencia energética. Para aprovechar estos beneficios, es necesario contar con políticas de apoyo, inversión en tecnología y cumplir con las normas y regulaciones pertinentes, lo que quiere decir que el uso de la cascarilla de arroz, dependerá en gran medida del manejo y disponibilidad que se desarrolló, por un lado, tiene características de ser un recurso muy valioso para la agricultura, especialmente como abono ya que es rica en silicio, también es utilizado como enmienda, así como lo señalan diferentes autores como Hidalgo (2003), Rivera (2004), Pizarro (2015), Vargas (2019), Llauce y Pérez (2022), quienes experimentaron resultados significativos al aplicar cascarilla de arroz en cultivos como mandarina, tabaco, culantro, entre otros, mediante diferentes tratamientos y dosis, asociados con sustratos orgánicos propios de la región.

Otro punto importante saber sobre el impacto positivo que tiene es un controlador de maleza, ya que actúa suprimiendo la germinación de algunas especies de malezas.

Sin embargo, al no aprovechar adecuadamente, la cascarilla de arroz uno de los principales problemas es su disposición inadecuada, el cual hace referencia a la acumulación de grandes cantidades en los alrededores de molinos o plantas de procesamiento de arroz, ocasionando la obstrucción de quebradas, riachuelos inclusive ríos causando problemas de contaminación y degradación en los suelos.

Por esta razón muchos productores minimizan estos hechos, optando por otras medidas que según ellos no generan daño al medio ambiente, como, por ejemplo, quemar y esta práctica es común en la provincia de Mariscal Cáceres, lo cual es muy contradictorio ya que mediante estos hechos se produce mayores emisiones en contaminación del aire, produciendo cambios involuntarios en el clima, donde las precipitaciones aumentan su intensidad provocando que los fenómenos naturales sean irreversibles.

En ese mismo contexto, si se realiza un manejo adecuado de este residuo natural, puede tener un impacto positivo, donde se le podría bajar los niveles de gases. En tal sentido como se mencionó anteriormente, como abono y enmienda en el suelo, generando respuestas positivas a largo plazo en el desarrollo de cultivos. Por lo tanto, es importante

desarrollar políticas y prácticas adecuadas para maximizar los beneficios de la cascarilla de arroz y minimizar su impacto ambiental negativo.

#### 4.2. Impactos socioeconómicos generados por el uso de la cascarilla

El uso puede generar un impacto económico significativo en diversas áreas. A continuación, se describen en detalle las principales áreas de impacto económico:

**Tabla 3**

*Impacto económico generado por el uso de cascarilla de arroz*

Impactos socio económicos	Aspecto	Descripción
Económico	Reducción de los costos de producción agrícola	La utilización de la cascarilla como abono orgánico puede mejorar la fertilidad del suelo y reducir los costos de producción agrícola.
	Extensión productiva agrícola	La cascarilla de arroz como abono puede aumentar los rendimientos de los cultivos y generar ingresos adicionales para los agricultores.
	Creación de empleo	El uso como combustible para generar energía puede crear empleos.
	Reducción de la pobreza rural	El uso de la cascarilla de arroz puede generar ingresos adicionales para los agricultores y crear empleo en las zonas rurales, lo que puede mejorar la economía local y reducir la pobreza.
	Contribución al desarrollo sostenible	El uso de cascarilla puede reducir cantidades de residuos agrícolas y disminuir la contaminación ambiental. Además, la utilización como abono y combustible renovable puede reducir dependencias de combustibles fósiles disminuyendo las emisiones de gases.



	Generación de empleo	La producción y utilización de cascarilla de arroz como biomasa puede generar empleo en las áreas rurales.
Social	Mejora la calidad del aire	La sustitución de combustibles fósiles por cascarilla de arroz puede mejorar la calidad del aire.
	Acceso a la energía	El uso de cascarilla puede facilitar accesos de energía en comunidades rurales y aisladas.

Nota: *adaptado Bernice et al 2022.*

La cascarilla de arroz puede tener un impacto económico significativo, tanto positivo como negativo, ya sea en diferentes sectores como es el caso de la provincia Mariscal Cáceres.

Por un lado, la cascarilla de arroz tiene el potencial de ser un recurso valioso para la agricultura considerándolo como una fuente valiosa de ingresos para los productores de arroz, en este caso se tiene que darle un manejo adecuado, para luego venderlo como un subproducto de gran interés a los productores de energía, fabricantes de fertilizantes orgánicos, productores de alimentos para animales y demás sectores relacionados con el consumo intensivo.

De la misma manera se puede utilizar la cascarilla de arroz como enmienda y fertilizante orgánico, aumentando la productividad y mejorando la calidad del suelo, lo que puede aumentar ingresos económicos.

Por otro lado, el almacenamiento y la eliminación inadecuada de la cascarilla de arroz pueden tener costos irrelevantes para los productores y empresas de procesamiento de arroz, ya que se acumulan en grandes volúmenes.

Conforme a ello, investigadores como Delgado et al. (2019) y Mafla, (2009), analizan de manera sustentable la creación de emprendimientos necesarios para reducir los impactos ambientales, como el remplazo del plástico o a través de la cual se están presentando muchas pruebas para asegurar su eficiencia y distribución de manera global, generando la creación de nuevas empresas, aumento de trabajo, mayor demanda de estableciendo y economía segura.

## CONCLUSIONES

Finalizando el proceso de investigación se concluye lo siguiente:

1. Su eliminación no sólo implica problemas de desperdicio del recurso, sino también causa una grave contaminación del medio ambiente al ser quemada al aire libre, presenta un impacto nocivo para la salud humana. Es por ello que la utilización de este producto debe estar ligada a fines ecológicos, hacia la elaboración de abonos, como alimento para ganado, la creación de materiales biodegradables, materiales cementados, cobertura, etc., buscando su máxima utilidad y reduciendo la contaminación.
2. Presenta en mayor relación impacto positivo en varios ámbitos, como la agricultura, ganadería e industria, el cual mediante una gestión adecuada pueden contribuir a la sostenibilidad y el desarrollo económico, logrando generar diferentes alternativas de emprendimiento de negocio en la provincia Mariscal Cáceres y anexos, beneficiando tanto a los productores y al medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

1. Realizar una adecuada organización para evitar su acumulación en el medio ambiente, es necesario la recolección como materia prima, como alternativa en la construcción a través de la ceniza podemos construir concretos haciéndolos más resistentes procesados térmicamente, la ceniza es residuo agroindustrial que genera sílice al combinarse el oxígeno con el silicio, una alternativa es el almacenamiento y transporte seguro, asimismo promover diversificaciones del arroz, de esta forma reducir la cantidad de cascarilla generada.
2. Incentivar nuevos usos y tecnologías cascarilla de arroz, de esta manera se pueden encontrar nuevas formas para diferentes sistemas de cultivos minimizándolos, logrando contribuir con la economía en la zona en estudio. Otra alternativa es que a través de estos estudios en algunos años se implemente como sustrato y abono para diferentes siembras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. D., Souza, D. N., & Oliveira, J. R. (2016). Recuperação de silício da casca de arroz: uma revisão bibliográfica. *Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(6), 553-558.
- ALFATECLIMIN - Tecnologías Limpias en la Industria Minero-Metalúrgica © 2007 \* Marco Legal - América Latina
- Andrade. (2016). Proyecto integral arroz-Manual del cultivo de arroz. *INIAP*. Arévalo,
- Arévalo, F., & López, L. (2020). Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín. <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3740>
- Arévalo, J. M. (2018). Diseño de un sistema integrado para la producción de briquetas de biomasa a partir del aprovechamiento de la cascarilla de arroz en el distrito de San Hilarión, San Martín. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623483/ar%c3%89v\\_alo\\_hj.pdf?sequence=5&isallowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623483/ar%c3%89v_alo_hj.pdf?sequence=5&isallowed=y)
- Bheel, N., M. S., A. S., M. L., M. J., y A. R. (2018). Effect of rice husk ash and water-cement ratio on strength of concrete. *Civil engineering journal*, 4(10), 2373–2382.
- Bravo, F. (2013). *¿Existe una conciencia ambiental en el Perú?*
- Chalco, R. S. (2021). Determinación de la influencia de la ceniza de cascarilla de arroz en el tiempo de fraguado, en la elaboración de bloques huecos de hormigón que cumplan con las especificaciones de la norma INEN 3066. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21543>
- Cobos Sánchez, D., Li Lin, K. M., García Rentería, N. J., Watanabe Ahumada, T. G., & Manchay García, V. F. (2022). Diseño de una planta de producción de abono orgánico a base de cascarilla de arroz enriquecido con sílice para el cultivo de arroz en la región Piura. Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5931/pyt\\_informe\\_final\\_proyecto\\_fortihumus.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5931/pyt_informe_final_proyecto_fortihumus.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- Delgado Lara, O. R., Samillán Sara, R. A., Cobeñas Bernal, H. M., Corcuera Salcedo, C. A., & Linares Vasquez, J. G. (2019). *Envases biodegradables en base a cascarilla de arroz* [Tesis de Pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/9326>
- Díaz-Robles, L. (2005). Consideraciones para la valorización de residuos sólidos urbanos. *Revista de Ingeniería Química*, 34(1), 35-42.
- Domínguez Chóez, B. M., & Norero Pacheco, A. D. (2022). *Evaluación del uso de la cascarilla de arroz (oryza sativa) con poliestireno para la elaboración de tableros*

- ecoamigables. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60209>
- Duarte, A., & Martínez, S. (2011). *Manual práctico de control de costos en obras civiles, aplicado a construcciones de edificaciones enfoque básico para el Ingeniero*. Universidad Católica Andrés Bello.
- Empresa Editora El Comercio. (2016, febrero 13). El Comercio. *Empresa Editora El Comercio*. <http://www.elcomercio.pe>
- Francisco, M. D. (2016). *Depósito de investigación universidad de Sevilla*.
- Fullana, C., & Paredes, J. L. (2008). *Manual de Contabilidad de Costes (F. García, Ed.)*. Delta.
- García, R. (2009). Análisis de la eficiencia en el uso de recursos y generación de subproductos. *Revista de Metalurgia*, 45(2), 147-162.
- Gruda, N. S. (2019). *Increasing sustainability of growing media constituents and stand-alone substrates in soilless culture systems*. 9(6) (Agronomy), 1–24. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060298>
- Henao, M., & Flórez, V. (2016). *Relación entre la composición química de los lixiviados y el tipo de sustrato en un sistema de producción de rosa y clavel sin suelo*. En V. Flórez, A. Fernández, D. Miranda, B. Chaves, & J. Guzmán (Eds.), *Avances sobre fertirriego en la floricultura colombiana* [Universidad Nacional de Colombia y Asocolflores.]. [https://ceniflores.org/centro\\_documental/avances-sobre-fertirriego-en-la-floriculturacolombiana/](https://ceniflores.org/centro_documental/avances-sobre-fertirriego-en-la-floriculturacolombiana/)
- Hidalgo, F. y S. J. (2022). *Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante de pavimentos para la estabilización de suelos arcillosos en el departamento de San Martín*. Universidad Privada del Norte.
- Hidalgo Vargas, W. (2003). *Efecto de tres niveles de cascarilla de arroz como cobertura en terrazas de banco sobre el rendimiento del culantro (Coryandrum sativum)*, en Lamas [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/1562>
- Jiménez, L. S. (2016). Estudio de cinco dosis de ceniza de cascarilla de arroz como fuente de silicio complementaria a la fertilización edáfica en el cultivo de arroz. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13837>
- Lozano Rojas, C. L. (2020). *Alternativas de usos de la cascarilla de arroz (Oriza sativa) en Colombia para el mejoramiento del sector productivo y la industria*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33698/cllozanor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Khush, S. G. (2010). Taxonomy and Origen of rice; In: Aromatic Rices. *Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.; ISBN 81-204-1420-9*, 5–9.
- Kueny, C. W. (2010). Green Engineering, Environmentally Conscious Design of Chemical Processes. En R. Perry, D. W. Green y J. O. Maloney (Eds.), *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (8.ª ed., pp. 46-52). McGraw-Hill.
- Llauce Davila, Y. I., & Perez Gonzales, D. (2022). *Análisis comparativo del uso de ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de bagazo de caña de azúcar en el mejoramiento de suelos arenosos Chiclayo, 2021* [Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte]. <https://orcid.org/0000-0003-0849-3607>
- López, E. (2019). *Evaluación de dos sustratos para la producción de tres cultivares de tomate cherry (Lycopersicum esculentum Mill) var. Cerasiforme (Dunal) en invernadero (Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo)*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Mafla Bernales, A. (2009). Uso de la cascarilla de arroz como material alternativo en la construcción. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 4(6), 1–5. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/47/46>
- Monsalve, O., Escobar, H., Medina, A., & Forero, A. (2009). *Estrategias de fertilización limpia y orgánica en la producción de tomate bajo invernadero*. Universidad Jorge Tadeo Lozano - Centro de Investigaciones y asesorías Agroindustriales.
- Olmos, I. A. (2017). Apunte de morfología, fenología, eco fisiología, y mejoramiento genético del arroz. ACPA. <http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/ApunteMORFOLOGIA.pdf>
- Pastor, N. S. (2010). *Utilización de sustratos en vivero e Influencia del sustrato y del tamaño del contenedor en el trasplante del terreno definitivo de plantas ornamentales cultivadas en contenedor*. Universidad de Lerida.
- Pennano, C. (2016). Marketing Link. *Marketing Link*. <http://marketinglink.up.edu.pe/el-marketing-verde-moda-o-tendencia-irreversible/>
- Pezo, M. (2013). Evaluación de la eficiencia del quemado de ladrillo de arcilla con cascarilla de arroz y la generación de residuos sólidos en hornos cerrados. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/208>
- Pineda, J., & Sinchi, X. (2012). *Manual para el cálculo de precios unitarios en instalaciones eléctricas residenciales*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Pizarro Meléndez, M. (2015). *Germinación de pino (Pinus radiata D. Don) a partir de semilla botánica utilizando sustratos: aserrín turba y cascarilla de arroz en Jerónimo Cusco* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/525>

- Poltue, T., S. A., H. S., S. W. A. A., y R. A. S. A. (2020). Strength development of recycled concrete aggregate stabilized with fly ash-rice husk ash based geopolymer as pavement base material. *Road Materials and Pavement Design*, 21(8), 2344–2355.
- Rivera Delgado, D. (2004). *Uso de sustrato de cascarilla de arroz y arena de río en la producción de plántulas de tabaco bajo sistema de bandejas flotantes en Tarapoto* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/1584>
- Rubio Aguiar, R. J., & Arteaga Quintana, J. F. (2020). Caracterización de cascarilla de arroz como biomasa residual para combustible térmico. Universidad Internacional SEK. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3742>
- Selvan M, R. M., P. M., y S. R. (2020). Removal of Reactive Orange 16 by adsorption onto activated carbon prepared from rice husk ash: statistical modelling and adsorption kinetics. *Separation Science and Technology*, 55(1), 26–34.
- Singh, B. (2018). *Rice husk ash*. In R. Siddique & P. Cachim (Eds.), *Waste and Supplementary Cementitious Materials*. 417–460. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102156-9.00013-4>
- Sinisterra, V. G., & Polanco, L. E. (2007). Contabilidad administrativa (ECO). *ECO*.
- Subashi, G., y P. M. (2022). Potential use of waste rice husk ash for concrete paving blocks: Strength, durability, and run-off properties. *International Journal of Pavement Engineering*, 23(7), 2265–2277.
- Ucha, F. (Marzo de 2009). Definición de abono. <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/abono.php>
- Vargas Salas, S. M. (2019). *Eficacia de la ceniza de cascarilla de arroz en el cultivo de plantones de Citrus reticulata en el centro de producción e investigación Pobloyacu Moyobamba, 2018*. <http://hdl.handle.net/11458/3586>
- Youssef, W., H. M., y A. A. (2018). Synthesis, characterization and application of composite derived from rice husk ash with aluminium oxide for sorption of uranium. *Adsorption Science & Technology*, 36(6), 1274–1293.
- Zambrano-Zambrano, G. A., García-Macias, V. L., Cedeño-Palacios, C. A., & Alcívar-Cedeño. (2021). Aprovechamiento de la cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) para la obtención de fibras de celulosa. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2572>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Figura 2

Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz.

Encuesta sobre el impacto ambiental generado por el uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín

1. Lugar de nacimiento  
Mariscal Cáceres (  )      Otros:.....

2. ¿En qué medida considera usted que la comercialización del arroz incide en el sistema financiero del sector?

a. No incide  
b. incide moderadamente  
c. incide medianamente  
 d. Si incide  
e. Incide Mayoritariamente

3. ¿Es rentable el negocio de comercialización del arroz?

a. Nada rentable  
b. No es rentable  
c. Regularmente rentable  
d. Poco rentable  
 e. Si es rentable

4. ¿Considera que el proceso de comercialización del arroz produce contaminación ambiental?

a. Si  
b. No  
c. Tal vez

5. ¿Conoce procesos que permitan obtener beneficios de la cascarilla del arroz?

a. Si  
 b. No  
c. Tal vez

6. ¿Conoce aplicaciones productivas con relación a la cascarilla del arroz?

*Alvaro José Pedro Alva*  
INSTRUMENTO AGRONÓMICO  
CERES 1993/93



**Figura 3***Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz (2)*

a. Si  
 b. No  
c. Tal vez

7. ¿Le gustaría que la cascarilla del arroz se la optimice de la mejor manera?

a. Si  
b. No  
c. Tal vez

8. ¿Cree usted que el proceso de utilización de la cascarilla de arroz puede generar beneficios económicos?

a. Si  
b. No  
c. Tal vez

9. ¿Considera usted que la optimización y procesamiento de la cascarilla del arroz reducirá enormemente la contaminación ambiental?

a) Si  
b. No  
c. Tal vez

10. ¿Considera usted que el procesamiento de la cascarilla de arroz es un negocio rentable?

b) Si  
b. No  
c. Tal vez

11. ¿Cree usted que la cascarilla del arroz es un factor contaminante?

a) Si lo es  
b. No lo es  
c. En poca medida  
d. Nada contaminante  
e. Extremadamente contaminante

12. ¿Aplica procesos que permitan obtener beneficios de la cascarilla de arroz?

a. Si  b) No c. Tal vez

13. ¿Cree usted que el procesamiento de la cascarilla del arroz puede ser generador de fuentes de empleo?

*Idineery Susmendra Alvia*  
PROFESORA AGRONOMA  
COP 400102

**Figura 4**

*Encuesta dirigida a los propietarios de las piladoras y agricultores de arroz (3)*

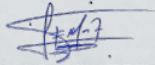
a) Sí    b. No    c. Tal vez

14. ¿Considera usted que el procesamiento del arroz y de la cascarilla del arroz causa efectos nocivos a la salud de los trabajadores?

a. Sí     b) No    c. Tal vez

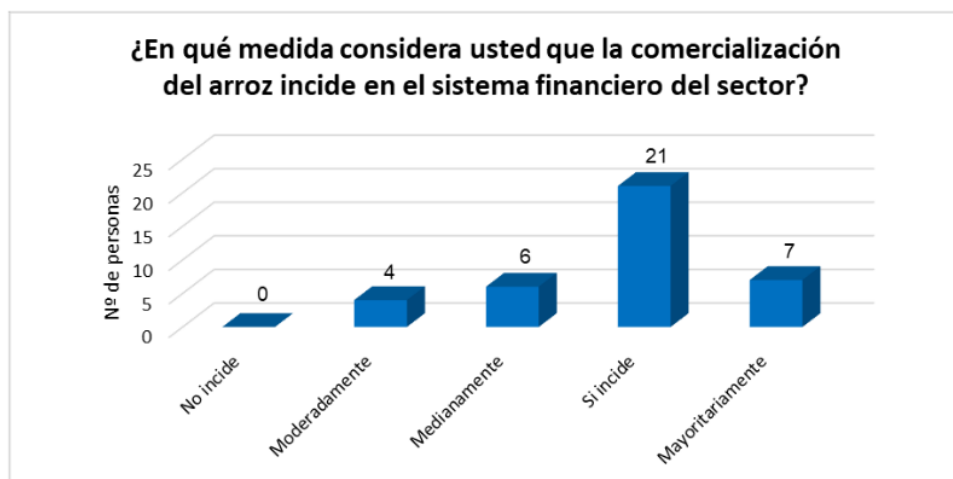
15. ¿Conoce si algún productor maneja o se beneficia del procesamiento de la cascarilla del arroz?

a) Sí    b. No    c. Tal vez

  
Laboratorio de Investigación Agropecuaria  
ESTACION EXPERIMENTAL AERONAUTICA  
CARRANZA

**Figura 5**

*Encuesta sobre la incidencia de la comercialización en el sistema financiera*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 6**

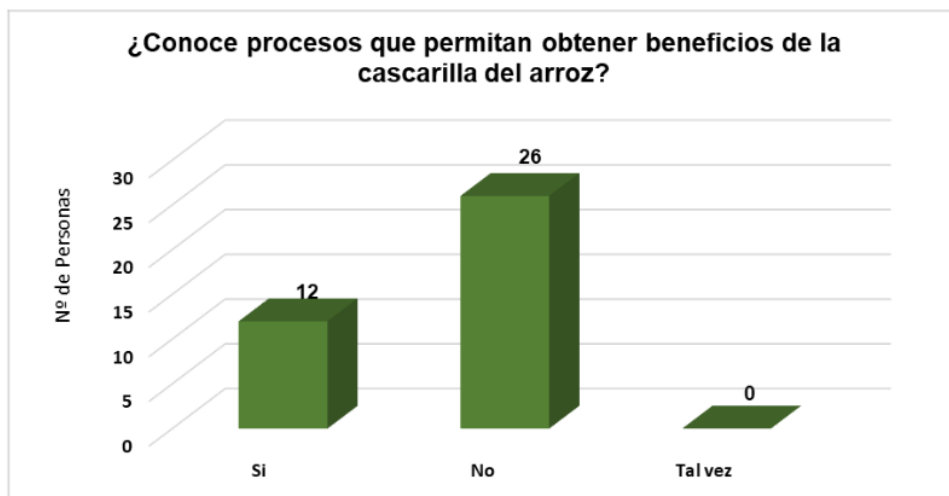
*Encuesta sobre el impacto de la comercialización de arroz*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 7**

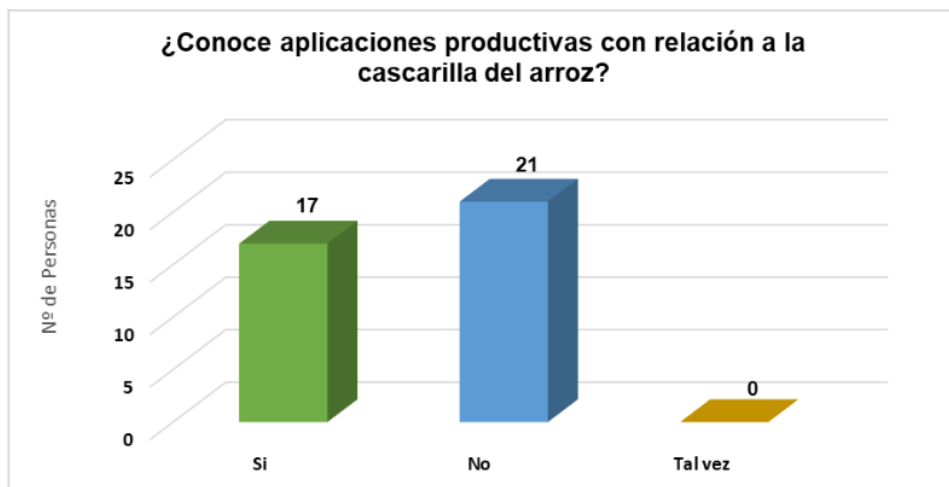
*Encuesta sobre los beneficios de la cascarilla de arroz*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 8**

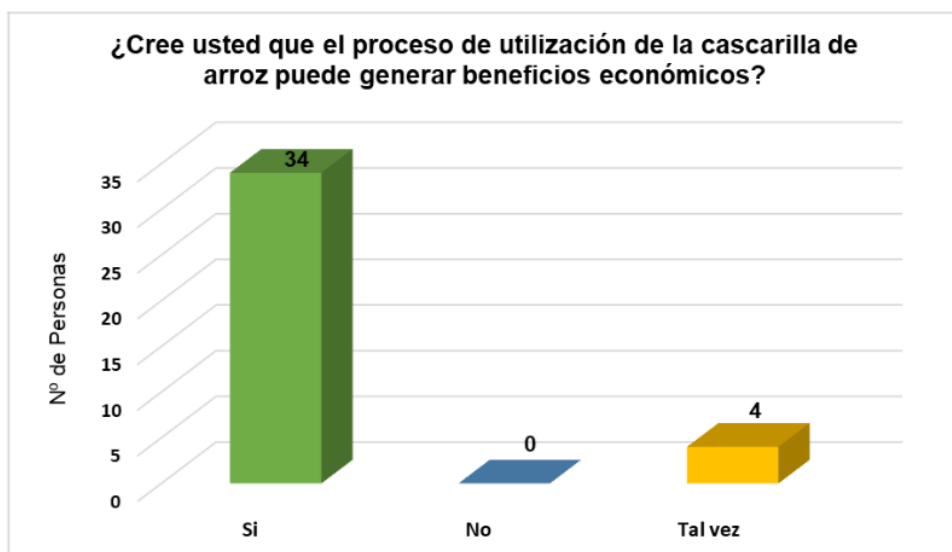
*Encuesta sobre la aplicación productiva con relación a la cascarilla de arroz*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 9**

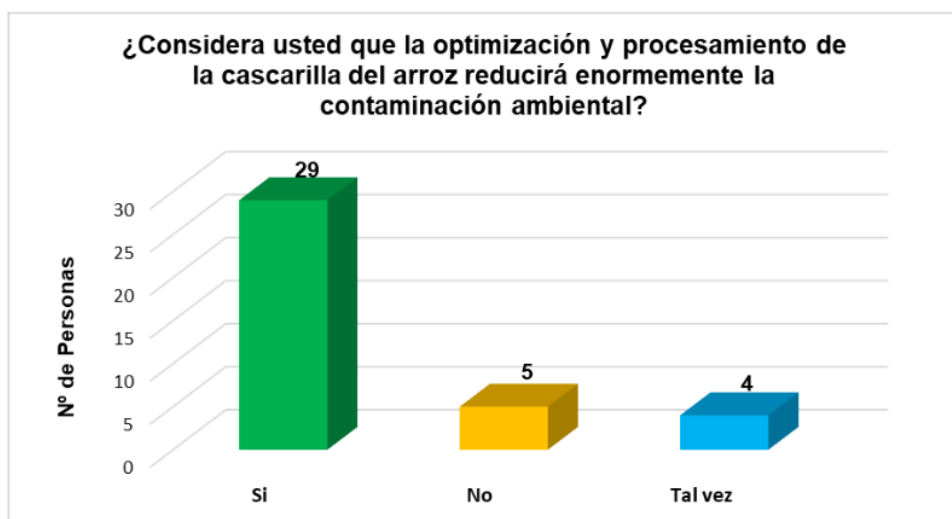
*Encuesta sobre utilización para generar beneficios económicos*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 10**

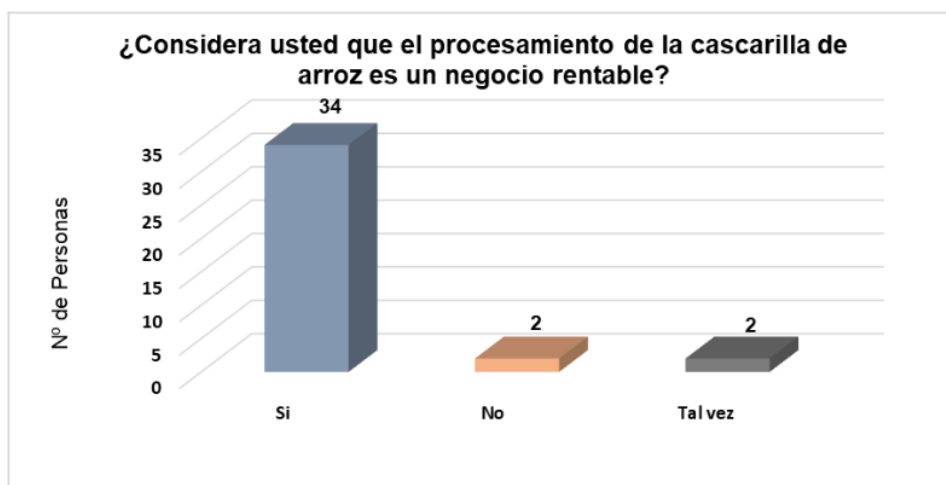
*Encuesta sobre la optimización y procesamiento ambiental*



**Nota:** Información recolectada a partir de las fichas de evaluación realizado.

**Figura 11**

*Encuesta sobre la rentabilidad del procesamiento de la cascarilla de arroz*



**Nota:** Información recolectada a partir de la fichas de evaluación realizado.

**Anexo 2.**

**Normas y regulaciones ambientales según ([www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)).**

**Ley General de Residuos Sólidos**

**LEY N° 27314**

**CONCORDANCIAS: D.S N° 057-2004-PCM (Reglamento)**

**LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS****TÍTULO I:****DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1.-** Objeto La presente Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

**CONCORDANCIAS: R.D. N° 0766-2003-DCG**

**Artículo 2.-** **Ámbito de aplicación**

2.1 La presente Ley se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

2.2 No están comprendidos en el ámbito de esta Ley los residuos sólidos de naturaleza radiactiva, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, salvo en lo relativo a su internamiento al país, el cual se rige por lo dispuesto en esta Ley.

**TÍTULO II****GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS****CAPÍTULO I****LINEAMIENTOS DE GESTIÓN**

**Artículo 3.- Finalidad**

La gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política que se establecen en el siguiente artículo.

**Artículo 4.- Lineamientos de política**

La presente Ley se enmarca dentro de la política nacional ambiental y los principios establecidos en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 613. La gestión y manejo de los residuos sólidos se rige especialmente por los siguientes lineamientos de política, que podrán ser exigibles programáticamente, en función de las posibilidades técnicas y económicas para alcanzar su cumplimiento:

1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos.
4. Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos refleje adecuadamente el costo real total de la prevención, control, fiscalización, recuperación y compensación que se derive del manejo de residuos sólidos.
5. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
7. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.



8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.

9. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

10. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

11. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.

12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.

13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.

14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.

15. Asegurar que las tasas o tarifas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijan, en función de su costo real, calidad y eficiencia.

16. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación del medio acuático, eliminando el arrojado de residuos sólidos en cuerpos o cursos de agua. (\*)

**(\*) Artículo modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1065, publicado el 28 junio 2008, cuyo texto es el siguiente:**

**“Artículo 4.- Lineamientos de política**

La presente Ley se enmarca dentro de la Política Nacional del Ambiente y los principios establecidos en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. La gestión y manejo de los residuos sólidos se rige especialmente por los siguientes lineamientos de política, que podrán ser exigibles programáticamente, en función de las posibilidades técnicas y económicas para alcanzar su cumplimiento:

1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.

2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.

3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema comprenderá, entre otros, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importa y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características de peligrosidad.

4. Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos internalice el costo real de la prevención, control, fiscalización, recuperación y eventual compensación que se derive del manejo de dichos residuos.

5. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.

6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.

7. Establecer gradualmente el manejo selectivo de los residuos sólidos, admitiendo su manejo conjunto por excepción, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.

8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.

9. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

10. Fomentar la formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes, teniendo en cuenta las medidas para prevenir los daños derivados de su labor, la generación de condiciones de salud y seguridad laboral, así como la valoración social y económica de su trabajo.

11. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas

apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios.

12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.

14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.

15. Asegurar que las tasas o tarifas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijen, en función de su costo real, calidad y eficacia, asegurando la mayor eficiencia en la recaudación de estos derechos, a través de cualquier mecanismo legalmente permitido, que sea utilizado de manera directa o a través de tercero.

16. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, las aguas, suelos y ecosistemas.

17. Promover la inversión pública y privada en infraestructuras, instalaciones y servicios de manejo de residuos”.

#### **Artículo 5.- Competencias del CONAM**

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) debe:

1. Coordinar con las autoridades sectoriales y municipales la debida aplicación de la presente Ley.

2. Promover la aplicación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en esta ley.

3. Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

4. Incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental, información referida a la gestión y manejo de los residuos sólidos.

5. Armonizar los criterios de evaluación de impacto ambiental con los lineamientos de política establecida en la presente Ley.

6. Resolver, en última instancia administrativa, los recursos impugnativos interpuestos con relación a conflictos entre resoluciones o actos administrativos emitidos por distintas autoridades, relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

**CONCORDANCIAS: R. N° 047-2002-CONAM-PCD R.D. N° 056-2007-DP**

7. Resolver, en última instancia administrativa, a pedido de parte, sobre la inaplicación de resoluciones o actos administrativos que contravengan los lineamientos de política y demás disposiciones establecidas en la presente Ley.

8. Promover la adecuada gestión de residuos sólidos, mediante el Marco Estructural de Gestión Ambiental, establecido por el Decreto del Consejo Directivo del CONAM N° 01-97- CD/CONAM, y la aprobación de políticas, planes y programas de gestión transectorial de residuos sólidos, a través de la Comisión Técnica Multisectorial. (\*)

**(\*) Artículo modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1065, publicado el 28 junio 2008, cuyo texto es el siguiente:**

**“Artículo 5.- Competencias del Ministerio del Ambiente**

Sin perjuicio de las demás disposiciones que norman las funciones y atribuciones del Ministerio del Ambiente, esta autoridad es competente para:

1. Coordinar con las autoridades sectoriales y municipales la debida aplicación de la presente Ley.

2. Aprobar la Política Nacional de Residuos Sólidos.

3. Promover la elaboración y aplicación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en esta Ley.

4. Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos, así como indicadores de seguimiento respecto de su gestión.

5. Incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental, información referida a la gestión y manejo de los residuos sólidos.

6. Armonizar los criterios de evaluación de impacto ambiental con los lineamientos de política establecida en la presente Ley.

7. Resolver, a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia administrativa, los recursos impugnativos interpuestos con relación a

conflictos entre resoluciones o actos administrativos emitidos por las distintas autoridades, relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

8. Resolver, a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia administrativa, a pedido de parte, sobre la inaplicación de resoluciones o actos administrativos que contravengan los lineamientos de política y demás disposiciones establecidas en la presente Ley.

9. Promover la adecuada gestión de residuos sólidos, mediante el Sistema Nacional de Gestión Ambiental establecido por Ley N° 28245, y la aprobación de políticas, planes y programas de gestión integral de residuos sólidos, a través de la Comisión Ambiental Transectorial ([www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)).

# Impacto del uso de la cascarilla de arroz en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín

## INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Morgan Park High School Trabajo del estudiante	<1%
7	<a href="https://bibdigital.epn.edu.ec">bibdigital.epn.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

9	<a href="http://repository.uamerica.edu.co">repository.uamerica.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
11	<a href="http://www.semanticscholar.org">www.semanticscholar.org</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://dialnet.unirioja.es">dialnet.unirioja.es</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo