

# *Universidad Nacional Del Altiplano*

*OFICINA UNIVERSITARIA DE INVESTIGACIÓN*



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2022

---

EVALUACIÓN DE LA COMBUSTIÓN DEL ESTIÉRCOL DE LA ZONA  
ALTIPLANICA DEL PERU EN UNA ESTUFA A BIOMASA

---

AUTOR:

Antonio Holguino Huarza

Docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura del  
Departamento Académico de Físico Matemáticas  
PUNO

Enero – 2022

## **1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En las áreas rurales del altiplano de Perú, el 80% de la población depende de biomásas sólidas; entre la leña, estiércol de llama, alpaca, vaca y oveja como fuente de energía para cocinar y calentar sus alimentos.

Estas variedades de biomásas sólidas son abundantes y son desechos de las actividades agrícola y ganaderas realizadas por los pobladores. Dado que los procesos de quema de combustibles fósiles son y serán en un futuro cercano la forma más común de generar energía en nuestra civilización, deben gestionarse bien por razones medioambientales y de desarrollo sostenible(Paraschiv et al., 2020).

También, en la actualidad la biomasa es considerada como una principal fuente alternativa para generar energía térmica utilizado en el proceso de cocción de alimentos y generación de energías eléctricas(Karim et al., 2020).

## **2. ANTECEDENTES**

Experimentos de combustión de pellets realizados con tres cameruneses residuos forestales y agroindustriales en proporciones diferentes han sido realizados en una estufa de pellets doméstica. La eficiencia de combustión ha sido encontrada mediante la comparación con los resultados en la misma estufa para otras variedades de pellets. Las emisiones de gases y partículas medidas en una derivación del tubo de escape durante la combustión de estos pellets cameruneses fueron superiores a las obtenidas quemando otros pellets en la misma estufa de pellets(Vitoussia et al., 2020).

Maximizar la eficiencia del proceso de combustión (combustión completa del combustible con mínima pérdida de calor) conducirá a la maximización de las ganancias económicas. En ese sentido ha sido diseñado, desarrollado e implementado una aplicación web que puede ser utilizada para analizar la combustión de combustibles sólidos, que puede ser utilizada para analizar la combustión de combustibles con diferentes composiciones elementales, para flujos de combustible variables y diferentes coeficientes de exceso de aire(Paraschiv et al., 2020).

Se diseñó una estufa de cocción mejorada de tiro natural para la combustión doméstica de combustibles sólidos. Los objetivos del diseño incluían el uso de múltiples combustibles, facilidad de uso, menores emisiones y mejor eficiencia. La estufa de nuevo diseño mejoró el consumo específico de combustible, la potencia de fuego y la tasa de reducción en función de las tareas de cocción simuladas por el protocolo Prueba de Ebullición del Agua(Gupta et al., 2020).

## **JUSTIFICACION**

En el sector rural es muy escasa o ausente la disponibilidad de energías fósiles por los alejado a las grandes ciudades y el alto costo de transporte.

El humo de leña es una mezcla compleja de numerosos gases y partículas ultrafinas demasiado pequeños para ser filtrados por la nariz y las vías superiores del sistema respiratorio. Por lo tanto, acumulándose en los pulmones y provocando daños estructurales(Akintunde et al., 2020).

Para evitar el impacto negativo en el cambio climático, el desarrollo y el uso de la bioenergía en el futuro deber estar enmarcado a ciertas áreas adecuadas, estas pueden ser identificadas de acuerdo a su origen. La exposición a las emisiones de contaminantes atmosféricos de la combustión doméstica de combustibles sólidos es el principal factor de riesgo de muerte prematura en los países en desarrollo.(Gupta et al., 2020).

## **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

**3.1. OBJETIVO GENERAL;** Identificar los parámetros para una eficiente combustión de biomasa existentes en el altiplano de Perú.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Encontrar la cantidad de biomasa utilizada durante el proceso de cocinado de alimentos.
- Identificar la proporción de combustible y comburente para cada tipo de biomasa utilizada, para una eficiente combustión.

- Encontrar las cantidades de contaminantes gaseosos desprendidos en la combustión de cada tipo de biomasa utilizada.

#### **4. MATERIALES Y METODOS**

##### **a. Eficiencia energética en la combustión.**

Se identificará las características físico químicas de los diferentes biomasa existentes y utilizadas en el proceso de combustión hechas en las áreas rurales del altiplano.

Una combustión se lleva a cabo en un espacio apropiadamente construido, donde la mezcla entre las cantidades del combustible y comburente tiene que ser adecuadamente establecida, así como las temperaturas para la ignición e inflamación de la biomasa utilizada como combustible, también deben ser adecuadamente identificados. Los parámetros anteriormente mencionados, deben ser determinadas a través de una revisión bibliográfica.

Durante el proceso de combustión llevada a cabo para cada tipo de biomasa utilizada, se realizará un censo de temperaturas de evolución al interior de la cocina, así como las temperaturas de calentamiento del agua en función del tiempo.

Con los datos censado se determinarán la cantidad de calor acumulado y disponible al interior de la cocina que también tiene la funcionalidad de horno.

##### **b. Emanación de gases contaminantes por la combustión.**

Durante el proceso de combustión de cada tipo de biomasa utilizada, se realizará un censo de los componentes del humo desprendido, en el transcurso del proceso de combustión.

##### **c. Comparación de factores de eficiencia energética y niveles de contaminación del humo.**

Se efectuará una comparación de resultados obtenidos con otros resultados existentes en la bibliografía.

## 5. REFERENCIA

- Akintunde, J. K., Abioye, J. B., & Ebinama, O. N. (2020). Potential Protective Effects of Naringin on Oculo-Pulmonary Injury Induced by PM10 (Wood Smoke) Exposure by Modulation of Oxidative Damage and Acetylcholine Esterase Activity in a Rat Model. *Current Therapeutic Research - Clinical and Experimental*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.curtheres.2020.100586>
- Gupta, A., Mulukutla, A. N. V., Gautam, S., TaneKhan, W., Waghmare, S. S., & Labhasetwar, N. K. (2020). Development of a practical evaluation approach of a typical biomass cookstove. *Environmental Technology and Innovation*, 17, 100613. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100613>
- Karim, M. R., Bhuiyan, A. A., Sarhan, A. A. R., & Naser, J. (2020). CFD simulation of biomass thermal conversion under air/oxy-fuel conditions in a reciprocating grate boiler. *Renewable Energy*, 146, 1416–1428. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.07.068>
- Paraschiv, L. S., Serban, A., & Paraschiv, S. (2020). Calculation of combustion air required for burning solid fuels (coal / biomass / solid waste) and analysis of flue gas composition. *Energy Reports*, 6(September), 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.10.016>
- Vitoussia, T., Leyssens, G., Trouvé, G., Brillard, A., Kemajou, A., Njeugna, E., & Brillhac, J. F. (2020). Analysis of the combustion of pellets made with three Cameroonian biomass in a domestic pellet stove. *Fuel*, 276(May), 118105. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118105>