

# Energías Renovables y Desarrollo Socioeconómico en una Comunidad Amazónica del Perú

## Wind Power and Socioeconomic Development in an Amazonian Community of Peru

Carlos Alberto Moreno Paredes<sup>1,a</sup> , Renato Chávez Cajahuanca<sup>1,b</sup> , Criss Tania Ramos Paredes<sup>1,c</sup> , Alex  
Alfonso Gonzales Suarez<sup>1,d</sup> 

**Resumen**— La investigación aborda el impacto a nivel socioeconómico de la instalación de aerogeneradores de 2.5 MW para producir energía eléctrica trifásica en una Comunidad Amazónica del Perú. El objetivo general de la investigación es analizar los aspectos técnicos, económicos y sociales relacionados con la inversión en aerogeneradores en zonas rurales. La investigación se llevó a cabo mediante una metodología de tipo aplicada, utilizando métodos deductivos y descriptivos. Se recolectó información mediante un instrumento validado antes de realizar el análisis estadístico. Considerando intervalos de confianza al 95% para las variables estudiadas. El artículo describe el contexto rural donde se ubica el objeto de estudio, abarca una mención a la energía eólica y la manera que el estado interviene en zonas rurales, para satisfacer las necesidades básicas de la población. Conjuntamente, se desarrollaron los métodos de medición de las necesidades básicas y el bienestar. Finalmente se presenta los resultados, relacionados con los indicadores socioeconómicos. Concluyendo que la implementación de los aerogeneradores permitirá a la población tener oportunidades de trabajo en el sector agroindustrial y satisfacer sus necesidades básicas.

**Abstract**— *The research examines the socioeconomic impact of installing 2.5 MW wind turbines to generate three-phase electric power in an Amazonian community in Peru. The main objective of the study is to analyze the technical, economic, and social aspects associated with wind turbine investments in rural areas. The research employed an applied methodology, using deductive and descriptive methods. Information was collected through a validated instrument prior to performing the statistical analysis, considering 95% confidence intervals for the variables studied. The article describes the rural context of the study area and includes a discussion on wind energy and the role of the state in rural interventions to meet the basic needs of the population. Additionally, methods for measuring basic needs and well-being were developed. Finally, the results are presented, focusing on socioeconomic indicators. The study concludes that the implementation of wind turbines will provide the population with job opportunities in the agro-industrial sector and help satisfy their basic needs.*

**Palabras Claves**— Aerogenerador, Energía, Eólica, Rural, Bienestar.

**Key Words**— Wind Turbine, Energy, Wind, Rural, Well-Being.

Presentado: 28/10/2024  
Aceptado: 26/11/2024  
Publicado: 31/12/2024

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>a</sup> Email: [cmorenop@unmsm.edu.pe](mailto:cmorenop@unmsm.edu.pe)

<sup>b</sup> Email: [rchavezca@unmsm.edu.pe](mailto:rchavezca@unmsm.edu.pe)

<sup>c</sup> Email: [criss.ramos@unmsm.edu.pe](mailto:criss.ramos@unmsm.edu.pe)

<sup>d</sup> Email: [agonzaless@unmsm.edu.pe](mailto:agonzaless@unmsm.edu.pe)

### I. INTRODUCCIÓN

El sector energético desempeña un rol muy importante en el funcionamiento económico de un país [1]. La falta de energía eléctrica limita significativamente el desarrollo y el bienestar, afectando especialmente a las comunidades rurales al generar restricciones en áreas clave como la salud, la educación y la actividad productiva, entre otras.

En este sentido, el aprovechamiento de energías renovables se perfila como una solución efectiva para impulsar el desarrollo sostenible en las zonas rurales del Perú. La generación eléctrica a través de aerogeneradores suele ser la alternativa más eficiente en regiones con condiciones adecuadas de viento, como ocurre con los proyectos de Miramar [2] y Talara [3] en Piura, así como con otros proyectos que se encuentran en fase de planificación [4].

Según Del Buono [5], en 1972 la electrificación rural en el Perú alcanzaba apenas el 2.5%. Este porcentaje subió al 8% en 1993 y al 12% en 1995. Por su parte, el MEF [6] informa que para 2009 la cobertura eléctrica en zonas rurales había llegado al 45%. Sin embargo, las diferencias en el consumo eléctrico entre áreas urbanas y rurales son notorias: un habitante urbano consume en promedio 127 kW/hora al mes, mientras que en el ámbito rural este consumo se reduce a solo 12 kW/hora, equivalente al 10% del consumo urbano, lo que representa el uso de cuatro focos durante una hora diaria.

Arraiza [7] destaca que la iluminación es el principal uso de la electricidad en estas áreas. Además, el limitado desarrollo tecnológico en las zonas alejadas se ve agravado por la escasa pavimentación de las carreteras, ya que, según el MEF [8], solo el 2% de los 71,643 kilómetros de vías rurales están pavimentados.

El estudio se centra en el Centro Poblado de San Carlos, ubicado en el distrito de Awajún, provincia de Rioja, región San Martín. Según Lachi [9], esta área tiene una extensión de 481.08 km<sup>2</sup> y una población estimada de 10,312 personas en 2012, con una distribución de género del 53% masculino y 47% femenino. Se plantea la instalación de aerogeneradores con una capacidad de 2.5 MW, diseñados para aprovechar vientos de aproximadamente 8 m/s a 80 metros de altura. Estos equipos tienen una vida útil de 14 años y permitirían generar 9,417,000 kWh al año.

El objetivo de las autoridades es aumentar el uso de energía eléctrica para actividades productivas en comunidades rurales del Perú mediante proyectos que mejoren sus condiciones de vida. Sin embargo, la dispersión geográfica y el aislamiento de estas zonas encarecen considerablemente la extensión de las redes eléctricas, lo que posiciona a las energías renovables como una solución más accesible y práctica.

Respecto a la aceptación social, Morales [10] señala que, en Dinamarca, encuestas revelaron una valoración positiva hacia la energía eólica, con un 82% de la población a favor de su uso, un 5% en contra y el resto en una posición neutral.

En el Perú, los estudios sobre este tema son limitados, pero en México, según la CONAE [11], una encuesta realizada a 100 grandes usuarios de electricidad mostró que el 94% estaría dispuesto a consumir energía renovable, el 54% pagaría más por este tipo de electricidad, y el 70% considera importante la responsabilidad ambiental de las empresas. Esto refleja una alta disposición de los consumidores hacia el uso de energías renovables.

## II. BASES TEÓRICAS

### A. Las Energías Renovables y la Intervención del Estado

Según Edenhofer [12], en 2008 las energías renovables contribuyeron con el 19% de la generación eléctrica mundial, siendo la energía hidroeléctrica a gran escala la más utilizada, con una participación cercana al 16%. Sin embargo, Villarrubia [13] resalta que la energía eólica presenta un mayor potencial para su desarrollo futuro.

La intervención gubernamental en el fomento de las energías renovables se evidencia a través de los feed-in tariffs, mencionados por Kenton [14]. Este sistema obliga a las distribuidoras de electricidad a adquirir toda la energía generada mediante fuentes renovables, a un precio regulado por el gobierno, el cual varía según el tipo de tecnología utilizada en la generación.

### B. Las Necesidades Básicas Insatisfechas como Indicador

En el Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) [15] es la principal entidad responsable de aplicar esta metodología, utilizando los siguientes pasos:

- Establecer las necesidades nutricionales.
- Definir la composición de la canasta básica de alimentos.
- Calcular el costo de la canasta alimentaria.

- Valorar una canasta básica que tiene una familia de esta región.
- Analizar el ingreso familiar.
- Determinar las líneas de pobreza y pobreza extrema.

### C. Desarrollo Agroindustrial Sostenible

Para asegurar un desarrollo sostenible, es fundamental establecer criterios que permitan seleccionar actividades que impulsen un rápido crecimiento económico, con una distribución más equitativa de los beneficios sociales y económicos, mientras se minimizan los impactos ambientales. La propuesta del estudio sobre selección de actividades sugiere priorizar aquellas que, además de ser económicamente sostenibles, posean un alto potencial de crecimiento, promuevan el uso de tecnologías adecuadas y sean eficientes y competitivas en los mercados de exportación, generando divisas.

## III. METODOLOGÍA

### A. Medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Este método incluye las siguientes etapas:

#### 1. Identificación de necesidades básicas en los hogares

Se analizan indicadores como características físicas inadecuadas de las viviendas, falta de acceso a agua potable, ausencia de red de desagüe y el tipo de energía utilizada para cocinar.

#### 2. Cuantificación de indicadores

Se especifican y miden los indicadores para evaluar el nivel de satisfacción de las necesidades identificadas.

#### 3. Clasificación de hogares

Se clasifican según los indicadores, basándose en datos del diagnóstico socioeconómico realizado para este propósito.

### B. Medición del Bienestar

Se utilizarán encuestas para recopilar información:

#### 1. Formato referéndum

Para determinar la probabilidad de respuesta afirmativa a la disposición de pagar por energía trifásica.

#### 2. Formato de dicotomía doble

Para calcular la disposición a pagar en dos etapas. Ambos formatos se fundamentan en la creación de un mercado hipotético.

### C. Fuentes de Información

- Registros municipales para construir el marco muestral.
- Encuesta socioeconómica aplicada, principal fuente de datos primarios.

- Información recolectada de usuarios potenciales y beneficiarios directos del proyecto.

#### D. Técnicas de Recolección de Datos

##### 1. Técnica documental

Analiza bibliografía y antecedentes relevantes, evaluando la confiabilidad de los datos estadísticos mediante fichas temáticas, bibliográficas, de contenido y resumen.

##### 2. Encuestas

Se realizaron por muestreo para caracterizar la situación socioeconómica, generando datos cualitativos y cuantitativos.

##### 3. Cobertura

Las encuestas se aplicaron a las familias del Centro Poblado durante 15 días de julio de 2010, utilizando entrevistas directas realizadas por personal capacitado.

##### 4. Análisis de contenido

Se emplearon técnicas estadísticas como porcentajes, proporciones, medidas de tendencia central y dispersión (desviación estándar, error estándar), además de representaciones gráficas (circulares, de barras, etc.).

##### 5. Observación in situ

Se contrastaron las condiciones socioeconómicas declaradas en las encuestas con la realidad, complementando la información con datos documentales, mapas locales, trabajos de investigación y registros turísticos.

#### E. Población y Muestra

El objetivo del muestreo fue generar indicadores, para evaluar las condiciones de vida socioeconómicas y a partir de un análisis representativo.

##### 1. Técnica documental

Se tienen 600 familias residentes en el Centro Poblado de San Carlos, distrito de Awajún, departamento de San Martín.

##### 2. Encuestas

Registro actualizado de familias.

##### 3. Unidad de análisis

Viviendas de los pobladores.

##### 4. Tipo de muestreo

Probabilístico, garantizando confiabilidad en las inferencias estadísticas.

##### 5. Tamaño de la muestra

Con una ocurrencia del 60% de familias en pobreza, un nivel de confianza del 95% y un error tolerado del 9%, se determinó un tamaño muestral mínimo de 114 familias mediante un

muestreo aleatorio.

Según la fórmula del tamaño de la muestra,  $Z=1,96$ ;  $p=0,6$ ;  $q=0,4$  y  $E=0,09$ .

$$n = \frac{z^2 \alpha / 2 p e q e}{E^2} \quad (1)$$

#### IV. RESULTADOS

##### A. Caracterización Socioeconómica de la Población

La agricultura constituye la actividad económica principal para los habitantes del Centro Poblado de San Carlos, siendo su principal fuente de empleo e ingresos familiares.

En la Figura 1 se observa que la mayoría de la población se dedica a actividades agrícolas, consolidándose como la actividad predominante.

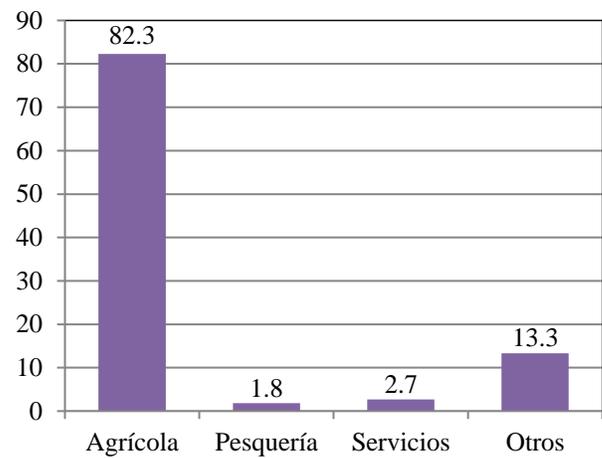


Fig. 1. Distribución de la ocupación del jefe de familia.

El 81,2% de las familias son propietarias de sus viviendas, mientras que el 17,1% vive en alquiler, reflejando una relación entre la propiedad de la vivienda y la estabilidad económica (Figura 2).

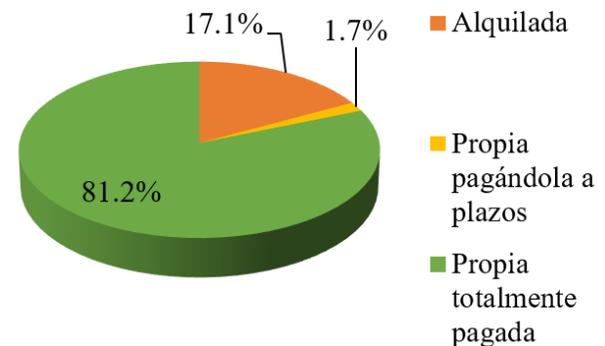
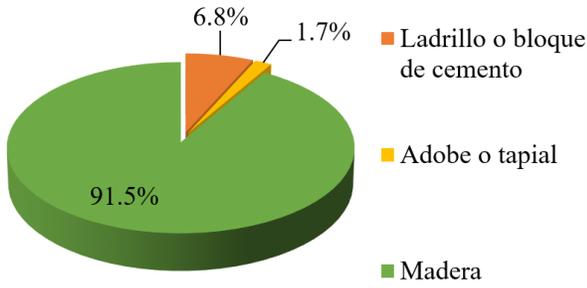


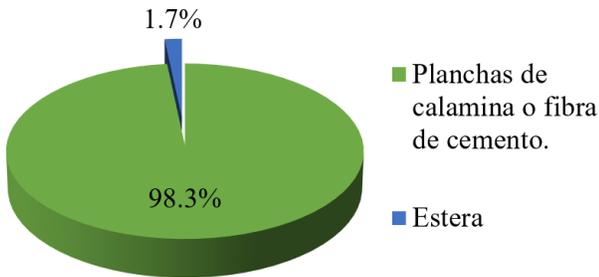
Fig. 2. Distribución de las familias según la propiedad de su vivienda.

Las paredes de las viviendas son mayoritariamente de madera rústica (91,5%), mientras que solo un 6,8% utiliza ladrillos, evidenciando una necesidad básica insatisfecha (Figura 3).



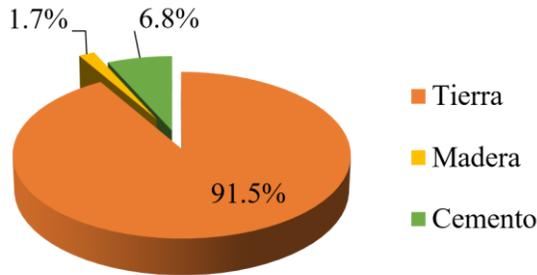
**Fig. 3.** Material predominante encontrado en las paredes exteriores de las viviendas.

Los techos están hechos principalmente de calamina (98,3%) y los pisos, en un 91,5%, son de tierra (Figuras 4 y 5).



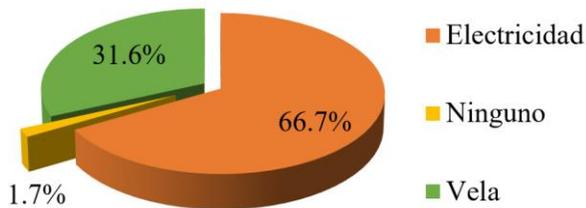
**Fig. 4.** Material predominante en los techos de la vivienda.

La tierra es el material predominante en los pisos, presente en el 91,5% de las viviendas, lo que evidencia condiciones de vivienda deficientes.



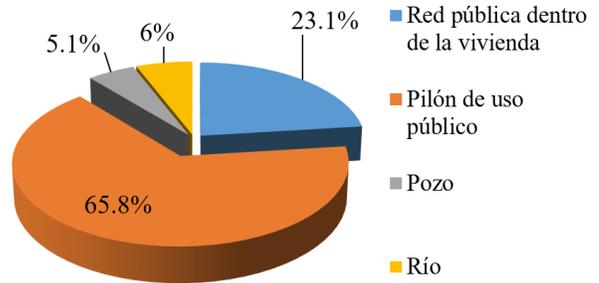
**Fig. 5.** Material encontrado en los pisos de las viviendas.

En cuanto a la iluminación, el 66,7% de las viviendas cuenta con electricidad, el 31,6% utiliza velas, y el 1,7% no tiene acceso a ninguna fuente de alumbrado (Figura 6).



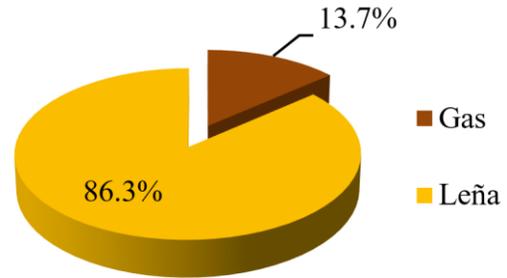
**Fig. 6.** Tipo de alumbrado de la vivienda.

El suministro de agua refleja carencias significativas: el 23,1% accede a agua potable a través de redes públicas internas, mientras que el 65,8% la obtiene de fuentes externas como pilones, pozos o ríos, lo que incrementa el riesgo de enfermedades por la mala calidad del agua (Figura 7).



**Fig. 7.** Abastecimiento de agua en la vivienda.

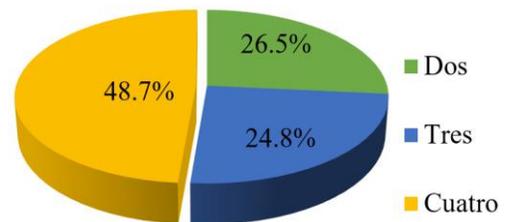
Respecto al combustible, el 86,3% utiliza leña para cocinar, mientras que solo el 13,7% emplea gas, lo que genera riesgos de incendios y problemas de salud debido al humo acumulado en las viviendas (Figura 8).



**Fig. 8.** Combustible generalmente usado por el poblador.

*B. Las Necesidades Básicas Insatisfechas*

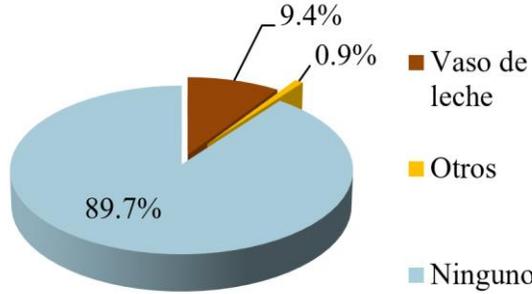
Según la figura 9, el 48,7% de las familias presenta cuatro necesidades básicas insatisfechas, mientras que el 26,5% reporta tener dos.



**Fig. 9.** Clasificación de las familias de acuerdo con la cantidad de necesidades básicas que no han sido satisfechas.

La cobertura de programas sociales es prácticamente inexistente; solo el 9,4% participa en el programa "Vaso de Leche", mientras que el 89,7% no tiene acceso, lo que evidencia

la necesidad de una mayor intervención para complementar programas como el de electrificación rural (Figura 10).



**Fig. 10.** Distribución de la presencia de programas sociales

### C. Análisis de Asociación entre el Acceso al Servicio de Energía Eléctrica e Indicadores Sociales

Los datos indican que la dedicación al sector agrícola no guarda una relación estadísticamente significativa con el acceso a energía eléctrica bifásica (Tabla I). Sin embargo, los dirigentes comunales expresan interés en actividades agroindustriales, pero enfrentan desafíos como la falta de soporte técnico y programas sociales que impulsen estas iniciativas.

TABLA I  
OCUPACIÓN DEL JEFE FAMILIAR EN RELACIÓN A SU ACCESO AL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA \*

	Con energía eléctrica		Sin energía eléctrica	
	n	%	n	%
Sector				
Agrícola	64	82,1	29	82,9%
Otros	14	17,9	6	17,1%
Total	78	100,0	35	100,0%

\*Valor  $p=0,917$ ; Ji cuadrado.

La tenencia de artefactos domésticos es similar en hogares con y sin electricidad, con un 13% y 11%, respectivamente (Tabla II).

TABLA II  
TENENCIA DE ARTEFACTOS DOMÉSTICOS

	Con energía eléctrica		Sin energía eléctrica	
	n	%	n	%
Artefactos				
Si	11	13,4	4	11,4
No	71	86,6	31	88,6
Total	82	100,0	35	100,0

\*Valor  $p=0,769$ ; Ji cuadrado.

TABLA III  
NIVEL PROMEDIO DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS SEGÚN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Sector agrícola	Promedio N B I	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
No	2,60	2,30	2,90
Si	3,39	3,22	3,55
Total	3,25	3,09	3,40

\*Valor  $p<0,001$ ; T Student.

El 88% de los jefes de hogar trabajan de manera independiente, lo que presenta una oportunidad para promover proyectos agroindustriales (Tabla IV).

TABLA IV  
TIPO DE EMPLEO DEL JEFE DE HOGAR SEGÚN LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIO ELÉCTRICO

Tipo de empleo	n	%
Trabajador independiente	103	88,0
Servicio doméstico	2	1,7
Quehaceres del hogar	11	9,4
Sin actividad	1	0,9
Total	117	100,0

No se identificó una relación significativa entre el nivel de instrucción de los jefes de hogar y el acceso a energía eléctrica (Tabla V).

TABLA V  
PORCENTAJE DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENCONTRADOS EN RELACIÓN AL GRADO DE INSTRUCCIÓN \*

	Ninguno		Primaria		Secundaria	
	n	%	n	%	n	%
No	2	25,0	25	30,5	8	34,8
Si	6	75,0	57	69,5	15	65,2
Total	8	100,0	82	100,0	23	100,0

\*Valor  $p=0,861$ ; Ji cuadrado.

El consumo de energía trifásica no ha demostrado ser una ventaja significativa para la actividad agroindustrial, lo que subraya la importancia de fortalecer las pymes y crear condiciones que permitan un desempeño efectivo de los proyectos productivos (Tabla VI).

TABLA VI  
PROMEDIO DE NBI EN RELACIÓN A LA INSTALACIÓN TRIFÁSICA

Sector agrícola	Promedio NBI	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
No	3,37	3,1	3,6
Si	3,16	3,0	3,3
Total	3,22	3,1	3,4

\*Valor  $p=0,212$ ; T student.

#### D. Resultados generales

Se llevó a cabo una evaluación de 117 familias, identificando que los jefes de hogar en promedio tienen una edad de 42,3 años, con edades que oscilan entre los 18 y 80 años. El tamaño promedio de los hogares es de 4,2 personas, y disponen en promedio de 1,6 habitaciones para descanso.

El 50% de los integrantes de las familias son hombres. En cuanto a los jefes de hogar, el 84,6% son hombres y el 15,4% mujeres, siendo principalmente los hombres quienes asumen la responsabilidad económica del hogar.

Todas las familias viven en casas independientes, de las cuales el 81% son propiedad de los residentes. Sobre las características de las viviendas, el material que es más predominante en las paredes es el uso de la madera (91,5%), los techos son mayoritariamente de calamina o en algunos casos fibra de cemento (98,3%), y en el 91,5% de las viviendas los pisos son de tierra.

En relación con la iluminación, el 66,7% de las familias utiliza electricidad, el 31,6% depende de velas, y el 1,7% no cuenta con ninguna fuente de iluminación.

##### 1. Prueba Hipótesis General

Si La promoción de proyectos de inversión en centrales de aerogeneradores eléctricos por parte del gobierno podría mejorar significativamente el bienestar y el desarrollo económico de los comuneros de San Carlos de Awajún-Rioja.

##### 2. Prueba de Hipótesis Específicas

- La instalación de aerogeneradores como fuente de energía trifásica incentivará el desarrollo tecnológico en los sectores agroindustrial y artesanal, contribuyendo a la disminución de la pobreza.
- La inversión en generación de electricidad mediante sistemas eólicos mejorará las condiciones de vida, incluyendo la salud, la educación, las comunicaciones y las capacidades de desarrollo, fortaleciendo el bienestar de las comunidades rurales.

$$P(SI) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 PPARTIDA + \beta_2 INGRESO}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 PPARTIDA + \beta_2 INGRESO}} \quad (2)$$

$$P(SI) = \frac{e^{2.8379722 + -0.084633435PPARTIDA + 0.00862871INGRESO}}{1 + e^{2.8379722 + -0.084633435PPARTIDA + 0.00862871INGRESO}} \quad (3)$$

- H0:  $B1=B2=0$  (No hay relación logística entre el precio hipotético propuesto al consumidor de energía trifásica rural y la probabilidad de responder afirmativamente a la Disposición a pagar por el proyecto de energía trifásica de aerogeneradores eléctricos).
- H1:  $B1 \neq B2 \neq 0$  (Hay relación logística entre el precio hipotético propuesto al consumidor de energía trifásica rural y la probabilidad de responder afirmativamente a la Disposición a pagar por el proyecto de energía trifásica de aerogeneradores eléctricos).

$$P[\beta_1 - t_{n-p-1}S_{\beta_1} \leq \beta_1 \leq \beta_1 + t_{n-p-1}S_{\beta_1}] = 95\% \quad (4)$$

$$P[0.0846 - 1.99 \times 0.0394 \leq \beta_1 \leq \beta_1 + 0.0846 - 1.99 \times 0.0394] = 95\% \quad (5)$$

$$P[0.00630485 \leq \beta_1 \leq 0.016296202] = 95\% \quad (6)$$

- H0:  $B1=B2=0$  (No hay relación logística entre el nivel de ingreso de una familia y su probabilidad de responder afirmativamente a la Disposición a pagar por el proyecto de energía trifásica generada por aerogeneradores eléctricos).
- H1:  $B1 \neq B2 \neq 0$  (Hay relación logística entre el nivel de ingreso de una familia y su probabilidad de responder afirmativamente a la Disposición a pagar por el proyecto de energía trifásica generada por aerogeneradores eléctricos).

#### V. CONCLUSIONES

Se observa de manera más evidente que la actividad agrícola se asocia a mayor cantidad de NBI, eso evidencia que es la actividad más afectada por la inequidad de oportunidades y que requiere un reenfoque a nivel de las actividades de los gobiernos regionales.

Se concluye que se requiere una repotenciación de la actividad agrícola mediante la creación de condiciones para el desarrollo agroindustrial a nivel de pymes, cooperativismo, líneas de comercialización.

Con relación al nivel educativo no se observa una diferencia estadísticamente significativa frente al uso o instalación de energía eléctrica monofásica, pero sí una tendencia a que los menores de niveles de educación tienden a presentar mayor consumo de energía eléctrica, lo cual debiera investigarse mejor a nivel cualitativo ya que representaría una oportunidad para el desarrollo agroindustrial, que reducirían a su vez la cantidad de NBI encontrados.

Es necesario que el Estado impulse una legislación que regule el uso de energías renovables, estableciendo mecanismos

de fomento. Sin un marco legal adecuado, el incremento de proyectos energía eólica en el Perú será difícil de alcanzar.

**Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:**

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación.

REFERENCIAS

- [1] OSINERGMIN, La industria de la energía renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático. Lima, Perú: GRÁFICA BIBLIOS S.A., 2017.
- [2] Bnamericas, (2008, junio 4). Iberoperuana obtiene nuevas concesiones eólicas por 1.02 GW [Online]. Available: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/iberoperuana-obtiene-nuevas-concesiones-eolicas-por-102gw>
- [3] R. Cedrón, “Determinación y análisis de la eficiencia energética del parque eólico de Talara”, tesis de maestría, UNS, Lima, 2021.
- [4] OSINERGMIN División de supervisión de electricidad, Información técnica de proyecto de centrales de generación de energía eléctrica no convencional con estudios de preoperatividad aprobados por el COES. Lima, Perú: 2023.
- [5] M. Del Buono, T. Sanchez, A. Carrasco, Anexo C: Aspectos de la electrificación rural en el Perú [Online]. Available: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3024/4/54915-4.pdf>
- [6] Ministerio de Economía y Finanzas, Análisis funcional: Inversión pública en energía [Online]. Available: [https://mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/boletines/boletines\\_pi/boletin3/analisis\\_funcional.pdf](https://mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/boletines/boletines_pi/boletin3/analisis_funcional.pdf)
- [7] L. Arraiza, “Electrificación de zonas rurales aisladas”, Escuela técnica superior de ingeniería, UPC, Madrid, 2008.
- [8] Ministerio de Economía y Finanzas (2011). Análisis Funcional: Transporte Terrestre. [Online]. Available: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/boletines/boletines\\_pi/boletin7/Analisis\\_Funcional.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/boletines/boletines_pi/boletin7/Analisis_Funcional.pdf)
- [9] M. Lachi, G. Ynga, J. Tell. San Martín: Compendio estadístico 2010. San Martín, Lima: INEI, 2011.
- [10] C. Morales, O. Pérez, A. Quiroga, “Aprovechamiento eólico para electrificar pequeñas comunidades rurales de no más de 1000 habitantes”, Tesis de grado, Facultad de ingeniería eléctrica, IPN, México, 2008.
- [11] CONAE. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía [Online]. Available: <http://www.conae.gob.mx>
- [12] O. Edenhofer, et al., “Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático”, IPCC, 2011.
- [13] M. Villarrubia, Energía eólica, Barcelona, España: CEAC, 2004.
- [14] W. Kenton (2021, febrero 24), Feed-in tariff (FIT): explicación, historia y usos [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/f/feed-in-tariff.asp>
- [15] C. Gutiérrez, Perú: Mapa de necesidades básicas insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017, Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018.

**Conflicto de intereses / Competing interests:**

Los autores no incurren en conflictos de intereses.

**Rol de los autores / Authors Roles:**

Carlos Alberto Moreno Paredes: Conceptualización y revisión bibliográfica

Criss Tania Ramos Paredes: Diseño metodológico y trabajo de campo.

Renato Chavez Cajahuanca: Análisis de datos y desarrollo de modelos.

Alex Alfonso Gonzales Suarez: Redacción, revisión y edición del manuscrito.

**Fuentes de financiamiento / Funding:**

Esta investigación se realizó con el financiamiento de los autores.