

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRAL EÓLICA PARA LA U.T.P.L.

Patricio Alejandro Orellana Arévalo, César Cristian Carrión Aguirre

djporellana@gmail.com

cesarcristianc@gmail.com

Ing. Raúl Castro / Director de Tesis

jrcastro@utpl.edu.ec

Docente Investigador de la Universidad Técnica Particular de Loja
Loja – Ecuador

RESUMEN

En la actualidad la producción de energías alternativas se está convirtiendo en una opción innovadora para producir electricidad en forma limpia.

Nuestro proyecto está enfocado al estudio de factibilidad para la incorporación de aerogeneradores, la energía producida por los mismos abastecerá en forma parcial las necesidades eléctricas de la Universidad Técnica Particular de Loja.

El estudio involucra temas vitales como análisis de impacto ambiental, análisis de velocidad del viento, características técnicas de la carga y costos de los aerogeneradores y sus partes.

Dentro del impacto ambiental se analizan temas como, ruido e impacto visual.

Los análisis meteorológicos que se han realizado buscan determinar la temperatura, humedad relativa velocidad y dirección del viento, además analizar el potencial eólico de la zona afectada.

La ubicación donde se implementará este proyecto luego de su estudio y aceptación es en las instalaciones de la UTPL en la ciudad de Loja Ecuador.

1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar factibilidad para la implementación de aerogeneradores, los cuales están destinados a satisfacer en forma parcial la demanda eléctrica de la Universidad Técnica Particular de Loja y

así poder reducir los gastos por consumo de energía.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dotar de un estudio completo del impacto ambiental en el área de construcción.
- Realizar un estudio detallado de las características, costos e instalación de los diferentes tipos de aerogeneradores, y determinar el más idóneo para el proyecto.
- Determinar el potencial eólico en la zona de implementación, a través de un estudio de la temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.
- Contrastar márgenes de inversión con aspectos determinantes como tiempo de reacción y recuperación de la inversión.

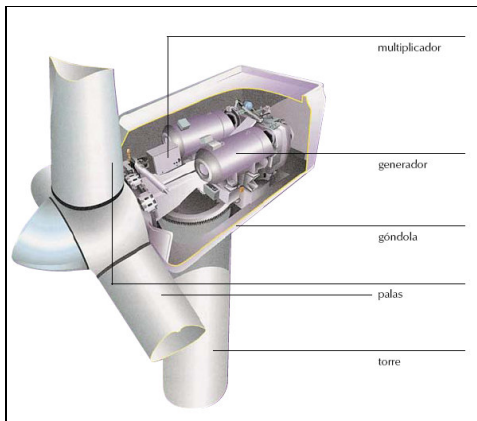
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La idea de este proyecto responde a la necesidad de obtener energía eléctrica limpia y de bajo costo, la cual abastecerá áreas específicas de la Universidad como son aulas, iluminación exterior, donde la demanda eléctrica es baja.

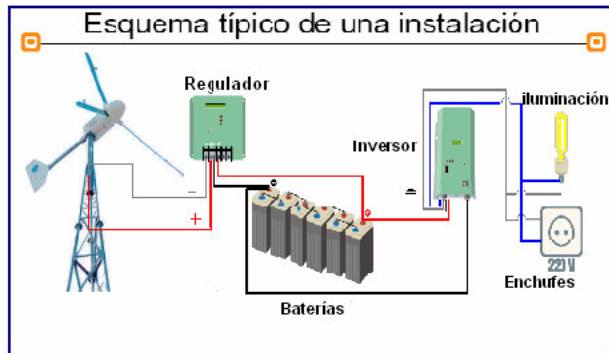
El proyecto es importante por que abastece una demanda creciente de energía eléctrica en el campus de La Universidad, aprovechando una

fuerza inagotable como es el viento, lo que implica una generación ecológica, económica e inagotable.

Se ha propuesto la implementación de aerogeneradores eólicos de mediana potencia en la zona escogida, los mismos que están destinados a dotar parcialmente la energía consumida por La Universidad para de esta forma obtener beneficios, tanto económicos como medioambientales.



En el gráfico anterior se describen las partes de un aerogenerador las mismas que son fundamentales para la generación de energía.



Este esquema indica el principio para la generación y distribución de energía eólica, el proyecto se basa en este tipo de configuración utilizando como elemento principal el aerogenerador, donde su principal función es transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica de corriente continua el cual pasa a un regulador y su trabajo consiste en eliminar los picos y mantenerla estable en un nivel de

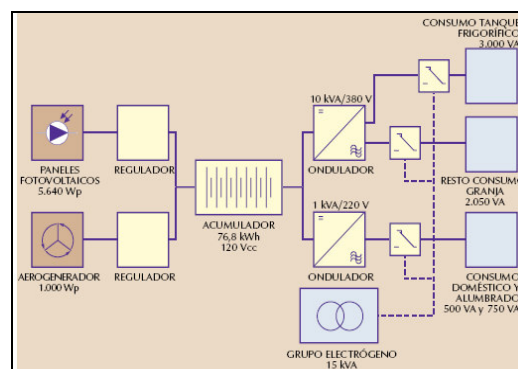
corriente continua adecuado, esta energía es almacenada en un banco de baterías, en la siguiente etapa la energía eléctrica de corriente continua pasa a un inversor o convertidor llamado así por que transforma la corriente continua en corriente alterna y la eleva a niveles AC de 110 V. o 220 V. aptas para alimentar cargas como bombas de agua, electrodomésticos e iluminación, etc.

SUGERENCIA

Otra alternativa es la utilización de un sistema híbrido; es decir generación fotovoltaica y eólica la cual es mas eficiente y estable, cuenta con la ventaja de que al no existir viento se puede utilizar la energía del sol para cargar el banco de baterías.



A continuación se indica el diagrama de bloques que describe todas las etapas de un sistema híbrido:



4. METODOLOGIA

La organización del proyecto hace referencia a las siguientes etapas de desarrollo:

- Estudio del potencial eólico en la zona de implementación (muestreo de la temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento).
- Investigar los equipos adecuados en función del potencial eólico y la necesidad eléctrica en vatios.
- Determinar la factibilidad del proyecto en función de la producción eólica de la zona, la inversión económica y la demanda eléctrica específica dentro de La Universidad.

MATERIALES:

Reguladores

Reguladores especiales o profesionales

Modelo	Intensidad Entrada	Intensidad Salida	Tensión
Soletel S 12 - 24	2 x 20 A	1 x 30 A	12 V / 24 V
Soletel S 24 - 48	2 x 20 A	1 x 30 A	24 V / 48 V

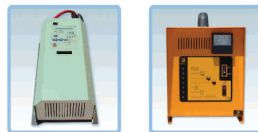


Cargadores de baterías

Cargadores de batería

Intensidad	Tensión
30 A	12 ó 24 Vcc
60 A	12, 24 ó 48 Vcc
100 A	24 Vcc, 48 Vcc Monofásico ó 48 Vcc Trifásico

Intensidad constante.



Inversores

Inversores

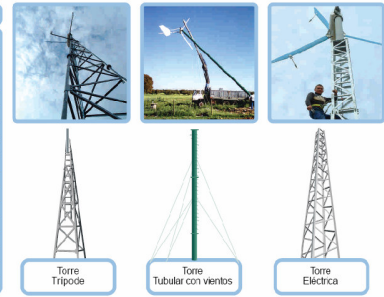
Inversores electrónicos de onda senoidal

Modelo	Potencia de salida	Tensión
Inversor - Arranque automático	250 W (continuos)	12 ó 24 Vcc
Inversor - Arranque automático	500 W (continuos)	12 ó 24 Vcc
Inversor - Arranque automático	1 500 W (continuos)	12 ó 24 Vcc
Inversor - Arranque automático	2 000 W (continuos)	12 Vcc
Inversor - Arranque automático	3 000 W (continuos)	24 ó 48 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	5 000 W	300 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	5 000 W (con cargador)	300 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	7 500 W	300 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	7 500 W (con cargador)	300 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	15 000 W	300 Vcc
Inversor - Trifásico 220 V / 380 + N	15 000 W (con cargador)	300 Vcc



Torres

Altura	Peso
9 m. (1 + 3 + 5)	155 - 175 Kg.
12 m. (1 + 5 + 3 + 3)	205 - 225 Kg.
15 m. (2 + 5 + 5 + 3)	340 - 360 Kg.
9 m. (6 + 3)	240 - 260 Kg.
12 m. (6 + 6)	320 - 340 Kg.
18 m. (6 + 6 + 6)	480 - 500 Kg.
10 m.	254 - 465 Kg.
12 m.	307 - 670 Kg.
14 m.	372 - 715 Kg.
16 m.	427 - 820 Kg.
18 m.	497 - 980 Kg.
20 m.	562 - 1095 Kg.
22 m.	642 - 1270 Kg.
24 m.	727 - 1410 Kg.
26 m.	807 - 1620 Kg.
28 m.	892 - 1775 Kg.
30 m.	977 - 1995 Kg.



INSTALACIÓN

La primera etapa en la implementación de un sistema eólico es la construcción de la base, hecha con hormigón y armado de hierro, luego se incorpora un armazón de acero que sujeta la torre con pernos de 15x150mm, se acopla la torre y se la eleva verticalmente, además se debe sujetar el aerogenerador a la torre mediante la brida ajustada por pernos, se deja una cantidad de cable que va en función de la altura de la torre más la distancia hacia el regulador, se conecta este cable al regulador observando la polaridad correcta y se procede a instalar un cable de salida desde el regulador hacia el banco de baterías los cuales tiene una capacidad mínima de almacenamiento de 400A hora, la siguiente etapa involucra la conexión hacia el inversor desde las baterías el cual tiene la función de convertir la energía en corriente alterna y elevar el voltaje a estándares de 110 o 220 según la carga (luminarias), como proceso final la distribución de energía hacia la carga

5. RESULTADOS

Impacto social

El desarrollo del proyecto impulsará un nuevo modelo de generación eléctrica en la ciudad de Loja, su proceso aprovecha el potencial ilimitado del viento, La Universidad también se verá beneficiada del mismo porque sus gastos por concepto de consumo eléctrico se reducirán y se consolidaría como la primera Universidad en incorporar un sistema de estas características.

Impacto económico

La rentabilidad que produce este proyecto esta en función de la vida útil de los aerogeneradores, los cuales tienen un garantía de 5 años por defectos de fabricación, pero su funcionamiento con un adecuado mantenimiento se extenderá de 15 hasta los 20 años generando un ahorro muy considerable durante este tiempo, ya no se pagará por concepto de consumo eléctrico de luminarias a la empresa eléctrica obteniendo un ahorro considerable.

Impacto ambiental

Este tipo de sistemas de generación no afecta al medioambiente, son equipos eficientes y de muy bajos niveles de ruido lo cual beneficia la fauna existente en el área.

6. CONCLUSIONES

- El potencial eólico en la región es favorable para la implementación de un sistema de generación eólico por medio de aerogeneradores
- El proyecto es rentable, ya que la fuente energía es ilimitada, realizando la inversión en la compra del aerogenerador y sus partes.
- El impacto ambiental es muy bajo debido a que se utilizan aerogeneradores de bajo nivel de ruido, por lo tanto su generación eléctrica es ecológica.
- Se Contribuye al desarrollo de la explotación de la energía eólica en el Ecuador, como fuente de energía eléctrica alternativa y sin contaminación.
- Se reduce considerablemente los gastos de consumo eléctrico en La Universidad Técnica Particular de Loja, y permite un ahorro económico que puede ser utilizado para otros fines productivos.

7. RECOMENDACIONES

Se sugiere extender la capacidad del sistema eólico para cubrir áreas como plantas de producción, oficinas y los centros de desarrollo como la UPSI, UCG, laboratorios, etc.

Una recomendación para incrementar la eficiencia de la generación eléctrica es la de utilizar un sistema híbrido, el cuál compensaría la falta energía proveniente del viento con energía solar.

APENDICE

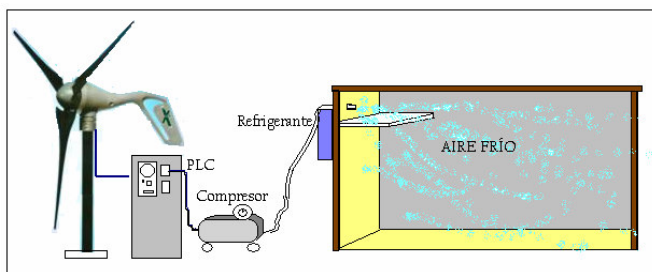
Aplicaciones

Sistemas Híbridos:



El recurso eólico es variable y puede tener periodos de calma. La energía solar es un perfecto complemento a la energía eólica en la medida en que ofrece una carga básica en estos períodos. Estos sistemas son comunes en aplicaciones comerciales o en aplicaciones residenciales.

Sistemas de refrigeración eólica

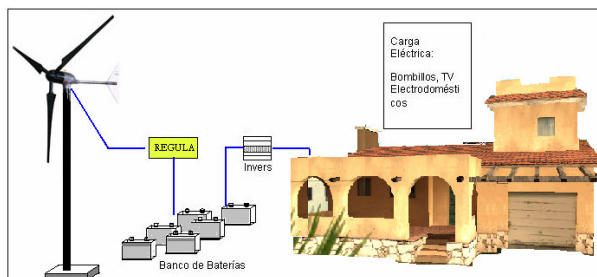


Actualmente ya se está implementando sistema de cuartos fríos con ayuda de la energía eólica, el mismo que presta ventajas muy provechosas en cuanto a costos e Infraestructura, muchos utilizan un banco de baterías para estabilizar la energía pero el principio es el mismo en primer lugar se incorpora un PLC o un MINIPLC para el control, el cual alimenta a un compresor de aire y por último sistema refrigerante cuya función es la de descender drásticamente la temperatura del aire presurizado.

Aplicaciones domésticas

La energía eólica también es utilizada en los hogares, por lo general en lugares rurales o de difícil acceso, la misma que permite disfrutar de los beneficios de los electrodomésticos como en cualquier lugar con alimentación hidroeléctrica.

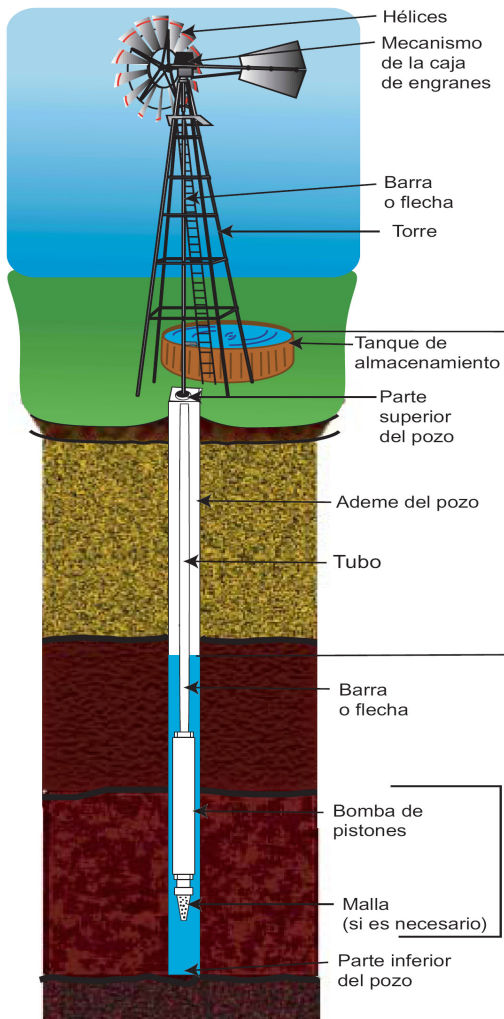
El generador eólico transforma la energía del viento en corriente directa a 12 o 24 voltios DC y se conecta directamente al banco de baterías. Posee un sofisticado regulador electrónico de voltaje que vigila permanentemente el estado de carga de las baterías, mantiene un riguroso control sobre su velocidad de giro y compensa las pérdidas de tensión en la línea de conducción.



Velocidad promedio del viento (mph)	Descripción	Estimado en KWH/meses	Estimado en KWH/día
8	Brisa suave intermitente	60	2.0
9	Brisa suave y constante	90	3.0
10	Brisa moderada intermitente	125	4.2
11	Brisa moderada constante	160	5.3
12	Brisa moderada a fuerte intermitente	190	6.3
13	Brisa moderada a fuerte constante	215	7.2
14	Brisa fuerte	265	8.8

Energía eólica para bombear agua

El viento se utiliza a menudo como una fuente de energía para operar las bombas de agua y suministrar agua al ganado. Debido a la gran cantidad de agua necesaria para los cultivos, la energía eólica se puede utilizar para este fin.



8. Bibliografía

- <http://www.hcpl.gov.ec/modules.php?name=Webexterna>
- http://www.etaengineering.com/windpower/air_x_vs_403.shtml
- <http://www.torresolar.com.ar/espanol/productos/eolico/air403land.htm>
- <http://www.ingenway.com/Aerogenerador1Kw.htm>
- <http://www.bornay.com/es/descargas.html#victtron>