

VALORES CARACTERISTICOS DEL RECURSO
EOLICO DISPONIBLE EN UN CORREDOR DEL
CERRO ANCASTI - PROV. DE CATAMARCA.

J. SEQUI; R. HERRERA
SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
REPUBLICA 838 - 4700 - CATAMARCA.

J. MARCHIOLI; A. IRIARTE*
INENCO - UNIDAD DE INVEST. CATAMARCA**
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCa
M. QUIROGA 59 - 4700 - CATAMARCA.

RESUMEN

La provincia de Catamarca presenta graves problemas de carencia energética en sus zonas rurales. Su baja densidad poblacional y su situación económico-social no avisan cambios al respecto en un futuro mediano.

Por sus características de vida, las comunidades campesinas no tienen una gran exigencia en su demanda energética, razón por la cual, las energías alternativas tales como la solar o la eólica pueden ser un aporte significativo para satisfacer sus necesidades primarias.

Esto motivó al Estado Provincial a poner en marcha un programa de mediciones del recurso eólico en las diferentes regiones que muestran características alentadoras de disponibilidad de viento durante un período importante del año.

En el presente trabajo se evalúa las características de un corredor importante situado sobre el Cerro Ancasti, en el Dpto. homónimo, cubriendo una franja de aproximadamente 30 Km de longitud por 5 Km de ancho.

Los datos fueron recogidos por estaciones registradoras automáticas del tipo EV-1M marca BAPT, localizadas en tres parajes (La Bebida, La Aguadita y Paso del Alumbre). Con los datos procesados se determinaron las respectivas curvas de velocidades clasificadas, histogramas de frecuencia y la distribución anual de energía.

INTRODUCCION

El recurso eólico puede constituir un aporte sustancial para resolver la carencia de energía eléctrica en las zonas rurales de la Provincia de Catamarca, especialmente para cubrir aquellos requerimientos de baja potencia.

* Miembro de carrera del CONICET.

** Convenio UNSa - UNCa - CONICET

En este sentido, el Gobierno Provincial, con el apoyo del INENCO-Catamarca (UNCa), viene implementando una serie de Programas tendientes a aprovechar las fuentes de energías alternativas para cubrir requerimientos en establecimientos educacionales y sanitarios, que, por su situación geográfica, no tienen acceso a las redes eléctricas convencionales.

La principal fuente aprovechable hasta el momento es la radiación solar, recurso abundante en el noroeste argentino y que no siempre es convenientemente considerado. En la actualidad se está llevando a cabo un programa de iluminación de Escuelas, Postas Sanitarias y Minihospitales de zonas aisladas y muy desfavorables que ya presenta mas de 150 instalaciones, utilizando sistemas de conversión fotovoltaica.

Tres localidades rurales del interior catamarqueño disponen de energía para iluminación y para pequeños electrodomésticos utilizando la misma tecnología mencionada. Otras experiencias se estan realizando en forma conjunta con la Secretaría de Energía de la Nación y el Gobierno de Alemania, donde siete localidades rurales obtienen agua potable mediante bombeo fotovoltaico.

Igualmente existe un programa destinado a dotar de agua caliente para uso sanitario a escuelas albergues y establecimientos de salud mediante calefones solares, con mas de 15 instalaciones realizadas.

La escasa utilización de la energía eólica, a pesar de la vocación que existe por estas fuentes, se debe principalmente a la falta de información respecto de la real disponibilidad en las diferentes regiones de la provincia. El hecho de contar con un territorio donde el 75 % es montañoso, las características y distribución del viento presenta una gran variabilidad.

Estudios anteriores han arrojado valores notablemente cambiantes dentro de una misma región como consecuencia que el viento se "encajona" formando corredores bien marcados. Fuera de estos, en muchos casos, no se registra actividad importante.

En un trabajo anterior (1), se hizo una evaluación de las características eólicas de cuatro corredores que se presentaban con buenas perspectivas de disponibilidad. Uno de ellos, Huayco Hondo (Dpto. El Alto), situado en una elevada meseta que se extiende por varios kilómetros sobre la cadena montañosa del Ancasti arrojó valores muy interesantes que motivaron un estudio mas acabado a lo largo de lo que se consideró correspondía a la línea del corredor.

El presente trabajo muestra las características que presenta el recurso eólico en el espacio geográfico considerado.

LOCALIZACION

El proyecto se desarrolló en la Provincia de Catamarca, situada en la región Noroeste de la República Argentina, registrando los valores eólicos de tres localizaciones ubicadas sobre el cordón montañoso del Cerro Ancasti. Este cordón forma parte de el límite Este de la Provincia de Catamarca.

norte-sur con una altura media sobre el nivel del mar de 1200 m. Parte del mismo penetra dentro de los límites correspondientes al Departamento Ancastí, al cual corresponden los parajes seleccionados para la instalación de las respectivas estaciones.

La primera estación se instaló en el paraje denominado "Puesto La Bebida" a los 28,73° de latitud sur y 65,63° de longitud oeste. La estación mas próxima se instaló a 16 Km de la anterior, en el Puesto "La Aguadita", situado a los 28,46° de latitud y 65,55° de longitud. La última se ubicó en el Puesto "Paso del Alumbre", 13 Km al sur de La Aguadita y a los 28,22° de latitud y 65,53° de longitud.

A lo largo de este espacio geográfico que corresponde a la cumbre del cordón, el relieve presenta suaves ondulaciones razón por la cual no fue difícil situar las torres anemométricas evitando posiciones desfavorables.

MEDICION, REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE DATOS

En cada localización se instaló una estación registradora tipo EV-1M Versión 4.0, marca BAPT, con microprocesador de 8 bits, 2 Kbytes de memoria RAM y 8 Kbytes en EPROM para firmware. El sensor corresponde a un modelo SV-1 de tres copelas tronco cónicas de vértice semiesférico y ± 0.2 m/seg ó 2% de exactitud. Los datos de velocidad de viento son registrados como promedio horario sobre valores monitoreados cada segundo. Estos registros se almacenan en memoria para ser recolectados posteriormente cada 90 días, utilizando una unidad de programación y recolección modelo UPR-1, Versión 4.3; de 64 Kbytes de memoria RAM y 8 Kbytes en EPROM para firmware. Posteriormente los datos son descargados en una computadora PC IBM compatible para su procesamiento.

Cada sensor de velocidad fue instalado sobre una torre liviana tipo telescópica, de caño negro común, en tres tramos de 3.4 m cada uno y diámetros de 3; 2,5 y 2 pulgadas respectivamente, con bulones para fijar cada tramo entre sí. La base de asentamiento de la torre se construyó de cemento de 0.3 x 0.3 m de base por 0.4 m de profundidad. El conjunto se aseguró con cuatro riendas amarradas al tercio superior de la torre y fijadas al piso. Cada sensor opera a 10 metros sobre el nivel del suelo.

Mediante un programa informático desarrollado para un trabajo similar por este mismo grupo de trabajo (2), se procesaron todos los datos obtenidos en cada una de las estaciones, agrupándolos mensualmente para obtener las variaciones estacionales y luego su comportamiento anual. Para cada período mensual se construyó un histograma (curva de frecuencia de viento), que indica la fracción de tiempo en que está presente un determinado rango de velocidad. Para su trazado se seleccionó un incremento constante de velocidad $2 \Delta V$, centrado en un valor V_i de la velocidad del viento que se representa en abscisa, siendo la ordenada correspondiente, el cociente entre el tiempo en que la velocidad se encuentra comprendida en el intervalo $(V_i \pm 2\Delta V)$, dividido por el incremento $2 \Delta V$.

Por otra parte se trazó para cada localización las curvas de velocidades clasificadas, para visualizar la fracción

de tiempo mensual en que el viento supera una velocidad determinada. En abscisa se representa el tiempo en que la velocidad del viento supera un determinado valor que se especifica como ordenada.

Del procesamiento de los datos se obtuvo las curvas correspondientes a potencias clasificadas, las que por integración determinan la energía mensual diferenciada en horas diurnas, nocturnas y totales.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las tres localizaciones se analizan en forma comparativa para estudiar en su conjunto el comportamiento del corredor de viento.

Observando las curvas de velocidades clasificadas, las cuales se graficaron solamente para los meses de mayor energía disponible (Fig 1; Fig 4 y Fig 7), vemos que la mayor velocidad registrada corresponde a Paso del Alumbre con 18,1 m/s. En ese mes las otras localizaciones registraron valores de 16 m/s (La Aguadita) y 17 m/s (La Bebida). Como vemos, la dispersión entre ellas no es significativa. Para el mes de Diciembre, de mayor energía para La Bebida y La Aguadita, las velocidades registradas fueron de 15 m/s y 14,2 m/s respectivamente. En ese periodo la otra localización obtuvo un registro máximo de 16 m/s.

Es de destacar que las máximas velocidades registradas no necesariamente se corresponden con los máximos valores de energía mensual disponible.

Del análisis de los histogramas de frecuencias (Fig 2; Fig 5 y Fig 8), surge que, especialmente para La Bebida y La Aguadita, se destacan los rangos intermedios de velocidades, entre 5 y 10 m/s. La otra localización, si bien no difiere sustancialmente de las anteriores muestra un rango más estrecho (entre 5 y 6 m/s). En cuanto a la distribución diurna y nocturna del viento no hay marcadas diferencias de ocurrencia.

La distribución anual de la energía (Fig 3; Fig 6 y Fig 9), muestra valores contradictorios en Paso del Alumbre, dando la pauta de que la estación registradora tiene fallas de funcionamiento, confirmandose esto para los meses de Septiembre y Octubre donde no hubo registro alguno. En la actualidad el problema fue subsanado y las tres estaciones siguen registrando datos por un nuevo período anual.

Analizando las estaciones con buen funcionamiento podemos verificar que los máximos valores de energía mensual se corresponden con el mes de Diciembre (222,5 Kw-h/m² para La Bebida y 228,1 Kw-h/m² para la Aguadita). Paso del Alumbre registra en ese periodo 247,8 Kw-h/m², es decir superior a las anteriores sin ser este el valor máximo de esta estación, la cual se registra para el mes de Agosto con 284,6 Kw-h/m².

En el caso de La Bebida, se manifiesta igualmente un error en el registro de datos para el mes de Noviembre. Esto surge por comparación con las otras localizaciones. En todos los

casos se puede verificar que los mejores registros se mantienen para los meses de primavera y verano.

CONCLUSIONES

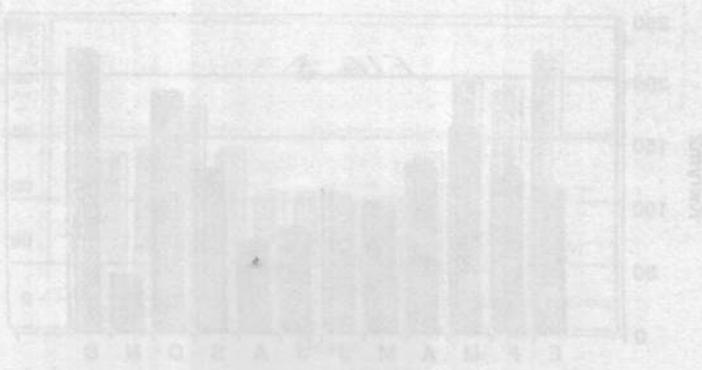
De la información obtenida del presente trabajo, se verifica que el corredor considerado tiene buenas perspectivas de utilización corroborando nuestras expectativas.

Si bien la mayor disponibilidad energética se manifiesta en el período primavero-estival, los meses de menor actividad presentan valores nada despreciables teniendo en cuenta la demanda del poblador rural.

Teniendo en cuenta que una máquina eólica tiene un rendimiento medio del 50 %, para un valor medio estimado de 100 Kw-h/m² y para un molino de superficie expuesta de 2 m², se obtendría una energía mensual de 100 Kw-h, cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de una familia rural tipo.

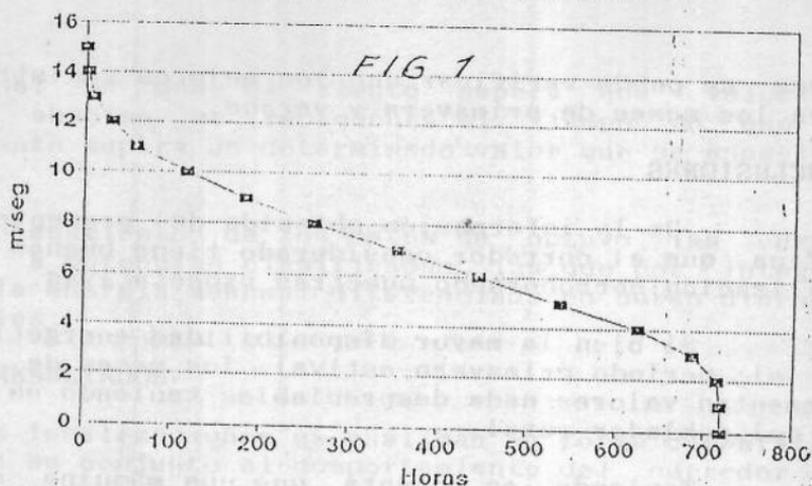
REFERENCIAS

- (1) J. SEQUI; J. MARCHIOLI y otros; "Relevamiento y caracterización de datos eólicos en cuatro corredores de vientos, típicos de la Prov. de Catamarca". Actas de la XIV Reunión de ASADES - 1992 - Catamarca.
- (2) J. MARCHIOLI; A. IRIARTE y otros; "Energía aprovechable del recurso eólico para uso agropecuario en el Valle de Catamarca"; Acta de la XI Reunión de ASADES - 1986 - San Luis.



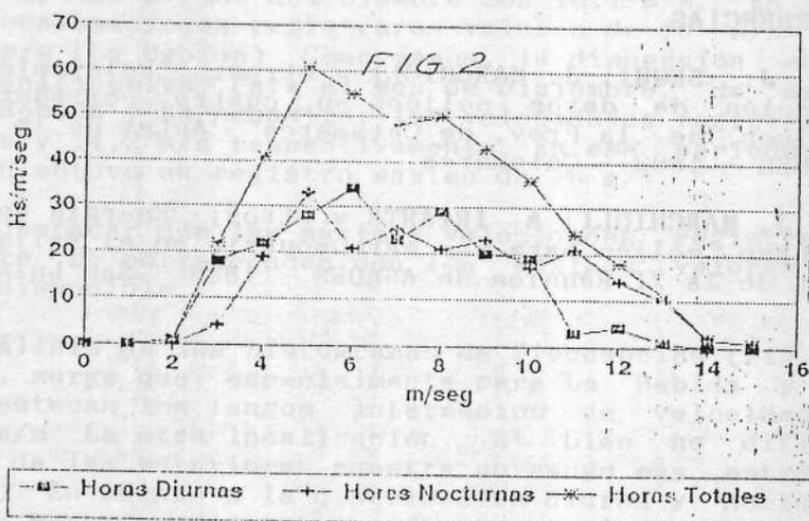
VELOCIDADES CLASIFICADAS

Pto.: LA BEBIDA-DICIEMBRE



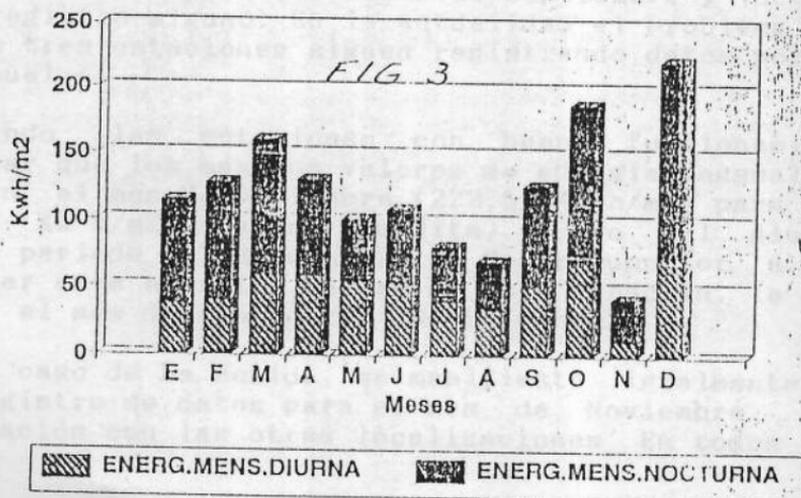
CURVAS DE FREC. DE VIENTOS

Pto.: LA BEBIDA-DICIEMBRE



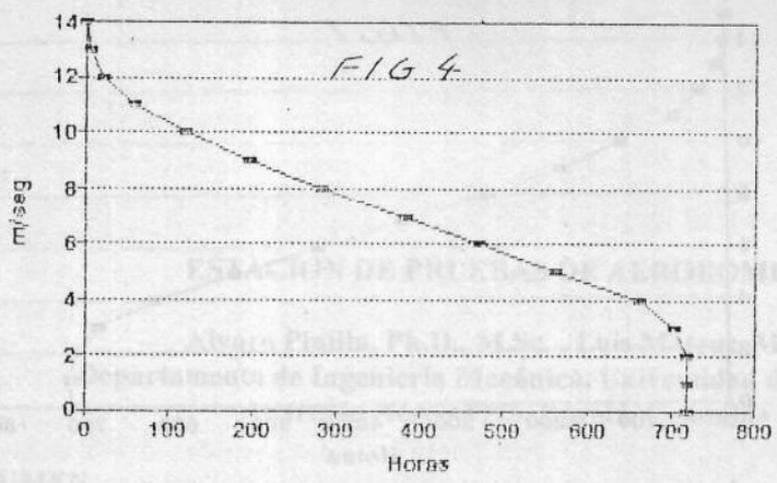
DISTRIBUCION ANUAL DE ENERGIA

Loc.: PTO. LA BEBIDA



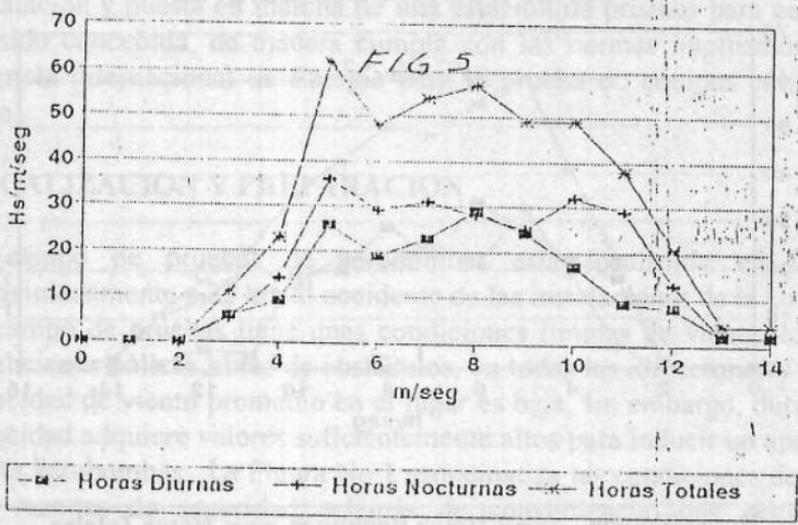
VELOCIDADES CLASIFICADAS

Pto.: LA AGUADITA-DICIEMBRE



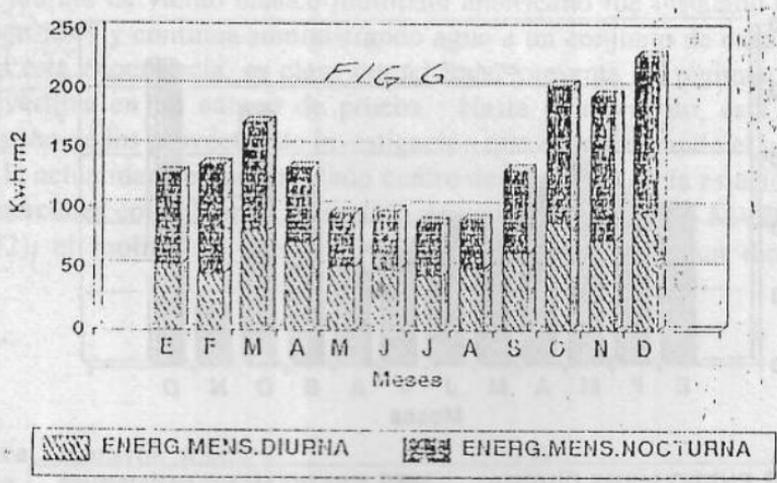
CURVAS DE FREC. DE VIENTOS

Pto.: LA AGUADITA-DICIEMBRE



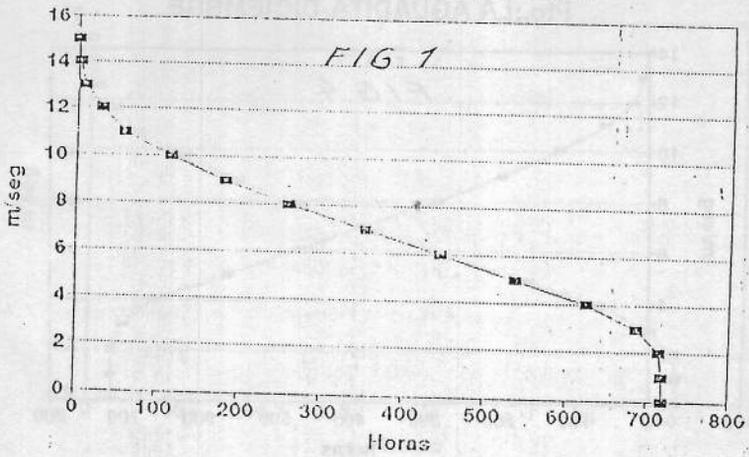
DISTRIBUCION ANUAL DE ENERGIA

Loc.: PTO. LA AGUADITA



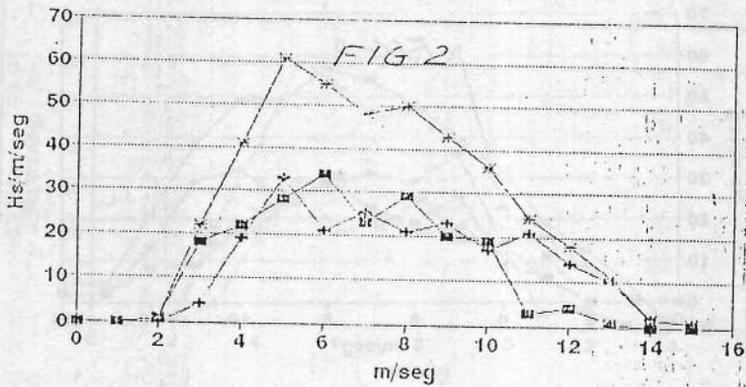
VELOCIDADES CLASIFICADAS

Pto.: LA BEBIDA-DICIEMBRE



CURVAS DE FREC. DE VIENTOS

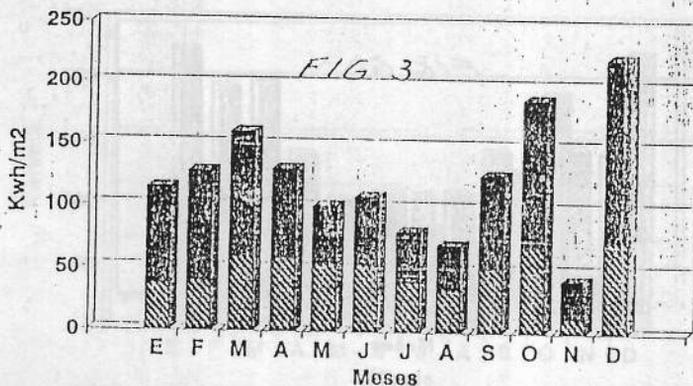
Pto.: LA BEBIDA-DICIEMBRE



-■- Horas Diurnas +- Horas Nocturnas *- Horas Totales

DISTRIBUCION ANUAL DE ENERGIA

Loc.: PTO. LA BEBIDA



ENERG. MENS. DIURNA ENERG. MENS. NOCTURNA