

ELECTRIFICACIÓN EÓLICA EN POBLACIONES RURALES AISLADAS DEL CHUBUT

FRANCO, Judith; MATTIO, Héctor; FRANCO, Daniela; RÍOS, Marta; SOTO, Javier; JONES, Roberto; FERRARI, Paula; CAFFA, Guillermo.

RESUMEN

El presente proyecto pretende incorporar la sustentabilidad ambiental en una propuesta de desarrollo que busque la mejora de las condiciones de vida de la población del interior de la Provincia del Chubut, a través de la electrificación por medio de energías renovables en zonas que no están conectadas al sistema eléctrico.

En los últimos años se ha producido un incremento de la pobreza en la Argentina, sobre todo en el área urbana. Esto no quiere decir que la pobreza rural haya disminuido sino que a las ciudades confluyen también los pobres rurales expulsados fundamentalmente por falta de empleo y carencia de opciones. Para poder revertir esta situación de despoblamiento rural, es necesario que los pobladores rurales puedan satisfacer sus necesidades básicas como ser: iluminación, calefacción, comunicación, entretenimientos y educación, al igual que sus necesidades productivas. Esto se lograría brindándoles la posibilidad de acceder a la energía eléctrica generada por un recurso natural renovable como el viento.

Dado que es necesario y urgente generar alternativas que comiencen a dar solución a problemas comunes que existen en la región: vaciamiento poblacional, deserción escolar, inestabilidad del grupo familiar, bajo nivel en la calidad de vida, desertificación, se implementó el desarrollo de un proyecto de planificación de aprovechamientos eólicos en poblaciones rurales aisladas a partir del conocimiento integral de la población y del recurso eólico de la provincia. Habiéndose concluido con la Primer Etapa del Mapa Eólico de la Provincia del Chubut, correspondiente a la zona de Costa.

La investigación continuará teniendo en cuenta el cumplimiento de las siguientes metas:

- Detectar las demandas energéticas insatisfechas actuales y previstas a corto y mediano plazo en la provincia del Chubut.
- Desarrollar un proyecto eolo-energético para cada zona.
- Gestionar la provisión de electricidad con sistemas eólicos a los pobladores rurales aislados carentes de recursos económicos.
- Ejecutar el proyecto con los pobladores rurales aislados con recursos económicos.
- Capacitar a los beneficiarios del proyecto para que puedan realizar la operación y mantenimiento de los sistemas energéticos eólicos.
- Evaluar el impacto ambiental, socio-económico y cultural emergentes de la ejecución de dichos proyectos.
- Difundir los resultados del proyecto y promocionar emprendimientos de estas características.
- Proveer la información necesaria para una buena planificación del aprovechamiento del recurso eólico en la zona.

ELECTRIFICACIÓN EÓLICA EN POBLACIONES RURALES AISLADAS DEL CHUBUT

El presente trabajo se enmarca en una propuesta del Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT) de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (U.N.P.S.J.B) y del Centro Regional de Energía Eólica dependiente de la Subsecretaría de Servicios Públicos de la Provincia del Chubut, con el fin de realizar una producción de conocimiento, en temáticas regionales, tendiente a la resolución de problemas regionales de interés común. Asimismo, se pretende transferir dichos conocimientos al medio-socio productivo.

El Proyecto de investigación fue presentado en el año 2000, a la convocatoria anual de proyectos de investigación ante la Secretaría de Ciencia y Técnica de la U.N.P.S.J.B. Luego de la evaluación externa prevista en la reglamentación vigente, fue aprobado con fecha de alta en enero del presente año, previéndose un período de ejecución de 36 meses de duración.

PLANTEO DEL PROBLEMA

Las migraciones del campo a la ciudad que se han ido sucediendo desde la década del 70' debido a la caída del valor de la producción del campo, han provocado un vaciamiento de las zonas rurales de la Provincia del Chubut y el consiguiente asentamiento de esas poblaciones en las ciudades en condiciones muy precarias. Se considera que mejorando la calidad de vida de los pobladores se evitaría dicho desplazamiento poblacional. Esto se lograría brindándoles la posibilidad de acceder a la energía eléctrica, generada por un recurso natural renovable como el viento.



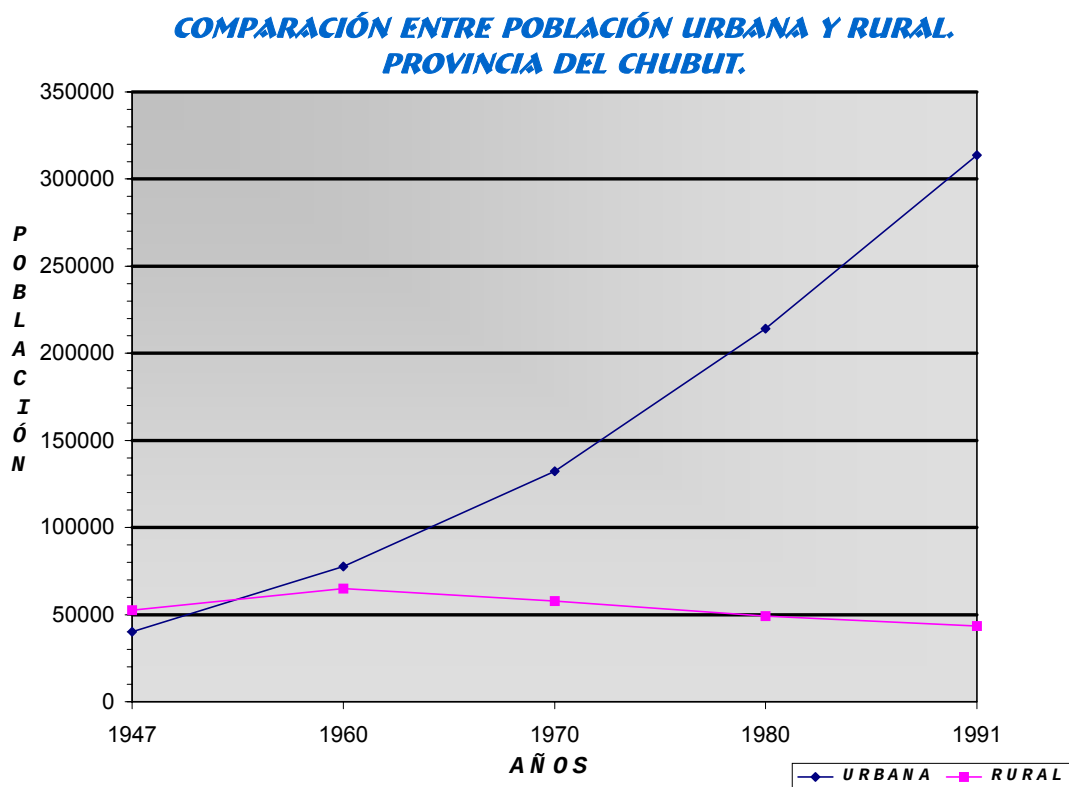
FIGURA N° 1. UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

Dicho desplazamiento ha producido un incremento de la pobreza en la Argentina, sobre todo en el área urbana. Esto no quiere decir que la pobreza rural haya disminuido sino que a las ciudades confluyen también los pobres rurales expulsados fundamentalmente por falta de empleo, y carencia de opciones. Por ello, es importante generar un proceso tendiente a mejorar la situación socio-económica de dichas poblaciones, en el marco del desarrollo sustentable, y que contribuya a arraigar a la población en su lugar de origen disminuyendo los procesos migratorios hacia las grandes ciudades. En la **TABLA N° 1** puede verse, en la provincia del Chubut, como aumentó positiva y progresivamente el crecimiento absoluto de la población urbana en el período 1960-1991 y, por el contrario, como se ve acentuado el decrecimiento de la población rural entre los años 1960-1980, revirtiéndose mínimamente esto en 1991.

TABLA N° 1

AÑOS	POBLACIÓN URBANA		POBLACIÓN RURAL	
	Población	Crecimiento Absoluto	Población	Crecimiento Absoluto
1.947	40.028		52.428	
1.960	77.500	37.472	64.912	12.484
1.970	132.180	54.680	57.740	-7.172
1.980	214.049	81.869	49.067	-8.673
1.991	313.692	99.643	43.497	-5.570

FUENTE: Dirección de Estadística y Censo.



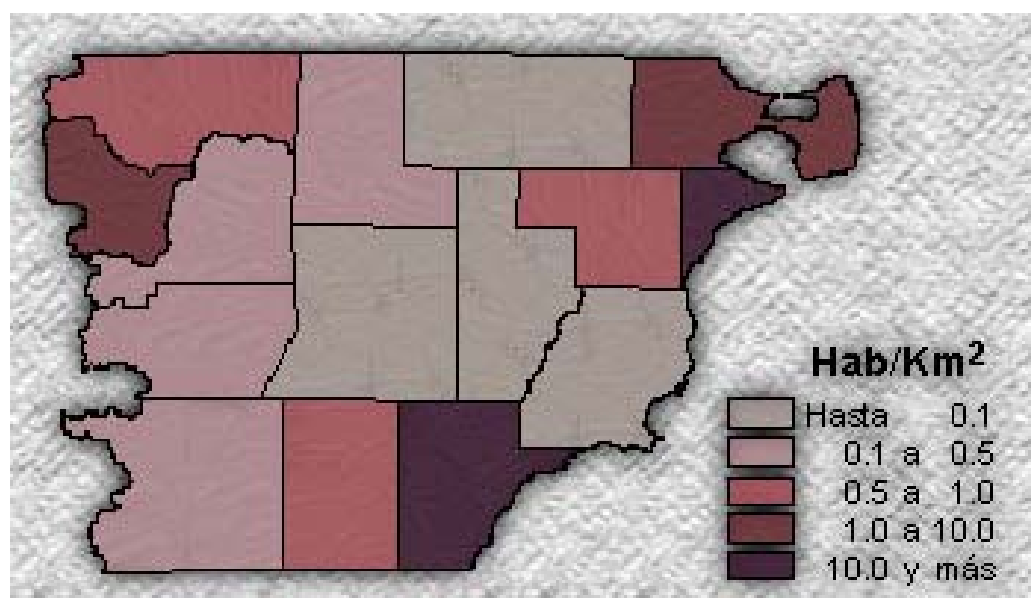
FUENTE: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 1

Por su parte, la población rural de la provincia de Chubut, se caracteriza por la dispersión en cuanto a su ubicación geográfica (ver **TABLA N° 2**. “Densidad poblacional de la Provincia del Chubut por departamentos”) o, a lo sumo, el agrupamiento en pequeñas aldeas. Las distancias que los separan entre sí y con los centros urbanos, la falta de rápidos medios de comunicación y las condiciones socioeconómicas, sumado a las características climáticas rigurosas del invierno patagónico, crean una situación de marginación a la que debe dársele solución rápidamente

TABLA N° 2
Densidad de población según departamento - 1998

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN	SUPERFICIE (Km ²)	HAB/Km ² - 1998
BIEDMA	63.386	12.940	4,90
CUSHAMEN	15.359	16.250	0,95
ESCALANTE	150.601	14.015	10,75
F. AMEGHINO	1.099	16.088	0,07
FUTALEUFÚ	35.903	9.435	3,81
GAIMAN	8.463	11.076	0,76
GASTRE	1.704	16.335	0,10
LANGUÑEO	3.450	15.339	0,22
MÁRTIRES	679	15.445	0,04
PASO DE INDIOS	1.670	22.300	0,07
RAWSON	124.659	3.922	31,78
RÍO SENGUER	7.161	22.335	0,32
SARMIENTO	7.963	14.563	0,55
TEHUELCHES	4.856	14.750	0,33
TELSEN	1.453	19.893	0,08
TOTAL	428.406	224.686	1,91



Escala: 1: 7.100.000

FIGURA N° 2

FUENTE: Dirección de Estadística y Censo.

En consecuencia la **demanda rural de energía** tiene dos componentes básicos: la **doméstica** y la **productiva**.

La demanda doméstica básica se concentra en la cocción de alimentos (principalmente cubierta con leña), iluminación (satisfecha con velas y mecheros, lámparas a kerosén y en menor escala con lámpara a gas licuado) y, comunicación y entretenimiento (radio y/o televisión, accionados con pilas secas y en ciertas zonas rurales a través de baterías automotrices que se recargan parcialmente).

La demanda productiva proviene fundamentalmente de la cría de ganado ovino, concentrándose en el bombeo de agua y de herramientas para esquila (en algunos casos cubiertas por pequeños equipos térmicos, que por su constitución no pueden dar más de tres a cuatro horas diarias de energía). Dentro de esta última vertiente podemos decir que todo poblador con menos de 2000 animales, no cuenta con equipos térmicos y que alrededor de **3.200** explotaciones provinciales (**83%**) se hallan en dichas condiciones, de las cuales 2.855 con menos de 1.000 cabezas de ganado y 573 con entre 1.000-2.499 cabezas de ganado.

Para poder revertir esta situación de exclusión y/o despoblamiento rural que expresan los gráficos y tablas precedentes, es necesario que los pobladores puedan satisfacer sus necesidades básicas como ser: iluminación, calefacción, comunicación, entretenimientos y educación, al igual que sus necesidades productivas.

La electricidad es un servicio cuyo acceso es limitado para un amplio sector de la población, especialmente del área rural. Casi un **10%** de la población argentina no tiene acceso a la red comercial de consumo eléctrico, lo cual limita el despegue de la producción regional, y potencia la necesidad de poner en práctica el uso de recursos energéticos alternativos como el eólico. El viento constituye uno de los recursos naturales energéticos que mayor valoración ha experimentado durante los últimos 10 (diez) años, siendo la fuente de energía no convencional de mayor crecimiento durante el período consignado.

Este recurso renovable se está utilizando desde hace muchos años, pero está presente en los líderes comunitarios la idea de que esta tecnología no está diseñada para ellos por su costo, forma de pago, instalación, operación y mantenimiento, supuesto que se pretende revertir con este proyecto. Además dicha forma de producción de energía, es ideal para el abastecimiento eléctrico de zonas aisladas, por lo cual adquiere importancia en territorios de gran extensión y baja densidad poblacional como la República Argentina y más precisamente la región patagónica.

Debe resaltarse, que en el año 1989 el Centro Regional de Energía Eólica comenzó con un proyecto de Electrificación Eólica en Aldeas Escolares. Dado los buenos resultados arrojados por el mismo, en 1997 se dio inicio a un proyecto similar para Pobladores Rurales Aislados. Debido a la creciente demanda, por parte de los pobladores rurales, solicitando la continuidad del proyecto es que se hace indispensable, para un mejor funcionamiento de los mismos, realizar el mapa eólico de la provincia del Chubut, zonificar en base a la cuantificación del recurso y elaborar proyectos eolo-energéticos particulares teniendo en cuenta las necesidades energéticas de cada zona y poblador.

SUSTENTO TEÓRICO

El Espacio Geográfico es constantemente reconstruido por el trabajo, la cultura y la capacidad tecnológica de las sociedades que lo producen.

La sociedad requiere de la naturaleza como base fundamental para la satisfacción de todas sus necesidades y como soporte físico de todas sus actividades. De esta manera, la naturaleza es revalorizada de forma permanente en función de los recursos naturales que puede ofrecer a la sociedad en cada momento. A su vez, los medios que permiten tal apropiación caracterizan la fisonomía y la calidad ambiental del espacio, condicionando muchas veces el normal desarrollo de las actividades productivas y socioculturales.

El permanente proceso de transformación y expansión tecnológico, particularmente impresionante durante los últimos doscientos años (y en especial los últimos 25) provocó tensiones cada vez más graves en la relación sociedad naturaleza, plasmándose en el espacio por ejemplo en un deterioro creciente de la calidad ambiental y de la calidad de vida de las distintas poblaciones.

La gravedad de estos conflictos quedó evidenciada cuando, hacia el último tercio del siglo XX, comenzaron a difundirse distintos estudios y teorías que demostraban la existencia de problemas ambientales de escala global (cambio climático global), los cuales hallaban sus causas básicamente en el modelo energético adoptado desde la revolución industrial.

Resulta importante y necesario, con el objeto de abordar comprometidamente la empresa de producir la energía que la sociedad requiere en términos de sustentabilidad, transformar este mencionado modelo energético promoviendo la conservación de un ambiente sano en todas las escalas. “El desarrollo sustentable no supone como objetivo único la conservación de la naturaleza en su estado original, sino que significa la aplicación de un modelo de desarrollo socialmente equitativo que minimice la degradación o destrucción de su propia base ecológica de producción y habitabilidad, y permita el desarrollo de las futuras generaciones”¹. Esto se refiere a la necesidad de una nueva concepción del desarrollo de las sociedades, y trae implícita una concepción diferente de la producción misma.

El medio ambiente ofrece, directa o indirectamente, todos los recursos que nuestra sociedad requiere, por lo que preservarlo debe constituirse en un pilar de la economía y la política de toda sociedad, acompañados por el fortalecimiento de la capacidad de autogestión de las comunidades y la autodeterminación tecnológica de los pueblos, con la producción de tecnologías ecológicamente adecuadas y culturalmente apropiables.

Es por ello, que se pretende mejorar la Calidad de Vida de los pobladores rurales de la Provincia del Chubut, mediante la aplicación de tecnologías limpias que apunten a la transformación de los recursos naturales existentes.

El concepto de calidad de vida, no obstante su imprecisión, su ambigüedad y las dificultades metodológicas de concretarlo en un indicador, puede ser considerado como un criterio que en su síntesis engloba la situación de equilibrio o desequilibrio de la relación entre naturaleza y sociedad.

Si bien se relaciona con nociones abstractas y discutibles, como la felicidad, las necesidades básicas, la pobreza, etc., intenta reflejar en su contenido el bienestar de la sociedad. O sea, la satisfacción que obtienen tanto los individuos como el grupo social, dentro de un modelo cultural determinado y, por consiguiente, también se refiere a su relación con el medio.

¹ SANTOS, Milton. *“DE LA TOTALIDAD AL LUGAR”*. Ed. Oikos- Tau. Madrid, España. 1995.

Tal como ha venido evolucionando hasta la actualidad, nuestra civilización ha logrado un importante desarrollo, centrado fundamentalmente en los aspectos económicos y tecnológicos. Ello exige el incremento constante de la producción de bienes de todo tipo, porque se fundamenta en la idea del continuo crecimiento del consumo. Para ello se presupone que existe una relación lineal directa entre el mayor consumo y el aumento del bienestar. Por lo tanto la satisfacción se logra sólo teniendo y consumiendo cosas. Esto sucede en todos los niveles sociales y el resultado esperado es el incremento general del nivel de vida de la población, con lo que se asegura que todas las personas puedan tener acceso, como mínimo, a la satisfacción de sus necesidades básicas (alimentación, vestido, salud, vivienda, educación).

Pero, podemos afirmar, que se ha establecido la inviabilidad de este modelo, fundamentalmente por la debilidad de sus conceptos, por lo alienante que ha resultado para el ser humano y por los graves deterioros ambientales que ha acarreado. Así, a partir de una perspectiva crítica hacia el modelo de consumo irracional, surgió el concepto de “calidad de vida”, fundamentalmente como una reacción al mismo, más que como una nueva teoría de desarrollo.

La propuesta es jerarquizar el criterio de calidad frente al de cantidad en los análisis socioeconómicos. No es necesario tener más sino vivir mejor.

Analizar la calidad de vida de una sociedad significa:

- ❖ analizar las experiencias subjetivas de los individuos que la integran y
- ❖ analizar las experiencias subjetivas que tienen de su existencia en la mencionada sociedad.

La mayoría de los autores conciben la calidad de vida como una construcción compleja y multifactorial sobre la que pueden desarrollarse algunas formas de medida objetivas a través de una serie de indicadores, pero donde tiene un importante peso específico la vivencia que el poblador rural pueda tener de sí mismo.

Dentro del nuevo mundo que se constituye a partir del proceso de globalización, presenta como contracara un proceso de fragmentación, donde las desigualdades se acrecientan. Esta realidad se manifiesta en todos los ámbitos y a escala global. Es por ello que desde un ámbito local surge una conciencia solidaria, un pensar y proyectar para mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales del Chubut, quienes se encuentran excluidos de los principales espacios dinámicos, teniendo en cuenta la sustentabilidad ambiental.

Dado el carácter social de la geografía y su objetivo de estudiar los aspectos territoriales de los desenvolvimientos sociales, es importante destacar el impacto que el desarrollo científico y tecnológico ha provocado en los últimos años generando una demanda de información geográfica, la cual se condice con la necesidad de formar recursos humanos y resolver problemas que requieren de un grado de desarrollo sustancialmente mayor al que venía realizándose. Dicha información geográfica no es un bien en sí misma, sino que cobra valor cuando a partir de ella puede elaborarse un SIG que permita decodificar, analizar y comprender la realidad social que nos rodea. Esto quiere decir, que dicha información geográfica materializada en un SIG, se puede almacenar, manipular, actualizar, analizar y desplegar guardando relaciones espaciales entre parámetros, rasgos y características más relevantes de situaciones ambientales. Lo cual posibilita:

- ❖ Una visualización rápida de los resultados de las modelaciones.
- ❖ Un fácil análisis de patrones y correlaciones espaciales y/o temporales.
- ❖ Una fácil implementación.
- ❖ Gran aplicabilidad en el manejo y aprovechamiento de recursos naturales.

- ❖ Entendimiento de la realidad.
- ❖ Un soporte para la toma de decisiones.

El fin del empleo de esta herramienta es facilitar el análisis técnico-económico de las distintas alternativas de abastecimiento energético, de manera tal de poder determinar la opción más conveniente para cada poblador rural aislado.

Por su parte, el Mapeo de Viento por medio de modelos que miden el espectro bajo la aplicación de GIS, utilizado como herramienta es relativamente simple, en cambio cuando se realiza un mapeo a mesoescala es muy sofisticado ya que aplica la simulación atmosférica. Los modelos normalmente usados hoy, como WAsP y WindMap, resuelven un subconjunto pequeño de las ecuaciones físicas que gobiernan el flujo del viento. Estos modelos utilizan datos de la superficie, la entrada de los mismos deben ser fiables, estos modelos pueden producir un cuadro bastante exacto de las características del viento medio en terrenos simples ó ligeramente complejos. El WAsP se piensa principalmente como una herramienta del micrositing y se usa ampliamente en la industria eólica para el diseño de una planta eólica; WindMap usa normalmente trazas de viento para regiones más grandes con datos de múltiples estaciones de superficie.

Los dos inconvenientes principales de estos modelos son, en primer lugar, que dependen de la disponibilidad de medida de la superficie exacta que es escasa en la mayoría de las áreas del mundo, y, en segundo lugar, que no son capaces de modelar fenómenos meteorológicos más complejos como las brisas de mar, vientos de montaña, y separaciones de flujo que pueden impactar significativamente en el cálculo del potencial eólico en sitios particulares o una región entera.

Se han desarrollado otros métodos para solucionar estas debilidades. Los métodos basado en GIS desarrollados y usados por NREL se diseñan para trabajar con datos del viento de altitudes que se extrapolan abajo de la superficie. Los datos de altura tienden a ser más fiable que los datos cercanos a la superficie en muchas partes del mundo. Esta técnica se ha aplicado con éxito en varios proyectos a escala global, incluyendo recientemente en Filipinas.

Sin embargo, el adelanto tecnológico más signficante en los últimos años, ha sido la aplicación de sofisticados modelos a mesoescala para desarrollar la cartografía del recurso eólico. El MesoMap, ha sido usado actualmente, para producir un atlas del viento de Sudeste de Asia para el Banco Mundial. Al contrario de las herramientas basadas en GIS, WAsP y WindMap, este modelo considera virtualmente todos los fenómenos meteorológicos de importancia para la energía eólica y produce una distribución más realista de vientos en terrenos complejos. Y, como las herramientas de los GIS, no es dependiente de los datos de la superficie.

ABORDAJE METODOLÓGICO

Debe resaltarse que nos encontramos en la primera etapa de la ejecución del proyecto. La cual plantea el cumplimiento de la META A: Elaborar el Atlas eólico de la Provincia del Chubut.

Al momento se ha logrado la Primer Etapa del Mapa Eólico correspondiente a la zona de Costa.

- Se analizó y discutió bibliografía referente al tema de mapeo eólico y SIG
- Se probaron diferentes softwares de digitalización.

- Se tomó de base el GTOPO, que es un modelo digital de elevación del terreno (DEM) con resolución espacial de 30 arc-segundos (aproximadamente 1 km). GTOPO fue realizado mediante integración de diversas fuentes de información geográfica en formato raster y vectorial.
- Se adecuaron las tablas de datos de rugosidad del terreno estándar a la rugosidad del terreno real existente en la Provincia del Chubut.
- Se trazó en papel vegetal la rugosidad del terreno.
- Se digitalizó la misma.
- Se recopilaron los datos meteorológicos correspondientes a las distintas estaciones del Chubut, para luego efectuar el análisis de los mismos.
- Se analizó la situación sinóptica de la zona de los últimos 10 años.
- Se aplicó un modelo tridimensional de orografía y viento en el cual se incorporaron los efectos de la rugosidad del terreno para generar la climatología eólica de las distintas regiones del Chubut (mapeo eólico).
- Se digitalizaron los departamentos de la provincia y la línea de alta tensión de 132V. Las rutas nacionales fueron facilitadas por el INTA-Tw.

El resultado de lo explicado anteriormente constituye la siguiente figura:

MAPA EÓLICO DEL CHUBUT
PRIMER ETAPA: ZONA DE COSTA

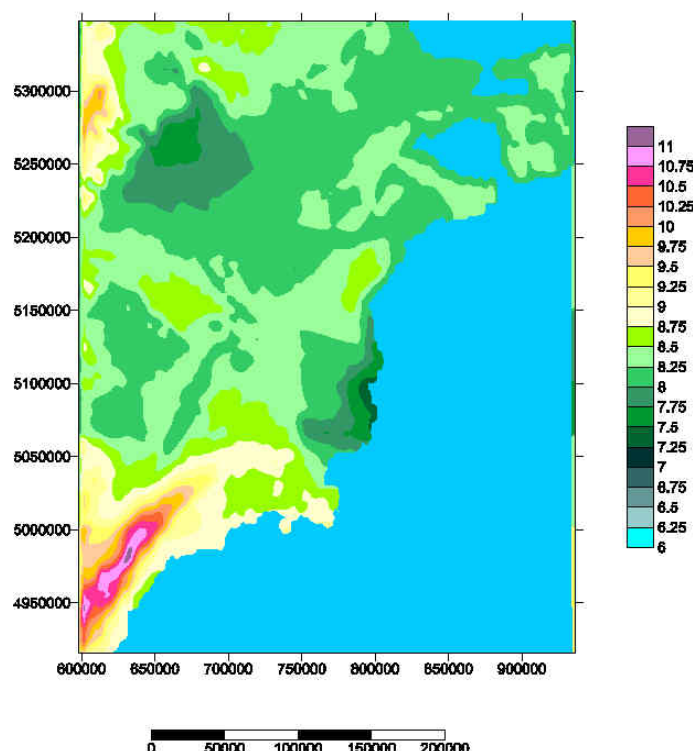


FIGURA N° 3. Mapa Eólico de la Provincia del Chubut. Primer Etapa: Zona de Costa.

Dada la importancia del recurso eólico en la provincia el mapa realizado está siendo utilizado para el desarrollo del Plan Eólico Estratégico Provincial que comprende la aplicación de la energía eólica en las siguientes escalas:

- Grandes Parques Eólicos,
- Aldeas Escolares y
- Pobladores Rurales Dispersos.

Se prevé continuar el presente proyecto con distintas actividades donde se complementarán actividades de campo y de gabinete.

META B: Detectar las demandas energéticas insatisfechas actuales y previstas a corto y mediano plazo en la provincia del Chubut.

En primer lugar se realizarán encuestas. Dadas las características de ubicación geográfica de la población a encuestar, se realizará un muestreo al azar con probabilidad no conocida.

Luego se clasificarán los datos recogidos. Para ello se codificará y tabulará en forma manual la información obtenida, creándose tipologías que nos permitan diferenciar zonas con necesidades energéticas y condiciones socio-económicas similares. Dichas tipologías podrán ser plasmadas en un mapa. Luego se cruzarán los datos del mapa de zonificación eólica y el mapa de tipologías sin abastecimiento energético.

META C: Desarrollar un proyecto eolo-energético para cada zona.

Para cada zona se planteará el diseño del proyecto eolo-energético. Dicho proyecto, de acuerdo a la situación socio-económica del poblador, puede ser básico: iluminación y algún artefacto eléctrico de bajo consumo energético; medio: incorporación de electrodomésticos y herramientas de mayor consumo como planchas, lavarropas, esquiladora, etc.; o amplio: incorporación de grandes herramientas y maquinarias de trabajo.

META D: Gestionar la provisión de electricidad con sistemas eólicos a los pobladores rurales aislados carentes de recursos económicos.

Con los resultados obtenidos se elaborará un informe que será presentado, en distintos organismos, con el fin obtener los fondos necesarios para financiarles el proyecto a los pobladores carentes de recursos económicos.

META E: Ejecutar el proyecto con los pobladores rurales aislados con recursos económicos.

Definir con los pobladores que estén interesados, y tengan recursos económicos para solventar el proyecto, el diseño del proyecto y la forma de ejecución del mismo.

META F: Capacitar a los beneficiarios del proyecto para que puedan realizar la operación y mantenimiento de los sistemas energéticos eólicos.

Cuando se realice la instalación de los aerogeneradores se realizará una reunión explicativa con los pobladores sobre el mantenimiento del sistema y se les entregará un folleto ilustrado con las indicaciones.

META G: Evaluar el impacto ambiental, socio-económico y cultural emergentes de la ejecución de dichos proyectos.

Mediante entrevistas y encuestas, reuniones con los pobladores, se realizará el impacto social de la utilización de energías renovables en dichos lugares. A través de un modelo de simulación matemático donde podrá observarse el ahorro de combustible y el costo de reposición del medio ambiente se llevará a cabo el impacto ambiental (visual, ruido, utilización del suelo). Se harán los cálculos del costo del kWh y el tiempo de amortización de la inversión. Se evaluarán las ventajas y desventajas de la instalación del sistema.

META H: Difundir los resultados del proyecto y promocionar emprendimientos de estas características.

Se realizará una publicación presentando los resultados parciales y finales del proyecto junto con las conclusiones obtenidas.

META I: Proveer la información necesaria para una buena planificación del aprovechamiento del recurso eólico en la zona.

Se elaborarán los siguientes documentos:

- ❖ Metodología para desarrollar proyectos de electrificación eólica destinados a pobladores rurales dispersos;
- ❖ Proceso para identificación de proyectos de energía renovable;
- ❖ Promoción y diseminación de los usos productivos de la electricidad generada a través de tecnologías de energía renovable;
- ❖ Guía para trabajo comunal con proyectos de energía renovable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abellán, Antonio, Fernández Mayoralas, Gloria, Rodríguez, Vicente Y Rojo, Fermina: “La Población Del Mundo”. Colección Espacios Y Sociedades. Serie General, 8. Editorial Síntesis. Madrid. 1991.
2. Asociación Danesa De La Industria Eólica. “WINDWEB” Enero de 2000
3. Ballart, Xavier: “¿Cómo Evaluar Programas De Servicios Públicos? . Aproximación Sistemática Y Estudios De Casos”. Ministerio Para Las Administraciones Públicas . Madrid. 1992
4. Barnard, J.C.: “An Evaluation of Three Models Designated for Siting Wind Turbines in Areas of Complex Terrain”, U.S. Depart. of Energy, Report PNL-7357, 1990.
5. Barnard, J.C. – Wegley, H.L. and Hiester, T.R. “Developing a Site Selection Methodology for Wind Energy Conversion Systems”, U.S. Dept. of Energy, Report PNL-5566, 1985.
6. Barros, Vicente “Atlas del Recurso Eólico del Sur Argentino – CREE – Rawson, Chubut, Argentina – 1986.
7. Bolsi, Alfredo S.: “Geografía De La Población”. Editorial Ceyne. Buenos Aires. 1993.

8. Bolsi, Alfredo S.: “Guía Para Ejercicios Y Trabajos Prácticos De Geografía De La Población. Cuadernos Docentes”. Universidad Nacional Del Noreste. U.NNE.1981.
9. Bosque Sendra: “Sistemas De Información Geográfica”. Ed. Rialp. S.A. España. 1977.
10. Bowden, G.J.- Barker, P.R. – Sheshtopal, V.O. and Twidell, J.W. "The Weibull Distribution Function and Wind Power Statistics," Wind Engineering, Vol. 7, 1983, pp. 85-98.
11. Bozzano, Horacio: “Territorios Reales, Territorios Pensados, Territorios Posibles. Aportes Para Una Teoría Territorial Del Ambiente”. Espacio Editorial. Buenos Aires. 2000.
12. Castro, G. y P. Chaves: “Metodología Para La Evaluación De Impacto De Proyectos Sociales”.CONADE /PNUD/ UNESCO/ UNICEF - Quito - 1991.
13. CDMAALC. “Nuestra Propia Agenda Sobre Desarrollo Y Medio Ambiente”. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe,BID-FCE-PNUD, México 1990.
14. CIEMAT “Principios de Conversión de la Energía Eólica” – Ed. Ciemat – Madrid, España - 1994
15. Claval, Paul: “La Geografía Cultural. Geografía Del S.XXI”. Serie: espacios de teoría y reflexión: Director de colección Pablo Ciccolella. Eudeba. Buenos Aires. 1999.
16. Chiozza, Elena y Figueira, Ricardo: “Atlas Total De La Argentina. Tomo Demográfico”. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires. 1983.
17. Elliott, D.L. "Caribbean and Central American Wind Energy Assessment," Proceedings, Windpower '87, American Wind Energy Association, October, 1987, pp. 160-167.
18. Escolar, C. Y J. Besse: “Fragmentos De Una Caja De Herramientas: Una Aproximación De Los Métodos Cualitativos A La Geografía” - en Regional Conference of Latin-American and Caribbean Countries International Geographical Union, La Habana. 1995.
19. Fernandez Vitora, Vicente y otros. “Guía Metodologica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental” Ed. Mundi Prensa - España 3º Ed. - 1997.
20. Franco, R. Y E. Cohen: “Evaluación De Proyectos Sociales” - ILPES/ONU,CIDES/OEA - Buenos Aires - Grupo Editor Latinamericano - 1988.
21. Freris, L.L. ed. “Wind Energy Conversion Systems”, Prentice-Hall, 1990.
22. García Ballesteros, Aurora: “La Geografía De La Población: De Enfoque Regional Al Pluralismo Metodológico”. En Teoría y Práctica de la Geografía. Editorial Alhambra. Madrid. 1986.
23. Garcia Ballesteros, Aurora (Coord.): “Métodos y Técnicas Cualitativas En Geografía Social”. Editorial oikos-tao. Barcelona, España. 1998.
24. Guda, M.H. "The Curacao Wind Resource Assessment Project," KODELA Wind energy Conference, Curacao, N.A., March 1994.
25. Greenpeace Solar: “Creando Un Futuro Energético Limpio” - Buenos Aires – 2001.
26. Gurevich, Raquel. “Notas Sobre La Enseñanza De Una Geografía Renovada” Ed. Aaique. Buenos Aires, Argentina. 1997
27. Guzmán, Eduardo: “Energía Para El Mañana. Conferencia Sobre Energía Y Equidad En Un Mundo Sostenible” - Ed. AEDENAT - España –1993.
28. Janardan S. Rohathgi, Vaughn Nelson – “Wind characteristics – An analysis for the generation of wind power” – Alternative Energy Institute, West Texas A&M University-Canyon, Texas, USA – 1994.
29. Johnson, G.L. *Wind Eneer Systems*. Prentice-Hall, 1985.
30. Kaminsky, F.C. - Kirchoff, R.H. - Syu C.Y. and Manwell, J.F. "A Comparison of Alternative Approaches for the Synthetic Generation of a Wind Speed Time Series," 9th ASME Wind Energy Symposium, ASME, 1990, po. 1-8.
31. Kline, J.B. and Mikhail, A.: "Recent Experience with the NOABL Model in Highly Complex Terrain," Proceedings, Windpower '93, American Wind Energy Association, 1993, pp. 226-233.

32. Ingeniería De Minas Y Especialidad De Recursos Energéticos: “Energías Alternativas De Carácter Renovable” – Universidad De Jaén – España – 1997.
33. Jiménez Herrero, L. H.: “Desarrollo Sostenible Y Economía Ecológica. Integración Medioambiente-Desarrollo Y Economía Ecológica” - Ed. Síntesis – Buenos Aires -1997.
34. Lalas, D.P.- Tombrou, M. and Petrakis, M.: "Comparison of the Performance of Some Numerical Wind Energy Siting Codes in Rough Terrain," Proc. European Community Wind Energy Conf., Heming, Denmark, 1988, pp. 110-114.
35. Landberg, L. and Watson, S.J.: "Short-Term Prediction of Local Wind Conditions," Boundary Layer Meteorology, 1994.
36. Le Bras, Hevré: “Los Límites Del Planeta. Mitos De La Naturaleza Y De La Población”, Ariel Geografía, Ariel, Barcelona, 1997.
37. Liu, H. “Matching WECS Survivability with Severe Wind Characteristics: A Rational Approach”, Wind and Solar Energy Conference, Kansas City, MO, 1982.
38. Mattio Héctor F , Ponce Graciela A. "Nociones Generales de Energía Eólica" - Libro en prensa en la Editorial de la Universidad Nacional de Rosario – Rosario – Argentina.
39. Mattio, Héctor – “Cátedra de Climatología” Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales – U.N.P.S.J.B. – Trelew, Chubut, Argentina – 2000
40. McIntosh, D.H. and Thom, A.S., “Essentials of Meteorology”, Wykeham Publications, England, 1983.
41. Ortega Valcárcel, José: “Los Horizontes De La Geografía. Teoría De La Geografía”. Editorial Ariel. Barcelona. España. 2000
42. Pichardo Muñiz, A.: ”Evaluación Del Impacto Social” - Buenos Aires - Editorial Humanitas - 1993.
43. Petersen, E. - Troen, LI. - Frandsen, S. and Hedegaard, K. Wind Atlas for Denmark: A Rational Method for Wind Energy Siting, Riso National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1981.
44. PNUD: Informe Sobre El Desarrollo Humano. 1995-2000. Informe Sobre El Desarrollo Humano Argentino. 1996-1999.
45. Puyol, Rafael: Población Y Recursos. El Incierto Futuro. De. Pirámide. Madrid. 1984.
46. Puyol, Rafael: Geografía Humana. Editorial Cátedra. Madrid. 1988.
47. Puyol, Rafael: El Contenido De La Geografía De La Población. En Teoría Y Práctica De La Geografía. Editorial Alhambra. Madrid. 1986.
48. Reboratti, Carlos: Ambiente Y Sociedad. Conceptos Y Relaciones. Editorial Ariel. Buenos Aires. 2000.
49. Rojas Soriano, Raúl. “Métodos Para La Investigación Social. Una Proposición Dialéctica” Editorial Plaza Valdés. México. 1995
50. Rohatgi, J.S.- Feitosa, E.A.N and Liborio, E.: "The Influence of High Weibull Shape Factor on the Design of Wind Turbines," Wind Energy 1993, ASME, SED-Vol 14, 1993, pp. 87-88.
51. Salmon, J.R. - MS-Micro User's Guide, Atmospheric Environment Service, Toronto, Canada, 1987.
52. Rojas Soriano, Raúl: “Investigación Social, Teoría Y Praxis”. Ed. Plaza Y Valdes. México. 1993
53. Ruiz Hernández, V: “La Cuestión Energética”. Universidad Autónoma De Sevilla - España- 1998.
54. Sampieri, Collado: “Metodología De La Investigación”. Editorial Mc Graw-Hill.
55. Santos, Milton: “De La Totalidad Al Lugar” Ed. Oikos Tau - Barcelona - España. – 1996.
56. Santos, Milton : “Metamorfosis Del Espacio Habitado”. Oikos-Tau. Barcelona, 1996
57. Santos, Milton: “La Naturaleza Del Espacio. Técnica Y Tiempo. Razón Y Emoción” Ariel Geografía, Barcelona, España. 2000

-
58. Troen, I. and Petersen, E.L. “European Wind Atlas”, Riso National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1989.
 59. Universidad Autónoma De Barcelona: “Energía E Indicadores Socioeconómicos En La Comunidad Europea” - Final Report - 1993.
 60. Unwin, Tim. “El Lugar De La Geografía” - Ed. Cátedra - España - 1995.
 61. Varela, M Y Sáez, R.: “Large-Scale Economic Integration Of Electricity From Short-Rotatib Woody Crops”. Ciemat – Madrid – 1999.
 62. Wainerman, Catalina: “La Trastienda De La Investigación”. Buenos Aires. 1998
 63. Waimesley, J.L.- Salmon, JR. and Taylor, P.A.: "On the Application of a Model of BoundaryLayer Flow Over Low Hills to Real Terrain," Boundary-Layer Meteor., Vol. 23, 1982, pp. 17-46.
 64. Waimesley, J.L.-Taylor P.A. and Keith, T.A.: "A Simple Model of Neutrally Stratified BoundaryLayer Flow Over Complex Terrain With Surface Roughness Modulations (MS3DJH/3R)," Boundary-Layer Meteor., Vol. 36, 1986, pp. 157-186.
 65. Walmsley, J.L. - Troen, I – Lalas, D.P. and Mason, P.J.: "Surface-Layer Flow in Complex Terrain: Comparison of Models and Full-Scale Observations," Boundary-Layer Meteor., Vol. 52, 1990, pp. 259-281.
 66. J.L. Walmsley, P.A. Taylor and JR. Salmon, "Simple Guidelines for Estimating Wind Speed Variations Due to Small-Scale Topographic Features- An Update," Climatol. Bull., Vol. 23, 1989, pp. 3-14.