

# GEOP, Generador Eólico Plegable

Material didáctico de estudio sobre energía eólica

**Montserrat Mancilla Pazo**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Escuela de Arquitectura y Diseño

**Profesor guía:** Sr Arturo Chicano Jiménez  
Carrera de diseño industrial

Octubre, 2009





Para mi papá, que paso noches en vela apoyándome y envolviéndome en sus conocimientos y para mi mamá que también durmió mal para llegar siempre a mi lado con una tasita de te y palabras reconfortantes cuando mas lo necesité. A ambos por la paciencia y comprensión cuando aserruchaba el comedor o dejaba la casa inhabitable por el desorden de materiales, gracias por su tiempo infinito, confianza depositada en mi y sobre todo por su amor inagotable. / Para mi hermano por su entrega al momento de pedirle un consejo o ayuda, por que siempre tiene el tiempo para atender mis peticiones y disposición para enseñarme todo lo que necesito, demostrando una incondicionalidad admirable. / Para Andrés, que me acompaño en todo momento, sin importar cuan sucia o monótona fuera la faena, por su incansable perfeccionismo que convierte cada día en un reto, por su ternura, apoyo, preocupación y amor que me entrega todos los días. / Para mis amigos; los que entendían mis trabajos y los que los que los encontraban bonitos, por que sentí su presencia y apoyo cada trimestre, por sus llamadas, visitas o desvelos juntos. / Para los profesores y ayudantes que marcaron de formas diversas mi paso por la escuela, y que siento parte de este logro, y sobre todo a Arturo Chicano, que con tenacidad fue moldeando mi visión como diseñadora, viendo en mi obstinación una oportunidad para retarme a trabajar mis debilidades.

Gracias a todos por ayudarme a que este momento llegara.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos	4	Hombre hiperventilado	40
Prólogo	5	Explorador coherente	41
Introducción	6	Alveolos captadores de viento	42
Antecedentes	8	Aspa eólica	43
Energía	9	Anterior a la generación en Chile	45
Ecología	13	Producto y patrocinio	46
Ecodiseño	14	Que se busca enseñar?	47
Energías Renovables No Convencionales	16	Integración de empresa patrocinadora	48
Panorama eléctrico y política energética de Chile 2008	17	Colegios en red Endesa Eco	49
Biomasa	18	Propuesta 1	50
Energía Geotérmica	19	propuesta 2	52
Energía Nuclear	20	Propuesta 3	54
Energía Mareomotriz	21	BRIEF - GEOP, Generador Eólico Plegable	56
Energía Solar	22	Brief de producto	57
Energía Eólica	23	Geop, generador eólico plegable	58
Elementos portátiles	24	Sobre GEOP	59
Generador eléctrico	25	Análisis FODA	60
Generación eólica	26	Grupo objetivo	63
Aerogeneradores	27	Ciclo de vida	64
microgeneradores	28	Presupuesto	65
Energía Diseminada	29	Propuesta 1	66
Reciclaje energético	30	Propuesta2	74
Energía reciclada	31	Propuesta3	78
Obtención de motores	32	Presentación	82
Tipos de motores	33	Ofrecer a la empresa	83
Tipos de aerogeneradores	34	Flash presentación	84
Consumo energético familias c3	35	Carpeta	89
Estudio y propuestas	36	Ofrecer a los pares	94
Hombre coherente	37	Conquista de patrocinadores	95
Hombre energético	40	Diccionario eólico - inglés / español	96
		Colofón	101

## PRÓLOGO

Este proyecto trata de una pregunta por la energía, por la preocupación del diseño vinculando a la educación en torno al uso de las energías limpias. Se trata de ofrecer a los estudiantes de enseñanza básica del país un set de materiales que permiten construir un generador eólico y a través de este acto de materializar, aprender los contenidos básicos que cada nivel de enseñanza exige. Así se proponen varios modelos en relación a cada ciclo de educación, ligados estos de forma directa a los programas de estudio que el ministerio de educación define.

Pero esta empresa, la de “enseñar”, requiere siempre de quien la financie, situación normal, pero no siempre del todo posible. Este proyecto entonces, trata paralelamente el dialogo con la o las “empresas” que pueden financiar la empresa de diseño planteada. Pero aquí un primer problema, antes de que la empresa se interese por esta acción educativa, se debe penetrar en otro modo de ofrecimiento, así el ofrecimiento es un “regalo”, símbolo de la labor de Endesa Eco (empresa que puede actuar como Auspiciador). Un regalo que sea símbolo, seña de las energías limpias, en este caso un generador eólico. Se debe lidiar entonces con el desarrollo de la propuesta: “enseñar a través del diseño” y a su vez, la tarea de motivar, para que existan los recursos que permitirán enseñar.

Estas dos dimensiones que el proyecto aborda llevan a producir una carpeta con todo el proyecto educativo y los modelos desarrollados para el proceso de enseñanza del uso de las energías limpias, un CD educativo que contiene los antecedentes del tema, un CD promocional del proyecto y un set de regalo que incluye un generador de madera acompañado de su embalaje y gráfica correspondiente.

Se trata entonces que este estudio manifieste no solo lo hecho, si no también del por qué de lo realizado, por cuanto ello es lo que permite precisamente que la tarea aquí emprendida se despliegue como obra de diseño.

Arturo Chicano Jiménez

# INTRODUCCIÓN

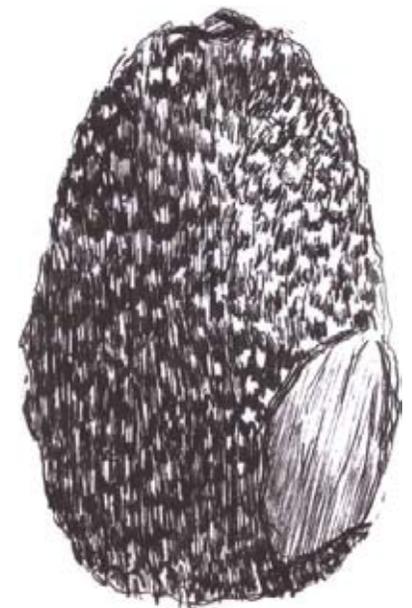


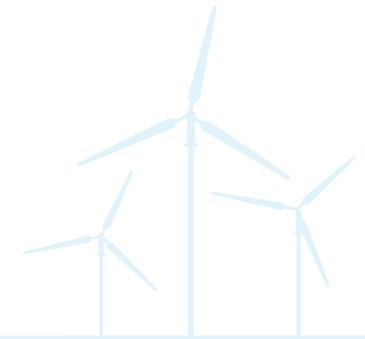
Durante los estudios realizados a lo largo del año 2006, queda en mi mente sobre todo el estudio de los árboles, con la tarea de desarrollar un sitio que se anclara a ellos (independiente de su tamaño, forma o textura), con la consecuencia de la naturaleza; de manera suave y sin dañarlo.

Con esta tarea en mente se abre el desarrollo de estudio sobre los árboles que deja entrever los distintos trazos formados por estos, que brindan un ritmo fortuito en los bosques, diferenciándose de esta manera radical con el trazo formado por el hombre, que tiende a ordenar la ciudad creando una consonancia regular. Esta diferencia se acentúa aún más con la introducción de las cortezas, elemento decisivo en el cambio de mirada que me permitió la generación del sitio, al poder encontrar en la naturaleza brillos uniformes que están custodiados por cortezas que redireccionan desordenadamente la luz (tesis que queda muy clara con el ejemplo de las paltas).

La realización de aquel proyecto me permitió entonces brindarle a los árboles una corteza flexible, que dejara al descubierto su luz interior, de línea continua, y con este brillo propio formar un trazo ordenado que corresponde al paso del hombre.

La necesidad de la introducción de las energías renovables no convencionales como fuente principal de generación eléctrica trae a mí ese querer dar a la naturaleza el ritmo normado del hombre, haciendo aparecer la naturaleza como elemento constituyente de la obra a realizar.





Antecedentes

# ENERGÍA

## Orígenes

### Antigua grecia

La palabra energía viene del griego. Esta compuesta de **EN - dentro** / **ERGON - acción**

Ergon es la energía. El trabajo en oposición al reposo; la actividad en oposición a la inactividad y a la pasividad. Tiene en griego muchos significados en relación con la actividad y el trabajo físico (en el creativo se tiene póiesis, desde el poietés(poeta), en oposición a práxis, la ejecución).

Energúeo es actuar en algo, producir. Eenergós es el está en acción, el que está trabajando, o el que quiere a actuar o es capaz de hacerlo. Los griegos formaron el adj. "energético": energuetikós, el que es activo, más que al que actúa. A la enérgueia (energía), los griegos la entendían como fuerza en acción (opuesto a fuerza en potencia), la fuerza propia de las cosas, su fuerza inmanente.

En física se define la energía como la capacidad que tiene un sistema material de producir trabajo. No es eso lo que dice la palabra griega, sino que habla de trabajo que está en activo, pero hacia dentro. La energía, no es una posibilidad o una capacidad quieta, sino que está en activo.

### Aristóteles

Todo ser tiene dos dimensiones: «lo que ya es» (acto) y «su capacidad para llegar a ser lo que aún no es» (la potencia). Parte de que todos los seres naturales están en movimiento, puesto que la naturaleza es principio de movimiento y de cambio. Así, la naturaleza de la semilla hace que germine, crezca, se desarrolle y cambie. Todo ser natural se mueve por sí mismo, sin que nadie tenga que empujarle desde fuera. De los seres naturales que primero son inmóviles y después adquieren movimiento podemos decir que tenían movimiento «en potencia», o que su movilidad estaba en potencia antes de hacerse realidad por primera vez. Entre el ser y el no-ser hay algo intermedio: el ser en potencia.

Aristóteles distingue potencia activa (capacidad para producir una acción, se encuentra en el agente) y potencia pasiva (posibilidad de pasar de un estado a otro o ser afectado por un agente, se encuentra en el que experimenta el efecto de la acción). Ej: El fuego puede quemar, la mecha puede ser quemada.





Para referirse al acto, utiliza dos expresiones: **Enérgeia**, actividad, fuerza, acción, que usa como sinónimo de “acto”. Sería la acción de algo que posee una potencia activa. Por ejemplo: la acción del fuego es quemar. **Enteléchia**, lo que ha sido llevado a término, perfeccionamiento de lo que estaba en potencia; cuando la semilla llega a convertirse en árbol.

El acto tiene prioridad sobre la potencia. Desde un punto de vista lógico, la potencia sólo puede ser potencia de un acto determinado. Aunque una semilla parezca cronológicamente anterior al acto, no es así: la semilla procede de un árbol en acto. El acto es el fin de la potencia: «los animales no ven porque tienen vista, sino que tienen la vista para ver».

Aristóteles entiende el movimiento como paso de la potencia al acto. El ser tiene varios sentidos: Puede ser ser-en-potencia, con capacidad para convertirse en acto. Pero no-ser y ser-en-potencia son cosas diferentes. Del no-ser no surge nada, mientras que el-ser-en-acto siempre procede del ser-en-potencia. Hay distintas clases de movimiento o cambio: Cambios sustanciales: generación (pasar del no-ser al ser) y corrupción (pasar del ser al no-ser); y cambios accidentales: cuantitativo (crecimiento, disminución); cualitativo (cambio de un estado a otro: larva a insecto); locativo (cambio de lugar).

En Aristóteles, potencia-acto y materia-forma son pares de conceptos paralelos. La materia está en potencia respecto a la forma; la forma es lo que actualiza la materia, la perfecciona y le confiere su ser. La forma siempre es acto. Aristóteles apunta una explicación del Universo en la cual el origen del universo está en la existencia de formas puras, libres de materia, y siempre en acto. La metafísica de Aristóteles sirve de fundamento a la Física.

## Física

El término energía tiene varias definiciones, relacionadas con una capacidad para obrar, transformar, poner en movimiento. En física se define como capacidad para realizar un trabajo. En tecnología y economía, se refiere a un recurso natural y la tecnología para explotarlo y hacer un uso industrial o económico del él.

La energía es una magnitud abstracta, ligada al estado dinámico de un sistema que permanece invariable en el tiempo. No es un estado físico, ni una “sustancia intangible” sino un número que se le asigna al estado del sistema; Es la abstracción matemática de una propiedad de los sistemas físicos.

Se utiliza una magnitud escalar porque es mucho más fácil de trabajar, que las magnitudes vectoriales, como la velocidad y la posición. Así, se puede describir completamente la dinámica de un sistema en función de las energías cinética, potencial y de otros tipos de sus componentes.





## Sistemas físicos

Los cuerpos, poseen energía debido a su movimiento, composición química, posición, temperatura, masa y otras propiedades. En las disciplinas de la física y la ciencia, se dan varias definiciones de energía, complementarias entre sí, y relacionadas con el concepto de trabajo.

### Física clásica

#### MECÁNICA

Energía cinética: debida al movimiento.

Energía potencial: asociada a la posición dentro de un campo de fuerzas conservativo.

#### ELECTROMAGNETISMO

Energía radiante.

Energía calórica.

Energía potencial eléctrica.

#### TERMODIÁMICA

Energía interna: suma de la energía mecánica de las partículas constituyentes de un sistema

Energía térmica

### Física relativista clásica

Energía en reposo: energía debida a la masa, según la fórmula de Einstein  $E=mc^2$ .

Energía de desintegración: diferencia de energía en reposo entre partículas iniciales y finales de una desintegración.

### Física cuántica

La energía es una magnitud ligada al operador hamiltoniano. Además de la energía asociadas a la materia ordinaria, aparece la energía del vacío, existente en el espacio, incluso en ausencia de materia.

### Química

Energía de ionización: Energía que hace falta para ionizar una molécula o átomo.

Energía de enlace: Energía potencial almacenada en los enlaces químicos de un compuesto.

La energía resultante de interacciones biológicas es bioquímica, pues necesita de las mismas leyes físicas que aplican a la química, pero se obtiene de procesos biológicos, resultantes del metabolismo.





## Recurso natural

En tecnología y economía, una fuente de energía es un recurso natural, así como la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del él. La energía nunca es el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades.

### Fuentes de energía renovables:

- Energía eólica
- Energía hidráulica
- Energía mareomotriz / Gradiente térmico oceánico
- Energía solar
- Biomasa
- Energía geotérmica

### Fuentes de energía no renovable:

- Energía nuclear
- Carbón
- Gas natural
- Petróleo

## Cambio de la percepción de la energía tras desastres nucleares

“Desde sus inicios la Energía Nuclear ha generado mucha polémica, ya que por un lado se le vio como algo totalmente dañino, debido a la confección de armas atómicas y los efectos de la radiación (Hiroshima y Nagasaki). Pero por otro lado se llegó a decir que podría ser la “Panacea” de la humanidad como una fuente inagotable de energía, esto trajo consigo que se construyeran un sinnúmero de reactores para la producción de energía eléctrica a nivel mundial, por desgracia algunos accidentes como el de Chernobyl (Ex Unión Soviética 1986) así como la contribución de los medios de comunicación del temor hacia la energía nuclear hicieron que se formara una barrera de la opinión pública hacia todo lo que tuviese que ver con la energía nuclear, por lo cual la construcción de nuevas centrales se vino abajo e incluso en algunos países las organizaciones ecologistas lograron que sus gobiernos cerraran algunas centrales. En los últimos años la preocupación por el calentamiento global y el cambio climático ha vuelto a poner en la agenda mundial el uso de la energía nuclear, mediante los nuevos diseños de reactores avanzados con más medidas de seguridad, más eficientes y económicos. En varios países la opinión pública está mirando a la energía nuclear con buenos ojos, por lo cual se vislumbra un resurgimiento de la energía nuclear a gran escala, tan es así que varios países ya han empezado la construcción de nuevos reactores de los avanzados (Japón, China, Finlandia) y algunos incluso ya los tienen en operación. En México, se desconoce a ciencia cierta cual es la postura real de la opinión pública con respecto a este tema tan controversial, por lo cual se llevó a cabo este estudio para conocer la percepción del público en general con respecto a este tema, así como la conveniencia de ampliar la infraestructura de generación de energía eléctrica en nuestro país mediante este tipo de energía.”

*Percepción de la Energía Nuclear en México  
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares*



## ECOLOGÍA

El término Ökologie fue introducido en 1866 por el prusiano Ernst Haeckel en su trabajo Morfología General del Organismo; está compuesto por las palabras griegas oikos (casa, vivienda, hogar) y logos (estudio o tratado), por ello Ecología significa “el estudio de los hogares”. Entendía por ecología al estudio de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, y luego lo amplió al estudio de características del medio, incluyendo transporte de materia, energía y su transformación.

Actualmente la ecología es el estudio de la relación entre los seres vivos y su ambiente y de la distribución y abundancia de los seres vivos, y cómo esto es afectado por la interacción entre los organismos y su ambiente. El ambiente incluye las propiedades físicas como el clima y la geología (factores abióticos locales), y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

Dado que se concentra en los más altos niveles de organización de la vida en la Tierra y en la interacción entre los individuos y su ambiente, la ecología es una ciencia multidisciplinaria que utiliza herramientas de otras ramas como Geología, Meteorología, Geografía, Física, Química y Matemática.

Los trabajos de investigación se diferencian de la mayoría de los trabajos en las demás ramas de la Biología por su mayor uso de herramientas matemáticas, como estadística y modelos matemáticos.

### Movimiento ecologista

El movimiento ecologista (llamado también movimiento verde o ambientalista) es un variado movimiento político, social y global, que defiende la protección medio ambiente para satisfacer una necesidad humana. En esos términos, los ecologistas hacen una crítica social, proponiendo la necesidad de reformas legales y concienciación social tanto en gobiernos, como en empresas y colectivos sociales. El movimiento ecologista está unido con un compromiso para mantener la salud del ser humano en equilibrio con los ecosistemas naturales, se considera la Humanidad como una parte de la Naturaleza y no algo separada de ella.

Está relacionado con la ecología política. Se entiende que el ecologismo postula que es necesario hacer modificaciones significativas en las políticas ambientales de todos los estados del mundo. Hay quienes proponen un cambio radical en el sistema de Estado y se niega la necesidad de más desarrollo en el sentido convencional o capitalista, mientras otros sólo proponen un cambio en la política ambiental.

### Origen

El Movimiento Ecologista tiene tres raíces principales: conservación y regeneración de los recursos naturales, preservación de la vida salvaje y el movimiento para reducir la contaminación y mejorar la vida urbana.

Durante los años 50, 60, y 70, ocurrieron varios eventos que avivaron la conciencia medioambiental del daño al entorno causado por el hombre. Esto añadió ansiedad sobre el medio ambiente. Además, las fotografías de la Tierra desde el espacio subrayaban que el planeta era pequeño y frágil.

El movimiento ecologista inicial se centraba en la reducción de la polución para la protección de las existencias básicas de agua y aire. También se realizaron esfuerzos para preservar territorios únicos y hábitats de vida salvaje, proteger las especies en peligro de extinción antes de que desapareciesen.

Gracias al movimiento ecologista la conciencia pública y las ciencias del medioambiente han mejorado en los últimos años. Las preocupaciones medioambientales se han ampliado con conceptos como la “sostenibilidad”, el agujero de ozono, el cambio climático, la lluvia ácida, y la polución biogenética.

Estos grupos políticamente neutrales tienden a evitar conflictos globales y ver el acuerdo de un conflicto entre humanos separado de lo que respecta a la naturaleza - en contradicción directa con el movimiento de la Ecología y el movimiento por la Paz que tienen un número creciente de estrechos enlaces: Mientras que partidos verdes y Greenpeace, y grupos como the Activist Magazine por ejemplo, ven la ecología y la biodiversidad y un final de las extinciones como algo absolutamente básico para la paz, algunos grupos locales pueden que no, y pueden ver un alto nivel de competición global y conflicto como justificable si les permite preservar su propia identidad local.



## ECODISEÑO

Por diseño ecológico o ecodiseño se entiende la incorporación de aspectos medioambientales en el diseño de los productos, con el objeto de reducir su impacto negativo en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida.

Se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- Adquisición de materias primas
- Producción de los componentes
- Ensamblaje del producto
- Distribución
- Venta
- Uso
- Reparación
- Reutilización
- Desecho

El diseño ecológico, como medida preventiva que es, supone un factor de capital importancia en la minimización del impacto ambiental a que dan lugar los AEE

Aspectos a considerar en el diseño ecológico de un producto:

Diseño para mínimos consumos, emisiones y contaminaciones durante el ciclo de vida del producto.

En cada fase del ciclo de vida del producto (extracción de materias primas, fabricación, distribución, uso y desecho), deberá estudiarse el modo de minimizar consumos (energía, agua, productos químicos, etc.), emisiones (vertidos, gases, residuos) y contaminaciones (del agua, aire o tierra).

En el caso de sustancias peligrosas, en lo posible deberán ser evitadas en nuevos diseños, tratando de encontrar alternativas a las mismas. Deberá extremarse la precaución con las nuevas sustancias, cuyos efectos aún no sean conocidos.

En la fabricación se debe poner énfasis en la minimización de emisiones, contaminaciones, en el consumo de agua, energía y otros productos. El diseñador debe tratar de dar preferencia a la utilización de materiales reciclados en la fabricación de nuevos aparatos. De este modo, puede disminuirse la necesidad de extracción de materias primas vírgenes para la fabricación de nuevos productos.



Una vez fabricado el producto, éste deberá ser embalado utilizando la mínima cantidad posible de materiales y procurando que éstos sean en la medida de lo posible, materiales reciclados y reciclables.

Para la fase de uso, el diseñador debe prevenir un mínimo impacto ambiental, ahora unido a bajos consumos de agua, escasa generación de ruido, menores o nulas emisiones. Ahora hay que considerar especialmente la eficiencia energética de los equipos, como un modo de reducir el consumo global de energía eléctrica. Y ello tanto cuidando los aspectos intrínsecos al equipo –ligados a la tecnología-, como aquellos otros relacionados con las condiciones de instalación o uso.

Los mismos criterios anteriores deberán ser tenidos en cuenta en la el proceso de reciclado, una vez que el equipo haya llegado al final de su vida útil.

## Durabilidad

El diseño debe realizarse con el criterio de que el equipo dure el mayor tiempo posible. Acabar con la cultura de usar y tirar tan presente en nuestra sociedad desde hace sólo unas décadas, pero tan firmemente asentada que parece ya a muchos algo normal, consustancial y necesario en nuestra sociedad y su progreso. Anclados en una cultura rabiosamente consumista, los hábitos actuales de reducidos períodos de utilización de los AEE, dan lugar a un desarrollo insostenible a medio y largo plazo, como consecuencia tanto del agotamiento de los recursos naturales como del envenenamiento del medio ambiente.

## Reparabilidad

El diseño debe realizarse para que los productos sean fácil y económicamente reparables. En primer lugar eliminando las barreras para el desmontaje: remaches, elementos que exijan herramientas especiales (ej: tornillos de cabeza no común), zonas de difícil acceso, etc.

El diseñador debe tener en cuenta la facilidad de sustitución de las piezas defectuosas por el usuario, tratando de hacer menor el número de intervenciones de servicios técnicos, con el consiguiente ahorro.

Se deberá proporcionar información al usuario acerca del modo de realizar las operaciones básicas de mantenimiento del equipo (que minimice o retarde fallos) o de sustitución de los elementos que han fallado, al menos en aquellos casos en los que el proceso sea fácil.

## Actualización

El diseño debe realizarse de modo que permita la actualización continuada de los productos, a medida aparecen nuevos avances técnicos. Esto es importante en el caso de equipos de tecnologías de información (ej: computadores), por su rápida evolución e innovación.

Pero, esto no sólo es aplicable a equipos de tecnologías que evolucionan muy rápidamente. También es posible emplear este criterio en productos de evolución más lenta.

## Reciclado

Los equipos deben ser diseñados para que se asegure un reciclado seguro y eficiente, que implica:

- Utilización de materiales cuyos procesos de reciclado permitan un alto porcentaje de recuperación.
- Total eliminación de las sustancias peligrosas.
- Procesos de desmontaje para recuperación de materias primas fáciles y rápidos que no supongan riesgo para el operador o para el entorno.
- Recurrir al mínimo número posible de materiales diferentes en el equipo.
- Utilizar el mínimo número de piezas.
- Evitar en lo posible las piezas de pequeño tamaño.
- Utilizar uniones entre componentes y materiales que permitan su fácil separación.
- Evitar revestimientos, tratamientos superficiales, estructuras compuestas, etc.
- Fácil identificación de los diferentes materiales (especialmente plásticos), de modo que se facilite su separación. Mediante diferentes colores, marcas claramente distinguibles, etc.
- Prever la posibilidad de utilización al máximo de procesos de desmontaje automáticos, frente a los procesos manuales.



Energías renovables no convencionales

## PANORAMA ELÉCTRICO Y POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE 2008

Se estima que en el mundo la demanda energética aumente en un 40%, principalmente por el crecimiento y expansión de China e India.

Por esta mayor demanda, se ha incrementado el valor del barril de petróleo, y las empresas lo han sustituido por carbón, produciendo gran cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>.

En Chile actualmente las principales fuentes de energía son el petróleo y el carbón, cubriendo un 85% de la demanda del país, Mientras en el año 1980, estos combustibles suplían el 93% de la demanda nacional.

El 68% de la energía disponible en Chile es importada, lo que nos pone en riesgo de costo y suministro, por lo que el 2009 se abrirá una planta de gas natural licuado en Quintero, y el 2010 en Mejillones

Las estimaciones al 2020 dicen que debe duplicar la generación de energía, y desde el 2025 faltarían 10.000 Mw de producción aunque se aprobaran los proyectos energéticos que hoy están siendo analizados

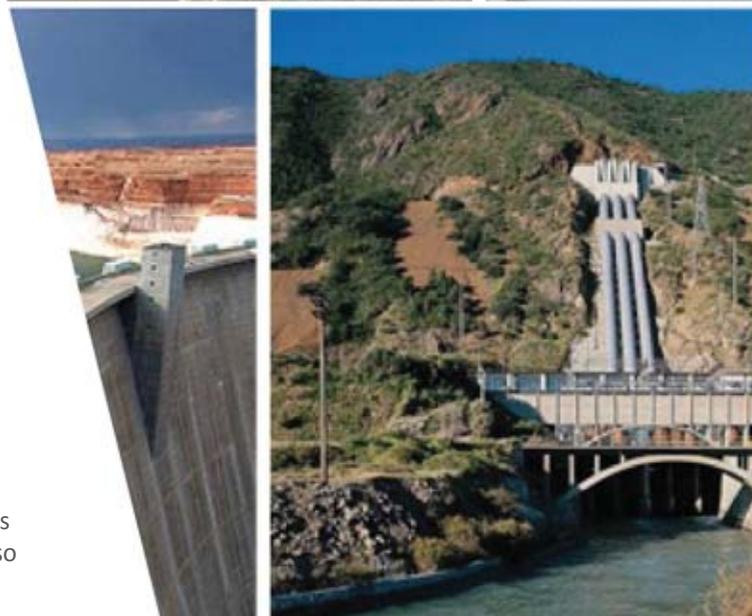
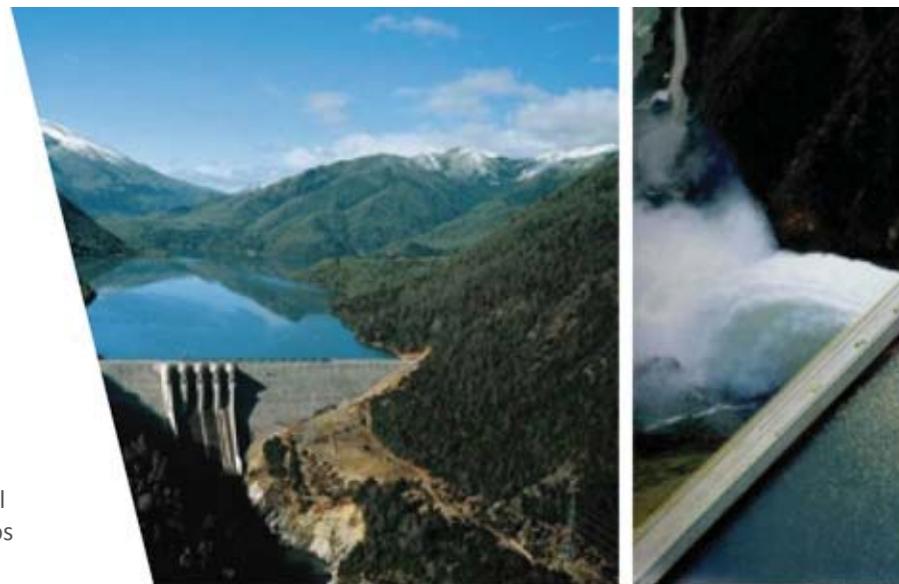
Si mundialmente se mantienen los consumos de combustibles fósiles en crecimiento, en el año 2015, la producción de este combustible no será suficiente.

Cada habitante de Chile, consume un tercio de la energía que consume un habitante de países desarrollados, y para mantener estas cifras se está planteando entregar un subsidio de re acondicionamiento térmico de la vivienda. Ya que el mayor gasto energético proviene de la calefacción de los hogares ( la media estimada de temperatura en una casa de la V región es de 15, en Santiago es de 12, y en Europa es de 20)

Para el 2009 se espera una inversión de 24.000 millones de dolares en generación de energía, superior a la inversión en minería y vivienda.

Se espera poder explotar la generación de energía geotérmica, pero no hay profesionales suficientes para tomar en caso y desarrollarlo.

En el 2005 la capacidad mundial de energía renovable no convencional era del 4% del total, mientras que en Chile sólo era un 2%, y se espera subir esa cifra, por lo que se está proponiendo en el congreso franquicias para la instalación de colectores solares.



La biomasa, sustancia orgánica renovable de origen animal o vegetal fuente energética más importante para la humanidad hasta el inicio de la revolución industrial. En países desarrollados, es la energía renovable más extendida y se está potenciando.

Mediante la fotosíntesis el reino vegetal absorbe y almacena una parte de la energía solar; las células vegetales utilizan la radiación solar para formar sustancias orgánicas a partir de sustancias simples y del CO<sub>2</sub> presente en el aire.

Cada año, una hectárea de cultivo puede producir entre 8.000 y 40.000 kWh de energía térmica. En lugares donde su comercialización es complicada, la biomasa en forma de “pellets” puede ser una solución para venta en lugares alejados.

## Tipos de Biomasa

- Biomasa natural
- Biomasa residual seca
- Biomasa residual húmeda
- Cultivos energéticos

## Calderas de biomasa

Las calderas de biomasa han experimentado un avance considerable desde los sistemas manuales humeantes. Las calderas modernas queman biomasa de alta calidad, sin humos y con emisiones comparables a los sistemas modernos de gas.

### Beneficios del uso de calderas de biomasa a escala local

- El uso de los recursos locales puede generar sensación de independencia y realzar la cohesión entre los conciudadanos.
- Los suministradores de biomasa obtendrán una renta adicional y mejorará la economía local.
- La municipalidad gana credibilidad manifestando sus esfuerzos ambientales.
- Un sistema de calefacción y producción eléctrica con biomasa reduce las emisiones de efecto invernadero sustancialmente.



# ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es la energía calórica contenida en el interior de la tierra, que se transmite por conducción térmica hacia la superficie. Los usos medicinales y turísticos es la forma más antigua de aprovechamiento de esta energía y tiene aplicaciones en: calefacción de viviendas, usos agrícolas, piscicultura, usos industriales y generación de electricidad

Hay dos tipos de áreas térmicas:

- Sistemas de roca caliente, formados por capas de roca que recubren un foco calorífico.
- Hidrotérmicas, contienen agua a alta presión y temperatura almacenada bajo la corteza de la tierra en una roca cercana a una fuente de calor.

## Elementos esenciales Hidrotérmicos

- Existencia de una fuente de calor no muy profunda y cercana al reservorio.
- Presencia de formaciones geológicas permeables que contenga el reservorio.
- Presencia de estructuras geológicas sobre el yacimiento, que actúen como una capa sello, impermeable, favoreciendo la conservación del calor y la presión del reservorio.

Chile es un país ubicado, en lo que se conoce como “Cinturón de Fuego del Pacífico”, que se caracteriza por su intensa actividad sísmica y volcánica. Gran parte de las áreas con actividad geotermal en Chile, se ubican en zonas de actividad volcánica.

## Legislación Geotérmica en Chile

- En 1999, se aprobó la Ley N° 19.657 “Sobre Concesiones De Energía Geotérmica. La ley establece que la energía geotérmica es un bien del Estado, susceptible de ser explorada y explotada, previo otorgamiento de una concesión por parte del Estado.
- Las concesiones que se otorgan son de exploración o explotación.
- Al Ministerio de Minería le corresponde la aplicación, control y cumplimiento de la Ley, a abril de 2004, ha otorgado 13 concesiones para exploración geotérmica.

## Beneficios energía geotérmica

Proporciona energía limpia y segura en terrenos pequeños.

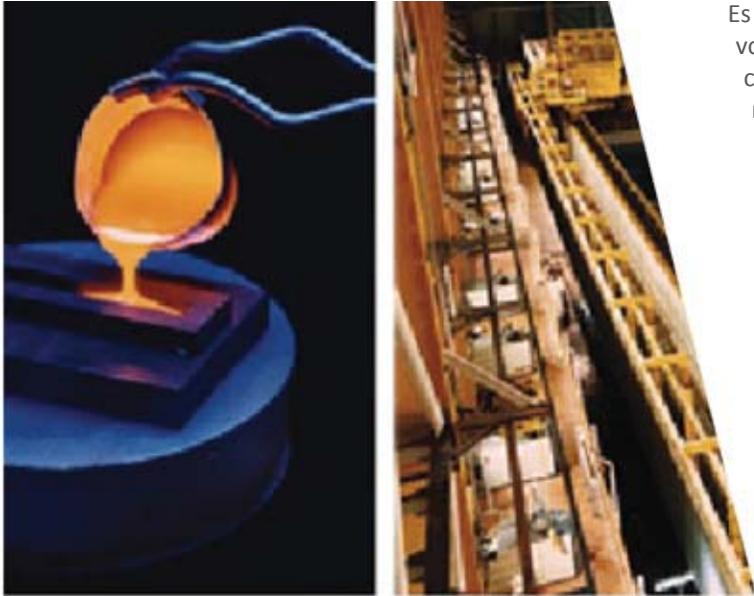
Es renovable y sustentable.

Proporciona una continua y fiable base energética.

Aporta beneficios a las economías locales.

Pueden beneficiar a localices picadas en puntos geográficos extremos.





Es energía nuclear a aquella que se obtiene al aprovechar las reacciones nucleares espontáneas o provocadas por el ser humano. Estas reacciones se dan en algunos isótopos elementos químicos, el más conocido de este tipo de energía es la fisión del uranio-235 ( $^{235}\text{U}$ ), con la que funcionan los reactores nucleares.

Los dos sistemas con los que puede obtenerse energía nuclear de forma masiva son la fisión nuclear y la fusión nuclear. La energía nuclear puede transformarse de forma descontrolada, dando lugar al armamento nuclear; o controlada en reactores nucleares en los que se produce energía eléctrica, energía mecánica o energía térmica.

La energía desprendida en esos procesos nucleares suele aparecer en forma de partículas subatómicas en movimiento. Esas partículas, producen energía térmica, esta se transforma en mecánica utilizando motores de combustión externa, como turbinas de vapor. La energía mecánica puede ser usada en el transporte o para la generación de energía eléctrica en centrales nucleares. La principal característica de este tipo de energía es la alta cantidad de energía que puede producirse por unidad de masa de material utilizado en comparación con cualquier otro tipo de energía conocida por el ser humano.

1 pellet de uranio puede producir un equivalente de energía eléctrica de 807 kg de carbón, 677,2 litros de combustible fósil, y 476 cm. cúbicos de gas natural.

## Tipos de reactores

La diferencia entre los distintos reactores nucleares de fisión es el combustible que utilizan. Esto influye en el tipo de moderador y refrigerante usados.

## Tratamiento de residuos nucleares

En general, toda aplicación industrial genera residuos. Los reactores nucleares de fisión generan residuos convencionales, residuos tóxicos convencionales y residuos radiactivos. Para el tratamiento de los residuos radiactivos se desarrolló una regulación específica. Esta regulación engloba todos los residuos radiactivos.

- Residuos de baja y media actividad
- Alta actividad

## Tipos de almacenamiento

- Almacenamiento temporal
- Reprocesamiento
- Almacenamiento Geológico Profundo.



# ENERGÍA MAREOMOTRIZ

La energía mareomotriz es la que resulta de aprovechar las mareas y corrientes marinas

## Por medio de mareas:

Consiste en el almacenamiento del agua cuando la marea está alta, para ser liberada posteriormente a través de turbinas hidráulicas en marea baja. Luego, cuando la marea sube y la presa se encuentra vacía, se comienza a llenar haciendo circular el agua a través de las turbinas

## Por medio de corrientes marinas:

las corrientes marinas son ubicadas cercanas a la costa, en donde el fondo marino fuerza al agua a circular en canales angostos. Las corrientes generadas por las mareas son predecibles (posición del Sol y la Luna), por lo tanto el generador obtendrá su velocidad máxima 4 veces al día (2 subidas de mareas diarias).

Actualmente existen 4 tecnologías para obtener energía eléctrica por medio de corrientes marinas

- Mediante turbinas axiales horizontales
- Mediante turbinas axiales verticales
- Mediante el principio de Venturi
- Mediante un ala tipo "mantarraya"

## Energía del movimiento del oleaje oceánico

Existen actualmente 7 diferentes tecnologías de obtención de energía:

- Mediante un atenuador
- Mediante un colector
- Mediante rebalse
- Columna de agua oscilatoria
- Conversores de atenuadores de ola
- Absorbedores de punto
- Diferencial de presión sumergido



Es la energía obtenida directamente del Sol. La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse de muchas maneras. La potencia de la radiación varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas y la latitud.

La radiación es aprovechable en sus formas directa y difusa, o en ambas. La radiación directa es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias. La difusa es la emitida por la bóveda celeste diurna gracias a los fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera, nubes y otros elementos atmosféricos y terrestres. La radiación directa puede reflejarse y concentrarse para su utilización, mientras que no es posible concentrar la luz difusa que proviene de todas las direcciones.

## Tipos de energía solar:

Solar pasiva / Solar térmica / Solar fotovoltaica / Solar termoeléctrica / Solar híbrida

## Colector solar

es un dispositivo que sirve para aprovechar la energía de la radiación solar, transformándola en energía térmica. Existen tres tipos de colectores solares: Colector solar plano / Colector solar concentrador / Colector al vacío

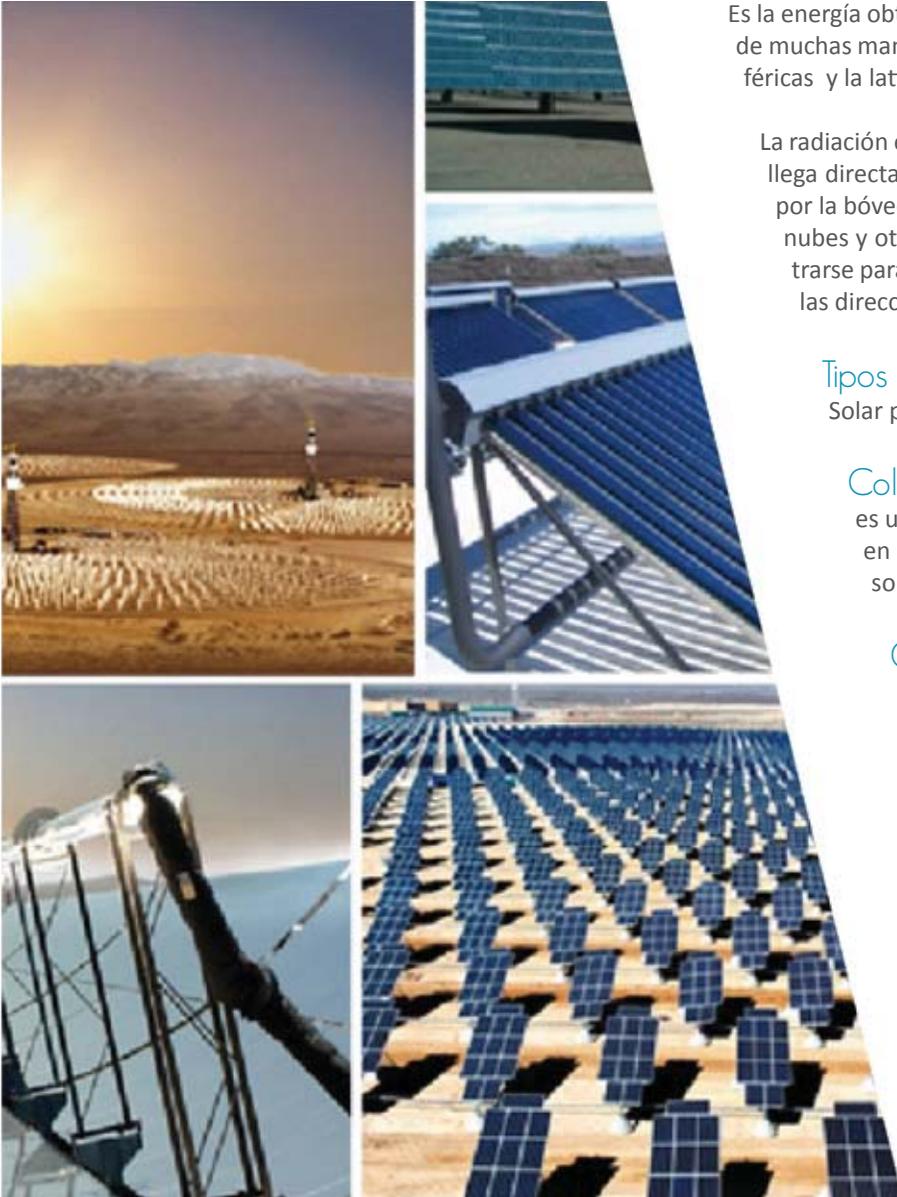
## Celda fotovoltaica

Una celda fotovoltaica, es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (electrones) mediante el efecto fotoeléctrico. Al grupo de células fotoeléctricas para energía solar se le llama panel fotovoltaico.

Los paneles fotovoltaicos consisten en una red de células solares conectadas como circuito en serie para aumentar la tensión de salida hasta el valor deseado (usualmente se utilizan 12V ó 24V) a la vez que se conectan varias redes como circuito paralelo para aumentar la corriente eléctrica que es capaz de proporcionar el dispositivo.

## Panel fotovoltaico

Los paneles, módulos o colectores fotovoltaicos están formados por dispositivos semiconductores, que al recibir radiación solar, se excitan y provocan saltos electrónicos, generando una pequeña diferencia de potencial en sus extremos. El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos.



# ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica es la que se obtiene de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, del movimiento de masas de aire, es decir el viento. En la tierra el movimiento de las masas de aire se deben principalmente a la diferencia de presiones existentes en distintos lugares de esta, moviéndose de alta a baja presión, este tipo de viento se llama viento geostrofico.

Para la generación de energía eléctrica a partir de la energía del viento, nos interesa el origen de los vientos en zonas más específicas del planeta, estos vientos son los llamados vientos locales, entre estos están las brisas marinas que son debida a la diferencia de temperatura entre el mar y la tierra, también están los llamados vientos de montaña que se producen por el calentamiento de las montañas y esto afecta en la densidad del aire y hace que el viento suba por la ladera de la montaña o baje por esta dependiendo si es de noche o de día.

La energía eólica es aprovechada generalmente por un sistema de un rotor que gira a medida que pasa viento por este. La potencia del viento depende de 3 factores: Área por donde pasa el viento (rotor), densidad del aire, velocidad del viento

## Ventajas

- No genera gases tóxicos, no contribuye al efecto invernadero, no destruye la capa de ozono y tampoco crea lluvia ácida.
- Cada Kw/h generada por el viento evita que 1 kg de dióxido de carbono sea liberado a la atmósfera
- No afecta a características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad.
- Es inagotable, mientras exista el sol y la atmósfera, existirá el viento.
- No obstruye el uso de suelos para otras actividades, como la agricultura
- Alemania y EEUU son los países con mayor capacidad eólica instalada, generando unos 10.000 MW (El total de Chile utiliza unos 12.000 MW)

## Desventajas

- Produce contaminación acústica
- Las aves corren el riesgo de impactar contra las palas de los molinos.
- En algunos casos necesita un apoyo complementario para suplir falta de viento en algunos sectores o periodos de tiempo.
- Requiere de sectores con un precedente ventoso.
- Asia, África y América Latina son los continentes que menos aprovechan este recurso.



## ELEMENTOS PORTÁTILES

**Portátil:** Que es fácil de mover y transportar de un lugar a otro por ser manejable y de pequeño tamaño.

### Tendencias portátiles

Durante las últimas décadas, el desarrollo de la tecnología, ha apuntado especialmente en reducir el tamaño de los productos, para hacerlos más manejables, y con esto se ha iniciado una tendencia a lo portátil. El que un objeto pueda desarrollar la tarea para lo que fue creado en cualquier lugar, sin requerir una previa instalación, ha hecho que los consumidores prefieran este tipo de tecnología, frente a las que los hace dependientes de un espacio específico.

De lo inalámbrico comenzaron a surgir un sin fin de nuevos productos, desde el control remoto, que nos da un mando a distancia de un objeto estático, hasta el desarrollo actual de todo tipo de tecnología dirigido al consumidor que desea mantener una constante relación con los elementos tecnológicos en el ámbito de las comunicaciones y el entretenimiento.

Estos elementos portátiles, pese a todo, no han logrado su total independencia, siempre han requerido de la ciudad, ya sea de un lugar donde conseguir baterías, como del tendido eléctrico para poder ser recargados. Esta brecha de dependencia es la que en estos últimos años se ha tratado de eliminar, ya sea para liberar a los objetos permitiéndoles generar energía de forma autónoma, como para tomar en cuenta el factor ambiental debido al gran crecimiento de la tecnología, y por consiguiente del consumo energético mundial.

Ya teniendo entonces las tecnologías portátiles, de fácil manejo, y pequeño tamaño, solo hace falta independizar las fuentes de energía.

### Energía renovable portátil

Es natural que se busquen formas de generar energía, de fuentes renovables, ya que su fuente de energía se encuentra de forma natural en todo el mundo, independiente si nos encontramos en la ciudad, o en un lugar inhabitado, lejos de las tecnologías actuales.

El problema de los generadores eléctricos convencionales es que necesitan combustible, por lo que pese a lucir independientes, requieren de un suministro artificial.

La fuente natural más exitosa hasta ahora para generar energía en su formato portátil, es la energía solar, en su formato de celdas fotovoltaicas, ya que debido a sus grandes avances técnicos, se ha logrado producir celdas de pequeño tamaño pero con un gran potencial, además de ser livianas y generar inmediatamente energía eléctrica, sin pasar por un proceso de conversión. Sin embargo existe el problema de la llegada de la noche, y a no ser que durante el día se haya cargado una batería, no se tendrá suministro



# GENERADOR ELÉCTRICO

Es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos (polos, terminales o bornes). Los generadores eléctricos son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos. Si mecánicamente se produce un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz.

## Generadores primarios

convierten en energía eléctrica la energía de otra naturaleza que reciben o de la que disponen inicialmente.

## Generadores secundarios

Entregan una parte de la energía eléctrica que han recibido previamente mediante un proceso de carga.

## Fuerza electromotriz

Una característica de cada generador es su fuerza electromotriz (F.E.M.), definida como el trabajo que el generador realiza para pasar la unidad de carga positiva del polo negativo al positivo por el interior del generador. La F.E.M. se mide en voltios.

## Dínamo

Es una palabra del griego *dýnamis* usada como prefijo, cuyo significado es fuerza

Un *dínamo* es un generador eléctrico destinado a la transformación de energía mecánica en eléctrica mediante inducción electromagnética.

La corriente generada es producida cuando el campo magnético creado por un imán o electroimán (inductor) atraviesa una bobina (inducido). La corriente alterna inducida en esta bobina giratoria es transformada en continua por conmutador giratorio (colector), constituido por electrodos (delgas), y es conducida al exterior mediante contactos fijos (escobillas), que hacen contacto por frotamiento con el colector.

## El disco de Faraday

Durante 1831 y 1832, Michael Faraday descubrió que un conductor eléctrico moviéndose perpendicularmente a un campo magnético generaba una diferencia de potencial. Aprovechando esto, construyó el primer generador electromagnético, el disco de Faraday, usando un disco de cobre que giraba entre los extremos de un imán con forma de herradura, generando una pequeña corriente continua.

## El dinamo de Gramme

Los diseños sufrían un problema: inducían picos repentinos de corriente sólo cuando los polos N o S del imán pasaban cerca de la bobina; la mayor parte del tiempo no generaban. Antonio Pacinotti, lo resolvió reemplazando la bobina giratoria por una toroidal, enroscada en un trozo de hierro con forma de anillo. Así, siempre había parte de la bobina influida magnéticamente por los imanes, suavizando la corriente.



## GENERACIÓN EÓLICA

De las múltiples fuentes de energías renovables no convencionales, la mayoría tiene grandes posibilidades de desarrollo en Chile, ya que debido a la forma y ubicación del país se tienen distintos climas y geografías, donde encontramos muchos recursos que por dinero, tecnología o desconocimiento de la población no son explotados, además de la inmensa extensión de mar del que se dispone para realizar proyectos energéticos. Se toma entonces de esta gama de recursos disponibles, el viento, donde se abre un gran campo de investigación, ya que se le a tratado de dar muchas formas y tamaños, que en varios casos resultan insatisfactorias o deficientes, y este es un elemento disponible en la región por lo que podemos hacer comprobaciones en terreno sobre las hipótesis realizadas.

## AEROGENERADORES

Un aerogenerador es un generador eléctrico movido por una turbina eólica accionada por el viento. Sus precedentes directos son los molinos de viento que se empleaban para la molienda y obtención de harina. La energía cinética del aire en movimiento, proporciona energía mecánica a un rotor hélice que, a través de un sistema de transmisión mecánico, hace girar el rotor de un generador, que convierte la energía mecánica rotacional en energía eléctrica.

La energía eólica se está volviendo más popular en la actualidad, al haber demostrado la viabilidad industrial, y nació como búsqueda de una diversificación en generación eléctrica ante un crecimiento de la demanda y una situación geopolítica cada vez más complicada en el ámbito de los combustibles tradicionales.

Existen diferentes tipos de aerogeneradores, dependiendo de su potencia, la disposición de su eje de rotación, el tipo de generador etc.

El principio aerodinámico por el cual el conjunto de palas gira, es similar al que hace que los aviones vuelen; el aire es obligado a fluir por las caras superior e inferior de un perfil inclinado, generando una diferencia de presiones entre ambas caras, y dando origen a una fuerza que actúa sobre el perfil.

Si descomponemos esta fuerza en dos direcciones obtendremos:

Fuerza de sustentación, en dirección perpendicular al viento

Fuerza de arrastre, de dirección paralela al viento.

Para que un aerogenerador se ponga en marcha necesita de un mínimo del viento para vencer el roce y producir trabajo útil (velocidad de conexión, comprendida entre 3-5 m/s). Luego empezará a rotar convirtiendo la energía cinética en mecánica, hasta que alcance la potencia nominal. Aquí empiezan a actuar los mecanismos activos o pasivos de regulación para evitar que la máquina trabaje bajo condiciones para las que no fue concebida. Aunque continúe operando a velocidades mayores, la potencia que entrega no será diferente a la nominal, y esto se producirá hasta que alcance la velocidad de corte, donde se detiene (a partir de 25 m/s).



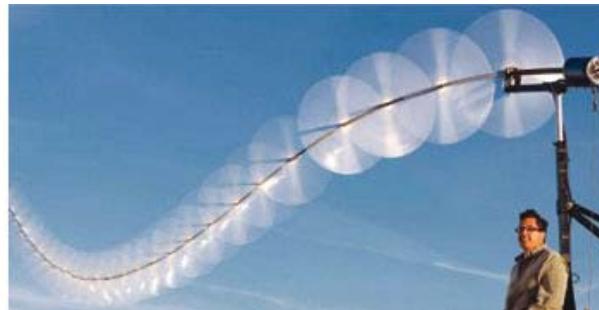
## MICROGENERADORES EÓLICOS

El mayor problema de las grandes turbinas eólicas, es que requieren de una gran cantidad de viento para funcionar, ya que poseen grandes aspas y motores que suponen una inversión millonaria, por lo que no se pueden instalar en cualquier lugar, ya que funcionarían solo en algunas épocas del año y por cortos periodos. Por esto, una de las grandes ventajas de las pequeñas turbinas, construidas con motores pequeños es que tienen poca resistencia, y aspas de peso adecuado para facilitar el movimiento. Estas turbinas pequeñas se pueden instalar en cualquier lugar, ya que trabajan con brisas suaves.

Se encuentran disponibles en el mercado distintas alternativas de microgeneración, entre ellas el microgenerador de Lucien Gambadota, quien utilizando pequeños motores y aspas plásticas puede generar hasta 15kw por metro cuadrado de instalaciones con un viento de 2ms. También está el Energy ball, el Swift, Architectural Wind, entre otros.

### Architectural wind

Este Proyecto busca tomar ventaja de la aceleración que sufre el viento al chocar contra las paredes de estructuras como casas o edificios, ubicando en forma diagonal las turbinas en la orilla de las paredes, y colocándoles una superficie en la parte superior que ayude a direccionar el viento hacia las aspas, utilizando de esta forma la aceleración del viento al cruzar las construcciones.





## Energía Diseminada

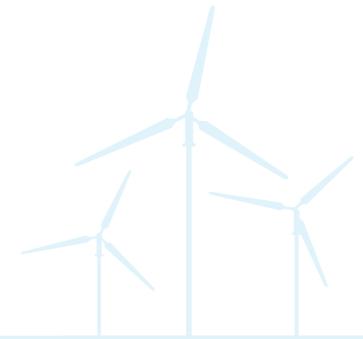
Junto con las posibilidades de microgeneración eléctrica a través de ERNC aparece fuertemente, especialmente en comunidades lejanas a grandes ciudades, el pensamiento de Energía Descentralizada, que consiste en generar la electricidad cerca de los puntos de consumo (incluso en el mismo punto de consumo). Es lo contrario a la generación centralizada que actualmente es la forma dominante de distribución energética, que se basa en grandes plantas de generación eléctrica, en su mayoría alejadas de los centros de consumo, perdiendo una parte de la energía en su distribución, y además representando un gran gasto económico al momento de instalar nuevas líneas para llegar a sectores aislados.

Por estas razones; el auge que están teniendo las energías renovables y el aumento de la conciencia ambiental en este último tiempo tienden a reforzar la idea de energías descentralizadas, especialmente mediante la microgeneración eléctrica aprovechando diversas energías presentes en el lugar.

Actualmente la microgeneración eléctrica se describe como la generación de menos de 100 kW.

En los casos de microgeneración autónoma (en la casa del usuario), se suelen instalar sistemas híbridos, que se complementan para, en la mayor parte posible suplir las necesidades energéticas de la vivienda.

Las ventajas de una generación micro-eólica es que se requiere una cantidad de viento mucho menor para mover las turbinas generadoras que en el caso de los grandes parques eólicos con aspas de gran tamaño y peso.



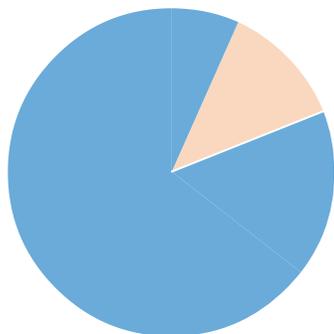
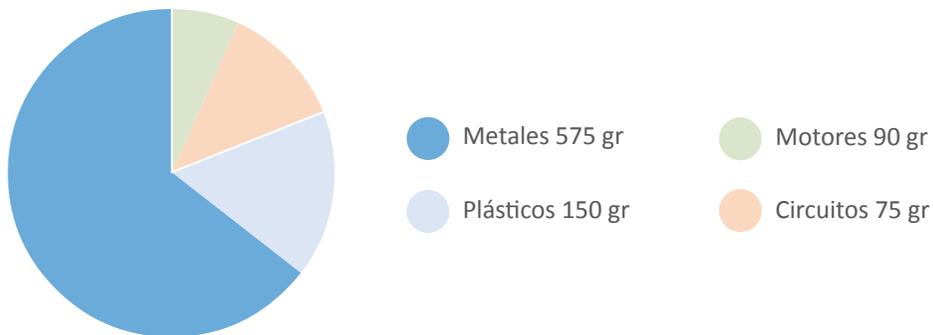
Reciclaje energético

# ENERGÍA RECICLADA

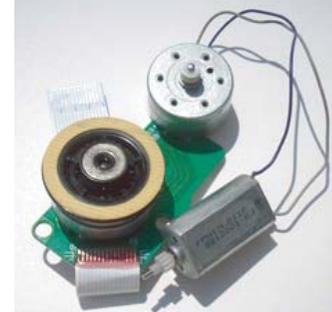
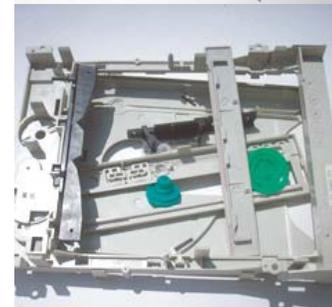
El reciclaje es la transformación de los objetos de materiales específicos, en materias primas que se pueden volver a utilizar. También es la actividad que pretende reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que algunos de sus componentes o elementos pueden seguir siendo teniendo una vida útil

Al decidir reciclar motores de artículos electrónicos obsoletos o en mal estado, se produce una reutilización de ellos, cambiando la función para la que fueron creados, de consumidores a generadores. Esta segunda posibilidad existe desde el momento de su producción por lo que no se necesita un tratamiento o la utilización de otros materiales para convertir estos motores en pequeños generadores eléctricos. De este modo un potencial desecho se convierte en una ayuda para la preservación del medio ambiente por medio de la generación de electricidad.

El proceso de extracción de los motores conlleva además, un aporte al proceso de reciclaje de los componentes de los artículos, ya que para obtener los motores se requiere separar gran parte de las piezas, pudiendo luego clasificarlos para su posterior reciclaje o en caso de materiales tóxicos de su correcto almacenaje para evitar la contaminación de suelos y aguas, en vez de convertirse por completo en basura electrónica.



En total un 89.83% del lector de CD se vuelve inmediatamente reciclable o reutilizable luego de la extracción de motores, y sólo un 10,17% Se convierte en desecho, por lo que se deja de aportar al ambiente 800gr de desechos, se evita que componentes peligrosos para el medio ambiente infecten las tierras o las aguas.



## OBTENCIÓN MOTORES - LECTOR CD

Para obtener los motores que accionan los lectores de CD (tres en total) En primer lugar se sacan las tapas, dejando libre la sección del circuito. Al comenzar a desarmar la sección del circuito se debe cuidar no romper los cables, si no que sacarlos cuidadosamente. Este cuidado debes tenerlo ya que aún no sabes que cables vas a necesitar mantener para hacer las conexiones de tus motores.

Al tener separadas las secciones que van adjuntas al circuito, deberíamos encontrarnos con tres partes diferentes; Circuito en si, una sección plástica que contiene un motor que hace entrar y salir la lengüeta donde se deposita el CD, y la sección de lectura del CD, donde se encuentran 2 motores unidos entre si por medio de un protoboard. Se deben separar estos tres motores de las estructuras que lo contienen.

**Luego de tener Todas estas partes desarmadas, se pueden clasificar en cuatros distintos grupos;**

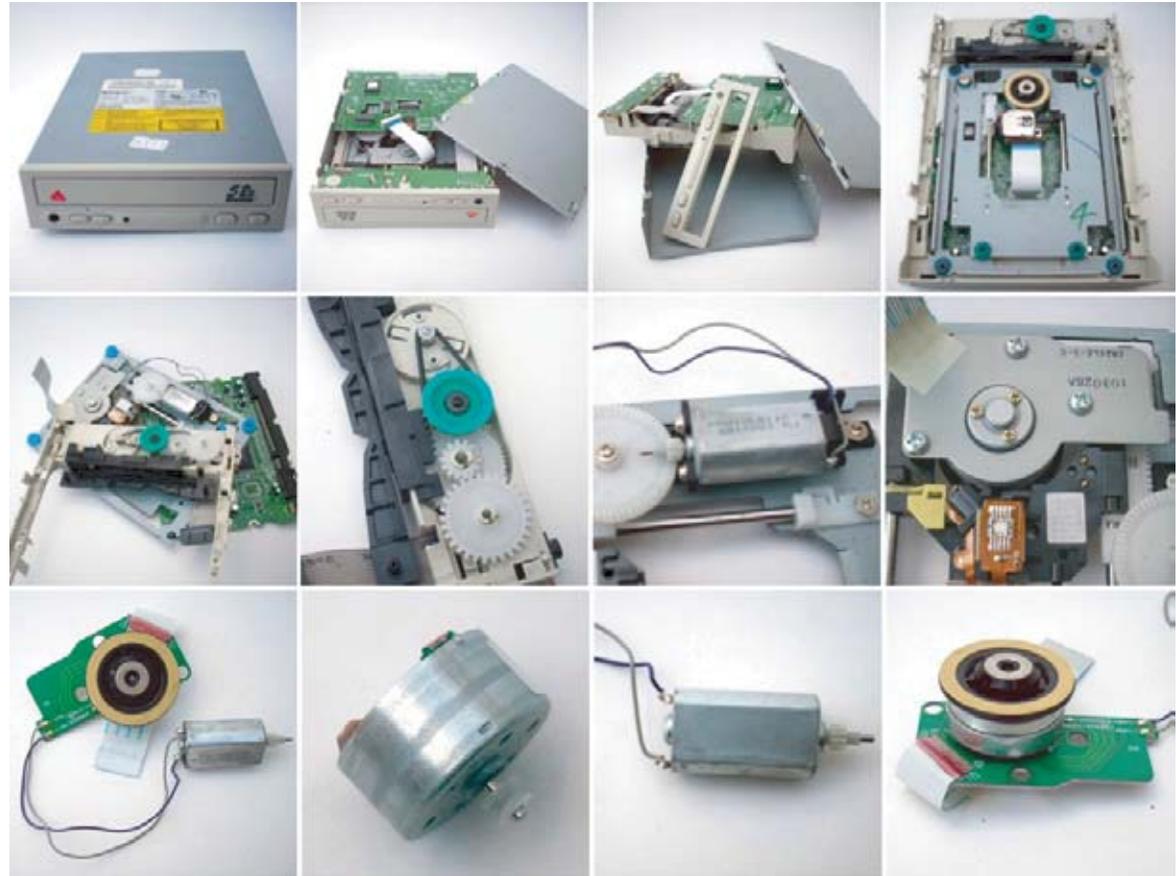
El primer grupo corresponde a las secciones plásticas del articulo anteriormente desarmado. Estas partes en total suman 150 gramos.

El segundo grupo corresponde a las secciones metálicas del lector de CD. Estas partes en total suman 575 gramos.

El tercer grupo corresponde a los motores obtenidos. Entre los tres suman 75 gramos.

El cuarto grupo corresponde a los circuitos. Estas partes en total suman 90 gramos.

Los dos primeros grupos (plásticos y metales) pueden ser derivados a empresas de reciclaje. El tercer grupo es el que utilizaremos para generar energía eléctrica. Y finalmente el cuarto grupo debe tener un tratamiento especial, ya que los circuitos contienen materiales peligrosos para el medio ambiente, por lo que deben ser derivados a empresas que se puedan encargar de su almacenamiento, o en algunos casos del desmantelamiento de sus componentes para venderlos posteriormente (reutilización).



## TIPOS DE MOTORES

Para la construcción del generador eólico, se emprendió la búsqueda de artículos con pequeños motores que fuera capaz de generar un mínimo de electricidad sin requerir demasiada potencia, y de los que se pudiera contar en gran cantidad, por lo que se pensó en motores de lectores de CD, disquete, impresoras y comercio informal de motores en desuso. De estas fuentes se obtienen distintos tipos de motores, ya sea en su tamaño, en su capacidad de generación o en sus propiedades de fábrica, los que pueden ser utilizados en serie para producir un mayor voltaje con el conjunto de ellos.

De esta manera podremos utilizar pequeños vientos para la generación de electricidad. Cada motor, conforme a su procedencia y tamaño aportará al sistema entre 1v y 12v.

Los motores extraídos de los artículos computacionales obsoletos en su mayoría pueden llegar a generar la misma cantidad de energía que aporta una pila AA, AAA, C o D ( 1.5 V), y 6 motores juntos podrían aportar la misma cantidad de energía que una batería de 9V (con el supuesto de que se encuentren trabajando a su máxima capacidad).



**1** ORIGEN: Lector de CD. FUNCIÓN: Giro del disco / **2** ORIGEN: Lector de Disket. FUNCIÓN: Giro del disket. / **3** ORIGEN: Impresora Epson FUNCIÓN: Giro de rodillos. / **4** ORIGEN: Lector de Disket. FUNCIÓN: Giro del disket. / **5** ORIGEN: Lector de CD. FUNCIÓN: Movimiento bandeja para CD. / **6** ORIGEN: Lector de Disket. FUNCIÓN: Expulsión del disco. / **7** ORIGEN: Lector de CD. FUNCIÓN: Giro del CD. / **8** ORIGEN: Desconocido. / **9** ORIGEN: Lector de Disket. FUNCIÓN: Expulsión del disco. / **10** ORIGEN: Impresora Epson FUNCIÓN: Giro de rodillos.

# TIPOS DE AEROGENERADORES

Existen distintos tipos de aerogeneradores, con respecto a su forma, su funcionamiento, por su potencia, o su manera de enfrentarse al viento. Entre estas distintas variantes existe una que es la que hace mayor diferencia visual entre ellas, y esta es si poseen un eje vertical u horizontal.

En el caso de las aspas con eje vertical, podemos encontrar dos tipos de aspa, estas son Savonius (con conicidades que atrapan el viento) y Darreius (máquina con perfiles de forma elíptica, cuyo movimiento parece el de una batidora), la mayor característica que da este tipo de eje es que pueden recibir viento de todas direcciones, sin la necesidad de utilizar direccionadores, o perdiendo el viento de algunas direcciones, la desventaja es que el eje tiende a tener muchas vibraciones por ser largo, perdiendo energía y haciendo juego con el motor que podría dañarse, en el caso de las darreius sus extremos pierden mucha energía ya que las aspas se van juntando y generando menos fuerza en estos sectores.

En el caso de las aspas con eje horizontal encontramos las hélices (usan palas aerodinámicas similares a los perfiles de un avión), estas se pueden presentar de una, dos o tres palas, y encontramos también entre las aspas con eje horizontal a las multipalas, utilizadas generalmente como molinos de viento, y consisten en palas planas dispuestas alrededor de un centro con un ligero desfase de ángulo para recibir el viento. Estas aspas multicapas pueden ser desde cuatro aspas hasta el número que el fabricante estime conveniente.

Dentro de estas categorías de aspas eólicas se pueden hacer variaciones, logrando nuevos modelos de aspas al combinar las características de algunos o innovando con respecto a forma o material.

## Por el tipo de eje

Eje Vertical  
Eje Horizontal

## Por la orientación con respecto al viento

A barlovento  
A sotavento

## Por el número de palas

De una pala  
De dos palas  
De tres palas  
Multipala

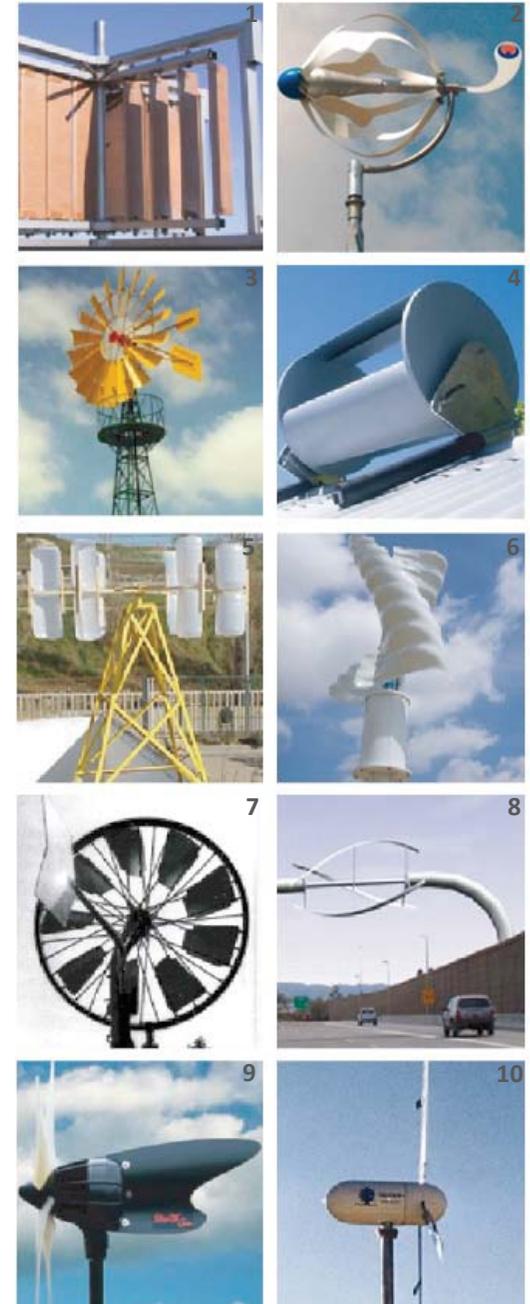
## Por la adecuación de la orientación del equipo a la dirección del viento.

Mediante conicidad  
Mediante una veleta  
Mediante molinos auxiliares

## Por el control de potencia

Sistemas de paso variable  
Diseño de las palas  
Regulación activa por perdida aerodinámica

1 variación savonius / 2 variación darreius / 3 multipalas barlovento / 4 variante savonius eje horizontal / 5 variante savoius / 6 variante savonius torcido / 7 Multipala sotavento / 8 Variante darreius / 9 multipala con veleta/ 10 hélice tres palas



## CONSUMO ENERGÉTICO FAMILIAS C3

Para trabajar en el ámbito de la generación eléctrica, en primer lugar se debe tener en cuenta el consumo de electricidad de un sector objetivo, para a través de estos datos poder generar un proyecto que se adecue al consumo familiar, o que supla alguna de las necesidades energéticas diarias que son requeridas.

Para este efecto se consulto documentos del SERNAC, de los cuales se pudo sacar al limpio cuáles eran los artículos que se encontraban presentes en los distintos tipos de familias (ABC1, C2, C3, C3D), y cuáles eran los artículos de uso diario, con lo que se podría obtener una estimación de consumo eléctrico diario de una familia.

### Consumo eléctrico diario familia C3

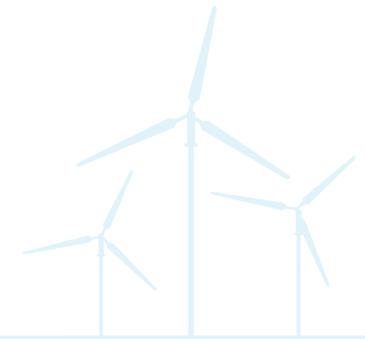
Microondas	800 watt	
Refrigerador	400 watt	
Hervidor eléctrico	1800 watt	<b>= 3645 watt + X ampolletas</b>
Equipo de música	250 watt	
Televisión	75 watt	
Lavadora	320 watt	

### Consumo eléctrico artículos del hogar

Batidora	160 watt
Saca jugo	20 watt
Horno eléctrico	1300 watt
Microondas	800 watt
Licuadora	450 watt
Procesador de alimentos	750 watt
Sartén eléctrico	600 watt
Refrigerador	400 watt
Hervidor eléctrico	1800 watt
Afeitadora eléctrica	2 watt
Equipo de música	250 watt
Televisión	75 watt
DVD	40 watt
Celular	4.5 watt
Plancha	1500 watt
Plancha para pelo	60 watt
Aspiradora	1800 watt
Enceradora	700 watt
Lavadora	800 watt

Fuente:  
Estudio tipos familias energeticas 2005, SERNAC.

Luego De este estudio preliminar técnico sobre energía eólica y experiencias con diversos motores comenzamos a proponer desde la observación del viento y los objetos que lo hacen presente, siendo también estos identificadores de subdivisiones que hacer a ls personas pertenecer a algo.

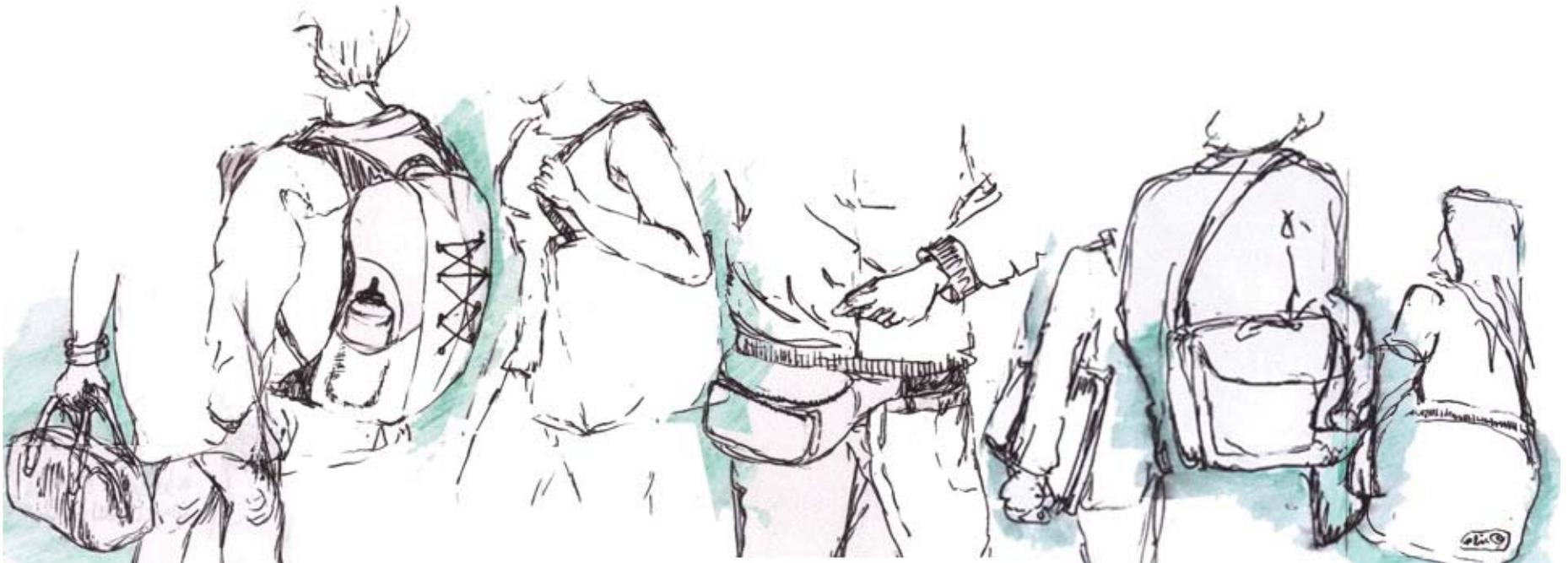


Estudio de propuestas

## HOMBRE COHERENTE

Existen elementos que facilitan el portar, estos recipientes no están creados para una labor en especial, son versátiles en cuando a lo que contienen, y se pueden distinguir por tamaño y forma de vincularse al cuerpo. Estos elementos están contruidos de manera estándar pero con posibilidades de adaptarse al receptor; el cuerpo de cada usuario.

¿Qué es lo que se porta y nos hace parte de una empresa?



Conforme a la actividad que se realiza, se carga parte de la empresa, un traje que incluye tanto la ropa como los elementos que se vinculan al cuerpo para facilitar y hacer más efectiva la tarea.

El mínimo de distinción de la empresa parte por la vestimenta, formas y/o colores, pasando luego a los elementos que se comienzan a agregar como parte de este traje.

Nos vinculamos a la empresa relacionándonos con los elementos que corresponden a ella. El hombre que porte lo correspondiente a la empresa que asume es el hombre coherente.



El hombre coherente se desgasta y transforma su energía en una instancia física para la empresa. Los deportistas corredores traducen su energía en distancia recorrida, intangible.

## ¿Como hacemos presente la energía del corredor?

El medio se hace presente en las ropas de corredor, evidenciando la velocidad y el viento, la ropa captura el aire, demorando la carrera, por lo que el traje de corredor debe tender a lo mínimo. Pero este factor es aprovechado en otros ámbitos, como en los pájaros, quienes extienden su traje en vuelo para captar el viento cuando lo requieren y lo seccionan cuando quieren que el viento lo atravesase, mientras que en reposo mantienen su traje en reposo.

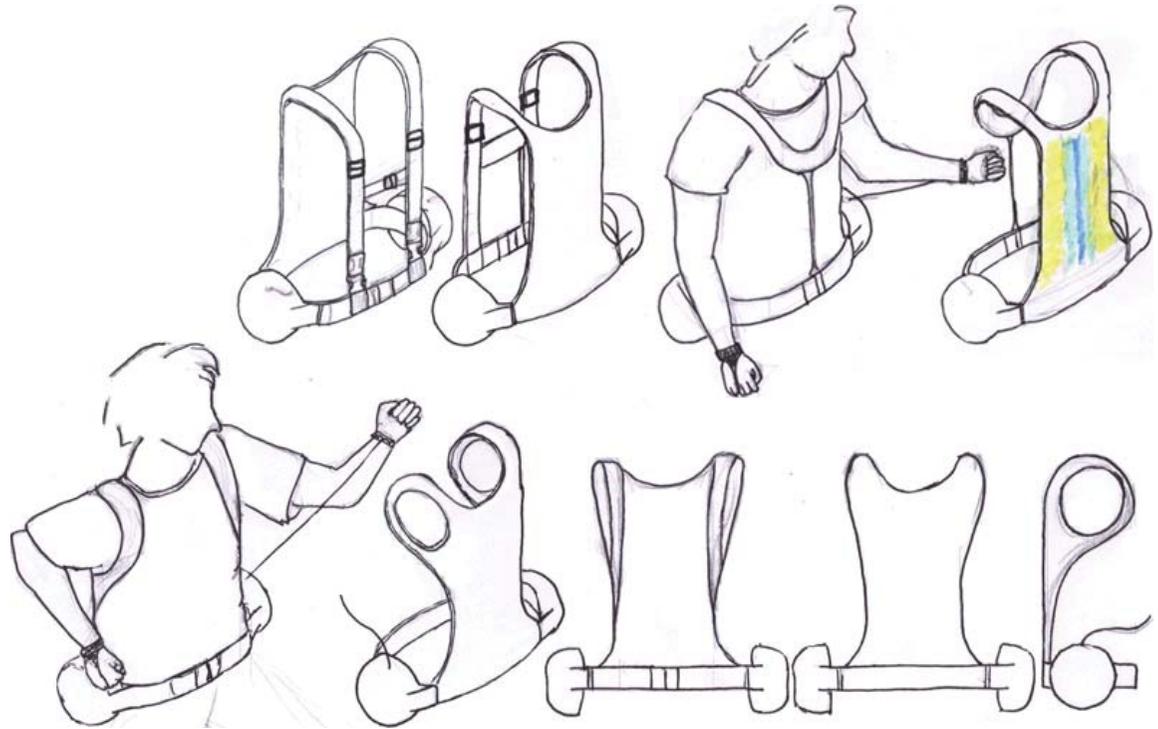


## HOMBRE ENERGÉTICO

El corredor genera un gran trabajo mecánico, que se vuelve especialmente constante en el movimiento de los brazos, lo que se podría aprovechar para evidenciar esa energía que se deposita.

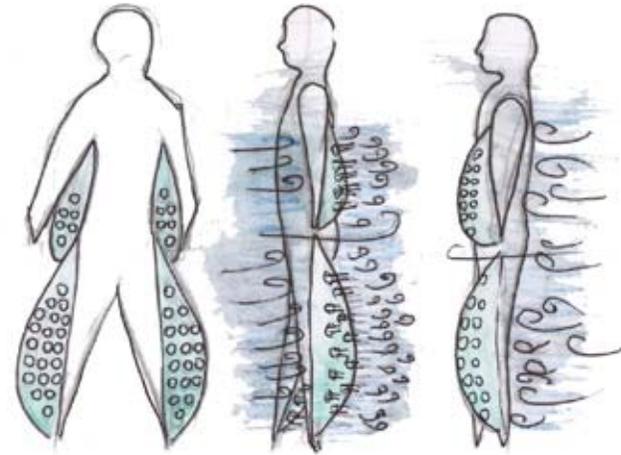
El traje toma la energía mecánica ejercida por los brazos para transformarla en energía eléctrica que alimenta un panel de leds de distintas.

potencias en su espalda, a medida que se incremente la potencia de brazos se encenderán los leds.



## HOMBRE HIPERVENTILADO

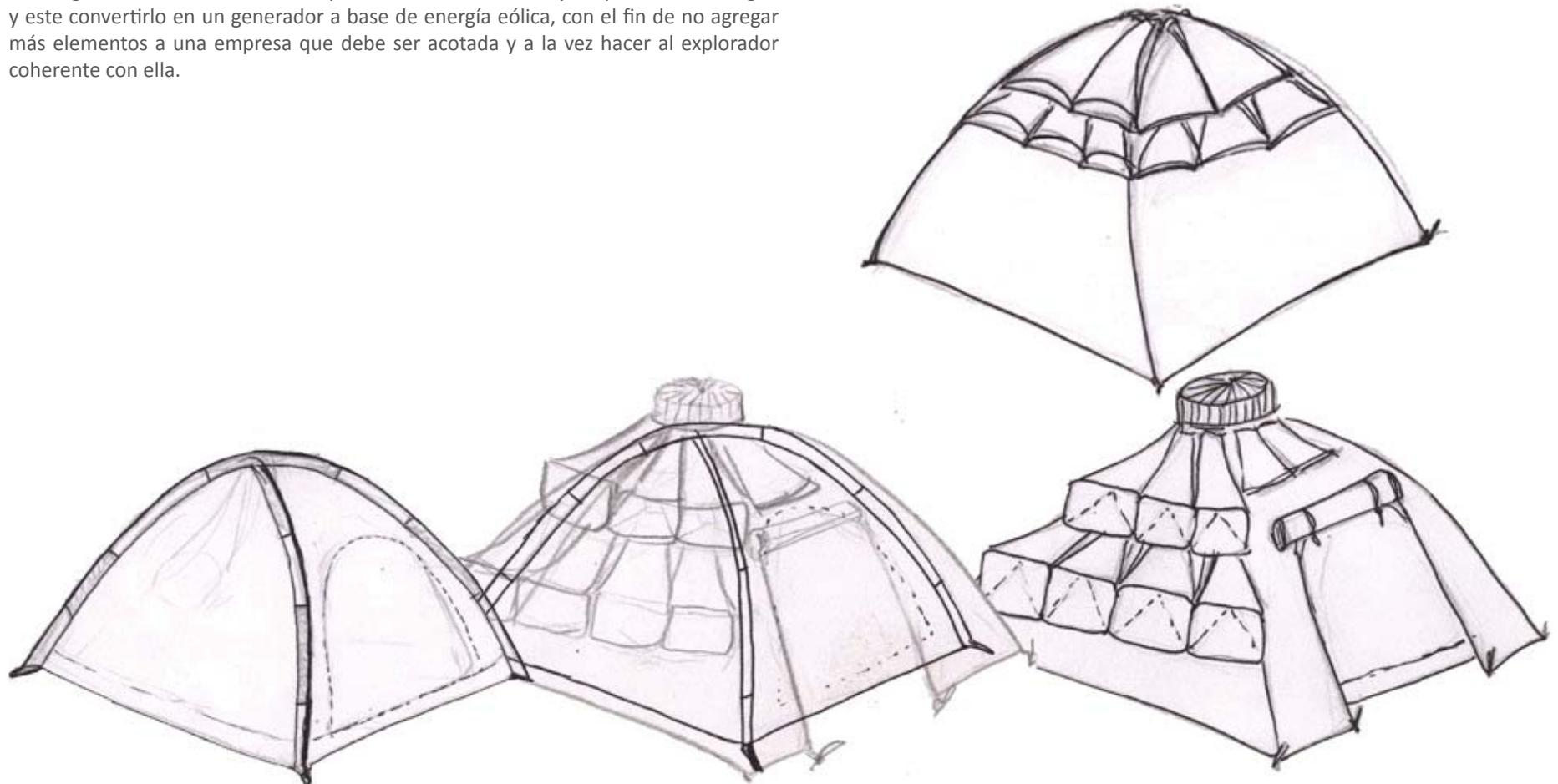
La incidencia del viento sobre la ropa puede generar pequeños cambios en la velocidad del avance, dependiendo de la cantidad y disposición de esta. El viento no es tomado en cuenta en grandes camitas pese a su gran energía disponible, por lo que se piensa en usar el viento a favor del avance, colocando en un traje receptores de viento, que se llenen de aire con el viento a favor, y cuando el viento sopla en contra del avance se abrirán válvulas que dejarán pasar el viento, sin retenerlo.



## EXPLORADOR COHERENTE

La empresa del explorador tiene relación con la naturaleza, de manera que para hacer al explorador coherente se debe hacerlo tener relación directa con el medio natural, utilizando la energía que se encuentra disponible naturalmente en ella para suplir algunas de sus necesidades. De esta manera el explorador podrá cuantificar de mejor forma los fenómenos que ocurren en su entorno e identificar de buena manera al lugar y los elementos que la conforman.

Para lograr este reconocimiento se piensa en una necesidad ya suplida, la de refugio, y este convertirlo en un generador a base de energía eólica, con el fin de no agregar más elementos a una empresa que debe ser acotada y a la vez hacer al explorador coherente con ella.



## ALVEOLOS CAPTADORES DE VIENTO

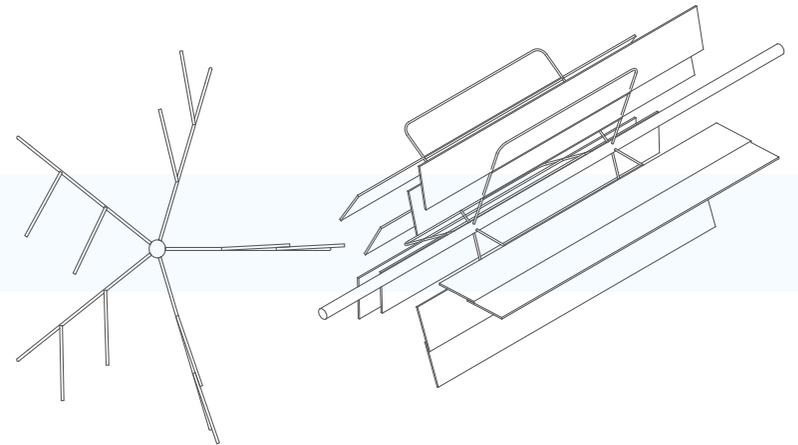
Se pensaron muchas formas de colocar en el cuerpo los captadores de viento, en primera instancia sobre la cabeza, para alcanzar la la mayor velocidad posible, pero al hacer algunas pruebas esto fue descartado, por tener poca relación con el cuerpo, y eso hacer deficiente su sustentación. Luego se pensó en un traje, que armara unas especies de alas captadoras de viento, que se piensa ubieran funcionado con un aspa vertical, pero tras hacer el cambio de vuelve difícil su direccionamiento. Finalmente se toma la decisión de alveolos frontales y traseros, que tomarán el viento, y lo redireccionarán mientras lo aceleran ( teorema de venturi). Los alveolos frontales deberán tener en sus costados branquias que direccionen los vientos laterales dentro del alveolo frontal, esto se logra haciendo que las “branquias” continuen un poco dentro del alveolo frontal, con tal que el aire no se escape por la entrada principal, y a la vez para evitar que el viento captado de manera frontal se desvíe hacia las branquias en su camino hacia el aspa eólica.



## ASPA EÓLICA

Se hicieron varios intentos de llegar a un aspa adecuada, primero pensando en una común vertical, la cuál tendría que ser alimentada por distintos puntos de su circunferencia direccionando el viento, pero se desechó esta idea por la dificultad de llevar los tuneles de viento al lugar deseado manteniendo la velocidad del flujo.

Luego se empezó a construir un aspa horizontal común, la cual, en combinación con las observaciones en el vuelo de los pajaros, comenzó a sufrir modificaciones, para que, al igual que en las aves, se utilizara la presión del viento para dar el impulso, y se le de paso libre en los sectores donde no se requiere la resistencia. Esto se logra seccionando cada cara del aspa horizontal en tres partes, dos de las cuales están fijadas a un eje, que hace que en algunas posiciones determinadas estas se abran dejando libre el avance del aire, y en otras se cierran captando la presión del viento.



Luego de la experiencia con el inicio de construcción de aspas, y por varios motivos presentados a continuación se comienza a trabajar con distintos modelos



Durante el proceso de creación de un aspa adecuada para el microgenerador eólico de motores reciclados, se piensa en un material liviano, flexible, estructurable y reciclable, o mejor aún reciclado, pasando por cartón, plásticos, basura común como botellas, cuencos plásticos, secciones plásticas laminadas, elementos comunes en los hogares como mangueras, etc. y llegamos de esta manera a las planchas offset utilizadas en imprentas, y que se convierten en un desecho luego de su uso.

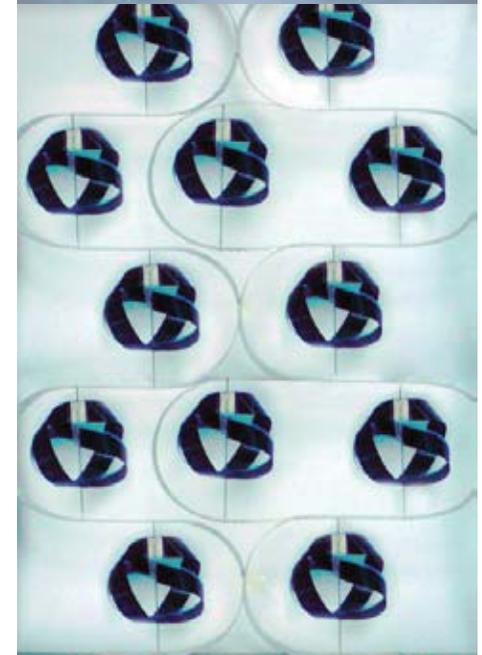
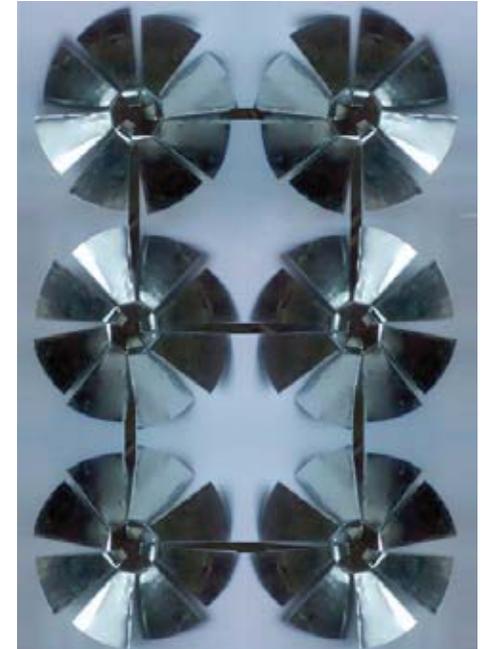
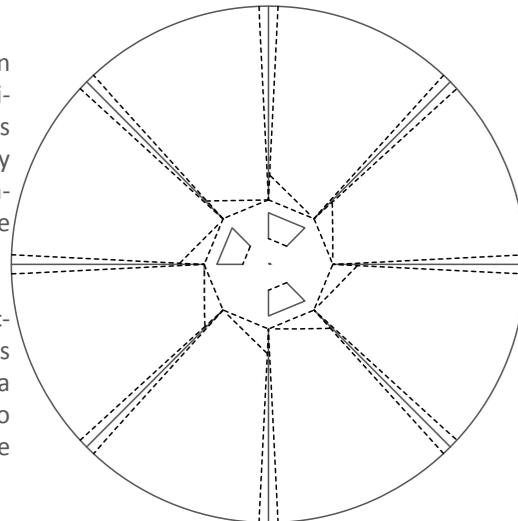
Luego de tener el material a utilizar se hacen pruebas para lograr un aspa efectiva y que mantenga su estabilidad utilizando poco material. Esto desembocó en un aspa circular, de 20 cms de diámetro al que se hacen dos círculos concéntricos de 5cms y 2cms de diámetro respectivamente, se extienden seis ejes equidistantes desde el centro, los cuales se cortan desde el límite del círculo de 5cms, luego se les hace un borde doblado a cada sección cortada. Dentro del círculo de 5cms se cortan tres secciones en forma trapezoidal siguiendo los ejes, y dejando el lado que mira al centro sin cortar, para luego ser doblado. Las aspas se doblan en una diagonal de 1cm, para así torcerlas y darles es giro apropiado. Se doblan las secciones centrales, se ubica una goma de cañerías y está listo para instalarse en un motor.

En el dibujo líneas punteadas representan pliegues, y líneas celestes representan cortes.

El modelo de aspa funcionaba muy bien en lugares con viento controlado, pero al momento de exponerse a las fuertes variaciones y a la gran fuerza de este, el material cedía, deformando el aspa e inutilizándola, por lo que luego de esta experiencia se comienza a buscar otra forma y materiales de aspa que sea efectiva en cualquier tipo de viento, sin sufrir deformaciones por vientos intensos, y utilizando un marco que pudiera adaptarse y construirse conforme al lugar donde sería emplazado.

En primero lugar se llega a una forma de aspa, en este caso con eje vertical, que consiste en dos tiras de material flexible que son ubicados torcidos alrededor del eje, lo que deja ver una forma muy simple, que deja abierta la posibilidad de utilización de varios materiales, del que finalmente se eligieron trozos de mica reutilizados.

Luego de tener un aspa, se comienza la construcción de un marco metálico formado por curvas unidas entre si mediante remaches, lo que daba posibilidades de una expansión fácil en el caso de requerirse, y de una construcción simple y de bajo costo.



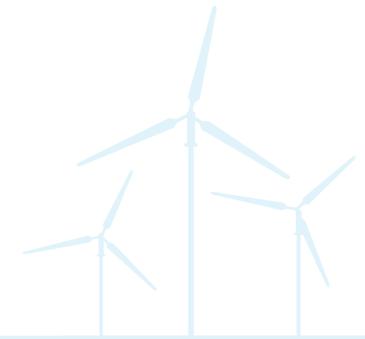


## Anterior a la generación en Chile

Desde la investigación sobre la energía eólica, se infiere que el mejor sector de intervención del diseño en cuanto a este tipo de energía en Chile es el de la micro generación, que consiste en la instalación de pequeñas turbinas eólicas en los hogares, que permiten suplir en parte el consumo eléctrico de la vivienda. Estos micro generadores pueden ser aplicados también en luminarias de publicidad, o en edificios. De esta manera se puede introducir el uso de energías renovables no convencionales a la vida de los chilenos sin el costo de construcción de grandes generadores, y brindando una mayor cercanía a las personas, lo que provoca un descubrimiento y posterior credibilidad en la efectividad de los generadores eólicos de manera más rápida y efectiva que los grandes parques eólicos, con los que la gente no tiene contacto alguno, por lo que, a diferencia de los micro generadores, este proceso de adaptación y aceptación de nuevas formas de generación de energía en algunos casos se hace nulo o de una manera lenta, produciendo poco interés en la población en avanzar como comunidad en el ámbito energético.

Al analizar el interés de la población en hacer cambios en su suministro energético, se nota que se requiere un paso anterior a la introducción de micro generadores en los hogares, y esto es la educación sobre la generación y usos de las energías renovables no convencionales. Debido a esto, se cambia el enfoque del proyecto hacia el ámbito educacional, específicamente a los niños quienes podrán transmitir de forma entusiasta los conocimientos obtenidos de manera didáctica en la sala de clases a sus hogares, dejando abierta la posibilidad de experimentación de los niños, que podrán convertirse en jóvenes informados y concientes de los distintos métodos de generación eléctrica con recursos renovables, y por lo tanto abrir su hogar a estas posibilidades y apoyar los proyectos de sus comunidades en esta área.

A partir de estas reflexiones se comienza a formular un proyecto que busca que los niños puedan armar pequeños generadores, según la edad escolar en la que se encuentren, y que mediante esta actividad reciban información sobre la energía eólica, para los más pequeños enfocado en la presentación de este tipo de generación energética, señalándoles las dimensiones y un acercamiento al panorama mundial en esta área, y para niños mayores brindarle información desde como se genera el viento, hasta como llega la energía eléctrica a sus hogares desde un parque eólico. Todo esto debe hacerse cuidando que el proyecto sea inflexible con el discurso ambiental que promueve el uso de energías renovables no convencionales, ya que no se puede dar cabida a inconsecuencias que puedan confundir a los futuros usuarios sobre el concepto de ecología.



Producto y patrocinio

## ¿QUÉ SE BUSCA ENSEÑAR?

Se toman los aspectos importantes que la comunidad requiere saber sobre la energía eólica, y se separan en dos ciclos de educación;

### Ciclo de reconocimiento y recordación.

En el primer ciclo se entregarán los conocimientos básicos sobre la existencia de la generación de energía eólica, los recursos disponibles en el territorio nacional, la generación eólica actual en Chile (existencia de Parque Eólico Canela y generadores aislados), la generación eólica en el mundo, y el tamaño de los grandes aerogeneradores enfrentados con estructuras arquitectónicas conocidas.

El modelo que se genere para este ciclo debe tener relación con la forma de un aerogenerador común, para que los menores puedan relacionar las imágenes que reciben de su entorno con la materia que se les desea enseñar.

### Ciclo de profundización.

En el segundo ciclo se entregarán conocimientos específicos sobre la generación de energía eólica, comenzando por el viento, como donde y por qué se genera, los tipos de vientos según su intensidad, las partes de un gran aerogenerador, los distintos tipos de aerogenerador con respecto a su diseño, y detalles del Parque Eólico Canela.

Es importante que el modelo que se genere para este ciclo contemple la posibilidad de que los estudiantes creen sus propias aspas y puedan intercambiarlas, de esta manera abrir una conversación sobre el diseño de aspas para cada ocasión o tipos de viento.

## INTEGRACIÓN DE LA EMPRESA PATROCINADORA

Para conseguir los objetivos de enseñanza en una cantidad considerable de la población, y con aspiraciones a nivel nacional se debe buscar una empresa que concrete el proyecto y lo difunda en la mayor extensión posible, por lo que tomando los elementos anteriores, se infiere que se busca una empresa con relación al ámbito energético y de la enseñanza, siendo Endesa, con su filial Endesa Eco, el mejor candidato a desarrollar el proyecto, por su compromiso y participación en términos de educación e implementación en las comunidades en las que se encuentra, y su aporte energético con el Parque Eólico Canela.

### Endesa Eco

Endesa Chile, con su filial endesa Eco, decidió adoptar compromisos con las comunidades donde trabaja (Compromiso con el desarrollo social y cultural / Compromiso con el desarrollo de la educación / Compromiso con la protección del entorno medioambiental), y como respuesta a este, Endesa Chile creó el programa de Responsabilidad Social Empresarial Externo “Energía para la Educación”, orientado a apoyar la labor de 41 establecimientos educacionales localizados en zonas próximas a las instalaciones de la compañía. Desde su creación se han realizado numerosas intervenciones en las que se han beneficiado trabajadores, sus familias, y centros educacionales pertenecientes a la red de Energía para la educación.

Endesa ha adquirido un compromiso con el entorno en todos los ámbitos de su empresa, cuidando que todas sus estrategias de negocios y tomas de decisiones estén ligadas la gestión ambiental, enfocándose en la protección de recursos naturales y la minimización del impacto de su actividad sobre el medio ambiente.

Para cumplir con este compromiso, Endesa realiza varias acciones ambientales en cada instalación de generación eléctrica, tales como educación, divulgación y capacitación ambiental, gestión de residuos industriales, estudio de Impacto ambiental, etc.

En este aspecto Endesa quiso ir mas allá de la verificación de sus procesos de producción y capacitación, por lo que creó y gestiona el proyecto Canela, un parque eólico de 18,15 MW, formado por 11 aerogeneradores que operan en la comuna del mismo nombre, en la Región de Coquimbo, que fue inaugurado en diciembre de 2007, constituyéndose así en el primer proyecto eólico que contribuye con su energía al Sistema Interconectado Central (SIC) en Chile.

El interés mostrado de Endesa en estos dos importantes aspectos, nos llevan a la búsqueda de potenciar ambos valores en un producto que resalte el sello de la empresa en cuanto a compromiso educacional, energético y de cuidado del medio ambiente, dando a conocer a la comunidad los logros en el área ambientalista-energético de la empresa, y a la vez generar un proceso de educación al respecto, manteniendo todo esto en un marco ecológico coherente.



# COLEGIOS

## Pertencientes a la red de educación Endesa Eco

PARANAL / Taltal MATRICULAS 7mo 9 MATRICULAS 8vo 10	Colegio Valle de Quillota / Quillota MATRICULAS 7mo 43 MATRICULAS 8vo 38	MATRICULAS 8vo 23	MATRICULAS 8vo 101
MIREYA ZULETA / Huasco MATRICULAS 7mo 60 MATRICULAS 8vo 66	Escuela Básica Abel Guerrero Aguirre / Quillota MATRICULAS 7mo 34 MATRICULAS 8vo 41	Olga Rios de Pinochet / Antuco MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela Tierra esperanza / Panguipulli MATRICULAS 7mo 27 MATRICULAS 8vo 37
ESCUELA BÁSICA LOS MOLLES / La Ligua MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela básica Lidia Iratchet Zavala / Quintero MATRICULAS 69 MATRICULAS 8vo 46	Liceo Dr Victor Rios Ruiz / Antuco MATRICULAS 7mo 76 MATRICULAS 8vo 70	Escuela Lago Neltume / Panguipulli MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0
Escuela Básica El palomo / Monte Patria MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela Básica La Greda / Puchuncaví MATRICULAS 7mo 20 MATRICULAS 8vo 26	Escuela El Canelo / Antuco MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela Punahue / Panguipulli MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0
Escuela básica el totoral / El quisco MATRICULAS 7mo 27 MATRICULAS 8vo 27	Escuela Quelentaro / Litueche MATRICULAS 7mo 30 MATRICULAS 8vo 28	Escuela Quepuca ralco / Alto Biobio MATRICULAS 7mo 15 MATRICULAS 8vo 15	Escuela La Rinconada /Pencahue MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0
Escuela básica Jose Antonio Echavarria / Puerto Oscuro MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela Francisco Chavez Cifuentes / Navidad MATRICULAS 7mo 20 MATRICULAS 8vo 20	Escuela Ralco Lepoy / Alto Biobio MATRICULAS 7mo 16 MATRICULAS 8vo 20	Escuela Misional Juan Carriel / Panguipulli MATRICULAS 7mo 15 MATRICULAS 8vo 20
Escuela Canela Alta / Canela MATRICULAS 7mo 49 MATRICULAS 8vo 40	Escuela Paso Nevado / San Clemente MATRICULAS 7mo 28 MATRICULAS 8vo 24	Liceo Ralco / Villa ralco MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela Lago Azul / Panguipulli MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0
Escuela canela baja / Canela MATRICULAS 7mo 64 MATRICULAS 8vo 66	Escuela La Mina / San clemente MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela G – 1183 Callaqui / Alto Biobio MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	San Joaquín de Los Mayos / Machali MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0
Liceo Polivalente Padre Jose Herde Pohl / Canela MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	Escuela El Colorado / San Clemente MATRICULAS 7mo 23	Escuela Básica G – 1180 Pitril / Alto Biobio MATRICULAS 7mo 0 MATRICULAS 8vo 0	
		Escuela Rosa Medel A. / Coronel MATRICULAS 7mo 101	

**TOTAL MATRICULAS 7mo - 736**  
**TOTAL MATRICULAS 8vo - 722**  
**PROMEDIO MATRICULAS - 729**

**Fuente: Matrículas 2008, Ministerio de Educación, Chile.**

## PROPUESTA 1 / modelo plegable

Para cumplir con los contenidos de enseñanza que se desean en el ciclo de profundización, se comienza a gestar con pliegues en papel un modelo de estudio de aspas eólicas, donde la primera interrogante era - ¿cuál tipo de aspa debemos mostrar? – y desde esa pregunta surgen distintos modelos de aspa, tanto de eje vertical como horizontal, siguiendo patrones de forma conocidos, como novedosos, con lo que finalmente llegamos a un modelo donde se conjugan las cuatro posibilidades anteriores.

Luego de esta fase inicial de forma, se empieza a dar los patrones a seguir para llegar al modelo definitivo, y estos consisten básicamente en la utilización de la menor variedad de materiales posibles (para facilitar las posibilidades de reciclaje del producto final), utilizar pliegues y encajes en vez de pegamentos externos y entregarle al modelo una gráfica coherente con ciclo de enseñanza al que estará destinado, que explique de forma clara los contenidos teóricos.

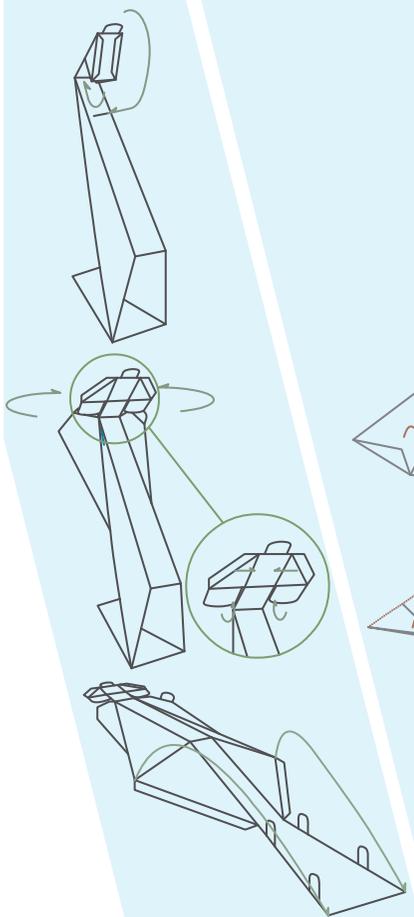
El modelo se divide en tres partes; Torre base, aspa vertical y aspa horizontal. Al que durante el armado se le integra en la base dos motores pequeños contenidos en piezas plásticas especializadas (para lograr el encaje entre la estructura de cartón y los motores). Otras piezas plásticas se adjuntan para realizar la unión entre aspas y rotores.

El prototipo, luego de armado, puede ser utilizado en diversas actividades en clases, como incentivar a los niños a crear sus propias aspas, que pueden adjuntar a la base del prototipo, y de esta manera iniciar una conversación sobre los tipos de aspas existentes, el por que funcionan las aspas, y que modelos serían los mas adecuados para cada situación. Otra actividad que se podría realizar en grupos es llevar un aparato electrónico que tenga un motor, para desarmarlo en clases, descubrir sus características, y poder utilizarlo como motor de generación eléctrica, ya sea adjuntado al soporte dado, o creando un soporte personal.

Es importante también que se utilicen los conceptos mostrados en las gráficas para realizar actividades. Proponemos la creación de un juego, donde se integren preguntas y conceptos clave de la generación eléctrica eólica, y además los menores podrán utilizar conocimientos previos sobre el tema para complementar el juego, que luego será intercambiado con otros compañeros.

Este proyecto está enfocado a niños de nivel básico 6 (NB6), correspondiente a 8vo básico, donde el promedio de edad es entre 13 y 14 años. Será integrado al sector de aprendizaje Ciencias, y a su vez en el subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza, dentro del objetivo de Comprender la magnitud y complejidad del problema medio-ambiental y reconocer la responsabilidad personal y colectiva en la preservación de condiciones favorables para la vida.

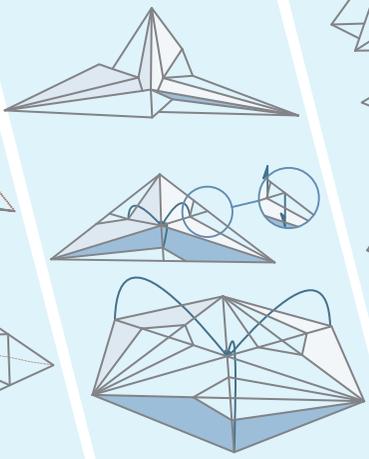
Base aerogenerador



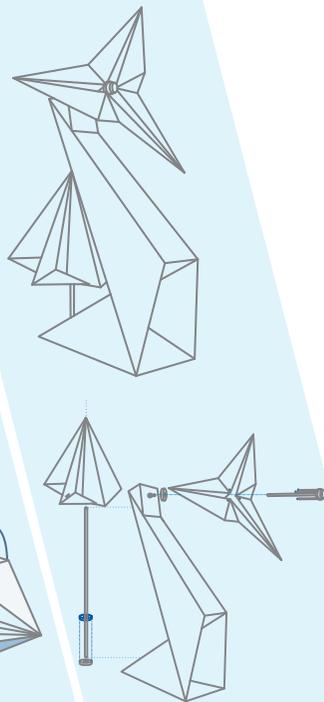
Aspa eje horizontal



Aspa eje vertical



Armado total



## PROPUESTA 2 / modelo papercraft

Para cumplir con los contenidos de enseñanza que se desean en el ciclo de reconocimiento y recordación, se comienza a gestar un modelo de papel en la técnica – Papercraft – que consiste en un método de construcción de figuras tridimensionales de papel, similar al origami, que difiere de él en que sus patrones consisten en piezas de papel cortadas y unidas con pegamento.

Se determina realizar el modelo a escala 1:40 con referencia a los tamaños de los aerogeneradores del Parque Eólico Canela expuestas en la página web de la empresa Endesa Chile

Este modelo será impreso en papel hilado de 140 gramos, con el fin de que sea fácil de trabajar para los niños y que puedan utilizar la superficie para dibujar y pintar sus impresiones de las energías verdes. Este elemento llevará a la sala de clases la realidad de los generadores eólicos, pudiendo enfrentar su tamaño a elementos escalados incluidos, tales como personas, vehículos, etc.

Además de presentar el generador eólico de manera sólida en las mentes de los infantes, estos podrán tener la experiencia del parque eólico, juntando y disponiendo sus modelos en distintas formas, simulando la instalación de un parque.

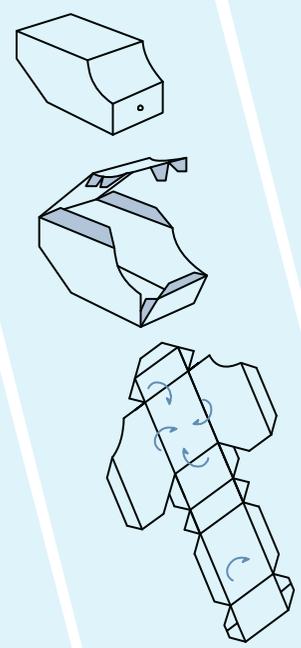
Se incluirá junto al modelo armable, una guía para el profesor, que incluirá material sobre tamaño de los aerogeneradores en una comparación gráfica con distintos hitos arquitectónicos actuales, las condiciones que debe tener un lugar para poder realizarse la construcción de un parque eólico, información sobre el Parque Eólico Canela además de información sobre otros parques existentes, comparando tamaños y cantidad de aerogeneradores.

Este proyecto está enfocado a niños de nivel básico 4 (NB4), correspondiente a 6to básico, donde el promedio de edad es entre 11 y 12 años. Será integrado al sector de aprendizaje Ciencias, y a su vez en el subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza, dentro del objetivo de Reconocer y analizar la incidencia de la acción humana sobre los equilibrios ecológicos.

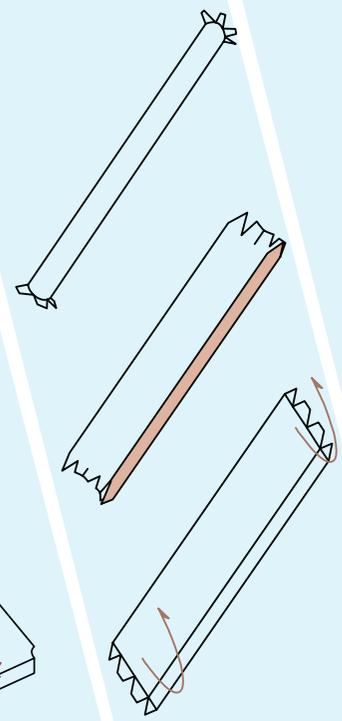
Aspa



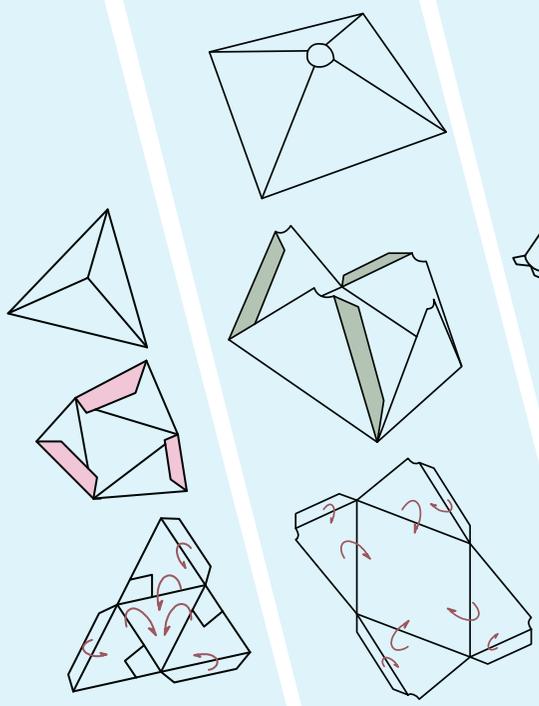
Gondola



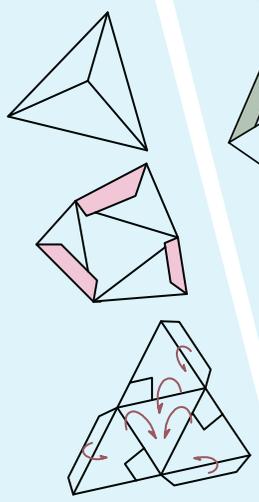
Torre del aerogenerador



Base aerogenerador



Rotor



## PROPUESTA 3 / modelo madera

Continuando con los elementos educacionales destinados a los niños para desarrollar en las salas de clases, se piensa en la necesidad de un modelo que llegue como presente a los directores de las instituciones donde se desarrollará el proyecto de enseñanza, directivas de diferentes empresas relacionadas con Endesa Chile, posibles inversores u otros que tengan relación al proyecto, y que resaltará en los adultos el rol de Endesa como empresa con un gran compromiso ligado al cuidado del medio ambiente y el compromiso social.

Para estos efectos se propone un modelo de generador eólico, a modo de réplica de los generadores originales ubicados en el parque eólico Canela.

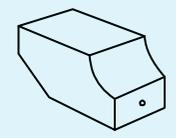
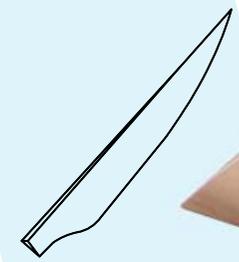
Este generador será fabricado a partir de de madera y en la superficie de apoyo del modelo a escala se grabará el logo de la empresa Endesa, o en su defecto se colocará una placa impresa independientemente en uno de los lados de la base del modelo.

Estas réplicas de los generadores serán desarrollados de forma artesanal, con un stock limitado de producción. Su tamaño será en total de 28 centímetros (escala 1:40), escalando cada una de las partes con respecto a las medidas originales (estas medidas pueden variar un poco por su naturaleza de trabajo artesanal).

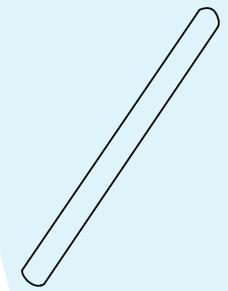
La empresa podrá decidir también aumentar la producción de estos modelos para utilizarlos durante las clases en que los niños desarrollen la temática eólica basándose en el material de apoyo entregado por Endesa a modo de premio al alumno que responda correctamente ciertas preguntas formuladas por el profesor, o para mantenerlo en la sala de clases como incentivo o recordación de los alumnos de la posibilidad de uso de energías renovables no convencionales.



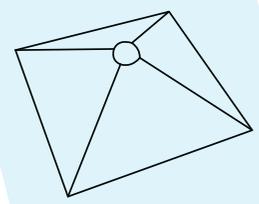
Aspa



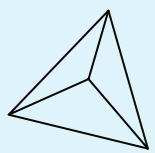
Góndola



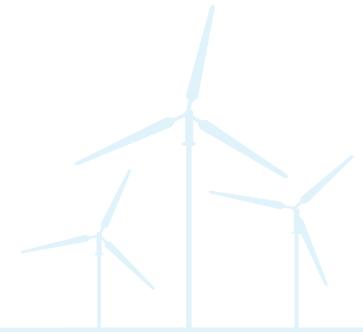
Torre del aerogenerador



Base aerogenerador



Rotor



Brief producto / GEOP, Generador Eólico Plegable

## BRIEF DE PRODUCTO

El brief consiste en un estudio de proyecto como producto comercial, donde se expone en todas sus dimensiones al mercado, en primer lugar describiéndolo, con sus cualidades y objetivos generales, para luego tomar cada punto de esto y extenderlo, de forma de entender y reflexionar sobre los procesos que debería y que quisiéramos que lleve el producto.

En este brief se desarrollaran concretamente temas como: mercado actual donde se deberá desenvolver el producto; análisis FODA, donde se desarrollan las posibilidades y las dificultades que tendría el producto conforme al mercado actual y las características propias del elemento; grupo objetivo, que acota el producto a un sector determinado; situación actual del producto, en caso de que ya se encuentre en el mercado o como entraría en el; presupuestos y propuestas en su dimensión técnica.

## GEOP

### Generador eólico plegable

A partir de reflexiones sobre hacia donde es necesario apuntar el aporte en cuanto a energías renovables no convencionales en Chile, se define que es necesario enfocarse en la educación, por lo que se comienza a formular un proyecto que busca que los niños puedan armar un aerogenerador capaz de alimentar una pequeña ampollita (LED), y que al mismo tiempo que arman el proyecto reciban información sobre la energía eólica, desde como se genera el viento, hasta como llega la energía eléctrica a sus hogares desde un parque eólico. Todo esto debe hacerse cuidando que el proyecto sea inflexible con el discurso ambiental que promueve el uso de energías renovables no convencionales, ya que no se puede dar cabida a inconsecuencias que puedan confundir a los futuros usuarios sobre el concepto de ecología.

Se trata de un objeto que llega desplegado a las manos de los niños, quienes mediante instrucciones pueden armar un pequeño generador eólico, mientras descubren los dibujos y textos que explican los procesos de generación eléctrica eólica.

Una vez terminado el armado principal, se puede incentivar a los menores a crear sus propios modelos de aspas, haciendo al objeto entretenido y con el que pueden interactuar directamente.

El modelo plegable energía eólica busca ser una herramienta que se puede integrar en las clases de niños de enseñanza básica, con el objetivo de estimular el interés de los menores hacia las energías renovables no convencionales, e integrar los conocimientos necesarios para que comprendan el proceso de generación de electricidad eólica mediante un objeto lúdico.

Junto con este proyecto principal aparecen dos en paralelo, que es en primer lugar un modelo de aspa eólica a escala, diseñada para ser construido por los niños en la técnica del papercraft, que tiene la finalidad de dar un primer acercamiento a niños de 6to básico sobre la generación eólica de electricidad. El segundo proyecto paralelo es un modelo a escala de un generador eólico construido en madera a modo de merchandising de Endesa Eco, para ser entregado a directivos de los establecimientos donde se realizará el proyecto, directivos de empresas relacionadas al programa, o a quien se estime conveniente.

## SOBRE GEOP

Es un objeto que llega desplegado a las manos de los niños, quienes mediante intrucciones pueden armar un pequeño generador eólico con dos tipos de aspas, mientras descublen los dibujos y textos que explican los procesos de generación eléctrica eólica. Una vez terminado el armado principal, se puede incentivar a los menores a crear sus propios modelos de aspas, haciendo al objeto entretenido y con el que pueden interactuar directamente.

GEOP (generador eólico plegable) es un una herramienta que se puede integrar en las clases de niños de enseñanza básica, con el objetivo de estimular el interes de los menores hacia las energías renovables no convencionales, e integrar los conocimientos necesarios para que comprendan el proceso de generación de electricidad eólica mediante un objeto lúdico.

### Mercado

Es posible encontrar kits para niños, enfocados a enseñar a pequeña escala y de manera interactiva el funcionamiento de un generador eólico.

### Principales kits disponibles:

#### Indaga ciencias (Chile)

[www.indaga.cl/catalog/](http://www.indaga.cl/catalog/)

#### Kid Wind

[www.kidwind.org/](http://www.kidwind.org/)

#### Renewable energy kit

[www.rapidonline.com/](http://www.rapidonline.com/)

#### Horizon fuel cell technologies

[www.horizonfuelcell.com/](http://www.horizonfuelcell.com/)

#### Exploratorium

[www.exploratorium.edu/](http://www.exploratorium.edu/)

#### Thames and kosmos

[www.thamesandkosmos.com/](http://www.thamesandkosmos.com/)



# FODA

## Generador plegable

### 1.- Fortalezas

- \* Es educativo y dinámico.
- \* Contiene información acerca de los distintos procesos de la generación de energía.
- \* Es casi completamente reciclable.
- \* Es fácil de armar y manipular.
- \* Plegado utiliza muy poco espacio, por lo tanto favorece su almacenamiento y transporte.
- \* Posibilidad de creación de nuevas piezas (fomento de la creatividad).
- \* Costo bajo de producción.

### 2.- Oportunidades

- \* Las ERNC están en expansión, por lo que es un buen momento para entrar al mercado.
- \* Posibilidad de posicionarse como el primer generador eólico plegable con información sobre los procesos de generación de energía en si mismo.
- \* Posibilidad de integrarse efectivamente en una materia escolar.
- \* Posibilidad de ser costeadado y distribuido por una empresa o institución interesada en la educación.

### 3.- Debilidades

- \* Debido al material GEOP sufre un rápido desgaste.
- \* Producto nuevo, no existen experiencias de usuarios anteriores.
- \* Al ser un objeto armable y con secciones especializadas, un mal armado o uso de estas por parte del usuario, llevaría a un funcionamiento deficiente.

### 4.- Amenazas

- \* Los kits existentes son de materiales mas duraderos.

# Generador papercraft

## 1.- Fortalezas

- \* Es educativo y dinámico.
- \* Lleva la realidad eólica a las manos de menores en etapa de aprendizaje.
- \* Es completamente reciclable.
- \* Es fácil de armar y manipular.
- \* Antes de armar es un plano, lo que favorece su almacenamiento y transporte.
- \* Costo bajo de producción.
- \* Incluye guía para el profesor, con la que podrá enseñar cosas básicas sobre energía eólica

## 2.- Oportunidades

- \* Las ERNC están en expansión, por lo que es un buen momento para entrar al mercado.
- \* Posibilidad de posicionarse como el primer generador eólico de papercraft didáctico para menores.
- \* Posibilidad de integrarse efectivamente en una materia escolar.
- \* Posibilidad de ser costeadado y distribuido por una empresa o institución interesada en la educación.

## 3.- Debilidades

- \* Producto nuevo, no existen experiencias de usuarios anteriores.
- \* Al ser un objeto armable, un mal armado por parte del usuario, llevaría a un funcionamiento deficiente.

## 4.- Amenazas

- \* Kits existentes de materiales mas duraderos.

## Conclusión FODA

Luego de este análisis podemos concluir que los productos están en una etapa de ingreso al mercado, que podría realizarse con gran efectividad si se consigue integración con una empresa que realice su producción y distribución, ya que no existe un producto con características similares en Chile, y existe un nicho abierto en las escuelas y colegios, que incluyeron a su programa el estudio de energías renovables no convencionales en el ramo Estudio y Comprensión de la Naturaleza de 6to y 8vo básico.

### *6to básico*

#### *Estudio y Comprensión de la Naturaleza*

##### *Flujos e intercambio de materia y energía*

- *Análisis de los efectos positivos y negativos que la intervención humana tiene sobre los ecosistemas.*
- *Efectos del uso de la energía sobre el medio.*

### *8vo básico*

#### *Estudio y Comprensión de la Naturaleza*

##### *Cambios en el medio ambiente*

- *Cambios reversibles e irreversibles en la naturaleza. Conservación y degradación de la energía en fenómenos naturales.*
- *Calentamiento global. Procesos físicos involucrados.*
- *Desarrollo sustentable, su necesidad y posibilidades. Relaciones con el desarrollo tecnológico y uso de tecnologías alternativas. Responsabilidad individual y colectiva en la preservación de condiciones favorables para la vida.*

## GRUPO OBJETIVO

### Variables Geográficas

País	Territorio Chileno
ciudad	Territorio Chileno
Región	Territorio Chileno
Número de habitantes	16.763.470 habitantes
Densidad poblacional	22,18 hab/km <sup>2</sup>
Clima	Templado

### Variables Demográficas

Edad	10 - 15
Sexo	Femenino/Masculino
Estado civil	Soltero
Nacionalidad	Chilena

### Variables Socioeconómicas

Educación	Educación Básica
Ocupación	Estudiante
Ingresos	Sin ingresos
Nivel socioeconómico	Todos los niveles

### Variables Específicas

Tipo de usuario	Usuarios potenciales
Intensidad de uso	Uso en período específico
Motivación de compra	Estudio
Beneficio esperado	Beneficio propio
Lugar de compra	Distribución en centros educacionales

### ¿De quienes hablamos?

Niños de 8vo Básico en su clase de Estudio y Comprensión de la Naturaleza a los que se les deca enseñar de forma interactiva los procesos de generación de energía eólica. Y para llegar a ellos se debe apuntar a la directiva de los centros educacionales

## Ciclo de Vida GEOP

Nuestro producto se encuentra en una etapa de lanzamiento, por lo tanto en el ciclo de vida estaríamos ubicados en la **INTRODUCCIÓN**.

Al manejar estos datos el equipo de diseño, junto con la empresa patrocinadora se ocupará a través del área de marketing de todas las actividades necesarias para asegurar el plan de cobertura y penetración previsto en los objetivos del proyecto. Los esfuerzos mayores se concentrarán en darse a conocer en el ministerio de educación para ser aprobados como un material de apoyo real para las clases. En esta etapa, la política de financiamiento y distribución deben ser estratégicamente decididos para facilitar la rápida penetración.

## Posicionamiento a lograr

Queremos que nuestro producto sea reconocido por los consumidores como el primer generador eólico plegable reciclable de aprendizaje sobre energía eólica enfocado a escolares, que ayude a concientizar a la comunidad acerca de los problemas ambientales y las posibles soluciones en la naturaleza.

## Objetivos de marketing

- Al cabo de un año de presencia en el mercado queremos tener un aumento de la producción debido al ingreso de nuevos establecimientos educacionales al programa.
- A mediano plazo lograr completa cobertura nacional.
- A largo plazo lograr exportar nuestro producto al extranjero.

## PRESUPUESTO

Aproximados para 1000 unidades

### Propuesta 1 (Impresión y troquelados)

**Base** Impresión: Precio unitario \$250  
Troquelado: Matriz \$34.585 /  
Precio unitario \$51

**Aspa 1** Impresión: Precio unitario \$180  
Troquelado: Matriz \$22.365 /  
Precio unitario \$44

**Aspa 2** Impresión: Precio unitario \$206  
Troquelado: Matriz \$40.110 /  
Precio unitario \$80

### Propuesta 2 (Impresión)

Impresión: Precio unitario \$178

### Propuesta 3 (Manufactura)

Corte de piezas \$3000, armado \$500 / Total \$3500 por unidad

\*Este presupuesto no incluye transporte, y en el caso de la propuesta 1 no se incluyen valores de piezas plásticas, motores ni luces LED.

## PROPUESTA 1 / modelo plegable

La primera propuesta consiste en un modelo que contienen elementos de aerogenerador (dos aspas eólicas, una con estructura reconocible, y otra de diseño libre), en una estructura abierta (base contenedora de ambas aspas), que permite la flexibilidad del modelo para el desarrollo de la imaginación de los alumnos. Este modelo contiene gráficas en su estructura que explican de manera simple el proceso de generación eólica, desde la generación del viento en la tierra, hasta la forma en que llega la energía a los hogares.

La idea principal de este modelo es adjuntarle un pequeño generador y una ampolla LED, para que los niños puedan hacer pruebas prácticas sobre la generación eólica, y tras esto puedan experimentar con distintos elementos que encuentren en sus casas o que se les faciliten en la sala de clases.

La base del modelo será impreso en cuatricromía y troquelado en un cartón de 340 gramos, que ayudará a mantener la estructura, mientras ambas aspas serán impresas y troqueladas en un papel hilado de 140 gramos, para facilitar su plegado y obtener aspas livianas que se muevan fácilmente al enfrentarse al viento.

El generador eólico plegable contiene en todas sus partes información sobre energía eólica, para lograr un aprendizaje en los menores. A continuación las gráficas a utilizarse para este efecto. Estas están divididas en tres partes:

### Base aerogenerador

Se explica en su parte frontal la generación de energía eólica, la escala de Beaufort para la clasificación del viento y como se genera el viento, y en el reverso las partes fundamentales de un aerogenerador.

### Aspa vertical

En esta parte del aerogenerador se incluyen gráficas con explicaciones sobre los tipos de aerogeneradores existentes. Se muestran los cuatro tipos principales según su diseño, junto con una pequeña descripción.

### Aspa horizontal

En su parte frontal tiene gráficas para lograr un modelo atractivo y reforzar el nombre y slogan de Endesa. En su interior se encuentra una gráfica informativa sobre el Parque Eólico Canela.

Este modelo incluirá también una guía para el profesor, que contendrá las temáticas tratadas en las gráficas del modelo sobre el viento, las partes de un aerogenerador, los tipos etc., pero abarcadas de manera más profunda, además de estadísticas de generación eólica y experimentos que puedan realizar los alumnos, referente a la generación de electricidad con pequeños motores reutilizados que puedan encontrar en sus casas y llevar a clases para realizar una comparación de cantidad de generación mediante instrumentos de medición.



## PROPUESTA 2 / modelo papercraft

La segunda propuesta consiste en un modelo a escala de un aerogenerador eólico del Parque Canela construido con la técnica papercraft. Para la realización de la propuesta se pensó en el tamaño adecuado para el manejo del elemento por los niños, y éste resultó ser 28 cms, consecuentemente un modelo de un generador eólico del Parque Canela a escala 1:40 aproximadamente.

Luego de determinar el tamaño se trabaja en el modelo, que consiste en siete piezas que se arman a partir del papel; Base (amplia para evitar el volcamiento), torre, góndola, rotor, aspas (tres) , las cuales vendrán impresas, junto con una guía de armado, en un papel hilado de 140 gramos o similar, para hacer fácil las faenas de corte, plegado y pegado de las partes para los niños.

Al distribuir este modelo en los establecimientos, se entregará un estuche con varillas dispuestas a ser utilizadas como eje del aerogenerador, y también se incluirán elementos comunes escalados 1:40 para que los niños puedan hacer una comparación didáctica de los tamaños y descubrir así la magnitud de estos aerogeneradores.

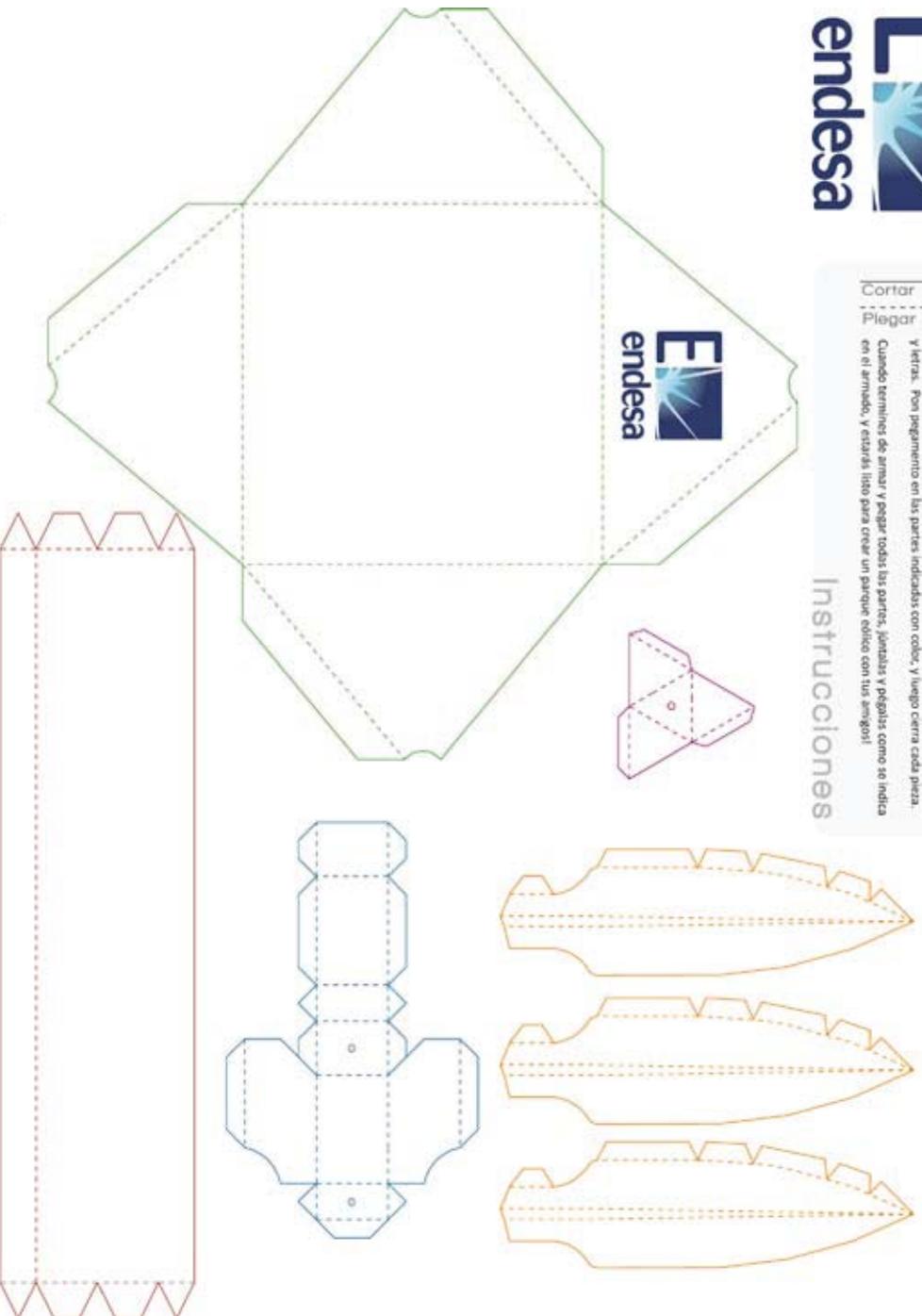
Se adjuntará también una guía para el profesor, que incluirá material sobre tamaño de los aerogeneradores en una comparación gráfica con distintos hitos arquitectónicos actuales, condiciones que debe tener un lugar para poder realizarse la construcción de un parque eólico, información sobre el Parque Eólico Canela, información sobre otros parques eólicos existentes, comparando tamaños y cantidad de aerogeneradores.

## Instrucciones

Cortar

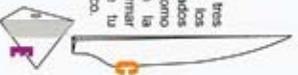
Plegar

Corta las figuras siguiendo las líneas continuas, y luego plégalas en las líneas discontinuas, siguiendo las instrucciones dadas para cada pieza, indicadas con colores y letras. Pon pegamento en las partes indicadas con color. Y luego Cerna cada pieza. Cuando termines de armar y pegar todas las partes, ¡límpialas y pégalas como se indica en el armado, y estarás listo para crear un parque eólico con tus amigos!

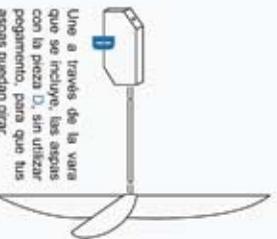


## Armado

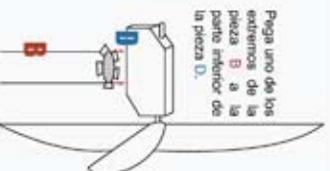
Pega las tres piezas **C** en las agujas marcadas de la pieza **E** como se indica en la figura, para formar las aspas de tu generador eólico.



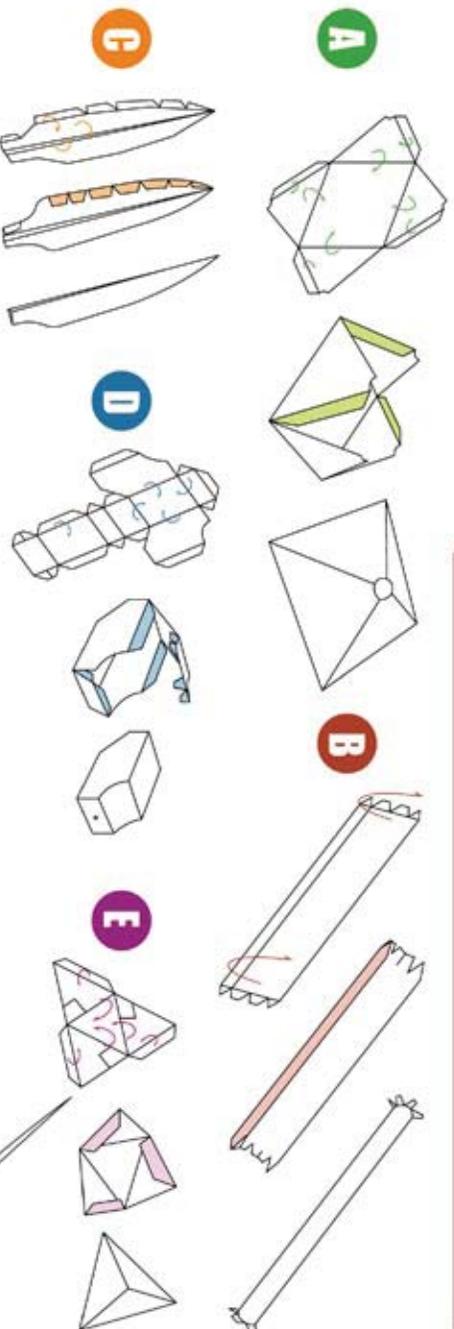
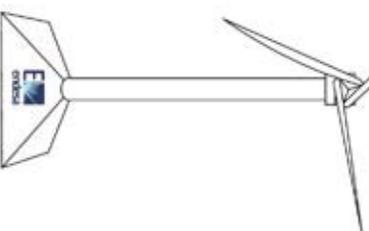
Une a través de la vara que se incluye, las aspas con la pieza **D**, sin utilizar pegamento, para que tus aspas puedan girar.



Pega uno de los extremos de la pieza **B** a la parte inferior de la pieza **D**.



Aplica pegamento en las alitas que se encuentran en el extremo inferior de la pieza **B**, insértalas por el agujero de la pieza **A**, y presiónala contra el fondo, manteniendo la pieza **B** lo más derecha posible para que la torre quede derecha y fijada al fondo.



Gráfica escala 1:2 / impresión cutricromia tamaño tabloide





## PROPUESTA 3 / modelo madera

El modelo de aspa de madera, es un prototipo destinado a los directivos de empresas y centros educacionales ligados a la red de apoyo educacional emprendido por Endesa Chile, con su filial Endesa Eco.

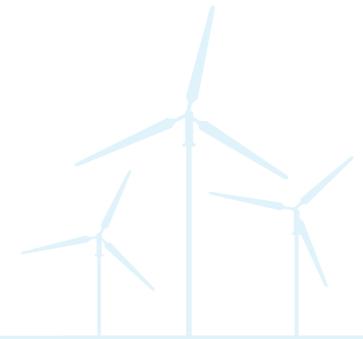
Este modelo será realizado en madera de raulí, que le brinda un color característico y una beta que le da personalidad única a cada producto, desarrollado de forma artesanal, brindando de esta manera trabajo a pequeños talleres de tornería de los sectores beneficiados.

Este prototipo llegará a las manos de los directivos desarmado en tres partes; La base, la torre y la góndola junto con el aspa. De esta manera los beneficiados con este presente podrán participar de alguna manera en la actividad que desarrollarán los niños, armando su propia aspa eólica de madera.

En la base del Aerogenerador se grabará el logo de la empresa, mediante la técnica de grabado láser, o en su defecto se colocará una placa confeccionada con la misma técnica.

Este modelo podrá ser utilizado durante las clases en que los niños desarrollen la temática eólica basándose en el material de apoyo entregado por Endesa a modo de premio al alumno que responda correctamente ciertas preguntas formuladas por el profesor.





Presentación

## OFRECER A LA EMPRESA

Al presentar los productos a una posible empresa patrocinadora se debe usar un lenguaje acorde al tipo de empresa y contexto desde donde surge el proyecto. En este caso se realiza una presentación interactiva, utilizando principalmente los colores ligados a la empresa donde se quiere llegar, y utilizando gráficas simples pero interesantes manteniendo el perfil de producto para niños y a la vez la formalidad de la propuesta. El lenguaje utilizado es dirigido a los empresarios como nexos para la educación de los posibles usuarios, acentuando las virtudes de la empresa como elementos que se quieren recalcar mediante este medio, obteniendo ellos ventajas en cuanto a la valorización de su marca.

Se incluye también la confección de una carpeta con el material realizado, los productos desplegados, el CD con la presentación flash, y los productos armados.





Introducción breve al tema de las ERNC y enfoque del proyecto.

Relación de Endesa con el proyecto e importancia de su participación.

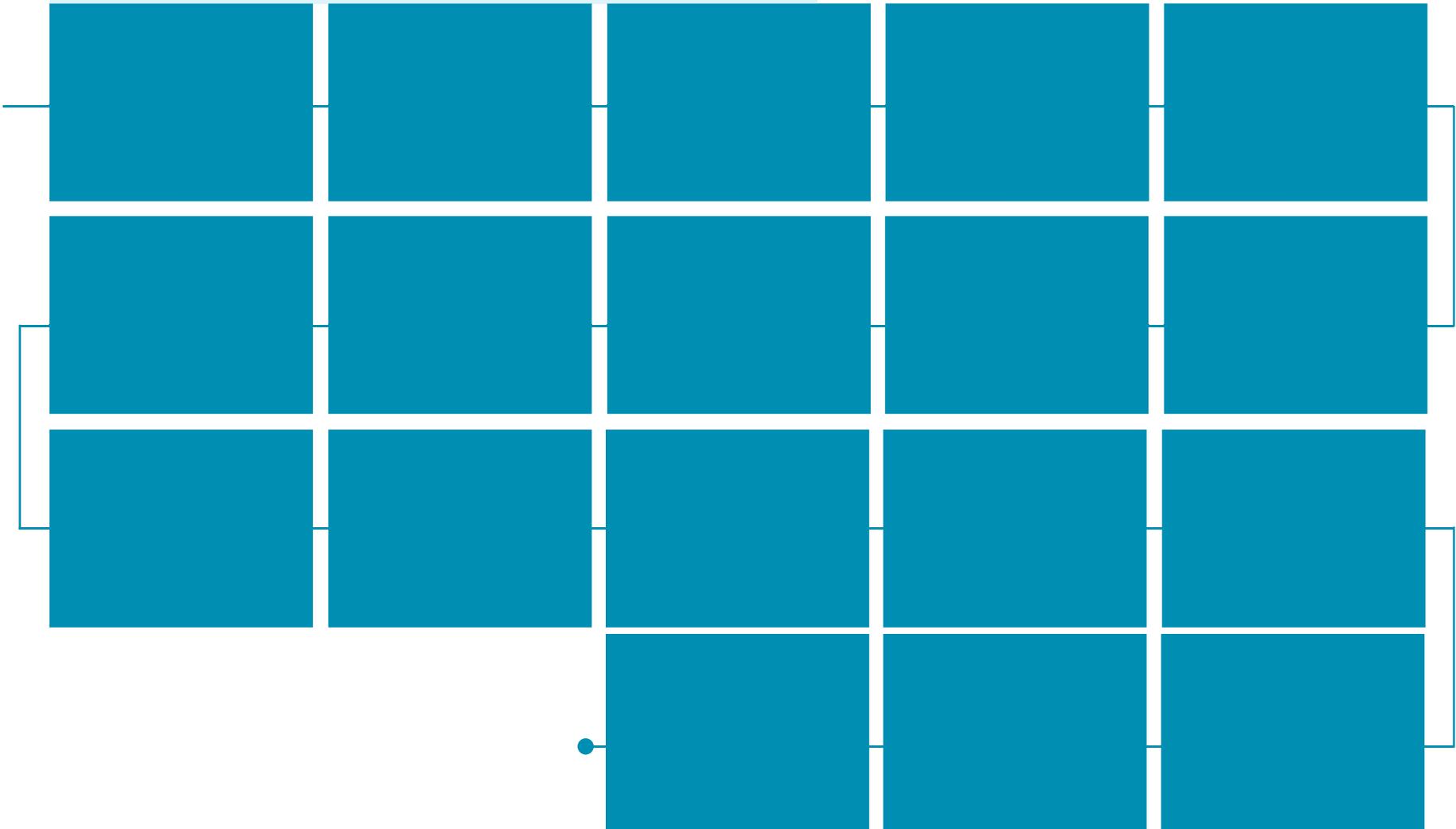
Introducción breve al objetivo del producto y mercado actual

Propuestas de productos de las cuales se despliegan el brief de producto y una propuesta de animación publicitaria.

Animación 3D que muestra una vista aérea de un Parque Eólico, y luego la imagen del generador eólico de madera que entregará Endesa, sobre un escritorio, simbolizando la cercanía de la energía eólica

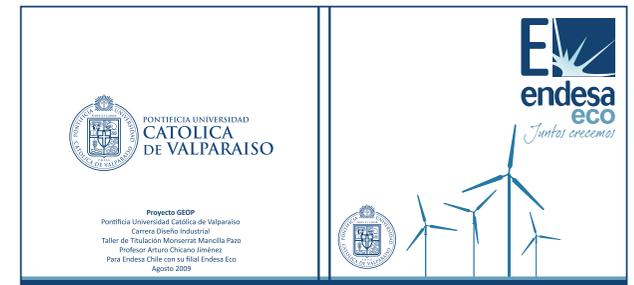
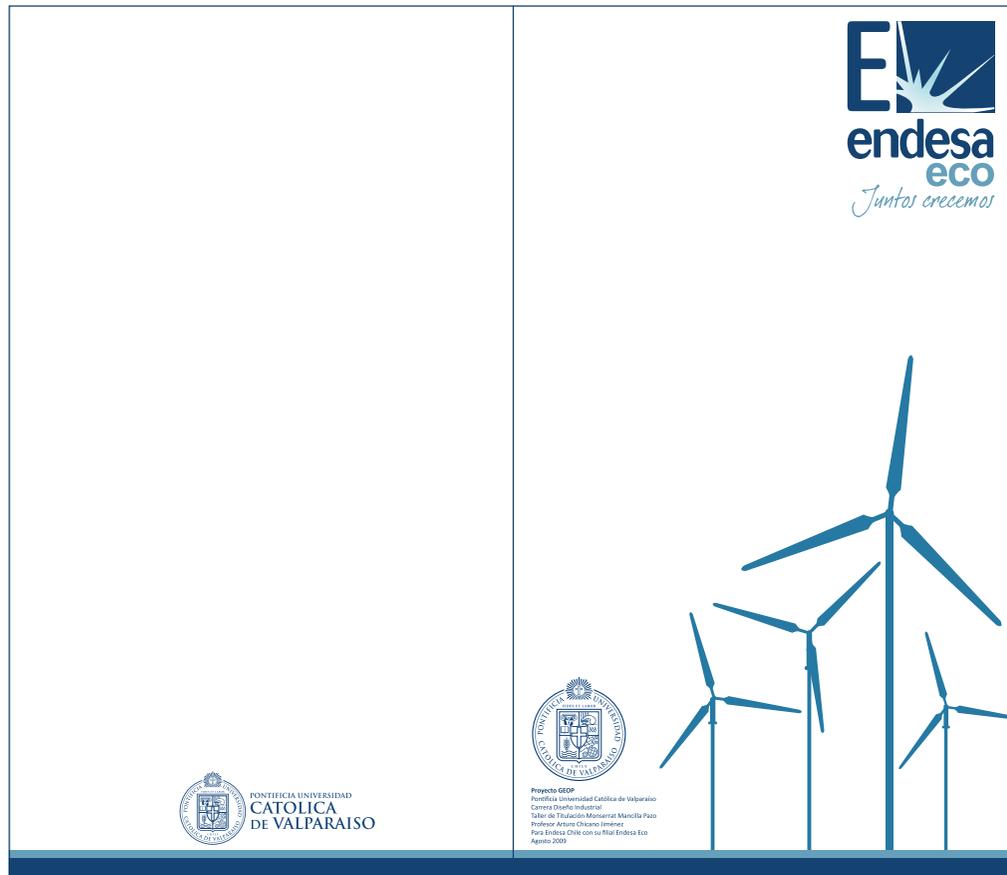
Línea de menú principal

Brief de producto que contiene información específica sobre análisis de mercado, foda, grupo objetivo, conclusiones, descripción detallada de los productos en cuanto a gráficas y forma de llegar al usuario





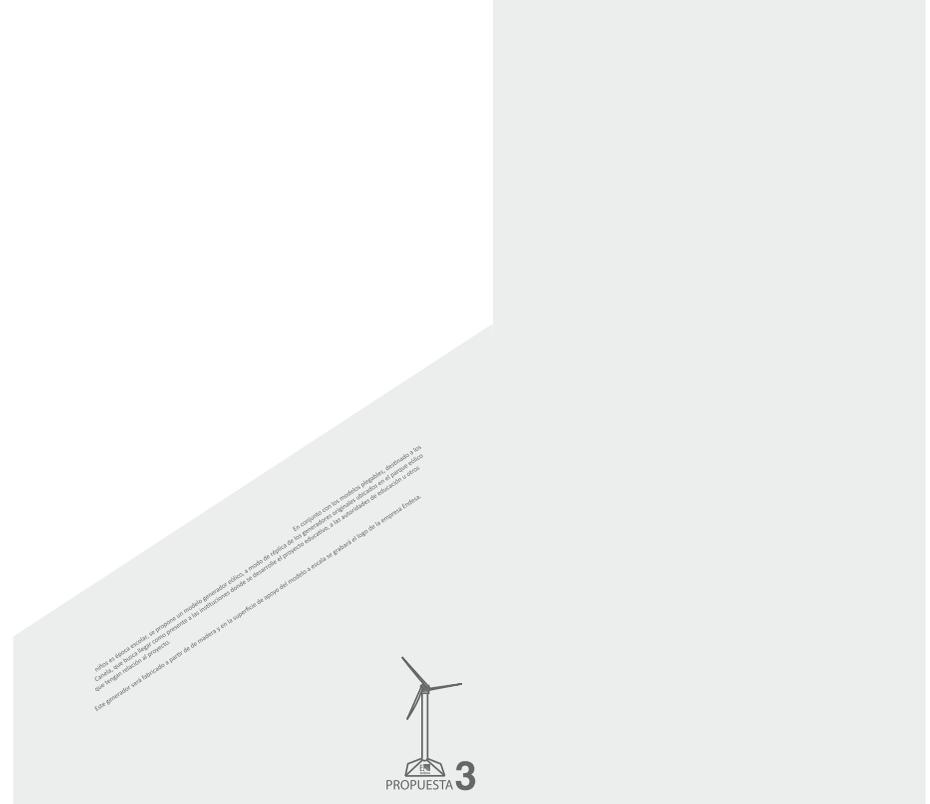
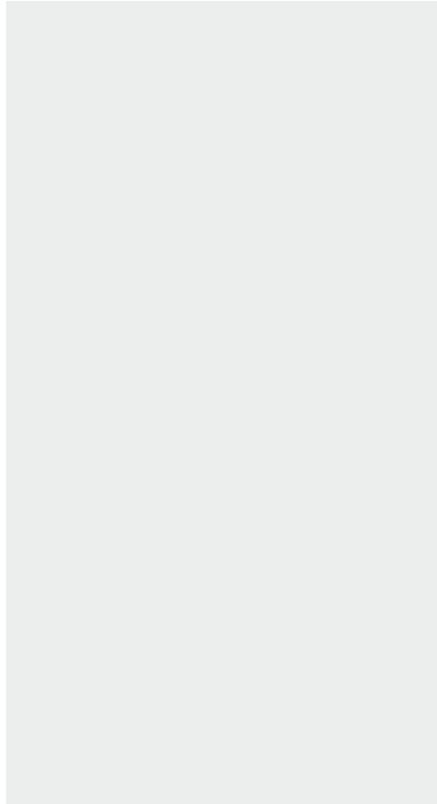
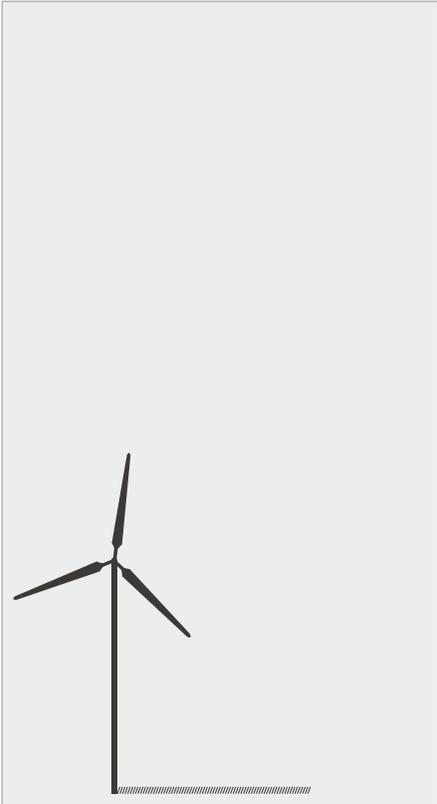
Tapa de dossier donde se contiene material de las tres propuestas y un cd con la presentación digital mostrada anteriormente. Sus medidas son 55 x 35 cms, impresa en cartón duplex, por su lado opaco.







Interior dossier, presentación tercer producto / Hoja 1: tiro - prototipo3 . Retiro - / hoja 2: introducción al objetivo del prototipo. / En el interior del bolsillo se ubica una fotografía del prototipo.

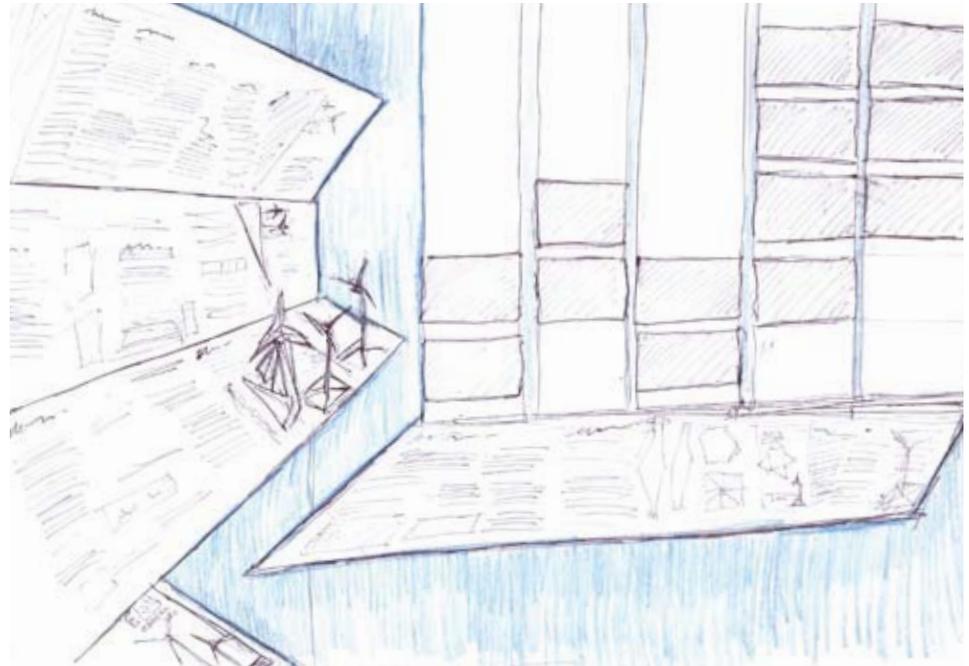


Se incluirán también una muestra armada de cada prototipo.



## OFRECER A LOS PARES

A diferencia de la manera de ofrecer que se tiene hacia la empresa, que corresponde a puntos de vista ligados a ella, con tal de generar una necesidad correspondiente con sus valores, la forma de ofrecer hacia los pares incluye el desarrollo del producto desde el punto de vista del diseño, mostrando de manera explícita como se genera la comunicación con la empresa, con tal de que empezar un dialogo con esta que supla la necesidad específica que se noto en ella. En este caso se construye una exposición constituida por un set de tres láminas principales, ubicadas en el aire y disminuyéndose hacia un punto, llegando a tres conclusiones importantes de cada etapa, que juntas conforman lo esencial para dialogar con al empresa. En esta primera parte se incluye el proceso que lleva a la realización del proyecto, casos anteriores y pensamiento. Se incluyen además los tres modelos propuestos, utilizando las láminas informativas como expositor, lo que permite dejar ver de mejor forma la realidad de los productos. En una segunda etapa se expone la presentación dirigida a la empresa, y se culmina con una lámina general de brief de producto, que indica todos los aspectos técnicos del proyecto. En la parte inferior de la exposición se deja también una carpeta con los modelos desplegados de cada producto y un CD con la presentación, misma carpeta que será entregada a la posible empresa patrocinadora.





## Conquista de patrocinadores

Teniendo estos elementos de educación, y la empresa que se desea patrocine el proyecto, este es presentado tomando en cuenta cuatro puntos importantes;

- **Contexto del proyecto; problemática y posible solución.**
- **Relación de empresa patrocinadora con problemática.**
- **Productos enfocados a solucionar problemática.**
- **Beneficios para la empresa patrocinadora.**

El cuarto punto es de gran importancia, ya que aclarar cuales serían las ventajas que podría obtener la empresa patrocinadora tras la implementación del proyecto será un elemento decisivo al momento de obtener la aprobación o negación del proyecto. Utilizando las necesidades de la empresa para cubrir la problemática planteada.

En el caso de este proyecto, la empresa Endesa Chile, con su filial Endesa Eco, se verá beneficiada con el proyecto obteniendo publicidad beneficiosa en distintos medios (noticiarios en TV, medios escritos, radio, etc.), posicionándola como una empresa preocupada por la educación en comunidades rurales. Durante este proceso se generará también publicidad que mostrará el parque eólico Canela, remarcando a Endesa como una empresa preocupada por el medio ambiente, y la generación de proyectos con ERNC. Tras la implementación del proyecto generarán una mejor recepción en las comunidades donde trabajan, haciendo más fácil la integración de nuevos proyectos como empresa de generación eléctrica. Estos puntos han sido adjuntados de forma implícita en la presentación del proyecto.

Es importante también la presentación del proyecto, remarcando la imagen de la empresa en todo momento para hacerlos parte del proyecto desde el primer momento.



Diccionario eólico - Inglés / español

### **Aerobomba**

Máquina que transforma la energía del viento en potencia mecánica usándola asociada a una bomba para el desplazamiento de líquidos.

### **Aerogenerador / Aerogenerator**

Aeroturbina en la que la energía mecánica producida se transforma en energía eléctrica.

### **Aeroturbina / Aeroturbine, windmill, aeromotor, wind turbine.**

Máquina que aprovecha la energía del viento.

### **Anemómetro / Anemometer**

El anemómetro se utiliza para medir la velocidad del viento. Sus señales son empleadas por el controlador electrónico para conectar el aerogenerador cuando el viento alcance la velocidad de arranque. Si la velocidad es superior a la de corte, el ordenador parará el aerogenerador para evitar desperfectos en el mismo.

### **Área del rotor**

En los aerogeneradores el área se mide verticalmente. El área del disco cubierto por el rotor y las velocidades del viento determinan cuánta energía podemos recoger en un año. Si se dobla el diámetro del rotor se obtiene un área de barrido cuatro veces superior. Esto significa que la potencia disponible también será cuatro veces mayor.

### **Buje / Bushing, sleeve.**

Elemento de la aeroturbina en la que van fijadas las palas y que conecta con el sistema de transmisión.

### **Carenado / Fairing**

Cubierta aerodinámicamente diseñada para ofrecer la mínima resistencia al avance del aire respecto a la misma.

### **Cizalamiento / Shear**

es el hecho de que la velocidad del viento disminuya según se acerca a la base de la torre. Si está en su posición más alta las fuerzas que actúan sobre la pala del rotor son muy superiores a cuando está en su posición más baja.

### **Coefficiente de potencia / Power coefficient.**

El coeficiente de potencia mide la eficiencia con la que el aerogenerador convierte la energía eólica en electricidad. Se obtiene dividiendo la potencia eléctrica disponible entre la potencia eólica de entrada.

### **Conexión directa a red / grid connection.**

En la conexión directa a red el generador está directamente conectado a la red de corriente alterna, generalmente trifásica.

### **Conexión indirecta a red**

La conexión indirecta a red significa que la corriente que viene de la turbina pasa a través de una serie de dispositivos eléctricos que ajustan la corriente para igualarla a la de la red.

### **Corona de orientación / Shroud**

Corona dentada fija a la torre sobre la que se asienta la góndola y que dirige el giro de la misma siguiendo la dirección del viento incidente.

### **Curva de potencia / Power curve**

La curva de potencia de un aerogenerador se lee mediante un gráfico que indica cuál será la potencia eléctrica disponible en el aerogenerador a diferentes velocidades del viento. Las curvas de potencia se obtienen a partir de medidas de campo.

### **Disponibilidad / Availability**

Relación entre el número de horas en las que un aerogenerador produce energía y el número de horas en que han existido velocidades de viento dentro del rango de funcionamiento del aerogenerador.

### **Distribución de Weibull / Weibull distribution**

Función de probabilidad usada para describir la distribución de la velocidad del viento a lo largo de un periodo de tiempo (normalmente un año).

### **Empalamiento**

Condición de funcionamiento del aerogenerador caracterizada por la inexistencia de par resistente en el generador que contrarreste el motor del rotor, lo que produce un aumento de la velocidad de rotación de palas.

### **Entrada en pérdida aerodinámica**

Condición aerodinámica caracterizada por la pérdida de la fuerza de sustentación del perfil de pala.

### **Estructura reticular o celosía**

Armazón que soporta el aerogenerador formado por un sistema de vigas.

### **Estructura tubular**

Armazón que soporta el aerogenerador formado por una cubierta cilíndrica.

### **Factor de carga / Load factor**

Para conocer la producción anual de energía de un aerogenerador se divide la producción anual de energía entre la producción teórica máxima, si la máquina estuviera funcionando a su potencia nominal (máxima) durante las 8766 horas del año. Este factor suele rondar el 20 o 30%.

### **Factor de potencia o coeficiente / Power factor**

Relación entre la potencia mecánica producida por el rotor y la teórica correspondiente a una velocidad de viento incidente en la superficie del rotor total.

### **Freno aerodinámico / Aerodynamic brake**

Dispositivo de freno del rotor a través de la limitación de la fuerza de sustentación de la palas, reduciendo el par motriz.

### **Generador con número de polos variable**

Se trata de un generador que (dependiendo de como están conectados los imanes del estátor) puede funcionar con diferente número de polos y, por tanto, a distinta velocidad de rotación.

### **Generador síncrono / Synchronous generator**

También denominado generador síncrono bipolar de imán permanente. Es síncrono porque el imán del centro girará a una velocidad constante síncrona (girando exactamente como el ciclo) con la rotación del campo magnético y bipolar porque tiene un polo norte y un polo sur. Se llama motor de imán permanente debido a que la aguja de la brújula del centro es un imán permanente, y no un electroimán.

### **Góndola / Nacelle**

Dentro de la góndola se encuentran el multiplicador y el generador eléctrico, dos de los componentes claves del aerogenerador. Para acceder al interior de la góndola ha de hacerse desde la torre de la turbina. El rotor del aerogenerador, formado por las palas y el buje, está situado a la izquierda de la góndola.

### **Isoventas**

Líneas de un mapa eólico que unen puntos de igual velocidad media de viento.

### **Mapa eólico / Eolic map**

Mapa en donde se consignan diversos datos de tipo eólico, tales como velocidades medias de viento, direcciones predominantes, regularidad.

### **Mecanismo de orientación / Yaw driven mechanism**

El mecanismo de orientación de un aerogenerador es utilizado para girar el rotor de la turbina en contra del viento, de forma que pase a través del rotor la mayor proporción posible de energía eólica.

### **Multipalas**

Tipo de aerogenerador de baja velocidad caracterizado por su gran número de palas así como por la disposición del eje de giro perpendicular a la velocidad del viento y que presenta una forma adecuada para su uso aerodinámico.

### **Multiplicador**

Sistema mecánico inverso al reductor de velocidad que mediante un conjunto de engranajes comunica al eje arrastrado o de salida una velocidad de giro mayor que la del eje motor o de entrada.

### **Número de horas equivalentes**

Parámetro usado en la caracterización del aprovechamiento de la energía eólica que es igual a la razón entre la energía generada durante un año y la potencia nominal de la máquina.

### **Pala o álaves/ Wing, blade, vane**

Elemento del aerogenerador que por aprovechamiento aerodinámico transforma la energía cinética del viento en energía mecánica en el eje del generador.



*Enseñen a sus niños lo que enseñamos a los nuestros, que la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurra a la tierra, le ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo, están escupiendo en sí mismos.*

---

**Extracto Carta del Jefe Piel Roja Seattle al presidente de los Estados Unidos,  
Washington 1854**

## COLOFÓN

Esta edición fue realizada por Monserrat Mancilla Pazo como Carpeta de Titulación:  
“GEOP, Generador Eólico Plegable”

Para la edición se emplearon las fuentes tipográficas GeosansLight : 16 ptos para Títulos  
- 14 pto para subtítulos / Calibri: 10 ptos para texto normal - 9 ptos para pie de página.  
Los colores utilizados para los textos son Azul 70% cian – 30% negro /Gris 80%

Fue utilizado el programa Adobe Indesign para la confección de esta edición y los programas Adobe PhotoShop CS3 e Adobe Illustrator CS3 para la edición y tratamiento de imágenes.

Se imprimieron 2 ediciones en formato 19.2 x 27.5 cms apaisado. Fueron impresas en impresora láser color: epson stylus cx3900. El papel utilizado es hilado 6 con tapa dura forrada en pvc. Empaste por Adolfo Espinoza Bernal en los talleres de encuadernación del Taller de Ediciones de la Escuela de Arquitectura y Diseño PUCV.

Se adjunta DVD con material referido a presentaciones realizadas para el proyecto.