



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias. Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Eléctrica

El 2001: Taller de Proyectos - Energías Renovables y su uso eficiente

Profesor: Rodrigo Palma Behnke

Auxiliar: Diego Huarapil Hidalgo

Ayudantes: Constanza Ahumada, Matías Ahumada, Álvaro Guzmán, Andrés Quezada

Proyectos Propuestos 2011

1 Introducción

Se propone en este documento compilar todos aquellos ámbitos en los cuales se puede obtener un beneficio entre estudiante y proyecto, donde el alumno podrá explorar diversos ámbitos en el desarrollo de energías renovables y que permitirá generar un gran desarrollo personal e intelectual al mismo tiempo de realizar un gran aporte al desafío que se quiera afrontar.

Cada título tratará de expresar el carácter de cada uno de los proyectos donde el objetivo final será impuesto de acuerdo a la carga, evaluada por el grupo de trabajo, y el tiempo disponible, al igual que los recursos. Por lo tanto se llama a realizar su elección en función al tiempo dispuesto a invertir y a la motivación personal. Aun así, se destaca que todos de los trabajos son enfocados a desarrollar las primeras habilidades de un ingeniero y motivar a incorporar nuevas ideas a los desarrollos que en la universidad se están impulsando.

Como nota final, los proyectos se distinguen en Proyectos relacionados con una facultad verde, proyectos de desarrollo, relacionados con la iniciativa GeVi (Generador Virtual), diversos desarrollos que relacionan a EOLIAN, y proyectos enfocados a la comunidad (Huatacondo y Puertecillo).

2 Propuestas de Proyectos:

2.1 Proyectos relacionados con una facultad verde:

2.1.1 Asistencia solar de agua caliente sanitaria para camarines de la cancha

Desafíos:

Diseño de sistema.

Instalación de colectores solares.

Transmisión del calor del campo de colectores al acumulador.

Diseño e implementación del acumulador.

Sistema de control remoto de obtención de energía.

2.1.2 Eficiencia lumínica/calórica de una sala

Desafíos:

Diseñar un sistema que mejore la eficiencia lumínica y/o calórica de una sala en la Universidad.

Implementación.

2.1.3 Beauchef eficiente

En el marco de una campaña dentro de la facultad con la cual se logren ahorros significativos ya sea en el consumo de agua o luz a un nivel macro, se diseñará una solución específica que impulse dicha iniciativa. Calcular ahorros y medirlos.

2.2 Proyectos de desarrollo

2.2.1 BugE

Desafíos: Armar kit de construcción de triciclo eléctrico comercial denominado BugEV (www.bugev.net). Este equipo fue adquirido por un privado, quien supervisará directamente el proyecto en laboratorios de la Universidad. Se espera que el grupo además proponga innovaciones y las pruebe.

2.2.2 Maremotriz

Desafíos: Diseñar e implementar un prototipo más eficiente que los existentes en el laboratorio.

2.2.3 Bicicleta

Diseñar e implementar un generador más potente para bicicleta de ejercicios que genera electricidad.

Desafíos: Diseño e implementación de dínamo, generador, etc.

Implementación de elemento de inercia, para aumentar carga (hacer más *pesado el pedaleo* y producir más potencia).

2.2.4 Minigenerador eólico para autos

Diseñar e implementar un pequeño generador eólico para aprovechar la velocidad relativa entre el auto y el viento.

2.2.5 Polera solar

Diseñar una polera que cargue celulares (ej. con celdas solares)

2.2.6 Cargador para Camping

Diseñar un cargador compacto para pilas AA y/o celular para llevar de camping.

2.2.7 Horno solar

Desafíos: Mejorar rendimiento/potencia horno (Concentradores parabólicos, control, etc).

Implementarlo en un lugar fijo para usarlo en vez de los microondas. Mejorar lo realizado por otros grupos con anterioridad.

2.2.8 Instalación de sistema fotovoltaico en domicilio privado

Desafíos: Desarrollar una solución de un sistema fotovoltaico para privado interesado en el tema. Interesa conocer los requerimientos específicos de la casa a través de entrevistas y proponer soluciones. El proyecto contempla la instalación.

2.3 Proyectos relacionados con la iniciativa GeVi:

2.3.1 Configuración de equipo inversor Hydro Boy (consultar Lorenzo Reyes)

El proyecto consiste en el estudio de la configuración de un sistema inversor para celdas de combustible y en la implementación de una solución para mantener estable la configuración.

2.3.2 Implementación interfaz control de demanda

Una forma de motivar el uso eficiente de la energía eléctrica en el usuario final es el uso de señales de luz en cada consumo (luz roja: reduzca su consumo, luz verde: su consumo está correcto). De esta forma se propone a los alumnos implementar una interfaz que reciba señales desde un sistema de comunicación central y lo reproduzca en una señal luminosa.

2.3.3 Implementación sistema de medición de energía

En la actualidad, una de las principales componentes de las redes inteligentes (smart grids), son los medidores inteligentes (smart meters) los que comunican cada consumo con una red de comunicación central. Se plantea a los alumnos diseñar e implementar un sistema de medición de energía inteligente que envíe su información a una red MODBUS Serial.

2.3.4 Diseño y montaje de estructura para paneles fotovoltaicos

La inclinación óptima de una instalación fotovoltaica dependerá fuertemente de la localización geográfica en que esta se encuentre, la que además irá variando en el transcurso del año debido a la posición del Sol sobre la Tierra. Se propone a los alumnos diseñar e instalar una estructura para una planta fotovoltaica de 22kW en el poblado de Huatacondo.

2.4 Fibra óptica en aplicaciones solares para EOLIAN

Este puede ser dividido en dos temas de relación directa y comprende el estudio de utilizar fibra óptica para curvar la luz solar en diferentes aplicaciones basado en el automóvil solar Eolian 2.

2.4.1 Reducción de Sombra Producida por cúpula:

El auto consta de una cúpula que es por donde el piloto interactúa con el medio exterior, principalmente con la carretera. Esta superficie produce sombra en los paneles que se encuentran a su alrededor, especialmente los que están a su costado acentuándose en las horas diarias más alejadas del medio día. Esta sombra puede observarse en el dibujo a continuación:



Ilustración 1: Prototipo Eolian2.

La idea principal es capturar energía solar desde el lado iluminado de la cúpula hacia el otro extremo proyectando la luz solar en aquellos paneles con sombra y viceversa. Cada sistema de fibra óptica no debe entorpecer el normal funcionamiento ni menos irradiación sobre los paneles por lo que su implementación será por sobre el aumento de energía captada versus el peso extra aportado y el roce aerodinámico que pudiese aportar este sistema al automóvil solar Eolian 2.

2.4.2 Iluminación frontal diurna:

El auto solar por normativa debe poseer un foco central el cual ilumine obstáculos que pudiesen existir en carretera a pleno día, tal cual lo hacen los automóviles en la carretera acá en Chile. Es por ello que se implementará una iluminación en base a LED alimentado por baterías.

La idea principal es ahorrar energía al apagar estos LEDs (o parte de ellos) y utilizar luz captada por un **sistema basado en fibra óptica** que cumpliría con el mismo propósito que los LEDs. Su implementación será estudiada en base a su ahorro energético que conlleven versus el peso o carga aerodinámica que puedan producir.

2.5 Simulación lumínica solar para EOLIAN

Para grandes competencias solares es necesario un laboratorio de pruebas a primer nivel, por lo que se está implementando entre otros una "trotadora" para el auto de manera de simular una carrera en el laboratorio, es por ello que nace la idea de implementar un sistema de focos eléctricos con fin de simular el amanecer, atardecer, diferentes horas del día e inclinación del sol, siendo de mayor importancias estas dos últimas. Este sistema deberá ser basado en

conmutadores conectados a un dispositivo computacional o micro controlador donde se podrá fijar la hora del día dentro de un calendario e incluso simular un día completo, en las principales horas lumínicas.

2.6 Tracking ultra eficiente en sistemas foto voltaicos:

Estudio de diseño y construcción de un tracking para paneles fotovoltaicos el cual consuma la mínima cantidad energética, posea un peso despreciable y permita un aumento del conjunto panel solar - vehículo. La finalidad es lograr una ganancia para en términos energéticos.

2.7 Reciclaje y huella de carbono en Proyecto Eolian2:

Realización de un estudio de reciclaje para cada componente del auto solar averiado e inútil para el propósito que fue diseñado, lo que va desde baterías desgastadas, paneles FV rotos, elementos metálicos, fibras de carbono, elementos electrónicos y todo aquello que soporte Eolian2. También así con un registro de huella de carbono sobre la producción del auto solar Eolian2.

El reciclaje comprende también la reutilización del elemento en otra aplicación, independiente del proyecto o de la universidad.

2.8 Construcción de arreglos de células fotovoltaicas de bajo costo:

Bajo la necesidad de poder crear nuestros propios arreglos de células foto voltaica, el equipo de Eolian2 se ha visto en la necesidad de investigar e innovar un nuevo tipo de encapsulamiento. Este encapsulamiento es una barrera física capaz de aislar las células ante esfuerzos mecánicos y condiciones climáticas.

Actualmente, este tipo de trabajo se realiza en otros países, añadiendo costo al presupuesto, por lo que se investigó de cuáles son los materiales y las técnicas de encapsulamiento para realizarla por personal de Eolian. Esta técnica en estudio está siendo desarrollada con maquinaria presente en nuestro país, pero que están destinadas a otros fines, por lo que darle mayor versatilidad a su aplicación beneficia a todos. La idea principal es desarrollar un encapsulamiento de menor costo que el que se puede adquirir en el mercado a base de diferentes tipos de celdas solares permitiendo así reducir los precios al consumidor local permitiendo una mayor aplicación en la sociedad chilena, donde la validación del proceso es vital para trabajos actuales y futuros.

Estos encapsulamientos podrán ser fabricados a pedido, y podrán variar el número de celdas por arreglo, la tecnología de las celdas y nivel de encapsulamiento.

2.9 Cooperation proposal for Stage 1 Microformer prototype in Chile. Propuesta de Cooperación para la etapa 1 del prototipo de Microformer en Chile. Centro de Energía FCFM – The Microformer Team.

El proyecto de Microformer propone desarrollar redes de distribución a escala local (predios, parcelas, pueblos pequeños) usando el transformador de los hornos microondas (Microwave Over Transformers, MOTs), que permiten cambiar la magnitud del voltaje a uno mayor, permitiendo reducir las pérdidas en las líneas que transporta energía eléctrica. El objetivo principal del proyecto es construir un sistema de distribución de dos nudos en el pueblo de Huatacondo, región de Tarapacá. Este sistema permite abastecer al pueblo desde sus fuentes de generación (paneles solares, Aerogenerador, etc.).

Este proyecto es desarrollado por Microformer Team y el Centro de Energía. Microformer Team lo integran los estudiantes de postgrado de la Universidad de Wisconsin-Madison Daniel Ludois, Jonathan Lee y Patricio Mendoza. Desde el centro de Energía se suma su director, Rodrigo Palma, y el ingeniero jefe del proyecto Huatacondo, Lorenzo Reyes.

Microformer Team proporcionará la información necesaria acerca de las características de los Transformadores de Microondas, como probarlos y testarlos, además de guiar la construcción y el desarrollo del proyecto. Por lo que el trabajo apunta principalmente a realizar pruebas a los MOTs dentro del mes de Abril, siendo estos reportados en el mes de Mayo. Por último, se estipula que la fase de construcción sea a finales del mismo mes.

2.10 Tecnología Sustentable Puertecillo

Puertecillo, ubicado en la comuna de Navidad, experimenta actualmente un crecimiento turístico gracias a sus privilegiados paisajes y zona geográfica. Debido a esta última, los caminos de acceso son muy escasos y tienen problemas de tránsito. Actualmente son tres caminos. El primero es solo un camino de anchura para personas, caballos o motocicletas. El segundo es un camino que baja una quebrada que no tiene barreras de contención, para vehículos 4WD, pero con el problema que puede transitar un vehículo en él. El último camino cruza por un predio privado, por lo tanto restringido. En los últimos tres años han muerto 3 personas en la segunda ruta, debido a lo estrecho y peligroso que es este.



Ilustración 2. Camino a Puertecillo

Por lo que se propone que se incorpore la tecnología inalámbrica ZigBee, para que pueda señalar si el camino está libre o hay un vehículo en ruta. Además se pide realizar una optimización de la ubicación de las unidades, información hacia los conductores, protección de los dispositivos y la utilización de fuentes no convencionales para la energización, dejando la red de distribución como respaldo, en la medida que sea posible.