

## Informe final de apoyo a la incorporación de nuevos PTC

## Datos del proyecto

Título del proyecto: TECNOLOGÍAS DE OPTIMIZACIÓN PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS ACTUALES EN EL ÁMBITO ENERGÉTICO EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA

porcentaje alcanzado del proyecto: 85%

Descripción: En este proyecto, se pudo identificar el potencial de generación de energía y biocombustibles partir de diversas fuentes de energía, entre los que destacan la factibilidad de generación de energía eléctrica a partir de biogas, este biogas puede ser obtenido a través de excretas de ganado, y la generación de energía puede ser mediante motor de combustion interna. Además, se estudio la factibilidad de producción de biocombustibles, como la bioturbosina y el biodiesel a partir de especies que no representan una controversia en la dieta del ser humano, estos especies pueden ser la jatropha y la salicornia. Finalmente, se estableció la factibilidad de generación de energía a través de concentradores solares. La propuesta de estos estudios, se basa en determinar la factibilidad, mediante la propuesta de modelos matemáticos de optimización, los cuales nos determinan la factibilidad económica en la instalación, operación y desarrollo de plantas generadoras de energía o plantas productoras de biocombustibles, de esta forma se establece la viabilidad del uso de estas fuentes de energía.

porcentaje alcanzado de los objetovos: 85%

Descripción: Se propusieron diferentes casos de estudio, para determinar fuentes potenciales de generación de energéticos, principalmente en la región La Cienega, el estado de Michoacán y a nivel Nacional, para los cuales resulto una alta viabilidad, como son generación de energía a partir de biogas y concentradores solares, y generación de biocombustibles a partir de la jatropha y la salicornia. Sin embargo, aun es necesario aplicar una factibilidad ambiental mediante un análisis del ciclo de vida, para de esta forma obtener un resultado integral que considere aspectos económicos, ambientales y sociales.

porcentaje alcanzado de las metas: 80%

Descripción: A través de este proyecto, se logro la formación de recursos humanos, mediante 3 (tres) alumnos de Ingeniera en Energía, mediante los trabajos titulados, 1. Diseño y ubicacion optima de centrales termo-solares en el Estado de Michoacán de Ocampo (Marco Antonio Cardenas Gil, fecha de titulación: 30/11/17), 2. Planificación optima de una biorefineria para la producción de bioetanol (Omar Cabezas Valencia, fecha de titulación: 11/12/17) y 3. Optimización de la cadena de suministro para la producción de biodiesel a partir de la Jatropha L. Curcas en el Estado de Michoacán de Ocampo (Rogelio Elicea Manzo, Fecha de titulación: 18/12/17). Actualmente se esta trabajando en la conclusión de la tesis de otros alumnos como: JaniK Ayungua Gutierrez (Fecha tentativa de titulación: 30/03/18), Marco Yair

## Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior

Gregorio Gutierrez (Fecha tentativa de titulación: 30/04/18) y Miguel Orozco Nieto (Fecha Tentativa de titulación: 30/05/18). Se tuvo participación en distintos foros internacionales y nacionales de alto nivel científico y académico, como: 2016 Annual Meeting in San Francisco (Ponencia Oral: Optimal Supply Chain in Electric Power Generation from Biogas Produce from Manure in La Ciénega Michoacán, fecha 13-18 Noviembre de 2016), XXXVIII Encuentro Nacional de la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C. (AMIDIQ) (Ponencia Poster: OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCMBUSTIBLES A PARTIR DE LA JATROPHA Y SALICORNIA, fecha 09-12 Mayo de 2017) y XVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería (Ponencia Poster: OPTIMIZACION DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA OBTENCION DE BIOGAS A PARTIR DE LAS EXCRETAS DE GANADO EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN, fecha 29 de junio 2017), IV Reunión de la Red Temática de Bioenergía y la XIII Reunión Nacional de la Red Mexicana de Bioenergía (Ponencia Poster: OPTIMIZACION DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA OBTENER BIOTURBOSINA A PARTIR DE LA SALICORNIA BIGELOVII, fecha: 13 de Noviembre de 2017) y se realizo presentación de algunos trabajos en el foro estatal XI y XII Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se mantuvo colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, en el Posgrado de Ingeniería Química con el Dr. Jose Maria Ponce Ortega, la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Ciencias Básicas Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Química, con la M en C Elsa Hynmar Fernández Martínez, y la Universidad Politécnica de Chiapas, a través de estas visitas se busca promover el intercambio académico e intelectual, además fue posible plantear diferentes temas de investigación que actualmente se encuentran en desarrollo. En el caso de las publicaciones en revistas indexadas, se esta buscando y seleccionado la información obtenida en los trabajos desarrollados para que sean enviados a revistas de alto factor de impacto, esperando contar con las publicaciones en los próximos meses.

## Recursos ejercidos: apoyo para elementos individuales de trabajo

Rubro: Mobiliario del Cubículo

Monto ejercido: \$7000

Justificación: Se uso del recurso autorizado, para la adecuación del espacio de trabajo, con la finalidad de obtener una mayor comodidad, ya que la mayoría del tiempo se transcurre en el espacio de trabajo.

Rubro: Equipo de Cómputo de Escritorio o Portátil

Monto ejercido: \$33000

Justificación: equipo de computo, con características adecuadas al área de trabajo e investigación, el equipo representa un apoyo considerable, ya que es la herramienta principal de trabajo. Los temas de investigación que desarrollo que basan primordialmente en la programación de

Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior

modelos matemáticos, por lo que la adquisición de este equipo a resultado de gran apoyo.

Recursos ejercidos: apoyo de fomento a la permanencia institucional

Rubro: Único

Monto ejercido: \$72000

Justificación: Este apoyo económico, resulto se favorable, debido a que a través de este medio, se logro un establecimiento en esta institución y el lugar en el que se encuentra, a tal medida que actualmente representa el lugar permanente de trabajo, esperando permanecer en esta institución, buscando el desarrollo profesional y académico.

Recursos ejercidos: reconocimiento a la trayectoria académica

Rubro: Único

Monto ejercido: \$60000

Justificación: Se recibió el recurso asignado y fue un apoyo de gran ayuda, y lo cual sirve como motivación para continuar trabajando en el desarrollo científico, y continuar difundiendo el trabajo de investigación que se realiza.

Recursos ejercidos: apoyo de fomento a la generación y aplicación innovadora del conocimiento

Rubro: Materiales y Consumibles

Monto ejercido: \$93500

Justificación: Se compraron diferentes materiales y consumibles, los cuales sirvieron como apoyo para realizar las actividades docentes y de investigación, principalmente apoyando a los alumnos tesisistas que tengo a mi cargo, donde se les proporciono algunos consumibles para que pudieran desarrollar sus trabajos de investigación de forma adecuada. Además, se compraron licencias de Visio, lo cual resulta se una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de la tesis.

Rubro: Equipo

Monto ejercido: \$59434

Justificación: Se adquirieron diferentes equipos de computo, con la finalidad de que los alumnos que desarrollaron algún tema de investigación del proyecto, pudieran trabajar de forma adecuada y no fuera un impedimento para realizar su trabajo de tesis. Es importante recalcar, que la mayoría de los temas de investigación que conforman este proyecto de investigación, se basan en la propuesta de un modelo matemático de

## Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior

optimización, resultando modelos de programación lineal, el cual tiene que se programado en plataforma gams, por lo tanto se decidió comprar estos equipos de computo, para facilitar el trabajo que realizan los alumnos y el asesor.

Rubro: Gastos de Trabajo de Campo

Monto ejercido: \$35000

Justificación: Se realizo un trabajo de campo muy extenso, para el desarrollo de este proyecto de investigación, tanto en localidades de la región, como en el estado de Michoacán y otros estados de la República, con la finalidad de desarrollar el trabajo de investigación con una mayor facilidad, la recolección de datos y la búsqueda de muestras. Entre el trabajo de campo realizado, destacan visitas a las comunidades de La Región Ciénega para la recolección de datos de obtención de estiércol, trabajo de campo en la ciudad de Morelia, donde a través de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, fue posible plantear estrategias de solución de los modelos matemáticos de optimización planteados, así como su solución en equipo de computo especializado al cual tuvimos acceso, y a la Ciudad de Apizaco Tlaxcala, donde pudimos tener acceso a software especializado para el desarrollo de la simulación de equipos y su disminución en el gasto energético.

Rubro: Equipo para Experimentación

Monto ejercido: \$5000

Justificación: La adquisición de este equipo de laboratorio, fue de gran ayuda, ya que a través de este equipo fue posible que algunos alumnos pudieran corroborar algunos parámetros, los cuales eran alimentados al modelo de optimización, y sin estos datos no hubiera sido posible la obtención de una solución del modelo propuesto.

Rubro: Asistencia a Reuniones Académicas

Monto ejercido: \$20000

Justificación: A través de este apoyo, fue posible la asistencia a diferentes foros nacionales e internacionales, ya que en estos, fue posible dar a conocer un poco del trabajo de investigación que se realizo, siendo de gran interés para el público que los presencio. Entre estos foros destacan la asistencia al 2016 AICHE Annal Meeting, que es uno de los foros a nivel internacional mas importantes, donde se presento un trabajo mediante una ponencia oral.

Rubro: Beca para Estudiante

Monto ejercido: \$26660

Nombre del alumno(a): Janik Yunuen Ayungua Gutiérrez

Dependencia de educación superior: Universidad de la Ciénega

Programa educativo: INGENIERÍA EN ENERGÍA

Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior

Nivel: Licenciatura

Avance de tesis: 80%

¿Se tituló?: No

Resultados obtenidos

Año: 2017	Tipo: Asesoría
Nombre del producto: Diseño y ubicación optima de centrales termo-solares en el Estado de Michoacán de Ocampo	
Año: 2017	Tipo: Asesoría
Nombre del producto: PLANIFICACIÓN ÓPTIMA DE UNA BIOREFINERÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL	
Año: 2017	Tipo: Asesoría
Nombre del producto: Optimización de la Cadena de Suministro para la Producción de Biodiésel a partir de la Jatropa L. Curcas en el Estado de Michoacán de Ocampo	
Año: 2017	Tipo: Memorias en extenso
Nombre del producto: OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE LA JATROPHA Y SALICORNIA .	
Año: 2017	Tipo: Memorias en extenso
Nombre del producto: OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE LA JATROPHA Y SALICORNIA .	
Año: 2017	Tipo: Memorias en extenso
Nombre del producto: OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA OBTENCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LAS EXCRETAS DE GANADO EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN	

PASCUAL EDUARDO MURILLO ALVARADO

Nombre del profesor

José Martínez Reyes

Representante Institucional ante el Programa