



Secretaría de  
Educación Pública  
Gobierno del Estado de Hidalgo



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL

## PROGRAMA EDUCATIVO DE TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, ÁREA CALIDAD Y AHORRO DE ENERGÍA

### PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN - CACEI

CATEGORIA: 8. ASISTENCIA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

INDICADOR: 8.1 PROYECTOS DE ASISTENCIA Y DE TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA

### 8.1.1 Existencia de líneas de proyectos de asistencia y transferencia de tecnología donde participan profesores y estudiantes del PE:

Si, el Programa Educativo de Técnico Superior Universitario en Energías Renovables, área Calidad y Ahorro de Energía sigue las líneas de investigación y desarrollo de proyectos que están establecidas en el perfil de egreso a través de las competencias profesionales, la línea establecida por el cuerpo académico, y finalmente por las necesidades del sector empresarial en el cual se tiene impacto.

El plan de estudios del programa educativo tiene las siguientes competencias a desarrollar:

1. Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.
2. Dirigir proyectos de ahorro y calidad de energía eléctrica, con base en un diagnóstico energético del sistema, para contribuir al desarrollo sustentable (medio ambiente, impacto ambiental, cambio climático, contaminación), a través del uso racional y eficiente de la energía.

Estas competencias son la directriz que siguen los estudiantes y el cuerpo docente para el desarrollo de proyectos orientados a la solución de problemas de la sociedad y del sector industrial.

El Cuerpo Académico del programa educativo denominado “Mecatrónica, Energía y Sistemas” está reconocido actualmente como “CA en Formación” por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). El CA estableció la línea de investigación y desarrollo tecnológico denominada “Investigación y Desarrollo de Sistemas” dando con esto apertura a los proyectos desarrollados a partir de las competencias profesionales establecidas en el plan de estudios, y los proyectos derivados de las necesidades del sector empleador de la zona de influencia de la Universidad.

Evidencia:

- I. Perfil profesional del Técnico Superior Universitario en Energías Renovables, área Calidad y Ahorro de Energía
- II. Curriculum del Cuerpo Académico ante PRODEP
- III. Proyecto Calentador de agua
- IV. Proyecto bicicleta eléctrica
- V. Proyecto horno solar
- VI. Proyecto concentrador solar
- VII. Reporte de memoria de estadía “Importancia de la medición y análisis de los parámetros meteorológicos y solarimétricos en las energías renovables”

# PERFIL PROFESIONAL TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES ÁREA CALIDAD Y AHORRO DE ENERGÍA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

Versión Ejecutiva

## PRESENTACIÓN

El Técnico Superior Universitario en Energías Renovables área Calidad y Ahorro de Energía cuenta con las competencias profesionales necesarias para su desempeño en el campo laboral, en el ámbito local, regional y nacional.

## COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las competencias profesionales son las destrezas y actitudes que permiten al Técnico Superior Universitario desarrollar actividades en su área profesional, adaptarse a nuevas situaciones, así como transferir, si es necesario, sus conocimientos, habilidades y actitudes a áreas profesionales próximas.

### Competencias Genéricas:

- Plantear y solucionar problemas con base en los principios y teorías de física, química y matemáticas, a través del método científico para sustentar la toma de decisiones en los ámbitos científico y tecnológico.
- Desarrollar y fortalecer las habilidades instrumentales, interpersonales, sistémicas y gerenciales para comunicarse en un segundo idioma.

### Competencias Específicas:

**1. Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.**

- 1.1 Evaluar las condiciones actuales de los sistemas electro - mecánicos utilizando instrumentos de medición, considerando la normatividad y especificaciones técnicas, para identificar áreas potenciales de uso racional y eficiente.
- 1.2 Integrar proyectos de eficiencia energética basados en sistemas de energías renovables mediante el análisis de los recursos naturales disponibles, el resultado de la evaluación energética con base en la normatividad y políticas de la empresa, para proponer alternativas con enfoque sustentable.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# PERFIL PROFESIONAL TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES ÁREA CALIDAD Y AHORRO DE ENERGÍA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

## Versión Ejecutiva

**2. Dirigir proyectos de ahorro y calidad de energía eléctrica, con base en un diagnóstico energético del sistema, para contribuir al desarrollo sustentable (medio ambiente, impacto ambiental, cambio climático, contaminación), a través del uso racional y eficiente de la energía.**

- 2.1 Diagnosticar los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos mediante técnicas de adquisición de datos eléctricos para evaluar y sugerir áreas susceptibles de mejora.
- 2.2 Formular proyectos de calidad y ahorro de energía eléctrica utilizando metodologías de elaboración de proyectos, para contribuir al uso racional y desarrollo sustentable.

### ESCENARIOS DE ACTUACIÓN

El Técnico Superior Universitario en Energías Renovables área Calidad y Ahorro de Energía, podrá desenvolverse en:

- Empresas e instituciones públicas y privadas que requieran, asistencia en el desarrollo de estrategias relacionadas con el uso eficiente de la energía y al aprovechamiento de energías renovables.
- Sector Industrial que requieran proyectos, estrategias y planes a favor del aprovechamiento eficiente de la energía eléctrica y térmica.
- Industria que demande proyectos enfocados a la producción de energía a partir de recursos naturales no contaminantes.
- Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que gestionen y apliquen recursos para proyectos de impacto social y sustentable.
- Empresas de consultoría enfocadas a realizar proyectos de industria limpia que coadyuven a la disminución de costos energéticos.

### OCUPACIONES PROFESIONALES

El Técnico Superior Universitario en Energías Renovables área Calidad y Ahorro de Energía podrá desempeñarse como:

- Jefe del departamento de suministro de energía
- Coordinador de proyectos eficiencia energética
- Supervisor de obra y procesos electromecánicos
- Asesor técnico en diagnósticos energéticos
- Supervisor de proyectos de ingeniería implementando energías renovables

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# PERFIL PROFESIONAL TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES ÁREA CALIDAD Y AHORRO DE ENERGÍA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

## Versión Ejecutiva

- Supervisor de sistemas, procesos y utilización de la energía eléctrica
- Residente de obra eléctrica

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

## Curriculum del C.A.

Sección	Número de registros
Beneficios PROMEP otorgados al CA	0
<b>Dirección individualizada</b>	26
<b>Estadías</b>	58
<b>Identificación del cuerpo académico</b>	1
<b>Participación con otros CAs o grupos</b>	7
<b>Participación en la actualización de Programas Educativos de Licenciatura</b>	2
<b>Producción académica</b>	45
<b>Proyectos de investigación conjuntos</b>	20
<b>Reuniones o eventos para realizar trabajo conjunto</b>	33

## Identificación del cuerpo académico

Clave del cuerpo académico*	UTVM-CA-6
Nombre del cuerpo académico	Mecatrónica, Energía y Sistemas
IES	Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital
Grado de consolidación*	Cuerpo académico en formación
Área(s) y disciplina(s) del cuerpo académico*	1 Ingeniería y Tecnología-CIENCIAS DE INGENIERÍA
Miembros*	1 BRAVO CADENA ROMÁN 2 DEMILLÓN PASCUAL RUFINO 3 LÓPEZ MENDOZA ISRAEL 4 TREJO LEAL HUBER BALTAZAR 5 TREJO MONTÚFAR ALDRIN
Colaboradores del cuerpo académico	1 GÓMEZ RUÍZ RUÍZ ANDRÉS DAVID->Profesor de asignatura 2 GUTIERREZ MONTERO DAVID->Profesor de asignatura 3 PIOQUINTO BELTRAN DAVID BELTRAN->Profesor de asignatura 4 FLORES ORTEGA EDUARDO->PTC externo 5 MARISCAL NAVARRO FIDEL ALEJANDRO->PTC externo 6 VILLEDA LUGO JAVIER EDEN->Profesor de asignatura 7 SANCHEZ GARCIA KARINA->Profesor de asignatura 8 CALLEJAS MEJÍA MEJÍA MIRIAM->Profesor de asignatura
LGAC	1 Investigación y Desarrollo de Sistemas
LGAC	Miembros asociados

Investigación y Desarrollo de Sistemas

TREJO MONTÚFAR ALDRIN  
BRAVO CADENA ROMÁN  
TREJO LEAL HUBER BALTAZAR  
DEMILLÓN PASCUAL RUFINO  
LÓPEZ MENDOZA ISRAEL

## Resumen curricular de los miembros del CA

Nombre del miembro	BRAVO CADENA ROMÁN
Máximo grado de estudios	Maestría
IES donde obtuvo el máximo grado	Centro De Investigación En Materiales Avanzados
Área->disciplina del máximo grado	Ciencias Naturales y Exactas -> Energía Solar
Nivel del SNI	
¿Tiene perfil PROMEP?	SI
LGAC(s) registrada(s) en el curriculum individual	Investigación y Desarrollo de Sistemas
LGAC asociadas en el CA	Investigación y Desarrollo de Sistemas
Programa educativo en el que impacta	MCATRI¿½NICA

<b>Nombre del miembro</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO
<b>Máximo grado de estudios</b>	Maestría
<b>IES donde obtuvo el máximo grado</b>	Centro De Investigación En Materiales Avanzados
<b>Área-&gt;disciplina del máximo grado</b>	Ingeniería y Tecnología -> Energía
<b>Nivel del SNI</b>	
<b>¿Tiene perfil PROMEP?</b>	SI
<b>LGAC(s) registrada(s) en el curriculum individual</b>	Desarrollo de prototipo
<b>LGAC asociadas en el CA</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Programa educativo en el que impacta</b>	

<b>Nombre del miembro</b>	LÓPEZ MENDOZA ISRAEL
<b>Máximo grado de estudios</b>	Maestría
<b>IES donde obtuvo el máximo grado</b>	Centro De Investigación En Materiales Avanzados
<b>Área-&gt;disciplina del máximo grado</b>	Ingeniería y Tecnología -> Energía
<b>Nivel del SNI</b>	
<b>¿Tiene perfil PROMEP?</b>	SI
<b>LGAC(s) registrada(s) en el curriculum individual</b>	Energía Solar aplicada a sistemas Fotovoltaicos * Energía Solar Térmica
<b>LGAC asociadas en el CA</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Programa educativo en el que impacta</b>	

<b>Nombre del miembro</b>	TREJO LEAL HUBER BALTAZAR
<b>Máximo grado de estudios</b>	Maestría
<b>IES donde obtuvo el máximo grado</b>	Universidad De Las Américas
<b>Área-&gt;disciplina del máximo grado</b>	Ingeniería y Tecnología -> Electrónica
<b>Nivel del SNI</b>	
<b>¿Tiene perfil PROMEP?</b>	SI
<b>LGAC(s) registrada(s) en el curriculum individual</b>	Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico de Sistemas
<b>LGAC asociadas en el CA</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Programa educativo en el que impacta</b>	

<b>Nombre del miembro</b>	TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>Máximo grado de estudios</b>	Maestría
<b>IES donde obtuvo el máximo grado</b>	Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores De Monterrey
<b>Área-&gt;disciplina del máximo grado</b>	Ciencias Sociales y Administrativas -> Administración
<b>Nivel del SNI</b>	
<b>¿Tiene perfil PROMEP?</b>	SI
<b>LGAC(s) registrada(s) en el curriculum individual</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC asociadas en el CA</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Programa educativo en el que impacta</b>	MCATRI½NICA

#### Resumen dirección individualizada

<b>Título</b>	DISEÑO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.
<b>Grado</b>	Licenciatura

<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC(s) individual asociada(s) a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Título</b>	SISTEMA DE COLECTOR PLANO PARA DESHIDRATACIÓN SOLAR EN EL VALLA DE LA MUERTE
<b>Grado</b>	Maestría
<b>Estado</b>	Terminada
<b>Fecha de inicio</b>	Sep 3 2011
<b>Fecha de término</b>	Nov 14 2012
<b>No. Alumnos</b>	1
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC(s) individual asociada(s) a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Título</b>	DISEÑO DE BANCO DE PRUEBAS PARA REGULADORES AUTOMATICOS Y SINCRONIZACIÓN DE GENERADORES
<b>Grado</b>	Técnico superior universitario
<b>Estado</b>	Terminada
<b>Fecha de inicio</b>	May 1 2011
<b>Fecha de término</b>	Ago 30 2011
<b>No. Alumnos</b>	2
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC(s) individual asociada(s) a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Título</b>	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN REGULADOR DE VOLTAJE CON CONTROL DE FASE TCA 785
<b>Grado</b>	Técnico superior universitario
<b>Estado</b>	Terminada
<b>Fecha de inicio</b>	May 1 2011
<b>Fecha de término</b>	Ago 30 2011
<b>No. Alumnos</b>	1
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC(s) individual asociada(s) a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Título</b>	ESTUDIO DEL ARREGLO DE BARRAS COLECTORAS DE INTERRUPTOR Y MEDIO
<b>Grado</b>	Técnico superior universitario
<b>Estado</b>	Terminada
<b>Fecha de inicio</b>	May 1 2011
<b>Fecha de término</b>	Ago 30 2011
<b>No. Alumnos</b>	1
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC(s) individual asociada(s) a la dirección</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Autor(es)</b>	Román Bravo Cadena, José Eduardo Flores Ortega
<b>Título del artículo</b>	Electricidad. Una historia del valle de la muerte
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Nombre de la Revista</b>	Pagina web UTVM
<b>Editorial</b>	utvm
<b>Volúmen</b>	1
<b>ISSN</b>	978-607-9166-01-4
<b>Año</b>	2011
<b>Propósito</b>	Difusión
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Artículo Arbitrado
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Ignacio Carvajal Mariscal, Román Bravo Cadena, María de Lourdes Pérez Ruiz
<b>Título del artículo</b>	ANÁLISIS DE LA EXCLUSIÓN DEL SABER LOGARITMOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL (MÉXICO)
<b>Descripción</b>	Se realizo un análisis de la carencia de conocimiento que tienen los estudiantes universitarios sobre el tema de los logaritmos, llevándonos al análisis de planes de estudio de nivel medio, medio superior y superior en el sistema educativo nacional.
<b>Nombre de la Revista</b>	Humanidades, Tecnología y Ciencia del Instituto Politécnico Nacional.
<b>Editorial</b>	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
<b>ISSN</b>	2007-1957
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2013
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Estado actual</b>	Publicado
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Artículo Arbitrado
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores-Ortega, Román Bravo-Cadena, Ignacio Carvajal-Mariscal
<b>Título del artículo</b>	Análisis diferencial de las condiciones de transporte de calor en un colector solar de placa plana
<b>Descripción</b>	se realizo el análisis diferencial del transporte de calor en un colector de placa plana utilizando la mecanica de lagrange y las ecuaciones
<b>Nombre de la Revista</b>	Científica
<b>Editorial</b>	ESIME Instituto Politécnico Nacional MÉXICO
<b>ISSN</b>	1665-0654
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2013
<b>Propósito</b>	Generación de conocimiento
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>producción</b>	
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Artículo Arbitrado
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena, Ignacio Carvajal Mariscal.
<b>Título del artículo</b>	ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR EN EL VALLE DEL MEZQUITAL PARA SU UTILIZACIÓN EN SISTEMAS DE DESHIDRATACIÓN
<b>Descripción</b>	Este trabajo expone un caso de estudio de la energía solar para calentar aire en un colector de placa plana, el fluido puede ser utilizado para deshidratar diferentes percederos en el Valle de la Muerte (Valle del Mezquital)
<b>Nombre de la Revista</b>	Congreso Nacional de Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Energías Renovables e Innovación Agrícola
<b>Editorial</b>	ITESHU
<b>ISSN</b>	2395-8510
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2014
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Estado actual</b>	Publicado
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Artículo Arbitrado
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena, Rufino Demillon Pascual, Gildardo García Acosta
<b>Título del artículo</b>	Estimación y medición de la radiación solar en la universidad tecnológica de salamanca para su utilización en sistemas fotovoltaicos
<b>Descripción</b>	Este trabajo expone un caso de estudio de la energía solar para generar energía eléctrica empleando un panel fotovoltaico en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato.
<b>Nombre de la Revista</b>	Revista Congreso Nacional de Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Energías Renovables e Innovación Agrícola 2015
<b>Editorial</b>	ITESHU
<b>ISSN</b>	2395-8510
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2015
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * DEMILLÓN PASCUAL RUFINO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Memorias en extenso
<b>Autor(es)</b>	Israel López Mendoza, Aldrin Trejo Montufar y Rufino Demillón Pascual
<b>Título de la presentación</b>	Análisis de insolación, irradiancia y temperatura a través de un Prototipo "piranómetro" v1.2
<b>Nombre del congreso donde se presentó</b>	Congreso Internacional de Energías Renovables y Mantenimiento Industrial 2015
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Estado</b>	Nayarit

<b>Ciudad</b>	Producto2213762.PDF
<b>Año</b>	2015
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Integrantes del CA participantes</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Memorias en extenso
<b>Autor(es)</b>	Israel López Mendoza <sup>1</sup> , Aldrin Trejo Montufar <sup>2</sup> , Rufino Demillón Pascual <sup>3</sup>
<b>Título de la presentación</b>	Análisis de insolación, irradiancia y temperatura a través del Prototipo
<b>Nombre del congreso donde se presentó</b>	Congreso Internacional de Energías Renovables y Mantenimiento Industrial 2015
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Estado</b>	Nayarit
<b>Ciudad</b>	NUEVO VALLARTA
<b>Año</b>	2015
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Integrantes del CA participantes</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	
<b>Tipo de producción</b>	Memorias en extenso
<b>Autor(es)</b>	Israel López Mendoza, Aldrin Trejo Montufar, Rufino Demillón Pascual
<b>Título de la presentación</b>	Análisis de insolación, irradiancia y temperatura a través del Prototipo
<b>Nombre del congreso donde se presentó</b>	Congreso Internacional de Energías Renovables y Mantenimiento Industrial 2015
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Estado</b>	Nayarit
<b>Ciudad</b>	Nuevo Vallarta
<b>Año</b>	2015
<b>Estado actual</b>	Aceptado
<b>Propósito</b>	Investigación aplicada
<b>Integrantes del CA participantes</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Energía Solar aplicada a sistemas Fotovoltaicos
<b>Tipo de producción</b>	Material didáctico
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena
<b>Título</b>	Guía de Estudios Sistemas Digitales MEXPROTEC 2015-2016
<b>Descripción</b>	
<b>País</b>	MÉXICO

<b>Título</b>	MATEMÁTICAS CÓMICAS
<b>Descripción</b>	NULL
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2010
<b>Propósito</b>	Difusión
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Otra
<b>Autor(es)</b>	Flores Ortega José Eduardo, Bravo Cadena Román
<b>Título</b>	SATÉLITES
<b>Descripción</b>	
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2012
<b>Propósito</b>	Difusión
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Otra
<b>Autor(es)</b>	FLORES ORTEGA JOSE EDUARDO, BRAVO CADENA ROMÁN
<b>Título</b>	SISTEMA DE COLECTOR PLANO PARA DESHIDRATACIÓN SOLAR EN EL VALLE DE LA MUERTE
<b>Descripción</b>	
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2012
<b>Propósito</b>	Generación de conocimiento
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Artículo en revista indexada
<b>Autor(es)</b>	Román Bravo Cadena, José Eduardo Flores Ortega, Patricia Zapata Badillo.
<b>Título del artículo</b>	Economía Solidaria. Un caso de estudio en la Unión de Cooperativas Productoras de Magüey del Valle del Cardonal Hgo.
<b>Descripción</b>	El trabajo contiene un caso de estudio para conocer el impacto de la economía solidaria, a partir de la aplicación de Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en la Unión de Cooperativas Productores de Magüey del Valle
<b>Nombre de la Revista</b>	Humanidades, Tecnología y Ciencia del Instituto Politécnico Nacional
<b>Editorial</b>	Instituto Politécnico Nacional
<b>Volumen</b>	12
<b>De la página</b>	1
<b>A la página</b>	6
<b>ISSN</b>	2007-1957

<b>País</b>	MÉXICO
<b>Año</b>	2015
<b>Propósito</b>	Generación de conocimiento
<b>Estado actual</b>	Publicado
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción:</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción:</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Aldrin Trejo Montufar, Israel Lopez Mendoza, Rufino Demillón Pascual, Saday Paredes, Emanuel Paredes
<b>Nombre del prototipo</b>	Bicicleta eléctrica
<b>Objetivos</b>	Contribuir a la disminución de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son emitidos por la combustión de energéticos fósiles en los automotores; mediante el desarrollo de una bicicleta eléctrica, que traerá como beneficio un medio de transporte limpio.
<b>Características</b>	Se diseño una bicicleta híbrida, la cual funciona con el esfuerzo humano a través del pedaleo, mismo que puede ser multiplicado por el sistema motor que es impulsado por una batería eléctrica, de igual manera tiene un sistema autónomo que opera independie
<b>Año</b>	2014
<b>Institución para la que fue creado</b>	Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	BRAVO CADENA ROMAN, FLORES ORTEGA JOSE EDUARDO, TREJO LEAL HUBER, DE LA PEÑA TREJO JAVIER, PEREZ DELGADO URIEL
<b>Nombre del prototipo</b>	CONTROL DE LUMINARIAS PARA AHORRO DE ENERGÍA
<b>Objetivos</b>	Desarrollar un prototipo de control que permita el ahorro de energía
<b>Características</b>	Se desarrollo un prototipo electrónico para la automatización del encendido de las lámparas de aulas y laboratorios de EEI en la UTM para el ahorro de energía
<b>Año</b>	2009
<b>Institución para la que fue creado</b>	Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO * TREJO LEAL HUBER BALTAZAR
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Ma. De Lourdes López Pérez, José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena, Alberto Quintanar Aguilar
<b>Nombre del prototipo</b>	CONTROL SYSTEM LIGHTING HANDELIERS SAN MIGUEL ARCANGEL

<b>Objetivos</b>	Diseñar e implementar un sistema para ajuste del nivel de luz de las luminarias de los candiles con control manual que sea asequible en términos monetarios.
<b>Características</b>	Sistema de control de intensidad luminosa comodidad y confort desde la sacristía, pequeño, económico y duradero.
<b>Año</b>	2014
<b>Institución para la que fue creado</b>	Diócesis de Tula, Parroquia de San Miguel Arcangel
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Huber Trejo Leal, Román Bravo Cadena, Rufino Demillón Pascual, José Raymundo Torres Montero, José Eduardo Flores Ortega, Aldrin Trejo Montúfar
<b>Nombre del prototipo</b>	Deshidratador Solar
<b>Objetivos</b>	Deshidratar perecederos mediante radiación solar para su consumo y utilización posterior
<b>Características</b>	Deshidratador solar constituido de placa plana absorbadora, canal de conexión y cámara de secado, con cuatro charolas para colocar el producto.
<b>Año</b>	2016
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TORRES MONTERO JOSÉ RAYMUNDO * TREJO LEAL HUBER BALTAZAR * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Roman Bravo Cadena, Rufino Demillón Pascual, Huber Trejo Leal, Raymundo Torres Montero, Israel López Mendoza, Aldrin Trejo Montufar
<b>Nombre del prototipo</b>	Deshidratador Solar
<b>Objetivos</b>	Desarrollar un deshidratador solar utilizando el efecto de la convección natural para llevar beneficio a las comunidades marginadas en el aprovechamiento de sus cultivos
<b>Características</b>	El deshidratador esta compuesto de un calentador solar de aire de placa plana, conector entre cámara de secado y placa absorbadora, chimenea y un soporte de apoyo.
<b>Año</b>	2016
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * LÓPEZ MENDOZA ISRAEL * TORRES MONTERO JOSÉ RAYMUNDO * TREJO LEAL HUBER BALTAZAR * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Energía Solar aplicada a sistemas Fotovoltaicos

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena
<b>Nombre del prototipo</b>	INDICADOR ELECTRÓNICO DE HUMEDAD ÓPTIMA PARA CULTIVO
<b>Objetivos</b>	Diseñar e Implementar un dispositivo para medir la humedad en tierras de cultivo en el Valle del Mezquital
<b>Características</b>	Dispositivo electrónico con indicadores en led, sondas y amplificador controlado por la impedancia del emisor.
<b>Año</b>	2015
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	FIDEL ALEJANDRO MARISCAL NAVARRO, JAIME BERISTAIN RAMOS, GRACIANO RODRÍGUEZ LÓPEZ, JOSÉ EDUARDO FLORES ORTEGA, ROMÁN BRAVO CADENA, ISMAEL MACLOVIO AMADOR BAUTISTA, RODRIGO CHAVEZ PEREZ, YOLL URIEL BENITEZ ALVAREZ
<b>Nombre del prototipo</b>	LABORATORIO DE METROLOGÍA
<b>Objetivos</b>	MEDIR CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN LA UTVM PARA LA POSIBLE COMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS SUSTENTABLES
<b>Características</b>	MIDE PRESIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTO, REGISTRANDO LA INFORMACIÓN DE MANERA CONTINUA UTILIZANDO LABVIEW
<b>Año</b>	2014
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Román Bravo Cadena, José Eduardo Flores Ortega,
<b>Nombre del prototipo</b>	Proyecto Acustico y de sonorización del Auditorio del edificio de Vinculación
<b>Objetivos</b>	Realizar Investigación sobre materiales absorbentes y resonadores para la adecuación acustica del auditorio
<b>Características</b>	Se implementan resonadores de Helmholtz en el sistema de plafón.
<b>Año</b>	2009
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
---------------------------	-----------

<b>Autor(es)</b>	JOSÉ EDUARDO FLORES ORTEGA, ROMÁN BRAVO CADENA
<b>Nombre del prototipo</b>	SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LED ´S PARA ESCENARIO
<b>Objetivos</b>	DESARROLLAR UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LED'S PORTATIL PARA ESCENARIOS
<b>Características</b>	Intensidad de 80 candelas por lampara, tipo de luz: blanco cálido, potencia de disipación 12Watts del sistema, vida útil 35000 horas, ahorro del sistema \$ 880 USD
<b>Año</b>	2013
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	José Eduardo Flores Ortega, Román Bravo Cadena
<b>Nombre del prototipo</b>	SISTEMA DEAMPLIFICACIÓN HI-FI KTAPLUM88
<b>Objetivos</b>	Diseñar e implementar un amplificador de audio HI-FI utilizando válvulas, con una potencia de salida de 200WRMS.
<b>Características</b>	El diseño pretende acercarse a la respuesta del oído humano, debido a que las válvulas utilizan un contenido armónico más rico y cálido para nuestros oídos.
<b>Año</b>	2013
<b>Institución para la que fue creado</b>	UTVM
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas

<b>Tipo de producción</b>	Prototipo
<b>Autor(es)</b>	Jose Eduardo Flores Ortega, Roman Bravo Cadena
<b>Nombre del prototipo</b>	SUPRESOR DE PICOS PARA REGULADORES MONOFÁSICOS DE LA CORPORACIÓN TECNOLÓGICA NEW LINE
<b>Objetivos</b>	DISEÑAR Y CONSTRUIR UN SUPRESOR DE PICOS PARA REGULADORES MONOFÁSICOS NEW LINE,
<b>Características</b>	ESTADO SOLIDO, COMPACTO Y DE FACIL INCORPORACION Y TOTA COMPATIBILIDAD CON LOS CIRCUITOS NEW LINE
<b>Año</b>	2010
<b>Institución para la que fue creado</b>	CORPORACION TECNOLOGICA NEW LINE SA DE CV
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Asesoría
<b>Autor(es)</b>	OLVERA SANTOS ELIHU, PAREDES CRUZ SADAY GENESARETH, ALDRIN TREJO

	MONTUFAR, RUFINO DEMILLON PASCUAL
<b>Nombre del estudio o proyecto realizado</b>	Producción de Biodiesel a partir de Aceite Quemado
<b>Alcance</b>	Aprovechar el aceite quemado como fuente de biomasa residual, para la generación de biodiesel, ayudando a reducir la contaminación del suelo o del agua por la eliminación inadecuada de este producto, reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles c
<b>Institución beneficiaria</b>	Propia
<b>Año de inicio del proyecto</b>	2014
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>Fecha de elaboración del informe</b>	
<b>Número de páginas</b>	
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * TREJO MONTÚFAR ALDRIN
<b>LGAC del CA asociadas a la producción:</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Informe técnico
<b>Autor(es)</b>	Flores Ortega José Eduardo, Bravo Cadena Román, DeMillón Pascual Rufino, Torres Montero José Raymundo
<b>Nombre del estudio o proyecto realizado</b>	Caracterización de la energía solar para la Universidad Tecnológica de Salamanca
<b>Alcance</b>	Estimación de la radiación solar en la Universidad Tecnológica de Salamanca
<b>Institución beneficiaria</b>	UTS
<b>Año de inicio del proyecto</b>	2012
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>Fecha de elaboración del informe</b>	10/01/2013
<b>Número de páginas</b>	14
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO * TORRES MONTERO JOSÉ RAYMUNDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción:</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>Tipo de producción</b>	Informe técnico
<b>Autor(es)</b>	Roman Bravo Cadena, Rufino Demillón Pascual, José Raymundo Torres Montero
<b>Nombre del estudio o proyecto realizado</b>	Caracterización de la Energía Solar para la Universidad Tecnológica de Salamanca
<b>Alcance</b>	Estimación de la radiación solar en la Universidad Tecnológica de Salamanca
<b>Institución beneficiaria</b>	UTS
<b>Año de inicio del proyecto</b>	2012
<b>Estado actual</b>	Otro
<b>Fecha de elaboración del informe</b>	18/01/2013
<b>Número de páginas</b>	14
<b>País</b>	MÉXICO
<b>Integrantes del CA participantes</b>	BRAVO CADENA ROMÁN * DEMILLÓN PASCUAL RUFINO * FLORES ORTEGA JOSÉ EDUARDO * TORRES MONTERO JOSÉ RAYMUNDO
<b>LGAC del CA asociadas a la producción:</b>	Investigación y Desarrollo de Sistemas
<b>LGAC individuales asociadas a la producción</b>	

Nombre del trabajo

**Calentador de agua**

Área

**Energía**

Institución

**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

Autores

**Jordi Chávez González**

**Mauricio Martínez Hernández**

**Said Abel P. Lozano**

**Lizeth Torres Tepetate**

Correos electrónicos

**ssaidd15@hotmail.com**

**lizeth\_torres\_t@hotmail.com**

Asesores

**MER. Israel López Mendoza**

**MER. Rufino Demillón Pascual**

**Mtro. Aldrin Trejo Montufar**

**Ing. David Pioquinto Beltrán**

**Ing. David Gutiérrez Montero**

Correos electrónicos

**ilopez@utvm.edu.mx**

**rdemillon@utvm.edu.mx**

**atrejo@utvm.edu.mx**

**dpioquinto@utvm.edu.mx**

**dgutierrez@utvm.edu.mx**

## **Introducción**

El presente trabajo nace de la inquietud de realizar un prototipo de calentador solar por convección forzada con temporizador y sensor, debido a la necesidad que tiene el ser humano de alcanzar mayores avances tecnológicos utilizando mayormente los recursos naturales que este tiene a su alcance y de esta manera ahorrar capital, puesto que el gas natural y la electricidad son actualmente utilizados para calentar millones de litros de agua en prácticamente todos los hogares del mundo y el precio de los energéticos se encuentra en todo tiempo en constante aumento. Pensando pues, que este prototipo puede ser la clave para ahorrar mucho dinero y al mismo tiempo siendo amables con el medio ambiente, que está claro que es nuestra responsabilidad como humanos el preservarlo para futuras generaciones.

## **Objetivos**

### General

Diseñar un sistema solar térmico que permita la disminución del consumo de gas LP en el proceso de calentar el agua en una casa habitación.

### Específicos

1. Realizar un calentador solar de convección forzada con temporizador y sensor mediante celdas solares
2. Reducir el consumo de gas LP en calentadores convencionales.

## **Estado del arte/grado de innovación**

Un calentador solar es un aparato que utiliza el calor del sol (energía solar) para calentar alguna sustancia, como puede ser agua, aceite, salmuera, glicol o incluso aire. Su uso más común es para calentar agua para uso en albercas o servicios sanitarios (duchas, lavado de ropa o trastes etc.) tanto en ambientes domésticos como hoteles y otras industrias.

En muchos climas un calentador solar puede disminuir el consumo energético utilizado para calentar agua. Tal disminución puede llegar a ser de hasta 50%-75% o inclusive 100% si se sustituye completamente, eliminando el consumo de gas o electricidad. Aunque muchos países en vías de desarrollo cuentan con climas muy propicios para el uso de estos sistemas, su uso no está extendido debido al costo inicial de la instalación. En varios países desarrollados las normativas estatales obligan a utilizar estos sistemas en viviendas de nueva construcción.

Los calentadores tienen una elevada eficiencia para captar la energía solar. Dependiendo de la tecnología y materiales implementados, pueden llegar a alcanzar eficiencias del 98%. No debe confundirse el panel solar térmico con el panel fotovoltaico, el cual no se utiliza para calentar sustancias, sino para generar electricidad a partir de la luz.

## **Metodología**

### **Instalación de tubo plus**

Se instaló tubería tubo plus en el prototipo para asegurar integridad del sistema y su durabilidad además de una alta efectividad contra las inclemencias del tiempo, además de su elegancia, pues a diferencia del tubo corriente de pvc este es colorido, grueso, elástico y práctico.

Este fantástico complemento de tubo plus (Ver figura 1), fue conectado directamente en la salida de agua que el tinaco de fábrica tiene para desaguar, y de esa manera, evitar perforar en el tinaco, lo que podría hacer decrecer el valor del mismo en el caso de querer utilizarlo para otra función.



Figura 1 (tubo plus instalado en la empresa)

Algunos aditamentos fueron dispuestos a lo largo del tubo plus para poder de esta manera ayudar a la instalación de diversas maneras en este caso, una llave de paso (Ver figura 2) previa a la división que descargara en los rollos de manguera.



Figura 2 (Llaves de paso en la instalación)

## Tendido en espiral de manguera

Este sistema requiere que el diámetro de la manguera sea de 1/2 de pulgada; lo que representa una ventaja, pues a menor diámetro de manguera existe un mayor calentamiento del agua y este diámetro de manguera es más económico de adquirir (Ver. Figura 3).



Figura 3 (Elaboración Propia) 2014)

Estos rollos de manguera (Ver. Figura 4) no necesitan láminas Galvanizadas para aumentar la temperatura del agua, haciendo de este modelo un sistema mucho más económico y funcional.

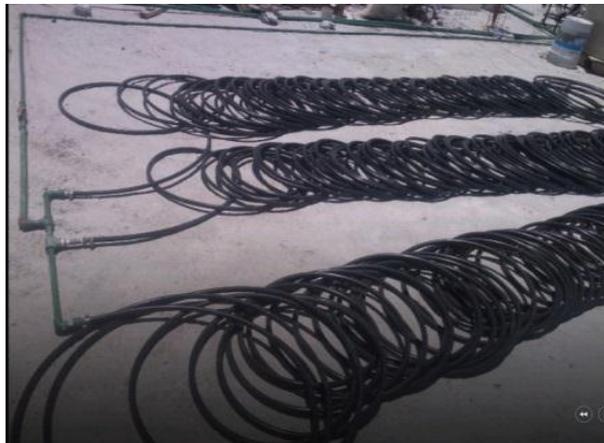


Figura 4 (300m de manguera 1/2 pulgada)

## Sistema regulador temporizador

El temporizador digital de la marca voltech (ver figura 5) tiene 8 eventos para programar el encendido / apagado de diferentes aparatos eléctricos como televisores, lámparas, alarmas, ventiladores, etc.



Figura 5 (temporizador)

Fácilmente localizable en el mercado por el código TEM-8 (ver figura 6) Cuenta con un año de garantía y tiene un precio aproximado de 180 pesos mexicanos. Este es el sistema que utilizaremos para la programación del bombeo del agua que se encontrara en los rollos de manguera y que realizaremos de manera periódica cada determinado tiempo.

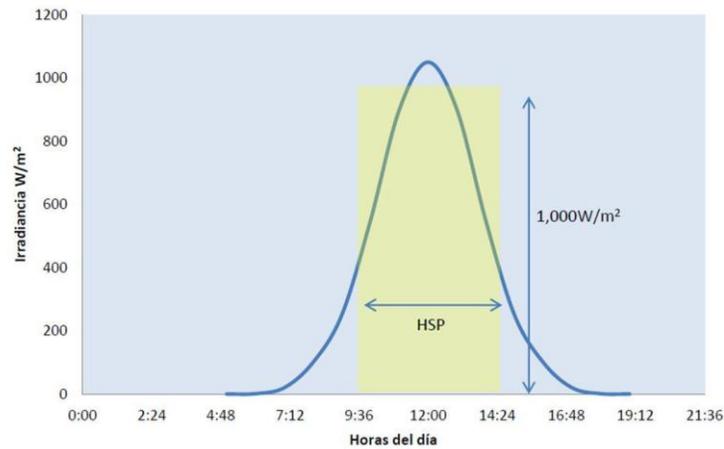


Figura 6 (temporizador en su estuche)

Este dispositivo permite conectar sistemas trifásicos; esta fusión permite evitar posibles altas descargas y protege a los equipos que se conecten al temporizador, aumentando así su periodo de vida.

Para la programación de los tiempos que activaran y desactivaran el funcionamiento de la bomba, se optó por realizar mediciones de la radiación de sol respecto a las horas del día.

Los resultados fueron los siguientes: desde las 9:36 de la mañana, la cantidad de radiación solar es lo suficientemente elevada para comenzar a calentar los roys de mangueras, y hasta las 2:24 de la tarde, según la asociación nacional de energía solar (ver figura 7).



G grafica 7 ANES [www.anes.org](http://www.anes.org) (Asociación Nacional de Energía Solar) Gráfica típica de insolación que muestra la equivalencia entre W/m<sup>2</sup> y HSP

### Sistema relevador con optoacoplador

En la serie de pruebas con la celda solar logramos determinar el voltaje máximo que podía generar en determinado momento, así como la cantidad de radiación solar y la luminosidad que se requiere del sol para poder activar el sistema de bombeo.

La celda solar también tiene la función de producir electricidad para conseguir activar el relevador (Ver Figura 8) que trabaja con un voltaje de 15V.

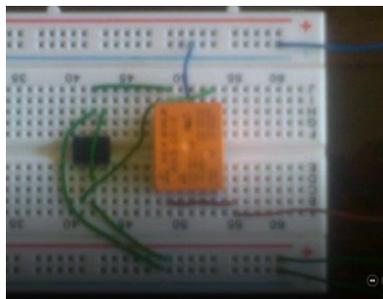


Figura 8 (relevador y opto acoplador)

### Resultados

El primer resultado es la conceptualización de un prototipo, permitiendo abatir los costos energéticos, además de los costos de electricidad ya que su sistema permite des energizar el control de convección forzada, lo cual resulta conveniente para los usuarios. Los resultados de la instalación se muestran en las Figuras 9 y 10.



Figura 9 (bomba de agua)

En las primeras pruebas se registró una temperatura de 30°C a las 11 horas destacado que el día estaba nublado, cuando el sol alcanzó el zenit logramos una



Figura 10 (sistema instalado)

temperatura mayor a 70°C y en el colector de caja plana sufrió una ruptura del calor que logró almacenar.

## Conclusiones

El prototipo diseñado además de ser muy económico, también es muy elegante y funcional, sin lugar a dudas este prototipo podrá en un futuro no muy distante permitirle a cualquier familia proveer de agua caliente a su hogar sin la costosa necesidad de llenar constantemente un tanque de gas. Otra ventaja de este prototipo, es que se le puede considerar como una inversión a corto plazo que se paga así mismo con su funcionalidad.

Destacamos que se rebasaron las perspectivas de nuestro diseño y nos permitió, este experimento, considerar otros materiales para perfeccionar nuestro calentador y lograr así que los materiales no sufran daños por la calidad de energía solar que existe en nuestra región.

## **Referencias**

EnriquezHarper. (2002). El ABC de las de los calentadores solares Industriales. Balderas 95, México, D.F. C.P. 06040: Editorial Limusa, S.A. de C.V.

EnriquezHarper. (2002). Manual Práctico de Instalación de calentadores solares. Balderas 95, México, D.F. C.P. 06040: Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Gilberto EnriquezHarper. (2002). Manual de calentadores solares Residenciales e Industriales. Balderas 95, México, D.F. C.P. 06040.: Editorial Limusa, S.A. de C.V.

M., P. C. (1979). Calentadores solares Industriales. Delegación Azcapotzalco, C.P. 02400, México, D.F.: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

NOMBRE DEL TRABAJO

**Bicicleta Generadora de Electricidad**

ÁREA

**Energía**

INSTITUCIÓN

**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

AUTORES

**Abel Lugo Cleto**

**Edgar Barrera Mendoza**

**Yunuen Hernández Ramírez**

**Diana Rivas Torres**

CORREOS ELECTRÓNICOS

abellugoabelito@hotmail.com

edgar9695@hotmail.com

Friend\_miz@hotmail.com

DLRTMAGNA@hotmail.com

ASESORES

**MER. Israel López Mendoza**

**MER. Rufino Demillón Pascual**

**Mtro. Aldrin Trejo Montufar**

**Ing. David PioquintoBeltrán**

**Ing. Karina García**

CORREOS ELECTRÓNICOS

llopez@utvm.edu.mx

rdemillon@utvm.edu.mx

atrejo@utvm.edu.mx

dpioquinto@utvm.edu.mx

kgarcia@utvm.edu.mx

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales problemas en el planeta es la necesidad de energía; El crecimiento de las nuevas tecnologías así como el crecimiento de la población han hecho que las fuentes de generación de electricidad sean insuficientes para solventar la constante demanda, por ello se construyen nuevas centrales de generación de energías alternativas [1]. Las diferentes tecnologías desarrolladas incluyen entre las más comunes el aprovechamiento de la luz solar y el viento, y en la última década se ha venido aprovechando el movimiento de diferentes maquinas que son utilizadas en el uso cotidiano del hombre para generar energía eléctrica [2]; Se ha observado que en los gimnasios donde una de las maquinas más utilizadas por el hombre son las bicicletas estáticas, por lo que se han diseñado bicicletas que generen electricidad, las cuales mediante acoples mecánicos se introducen generadores de corriente continua y estas son los encargados de producir electricidad; Este tipo de sistemas dentro de los gimnasios ayudan a liberar de carga las redes de distribución y a la vez reduce el consumo de energía de la edificación, convirtiéndola en una edificación sustentable [3].

## **OBJETIVO**

General

Diseñar un mecanismo que genere electricidad para satisfacer la demanda de energía del usuario y a la vez disminuir el grado de obesidad de las personas para mejorar su calidad de vida.

Específico

1. Proponer una bicicleta con una banda unida a una polea y un generador eléctrico para así transformar la energía mecánica del usuario en energía eléctrica.
2. Manufacturar el prototipo de bicicleta eléctrica para generar 12V de CD y determinar las kilocalorías que elimina el usuario al utilizarla.

## **ESTADO DEL ARTE/GRADO DE INNOVACIÓN**

Los sistemas de generación de energía se han ido diversificando en la actualidad debido a la gran demanda de energía en el planeta [4]; estos parten desde las grandes centrales de generación en base a combustibles fósiles, energía nuclear, hidroelectricidad, sin embargo, son tecnologías costosas. Por lo que se impone la necesidad de buscar fuentes alternativas de energía que resulten más baratas [1]. Las energías alternativas pueden ser utilizadas para mejorar la eficiencia y garantizar un abastecimiento continuo de energía [4]. Esta idea de la bicicleta generadora de electricidad ha sido de gran impacto para la sociedad [5].

## METODOLOGÍA

Este proyecto es de tipo social ya que se busca ayudar a disminuir el costo en el consumo de energía eléctrica y simultáneamente contribuir a la sociedad con este prototipo, el cual autogenerara electricidad mediante el pedaleo del ser humano.

El principio es diseñar y desarrollar un mecanismo capaz de convertir energía mecánica a eléctrica, Utilizando una bicicleta estática donde se acoplará una banda de caucho con nailon, donde la ésta será ajustada a un generador de corriente directa.

Para convertir la corriente alterna a continua se utilizará un puente rectificador de diodos, un condensador, un transformador de tensión y un regulador, la bicicleta deberá alimentar una batería de 12 volts.

Para el diseño y desarrollo del mecanismo generador de electricidad se llevó a cabo mediante los siguientes pasos:

- Paso1. Se compró una bicicleta estática la cual se observa en la figura 1



Figura (1). Bicicleta estática.

- Paso 2. Para comenzar a diseñar el prototipo se adquirió un generador como se observa en la figura 2.



Figura (2). Generador.

- Paso 3: Para generar el movimiento se debe utilizar una banda de nailon y caucho la cual se obtuvo de un auto y en base a la medida de esta, se

diseñó una polea adecuada para el acople con la banda como se muestra en la figura 3.



Figura (3). Acople de banda y polea.

Una vez obtenido la banda y polea se realizó la primera prueba para saber si la fuerza física era transmitida al generador como se muestra en la figura 4.



Figura (4). Primer prueba.

Una vez obtenido los resultados esperados, se diseñó una base para sostener el generador como se observa en la figura 5.



Figura (5). Base del generador.

La segunda prueba que se realizó ya fue con la base acoplada al generador como se muestra en la figura (6).



Figura (6). Prueba con base del generador

Una vez obtenido el diseño mecánico, se realizaron pruebas con mediciones eléctricas como se observan en las siguientes figuras.



Figura (7). Medición de amperaje



Figura (8). Medición de voltaje

Para comenzar las pruebas de electricidad se desarrollaron circuitos y se calcula como se mencionan a continuación:

Datos:

Tensión de alimentación: 12 Volts

Voltaje del LED: 3.4 Volts

Corriente del LED: 20mA

Cantidad de LEDS: 1

A continuación se muestra el diseño de un circuito el cual acciona a un LED como se observa en la siguiente figura.

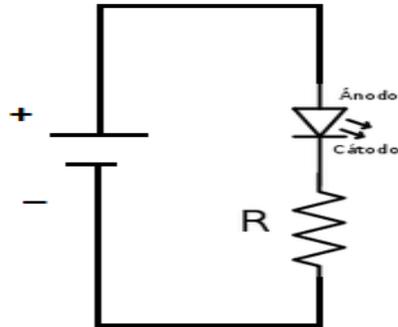


Figura (9). Circuito de LED

Posteriormente se calculó la caída de tensión que debe provocar la resistencia para así tener los 3,4 Volts necesarios para el LED:

Caída de Tensión= Voltaje de la fuente - Voltaje del LED

12 Volts - 3.4 Volts = 8.6 Volts.

Por lo tanto la resistencia con la cual se hace la caída de tensión es de 8.6 Volts

Una vez obtenido este dato y utilizando la ley de ohm se calcula la resistencia necesaria:

$$R = \frac{V}{I} \quad R = 8.6 \text{ Volts} / 0.02 \text{ Amperes} \quad R = 430 \text{ Ohm}$$

Como este valor de resistencia no se encuentra comercialmente se utiliza el valor comercial superior más cercano, este es de 470 Ohm.

Obtenidos estos datos se calculó la potencia referente a la resistencia.

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Donde:

P: Potencia que disipa nuestra resistencia

V2: Caída de tensión en la resistencia (8,6V)

R: Valor de nuestra resistencia (470 Ohm)

Aplicando la formula se obtuvo como resultado.

$$P = (8,6 \text{ V})^2 / 470 \text{ Ohm}$$

$$P = 0,157\text{W} \text{ (157mW)}$$

Se observa que con una resistencia de 1/4W (250mW)

$$P = (V) (I) \quad P = V \left( \frac{V}{R} \right) = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{(8.6)(8.6)}{470} = 0.157\text{W}$$

Una vez obtenido los cálculos, se realizó el diseño eléctrico como se observa en la figura 10.



Figura (10). Diseño eléctrico.

## RESULTADOS

Mediante una máquina de uso cotidiano por el hombre se diseñó un prototipo que genere energía eléctrica, el cual consta de una bicicleta estática que mediante un acople mecánico se introdujo un generador de corriente continua donde estos son los encargados de producir electricidad, el prototipo es capaz de alimentar una batería de 12 Volts.

## CONCLUSIONES

La máquina perfecta no existe y esta no es la excepción, sin embargo los objetivos planteados se han cumplido, el cual consto de una bicicleta generadora de electricidad que disminuya el excesivo consumo de energía eléctrica.

## REFERENCIAS

- [1] .J. A. Duffie and W. A. Beckman, *Solar engineering of thermal processes*. JohnWiley&Sons, 2013.
- [2]. J. Gutiérrez, *Manual de energía solar fotovoltaicay cooperación al desarrollo*, blnstituto de EstudiosPolíticos para América Latina, Madrid, 1999.
- [3] n/d, “The story of the green microgym.” [Online].Available: <http://www.thegreenmicrogym.com/electricity-generating-equipment/>consultada (1 /05 /15)
- [4] A. Davda and B. Parekh, “*System impact analysisof renewable distributed generation on an existingradial distribution network*,” in IEEE Electr. Power Energy Conf., october 2012, pp. 128–132.
- [5]. Aller José Manuel,” *Maquinas eléctricas rotativas*”, Editorial Equinoccio, Venezuela, 2da. Ed., 2008.p.15
- [6] Secretaria de energía, *Termodinámica y sus aplicaciones*, CONAE, México, 1995
- [7]Energía renovable Consultada (29/04/15)  
<http://www.renovables.gob.mx/portal/Default.aspx?id=1654&lang=1>
- [8]Energía renovable Consultado (29/04/15)  
[http://www.energia.gob.mx/res/0/ER\\_para\\_Desarrollo\\_Sustentable\\_Mx\\_2009.pdf](http://www.energia.gob.mx/res/0/ER_para_Desarrollo_Sustentable_Mx_2009.pdf)
- [9] Aller José Manuel,” *Maquinas eléctricas rotativas*”, Editorial Equinoccio, Venezuela, 2da. Ed., 2008.p.15
- [10] Navasquillo Aerogeneradores Consultado (3/05/15)  
<http://www.uv.es/~navasqui/aero/Aerogenerador.pdf> .Navasquillo, OP.cit

Nombre del trabajo

**Sun Kiln**

Área

Energía

Institución

**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

Autores

**Yoselin Merari López Reséndiz.**

**Marco Antonio Trejo Badillo.**

**Francisco Javier Benítez Benítez**

**Erika De La Cruz Pérez.**

Correos electrónicos

**yos\_princess96@hotmail.com**

**master96ft@gmail.com**

**tatuno\_96@hotmail.com**

**tectonic\_kika@hotmail.com**

Asesores

**MER. Israel López Mendoza**

**MER. Rufino Demillón Pascual**

**Mtro. Aldrin Trejo Montufar**

**Ing. David Pioquinto Beltran**

Correos electrónicos

**ilopez@utvm.edu.mx**

**rdemillon@utvm.edu.mx**

**atrejo@utvm.edu.mx**

**dpioquinto@utvm.edu.mx**

## **Introducción**

La existencia de los hornos solares data de los años 50 pero no se le ha dado la importancia necesaria, prácticamente se han quedado detenidos. En la actualidad estas alternativas están generando un gran impacto en la cocción de alimento con energía solar.

De acuerdo a la necesidad de la población donde el consumo de gas LP es mínimo o escaso y el proceso de cocción de un alimento se lleva a cabo con bases naturales (leña) se toma una decisión de utilizar las energías renovables como una alternativa para la implementación de un horno solar que nos permite cocinar usando el sol como combustible o fuente de energía.

En la realización del prototipo se abarca la investigación en bases teóricas, principios de funcionamiento, fenómenos termodinámicos y efecto invernadero, además la realización de cálculos con los cuales se podrá obtener resultados, como potencia, eficiencia, entre otros. Este hecho de materiales en su totalidad metálicos, con el que se preservara en perfectas condiciones.

## **Objetivos**

### **Objetivos generales.**

Utilizar la energía solar en la cocción de alimentos para brindar una alternativa amigable con el medio ambiente en la región del Valle del Mezquital.

### **Objetivos específicos.**

1. Alcanzar los 100°C al interior del dispositivo
2. Contribuir con el desarrollo sustentable en las comunidades del Valle del Mezquital

## **Estado del arte/grado de innovación**

Uno de los principales problemas hoy en día a nivel mundial es el cambio climático y la eficiencia energética, el intentar depender lo menos posible del crudo, por esta razón se están buscando nuevas fuentes de energía alternativas que no sean perjudiciales para el medio ambiente.

## **Leyes que se basan en el funcionamiento de un horno solar.**

### **Ley del Stefan y Boltzman:**

Stefan en 1879 mostró que la radiación total emitido por un cuerpo caliente (con temperatura del  $T_c$ ) es proporcional a  $T_c^4$ .  $T_c$  es en K ( $^{\circ}\text{C} + 273$ ).

$$Q = \sigma T_c$$

4. (1)

Donde  $\sigma$  es Constante del Stefan ( $= 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{-K}^4$ ). En el caso existe otro Cuerpo con temperatura  $T_a$  (también en K) cerca del esto, la cantidad de la energía Perdida por el primer cuerpo está dado por

$$Q = \sigma (T_i)$$

### **Aplicación:**

Esta ecuación sirve para calcular la pérdida del calor por vidrio ( $T_c$ ) hacia al ambiente ( $T_a$ ).

### **Leyes de reflexión:**

Luz que viaje en la línea recta cuando incide sobre una superficie reflectora puede cambiar su trayectoria conforme dos leyes del Reflexión: Según primera ley de reflexión, si la luz o energía incide sobre una superficie a un ángulo  $\theta_i$  (ángulo de incidencia, medida partir de la normal), este será reflejado a un ángulo  $\theta_r$  (ángulo de reflexión, también medidos de la normal) igual al ángulo de incidencia. Según segunda ley de reflexión, las tres líneas- rayos incidente, rayos reflejados y rayo normal están en el mismo plano.

### **Metodología**

Materiales indispensables

Hay tres clases de materiales que se utilizan típicamente en la construcción de las cocinas solares. Una propiedad que debe considerarse al seleccionar los materiales es la resistencia a la humedad.

- a) *Material para la estructura*
- b) *Aislantes*
- c) *Material transparente*
- d) *Resistencia a la humedad*

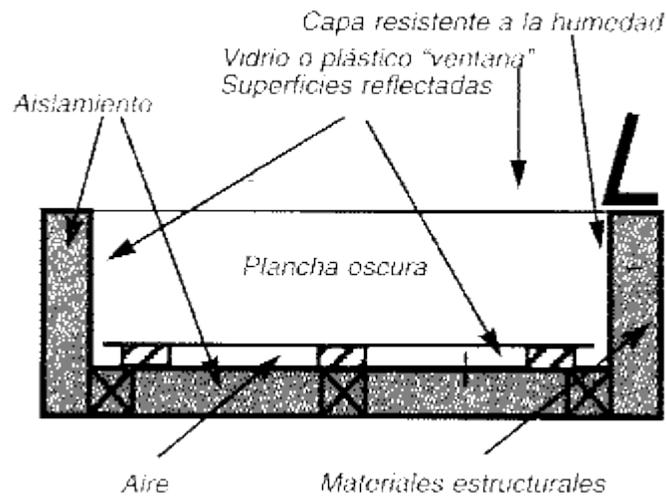


Figura 1.0 horno solar

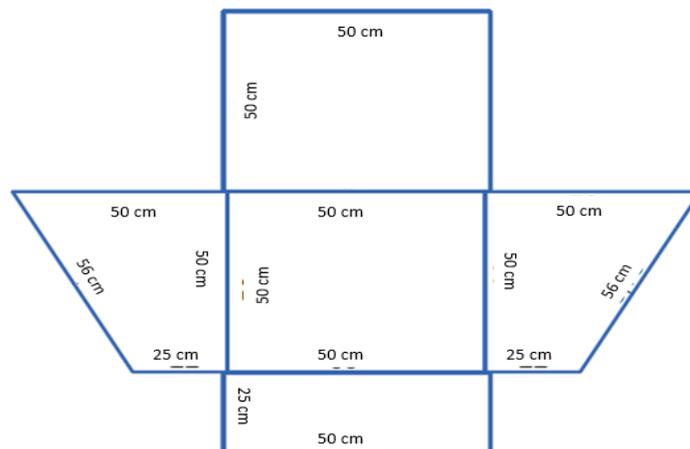
### Diseño y proporciones

#### Tamaño de la caja

- el diseño de la caja debe adaptarse a los productos de cocina del cual se dispone,

#### Construcciones del horno solar

Como primer paso antes de la construcción se hizo un diseño en el cual se dan medidas y proporción del prototipo.



*Figura: 1.1 dimensionamiento del prototipo, se realizó de 50 \*50 cm*

Al tener el dimensionamiento en forma física, el siguiente paso fue conseguir material metálico resistente, y reciclado para la parte exterior de nuestro prototipo.



*Figura 1.2 se muestra el material con que será hecho el horno (caja interior.)*



*Figura 1.3 Compra del material reciclado (lamina negra).*

Se pasa al proceso de cortado de partes conforme al dimensionamiento, se realizó soldadura en cada una de ellas formando así la estructura del horno solar. Posteriormente se colocó el aislante térmico en este caso lana de vidrio, el cual no permitirá la salida del aire caliente.



*Figura 1.4 se realiza el corte del aislante para ser colocado.*

*Figura 1.5 aislante colocado en el interior*

En la construcción de nuestro horno solar el siguiente paso fue la realización de los reflectores solares. Además de la colocación de las bisagras, en las orillas del reflector con la base del horno solar.



*FIGURA 1.6 colocación de los reflectores.*



*Figura 1.7 Se implementa bisagras en la base del reflector.*

Ya terminadas las tres estructuras, la base, el horno donde se concentrara el calor, y los reflectores. Se prosigue a colocar periódico en la parte de los reflectores este protegida al momento de pintar.



*Figura 1.8 Se puso papel reciclado como protección a la pintura.*

*Figura 1.9 Se tapa totalmente todas las caras de la estructura para proceso de pintado*

Posteriormente después de haber colocado papel en el acero inoxidable, se pintó con negro mate el interior de la caja y la exterior. Para que se viera la diferencia entre los reflectores y el horno.

Después de haber pintado el exterior y el interior se dejó secar un tiempo determinado para que los alimentos no fueran expuestos a la pintura. Al secar la pintura se elaboró un pay con lo que demostramos la eficiencia y el funcionamiento del horno solar.



*Figura 1.11 Preparación de la galleta que va debajo de la mezcla de queso.*



*Figura 1.12 Preparación del relleno del pay.*

a 2:00 pm de la tarde, el pay salió con una consistencia dorada, como último paso fue la refrigeración para finalizar el proceso, tomando en cuenta que las metas se cumplieron satisfactoriamente al cocer un pay de queso y llegar a 100° c quedando demostrado la eficiencia y eficacia del horno solar propuesto.

## **Conclusiones**

El horno solar ofrece una importante propuesta en la eficiencia de los recursos naturales y la utilización de energía solar como combustible o fuente de energía proporcionando tecnología accesible, adoptable y económica para aquellas poblaciones en las que no cuentan con combustibles fósiles (gas LP) y poblaciones donde la incidencia de rayos

solares es constante durante todo el año facilitando la cocción de alimento. Esta propuesta desarrollada nos permite adentrarnos a lo que energías renovables necesita que es un amplio criterio para el uso de prototipos eficaces y comprobables donde el horno solar demuestra que es uno de ellos.

Basándonos en las dimensiones y especificaciones del prototipo se llegó a tener 100 °c dentro del horno. El proceso de elaboración del pay se llevó en 4 horas demostrando la eficacia en base a los cálculos obtenidos. Y generando un prototipo económico y duradero, fácil de transportar y mantener.

### **Referencias**

Almanza R. y Muñoz F. Radiación solar en la República Mexicana. En: *Ingeniería de la Energía Solar*. 1ª ed. México D.F.: El Colegio Nacional, 1994. 418p.

Galindo C. y Chávez, A. *Estudio del Clima Solar en la República Mexicana*. 1ª. Ed. México D.F.: UNAM, SMN, 1977. 40p.

Hernández, E., Tejeda, A., Reyes, S.- *Atlas solar de la República Mexicana* 1ª. Edición Universidad Veracruzana, Universidad de Colima, Xalapa, Ver.: 1991. 155p.

Nombre del trabajo

**Concentrador Solar Parabólico**

Área

**Energía**

Institución

**Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

Autores

**BEATRIZ OLVERA HERNÁNDEZ**

**PABLO HERNANDEZ CAMPERO**

**ADALID VIANNEY PÉREZ CORONA**

**ARIEL TREJO HOMBRE**

Correos electrónicos

beticira-008@hotmail.com

**pablo\_comv@hotmail.com**

**vianny-91blue@hotmail.com**

Asesores

**MER. Israel López Mendoza**

**MER. Rufino Demillón Pascual**

**Mtro. Aldrin Trejo Montufar**

**Ing. David Pioquinto Beltran**

**M.C. Andrés David Gómez Ruiz**

Correos electrónicos

ilopez@utvm.edu.mx

rdemillon@utvm.edu.mx

atrejo@utvm.edu.mx

**dpioquinto@utvm.edu.mx**

**adgomez@utvm.edu.mx**

## **Introducción**

La presente investigación documenta el desarrollo teórico de un concentrador solar parabólico ubicado en el Valle del Mezquital, en el Estado de Hidalgo. Es importante tomar en cuenta distintas características, tales como: la definición del marco legal de la empresa, buscar e interpretar datos acerca de la historia de la energía solar en México; así como la evolución de los concentradores solares. Todas ellas permiten el progreso de este proyecto. Otro punto importante a tomar en cuenta es la viabilidad del proyecto la cual se determinó basándose en los resultados obtenidos de un cuestionario formado por 10 preguntas clave. Todo lo anterior coadyuva a ostentar su uso enfocado en las energías renovables.

## **Objetivos**

### General

Construir un concentrador parabólico en el Valle del Mezquital, con la finalidad de calentar agua y crear vapor sobrecalentado, este último será utilizado para la producción de energía eléctrica, aprovechando los recursos existentes de esta zona.

### Específicos

- Utilizar una fuente renovable para el ahorro de energía eléctrica.
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

## Estado del arte/grado de innovación

El Sol, es una estrella con un radio de 696,000km; es decir, más de 100 veces el radio de nuestro planeta. Tiene una temperatura superficial de 5,505°C, que no obstante estar situado a una distancia de 149,600,000km, emite hacia la Tierra unos 1,368 W/m<sup>2</sup> al nivel externo de la atmósfera; valor que se conoce por la constante solar.

Los datos más significativos acerca del Sol son los siguientes:

- El Sol = Estrella = Horno Nuclear.
- Su diámetro es 1, 400,000 km.
- Su masa es 300,000 veces la masa de la tierra.
- Su temperatura superficial es de 5,505°C.
- Su vida estimada es de 5,000 millones de años.
- La distancia Tierra-Sol es de 150 millones de km.
- La luz solar tarda ocho minutos en llegar a la tierra.
- La radiación que emite llega a nuestro planeta a una velocidad de 300,000 km/s
- El Sol genera su energía mediante reacciones nucleares de fusión que se llevan a cabo en su núcleo.

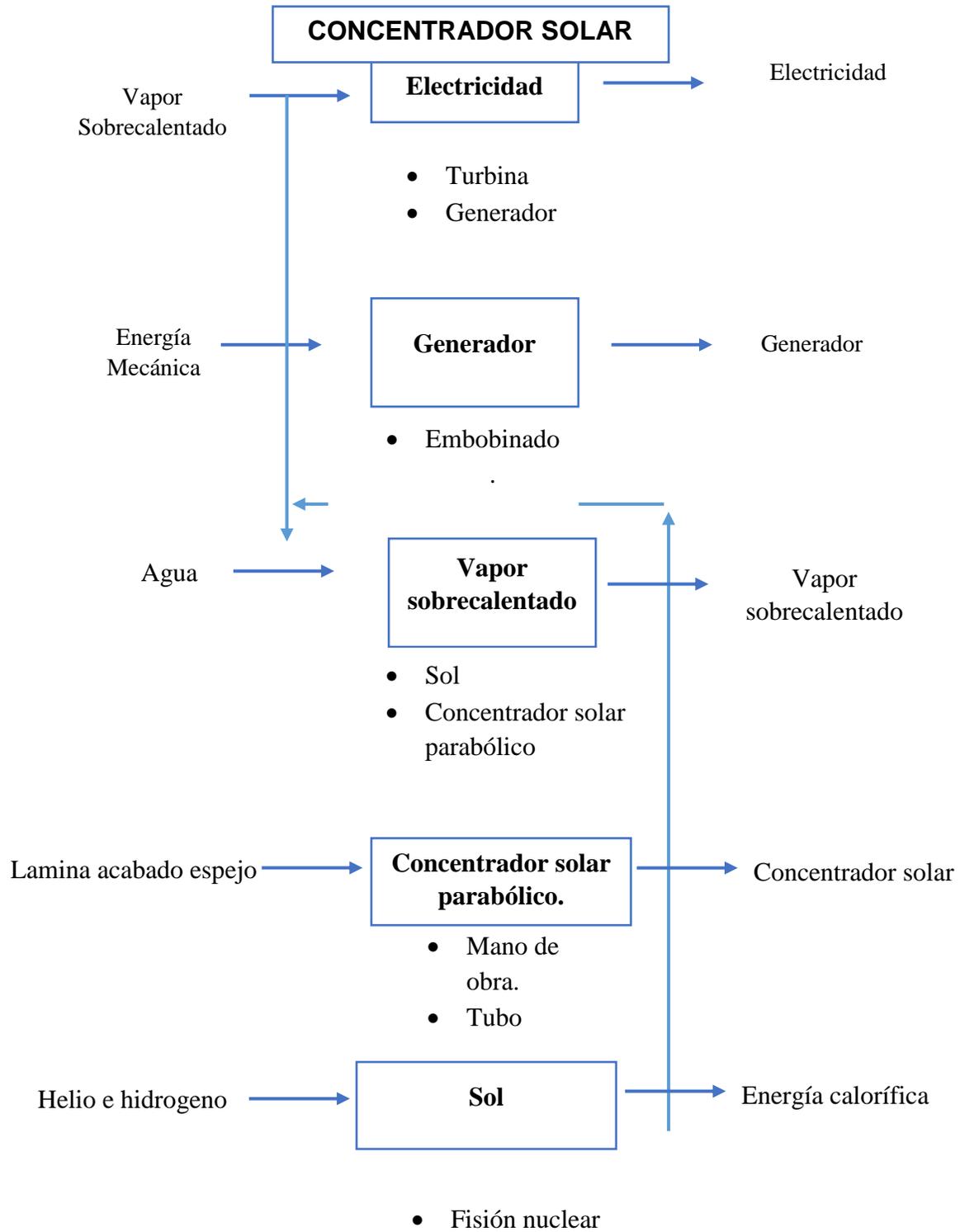
Del 100% de radiación solar que llega a nuestro planeta Tierra, sólo un 47 % de ésta es absorbida por la atmósfera; de este porcentaje, un 31% llega directamente a la superficie terrestre, mientras que un 16 % lo hace de manera indirecta; a este fenómeno se le conoce como radiación difusa. La energía solar que recibimos está compuesta de fotones y ondas electromagnéticas.

Los concentradores Cilíndricos Parabólicos (CCP) son sistemas de espejos que reflejan la radiación solar captada en un área dada, hacia un receptor de área menor, concentrando de esta manera la energía recibida. En el receptor, la energía solar es absorbida y transferida en forma de calor hacia un fluido de trabajo (aceites térmicos, agua, aire, sales fundidas), el cuál puede ser utilizado de

manera inmediata o almacenar la energía térmica para utilizarla en un intercambiador de calor; para lograr el calentamiento de sistemas o procesos, cocción de alimentos, generación de vapor, entre otros, según sea el objetivo del uso de la energía calorífica.

### **Metodología**

Para el desarrollo de este proyecto la materia prima que se utilizará es el sol, primeramente porque no tiene ningún costo y el proceso no generará ningún agente dañino o nocivo para la salud, además se considera que esta zona cuenta con una radiación óptima para la implementación de este proyecto. La energía proveniente del sol (radiación) se procesará concentrándola en un punto focal por medio de un canal parabólico para así aplicarla en los usos que se requiera.



## Resultados

El principal resultado es la manufacturación del concentrador solar y se resalta lo siguiente:

Para el diseño del concentrador solar se utilizó espejo, el cual se cortó en barras de 2cm por 90cm.

La base que sostiene a los espejos se diseñó con solera de  $\frac{1}{4}$ ", en forma de maya, con una abertura de 52cm.

El tubo por donde se conducirá el agua es de cobre.

La base que sostiene la estructura, también es de metal.

Este dispositivo disminuye la quema de hidrocarburos debido a que la energía calorífica obtenida se emplea en la cocción de alimentos; así como en procesos de empaque.

Se pretende que en un futuro, este proyecto genere electricidad a partir de turbo energía y vapor sobre saturado, esto con la finalidad de reducir los niveles de corrosión en las tuberías y turbinas que sean requeridas.



Concentrador parabólico.

## **Conclusiones**

La luz solar es una fuente de energía que sabiéndola aprovechar puede ser útil en diversas aplicaciones, como lo es el desarrollo de este proyecto. La zona del Valle del Mezquital cuenta con una radiación adecuada para llevar a cabo proyectos de esta índole. Este concentrador solar aprovecha la radiación que llega a su superficie, tal acción ayudará a eliminar la utilización de combustibles fósiles, como el carbón; a su vez, el vapor que genera representa nula contaminación ambiental, así como ahorros significativos en los procesos industriales.

Es importante mencionar que con este tipo de productos no solo somos beneficiados los seres humanos sino también el medio ambiente contribuyendo con el desarrollo sustentable.

## **Referencias**

Kalogirou, S. (2009). *Solar Energy Engineering: Processes and Systems*.

SanDiego California, USA: Elsevier Inc.

Concentrating Solar Power; ISES, 2004; p. 28,

([http://www.beohanasolar.com/solar\\_power/history\\_of\\_solar.html](http://www.beohanasolar.com/solar_power/history_of_solar.html))

**LA IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN Y EL  
ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS  
METEOROLÓGICOS Y SOLARIMÉTRICOS EN  
LAS ENERGÍAS RENOVABLES**

**MEMORIA DE ESTADÍA**

Que para obtener el título de

**TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN**

**ENERGÍAS RENOVABLES**

**P R E S E N T A**

**YESSICA PÉREZ CHÁVEZ**

**Generación: Mayo 2016 – Agosto 2016**

**Ixmiquilpan, Hidalgo, Agosto 2016**

## 1 AGRADECIMIENTOS

A mis padres

Porque cada logro mío fue motivo de orgullo para ellos, porque siempre me alentaron y apoyaron de forma económica y moral, porque a pesar de mis errores solo me ayudaron a levantarme, y superarme cada día.

A mi esposo e hijas

En esta vida el camino del éxito no fácil pero tener a tu lado a aquella persona que te motive y apoye, lo hace posible. Porque cada día las fuerzas para seguir adelante me las dieron mis hijas, porque no importan los sacrificios, sus sonrisas me llenan de alegría el corazón. Gracias hijas por ser mi inspiración mis fuerzas y con sus sonrisas me dan llena de alegría el alma. GRACIAS.

## CONTENIDO

1	AGRADECIMIENTOS .....	3
2	ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	6
3	INDICE DE TABLAS .....	10
4	INTRODUCCIÓN .....	11
5	OBJETIVO .....	12
5.1	General .....	12
5.2	Específico.....	12
6	JUSTIFICACIÓN .....	13
7	ANTECEDENTES DE LA UTVM .....	14
8	FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL .....	14
8.1	MISIÓN .....	14
8.2	VISIÓN .....	14
8.3	POLÍTICA DE CALIDAD .....	14
8.4	VALORES .....	15
8.5	UBICACIÓN .....	15
9	ANTECEDENTES DE LA ESTACIÓN SOLARIMETRICA.....	16
10	EQUIPOS DE MEDICION UTILIZADOS EN LA ESTACION UTVM-UNAM	
	20	
10.1	Pirgeometro (CGR4) .....	20
10.1.1	Especificaciones .....	22
10.2	PCCE1 Pirheliómetro .....	22
10.2.1	Especificaciones. ....	25
10.3	Piranómetro CMP11.....	25
10.3.1	Especificaciones .....	28
10.4	. FOTÓMETRO (LI-210R Sensor Fotométrico).....	28

10.4.1	¿Por qué elegir el LI-210R? .....	29
10.4.2	¿Cómo funciona? .....	29
10.4.3	Especificaciones del LI-210R.....	30
10.5	.BIÓMETRO 501 UVB.....	31
10.5.1	Aplicaciones de la radiación Ultra violeta.....	32
10.5.2	Características del Biometro modelo 501 y ventajas .....	33
10.5.3	BIÓMETRO DE UVB Modelo 501 (UVB al aire libre permanente) 33	
10.6	. PLUVIÓMETRO .....	34
10.7	.Sensor Cuántico PQS 1 (PAR) .....	36
10.7.1	Especificaciones .....	39
10.8	. SOLYS2 Sun Tracker.....	40
10.8.1	Especificaciones .....	43
10.9	. Microloger CR3000 .....	43
10.9.1	Especificaciones .....	45
10.9.2	Dimensiones .....	46
10.9.3	Compatibilidad .....	47
10.9.4	Armarios intemperie .....	47
10.9.5	Alimentación eléctrica .....	48
10.9.6	Software .....	48
11	MEDICIONES DE LOS PARAMETROS DE RADIACION E INDICE UV... 50	
11.1	RADIACION UV .....	50
11.2	. INSOLACION.....	54
11.2.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS UV .....	55
11.2.2	RADIACIÓN GLOBAL MÁXIMA DETECTADA POR MES .....	56
11.3	COMPARACIÓN DE DATOS CON LA ESTACIÓN HOBO (UTVM)... 60	

11.3.1 Comparativos de valores radiación global promedios de diarios mensuales.....	61
11.3.2 Comparativos de valores radiación global maximos diarios mensuales.....	63
12 CONCLUSIONES.....	65
13 Bibliografía .....	66

## 2 ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Estación Solarimétrica UNAM- UTVM. ....	12
Ilustración 2. Ubicación de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital	15
Ilustración 3 Instalacion de la antena meteorologica .....	16
Ilustración 4 Construcción de la caseta Estación Solarimétrica UTVM-UNAM..	17
Ilustración 5 Caseta terminada con impermeabilizantes .....	17
Ilustración 6. Caseta terminada con los trabajos de herrería y balconearía .....	18
Ilustración 7. Instalación de los equipos de medición (Dr. Mauro Valdés) y el CR-3000 (Mtra. Adriana Gonzalez).....	18
Ilustración 8. Firma del convenio UNAM- UTVM (auditorio Bicentenario en la UTVM).....	19
Ilustración 9. Pirgeometro marca KIPP & ZONEN de perfil .....	20
Ilustración 10. Lente del Pirgeometro.....	21
Ilustración 11. Gel de Sílice extractor de humedad.....	21
Ilustración 12 Pirheliómetro perfil lateral .....	23
Ilustración 13 Vista trasera enfocada .....	23

Ilustración 14 Vista frontal al sensor .....	24
Ilustración 15. Tornillo de sujeción .....	24
Ilustración 16. Piranómetro CM11 vista de perfil.....	26
Ilustración 17. Piranómetro CM11 sin carcasa.....	26
Ilustración 18. Gel de sílice para extraer la humedad .....	27
Ilustración 19. Nivel de burbuja .....	27
Ilustración 20. Respuesta espectral típica del LI-210R Sensor Fotométrico.....	29
Ilustración 21. Funcionamiento del sensor .....	29
Ilustración 22. Vista frontal con inclinación .....	30
Ilustración 23. Vista frontal del biómetro UVB .....	32
Ilustración 24. Pluviómetro vista perfil lateral .....	34
Ilustración 25. Pluviómetro vista inclinada .....	35
Ilustración 26. Componentes internos.....	35
Ilustración 27. Caja de alimentación .....	36
Ilustración 28. Sensor interno.....	36
Ilustración 29. Kit de Calibración .....	36
Ilustración 30. Sensor PQS 1 PAR vista lateral .....	37
Ilustración 31. Enfoque superior.....	37
Ilustración 32. Cable de datos .....	38
Ilustración 33. Nivel de posición.....	39
Ilustración 34. Vista lateral del seguidor.....	40

Ilustración 35. Vista frontal del seguidor .....	40
Ilustración 36. Vista con piranómetros .....	41
Ilustración 37. Pirheliómetro instalado .....	41
Ilustración 38. Vista frontal del seguidor sin sensores .....	42
Ilustración 39. CR3000 vista perfil derecho.....	44
Ilustración 40. CR000 Vista lateral izquierda .....	44
Ilustración 41. CR3000 Vista frontal.....	45
Ilustración 42 Tendencia del mes de Junio.....	53
Ilustración 43 Tendencia del mes de Julio .....	53
Ilustración 44. Tendencia de la Insolación mensual diaria promedio.....	54
Ilustración 45 Representación de picos de UV del mes de mayo (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	55
Ilustración 46 Representación de picos de UV del mes de junio (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	56
Ilustración 47 Representación de picos UV del mes de Julio (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	56
Ilustración 48 Representación del promedio por hora máximo mensual de radiación del mes de marzo (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM).....	57
Ilustración 49. Representación del promedio por hora máximo mensual de radiación del mes de abril (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	57
Ilustración 50. Representación del promedio por hora máxima mensual de radiación del mes de mayo (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	58

Ilustración 51. Representación del promedio por hora mensual de radiación del mes de Junio (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM).....	58
Ilustración 52. Representación del promedio por hora mensual de radiación del mes de Julio (Estación Solarimétrica UNAM-UTVM) .....	59
Ilustración 53. Estación solarimétrica HOBO .....	60
Ilustración 54. Comparación de la gráfica de radiación global mes de Marzo de estación UNAM-UTVM y HOBO.....	61
Ilustración 55. Comparación de radiación del mes de Abril .....	62
Ilustración 56. Comparación radiación del mes de Mayo.....	62
Ilustración 57. Comparación de picos de radiación del mes de Marzo .....	63
Ilustración 58. Comparación de picos de radiación del mes de Abril.....	64
Ilustración 59 Comparación de picos de radiación del mes de Mayo .....	64

### 3 INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones del Pirgiómetro .....	22
Tabla 2 Especificaciones del pirheliometro .....	25
Tabla 3. Especificaciones del Piranómetro CM11.....	28
Tabla 4. Especificación de Sensor Cuántico PAR .....	39
Tabla 5. Especificaciones del SOLYS2 Sun Tracker .....	43
Tabla 6 Clasificación de los tipos de piel .....	50
Tabla 7 Tiempo de exposición al sol de acuerdo al tono de piel y su nivel de riesgo (Resemann, 2004).....	51
Tabla 8 Recomendaciones de acuerdo al grado de índice UV .....	52

## 4 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se da a conocer el proyecto en el cual participa la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México, siendo la UTVM parte de una **red de solarimétrica** conformada por 10 estaciones y 3 complementarias para monitorear parámetros de variables meteorológicas y de radiación solar, con el objetivo obtener un Inventario Nacional del Recurso Solar (Mapa del recurso solar), así como para desarrollo tecnológico.

Los datos recabados son tomados en cuenta para toma de decisiones en el ámbito de las energías renovables, cuestiones ambientales y de salud. La estación Solarimétrica UTVM-UNAM cuenta equipos de la marca de KIPP & ZONEN; los cuales son: 3 Piranómetro CMP11 para medir radiación solar (global en el plano horizontal, difuso en el plano horizontal, global en plano inclinado a la latitud), pirheliómetro CHP1 (radiación directa), biómetro (radiación UVB), pirgiómetro CGR4 (radiación infrarroja Invisible), PAR Quantum (Temperatura ambiente), 2 fotómetros (iluminancia global e iluminancia difusa) y un componente importante es el seguidor solar (SOLYS 2) para lograr el monitoreo de la radiación directa, iluminancia difusa y radiación infrarroja invisible, así como un pluviómetro (nivel de precipitación pluvial), el barómetro (presión atmosférica), un medidor de humedad relativa, una torre meteorológica que mide la dirección y velocidad de viento, y el Micrologger CR3000 (sistema de adquisición de datos) que permite capturar los parámetros de todos los sensores instalados.

La estación solarimétrica UNAM-UTVM fue logrado con fondos de SENER-CONACYT (equipos de medición) y la obra civil por parte de fondos propios de la UTVM. El proyecto es parte del proyecto CEMIE-SOL (Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar). Esta estación es única en el estado de Hidalgo y permite obtener en tiempo real las variables solares y meteorológicas antes mencionadas con alta precisión. Además de almacenar los datos históricos.

## 5 OBJETIVO

### 5.1 General

- Dar a conocer el esquema de operación una estación solarimétrica y los parámetros que se monitorea, considerando factores que afecta la fiabilidad de los datos, para poder aplicarlo como referencia en proyectos de energías renovables, cuestiones de salud y cuidados al medio ambiente.

#### Ilustración 1 Estación Solarimétrica UNAM- UTVM.



### 5.2 Especifico

- Conocer los sensores instalados y los parámetros que monitorea cada una de ellas para su aplicación respectiva.
- Realizar una investigación para aportar datos confiables, que tienen el respaldo las normas ISO9060 Estándar secundaria.
- Detectar las posibles fallas y factores que afectan a las mediciones de las mismas para su prevención y corrección.
- Analizar al menos una variable y caracterizar las primeras mediciones de radiación solar.

## 6 JUSTIFICACIÓN

Con el crecimiento acelerado de la población, la humanidad demanda de más energía, por el cual atravesamos una era donde la escasez de combustibles fósiles ha ido en incremento; así mismo el daño al ambiente. Por el cual se han creado nuevas tecnologías como lo son los dispositivos para el aprovechamiento de las energías renovables.

Se están implementadas medidas para resolver problemas de escases de energía, para tener mayor certeza de las energías renovables, es necesario realizar estudios, para conocer la cantidad de recursos renovables como es la velocidad de viento, energía solar y estado meteorológico de la región, con la ayuda de diferentes equipos de medición.

Con el análisis de resultados nos permite tomar mejores decisiones para lograr eficiencias superiores de los sistemas de energía renovable, para una mejor toma de decisión en la implementación sistemas energéticos. También nos da referencias para cuestiones de salud, esto al conocer las intensidades de radiación solar global, radiación UVB y parámetros meteorológicos.

Al tener resultados de las investigaciones a partir las mediciones, conlleva a la innovación en los sistemas de energía renovable, con una mayor eficiencia a partir de los perfiles de radiación solar y variables meteorológicos.

Otro punto muy importante es conocer el potencial disponible en cada región de la república Mexicana a partir del monitoreo en diferentes puntos de México con el grupo de trabajo de la Red Solarimétrica Mexicana, con ajustes respectivos respecto al monitoreo vía satélite.

## **7 ANTECEDENTES DE LA UTVM**

En septiembre de 1996 inicia la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, como la única Institución de Educación Superior en la región y como la primera Universidad Tecnológica para el desarrollo del Subsistema de Universidades Tecnológicas, con una oferta educativa inicial de cuatro programas Educativos de Técnico Superior Universitario.

La oferta educativa fue creciendo abriendo Licenciaturas, y que se crea la carrera de Energías Renovables, e ingreso de la primera promoción (2008-2010).

## **8 FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL**

### **8.1 MISIÓN**

Somos una institución pública de nivel superior que ofrece servicios educativos y tecnológicos, que promueven el desarrollo sustentable, comprometidos con la formación de seres humanos con sentido de identidad y valores, a través del desarrollo de competencias basado en la investigación y la vinculación.

### **8.2 VISIÓN**

Ser una institución educativa de nivel superior reconocida por sus contribuciones al desarrollo sustentable, a través de la educación, investigación y vinculación pertinente e internacional.

### **8.3 POLÍTICA DE CALIDAD**

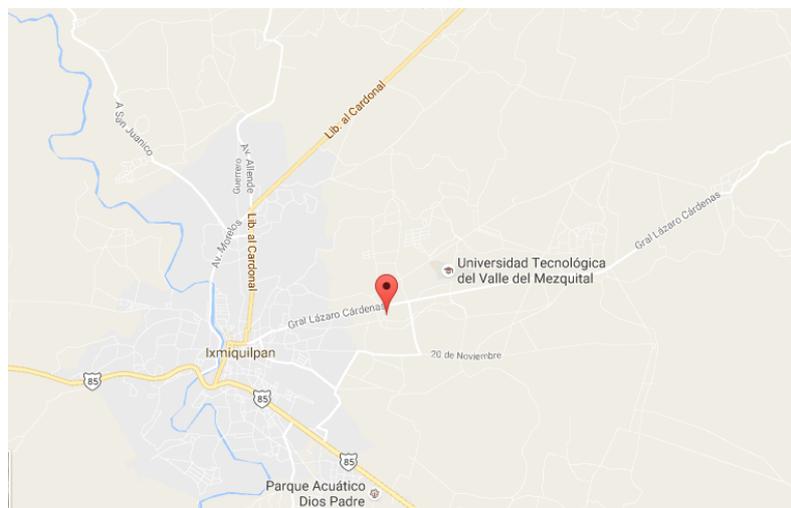
La Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital está comprometida con el mantenimiento y mejora continua de su Sistema de Gestión de la Calidad con la finalidad de ofrecer servicios educativos y tecnológicos innovadores, en un marco de equidad e inclusión que permita contribuir al desarrollo sustentable.

## 8.4 VALORES

Honestidad, respeto, responsabilidad, lealtad, humildad, solidaridad, justicia, libertad, equidad tolerancia.

## 8.5 UBICACIÓN

La Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital se localiza a la altura del km 4 de la carretera Ixmiquilpan-Capula en la comunidad del El Nith, en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.



**Ilustración 2. Ubicación de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital**

## 9 ANTECEDENTES DE LA ESTACIÓN SOLARIMETRICA

La estación Solarimétrica UTVM-UNAM surge a partir del interés de la UTVM de trabajar de manera colaborativa y vinculada en proyectos que fortalecen la parte académica y la investigación en ambas instituciones. El 11 de marzo de 2013 se tuvo el primer acercamiento lográndose entablar una vinculación entre el Instituto de Geofísica de la UNAM y la UTVM a finales de mayo de 2014. Fue en ese entonces cuando se plantea la posibilidad de la instalación de la estación solarimétrica siendo hasta el mes de julio de 2014 cuando se logra la primer reunión entre el Lic. Marco Antonio Ocadiz Cruz Rector de la UTVM y el Dr. Mauro Valdés Barrón, Coordinador de la Sección de Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la UNAM, estando presente la Coordinadora Académica, la Dra. Irasema Linares Medina, el director de la Carrera de Mecatrónica y Energías Renovables Mtro. Aldrin Trejo Montufar y el Mtro. Rufino Demillón PTC del PE de Energías renovables.

Se comienza la instalación de la torre meteorológica, en la cual se instalaron sensores de velocidad de viento, dirección en febrero 2015

### Ilustración 3 Instalacion de la antena meteorologica



Se comienza la obra civil de la caseta de la estación en un espacio de 600 m<sup>2</sup> concedido en COMODATO para la UNAM por la UTVM en agosto de 2015

## Ilustración 4 Construcción de la caseta Estación Solarimétrica UTVM-UNAM



Al término de la construcción de la caseta se le realizó mantenimiento preventivo, recubriendo la azotea con impermeabilizante.

## Ilustración 5 Caseta terminada con impermeabilizantes



Posteriormente se realizó los trabajos de herrería y balconearía armándose la plataforma de los equipos, las escaleras y la ventana, para la instalación de los equipos de medición solar Octubre 2015.

## Ilustración 6. Caseta terminada con los trabajos de herrería y balconearía



El 20 de enero de 2016 se llevó a cabo la instalación de los equipos de medición, lo realizó el Dr. Mauro Valdés Barrón y la Mtra. Adriana González Cabrera, con apoyo por parte de la UTVM del Mtro. Rufino Demillón Pascual y del Mtro. Israel López Mendoza, así como la inclusión de alumnos de la carrera de Energías Renovables.

## Ilustración 7. Instalación de los equipos de medición (Dr. Mauro Valdés) y el CR-3000 (Mtra. Adriana Gonzalez)<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Inclusión de alumnos de Energías Renovables

En una ceremonia realizada en la misma casa de estudios se hace oficial la firma de la carta de intención de colaboración de la UNAM-UTVM. Por parte de la UNAM fue representado por el Director de Geofísica, el Dr. Arturo Iglesias Mendoza y la UTVM representado por el Rector Lic. Marco Antonio Ocadiz Cruz, con la presencia del Secretario de Educación Pública del Estado de Hidalgo el Lic. Miguel Ángel Cuatepotzo, como testigo de Honor.

### **Ilustración 8. Firma del convenio UNAM- UTVM (auditorio Bicentenario en la UTVM)**



La estación solarimétrica cuenta con varios sensores para monitorear varios parámetros de cómo se mencionó en la introducción del presente documento y que se desglosa con mayor detalle en la siguiente sección sus características técnicas de cada sensor o equipo de medición.