



# Title: Teaching the subjects of Ecological Engineering and Air Conditioning and Refrigeration in the Mechanical and Electrical Engineering program at FES Cuautitlán in the distance and blended modality

**Authors: HERNÁNDEZ-GÓMEZ, Víctor Hugo and CHAVARRÍA-ORTIZ, Gilberto**

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2022-01

BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 17

RNA: 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

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

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

El 23 de marzo de 2020 se declara la Jornada Nacional de Sana Distancia, en donde entraron en acción medidas sanitarias y de distanciamiento social para disminuir los contagios provocados por el coronavirus SARS-Cov-2.

A partir de ese momento se suspendieron todas las clases presenciales en todos los centros educativos de México. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) siguió los mismos lineamientos adoptados por parte de la SEP, con la salvedad de que adelantó dicha suspensión una semana antes, derivado a los cálculos realizados por parte de los investigadores de la UNAM referente al número de contagios pronosticados.

Con la emergencia sanitaria a nivel mundial, la educación a distancia tuvo que implementarse de emergencia, ocasionando que no se cubrieran los contenidos de los temarios de las asignaturas. La SEP empezó a transmitir por internet, por radio y televisión, con la finalidad de que la mayoría de los estudiantes tuviera alcance a esos conocimientos.

En el caso de la Universidad, algunos profesores contactamos a los estudiantes y realizamos videoconferencias por medio de plataformas síncronas como el Zoom o Meet, y se impartió clase en lo que se pudo. El problema de hacerlo de esta forma es que no todos los alumnos tuvieron acceso a esta tecnología, ya sea porque no la tienen, no pudieron rentar una hora de internet, no tuvieron wifi o porque no pudieron conectarse en ese horario.

Como apoyo a disminuir esta situación, se generó el proyecto PIPIME “Nuevos recursos didácticos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Ingeniería ecológica y Aire acondicionado y refrigeración para las modalidades en línea y mixta, de la Carrera de Ingeniería mecánica eléctrica de la FESC con clave PE100222, el cual tiene como objetivo generar nuevos recursos didácticos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas antes mencionadas, para que sea empleada en la modalidad en línea y mixta.

Esto incluye generar aulas virtuales, para que los alumnos puedan recurrir a ella sin ninguna restricción de horario (modalidad asíncrona) y puedan llevar un seguimiento de la asignatura. El material didáctico se elaboró de tal forma que cuando se regrese a la normalidad, se puedan emplear para impartir nuestras clases en la modalidad mixta o presencial.

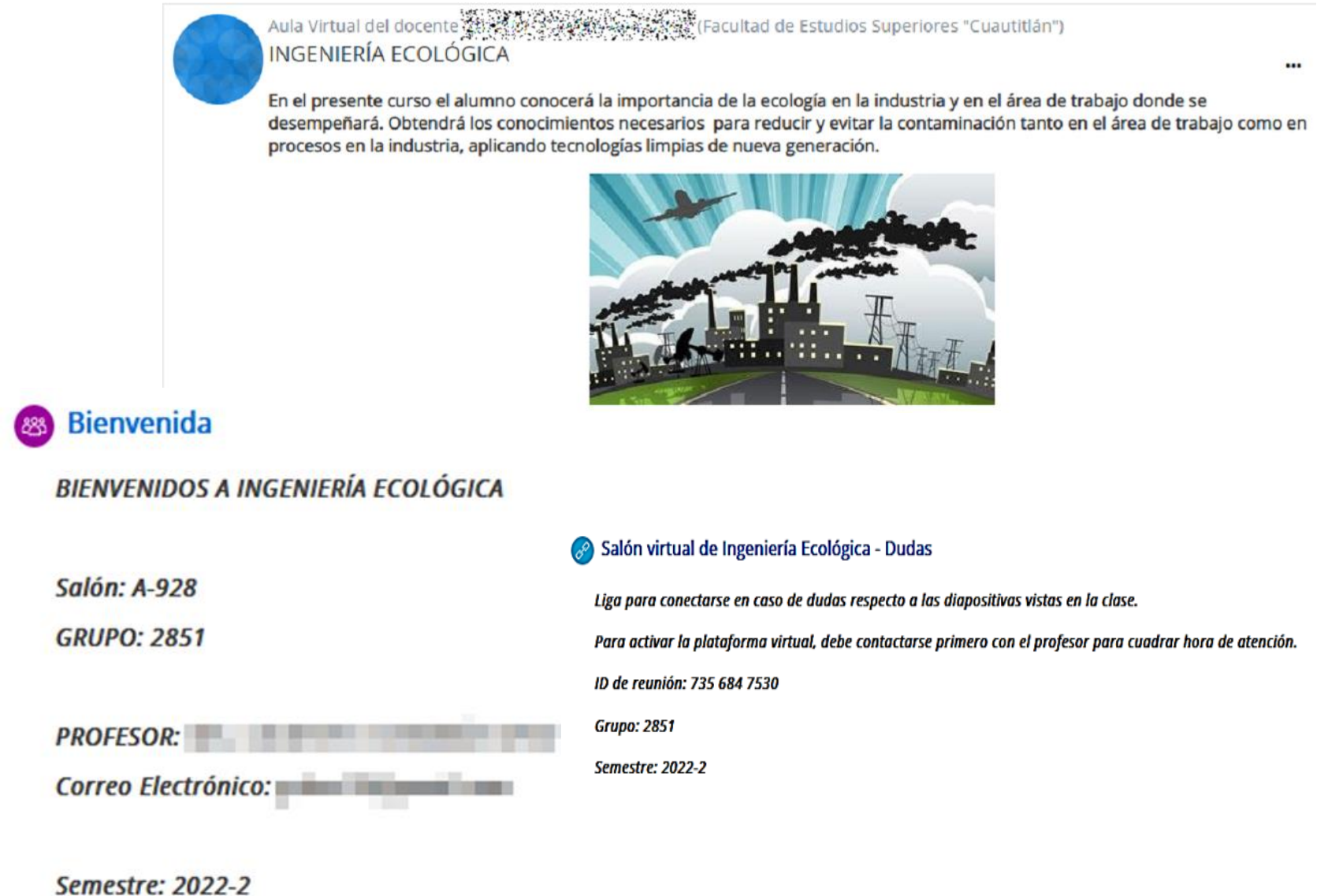
También se cuenta con prácticas de laboratorio, apuntes y prototipos experimentales que fueron desarrollados en los proyectos PAPIEME PE102015 y PE101218, los cuales fueron revisados y actualizados, además se les dio mantenimiento a los prototipos experimentales.

El Dr. Víctor Hugo Hernández Gómez y el Ing. Gilberto Chavarría Ortiz imparten la asignatura de Ingeniería ecológica del plan de estudios 2012. Durante varios años han estado en constante comunicación para homologar las clases que cada uno imparte a los estudiantes, la primera acción se dio en los exámenes extraordinarios y después en la forma de impartir la asignatura, concretándose ahora durante la pandemia mediante este proyecto. En forma adicional el Doctor Hernández estableció los mismos procedimientos para la otra asignatura que imparte que es la de Aire acondicionado y refrigeración.

Para dar variedad a los alumnos en cuanto al empleo de plataformas, el Ingeniero Chavarría eligió Moodle y el Doctor Hernández la de Classroom.

# Asignatura Ingeniería ecológica en Moodle


Se dio de alta el aula virtual y se inició con un mensaje de bienvenida, posteriormente el objetivo de la asignatura, se generaron los temas del curso y las prácticas respectivas. En esta misma sección se incrustó la liga para acceder a la plataforma Zoom y realizar una conexión en tiempo real (clase en línea).



Aula Virtual del docente [redacted] (Facultad de Estudios Superiores "Cuautitlán")

## INGENIERÍA ECOLÓGICA

En el presente curso el alumno conocerá la importancia de la ecología en la industria y en el área de trabajo donde se desempeñará. Obtendrá los conocimientos necesarios para reducir y evitar la contaminación tanto en el área de trabajo como en procesos en la industria, aplicando tecnologías limpias de nueva generación.



**283** **Bienvenida**

**BIENVENIDOS A INGENIERÍA ECOLÓGICA**

**Salón: A-928**

**GRUPO: 2851**

**PROFESOR:** [redacted]

**Correo Electrónico:** [redacted]

**Semestre: 2022-2**

**Salón virtual de Ingeniería Ecológica - Dudas**

Liga para conectarse en caso de dudas respecto a las diapositivas vistas en la clase.

Para activar la plataforma virtual, debe contactarse primero con el profesor para cuadrar hora de atención.

ID de reunión: 735 684 7530

Grupo: 2851

Semestre: 2022-2

En la sección de bienvenida se pueden anexar avisos importantes, tanto de la propia asignatura como de la facultad. También se incrustan los exámenes que se aplicarán en línea, con las indicaciones que se deben seguir para poder realizarlo así como sus calificaciones, tanto parciales como finales. Los temas que contiene el aula virtual son el contenido del temario de la asignatura.

Aspectos Generales de Ecología y Contaminación Ambiental.  
Contaminación del Aire.  
Contaminación del Agua.  
Contaminación del Suelo.  
Energías Limpias.  
Contaminación Térmica.  
Contaminación por Ruido.  
Contaminación Radiactiva.

### Aspectos Generales de Ecología y Contaminación Ambiental

*En este capítulo el estudiante de ingeniería adquirirá los conceptos básicos de la Ecología, como ciencia, con el objetivo de concientizarlo de la importancia de la Ecología en el campo ingenieril.*



## Presentación del Tema 3 de Ingeniería Ecológica

*Presentación del tema Contaminación del Agua*

## Informe del Agua

*Estadística del Agua en México*

*Año: 2018*

*SEMARNAT/CONAGUA*

## Almacenamiento de Presas

*Reporte del Almacenamiento de las Presas que conforman el Sistema Cutzamala*

*Agosto de 2016 a la fecha*

## Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

*Documental de SACMEX titulado "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Río Magdalena",*

## Túnel Emisor Oriente

*Breve explicación del Túnel Emisor Oriente.*

El contenido que se publicó en la plataforma para cada tema es el siguiente:

Diapositivas presentadas en las clases virtuales o presenciales que sirven como guías de estudio para que el estudiante lo complemente con sus apuntes de clases.

Tareas de investigación.

Ligas de interés para que el estudiante pueda complementar lo visto en las clases en línea. En este apartado es posible la colaboración del estudiante para enriquecer el acervo de artículos, reportes, informes, etc., que sean interesantes tanto para el docente como para el estudiante.

Videos como complementos de los temas vistos en las clases en línea (o presenciales).



Prácticas de laboratorio. Consta de cinco prácticas, los cuales se desarrollan a lo largo del semestre.



Para la evaluación, se generaron diferentes exámenes que se subieron a la plataforma. Durante la realización del examen por parte de los alumnos, Moodle nos permite:

- Seguimiento en tiempo real del examen.
- Verificar el número de estudiantes que han accedido a la plataforma.
- Visualizar la calificación obtenida en el examen por parte del estudiante.
- Revisar el examen del estudiante en forma manual.
- Descargar la tabla de calificaciones en un formato de Excel.

Descargar datos de tabla como Valores separados por comas (.CSV) ▾ Descargar

	Nombre / Apellido(s)	Nombre_de_usuario	Dirección Email	Estado	Comenzado en	Finalizado	Tiempo empleado	Calificaci
<input type="checkbox"/>	 Revisión del intento			Terminados	7 de April de 2022 13:30	7 de April de 2022 13:48	18 mins 36 segundos	<b>6.55</b>
<input type="checkbox"/>	 Revisión del intento			Terminados	7 de April de 2022 13:30	7 de April de 2022 13:48	18 mins 16 segundos	<b>4.58</b>

# Asignaturas en Classroom

Se generaron dos aulas virtuales, una para Ingeniería Ecológica y la otra para Aire acondicionado y refrigeración

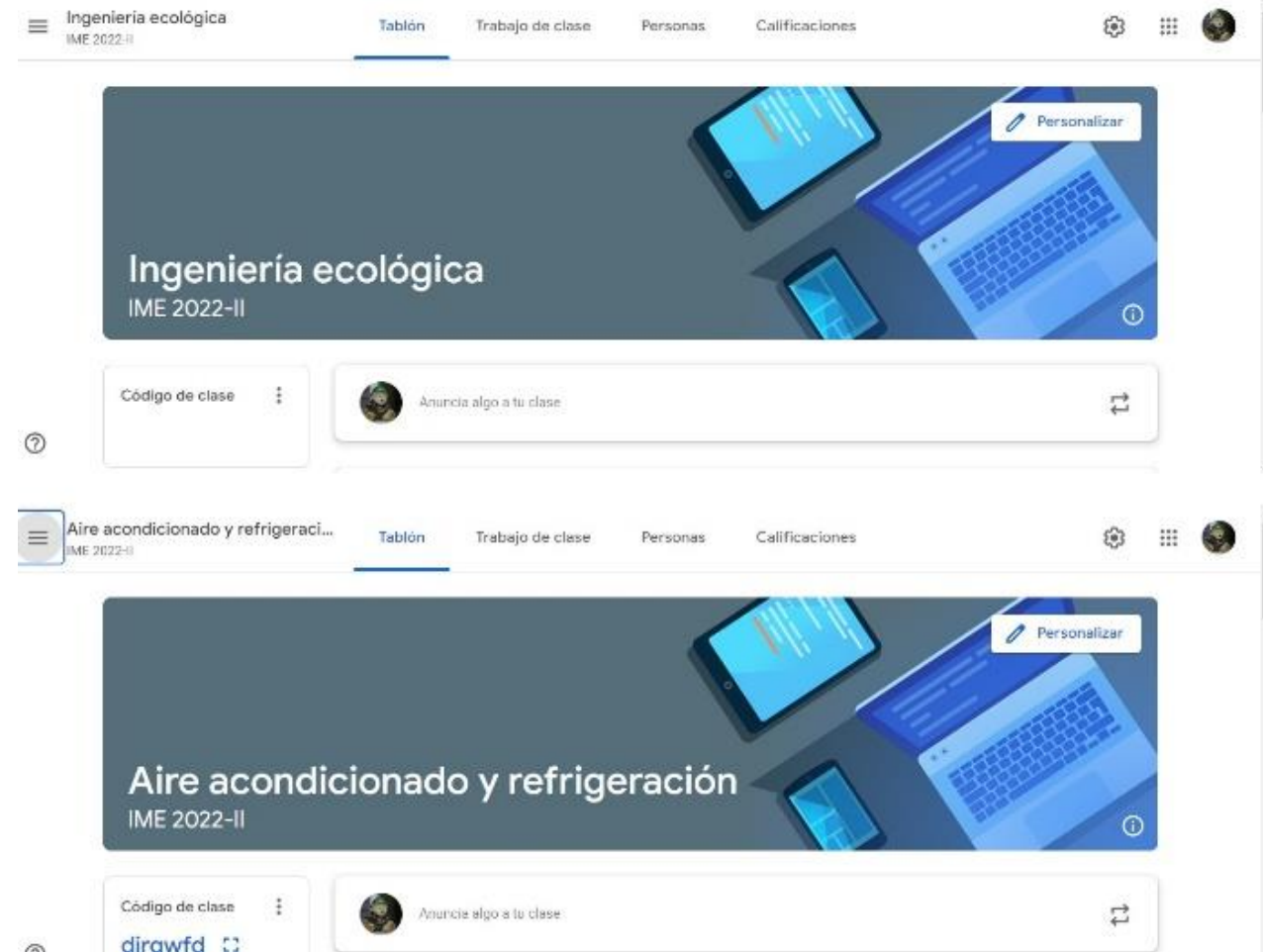
En la sección de trabajo de clase, en cada aula se incluyeron las siguientes secciones:

Final de semestre

Presentación, temario y bibliografía


Actividades prácticas


Una sección para cada tema de la asignatura




# Secciones del Classroom para la asignatura de Ingeniería ecológica

## Actividades prácticas

 Actividad práctica 1

 Actividad práctica 2

 Actividad práctica 3

Todos los temas

Final de semestre

Presentación, temar...

1. ASPECTOS GENE...

2. CONTAMINACIÓ...

3. CONTAMINACIÓ...

4. CONTAMINACIÓ...

5. ENERGÍAS LIMPI...


6. CONTAMINACIÓ...

7. CONTAMINACIÓ...

8. CONTAMINACIÓ...


ACTIVIDADES PRÁC...




Todos los alumnos deben de escribir su ...  1

## Final de semestre



Proyecto final  3

Proyecto final  1



EXAMEN FINAL VUELTA A



EXAMEN FINAL VUELTA B

## Presentación, temario y bibliografía



Introducción a la asignatura y evaluación



Calendario UNAM semestral

# Presentación, temario y bibliografía

---



Presentación del curso



Temario Aire acondicionado y refrigeración



Calendario UNAM semestral



Instructivos Zoom y Classroom



Formulario



Tablas y carta Psicrométrica



Software



Acceso a la biblioteca digital de la UNAM

Sección de Presentación,  
temario y bibliografía de la  
asignatura de Aire  
acondicionado y  
refrigeración

# 1. Conceptos Generales



Importancia del aire acondicionado



Conceptos generales



Material de lectura y apoyo audiovisual del t...



Ejercicio de carta psicrométrica

Actividades asínc...



Ejercicio cálculo de propiedades psicrométr...

Actividades asínc...

En cada una de las secciones que corresponden al temario de la asignatura, se incluyó el video de la clase, la presentación utilizada en el video, los apuntes desarrollados del tema, ligas con material de apoyo como repositorios de la UNAM, YouTube, etc., actividades asíncronas a realizar por los estudiantes y un cuestionario del tema.

# 1. Conceptos Generales



Victor Hdez ha publicado nuevo material: Importancia del aire acondicionado

Publicado: 3 feb



Importancia del acondici...  
Video de YouTube 9 minutos



Importancia del AAR.pdf  
PDF



Añade un comentario de clase...



Victor Hdez ha publicado nuevo material: Conceptos generales

Publicado: 3 feb

Notas del curso



Conceptos generales AAR  
Video de YouTube 11 minutos



Carta psicrométrica - ej...  
Video de YouTube 15 minutos



Tablas psicrométricas - ...  
Video de YouTube 18 minutos



Conceptos generales PP...  
PDF



Conceptos generales AC...  
PDF



Explicacion carta psicro...  
PDF



Añade un comentario de clase...



En las actividades asíncronas, se les solicitó que resolvieran crucigramas y sopas de letras, explicaran una noticia relacionada con el tema, elaboraran mapas mentales e infografías de cada tema y en cada actividad se les dio la lista de cotejo para que revisaran que su actividad incluyera lo solicitado en las instrucciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
 INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Nombre:

Fecha:

Complete la tabla en función de las propiedades dadas y la carta psicrométrica.

#	$T_{BS}$ °C	$T_{BH}$ °C	$T_R$ °C	$\phi$ %	$w$ Kg <sub>H2O</sub> /Kg <sub>aire</sub>	$V$ m <sup>3</sup>	$h$ KJ/Kg
1	38	24					
2		28	28				
3			22	39			
4				75	0.026		
5					0.020	0.89	
6						0.87	63
7		23		100			
8			27	42			
9					0.015	0.90	

Asignatura: Aire acondicionado y refrigeración.

Objetivo: Ejercitar la forma de leer las propiedades de la mezcla aire – vapor de agua mediante la carta psicrométrica.

Nombre del tema: Conceptos generales.

Actividad:

- 1.- Localiza los puntos proporcionados en la tabla y con apoyo de la carta psicrométrica del formulario, determina las propiedades faltantes.
- 2.- Verificar mediante la lista de cotejo anexa si sus tareas incluyen lo solicitado.

Pasos para su aplicación:

El asesor sube a Classroom la tarea solicitada.

El alumno consulta el documento y comienza a trabajar en su actividad.

El alumno sube a Classroom un documento en Word con la infografía solicitada y la lista de cotejo llenada por el mismo, en donde asegure que se envía lo solicitado en la infografía.

Instrumento de evaluación: Lista de cotejo para que la aplique el mismo alumno.

Lista de cotejo

Indicador	Si	No
<b>Tarea 1</b>		
¿Cuenta con un título que describa claramente el contenido?		
¿Determinó todas las propiedades solicitadas?		
¿Llenó la tabla por completo?		

Subir las tareas hasta que se cumpla con la lista de cotejo.

En la sección de actividades prácticas, se incluyó las instrucciones para desarrollar la práctica y también se les dio la lista de cotejo para que se aseguraran de entregar lo solicitado en la práctica.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍAS  
RENOVABLES



**PRACTICA N. 2**

**CONSTRUCCIÓN DE UN RELOJ SOLAR**

**CUESTIONARIO PREVIO**

1. Explica que es un reloj de sol.
2. Describe las diferencias entre los tipos de relojes solares.
3. Determina la latitud de la FES Cuautitlán.

**OBJETIVOS**

- I. Observar la trayectoria aparente del sol.
- II. Determinar los ejes cardinales de la FES Cuautitlán.
- III. Construir un reloj de sol para la FES Cuautitlán.

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Desde la antigüedad se han elaborado formas para seguir la trayectoria del sol a lo largo del día. El reloj de sol más simple consistía en colocar una vara e ir marcando la sombra que proyectaba cada hora, día y mes, para obtener el movimiento a lo largo del año. El reloj de sol más antiguo ha sido el de Egipto datado a más de 3500 años de antigüedad. Los antiguos babilonios, egipcios, griegos y mayas fueron algunas de las grandes civilizaciones que comprendieron que la posición del sol en el cielo y las sombras que proyecta podían ser utilizadas para hacer una estimación de la hora del día.

**Asignatura:** Aire acondicionado y refrigeración.

**Objetivo:** Comprender la trayectoria del sol mediante la construcción de un reloj solar.

**Nombre del tema:** Balance térmico.

**Actividad:**

1.- Utilizando este documento como guía, deberán entregar un informe que incluya cuestionarios previo y final, análisis de sus resultados, marco teórico, fotografías en las que aparezcan ustedes desarrollando la actividad, así como donde demuestren que su filtro funcionó, etc.

2.- Verificar mediante la lista de cotejo anexa si sus tareas incluyen lo solicitado.

**Pasos para su aplicación:**

El asesor sube a Classroom la actividad práctica solicitada.

El alumno consulta el documento y comienza a trabajar en su actividad.

El alumno sube a Classroom un documento en Word con el informe solicitado y la lista de cotejo llenada por el mismo, en donde asegure que se envía lo solicitado.

**Instrumento de evaluación:** Lista de cotejo para que la aplique el mismo alumno.

**Lista de cotejo**

Indicador	Si	No
¿Cuenta con un título que describa claramente el contenido?		
¿Incluye los cuestionarios previo y final?		
¿Incluye análisis de resultados?		
¿Incluye el desarrollo de su actividad?		
¿Incluye fotos de la realización de la práctica?		
¿Incluye video del funcionamiento del filtro?		

En la sección de proyecto final, se les deja un proyecto integrador, el cual considera que el alumno utilice todos los conocimientos adquiridos durante el semestre para solucionar un problema referente a la asignatura, por ejemplo en el de Ingeniería ecológica se solicita que resuelva un problema de contaminación o ahorro de energía y en el caso de Aire acondicionado y refrigeración, se les solicita una propuesta que solucione la climatización de un espacio considerando equipo convencional y técnicas pasivas (reducción de la carga térmica empleando aislantes térmicos, energías renovables y ahorro de energía).

**Asignatura:** Ingeniería Ecológica.

**Objetivo:** Aplicar los conocimientos adquiridos durante el semestre.

**Nombre del tema:** Proyecto Final.

**Actividad:**

- 1.- Generar o construir un prototipo referente a los temas de la asignatura, el cual debe funcionar (no maqueta).
- 2.- Verificar mediante la rúbrica que contiene lo solicitado.

**Pasos para su aplicación:**

El asesor sube a Classroom la tarea solicitada.

El alumno consulta el documento y comienza a trabajar en su actividad.

El alumno sube a Classroom un documento en pdf con la información solicitada.

**Instrumento de evaluación:** Rúbrica.

Criterio\Porcentaje	100	75	50	25	0
<b>Funcionamiento 2 puntos</b>	El prototipo sirve y cumple con el objetivo del proyecto.	El prototipo no funciona y cumple con el objetivo del proyecto.	El prototipo funciona y no cumple con el objetivo del proyecto.	-	No incluye prototipo
<b>Prototipo 3 punto</b>	Incluye el diseño croquis o planos, memoria de cálculo de ser necesario, materiales de construcción y propuestas de mejora.	Incluye el diseño croquis o planos, memoria de cálculo de ser necesario y materiales de construcción.	Incluye el diseño croquis o planos, memoria de cálculo de ser necesario o materiales de construcción.	Incluye el diseño croquis o planos o materiales de construcción.	No incluye casi nada
<b>Documento 3 puntos</b>	Contiene resumen, justificación, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico si se requiere, procedimiento, fotos de la elaboración del proyecto, fotos del funcionamiento de este, resultados y conclusiones.	Contiene resumen, justificación, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico si se requiere, procedimiento, fotos de la elaboración del proyecto o del funcionamiento de este, resultados y conclusiones.	Contiene planteamiento del problema, objetivos, marco teórico si se requiere, procedimiento, fotos de la elaboración del proyecto y conclusiones.	Contiene planteamiento del problema u objetivos, procedimiento, fotos de la elaboración del proyecto.	No incluye casi nada
<b>Memoria fotográfica 2 puntos</b>	Incluye video y fotografías del funcionamiento del prototipo y del proceso de construcción donde se observa al alumno participar en la actividad.	Incluye fotografías del funcionamiento del prototipo y del proceso de construcción donde se observa al alumno participar en la actividad.	Incluye fotografías del funcionamiento del prototipo o del proceso de construcción donde se observa al alumno participar en la actividad.	Incluye fotografías del funcionamiento del prototipo o del proceso de construcción pero no se observa al alumno en ellas.	No incluye fotografías ni video



# Resultados

Se cuenta con un aula virtual para cada asignatura en el cual se incluye el material didáctico que se generó como videos de clase, infografías, presentaciones en power point, fotos, mapas mentales, mapas conceptuales, líneas de tiempo, ejercicios, etc., y para la evaluación de las asignaturas, se generaron exámenes, rubricas, cuestionarios, actividades integradoras y actividades de solución a problemas similares a situaciones reales, los cuales pueden ser individuales o en equipo. Además, se contempla que la evaluación de algunas de las actividades sea por parte del maestro y entre alumnos.

El aula virtual como se presentó en este documento fue utilizada por los alumnos inscritos al semestre 2022-2, los cuales comentaron la ventaja de contar con los videos de la explicación de los temas de las asignaturas, los apuntes y el material de apoyo, ya que si no podían asistir a la sesión de zoom por estar trabajando, podían revisar los videos del tema en sus tiempos libres para no retrasarse.

# Conclusión

Las tecnologías de comunicación que en la actualidad poseemos, nos dieron la posibilidad de abrir nuevos caminos para el desarrollo académico de los estudiantes. Además, debemos seguir desarrollando nuevas tácticas para incentivar el aprendizaje a los estudiantes, aprovechando lo que nos enseñó esta pandemia.



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))