

001/16

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Considerar los comentarios y preparar la exposición.

Nombre del proyecto de integración (PI):

Desarrollo de un equipo de medición de temperatura de deflexión (HDT)

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Primera

Trimestre lectivo: 16 O

Alumnos:

Ayala Sánchez Daniel

Matricula: 209200780

Falta el correo

Juárez Pérez Isaac

Matricula: 2133070249

Falta el correo

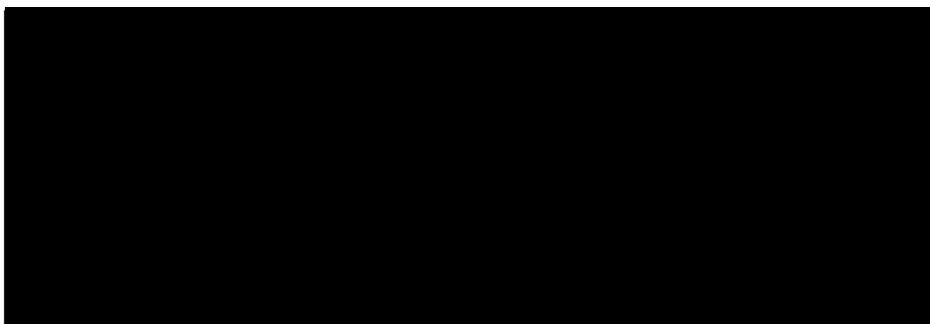
Santiago Rueda Luis Antonio

Matricula: 209366073

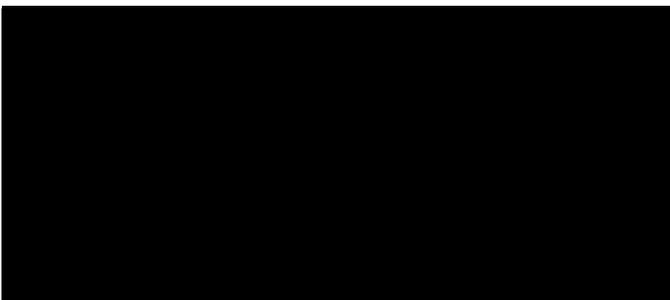
Falta el correo



Asesor: M. en C. Amando Padilla Ramírez



Co-asesor: M. en I. Mauricio Iván Panamá Armendáriz

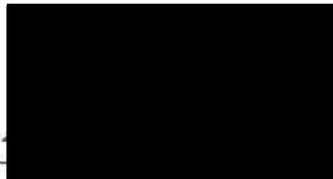


Falta la fecha

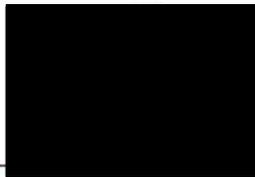
En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.



Ayala Sánchez Daniel



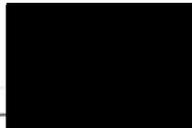
Juárez Pérez Isaac



Santiago Rueda Luis Antonio



M. en C. Amando Padilla Ramírez



M. en I. Mauricio Iván Panamá Armendáriz

CARTA COMPROMISO

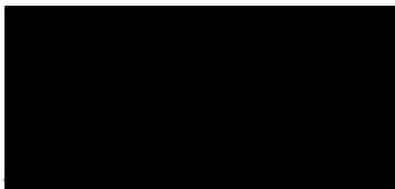
CDMX a 28/Octubre/2016

A quien corresponda:

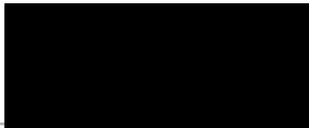
Por medio de la presente carta, nos comprometemos a financiar la cantidad necesaria, para cubrir completamente la estimación de costos que se generan de la elaboración del proyecto de integración: "Desarrollo de un equipo de medición de temperatura de deflexión (HDT)" de los alumnos Ayala Sánchez Daniel, Juárez Pérez Isaac y Santiago Rueda Luis Antonio.

Sin otro asunto por externar, agradezco su amable atención a la presente.

Atentamente:



M. en C. Amando Padilla Ramírez



M. en I. Mauricio Iván Panamá Armendáriz

1.-INTRODUCCIÓN:

Fibras de Plástico Reforzadas con Fibra de Vidrio (FRP)

Los plásticos reforzados con fibra de vidrio es el término para una familia única versátil de materiales compuestos, utilizados en cualquier parte que se desee, desde una planta química hasta poderosos barcos de lujo.

Una estructura típica basada en plásticos reforzados con fibra de vidrio consiste en una resina de poliéster insaturada aplicada a un molde en combinación con un reforzamiento comúnmente por fibra de vidrio, para formar una parte que es rígida, de alta duración y baja en peso. Este tipo de plásticos reforzados nos proporciona una combinación de propiedades como un peso ligero, alta resistencia mecánica, libre diseño, altos niveles de rigidez, resistencia química, aislamiento térmico y eléctrico, propiedades resistentes a la temperatura, fácil de reparar y de costo relativamente bajo.

Algunas de sus tantas aplicaciones suelen ser en la industria de la construcción, industria marina, transporte terrestre, aeronáutica, plantas químicas y tuberías. [1]

Medición de temperatura de Deflexión (HDT)

La temperatura de deflexión se define como la temperatura en la cual una barra de prueba de plástico se desvía a cierta distancia bajo una carga. Este método es usado para determinar la resistencia al calor a un corto plazo. Se distingue entre los materiales compuestos que son capaces de sostener cargas ligeras a altas temperaturas y aquellas que pierden rigidez en un estrecho intervalo de temperatura. [2]

La magnitud a medir es la temperatura de deformación por calor a la que una probeta prismática se somete a flexión y se calienta con un aumento de temperatura determinado. Al llegar a la temperatura de deformación, la probeta ha alcanzado una flexión determinada por la norma. Debido a que este resultado dado por la temperatura depende de la carga seleccionada, la geometría de la probeta, la velocidad de calentamiento y la flexión elegida, la temperatura de flexión bajo carga representa un valor aplicable para comparar diferentes materiales entre sí. La medición de la deformación de plásticos a temperatura puede estar solapada por tensiones de material internas. El procedimiento se encuentra definido en las normas ISO 75 y ASTM D 648.

La HDT, es un indicador útil para determinar la temperatura límite en la cual el material no puede ser usado para aplicaciones estructurales. [3]

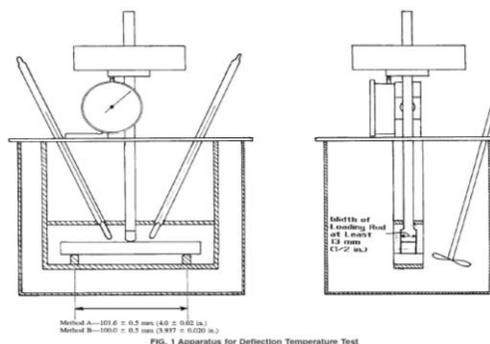


Imagen.- Aparato para prueba de deflexión Térmica [4]

2.-ANTECEDENTES:

La historia de los plásticos artificiales se remonta a 1869, donde John Wesley Wyat, al intentar fabricar bolas de billar de material sintético, descubre el celuloide. Sin embargo, los plásticos no tuvieron gran auge sobre la industria hasta que en 1907 el Dr. Leo Baekeland patenta el procedimiento de obtención de una resina fabricada a partir de fenol y formaldehído llamado baquelita.

La verdadera naturaleza de los materiales plásticos fue descubierta en 1920 por el alemán Herman Staudinger (Premio Nobel de Química en 1953) que demostró que estaban constituidos por grandes cadenas formadas por unidades moleculares, denominada macromoléculas. [5]

El primer uso de polímeros compuestos con fibra de vidrio fue en la industria aeronáutica en la década de 1940. A lo cual fue seguido años más tarde por el sector marino revolucionando la forma en que los barcos eran construidos. [1]

Durante las décadas de los cincuenta y sesenta la producción y el consumo de plásticos crece desmesuradamente, siendo el momento de mayor apogeo comercial de este campo.

No obstante, los plásticos se han constituido como un material imprescindible en la sociedad actual. Para comprobarlo basta con observar los objetos de cualquier entorno cotidiano y darse cuenta de que están presentes en la mayoría de los bienes y productos. [5]

3.-JUSTIFICACIÓN:

Hoy en día, las fibras de plástico reforzado (FRP) son cada vez más utilizadas en la industria ya que pueden ser utilizados en gran número de partes y piezas mecánicas y gracias a las características que éstos materiales poseen, ya que son ligeras, resistentes y rígidas, lo cual facilita su utilización en varias ramas de la industria como la automotriz, aeronáutica, construcción, etc. De ahí es la importancia de realizar pruebas para conocer las propiedades mecánicas y térmicas este tipo de materiales y para lo cual son utilizados equipos como el HDT.

Estos equipos actualmente son fabricados en el extranjero, lo cual eleva su costo en mantenimiento porque en México no se tienen proveedores y esto hace que sea difícil su adquisición, así mismo en el país **no existen laboratorios certificados para estas pruebas**, por lo que la industria mexicana necesita mandar a hacer pruebas para conocer las propiedades de sus materiales al extranjero como la son la **UL** y lo cual genera gasto y tiempo.

[¿Qué es la UL?](#)

Es por esto que es importante tener equipos que realicen éste tipo de pruebas en el país y así poder reducir costos de producción y optimización de tiempo.

Si existen laboratorios certificados en México:

<http://www.ciqa.mx/index.php/mnu-laboratorios/103-laboratorio-de-ensayos-fisicomecanicos>

4.-Obejtivos:

Objetivo General:

Diseñar y caracterizar un equipo de medición de temperatura de deflexión para cinco pruebas con un sistema de calentamiento de aceite y sensores que ~~permiten~~ **determinar** la temperatura de muestras a base de diferentes tipos de resina para el Departamento de Materiales de la UAM Azcapotzalco.

Objetivos Específicos:

^{un} Este objetivo parece un objetivo general, habría que retirarlo.

Diseñar y seleccionar los componentes necesarios para el funcionamiento del equipo.

Diseñar y construir juego de nueve pesos para cada estación de ensayo.

Diseñar y construir moldes para elaborar probetas con diferentes tipos de resina.

^{las} Fabricar probetas de resina de poliéster reforzado con fibras orgánicas y minerales para realizar pruebas de funcionamiento del equipo (poliéster, vinil éster, epóxicas, fenólicas).

Diseñar el circuito electrónico para medir las temperaturas.

Diseñar el circuito eléctrico con variación de voltaje para el control de las resistencias desde 0 hasta 127 volts.

Realizar las pruebas para corroborar el correcto funcionamiento del equipo y reportar los resultados.

5.-DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

El equipo se va a diseñar y construir para determinar la deflexión de cinco probetas rectangulares de resina de poliéster reforzado con fibras orgánicas y minerales rectangulares de 127X13X6 mm y 127x13x13 mm mediante la aplicación de calor a través de un baño térmico de 16 litros de aceite de líquido de silicona, y que será controlado hasta una temperatura de 250°C por medio de un circuito eléctrico de 0 a 127 volts y del cual se va a necesitar un motor que gire a 150 rpm y un aspa para hacer fluir el aceite de silicona a todo el equipo de medición y en la que se van a someter a cargas dentro de un rango de 66 psi hasta 264 psi, por la cual será necesario un juego de nueve pesos para cada ensayo con los siguientes pesos 50 gr, 100 gr, 200 gr, 500 gr, 750 gr, 845 gr y 2 kg.

La deflexión se va a medir utilizando un micrómetro y la prueba se va a parar cuando alcance una deflexión mínima de .25 mm y se tiene que registrar la temperatura a la que se alcanza la deflexión en ese momento, para conocer este valor será necesario el uso de termopares y pirómetros, a ésta temperatura corresponde el valor del HDT.

6.-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: [Revisar la redacción de todas las actividades.](#)

Usar español

Trimestre 17I												
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conocer las características del equipo	X											
Diseño		X	X	X								
Cálculos					X	X						
Layout del equipo							X	X	X	X		
Cotizar material										X	X	
Comprar material												X
Reporte parcial											X	X

Trimestre 17P												
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Manufactura del equipo	X	X	X	X	X	X						
Pruebas piloto							X	X				
correcciones									X	X	X	
Entrega de equipo												X
Reporte final											X	X

7.-ENTREGABLES:

Layout del equipo en SolidWorks.

Sistema funcional del equipo HDT.

Juego de 9 pesos por ensayo, 45 en total (5 de 50 g, 5 de 100 g, 10 de 200 g, 5 de 500 g, 5 de 750 g, 5 de 845 g, y 10 de 2000g).

Cinco moldes para hacer probetas.

Reporte final.

8.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

[1] Plastics Europe (Association of Plastics Manufacturers) .- <http://www.plasticseurope.org/Documents/Document/20100602173200-CEFICArticle1IntroductiontoUPRdraft2-20060306-008-EN-v1.pdf>

[2] INTERTEK. - <http://www.intertek.com/polymers/testlopedia/heat-deflection-temperature-astm-d648/>

[3]ZWICK Sistema de Ensayos de Materiales.- <http://www.zwick.com.mx/es/aplicaciones/plasticos/termoplasticos-compuestos-de-moldeo/hdt-y-vicat.html>

[4] ASTM American Society for Testing and Materials D648

[5]Arboleda, Orlando, Marzo de 2007, “Aplicación del Plástico Reforzado con fibra de vidrio a partes de Ingeniería”, Trabajo de grado para optar el título de tecnólogo mecánico, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia Pereira

[Aplicar sangría francesa.](#)

9.-APÉNDICES:

Pasar esto a Terminología.

UL.- Underwriters Laboratories

HDT.-Medición de deflexión de temperatura (Heat Deflection Temperature)

PRFV.- Plásticos Reforzados con Fibra de Vidrio (Plastic Reinforced of Fiberglass)

ISO.- International Organization for Standardization

ASTM.- American Society for Testing Materials

10.-TERMINOLOGIA:

No Aplica

11.-INFRAESTRUCTURA:

Laboratorio de construcción UAM Azcapotzalco

12.-ESTIMACIÓN DE COSTOS:

Estimación de costos			
Partida	Tiempo dedicado al proyecto (horas)	Estimación (\$) por horas de trabajo	Subtotal (\$)
M. en C. Amando Padilla Ramírez	3 horas/semana x 24 semanas	150	3600
M. en I. Mauricio Iván Panamá Armendáriz	2 horas/semana x 24 semanas	80	1920
Personal tecnico de la UAM	5 horas/semana x 4 semanas	175	700
Uso de maquinas-herramienta de la UAM	5 horas/semana x 4 semanas	334	1336
Licencia Software (SolidWorks)			92500
Equipo de uso general (computo, impresora, etc)			500
Material de construcción			26873
Material de consumo			1000
		Total \$	128429

¿El técnico cobra más que el asesor?

13.-ASESORIA COMPLEMENTARIA:

No aplica

14.-PATROCINIO EXTERNO:

Convenio patrocinado interno

15.-PUBLICACIÓN O DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Artículo en congreso CDIQ [Incluir el significado del acrónimo.](#)