

PROYECTO DE GRADO:

“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE ENSAYOS VERIFICADOR DE FISURAS DE CULATAS DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, MEDIANTE PRUEBA HIDROSTÁTICA Y NEUMÁTICA”

Integrantes: Andrés Muñoz V
 Hugo Revelo R.

Director: Ing. Fabián Salazar

Codirector: Ing. Oswaldo Jácome

ÍNDICE DE EXPOSICIÓN

- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS

- INTRODUCCIÓN A CULATAS:
 - DESCRIPCIÓN
 - CONSTRUCCIÓN
 - MATERIALES

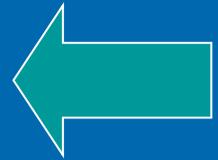
- FALLAS DE FISURAS:
 - POR EFECTO FÍSICO
 - POR EFECTO TÉRMICO
 - Fallas por elementos del sistema de refrigeración
 - CONCLUSIONES DE FALLAS EFECTO TÉRMICO

- DISEÑO DEL BANCO:
 - BANDEJA
 - TANQUE
 - COLUMNAS Y ESTRUCTURA
 - BRAZOS DE SUJECIÓN DE LA BANDEJA
 - TORNILLO DE TRANSPORTACIÓN
 - CAJA DE DESMULTIPLICACIÓN DE VELOCIDAD

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- PREVIO A LA PRÁCTICA
- PROCEDIMIENTO DE LA PRÁCTICA

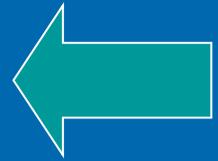
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES

JUSTIFICACIÓN:



Por el medio en el que nos desenvolvemos y la difícil accesibilidad a equipo escaso o costos, ha motivado a nuestra habilidad, creatividad e ingenio para el diseño y construcción del banco, para así poder cubrir una necesidad técnica en la detección de fallas en las culatas analizadas por técnicos automotrices.

OBJETIVOS:

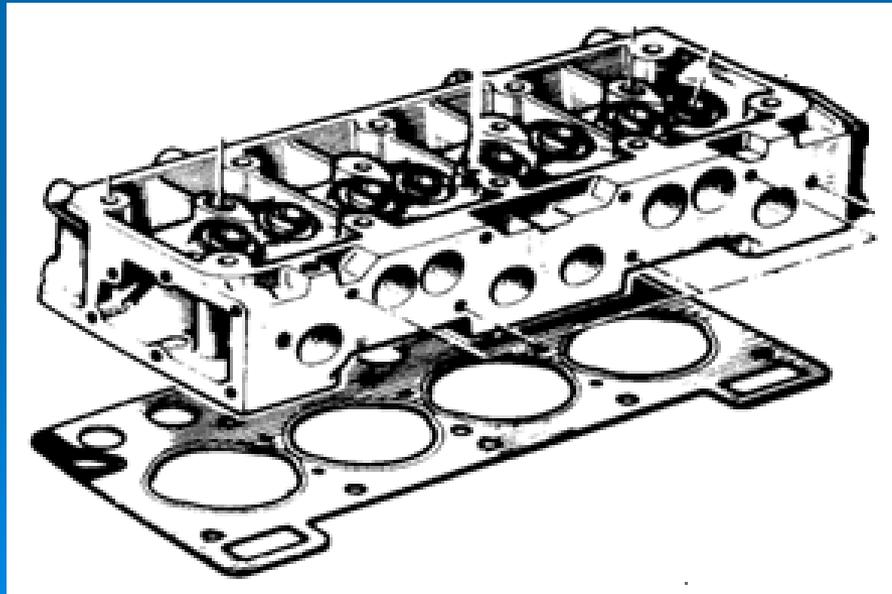


- Diseñar y construir un sistema en el que se logre la hermetización del elemento a analizar, en este caso una culata o cabezote por medio del seleccionamiento de materiales para lograr este fin.
- Una vez construido el elemento en que se va a hermetizar al cabezote, diseñamos y construimos al armazón o cuerpo que maniobrará al elemento hermetizador con el fin de conseguir disponibilidad para ejecutar la práctica y así detectar las fisuras en el cabezote.
- Construido el banco procedemos a darle apariencia estética con el pulido de las partes soldadas, masillado de las partes irregulares, el fondeado del banco en general, y por ultimo el pintado completo del mismo, dándole así un buen acabado estético.

Introducción a Culatas:

Descripción:

Es el elemento del motor que acopla al bloque de cilindros con interposición de una junta, que realiza una unión hermética entre ambos, impidiendo la fuga de los gases de la compresión o del líquido refrigerante que circula desde el bloque a la culata.



Construcción:

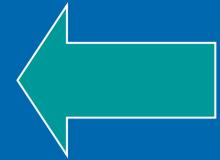
En el estudio de proyecto de una culata para un motor de combustión interna moderno existen 3 objetivos principales que el diseñador trata de alcanzar.

Buen rendimiento

Poca contaminación

Bajo costo de construcción

Materiales:



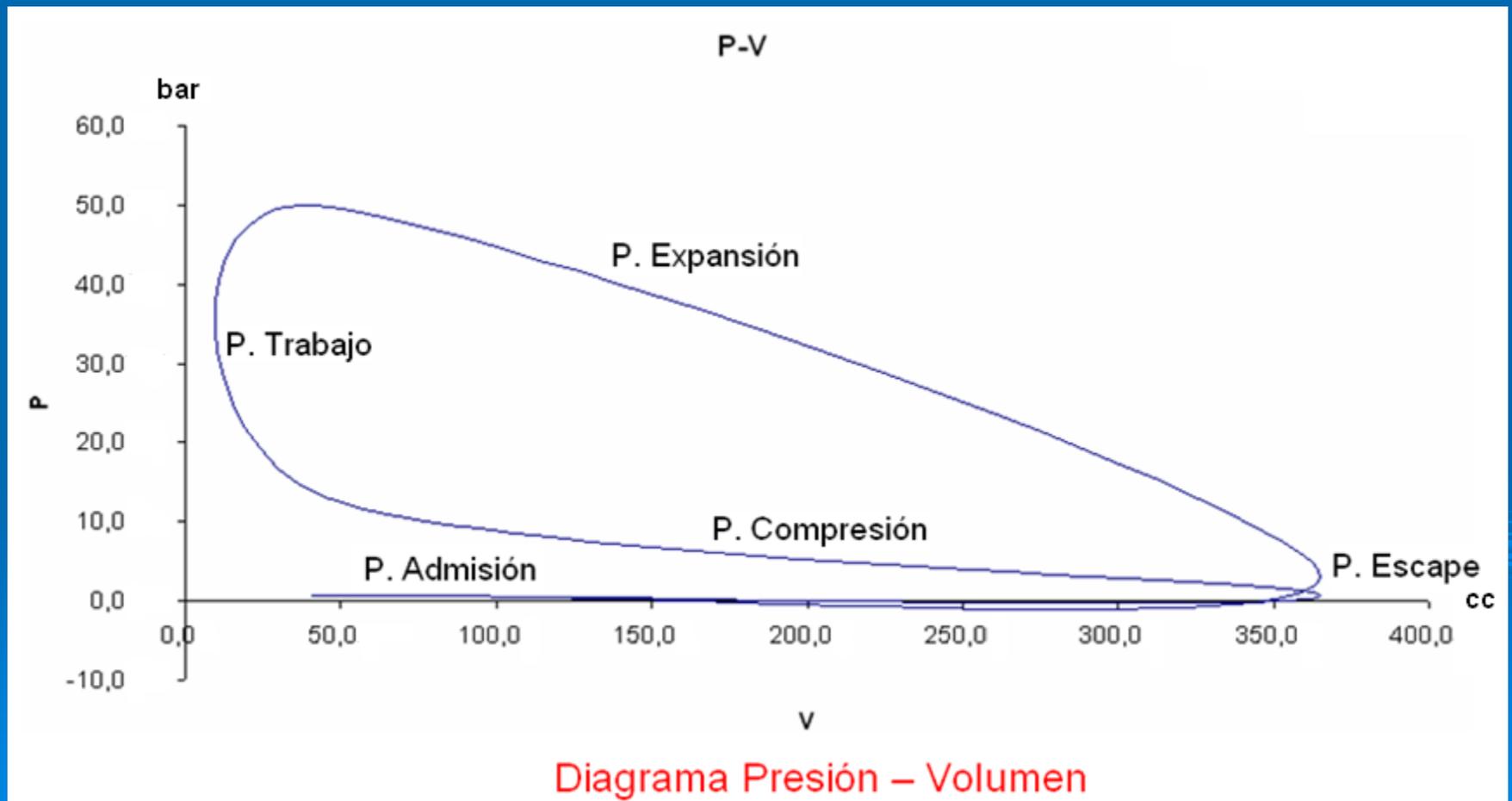
Las culatas se construyen tanto de fundición como de aleación de aluminio.

Una de las aleaciones de mas alta calidad es la aleación de aluminio A356T6 de primera calidad que es mejor en cuanto al manejo del calor que genera el motor.

Además de ser de una aleación especial de aluminio, todas las tapas se fabrican con un método de fundición centrífuga, proceso que implica verter la aleación fundida en un molde giratorio, esto contribuye para lograr una distribución pareja del material y elimina prácticamente la porosidad.

Fallas de fisuras:

Fallas por efecto físico:



Fallas por efecto físico:

Como podemos observar la presión más alta del ciclo es cuando se acaba la combustión y comienza la expansión. Por consiguiente en este punto es cuando se presenta la fuerza más alta a la que se encuentra sometido el motor y una de las posibles causas de fisuras en la culata por esfuerzo y fatiga en el material

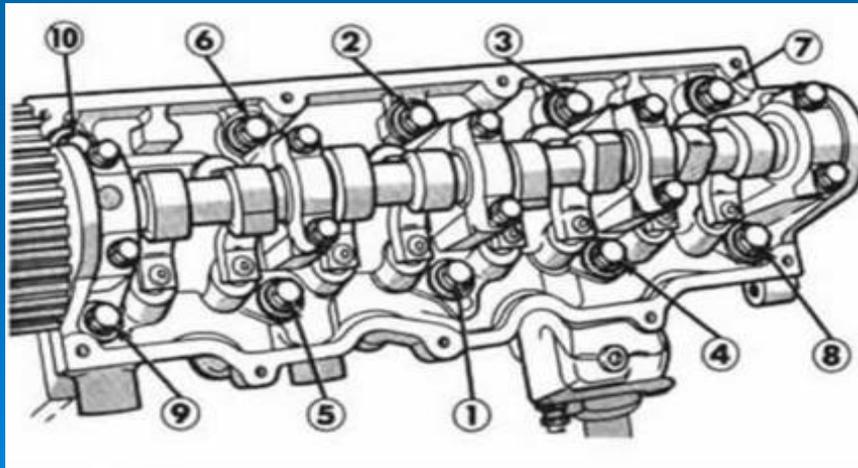
Este diagrama nos ayuda a tener una idea teórica de los esfuerzos a los que se encuentran constantemente afectando a los elementos del motor.

Entre estos el cabezote en la cámara de combustión que es una de las causas por la cual se puede producir una fisura al esforzar el mecanismo en sobre revolución efecto por el cual lleva a la generación de calor que estudiaremos a continuación

Fallas por efecto físico:

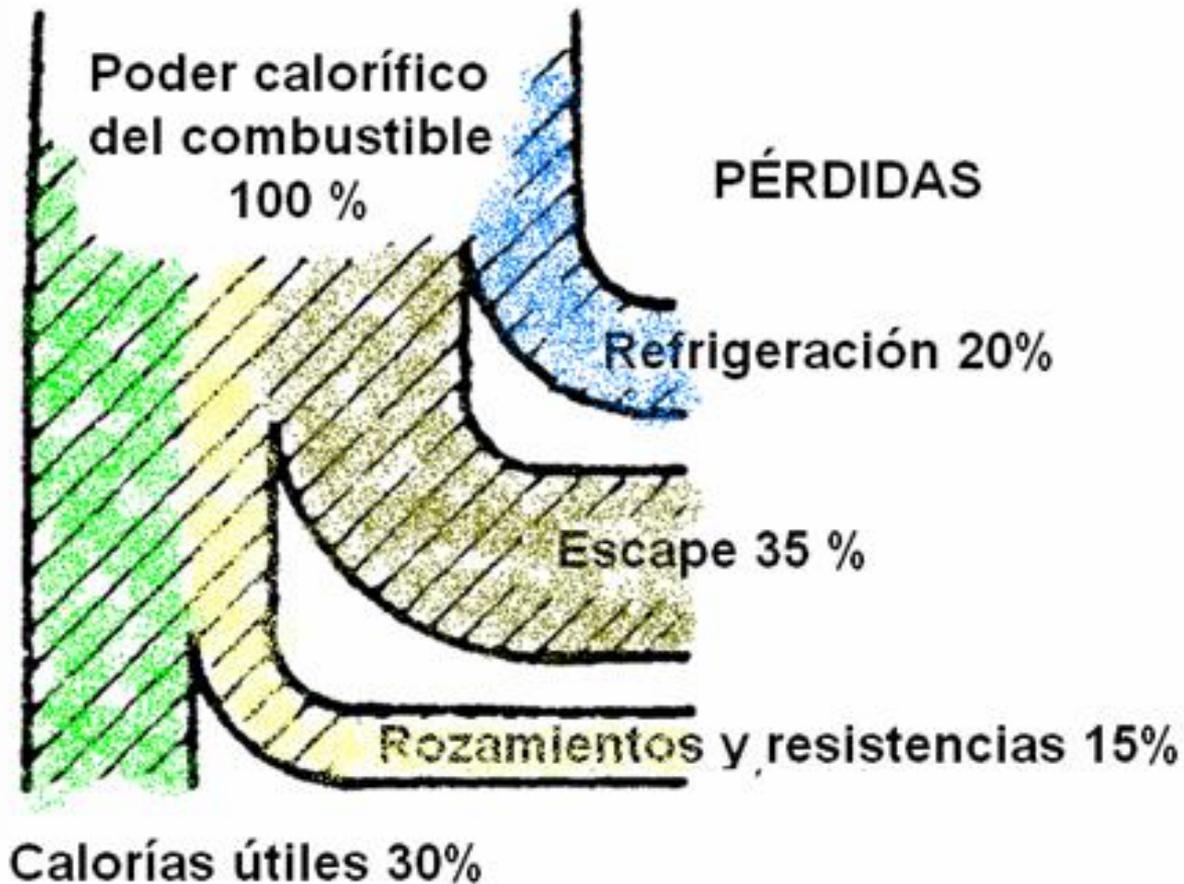


Torqueo de pernos de culata



Orden de apriete de pernos de culata

Fallas por efecto térmico:



Porcentajes de pérdidas de calor en el motor

Fallas por efecto térmico:

Solamente una pequeña parte de la energía calorífica del combustible quemado en un motor se transforma en energía mecánica que puede disponerse para propulsar el vehículo.

Como podemos darnos cuenta esta puede ser una de las razones de una fisura ya que gran parte del poder calorífico se concentra en el material principiándose donde se origina la explosión que es en la cámara combustión, uno de estos elementos sometidos a altas temperaturas es la culata.

Fallas por elementos del sistema de refrigeración

EL RADIADOR: Esta materializado por un depósito superior e inferior conectado por delgados tubos, en los que circula el agua, provistos exteriormente de aletas por las que se hace pasar aire a cierta velocidad.



Si falla este elemento por filtración de refrigerante, ya sea por la tapa de presión de seguridad, o por los disipadores de calor puede existir recalentamiento que afectaría directamente a todos los elementos que necesitan refrigeración en el motor y en este caso el cabezote.

EL VENTILADOR: Para que el radiador sea capaz de enfriar el agua, incluso cuando el automóvil este detenido y no exista circulación de aire bajo el capo, es necesaria la incorporación de un ventilador.



En caso de falla de este elemento perjudica directamente al radiador y posteriormente genera las fallas señaladas anteriormente.

LA BOMBA DE AGUA: Para hacer circular el agua, el motor esta provisto de una bomba de agua, generalmente centrifuga, movida por el cigüeñal mediante una correa y por lo tanto la capacidad de refrigeración del sistema es variable y depende de la velocidad de giro del motor.



Si existe falla de este elemento, decrece la presión de circulación de refrigerante en el sistema de refrigeración, provocando recalentamiento y origen a una fisura en el motor.

EL TERMOSTATO: El funcionamiento adecuado del motor se establece cuando la temperatura del agua de refrigeración es cercana a los 85°C , una temperatura menor es inadecuada porque disminuye el rendimiento del combustible y reduce la vida útil del motor.



En caso de que se presente falla en este elemento, existe la posibilidad de que se averíe el mecanismo térmico regulado por mercurio y le deje cerrado al sistema provocando de esa forma un recalentamiento.

CONCLUSIONES DE FALLAS POR EFECTO TÉRMICO

Si la refrigeración es excesiva, se pierde el poder calorífico del motor, dando como consecuencia un bajo rendimiento (El vehiculo se hace lento).

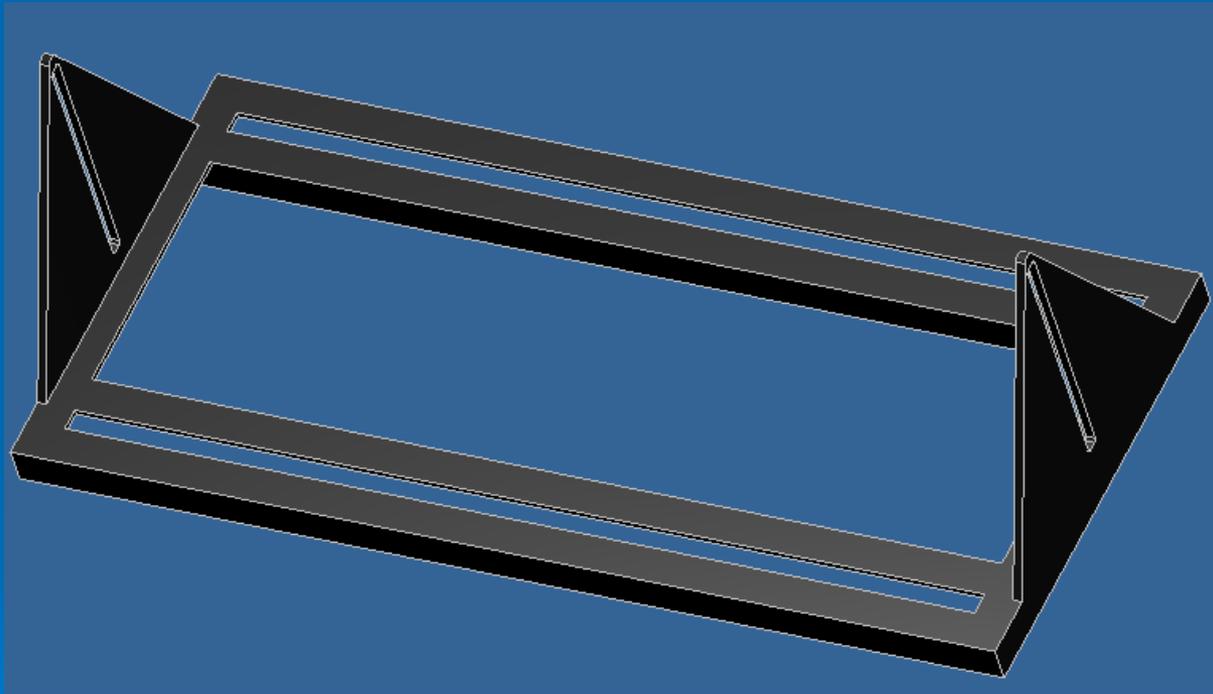
Caso contrario si la refrigeración es insuficiente se crea un recalentamiento en el motor que si no se detiene a tiempo, puede llegar a colapsar y producirse la fundición del motor.

Si nos ponemos a analizar en esta ultima, Esta puede ser la más probable opción para que se produzca una fisura. Como sabemos cuando un metal cambia de temperatura bruscamente (choque térmico) o se lo somete a una elevada temperatura (límite térmico) se altera la estructura atómica del material produciendo una falla.

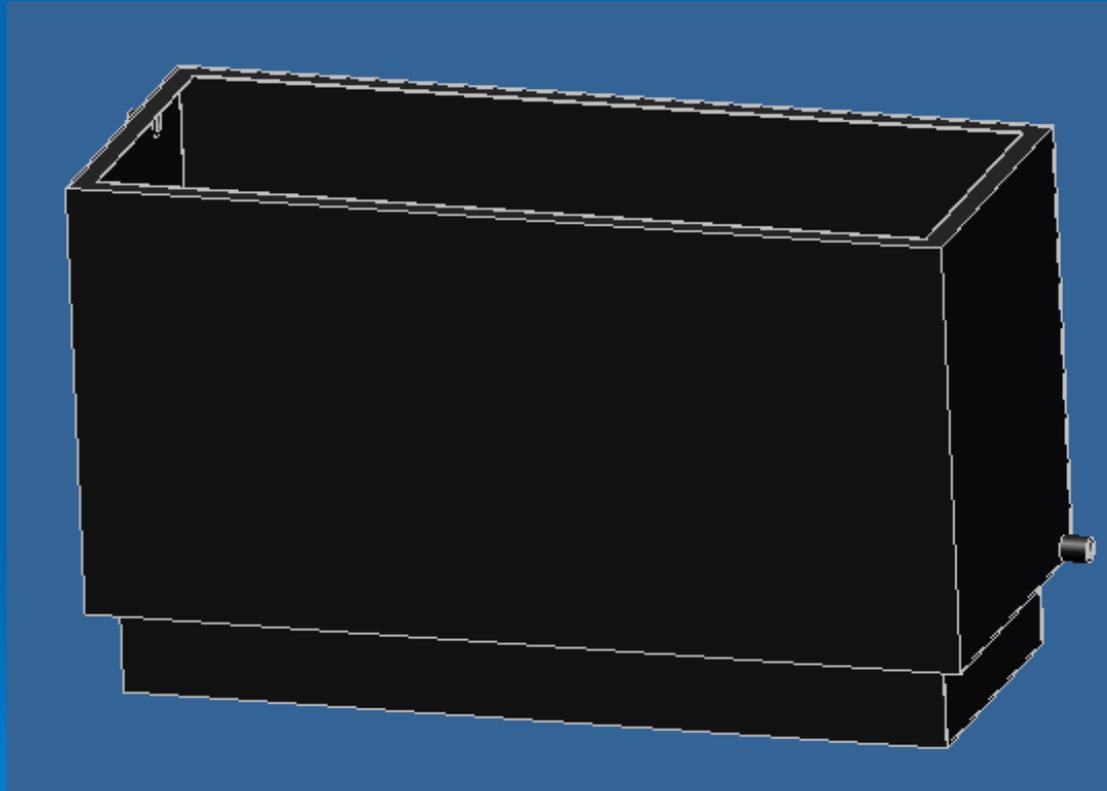


Diseño del banco:

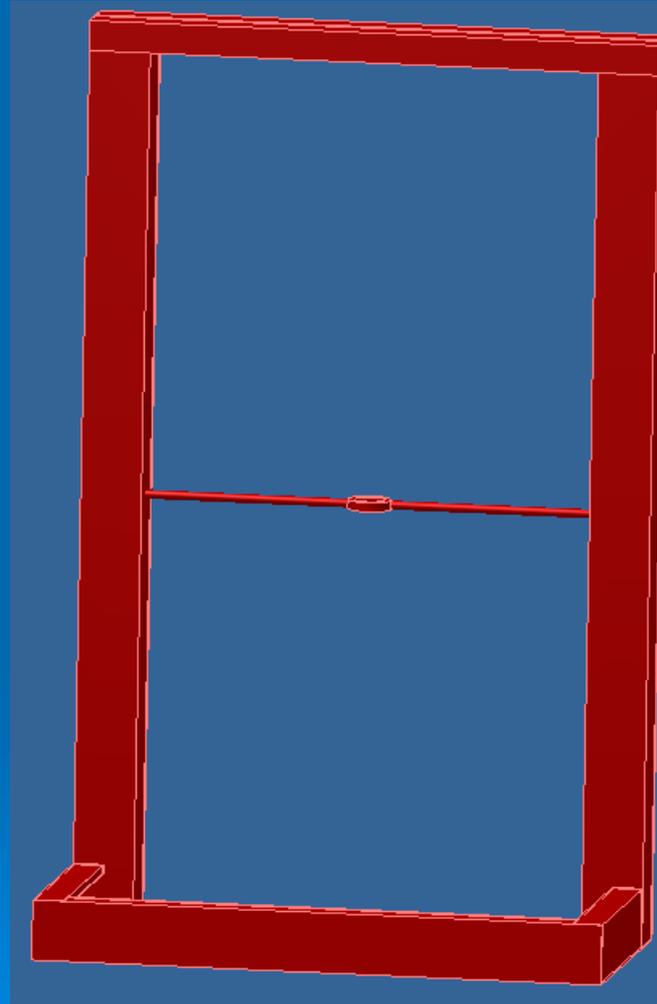
Bandeja:



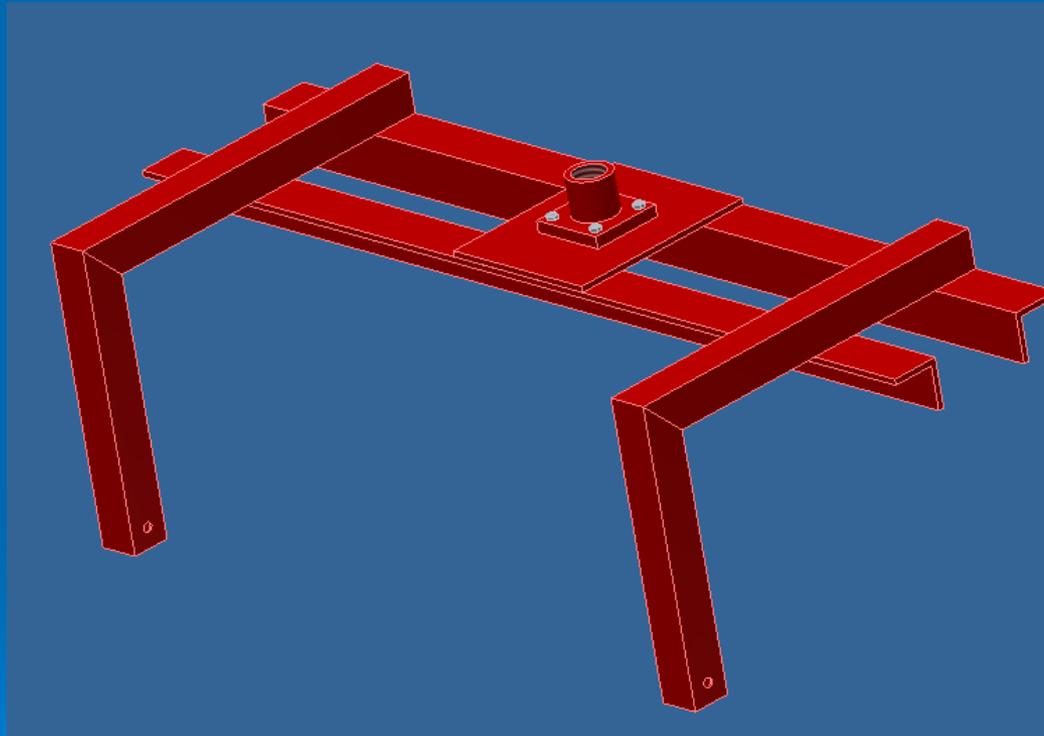
Tanque:



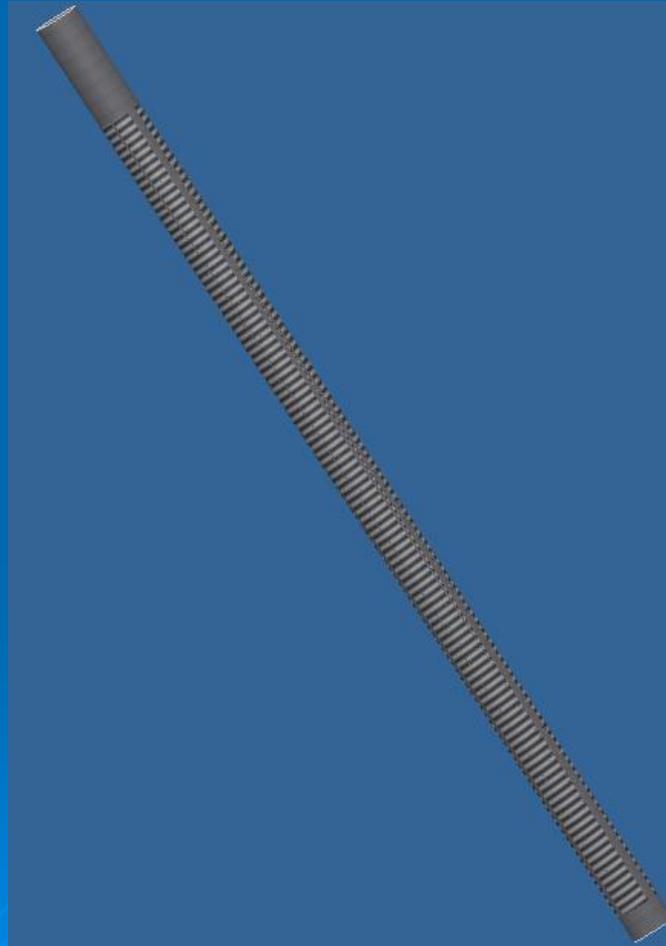
Columnas y Estructura:



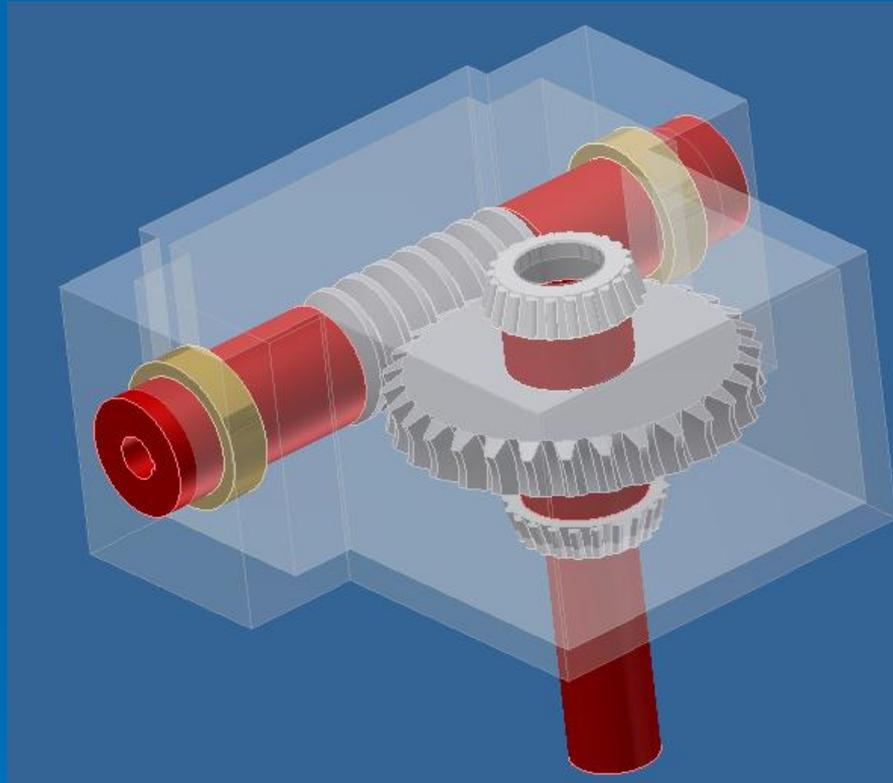
Brazos de sujeción de la bandeja:



Tornillo de transportación:



➤ Caja de desmultiplicación de velocidad



Simulación



Características técnicas:

Volumen o espacio a ocupar por el banco:
1.0m de largo x 0.6m ancho x 1.7m de alto

Peso total del banco sin agua:
187 libras

Capacidad del tanque:
170 litros

Dimensiones del tanque:
1.0m de largo x 0.4m de ancho x 0.5m de alto

Características del compresor:

Modelo: BM-24

Volts/Hz: 110 V/ 60 Hz

Power: 2 Hp

Max. Presión: 8 bar

Velocidad: 3450 rpm

Aire que entrega: 168 L/min

Tank: 24L

N.W: 25Kg

Motor eléctrico:

CAT No: vv3538
SPEC: 34A63-872
VOLTS: 208-230/460 TRIFASICO
POWER: ½ HP
RPM: 1725
SER: W3-96
AMP: 2.1-2/1
FRAME: 56°C
HZ: 60HZ PH:3 CLASS:B
SER.F:1.25 DES:B CODE:L
NEMA NOM.EFF: 74% P.F: 63%
RATING: 40°C AMB-CONT
SFA2.5-2.4/1.2

Caja de desmultiplicación de velocidad:

30 rev. De entrada a 1 rev. De salida

Desplazamiento del tornillo:

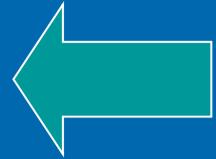
1" x 4 rev.

Longitud de carrera:

35 cm.

Velocidad de desplazamiento de carrera:

35 cm en 60 segundos



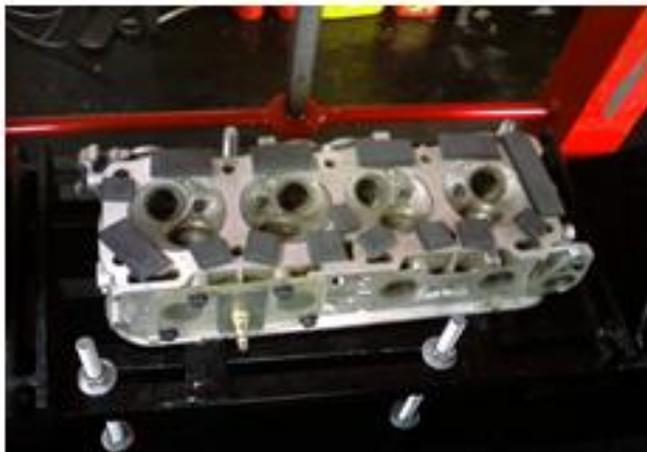
Previo a la práctica:



Conductos de refrigeración



Corte de fibra celulosa para hacer tapones



Tapones de hermetizar



Corte del acrílico

Previo a la práctica:



Tapa cortada



Esquina redondeada



Salida de agua hacia el radiador



Molde en cartón

Previo a la práctica:



Dibujo de la tapa para cortar



Corte de la tapa

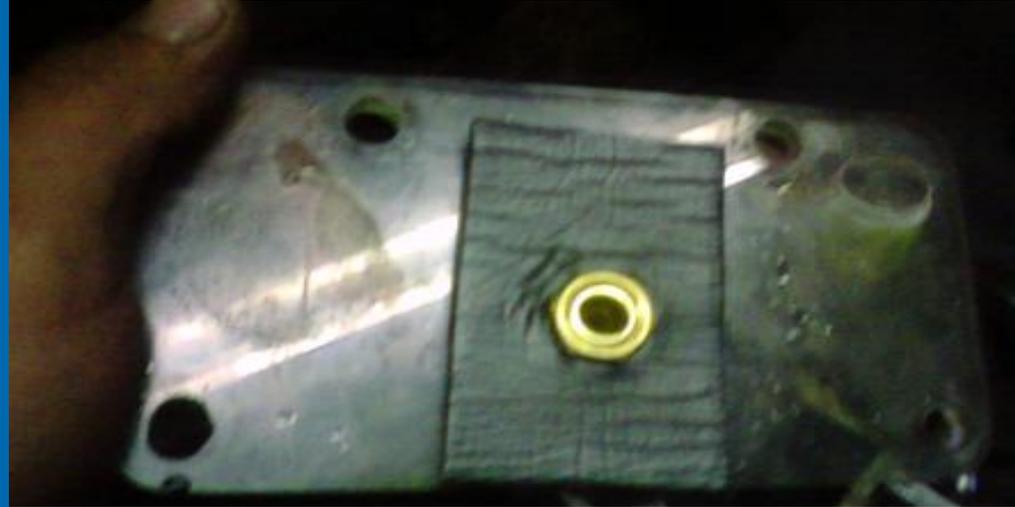
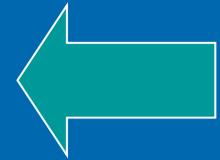


Roscado con machuelo

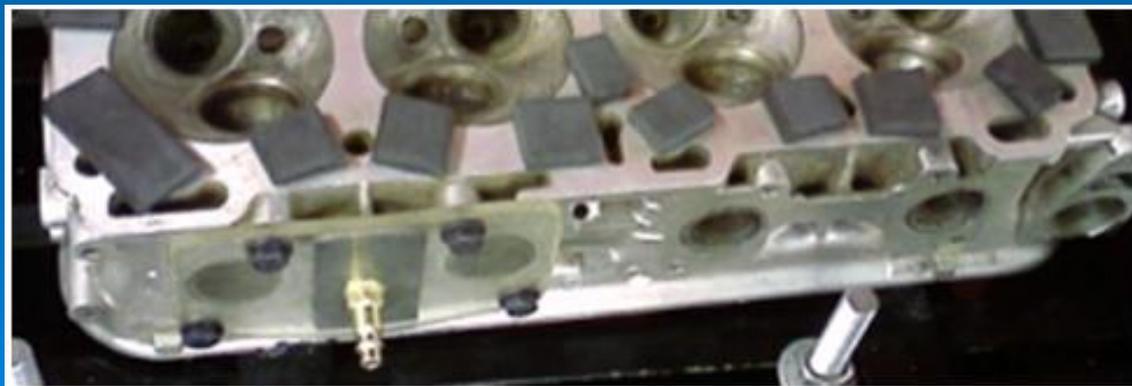


Tapa terminada

Previo a la práctica:



Tapa de la toma de agua con empaque



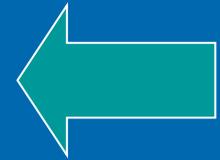
Tapa colocada en el cabezote

Procedimiento de la Práctica:

video

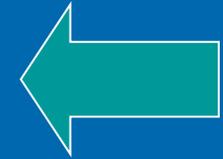


CONCLUSIONES:



- Una vez, diseñado y construido el sistema en el que se logro la hermetización del elemento a analizar, en este caso una culata o cabezote se selecciono los medios y materiales idóneos para este propósito.
- Construido los elementos que hermetizará el cabezote, se construyó el armazón o cuerpo que maniobrará el elemento hermetizador con el fin de conseguir disponibilidad para ejecutar la práctica y así detectar las fisuras en el cabezote.
- Las pruebas de hermetización y comprobación de fallas en los cabezotes probaron la utilidad del equipo.

RECOMENDACIONES:



Como recomendación principal en el hecho del diseño es tener sumo cuidado en las dimensiones y necesidades de los mecanismos que se vayan a diseñar ya que en la construcción se presentan fallas y reparaciones que deterioran la calidad de acabado del trabajo.

Con el punto anterior, cabe recomendar el Software INVENTOR que hemos utilizado para diseñar el banco corrigiendo virtualmente errores dimensionales y estéticos con el fin de cometer el menor número de errores en la construcción del banco.

Cualquier duda sobre del funcionamiento del banco didáctico se recomienda consultar a su instructor o revisar el manual del usuario para resolver problemas a futuro.

GRACIAS

