

DEFENSA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

POR:

JONATHAN ISAAC BRITO DIAZ

Soporte del motor JT8-D

Esta investigación está basada en el manual de mantenimiento del Boeing 737, haciéndose referencia al ATA 71 del motor antes mencionado, en la parte 71-00-00 página 401 literal "D" el peso del motor JT8-D es de 5000 libras distribuidas de manera equilibrada en las ubicaciones de los pines CONE BOLT.

También se especifica que el motor para su montaje y asentamiento para posterior mantenimiento debe ser soportado en una estructura que tenga la resistencia equivalente al peso o superior para poder evitar posibles daños al personal que trabajan en él.

La planta de energía pesa aproximadamente 5,000 libras. El equipo de elevación y soporte debe ser capaz de soportar este peso, se debe tener precaución en todo momento al manipular el motor para evitar daños al personal, daños materiales y daños en el motor durante el montaje y desmontaje del motor





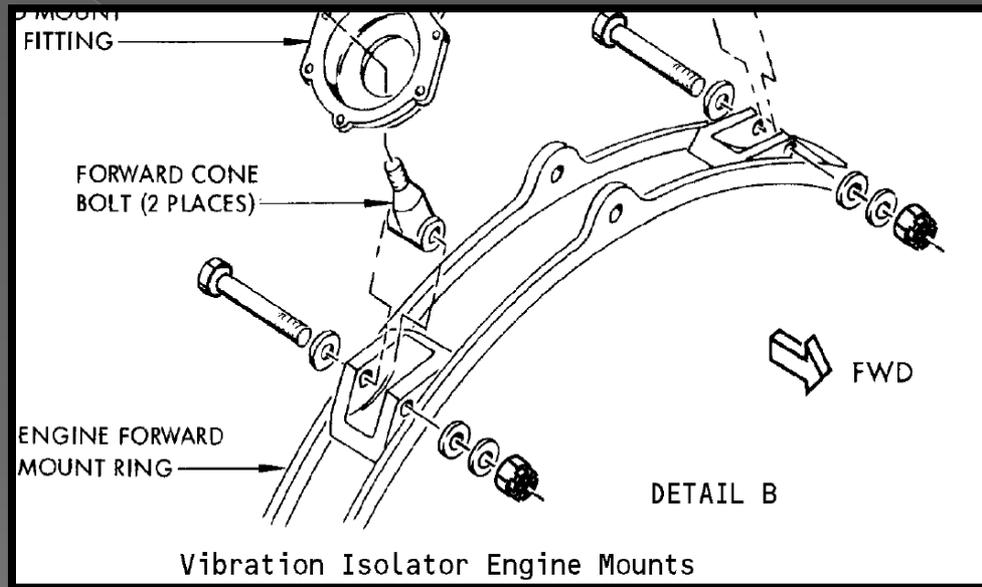
Materiales usados en la construcción

- **Suelda**
- **Acero ASTM 36**
- **Ruedas de TPU**

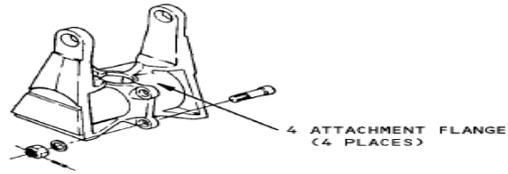
- ◉ El acero es básicamente una aleación de hierro y de carbono.
- ◉ La suelda está definida como la unión de dos metales con las mismas propiedades mecánicas, teniendo como objetivo la construcción de estructuras como la del proyecto.
- ◉ La rueda TPU es un poliuretano termoplástico, se caracteriza por su alta resistencia a la abrasión, al desgaste, al desgarre, al oxígeno, al ozono y a las bajas temperaturas.

Construcción

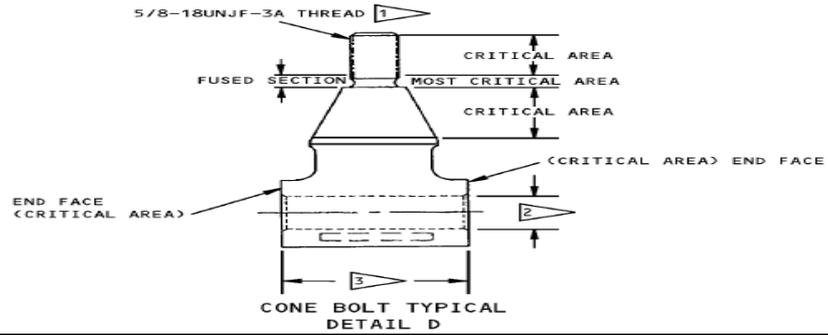
El motor JT8-D cuenta con 2 anillos montantes, los cuales sirven para la instalación del CONE BOLT que no es otra cosa que un pin de soporte de carga para el asentamiento del motor en plataformas de transporte.



MAINTENANCE MANUAL



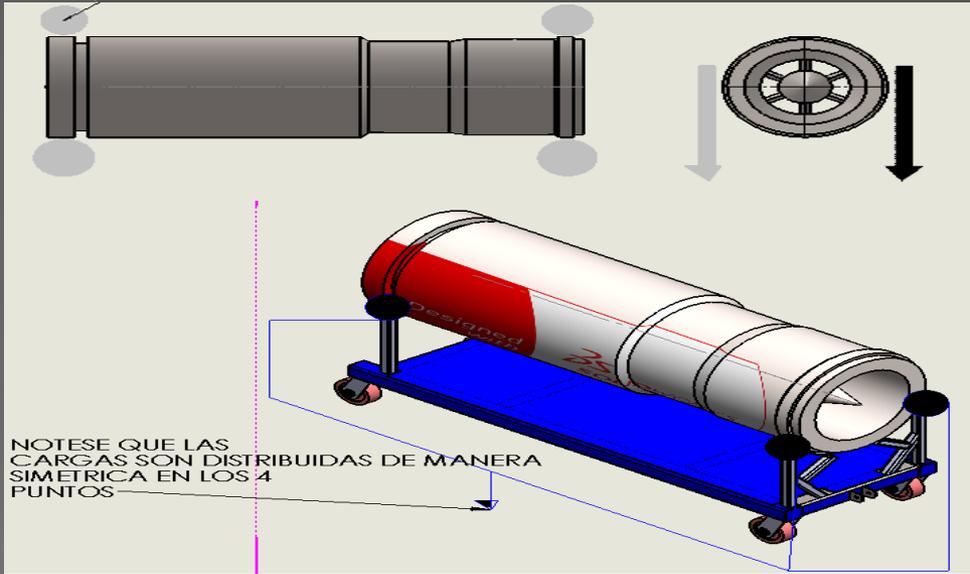
DETAIL C



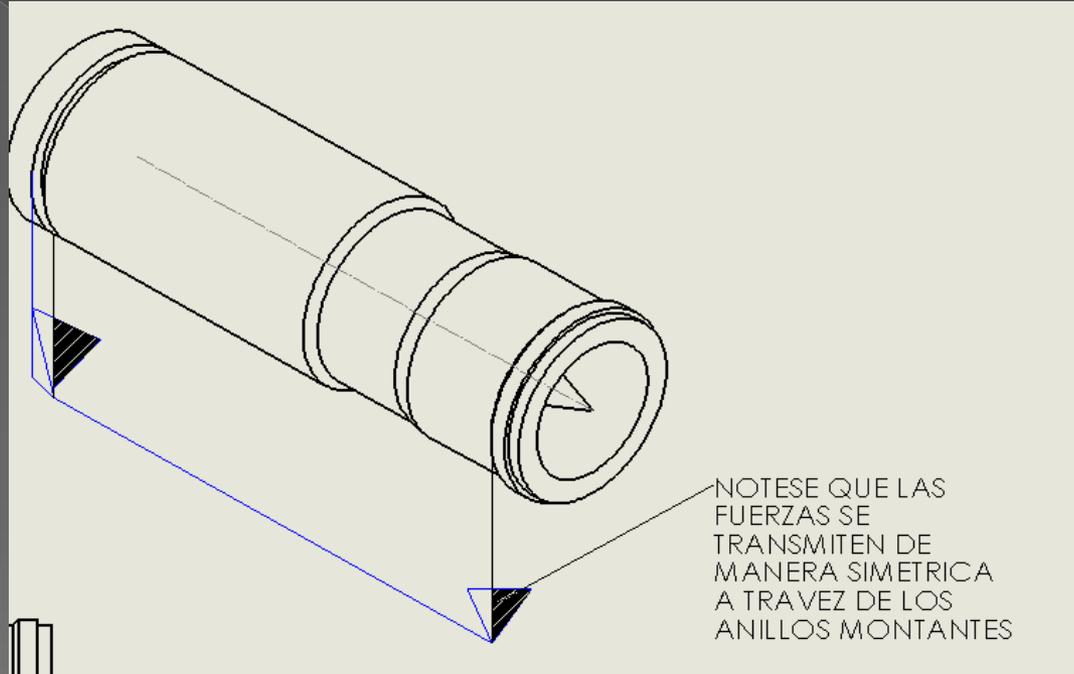
Las cargas que se despliegan de forma axial son transmitidas a través del motor a los anillos montantes que están a una distancia específica diseñada para que las cargas allí expuestas sean transmitidas de manera simétrica hacia los montantes de la nacela o hacia plataformas de transporte



Es decir que el motor descarga todo su peso en los cuatro puntos de apoyo que se conectan en los anillos montantes y estos a su vez a toda la estructura del soporte.



NOTESE QUE LAS CARGAS SON DISTRIBUIDAS DE MANERA SIMETRICA EN LOS 4 PUNTOS



NOTESE QUE LAS FUERZAS SE TRANSMITEN DE MANERA SIMETRICA A TRAVEZ DE LOS ANILLOS MONTANTES

DIAMETRO MAYOR DEL ARO MONTANTE

600 MM

LONGITUD ENTRE AROS MONTANTES

1930mm

PESO APROXIMADO

5000 lb

Dado que se espera soportar el motor en una cama de transporte las mismas que tendrán que soportarse en bigas verticales que transmitirán el peso a la cama de transporte generando un esfuerzo específico que resulta de la diferencia entre el peso total para 4 unidades, es decir:

Esfuerzo aplicado de forma unitaria 568.18 kg

Esto servirá para determinar el tipo de material para la construcción.

Fórmulas utilizadas para determinar el esfuerzo en la biga y determinar el material

$$E = F/A \quad 3.1$$

$$F_s = \frac{\text{CARGA PERMISIBLE}}{\text{CARGA APLICADA}} \quad 3.2$$

$$F = m \times a \quad 3.3$$

E= Esfuerzo

F= Fuerza aplicada

A= Área donde se aplica la fuerza

F_s= Factor de seguridad

m = masa

a = Valor de la gravedad

$$\sigma \text{ admisible} = \frac{\sigma \text{ resistente del material}}{\text{factor de seguridad esperado}} \quad 3.4$$

Aplicando la fórmula 3.3 al valor de la carga distribuida de manera unitaria, se obtiene;

$$F = 568.18 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 5568.16 \text{ N}$$

Aplicando la fórmula 3.1 para el cálculo del esfuerzo unitario, se obtiene;

$$E = F/A$$

$$E = 5568.16\text{N} / 129420\text{mm}^2$$

$$E = 0.04 \text{ N/mm}^2$$

Aplicando la fórmula 3.4 a un acero ASTM A 36 para la construcción estructural y basándose en las tablas de resistencia de materiales, se obtiene;

$$\sigma \text{ admisible} = 250 \text{ N/mm}^2 / 3$$

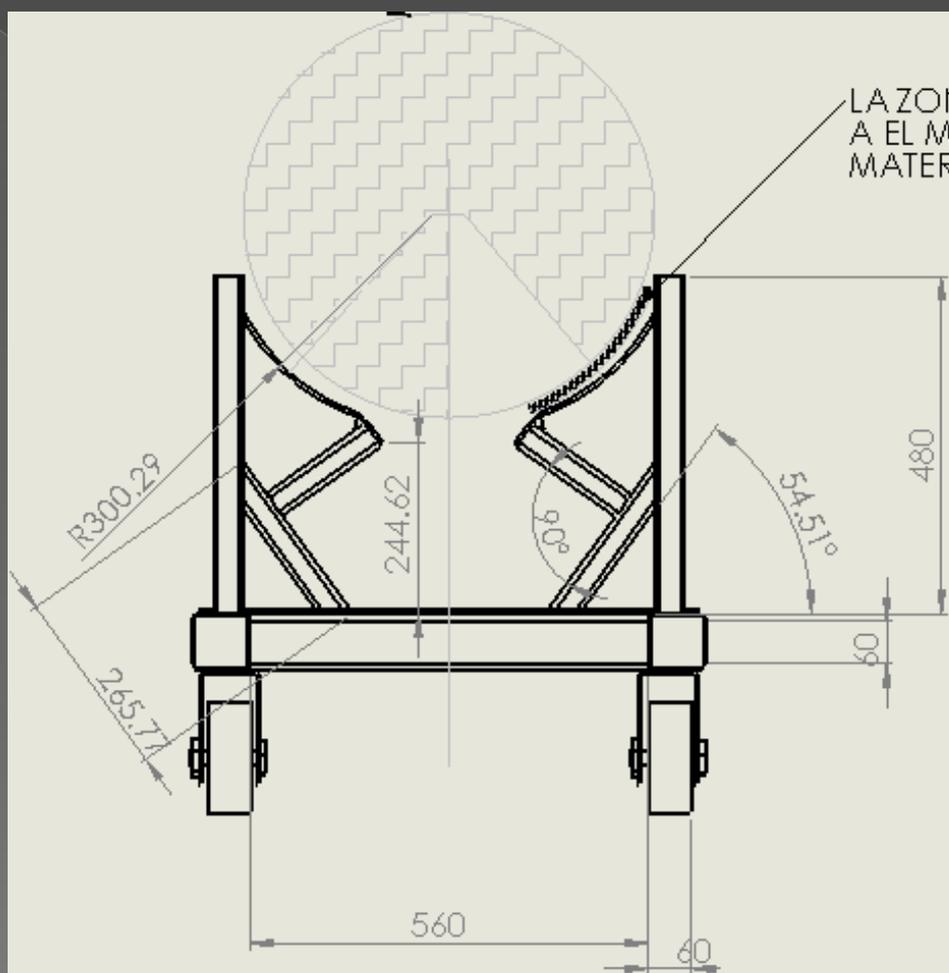
$$\sigma \text{ admisible} = 83.33 \text{ N/mm}^2$$

Entonces comparando los valores obtenidos de la fase de cálculos de carga para determinar el material idóneo, es decir la carga máxima que debería aplicarse en una biga de acero ASTM A 36 es de 83.33 para un factor de seguridad de 3 en las cargas, y por los datos anteriores se determinó que la carga aplicada en cada punto simétrico es de $E = 0.04 \text{ N/mm}^2$

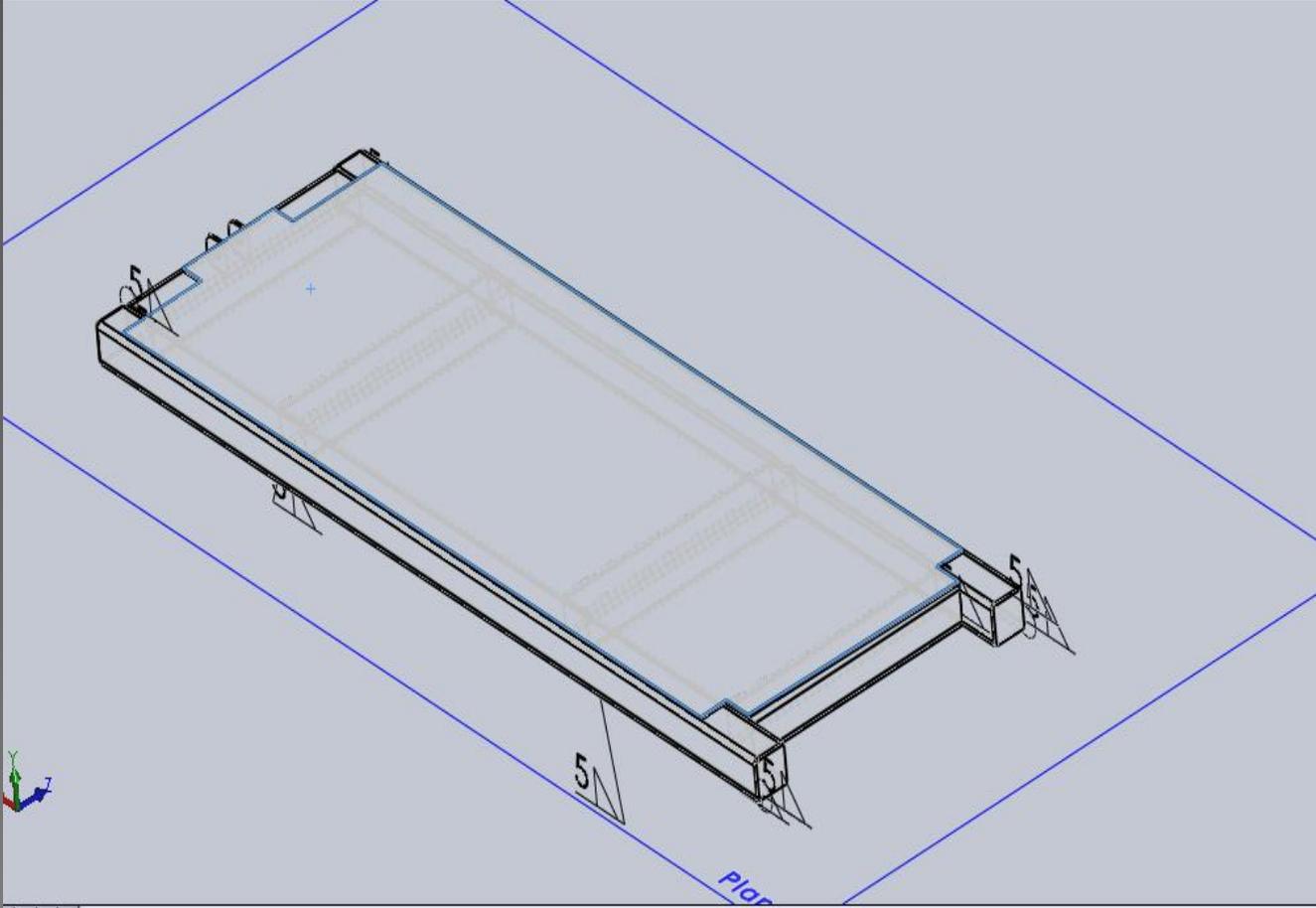
Selección del tipo de electrodo

Puesto que la selección de suelda es una variable de importancia en este tipo de estructuras se utilizará el electrodo 7016 por su alta resistencia y antecedentes de durabilidad en este tipo de construcciones

ELECTRODO 7016	
RESISTENCIA TENCIL	70000 A 78000 PSI
LÍMITE ELÁSTICO	63000 A 70000 PSI



LA ZONA OSCURA ESTA DESTINADA A EL MATERIAL AISLANTE DE VIBRACION MATERIAL FLEXIBLE: CAUCHO

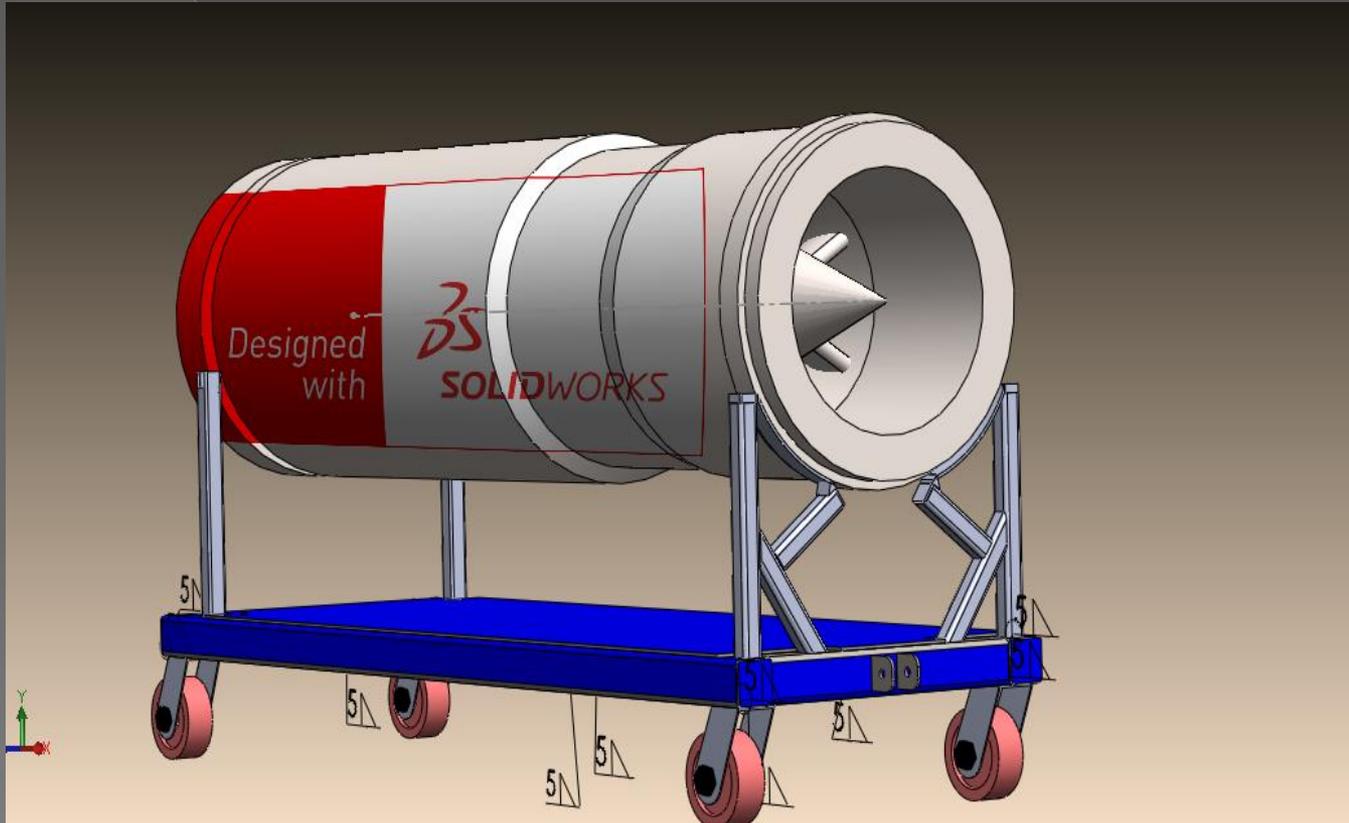




La rueda elegida es una TPU de alta resistencia, alcanzando los 1400 kg de peso, misma que es utilizada para transportar la plataforma de manera eficiente dentro de los laboratorios generando seguridad a todo el personal.

Expectativa final de diseño

Esbozo tridimensional



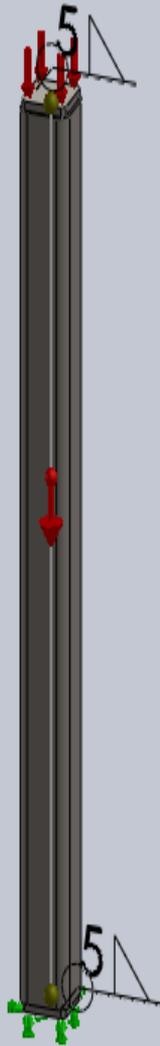
El diseño de todas las partes que conforma esta investigación fue realizado en el software de investigación y diseño profesional Solid Works, el cual permitió esbozar el diseño en 3 dimensiones de forma segura y practica con el fin de aplicar la máxima eficiencia en el diseño y reducir el tiempo que tomaría realizarlos a mano, como dato adicional los estudios de cargas individuales se realizaron en el mencionado programa y brindando así una colaboración adicional al momento de decidir que dimensiones y materiales utilizar.

Pruebas y análisis de resultados

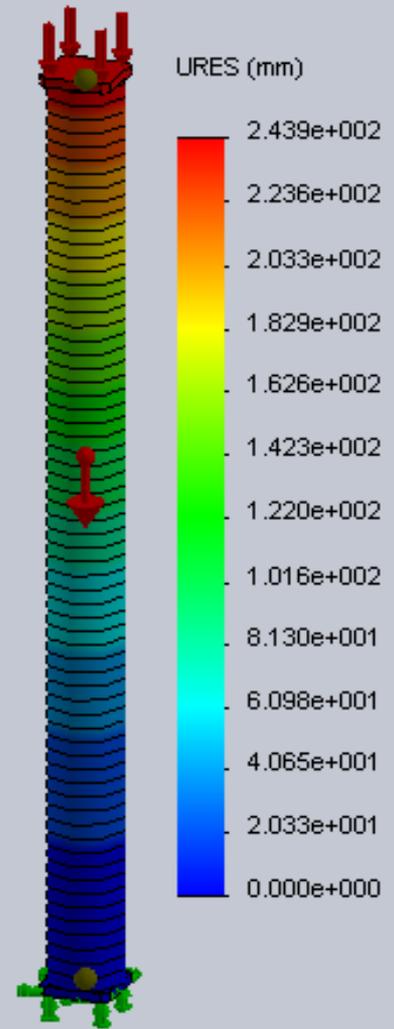
Posterior a la construcción del soporte para el motor JT8-D seccionado fue necesario realizar pruebas para determinar que su ensamblaje fue el correcto y que soporta su peso de manera efectiva.

Para determinar si las cargas aplicadas son aceptadas por el diseño se realizará simulaciones en el programa antes mencionado y se colocará al motor para realizar ensayos de resistencia al conjunto del soporte.

A continuación se presentarán los resultados obtenidos en la simulación de cargas, se realizará para la carga específica en los postes verticales.



Nombre de modelo: parante posterior estudio
Nombre de estudio: Estudio 2
Tipo de resultado: Pandeo Desplazamientos1
Forma modal: 1 Factor de carga = 33900



En las imágenes que se muestran en la figura se aprecia como las vigas son sometidas a esfuerzos de compresión isotrópico y después de analizar los resultados se puede observar que no existe deformación o fatiga puesto que el material lo mostraría de manera gráfica, por lo tanto las vigas superan la prueba de esfuerzos aplicados, a continuación se procede a realizar el cálculo de la superficie que soportan las cargas desplazadas por el resto de la estructura.

Propiedades físicas

PIEZA PARA ESTUDIO 2.SLDPRT

Opciones...

Reemplazar las propiedades de masa...

Recalcular

Incluir sólidos/componentes ocultos

Mostrar masa de cordón de soldadura

Informar de valores de coordenadas relativos a: -- predeterminado --

Propiedades de masa de PIEZA PARA ESTUDIO 2
Configuración: Predeterminado <Como mecanizada>
Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Densidad = 1000.00 kilogramos por metro cúbico

Masa = 11.31 kilogramos

Masa de soldadura total = 4.03 kilogramos

Volumen = 0.01 metros cúbicos

Área de superficie = 4.65 metros cuadrados

Centro de masa: (metros)

X = 0.90
Y = 0.03
Z = 0.36

Ejes principales de inercia y momentos principales de inercia: (kilogramos * me
Medido desde el centro de masa.

$I_x = (1.00, -0.01, 0.00)$ $P_x = 1.18$
 $I_y = (0.00, -0.00, -1.00)$ $P_y = 5.84$
 $I_z = (0.01, 1.00, -0.00)$ $P_z = 6.84$

Momentos de inercia: (kilogramos * metros cuadrados)

Obtenidos en el centro de masa y alineados con el sistema de coordenadas de

Lxx = 1.18	Lxy = -0.07	Lxz = 0.01
Lyx = -0.07	Lyy = 6.84	Lyz = 0.00
Lzx = 0.01	Lzy = 0.00	Lzz = 5.84

Momentos de inercia: (kilogramos * metros cuadrados)

Medido desde el sistema de coordenadas de salida.

Ixx = 2.65	Ixy = 0.21	Ixz = 3.66
Iyy = 0.21	Iyv = 17.45	Ivz = 0.11

Ayuda

Imprimir...

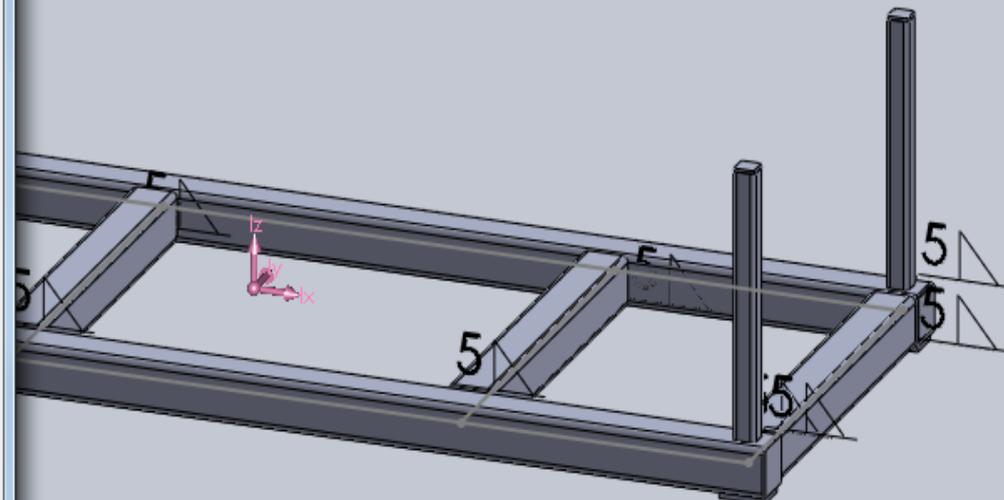
Copiar al portapapeles

PIEZA PARA ESTUDIO 2

Buscar en la Base de Datos

- Análisis de desviación
- Análisis de ángulo de salida
- Comprobar simetría
- Franjas de cebrá
- Análisis de cortes sesgados
- Análisis de espesor
- Revisar docume...
- Curvatura
- Análisis de línea de separación
- Comparar documentos
- Asistente para análisis SimulationXpress

de moldes Migración de datos Edición directa **Calcular** DimXpert Productos Office





Como se puede observar en la imagen el ensamble final es equivalente al diseñado en el software, se puede ver que el motor se encuentra montado en el soporte y fijado en los postes verticales diseñados a medida de los cuales se tienen los planos de diseño.