

Ejercicio 3.1.4

Bomba de Root

Tarea

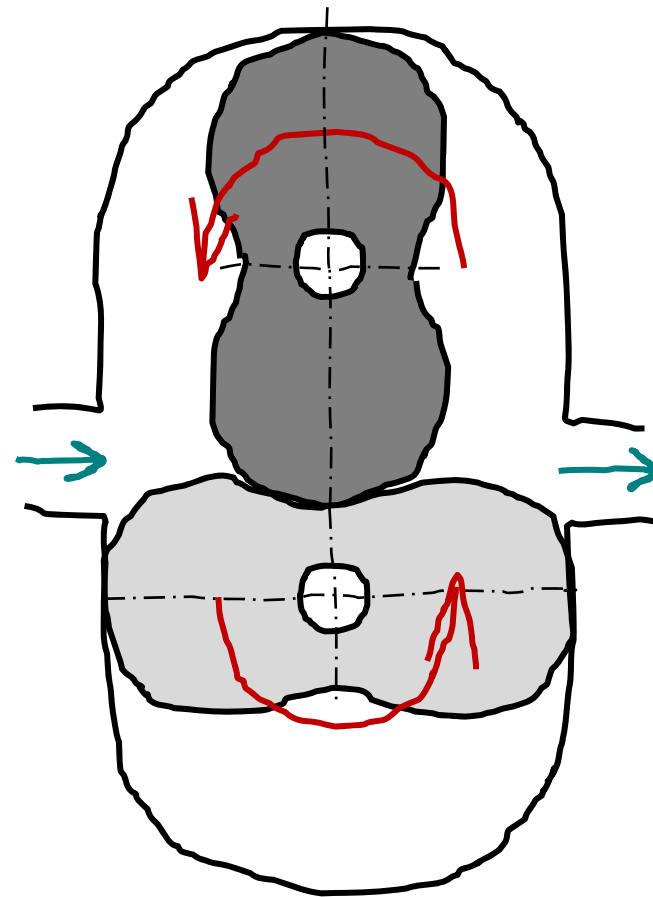
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Una bomba de lóbulos, que se usará para procesar bebidas en una cadena de producción de alimentos, se ha diseñado de la siguiente forma:

- ✓ Dos palas lobulares de dos brazos giran en sentidos opuestos aspirando el líquido del conducto de entrada e impulsándolo hacia el conducto de salida
- ✓ El giro de las palas está sincronizado para que mantengan contacto en todo momento
- ✓ La cámara de bombeo, de lados rectos y fondos semicirculares, hace que el giro de los lóbulos empuje al líquido desde el conducto de entrada al de salida



Tarea

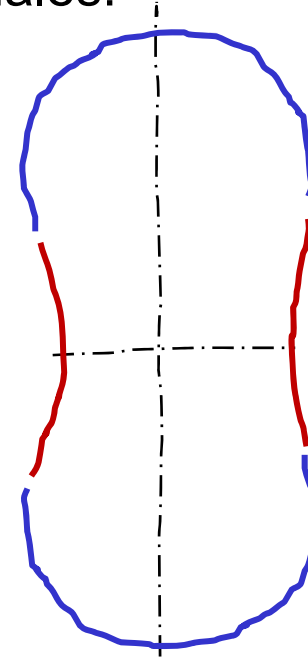
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Los perfiles de las palas de lóbulos son cicloidales:

- ✓ Los flancos de los lóbulos están formados por cuatro perfiles cicloidales enlazados
- ✓ Los dos contornos convexos están definidos mediante arcos de **epicicloides trocoidales**
Con una directriz de radio de 2 pulgadas y una ruleta de radio de 0.5 pulgadas
- ✓ Los dos contornos cóncavos están definidos mediante arcos de **hipocicloides trocoidales**
Con una directriz de radio de 2 pulgadas y una ruleta de radio de 0.5 pulgadas



Otras características de diseño de las palas lobulares son:

- ✓ La anchura de la pala es de $2 \frac{3}{4}$ "
- ✓ En el centro tiene un taladro refrentado, de tipo ANSI inch, para alojar un eje con y una tuerca hexagonal
- ✓ El refrentado para la tuerca tiene un diámetro de $1 \frac{3}{4}$ " y una profundidad de $\frac{3}{4}$ "
- ✓ El refrentado para el eje tiene un diámetro de 20 mm y una profundidad de 0.05"
- ✓ Las palas están construidas en nylon

Tarea

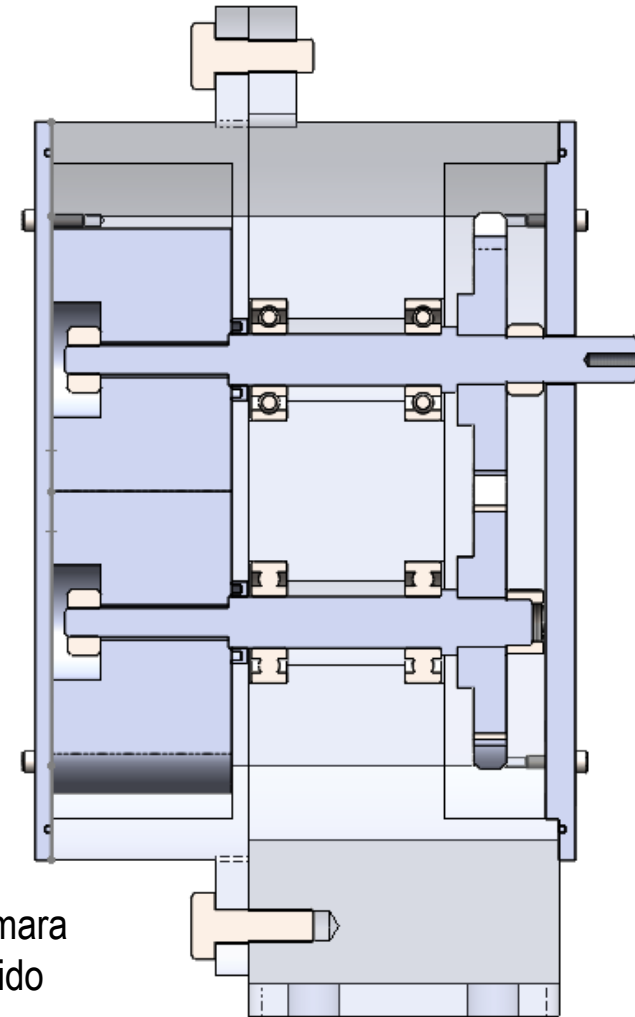
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Para accionar las palas de lóbulos se emplea un subconjunto formado por dos ejes paralelos

- ✓ Los dos ejes paralelos están encajados en una carcasa, en la que se apoyan mediante sendos rodamientos
- ✓ El giro de los dos ejes es opuesto y solidario, gracias a que están conectados mediante dos ruedas dentadas iguales alojadas en la parte derecha de la carcasa
- ✓ El alojamiento del engranaje está cubierto mediante una tapa con su correspondiente junta
- ✓ La cámara de bombeo, que está anexa a la izquierda de la carcasa principal, también está cerrada por una tapa con la misma junta
- ✓ Por último, hay dos juntas en los agujeros de la cámara por los que pasan los ejes, para impedir que el líquido pase de la cámara de impulsión a la carcasa



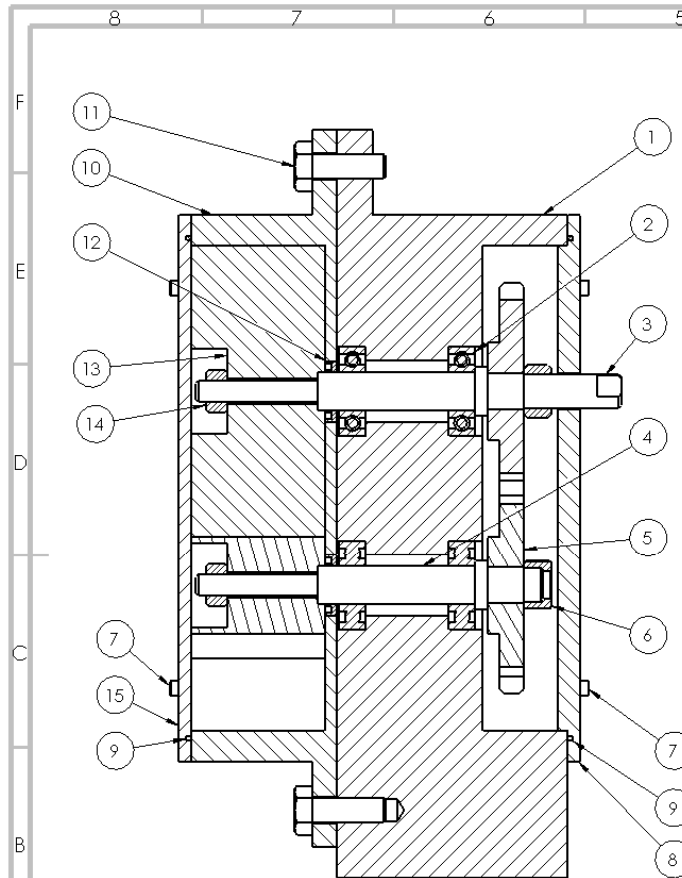
Tarea

Estrategia


Ejecución

Conclusiones

El montaje se detalla en el plano adjunto:



15	Tapa de bombeo	1	
14	HHNUT 0.4375-20-D-C	2	Tuerca comercial
13	Pala lobular	2	
12	Junta de eje	4	
11	HHBOLT 0.5000-20x1.5x1-C	2	Tornillo comercial
10	Cámara de bombeo	1	
9	Junta	2	
8	Tapa de carcasa	1	
7	HX-SHCS 0.19-32x0.75x0.75-C	8	Tornillo comercial
6	HNUT 0.6250-18-D-C	2	Tuerca comercial
5	Rueda dentada	2	
4	Eje conducido	1	
3	Eje motriz	1	
2	SKF- 6204 - Full,DE,NC,Full_68	4	Rodamiento comercial
1	Carcasa	1	

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Departamento responsable: Tecnología	Creado por: Pedro Company	Unidad dimensional: in (pulgadas)	Escala: 1:2
Propietario legal:  Escuela Superior de Tecnología	Revisado por: Pedro Company	Tipo de documento: Dibujo de diseño	Formato: A4
		Título: Bomba	Estado del documento: Editado
		Número de documento: Plano 1	
Revisión: A	Fecha: 2017-02-15	Hoja: es	Haja: 1/1

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las ruedas dentadas son iguales, y sus dientes están contruidos con perfil de envolvente:

- √ Las ruedas tienen un diámetro primitivo de 4 pulgadas
- √ El ángulo de presión es de 20°
- √ Las ruedas tienen 16 dientes

Otras características de diseño de las ruedas son:

- √ La anchura de la rueda es de $\frac{1}{2}$ "
- √ Los bordes de los dientes están recortados con un chaflán de 0.1" y 45°
- √ El cubo de la rueda es un bloque cilíndrico de 2" de diámetro y $\frac{1}{4}$ " de anchura (excéntrico a una lado de la rueda), taladrado por un agujero apropiado para un eje de $\frac{3}{4}$ "

Las ruedas están contruidas en nylon

Tarea

Estrategia

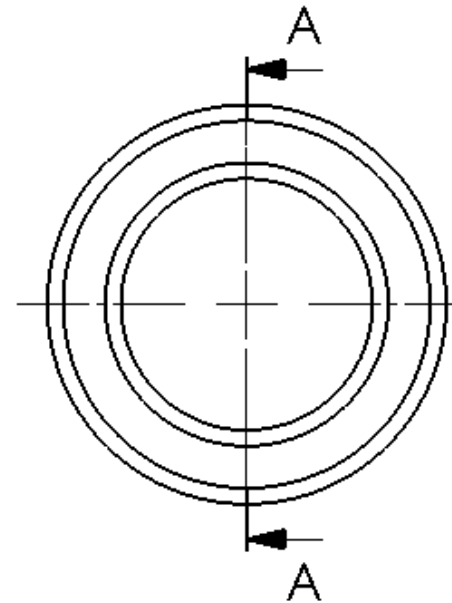
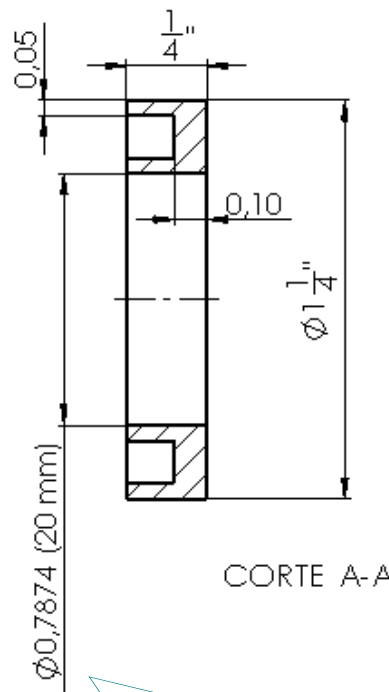
Ejecución

Conclusiones

Los diseños de resto de las piezas no estándar del subconjunto de impulsión son los siguientes:

✓ Junta del eje

Fabricada en caucho sintético



Debe observar que las zonas de montaje entre los rodamientos y las demás piezas, están condicionadas porque los rodamientos están dimensionados en mm

Tarea

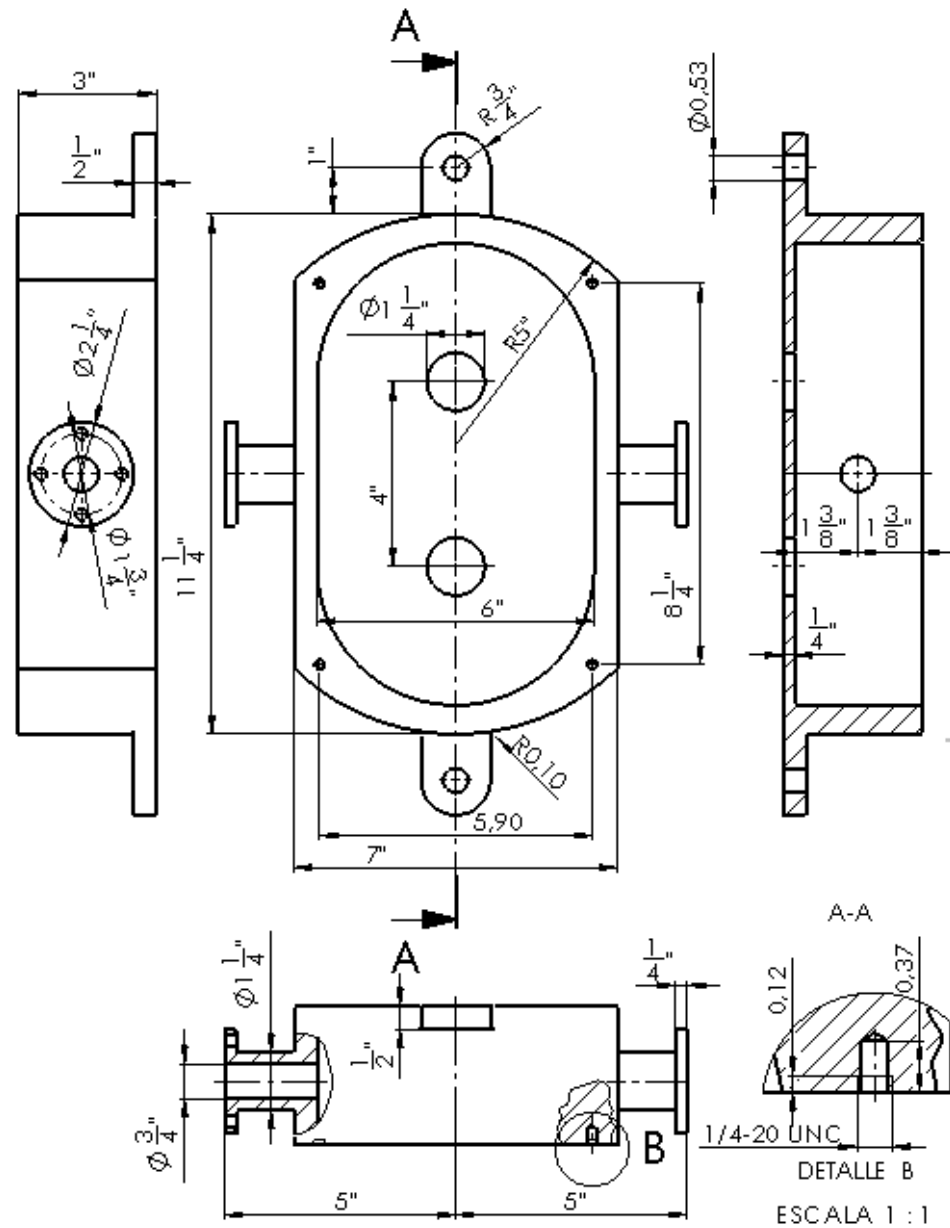
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Cámara de bombeo

Fabricada en fundición



Tarea

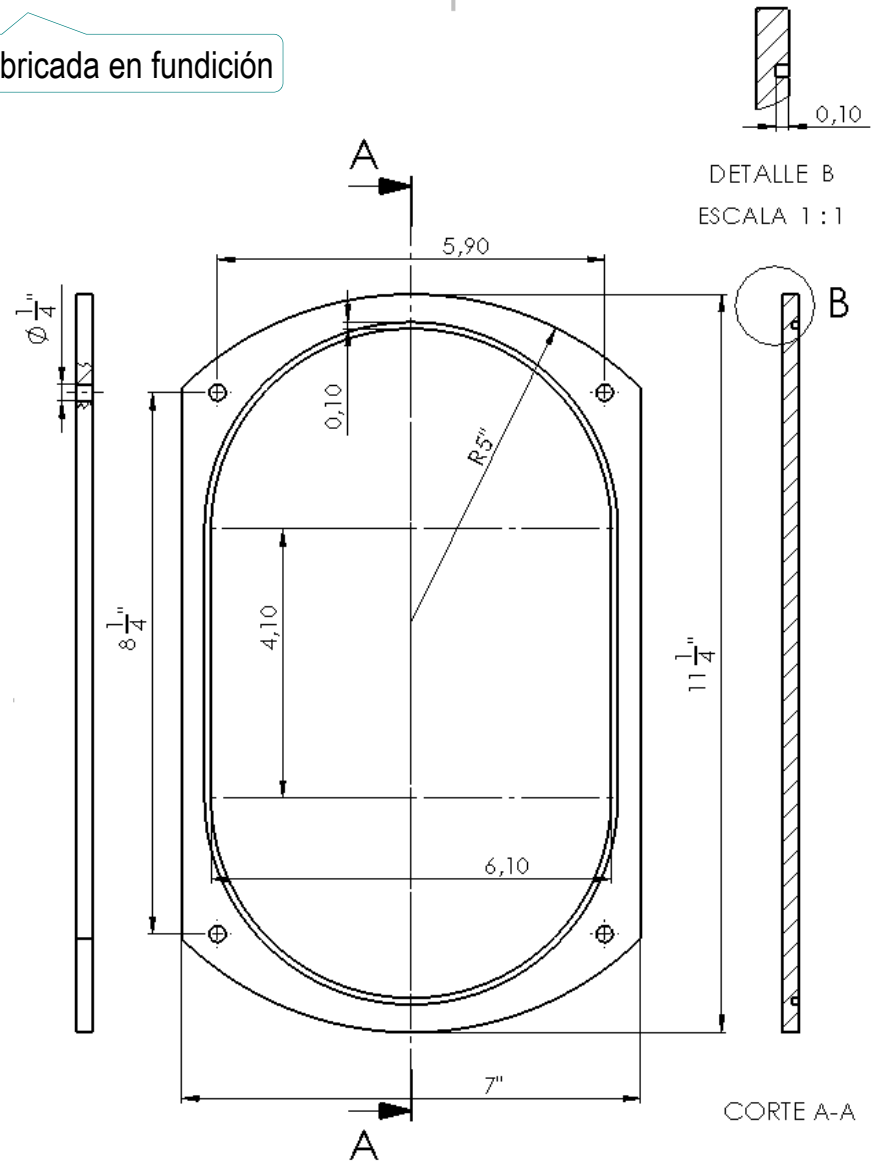
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Tapa de bombeo

Fabricada en fundición



Tarea

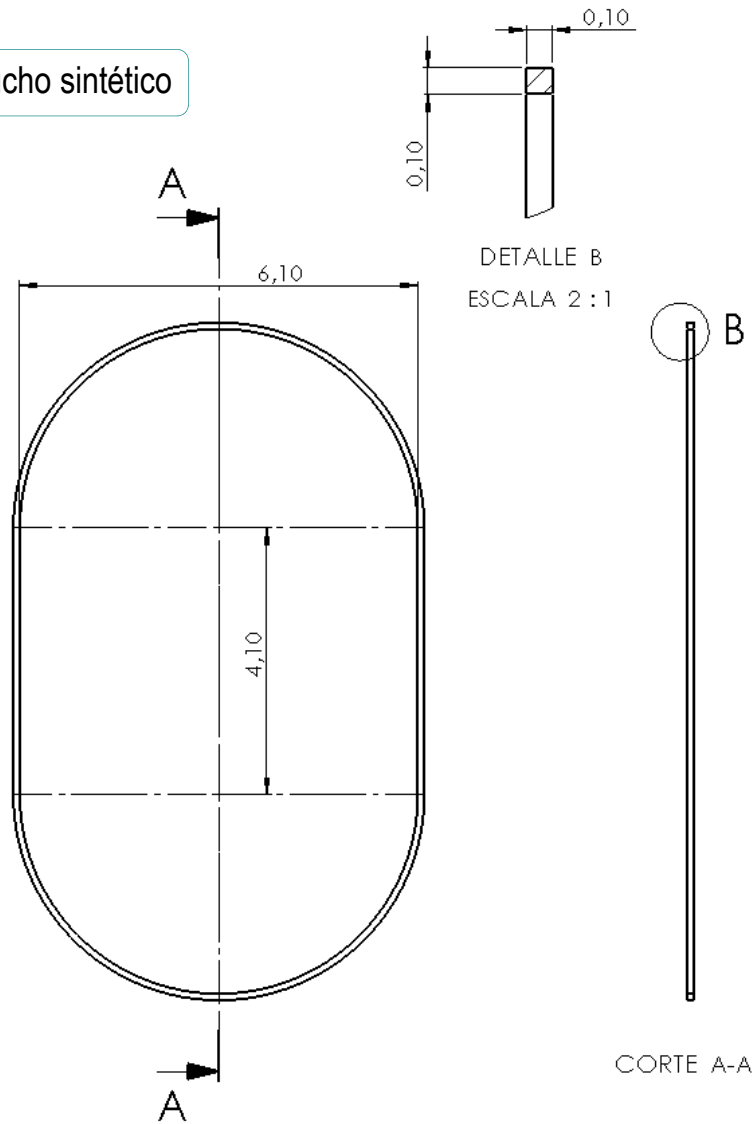
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Junta

Fabricada en caucho sintético



Tarea

Estrategia

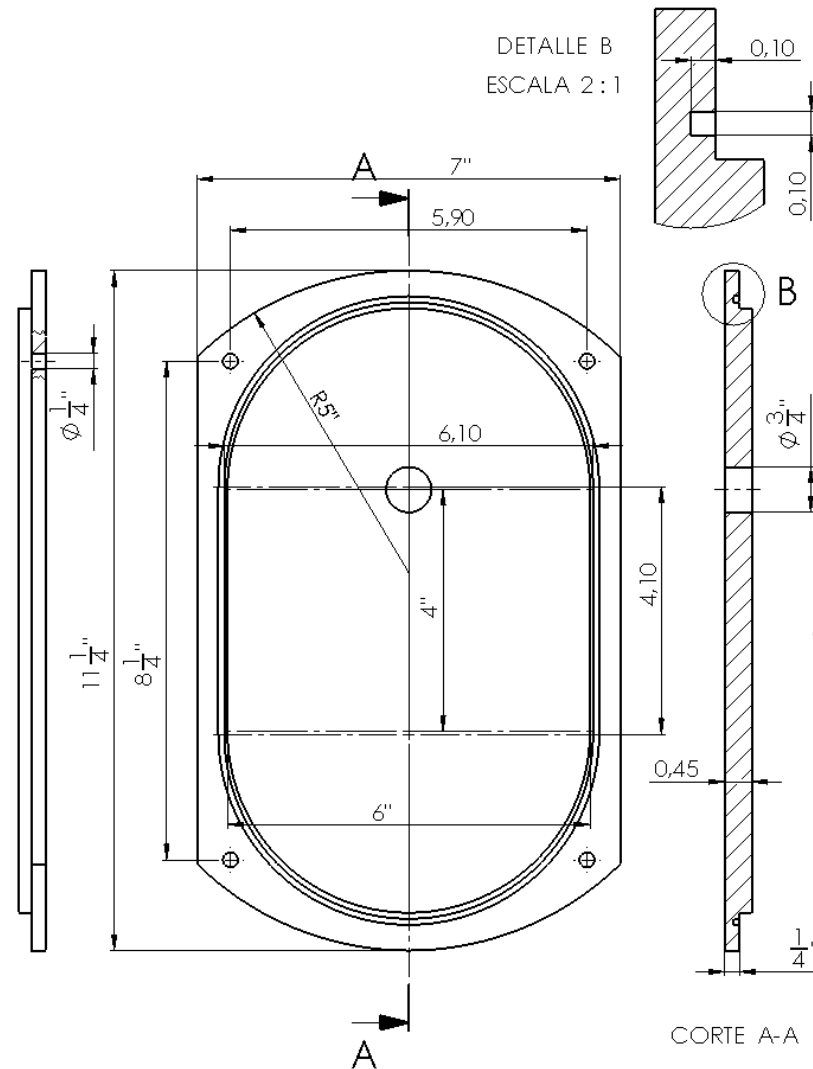
Ejecución

Conclusiones

Los diseños del resto de las piezas no estándar del subconjunto motriz son los siguientes:

✓ Tapa de carcasa

Fabricada en fundición



Tarea

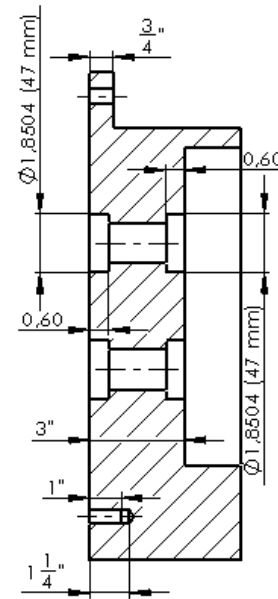
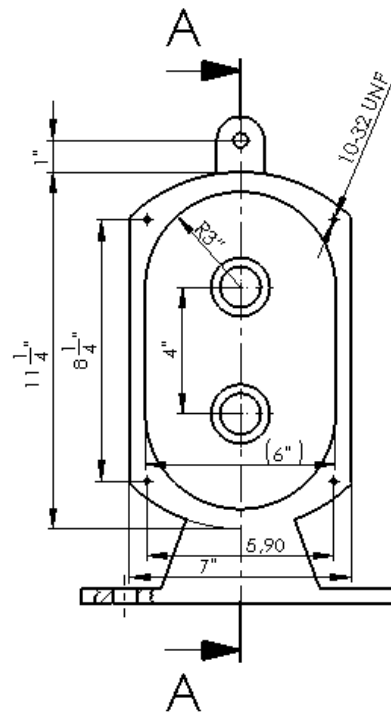
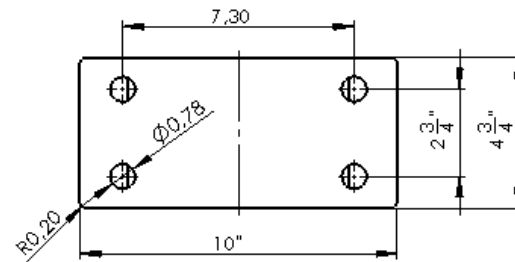
Estrategia

Ejecución

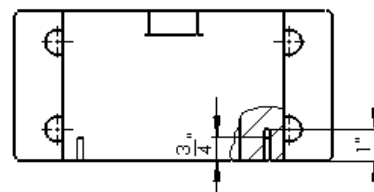
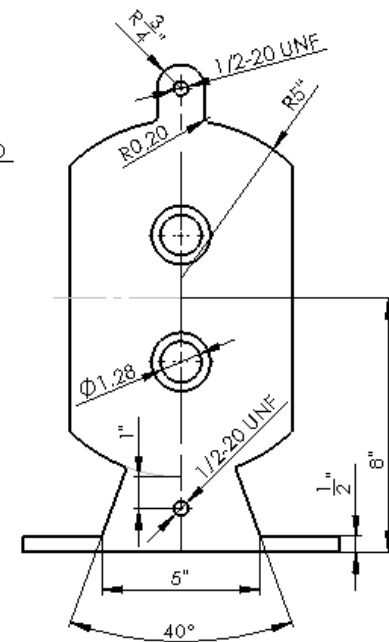
Conclusiones

√ Carcasa

Fabricada en fundición



CORTE A-A



Tarea

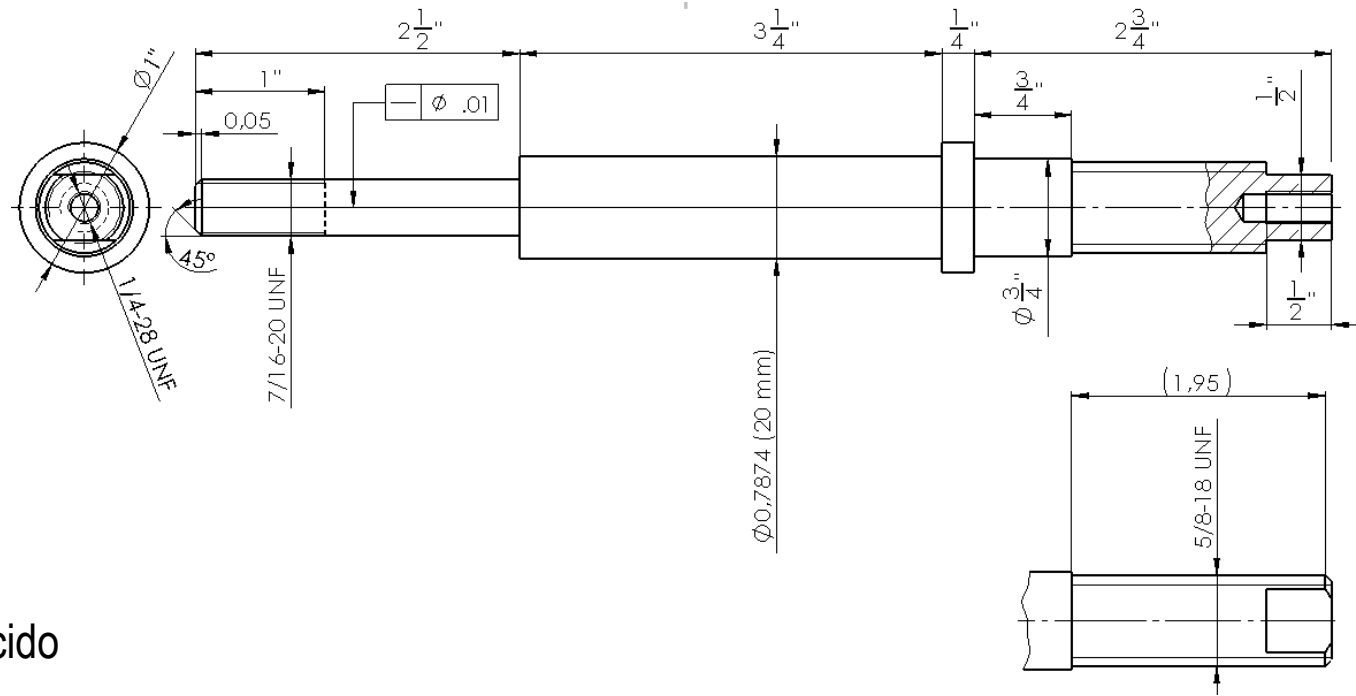
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

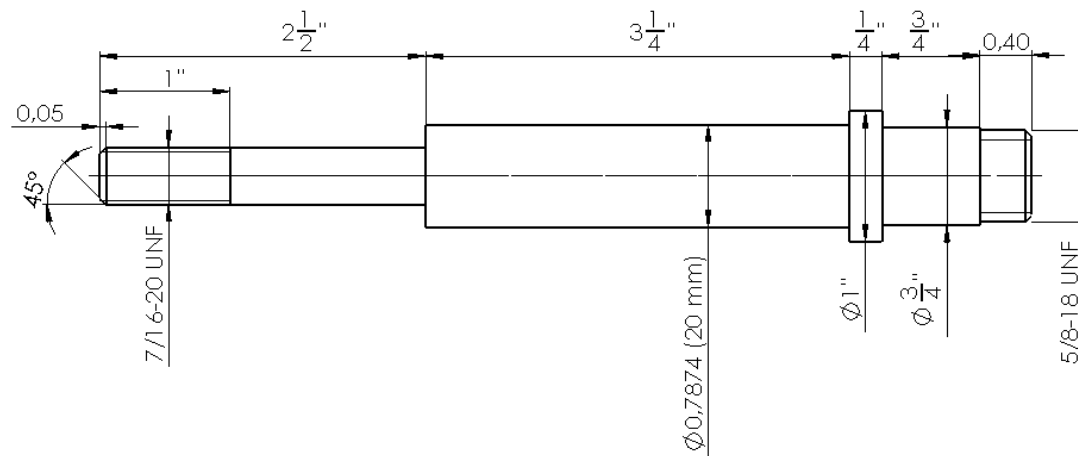
✓ Eje motriz

Fabricado en acero



✓ Eje conducido

Fabricado en acero



Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las piezas estándar que se utilizan para completar el montaje son:

- ✓ Dos tornillos ANSI INCH pesados con cabeza hexagonal, con rosca 1/2-20 UNF, longitud de caña 1.5" y longitud de rosca 1" para sujetar la cámara de bombeo a la carcasa
- ✓ Cuatro rodamientos de bolas radiales SKF 6204, para soportar los ejes
- ✓ Dos tuercas hexagonales ANSI INCH pesadas, de rosca 5/8-18 UNF (HNUT 0.6250-18-D-C) para sujetar las ruedas dentadas a los ejes
- ✓ Dos tuercas hexagonales ANSI INCH pesadas, de rosca 7/16-20 UNF (HHNUT 0.4375-20-D-C) para sujetar las palas lobulares a los ejes
- ✓ Cuatro tornillos ANSI de cabeza hueca tipo Allen, de rosca #10-32 UNF, con una longitud de caña de 0.75". (HX-SHCS 0.19-32x0.75x0.75-C) para sujetar cada una de las dos tapas

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Tareas:

- A Obtenga los modelos sólidos de todas las piezas no estándar que componen la bomba
- B Obtenga el ensamblaje del conjunto
- C Obtenga los planos de diseño de:
 - √ La pala lobular
 - √ La rueda dentada

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 La estrategia de modelado de las palas y las ruedas dentadas requiere generar curvas complejas:

- ✓ Los perfiles de las palas son cadenas de curvas cicloidales
- ✓ Los perfiles de los dientes de los engranajes son curvas envolventes

2 La estrategia de ensamblaje pasa por determinar los subconjuntos funcionales y/o de montaje:

- ✓ El subconjunto de accionamiento
- ✓ El subconjunto de impulsión



Pero hay que observar que el subconjunto de impulsión no se puede ensamblar completamente por separado, ya que hay que fijar los lóbulos a los ejes

3 La estrategia de obtención de los planos de diseño implica resolver el problema de representar las curvas usadas para modelar las piezas



Se deben añadir las anotaciones y las figuras complementarias necesarias para definir unívocamente las curvas generadoras

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

Antes de modelar la pala de lóbulos, consulte **fuentes documentales** para determinar la formulación paramétrica de los perfiles cicloidales:

- √ La formulación paramétrica de un arco de epicicloide trocoidal con radio de directriz r_d y radio de ruleta r_r es:

$$X(t) = (r_d + r_r) \sin(t) - r_r \sin(t * (1 + (r_d / r_r)))$$

$$Y(t) = (r_d + r_r) \cos(t) - r_r \cos(t * (1 + (r_d / r_r)))$$

$$t \in [0, \pi/2]$$

- √ La formulación paramétrica de un arco de hipocicloide trocoidal con radio de directriz r_d y radio de ruleta r_r es:

$$X(t) = (r_d - r_r) \sin(t) - r_r \sin(t * (-1 + (r_d / r_r)))$$

$$Y(t) = (r_d - r_r) \cos(t) + r_r \cos(t * (-1 + (r_d / r_r)))$$

$$t \in [0, \pi/2]$$

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

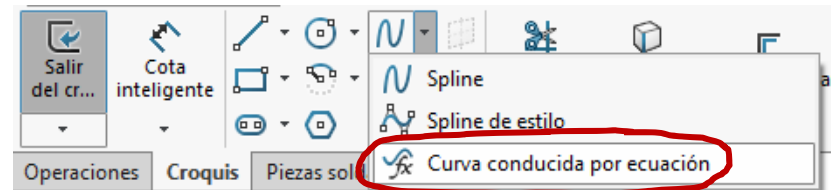
Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

Obtenga el modelo sólido de la pala lobular:

- ✓ Abra un croquis nuevo en el alzado
- ✓ Seleccione curva mediante ecuación

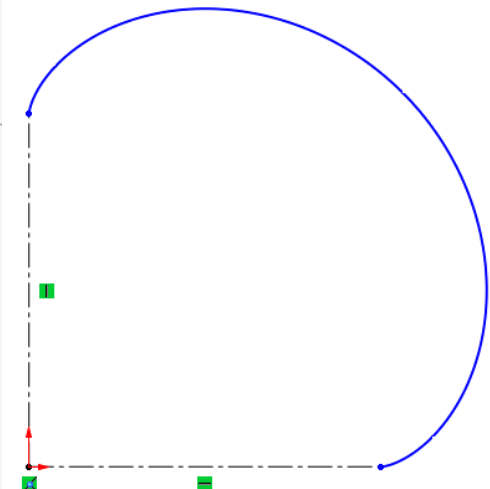
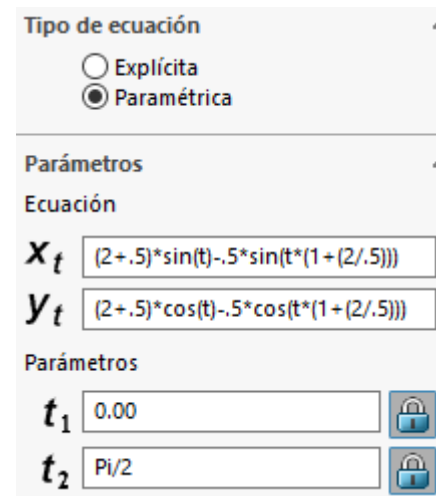


- ✓ Escriba la formulación paramétrica del arco de epicicloide, con $r_d = 2$ y $r_r = 0.5$

$$X(t) = (2 + .5) \cdot \sin(t) - .5 \cdot \sin(t \cdot (1 + (2/.5)))$$

$$Y(t) = (2 + .5) \cdot \cos(t) - .5 \cdot \cos(t \cdot (1 + (2/.5)))$$

$$t \in [0, \text{Pi}/2]$$



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

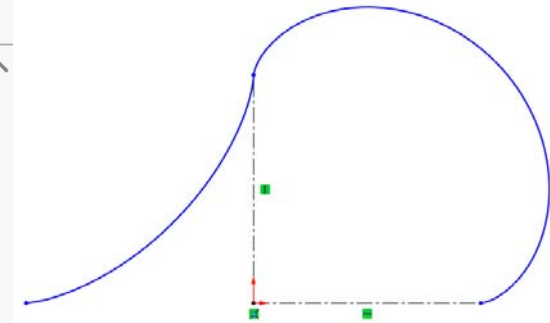
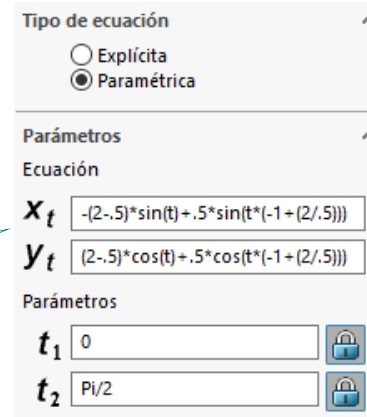
√ Escriba la formulación paramétrica del arco de hipocicloide, con $r_d = 2$ y $r_r = 0.5$

$$X(t) = (2 - 0.5) \cdot \sin(t) - 0.5 \cdot \sin(t \cdot (-1 + (2/0.5)))$$

$$Y(t) = (2 - 0.5) \cdot \cos(t) + 0.5 \cdot \cos(t \cdot (-1 + (2/0.5)))$$

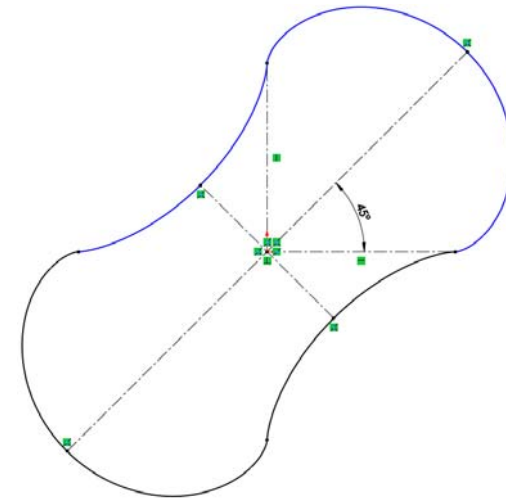
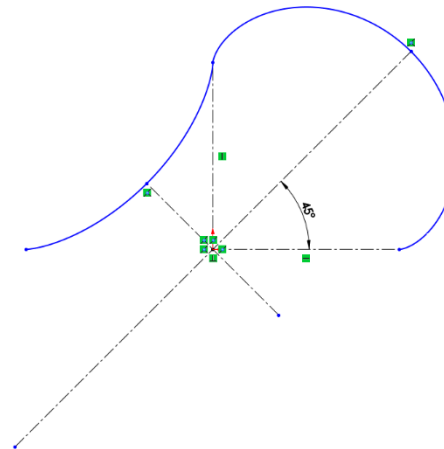
$$t \in [0, \pi/2]$$

Cambie el signo de la coordenada X para que la curva se genere en el segundo cuadrante, quedando así enlazada con la anterior



√ Añada los ejes de simetría del contorno lobular

√ Complete el contorno mediante simetría



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

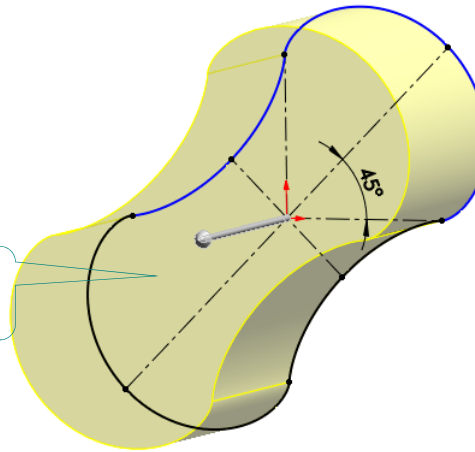
Ensamblaje

Dibujos

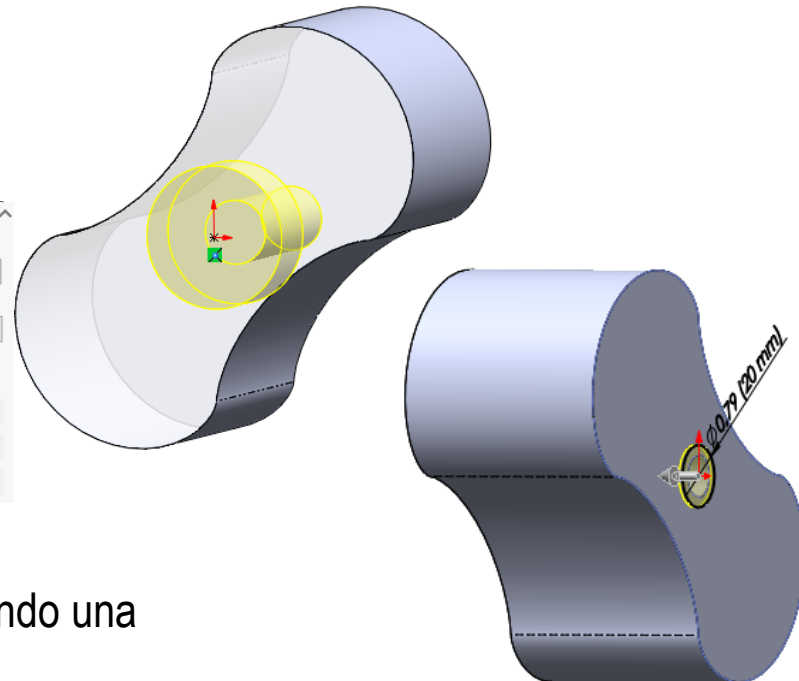
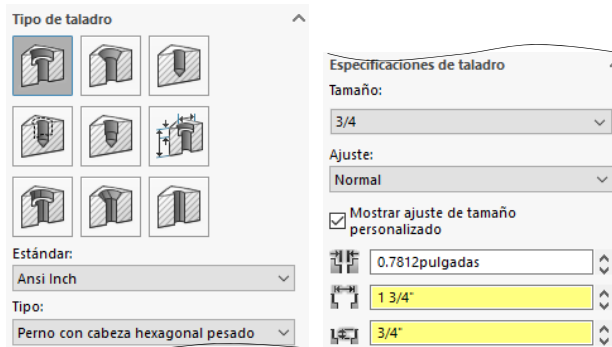
Conclusiones

- ✓ Extruya el perfil de cicloide para obtener el núcleo de la pala lobular

Si las cuatro curvas no están bien enlazadas, no se realizará la extrusión



- ✓ Añada el agujero central mediante un taladro refrentado



- ✓ Añada el refrentado del eje, extruyendo una circunferencia de diámetro 20 mm

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

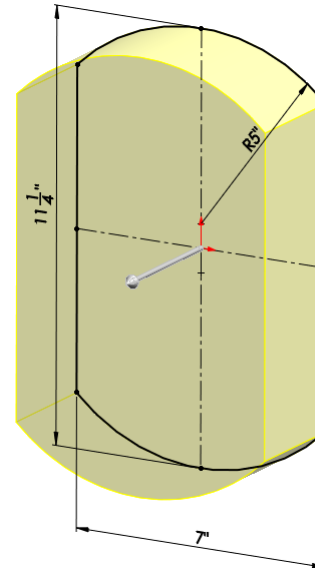
Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

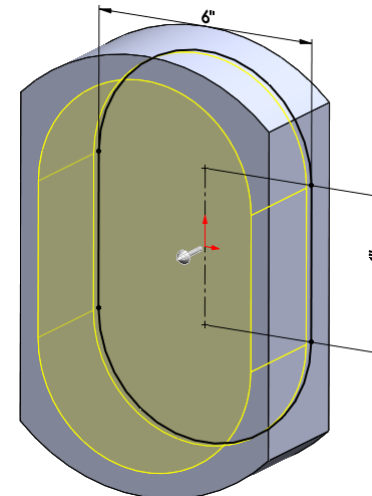
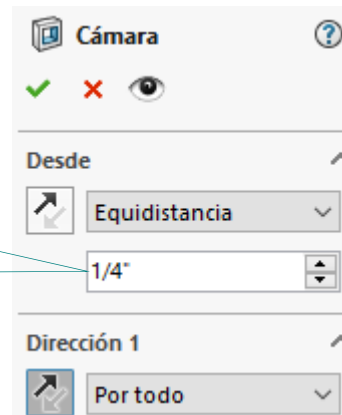
Obtenga el modelo sólido de la cámara de bombeo:

✓ Obtenga el tocho inicial por extrusión



✓ Obtenga el hueco por vaciado

Aplique una equidistancia para no perforar el fondo



Tarea

Estrategia

Ejecución

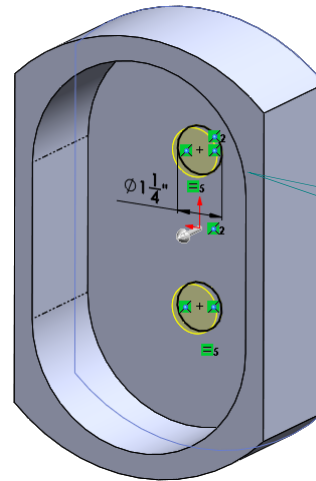
Modelado

Ensamblaje

Dibujos

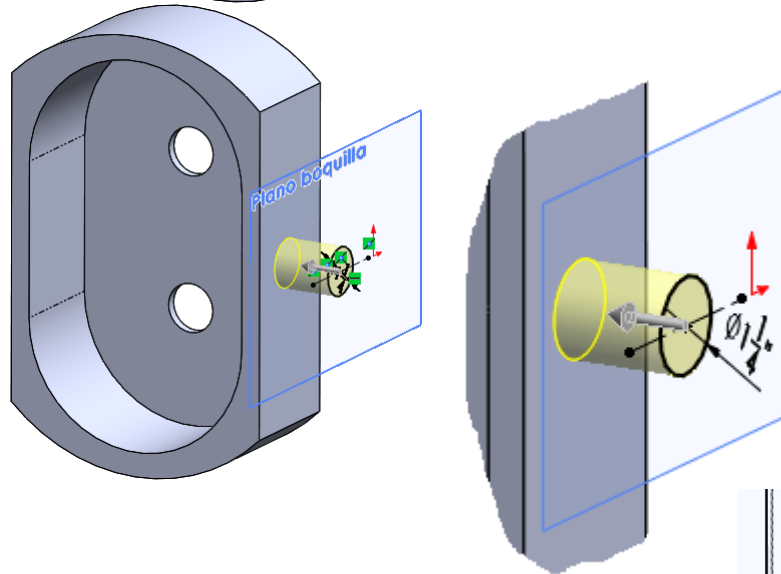
Conclusiones

- ✓ Añada los agujeros para los ejes mediante extrusión de dos circunferencias

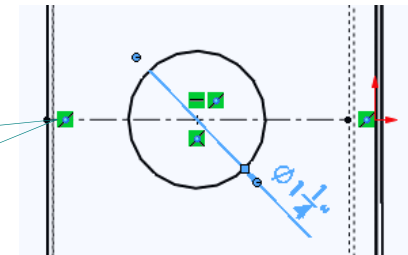


No puede utilizar la herramienta *taladro*, porque no incluye diámetros tan grandes

- ✓ Añada un plano datum, para extruir la boquilla de salida



Añada restricciones para asegurar que la boquilla queda centrada en la parte hueca de la cámara



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

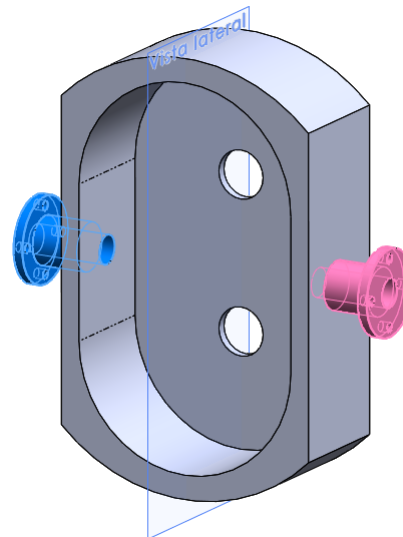
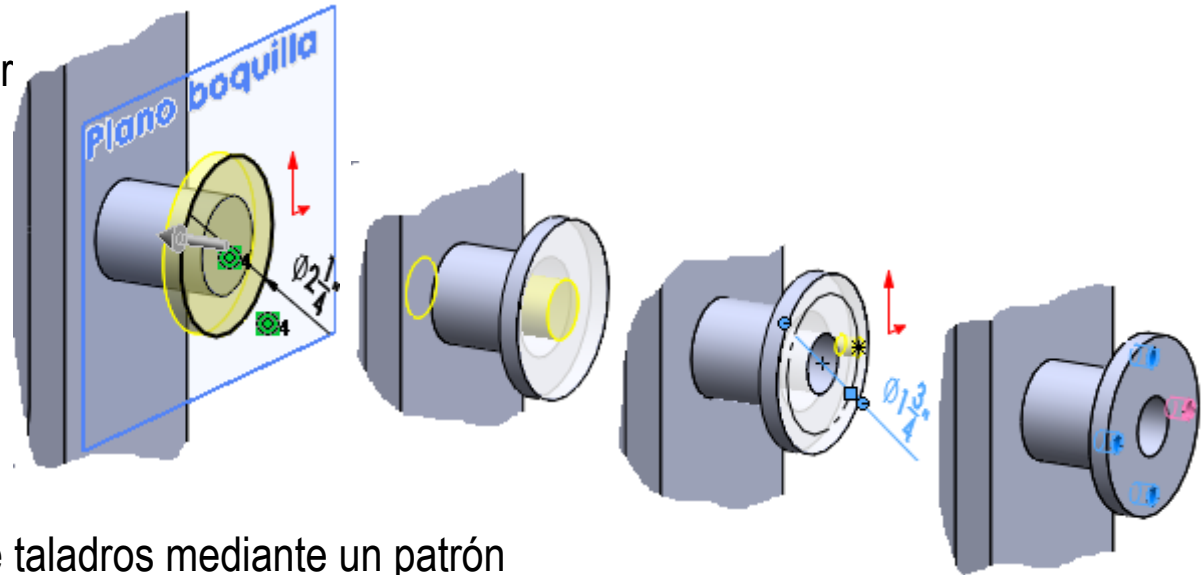
✓ Añada la brida por extrusión

✓ Añada el taladro de la boquilla

✓ Añada un taladro de la brida

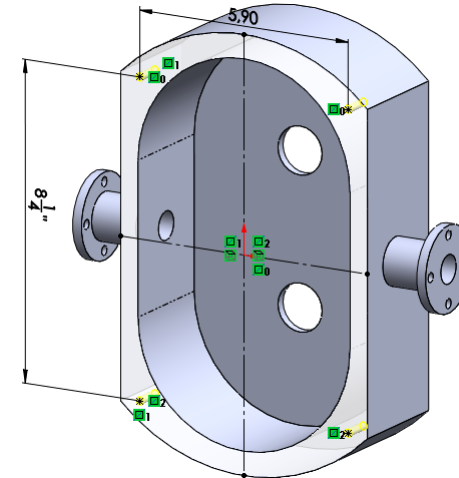
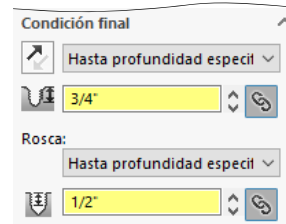
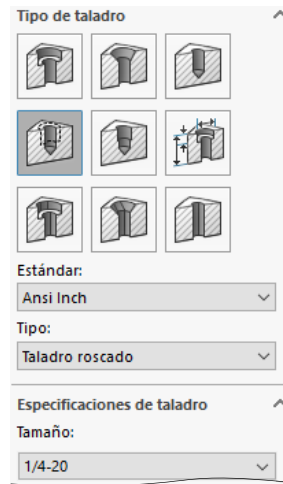
✓ Añada el resto de taladros mediante un patrón

✓ Añada la otra boquilla por simetría

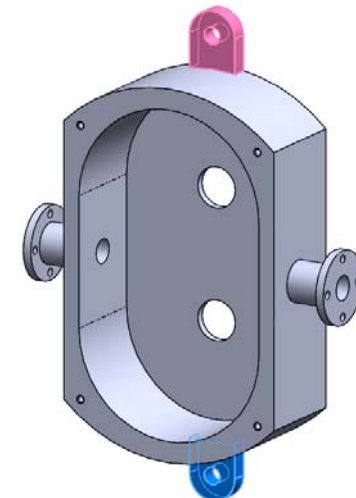
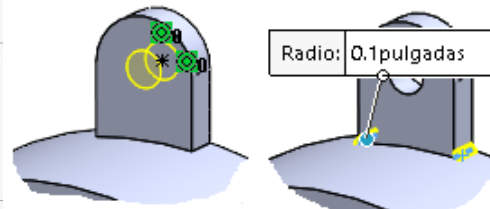
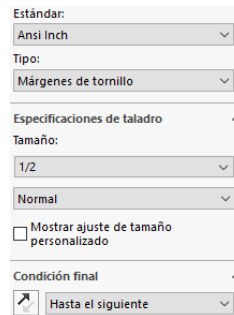
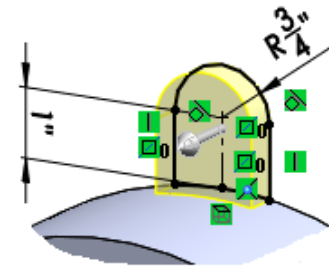


Tarea
Estrategia
Ejecución
Modelado
Ensamblaje
Dibujos
Conclusiones

✓ Añada los taladros para los tornillos de fijación de la tapa



✓ Añada una oreja de fijación a la carcasa principal



✓ Obtenga la otra oreja por simetría respecto a la planta

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

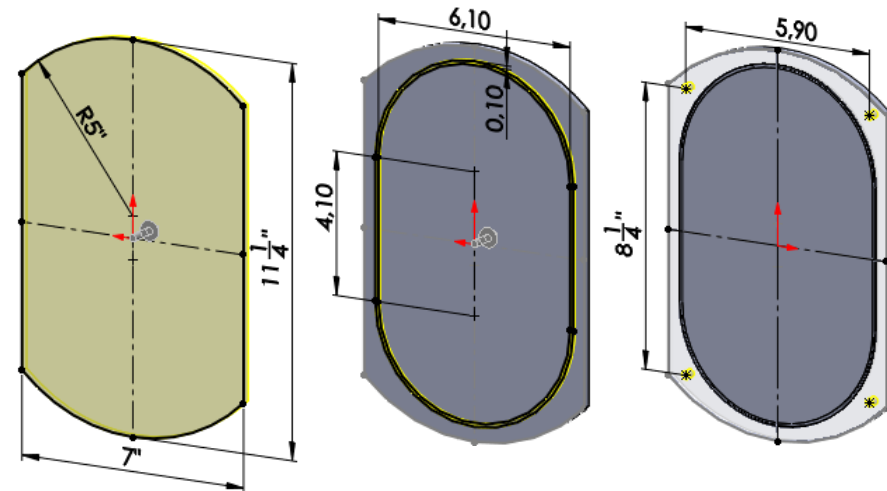
Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

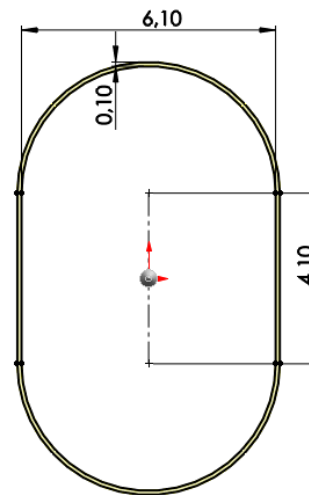
Obtenga el modelo sólido de la tapa de la cámara de bombeo:

- ✓ Obtenga la tapa por extrusión de su contorno
- ✓ Obtenga el hueco para la junta por vaciado (de 0.1")
- ✓ Añada los agujeros para los tornillos mediante taladros



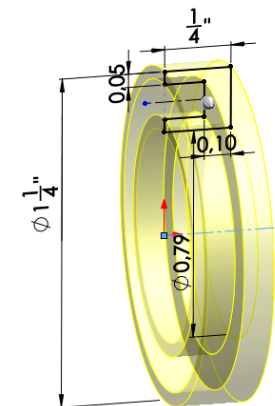
Obtenga la junta de las tapas:

- ✓ Obtenga la junta por extrusión (de 0.1") de su contorno



Obtenga la junta del eje:

- ✓ Obtenga la junta por revolución



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

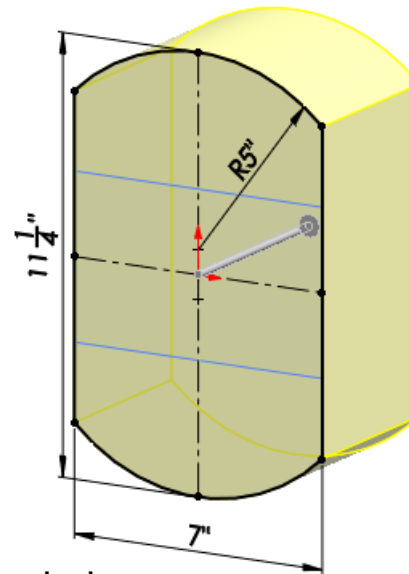
Ensamblaje

Dibujos

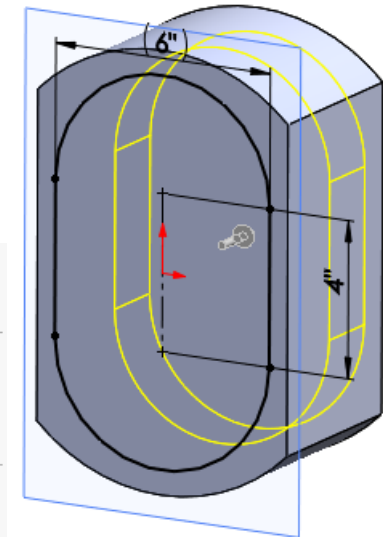
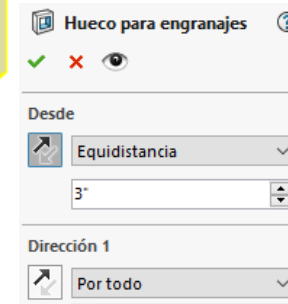
Conclusiones

Obtenga la carcasa:

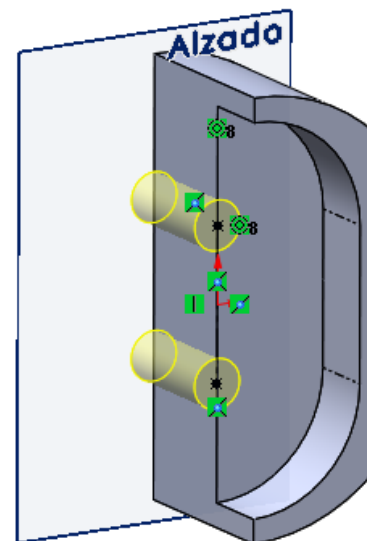
- ✓ Obtenga el tocho inicial por extrusión de su perfil, a partir del alzado



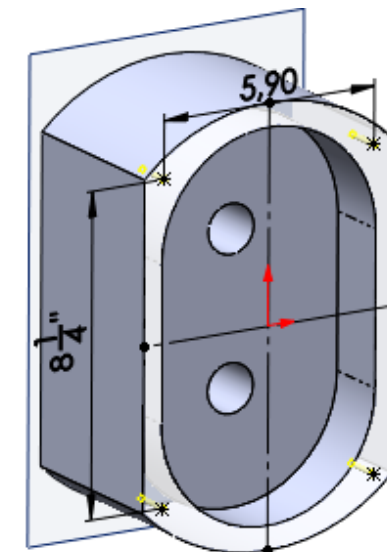
- ✓ Obtenga el hueco por vaciado de su perfil, con desplazamiento



- ✓ Añada los agujeros para los ejes mediante taladros



- ✓ Añada los taladros para los tornillos de fijación de la tapa



Tarea

Estrategia

Ejecución

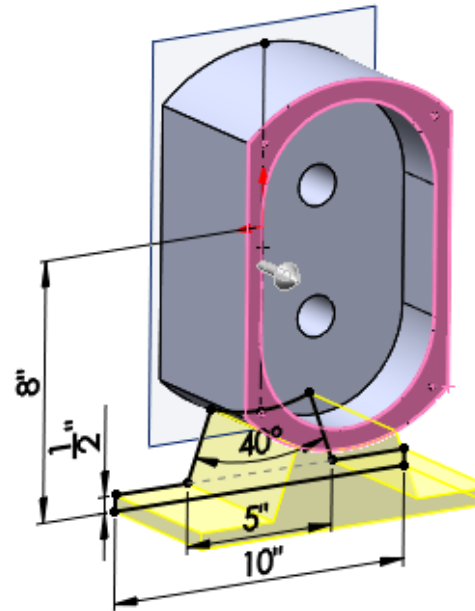
Modelado

Ensamblaje

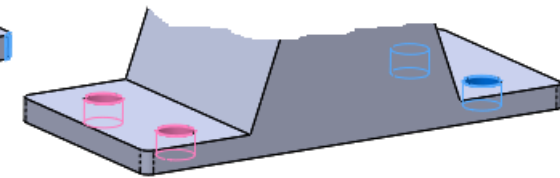
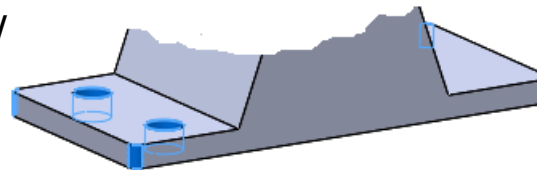
Dibujos

Conclusiones

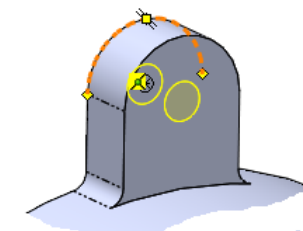
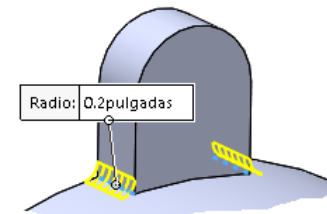
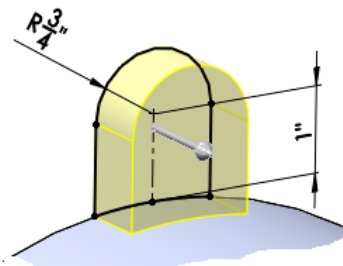
- ✓ Añada la base por extrusión de su perfil dibujado en el alzado



- ✓ Añada los redondeos y taladros de la base...
...y sus simétricos



- ✓ Añada la oreja...
...sus redondeos...
...y su taladro



Tarea

Estrategia

Ejecución

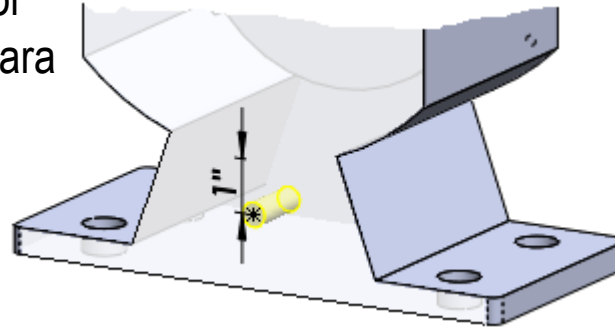
Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

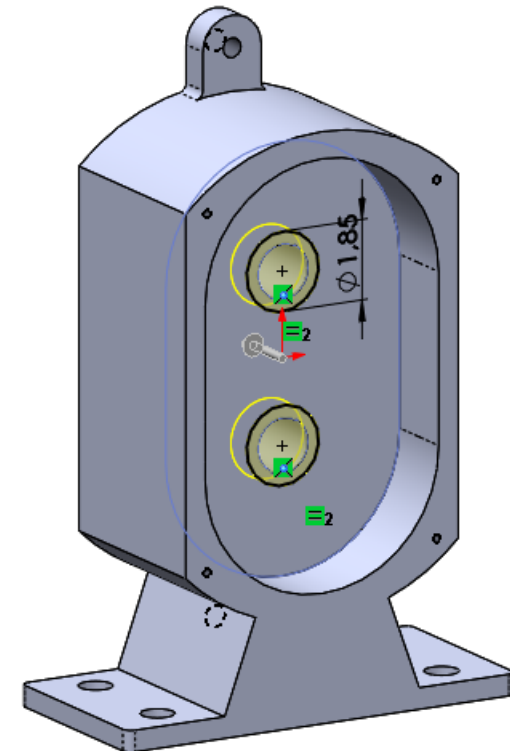
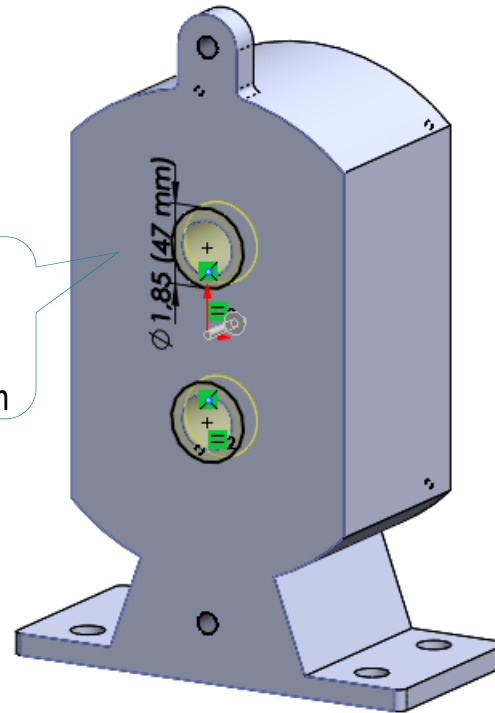
Añada el taladro inferior
para fijación de la cámara
de bombeo



Añada los alojamientos
para los rodamientos

Use una extrusión de
una circunferencia...
...acotada en mm

¡Porque los
rodamientos están
dimensionados en mm!



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

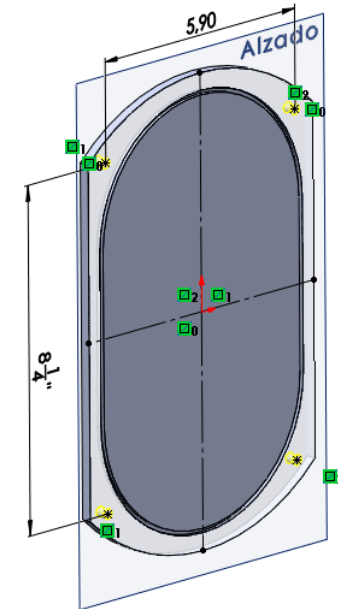
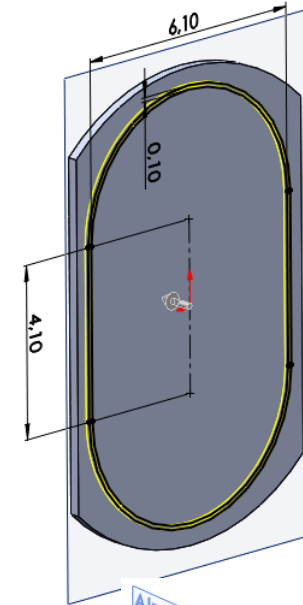
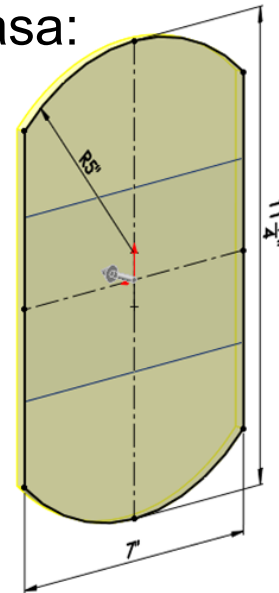
Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

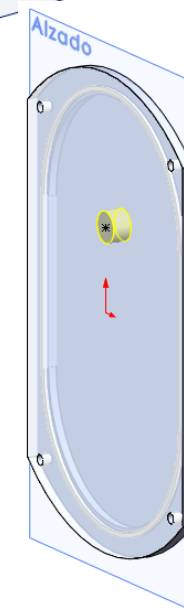
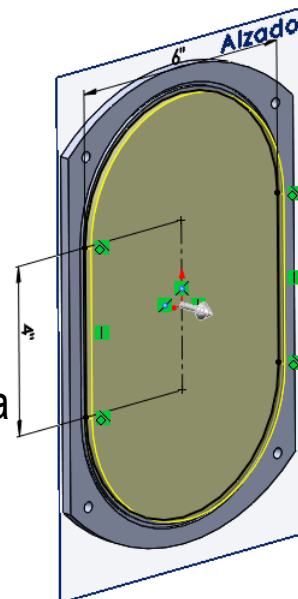
Obtenga la tapa de la carcasa:

- ✓ Obtenga el tocho inicial por extrusión del perfil dibujado en el alzado
- ✓ Obtenga la ranura de la junta por extrusión del perfil dibujado en el alzado
- ✓ Añada los agujeros para los ejes mediante taladros



- ✓ Añada los taladros para los tornillos de fijación de la tapa

Añada las orejas de fijación a la carcasa principal



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

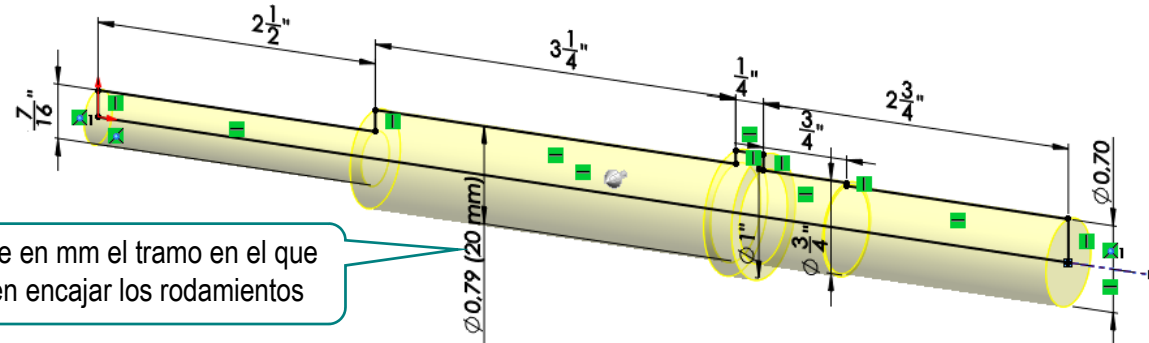
Ensamblaje

Dibujos

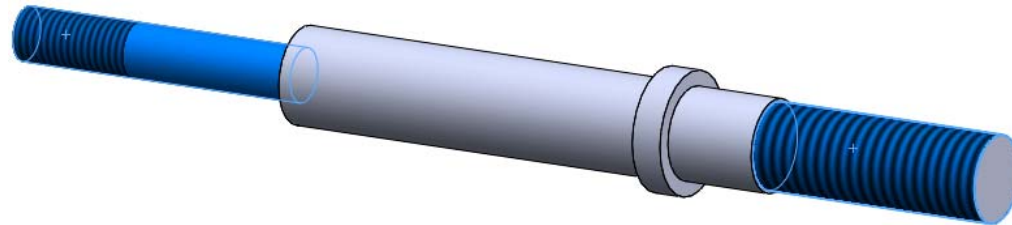
Conclusiones

Obtenga el eje motriz:

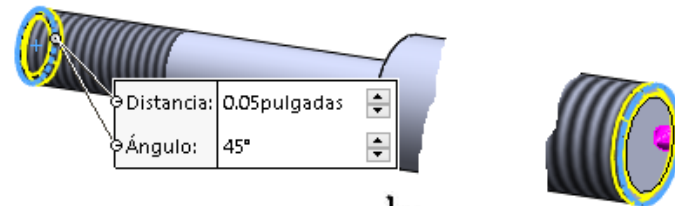
- ✓ Obtenga el eje por revolución



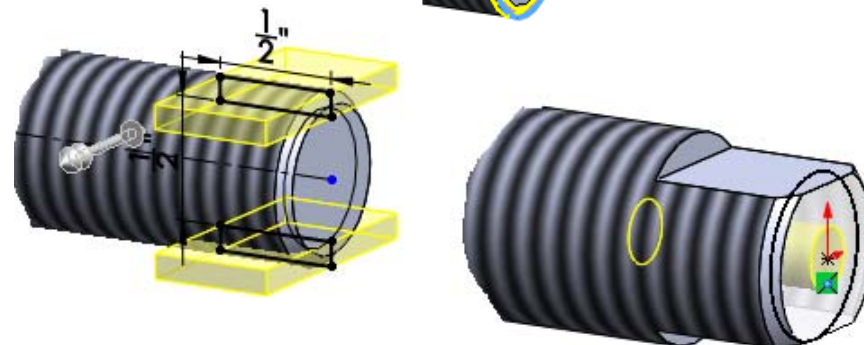
- ✓ Añada las roscas cosméticas



- ✓ Añada los chaflanes



- ✓ Obtenga las caras planas por extrusión de corte



- ✓ Añada el taladro roscado del extremo derecho

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

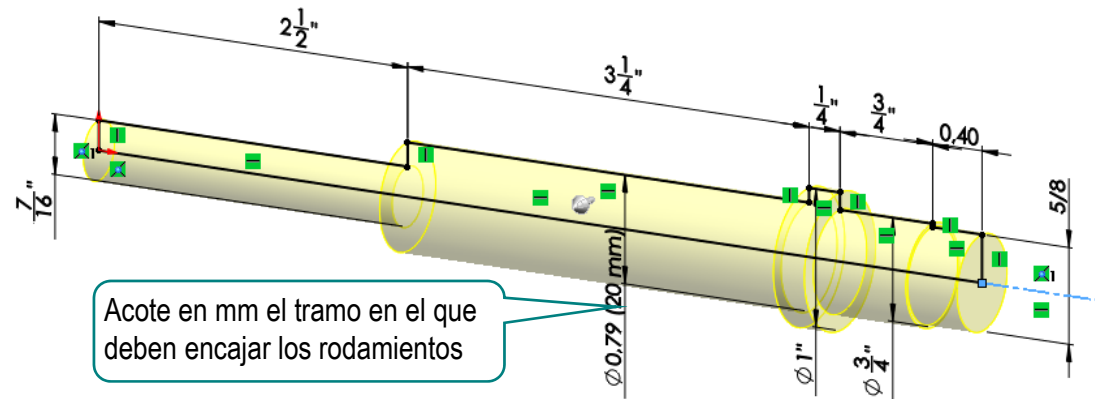
Ensamblaje

Dibujos

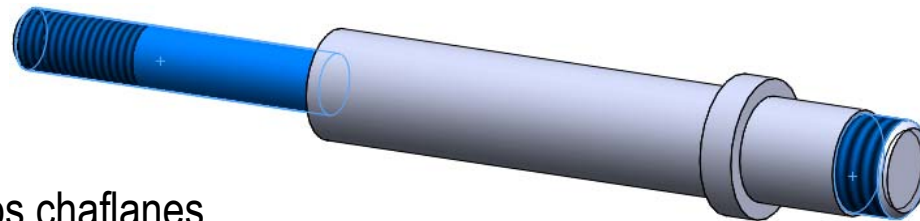
Conclusiones

Obtenga el eje conducido:

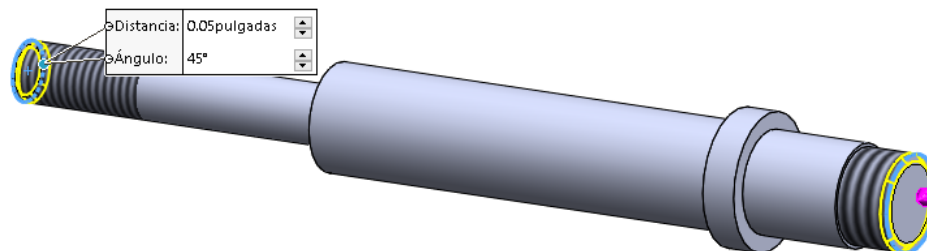
- ✓ Obtenga el eje por revolución



- ✓ Añada las roscas cosméticas



- ✓ Añada los chaflanes



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

Para modelar la rueda dentada, debe determinar primero la formulación paramétrica de la curva envolvente:

- ✓ Consulte fuentes documentales para obtener la formulación paramétrica de un arco de envolvente con radio base R_B :

$$X(t) = R_B * (\cos(t) + t * \sin(t))$$

$$Y(t) = R_B * (\sin(t) - t * \cos(t))$$

$$t \in [0, 2\pi]$$

Puede trabajar también con la formulación paramétrica en coordenadas polares:

$$R(t) = R_B * \sqrt{1 + t^2}$$

$$\varphi(t) = t - \text{atan}(t)$$

$$t \in [0, 2\pi]$$

- ✓ Consulte fuentes documentales para calcular el radio base de la envolvente, en base a los parámetros del engranaje, para que el arco de envolvente corresponda con el diente del engranaje:

Radio primitivo $R_p = 2$ pulgadas

Ángulo de presión $\alpha = 20^\circ$

Radio base $R_B = R_p * \cos(20^\circ) = 1.8794$ pulgadas

También se puede obtener gráficamente, para evitar problemas de redondeo

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

- ✓ Calcule los radios de recorte de la envolvente, en base a los parámetros del engranaje:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Radio primitivo } R_p = 2 \text{ pulgadas} \\ \text{Número de dientes } z = 16 \end{array} \right\} \text{Módulo } m = 2 \cdot R_p / z = 0.25 \text{ pulgadas}$$

$$\text{Radio de cabeza } R_C = R_p + m = 2.25 \text{ pulgadas}$$

$$\text{Radio de fondo } R_F = R_p - 1.25 \cdot m = 1.6875 \text{ pulgadas}$$

- ✓ Calcule el ángulo del eje de simetría del diente:

$$\text{Paso angular } p_a = 2 \pi / z = \pi / 8 = 0.3927 \text{ radianes}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ángulo del eje de simetría } \alpha_s = p_a / 4 = \pi / (2z) \\ \text{Número de dientes } z = 16 \end{array} \right\} \alpha_s = \pi / 32 = 0.0982 \text{ radianes}$$

Asumiendo que el paso se divide en dos mitades iguales:

Espesor del diente = anchura del espacio

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

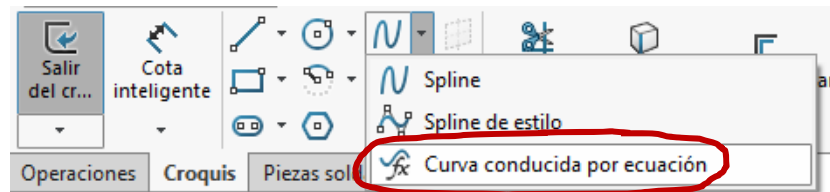
Ensamblaje

Dibujos

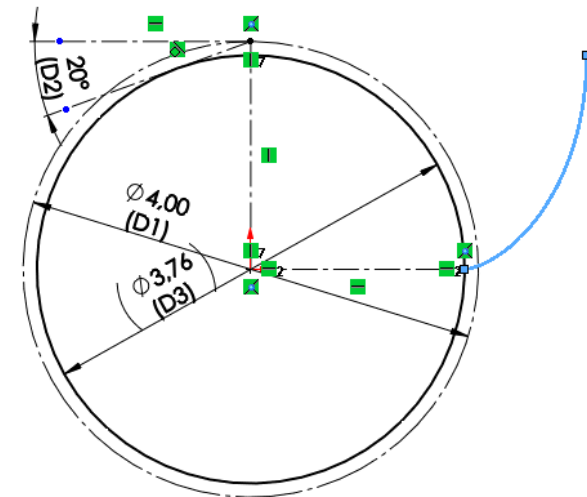
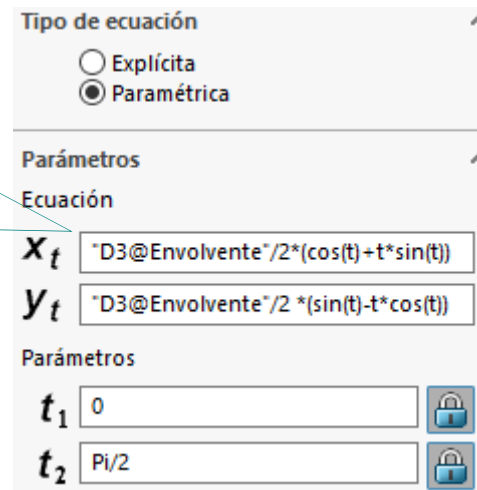
Conclusiones

Obtenga el modelo de la rueda dentada

- ✓ Dibuje un croquis que contenga el radio base de la envolvente, calculado a partir del ángulo de presión, y el diámetro primitivo
- ✓ Dibuje una curva envolvente mediante su ecuación paramétrica



Utilice el diámetro de la circunferencia base



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

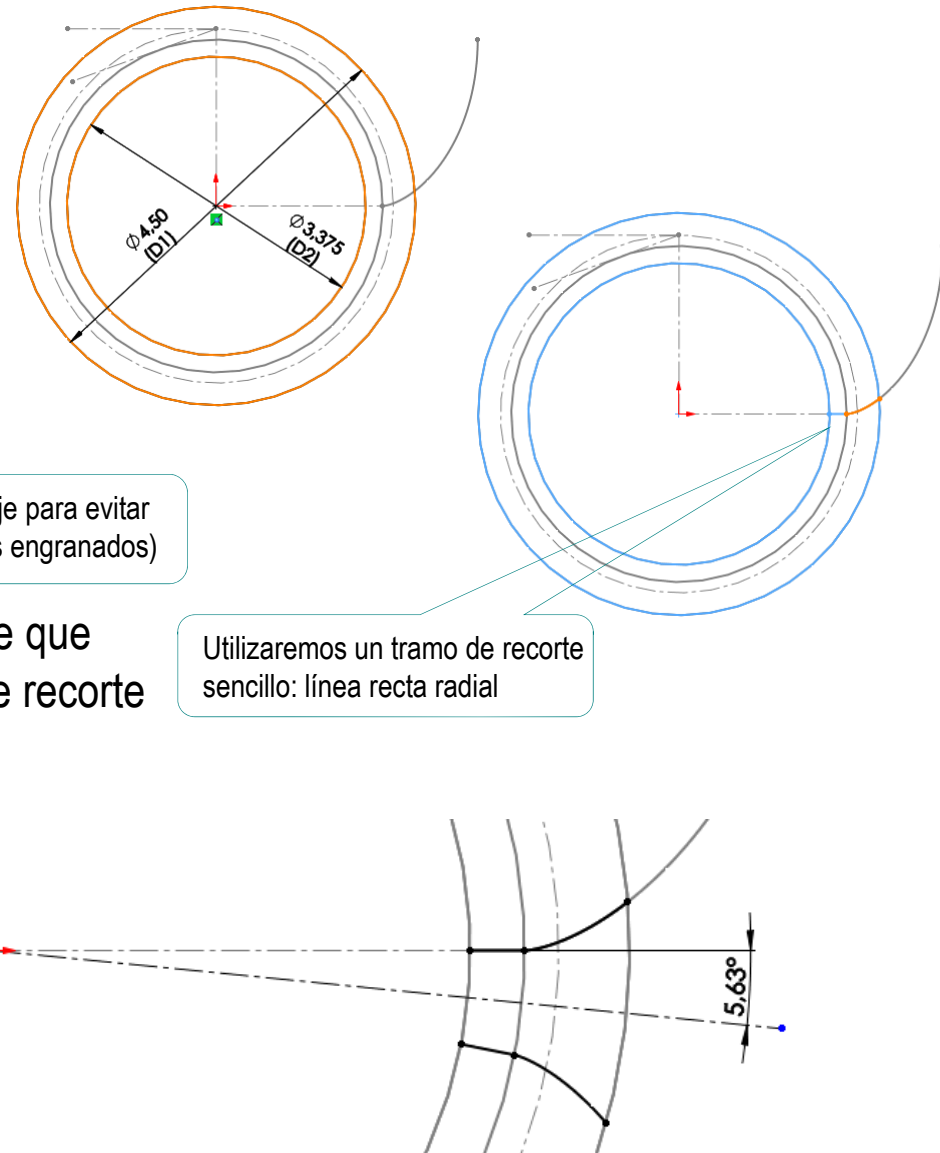
- ✓ Dibuje las circunferencias de cabeza y fondo
- ✓ Recorte la curva envolvente
- ✓ Como la curva de base es menor que la de fondo...

(Sería aconsejable rediseñar el engranaje para evitar que haya interferencias entre los dientes engranados)

...el contorno del diente tiene que completarse con un tramo de recorte

Utilizaremos un tramo de recorte sencillo: línea recta radial

- ✓ Dibuje el eje de simetría del hueco del diente
- ✓ Obtenga el contorno del diente siguiente por simetría



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

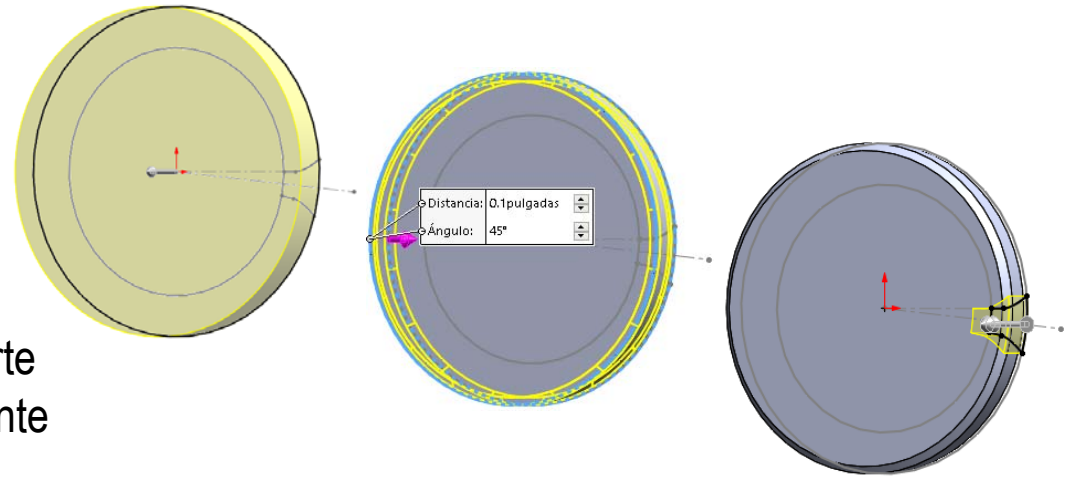
Dibujos

Conclusiones

✓ Obtenga el disco de la rueda por extrusión de $\frac{1}{2}$ " del diámetro de cabeza

✓ Añada los chaflanes

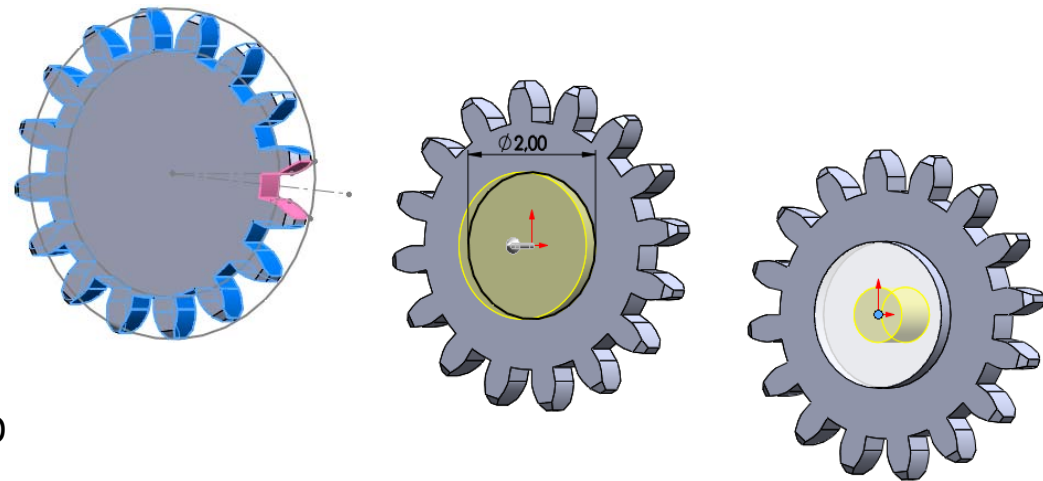
✓ Obtenga un hueco por corte extruido del hueco del diente



✓ Aplique un patrón circular para "tallar" los 16 huecos

✓ Añada el cubo

✓ Añada el taladro del cubo



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

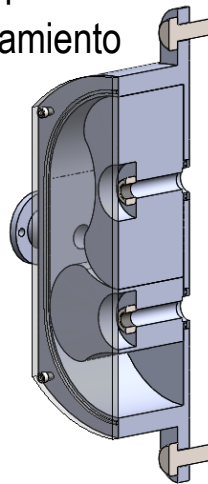
Conclusiones

Para obtener la mejor secuencia de ensamblaje, analice el producto hasta encontrar una secuencia viable de montaje:

Un análisis de funcionamiento muestra un subconjunto que impulsa el líquido, y un subconjunto que acciona su movimiento

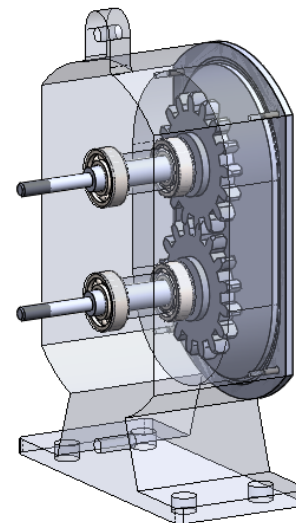
Subconjunto de impulsión

- 2.1 Carcasa
- 2.2 Tornillos fijación carcasa
- 2.3 Junta de eje
- 2.4 Pala lobular
- 2.5 Tuercas de las palas
- 2.6 Tapa de accionamiento
- 2.7 Junta de tapa



Subconjunto de accionamiento

- 1.1 Carcasa
- 1.2 Rodamientos
- 1.3 Eje motriz
- 1.4 Eje conducido
- 1.5 Ruedas dentadas
- 1.6 Tuercas de las ruedas
- 1.7 Tapa de accionamiento
- 1.8 Junta de tapa
- 1.9 Tornillos de la tapa de accionamiento



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones



Pero, un análisis de ensamblaje muestra que las palas tienen que atornillarse a sus ejes *antes* de cerrar la tapa de la cámara de impulsión



La alternativa es ensamblar la parte de impulsión directamente en el conjunto principal:

Bomba de lóbulos

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| 1 Subconjunto de accionamiento | ← | 1. Subconjunto de accionamiento |
| 2.1 Cámara de bombeo | | 1.1 Carcasa |
| 2.2 Tornillos de fijación de la cámara | | 1.2 Rodamientos |
| 2.3 Juntas de los ejes | | 1.3 Eje motriz |
| 2.4 Palas lobulares | | 1.4 Eje conducido |
| 2.5 Tuercas de las palas | | 1.5 Ruedas dentadas |
| 2.6 Subconjunto tapa de bombeo | | 1.6 Tuercas del engranaje |
| 2.6.1 Tapa de bombeo | | 1.7 Subconjunto tapa de accionamiento |
| 1.7.2 Junta de tapa | | 1.7.1 Tapa de accionamiento |
| 1.8 Tornillos de la tapa | | 1.7.2 Junta de tapa |
| | | 1.8 Tornillos de la tapa |

Si que conviene pre-ensamblar las juntas a las tapas

Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

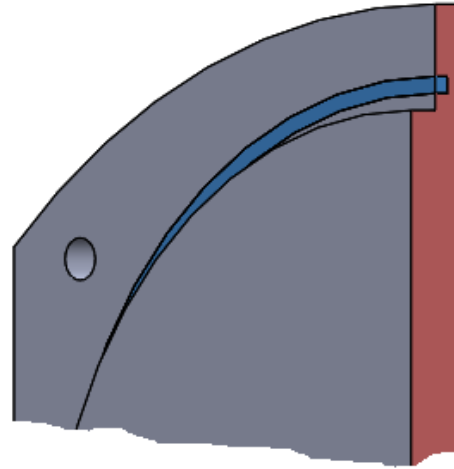
Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

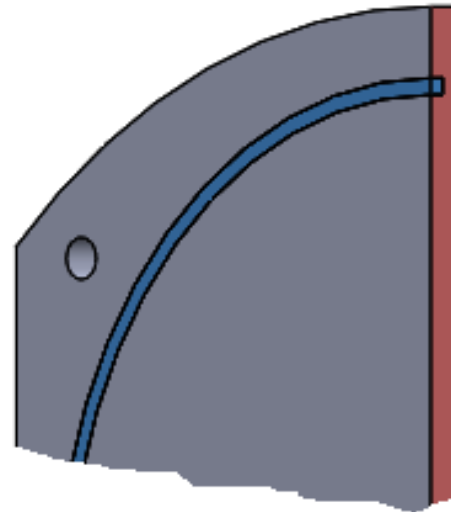
Obtenga el subconjunto tapa de engranajes:

- ✓ Inserte la tapa como pieza base, y colóquela centrada respecto al origen
- ✓ Añada la junta, encajada en su ranura



Obtenga el subconjunto tapa de bombeo:

- ✓ Inserte la tapa como pieza base, y colóquela centrada respecto al origen
- ✓ Añada la junta, encajada en su ranura



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

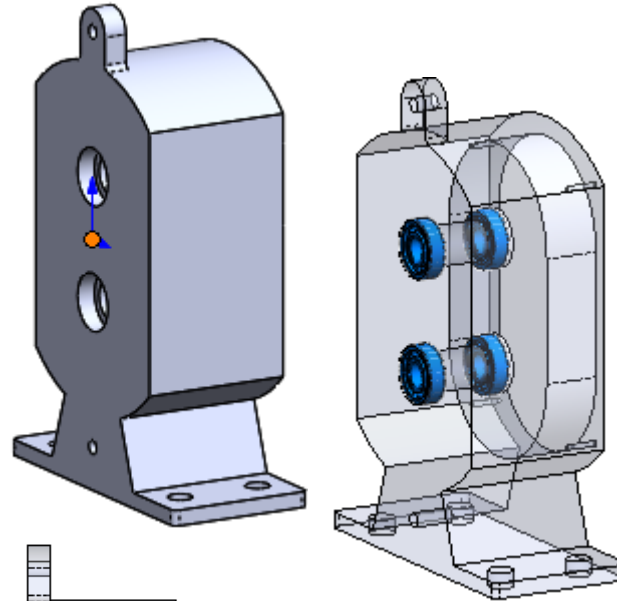
Ensamblaje

Dibujos

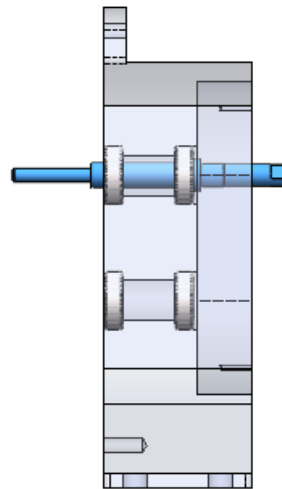
Conclusiones

Obtenga el subconjunto de accionamiento

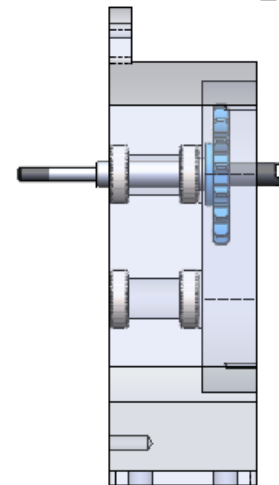
- ✓ Inserte la carcasa como pieza base, y colóquela centrada respecto al origen
- ✓ Añada los cuatro rodamientos



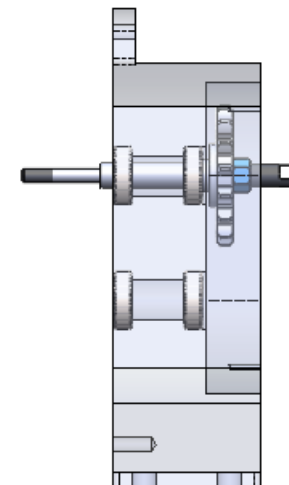
- ✓ Inserte el eje motriz



- ✓ Inserte una rueda dentada



- ✓ Inserte la tuerca de fijación



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

Conclusiones

✓ Inserte el eje conducido

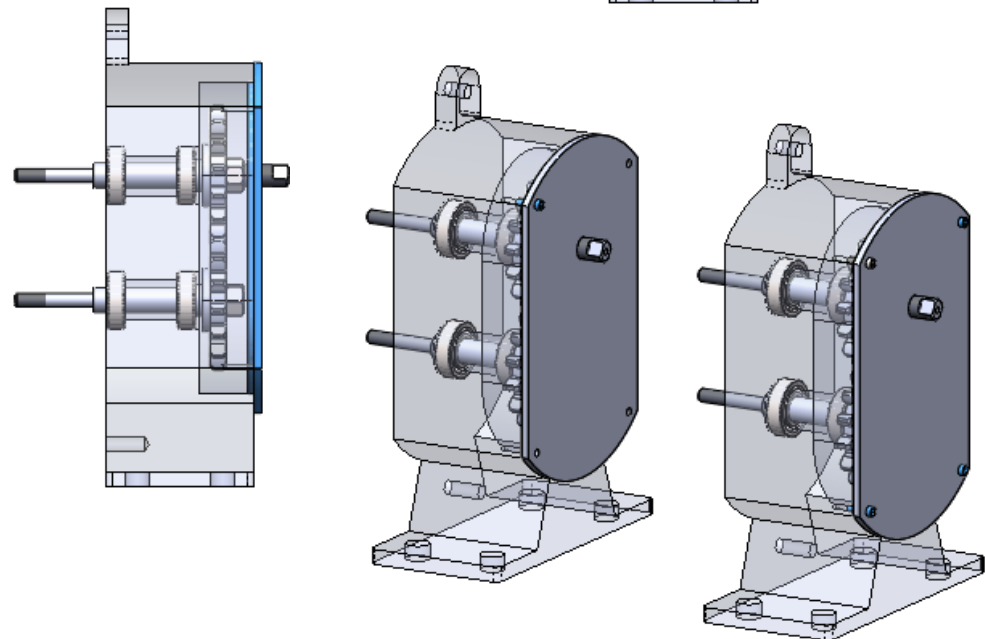
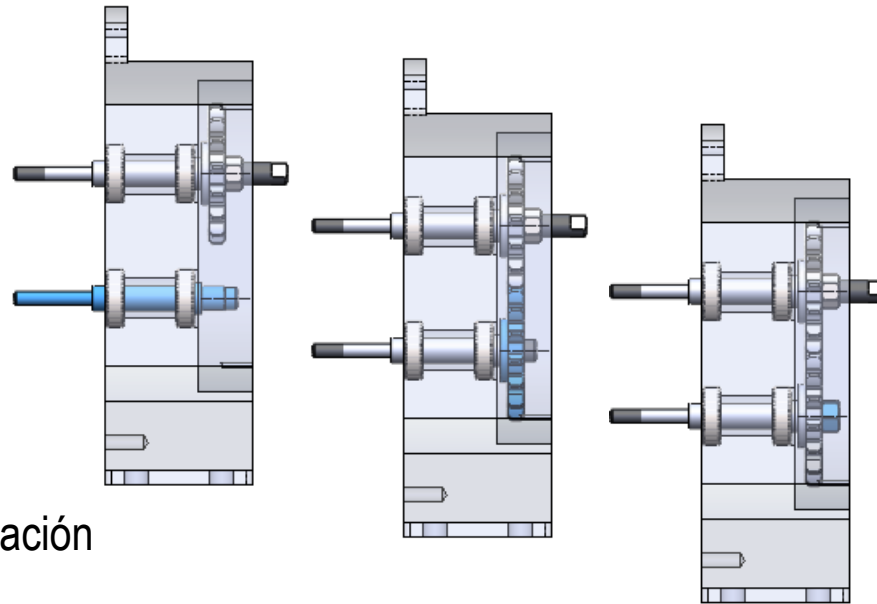
✓ Inserte una rueda dentada

✓ Inserte la tuerca de fijación

✓ Añada la tapa con junta

✓ Fije la tapa con un tornillo

✓ Añada otros tres tornillos mediante un patrón



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

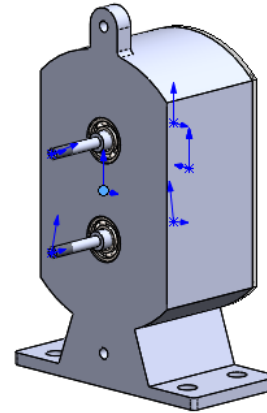
Ensamblaje

Dibujos

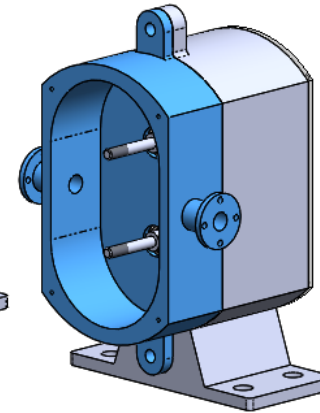
Conclusiones

Obtenga el conjunto bomba

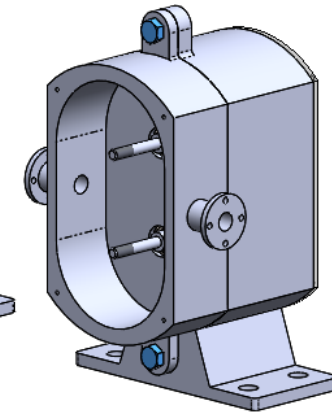
- ✓ Inserte el subconjunto de accionamiento como pieza base, y colóquelo centrado respecto al origen



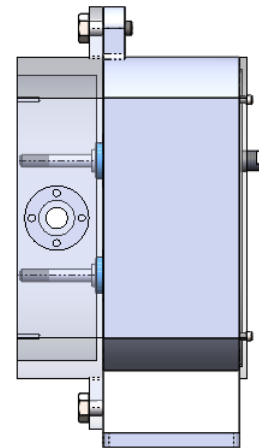
- ✓ Añada la cámara de bombeo



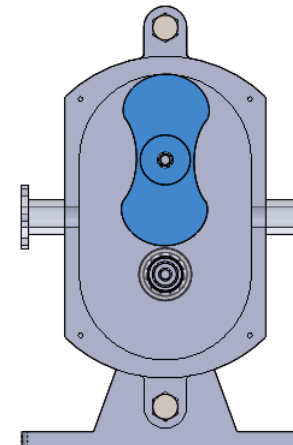
- ✓ Fije la cámara con dos tornillos



- ✓ Inserte las juntas de los ejes

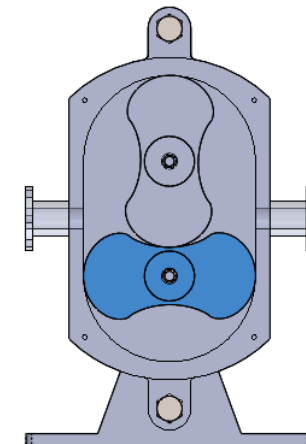


- ✓ Añada una pala lobular



- ✓ Añada la otra pala lobular

Insértelas por separado y sin patrones, para que tengan movimiento independiente



Tarea

Estrategia

Ejecución

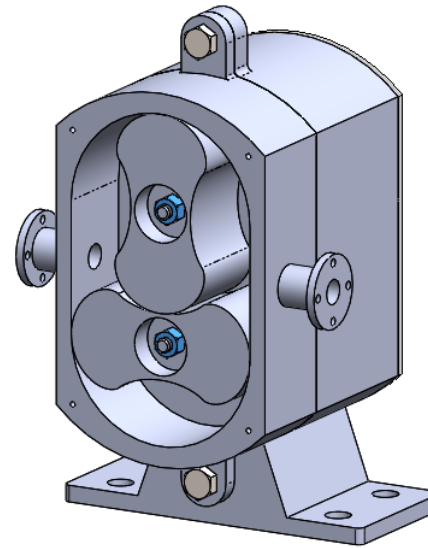
Modelado

Ensamblaje

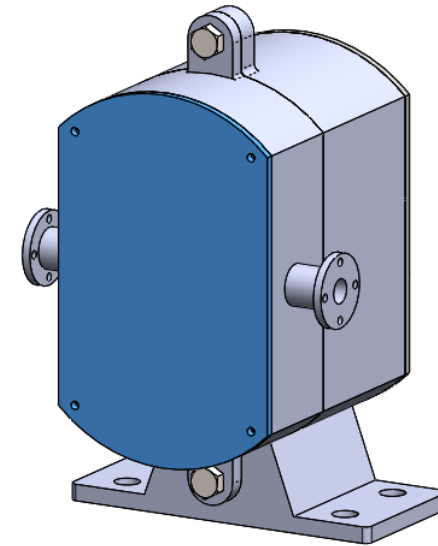
Dibujos

Conclusiones

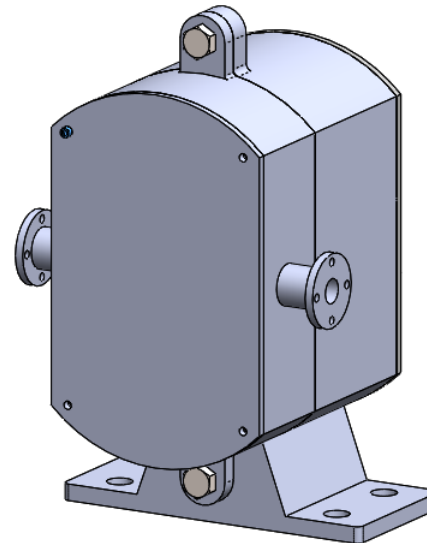
✓ Añada las tuercas de fijación de las palas



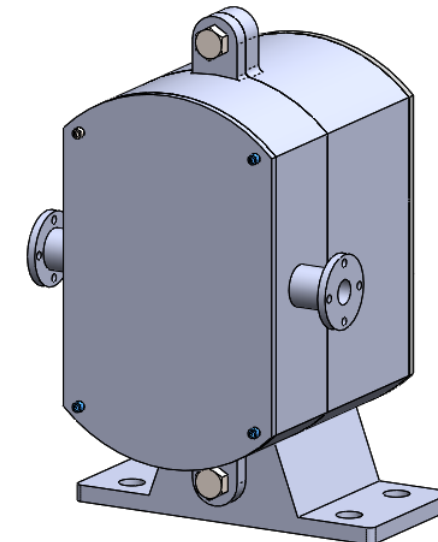
✓ Añada la tapa con su junta



✓ Fije la tapa con un tornillo



✓ Añada otros tres tornillos mediante un patrón



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

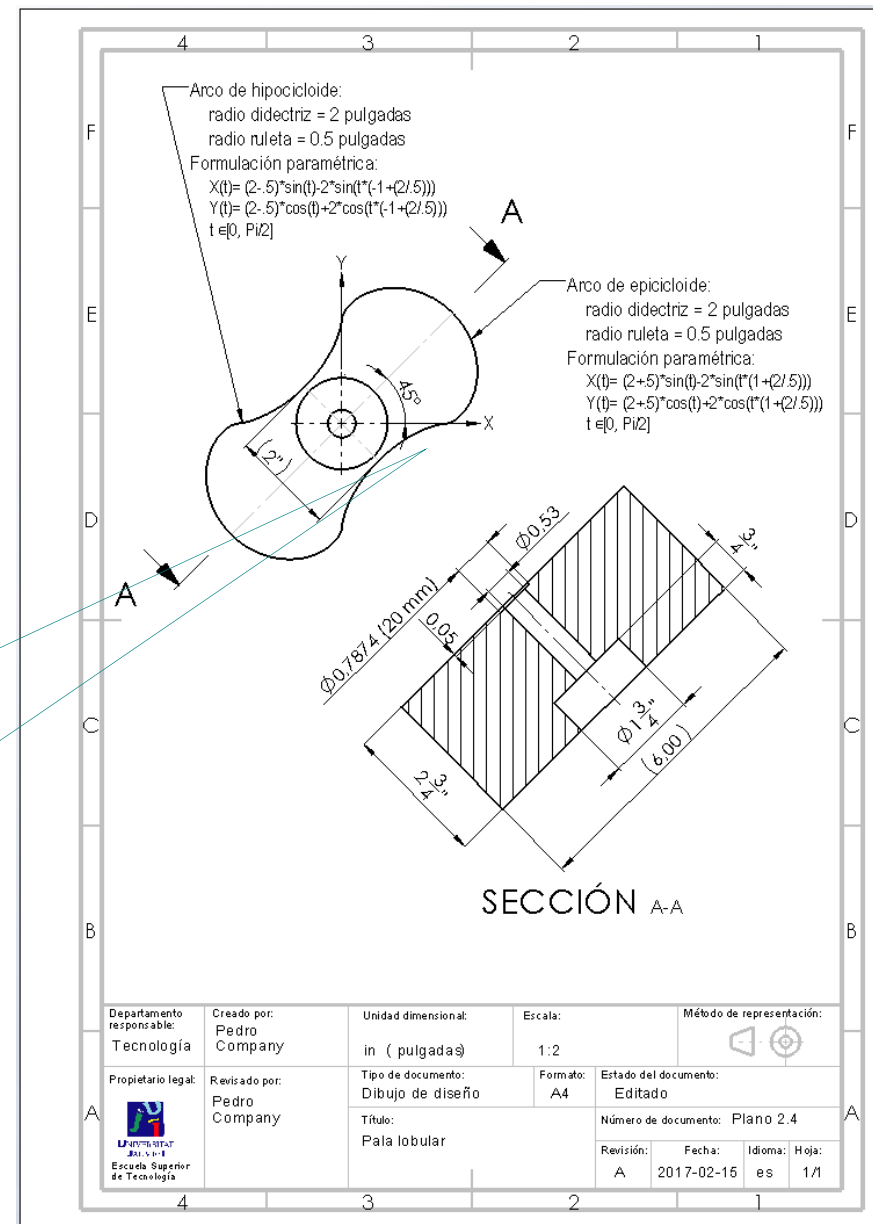
Conclusiones

El plano de diseño de la pala lobular sólo requiere dos vistas...

...pero el contorno con perfil de cicloide debe indicarse mediante las correspondientes notas

Para añadir la flecha y la etiqueta de cada eje utilice *dos* notas:

- ✓ Una con flecha y que contenga un texto mínimo (un punto)
- ✓ Una sin flecha y que contenga la etiqueta del eje



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

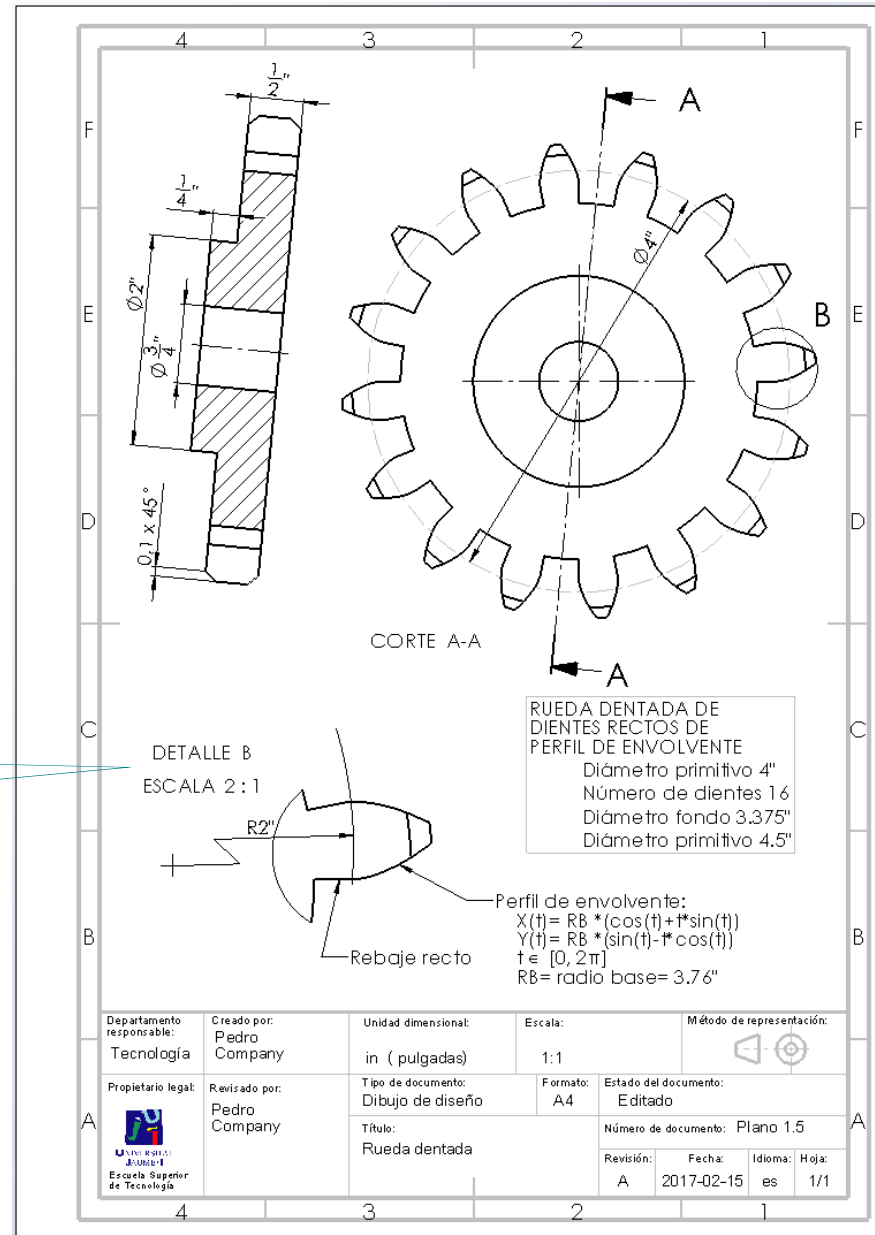
Dibujos

Conclusiones

El plano de diseño de la rueda dentada sólo requiere dos vistas...

...pero el contorno con perfil de envolvente debe mostrarse en un detalle, e indicarse mediante las correspondientes notas

La vista de detalle ayuda a contextualizar las notas



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado

Ensamblaje

Dibujos

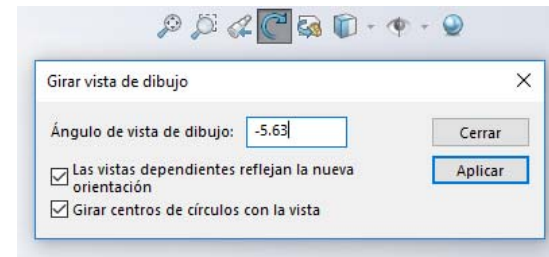
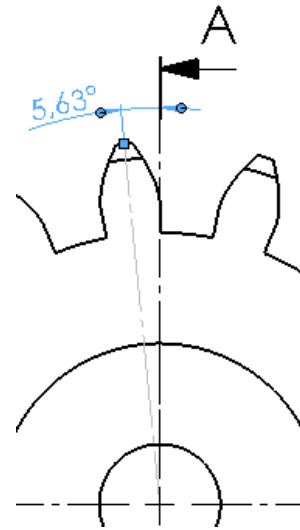
Conclusiones



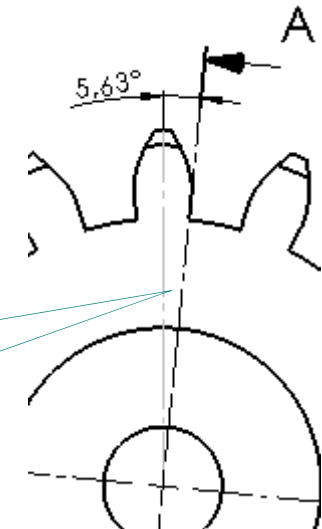
Dado que los dientes de la rueda quedan girados respecto a las direcciones principales...

...se puede determinar el ángulo de giro mediante una cota...

...para aplicar ese giro a la vista principal



Pero conviene hacerlo antes de añadir otras vistas, para no tener que reorientarlas



Tarea

Estrategia

Ejecución

Modelado



Ensamblaje



Dibujos

Conclusiones

Los dos planos deberán integrarse en el conjunto de planos de la bomba...

...para lo que deberían numerarse correctamente, siguiendo la secuencia de ensamblaje

Departamento responsable: Tecnología	Creado por: Pedro Company	Unidad dimensional: in (pulgadas)	Escala: 1:2	Método de representación: 
Propietario legal:  Escuela Superior de Tecnología	Revisado por: Pedro Company	Tipo de documento: Dibujo de diseño	Formato: A4	Estado del documento: Editado
		Título: Pala lobular		Número de documento: Plano 2.4
		Revisión: A	Fecha: 2017-02-15	Idioma: es
		Hoja: 1/1		

Departamento responsable: Tecnología	Creado por: Pedro Company	Unidad dimensional: in (pulgadas)	Escala: 1:1	Método de representación: 
Propietario legal:  Escuela Superior de Tecnología	Revisado por: Pedro Company	Tipo de documento: Dibujo de diseño	Formato: A4	Estado del documento: Editado
		Título: Rueda dentada		Número de documento: Plano 1.5
		Revisión: A	Fecha: 2017-02-15	Idioma: es
		Hoja: 1/1		

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1

La formulación paramétrica de curvas permite modelar piezas con geometrías complejas

Las geometrías complejas se indican en los dibujos mediante una combinación de vistas y anotaciones

2

Los criterios de funcionamiento y de montaje de los ensamblajes no siempre coinciden, por lo que se requieren soluciones de compromiso para definir los subconjuntos y la secuencia de ensamblaje

3

Cuando las piezas estándar vienen definidas en unidades diferentes al resto de piezas, hay que utilizar una mezcla de unidades para garantizar el acoplamiento entre piezas

Por ejemplo, un eje acotado en pulgadas, que debe encajar en un rodamiento definido en milímetros