

Diseño y adaptación mecánicas de la Cámara Infrarroja CATAVIÑA.

S. Tinoco, I.Cruz-González.

Instituto de Astronomía. Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, México, D.F.

RESUMEN:

En este documento se describe el diseño opto-mecánico y la construcción de la Cámara Infrarroja CATAVIÑA que se acoplará al instrumento CAMALEÓN en el telescopio de 2.1 m, en su configuración f/13.5, del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir.

CATAVIÑA incluye componentes principales como son: un detector HAWAII-1 de HgCdTe con 1024 x

1024 pixeles, con su tarjeta electrónica, dentro de un criostato de nitrógeno líquido; un carrusel de 10 filtros con su sistema de transmisión de movimiento, así como otras componentes mecánicas.

Se describe el procedimiento de ensamble y se presentan los planos y dibujos detallados del sistema mecánico.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO	5
3. PRINCIPALES ADAPTACIONES	6
4. CRIOSTATO	8
5. ADAPTACIONES AL CRIOSTATO	10
6. CARRUSEL	11
6.1. DISEÑO DE CAVIDADES PARA FILTROS	12
6.2. DISEÑO DE CARRUSEL	15
6.3. TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO PARA EL CARRUSEL	16
7. TAPA INFERIOR EXTERNA DEL CRIOSTATO	18
8. FLECHA DE APOYO PRINCIPAL	19
9. INTERFAZ EMBALADA ENTRE LA FLECHA Y EL CARRUSEL	19
10. MONTURA DE MOTOR	20
11. MONTURA PARA EL CIRCUITO IMPRESO DEL DETECTOR	21
12. MONTURA DE CONECTORES	22

13. MONTURA DEL INTERRUPTOR MAGNÉTICO -----	23
14. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA-----	24
15. PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE Y DESENSAMBLE -----	24
16. BANCO DE INTERFAZ ENTRE CRIOSTATO Y CAMALEÓN -----	29
17. PIEZAS COMERCIALES -----	30
18. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y ACABADOS -----	31
AGRADECIMIENTOS -----	32
APÉNDICE A. CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS DEL MOTOR.-----	33
APÉNDICE B. DIBUJOS Y PLANOS GENERALES -----	35

1. INTRODUCCIÓN

El Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir cuenta con el instrumento infrarrojo llamado CAMILA-CAMALEÓN, construido en el IAUNAM y en funcionamiento desde 1995 en el telescopio de 2m en configuración $f/13.5$.

Con la adquisición del detector HAWAII 1 para reemplazar al detector NICMOS, de menor formato, de la cámara CAMILA, fue necesario realizar varias modificaciones al instrumento original. El nuevo instrumento se llamó CATAVIÑA-CAMALEÓN y tiene tres partes principales: la Cámara Infrarroja CATAVIÑA, la electrónica del instrumento y el nuevo banco óptico CAMALEÓN.

Se ha concluido el diseño y construcción de CATAVIÑA, una primera versión de la electrónica y el diseño de la óptica y mecánica del nuevo banco CAMALEÓN.

En el desarrollo del proyecto CATAVIÑA-CAMALEÓN han participado diversos académicos en cada una de las áreas siguientes:

Responsable científica: I. Cruz-González

Responsable técnico: A. Iriarte (hasta 2011);
Luis Salas (desde 2012)

Diseño mecánico: Silvio Tinoco,
R. Langarica

Técnicos mecánicos de precisión: V. Cajero,
B. Serralde,
J. Valdéz.

Electrónica, control y software en Ciudad Universitaria: A. Iriarte,
G. Lara,
L. A. Martínez,
A. Bernal,
E. Ruiz,
E. Sohn,
A. Moreno,
F. Ángeles.;

Electrónica, control y software en Ensenada: L. Salas,
F. Murillo,
S. Zazueta.

Óptica: I. Cruz-González,
L. Salas, E. Luna,
J. Herrera.

En este reporte se describe el sistema mecánico de la cámara infrarroja CATAVIÑA que incluye un criostato que trabajará en un ambiente a 77° K, un carrusel de filtros, la montura de la tarjeta del detector, el banco de soporte de la cámara CATAVIÑA y su acoplamiento al banco óptico CAMALEÓN. Se describe el diseño y construcción mecánica y, al final, se indica el procedimiento de ensamble y desarmado.

Al término de la primera etapa de desarrollo se realizaron las pruebas básicas de funcionamiento, es decir, de vacío del criostato y de movimiento del carrusel, y se espera terminar las pruebas finales en una segunda etapa en Ensenada, B.C.

Debido a que el sistema óptico es simple, es decir, el haz pasa la ventana del criostato y el filtro antes de llegar al detector, no es necesario un análisis térmico del sistema. Cabe mencionar que el proveedor del criostato, Infrared Laboratories, realiza todas las pruebas necesarias en sus criostatos. Las modificaciones realizadas al criostato son internas y únicamente en la base o superficie de trabajo, por lo que consideramos innecesario un análisis térmico.

En la *Figura 1* se muestra el diagrama esquemático del instrumento como existió hasta 2009. Podemos observar el banco óptico CAMALEÓN de manera vertical y el haz de luz proveniente del telescopio por la parte superior del diagrama.

Este instrumento está constituido por los siguientes elementos: polarizador, rueda de rendijas, colimador, espejo autoajustable, lámparas de comparación, interferómetro Fabry-Perot y dos cámaras: $f/7.5$ y $f/13.5$.

El detector, con la cámara CAMILA, se sitúan en la parte derecha y es la parte a ser reemplazada por CATAVIÑA.

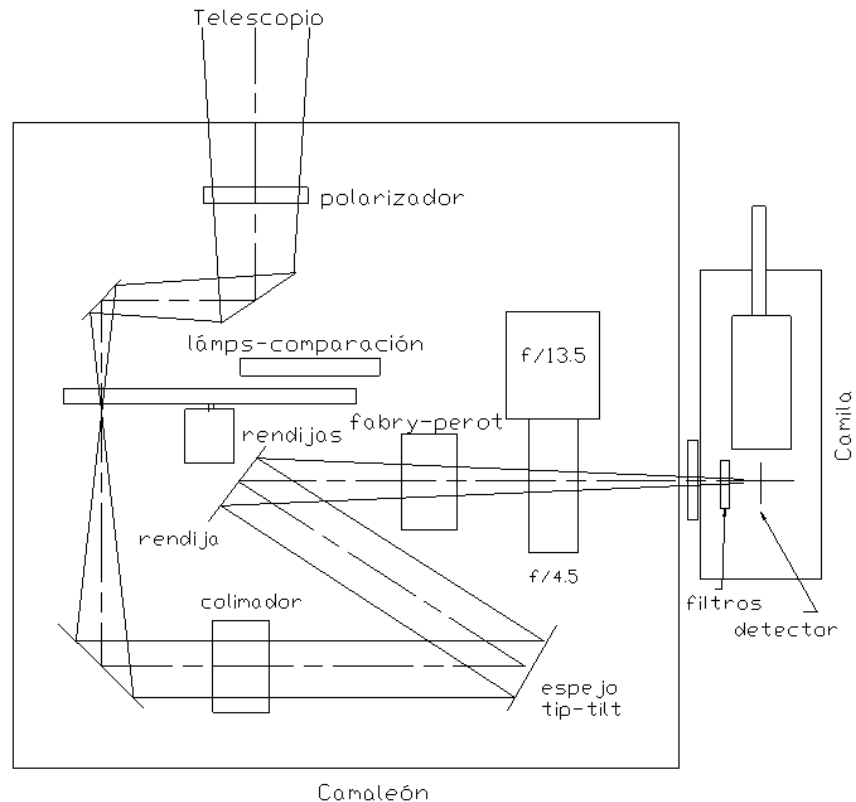


Figura 1: Diagrama CAMILA/CAMALEÓN.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO

La Figura 2 presenta el diagrama esquemático de una propuesta de configuración óptica para el instrumento ahora llamado CATAVIÑA/CAMALEÓN. Es pertinente comentar que el proceso de diseño de CAMALEÓN continúa.

En la parte derecha se presenta la Cámara Infrarroja CATAVIÑA que se describirá más adelante.

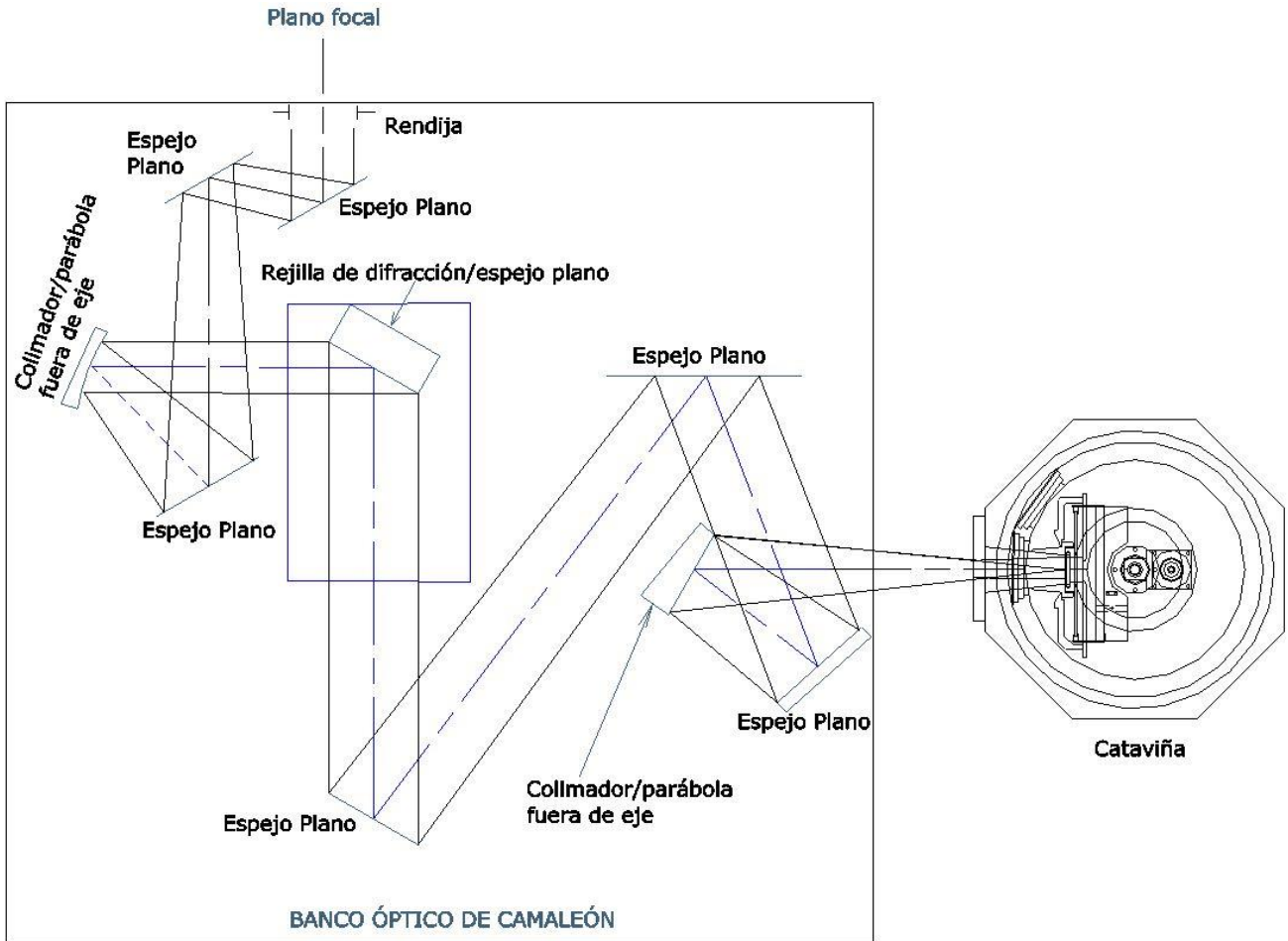


Figura 2: Propuesta del instrumento CATAVIÑA/CAMALEÓN.

3. PRINCIPALES ADAPTACIONES

Los elementos que constituyen a CATAVIÑA son los siguientes (ver *Figura 3*):

- Criostato
- Carrusel para 10 filtros (cada uno de 50.8 mm de diámetro)
- Sistema de transmisión de movimiento giratorio para el carrusel
- Soporte y montura para la tarjeta del detector
- Montura para conectores y sensor de posición

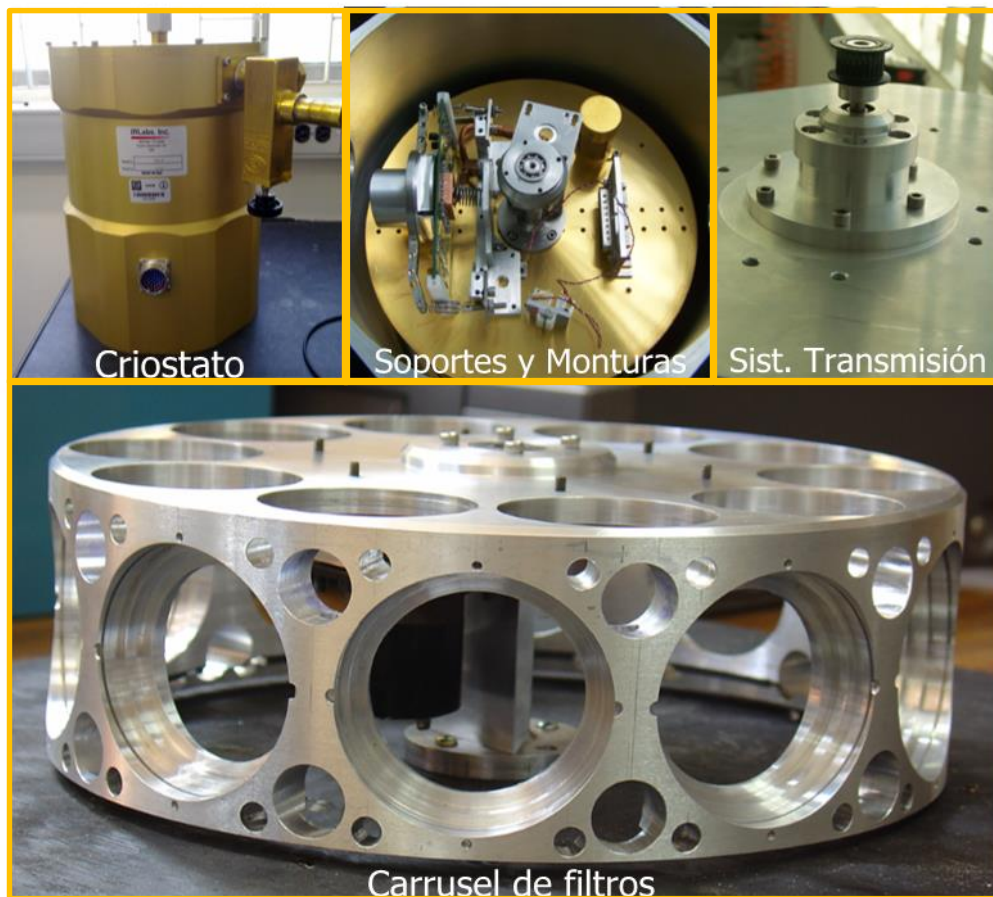


Figura 3: Criostato de Infrared Labs y partes que integran el instrumento

Se podrán observar con mayor detalle las partes o elementos en el Apéndice B ya que ahí se localizan todos los planos y dibujos.

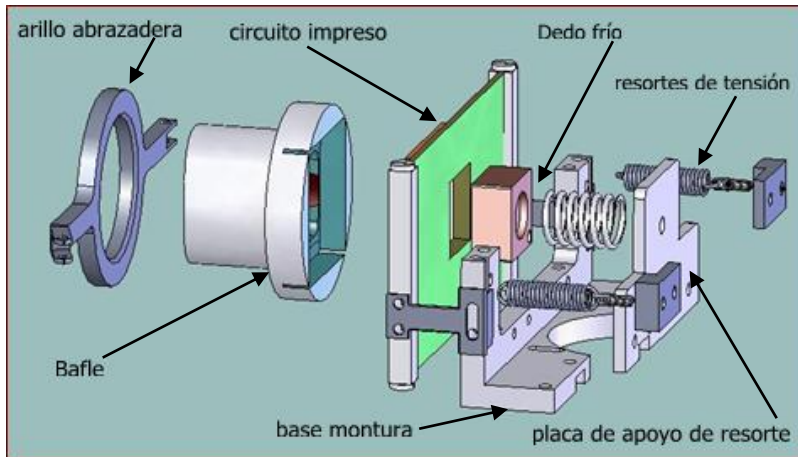


Figura 4: Vista explotada de la montura de la tarjeta del detector.

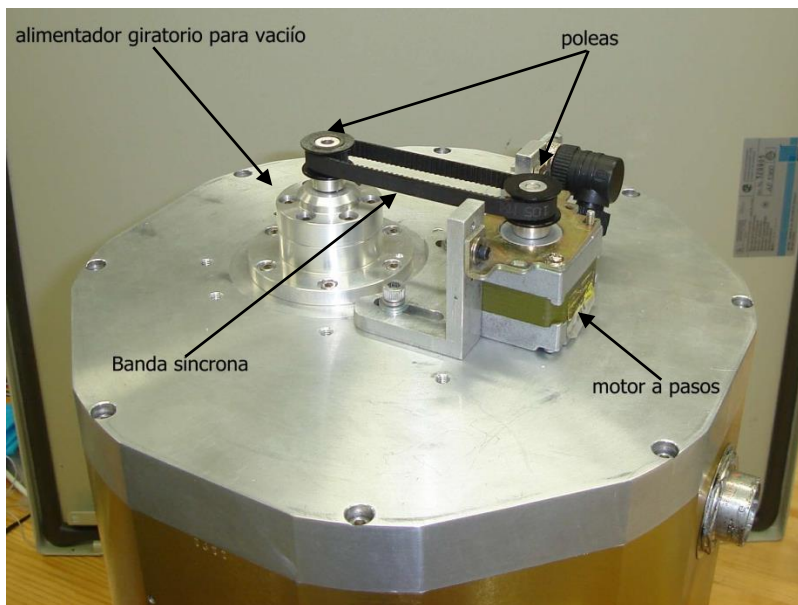


Figura 5: Sistema de transmisión de movimiento externo.

4. CRIOSTATO

El criostato de 8" (ver *Figura 6*) es importado y fue adquirido a finales del año 2010 en Infrared Laboratories, Inc. Debido a que no existe documentación técnica del criostato, se procedió a caracterizarlo. Se le realizaron pruebas de vacío hasta 4×10^{-5} torr sin fugas.

Posteriormente se procedió a desarmarlo en su totalidad para dimensionarlo y realizar tanto el modelado como los diseños en CAD (Solidworks).



Figura 6: Criostato de Infrared Laboratories Inc. 8"

El criostato tiene una geometría externa octaédrica, mide 300 mm (12") de altura, 257 mm de diámetro medio y 228.0 mm de diámetro interior; su peso es de 15.305 kg. Presenta dos orificios: uno para la ventana óptica y otro para un conector tipo canon de 32 pines.

El depósito para nitrógeno líquido (ver *Figura 7*) es de acero inoxidable, tiene una capacidad de 4 litros, su base de trabajo es de cobre latonado y la base inferior del depósito principal es de bronce. Se ha cubierto con varias capas de mylar® ultra delgado para un aislamiento térmico adecuado. El depósito está sujeto, por el tubo de llenado, a una brida de fijación, de bronce, que funcionará para acoplarse a la tapa inferior del criostato mediante 4 tornillos allen 5-40 x 10 mm.

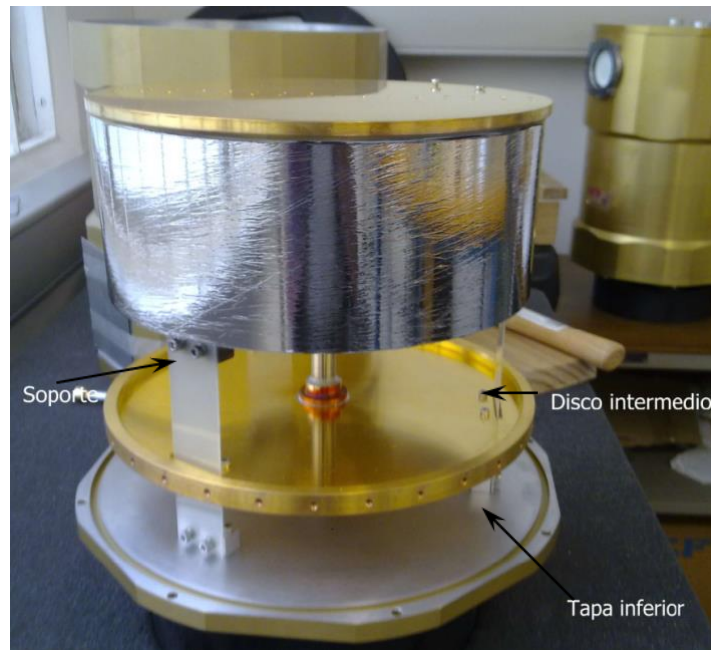


Figura 7: Depósito y superficie de trabajo.

La tapa inferior del criostato (ver *Figura 7*) tiene colocados tres soportes, que fijan una placa delgada de material aislante térmico para apoyar al depósito y al tubo de llenado. Existe un disco intermedio de cobre latonado, entre el depósito y la tapa inferior, que tiene la función de fijar el escudo adiabático por medio de 28 barrenos roscados 6-32unf x 5 de profundidad.

Una vez caracterizado el depósito, se realizó el barrenado necesario en la platina de trabajo para fijar las diferentes monturas y partes. Asimismo, decidimos que toda la tornillería a utilizar dentro del criostato sería en acero inoxidable y que, debido a la presencia de piezas de sujeción, se fabricaría un orificio o barreno de desfogue central para facilitar el vaciado.

A continuación se presentan los barrenos realizados en la platina del criostato.

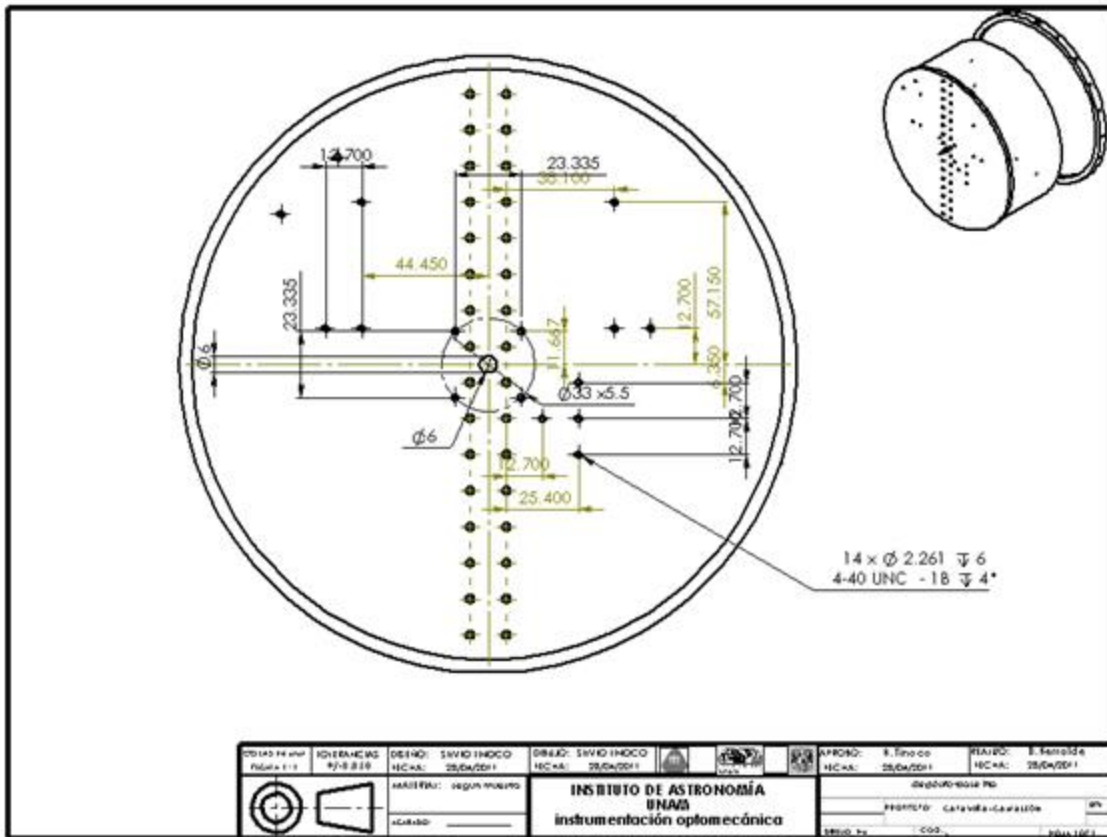


Figura 8: Diagrama de fabricación de barrenos y su ubicación

5. ADAPTACIONES AL CRIOSTATO

Las modificaciones realizadas al criostato se refieren a los maquinados necesarios para alojar las partes y piezas nuevas (ver Figura 9). Sobre la superficie de trabajo se realizaron 14 barrenos con cuerda de las mismas características a los ya existentes, es decir de 4-40 unc x 5 mm de profundidad, que servirían para sujetar la flecha de apoyo del carrusel de filtros, la montura de la tarjeta del detector, la base del interruptor magnético para la posición del carrusel, la base de los conectores de los alambres de señal y energía del detector y el contenedor del material de absorción de humedad.

También se realizó un orificio central de 6 mm de diámetro por 5 mm de profundidad que funciona de centro para la flecha de apoyo del carrusel. Este proceso se llevó a cabo con todo cuidado para que no sufrieran esfuerzos las zonas de apoyo.



Figura 9: Proceso de barrenado en la superficie de trabajo del criostato.

6. CARRUSEL

Una de las piezas más importantes y complicadas desde el punto de vista del diseño mecánico y la fabricación, es el carrusel, que debió cubrir los siguientes requisitos:

- Tener la mayor cantidad posible de cavidades para alojar filtros de 50.8 mm con espesores desde 1.0mm hasta 4.5mm.
- Giratorio para poder posicionar cualquier filtro automáticamente desde el exterior, con una precisión de +/- 6.0' de arco.
- Trabajaría en un ambiente criogénico.
- No hay restricción por cuanto al mecanismo de giro ni a la velocidad.
- Altura libre de 83 mm

Respecto al primer requerimiento, lo inicial fue adecuarse a las dimensiones del criostato y de los filtros. El diámetro interior del criostato es de 228.0 mm por una altura libre de 83.0 mm. Así se propuso un carrusel de 74.5 mm de altura por 210 mm de diámetro exterior en sus medidas generales.

El método de fijación de los filtros deberá ser eficiente y seguro. Se optó por un sistema de fijación de resorte axial tipo ondulado (*wave-spring*) y un candado circular de aseguramiento. Esto garantiza tener un huelgo radial entre filtro y cavidad de 300 micrómetros (ajuste E7), considerando los cambios de dimensión por efecto térmico.

Otra característica del carrusel es que tiene una geometría para aligerar su peso y está fabricado en aluminio T 6061; su peso total es de 695.0 gr, lo que facilita la rotación con un motor de baja potencia y pequeñas dimensiones.

6.1. DISEÑO DE CAVIDADES PARA FILTROS

El diseño de las cavidades está basado en la geometría cilíndrica de los filtros, que son de diferentes dimensiones. Las cavidades son todas iguales, tomando como base las dimensiones del filtro de mayor espesor y de mayor diámetro. Los filtros proporcionados no tienen arillo de protección y, entonces, las áreas de apoyo son zonas por donde no pasa el haz de luz.

El sistema de colocación y fijación de los filtros será de ligera carga axial, en poco espacio. El uso de resortes planos ondulados (*wave-springs* de Smalley®) permite ahorro de espacio al máximo en el diseño. De acuerdo al catálogo comercial del fabricante, se seleccionó el tipo SSR-212, cuyo resorte tiene una altura libre de 3.81 mm, y para una carga aplicada de 16.32 kg, se flexionará hasta una altura de 2.36 mm. Se le aplicará una carga máxima de 4.1 kg, con la cual se flexionará una altura de 0.324 mm, garantizando la integridad del filtro. Con estos datos, obtenemos las dimensiones básicas de las cavidades para un filtro de 5.0 mm de espesor (ver *Figura 10*).

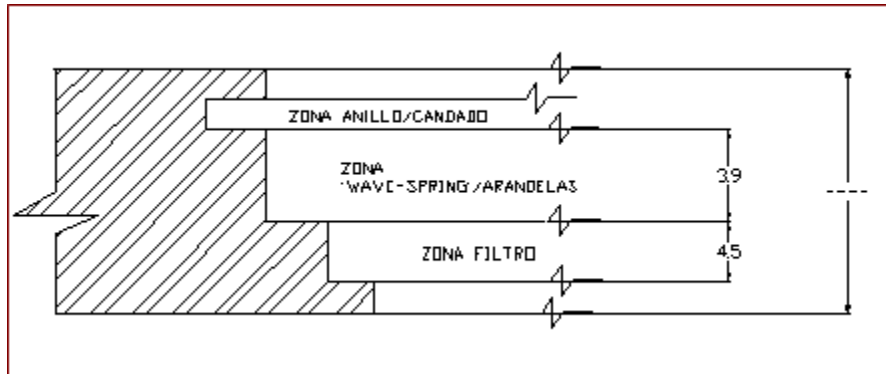


Figura 10: Diagrama de sección de la cavidad para filtros de 50.8 mm de diámetro.

De esta manera se calculó la medida básica para fabricar las cavidades en todo el carrusel. Las diferencias en los espesores de los filtros se compensarán con separadores adecuados y, finalmente, serán asegurados por anillos tipo candado especialmente diseñados. Las posiciones de cada uno de los filtros serán marcadas sobre el carrusel, en zonas de fácil acceso para su lectura.

Considerando este perfil para el alojamiento de todos los filtros y conociendo que no son iguales entre sí dimensionalmente, se propone un método de fijación único para todos los filtros, como se observa en la *Figura 11*.

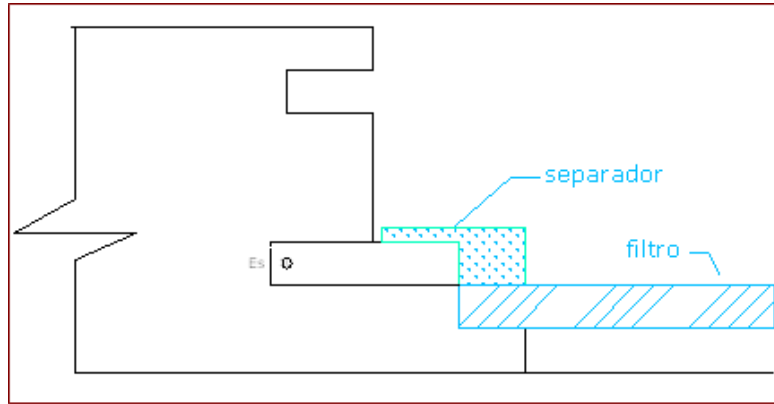


Figura 11: Sección de separador de filtro

Para cada filtro se diseñó un separador especial en aluminio, con sus dimensiones particulares. Los filtros no se rayarán o sufrirán daños en el área de transmisión debido a su método de montaje.

Las dimensiones de los separadores se observan en la Tabla 1. Ahí se muestra la posición que deberá de tener cada uno de los filtros en el carrusel con sus respectivos espesores y medidas. Se utilizan 8 filtros, una cavidad libre o ciega y otra con un *pin-hole*.

El cálculo para encontrar el espesor de los separadores es el siguiente:

Altura de alojamiento del filtro:	A = 4.5mm= Cte.
Espesor del filtro:	Ef
Deflexión máxima para permitir una fuerza de fijación de 4 Kg:	D=0.36195mm=cte.
Espesor del separador:	Es= (A-Ef)+D

TABLA 1
Separadores de filtros

POSICIÓN	NOMBRE DEL FILTRO	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	$E_s = (A-E_f)+D$ (mm)
1	J 1.25 μm	50.84	4.75	0.11195*
2	H 1.7 μm	50.78	1.58	3.28195
3	K-Mauna-Kea 2.2 μm	50.79	1.05	3.81195
4	H2 @2122/21 μm	50.79	1.08	3.78195
5	cK	50.78	1.05	3.81195
6	H2 2.248 μm	50.78	1.07	3.79195
7	Br-gamma	50.83	3.32	1.54195
8	CO	50.79	1.07	3.79195
9	K 2.2 μm	50.78	1.10	3.76195
10	Pin-hole o libre	50.8	4.75	-----

* Filtro sin separador.

6.2. DISEÑO DE CARRUSEL

Para llegar al diseño final, se exploraron otras posibilidades. Por ejemplo, un diseño anular con 11 cavidades (ver *Figura 12*) y sin tapa superior, al que era imposible adaptarle una camisa aislante nueva por el poco espacio disponible.

Así se intentó con otras propuestas.



Figura 12: Propuesta inicial de carrusel con 11 cavidades.

El diseño del carrusel actual es aligerado y tiene capacidad para 10 cavidades. Está fabricado en una sola pieza que permite fijarle algún dispositivo de transmisión y de apoyo eficiente. Este diseño se presenta en las *Figuras 13 y 14*.

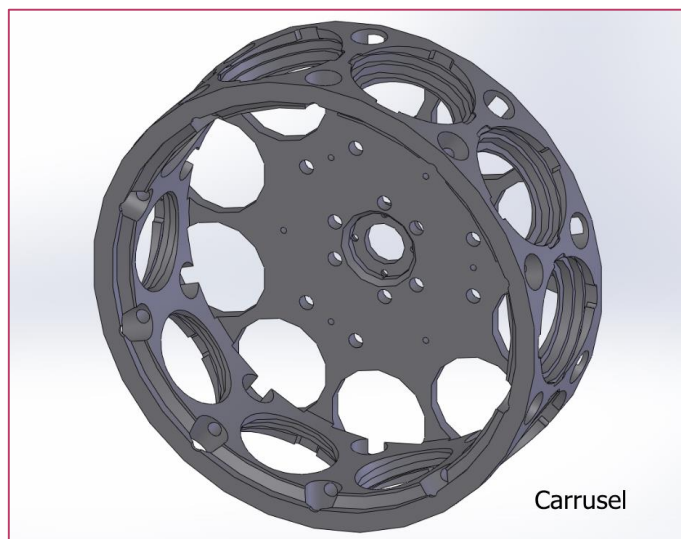


Figura 13: Modelo de carrusel de filtros



Figura 14: El carrusel maquinado.

Otro requerimiento en este diseño fue dar la facilidad para montarlo y desmontarlo rápidamente de su base pues se necesita tener acceso libre hasta la platina de trabajo para poder realizar los ajustes relacionados con la montura del detector o con algún otro ajuste. Por lo tanto, se diseñó el carrusel con un perfil tal que permitiera apoyo y auto-centrado al mismo tiempo. El material seleccionado fue aluminio T6061. La pieza en la que se montará el carrusel funcionará como pieza de interfaz entre la flecha y el propio carrusel. De esto se hablará más adelante.

6.3. TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO PARA EL CARRUSEL

La elección del sistema de transmisión estuvo siempre en función del espacio disponible, de la facilidad de montaje, así como del tipo de motor. En este caso resultó más conveniente la utilización de un motor de pasos. Aunque inicialmente se pensó en un motor para ambiente criogénico, se decidió que la mejor opción era controlarlo desde el exterior. Como no se requería alta precisión en el movimiento giratorio, optamos por un sistema de transmisión de piñón-engrane, con una relación de transmisión 4:1.

El engrane interno está fijo al carrusel y el piñón está acoplado a la flecha de alimentación rotatoria para vacío criogénico.

El piñón se fija a un eje de material G-10 (aislante térmico) y se une con un acoplamiento flexible de acero inoxidable, de diseño propio.

El eje está colocado para minimizar la transmisión de calor desde el alimentador giratorio.

El cople flexible mantiene el contacto entre dientes de los engranes de manera constante, en el momento de la contracción del material del carrusel debido al ambiente criogénico, ya que permite flexión.

El alimentador giratorio es colocado desde el exterior y tiene una polea síncrona acoplada en la parte superior. Ésta es accionada por una banda también síncrona y otra polea de iguales características acoplada al motor de pasos.

En la *Figura 15* se muestran los elementos principales que componen el sistema de transmisión, que son:

- Apoyo principal o soporte
- Interfaz embalada
- Rodamientos
- Engrane interno
- Piñón
- Eje del piñón
- Cople flexible
- Buje traspasador
- Traspasador o alimentador de rotación para vacío
- Montura de motor

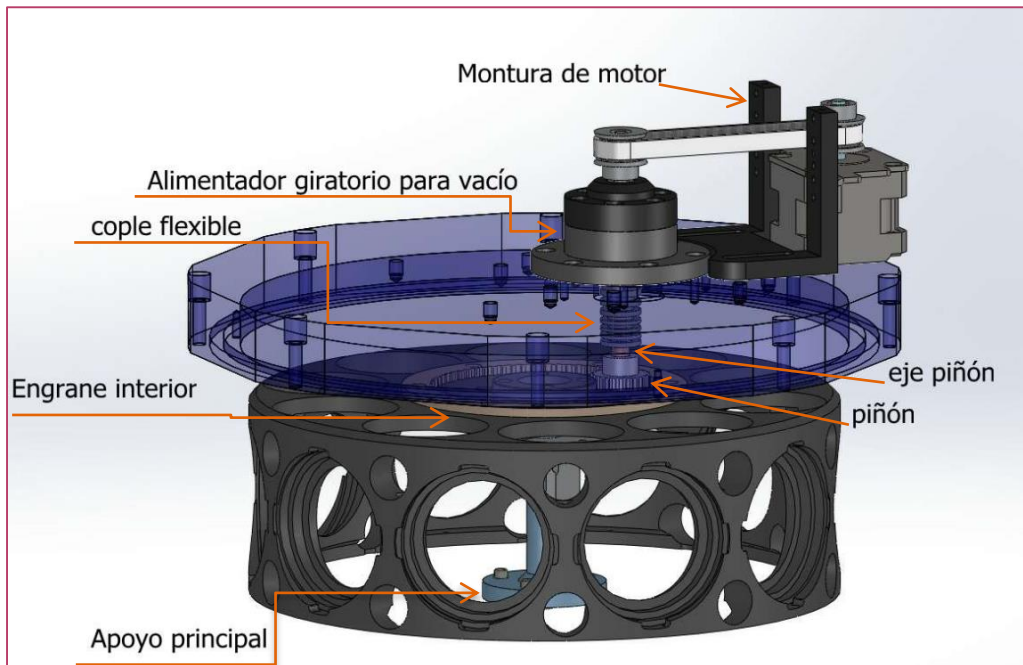


Figura 15: Modelado en vista general del sistema de transmisión.

Como la transmisión inicial es por banda síncrona desde el exterior, se debe de tener ajustada a cierta tensión, esto ocasiona un momento flexor en la flecha del alimentador para vacío y, debido a que no posee ningún sistema de apoyo para ese tipo de cargas, se diseñó una montura con cavidades para alojar rodamientos rectos que soporten dicha carga axial. Dichos

rodamientos se encuentran localizados en los extremos de la montura y ésta, a su vez, se fija a la tapa del criostato. Está diseñada para evitar fuga de vacío.

Los rodamientos también soportan otra carga por flexión debida a la contracciones del carrusel y del engrane interno cuando se encuentran en ambiente criogénico. En ese caso el acoplamiento flexible contrarresta la flexión angular y proporciona contacto constante entre piñón y engrane.

El conjunto externo tiene libertad de movimiento para proporcionar el ajuste necesario entre el engrane y el piñón. Este ajuste lo proporcionan unos ojales en la montura del alimentador de movimiento giratorio.

7. TAPA INFERIOR EXTERNA DEL CRIOSTATO

La tapa inferior externa tuvo que ser sustituida por otra de mayor espesor pues la original es de 10 mm (ver *Figura 16*) y se requerían 25 mm para poder adaptar la flecha de transmisión y el acoplamiento del piñón y embrague con el engrane interno, colocado en el carrusel (ver *Figura 17*).

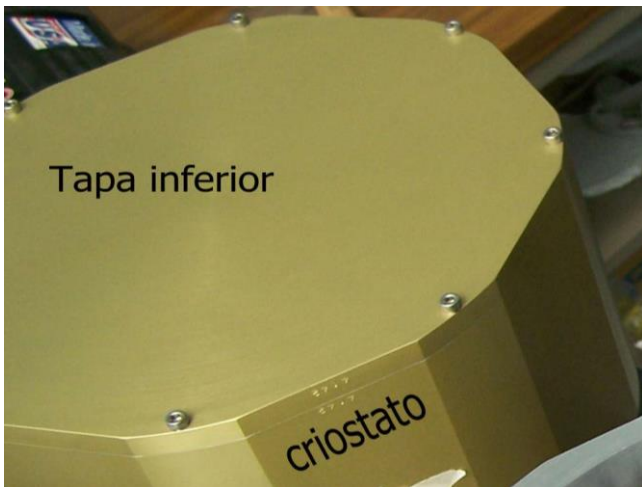


Figura 16: Tapa inferior original del criostato.

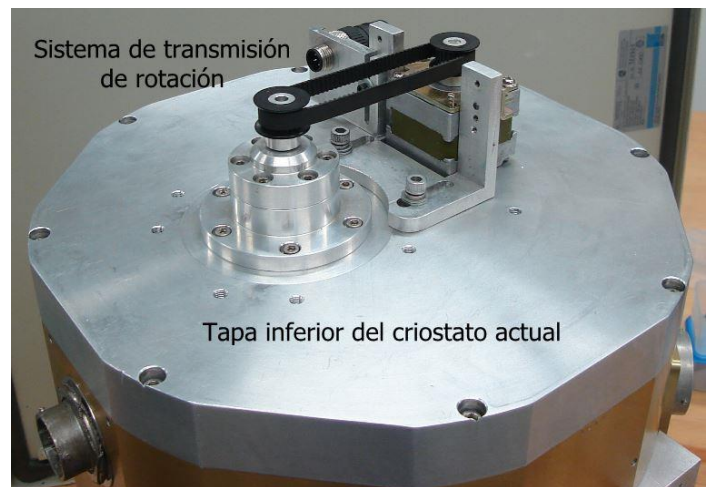


Figura 17: Tapa inferior actual.

8. FLECHA DE APOYO PRINCIPAL

Esta pieza es la parte central de apoyo para el carrusel. Se fija a la platina de trabajo desde su base por medio de 4 tornillos allen 4-40unc. Su diseño se basa en el requerimiento de soportar los pesos del carrusel, engrane, filtros, arandelas y candados, que es aproximadamente de 1.0 kg.

Adecuando las dimensiones de los rodamientos con el requerimiento anterior, se llegó a la propuesta de diseño de la *Figura 18*. Los rodamientos son de apoyo externo para un ensamble sencillo.

La pieza tiene diseñada una saliente circular en su parte inferior, que funciona para auto-centrarla en la platina de trabajo. Se realizaron dos tipos de maquinados para alojar 2 rodamientos rectos de diferentes dimensiones, donde a su vez se asentará la pieza llamada 'interfaz embalada' que viene a ser la contraparte del apoyo principal y que a continuación se detalla.

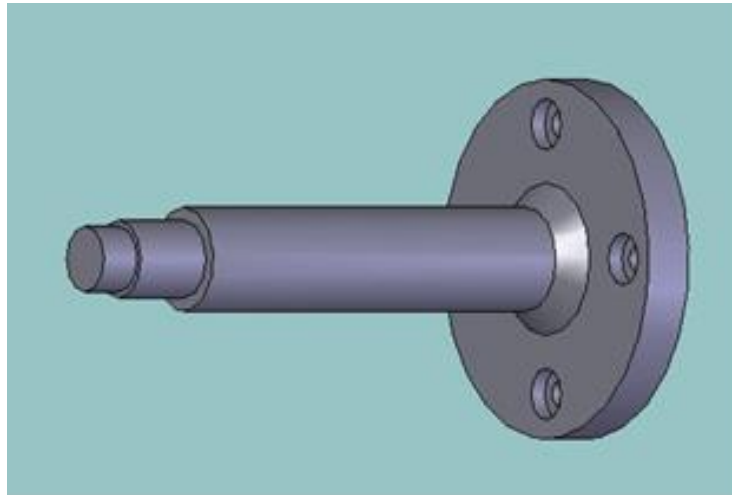


Figura 18: Flecha de apoyo principal del carrusel.

9. INTERFAZ EMBALADA ENTRE LA FLECHA Y EL CARRUSEL

Es una pieza de revolución que sirve de apoyo para el movimiento giratorio relativo respecto de la flecha fija. Está fabricada en acero inoxidable y aloja los rodamientos que complementan el apoyo principal (ver *Figura 19*). Este diseño se pensó para un fácil acoplamiento con el perfil del carrusel, siendo adecuado para el espacio permitido.

Sobre esta interfaz se atornilla el carrusel con 4 tornillos 4-40unc, de cabeza plana, desde el exterior, y tiene un perfil cónico en una de sus caras para ayudar al momento de ensamblarse con el carrusel y fijarse sin problemas. Esta componente es la que tendrá más ciclos de quitar y poner para tener el acceso libre a la tarjeta del detector o a la platina fría.

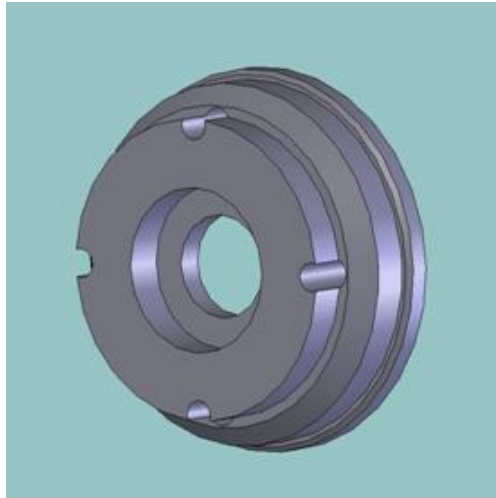


Figura 19: Interfaz embalada.

10. MONTURA DE MOTOR

Esta montura (ver *Figura 20*) estuvo definida por el perfil del motor y su posición en el exterior del criostato. El motor es de pasos, con la suficiente capacidad para mover el carrusel desde el exterior (ver Apéndice A), con posibilidad para ajustarse en altura y para lograr tensión en la banda de transmisión.

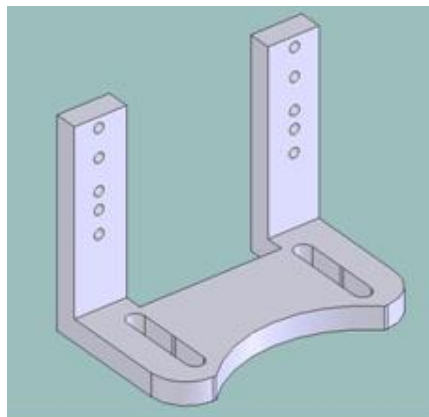


Figura 20: Montura para el motor a pasos externo.

11. MONTURA PARA EL CIRCUITO IMPRESO DEL DETECTOR

El detector tiene el requisito de posicionado dentro del criostato, definido por la distancia de enfoque de la óptica del instrumento CAMALEÓN con un valor de 65mm desde la ventana del instrumento. Por esto, el detector deberá tener la posibilidad de desplazarse linealmente en dirección del eje óptico (enfoco) y en altura, mediante un ajuste manual.

La *Figura 21* muestra la montura, consistente en un conjunto de elementos diseñados para soportar al circuito impreso y al detector de una manera segura y aislada eléctricamente. Para una mejor comprensión, se puede ver el diseño de conjunto en el Apéndice B.

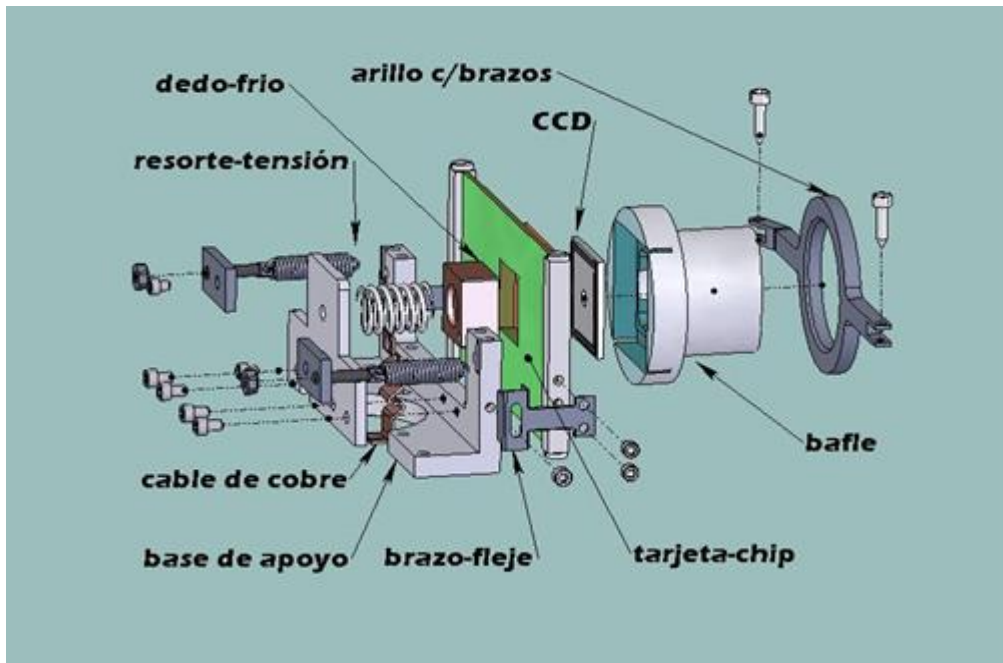


Figura 21: Vista explotada de la montura de tarjeta-detector.

La montura tiene una pieza principal, como base de apoyo, que soporta al conjunto y se le llama **montura de la tarjeta del detector**. Ésta tiene la posibilidad de permitir dos movimientos ortogonales; tiene maquinada una guía o ranura por la parte inferior, con la que se permitirá el movimiento lineal en la dirección de enfoque de hasta 3 mm, sobre una guía rectangular o ‘riel’, sujeto al piso o platina. La **tarjeta** está sujeta por medio de dos marcos laterales aislantes, que a su vez son presionados y fijados por dos **brazos**, diseñados de tal manera que la tarjeta se puede mover manualmente hasta una altura de 3 mm y fijarse en la posición deseada con tornillos allen 4-40unc.

La montura tiene un **baffle** diseñado para colocarse sobre el **socket** del detector y al mismo tiempo fijarlo. A su vez, al **baffle** se le coloca un **arillo con brazos** para ser sujetado por resortes de tensión desde la parte posterior de la montura. Éstos son ajustables, pues están provistos de un

perno templador con cuerda para evitar que el detector se mueva hacia adelante debido a la presión ejercida por el **dedo frío**.

El **dedo frío** tiene la función de extraer el calor del detector haciendo contacto físico con la parte posterior de éste mediante un resorte helicoidal que proporciona una mínima presión, asegurando el contacto térmico, sin dañar al detector. Como conductor térmico se utiliza un cable de cobre hacia la platina.

El resorte está fijo a la **base de apoyo** principal por medio de una placa de aluminio.

12. MONTURA DE CONECTORES

El criostato adquirido posee un conector de 24 pines hacia el exterior al que deberán conectarse, desde el interior, los alambres del detector y del interruptor magnético. Es pertinente comentar la decisión del grupo de electrónica del proyecto acerca de la necesidad de adicionar conectores internos especiales para vacío, y así poder extraer el detector y su tarjeta en cualquier momento. Por ello se utilizaron dos conectores micro DB-25 y micro DB-15 soldables, pero que requerían de su respectiva montura (ver *Figura 22*).

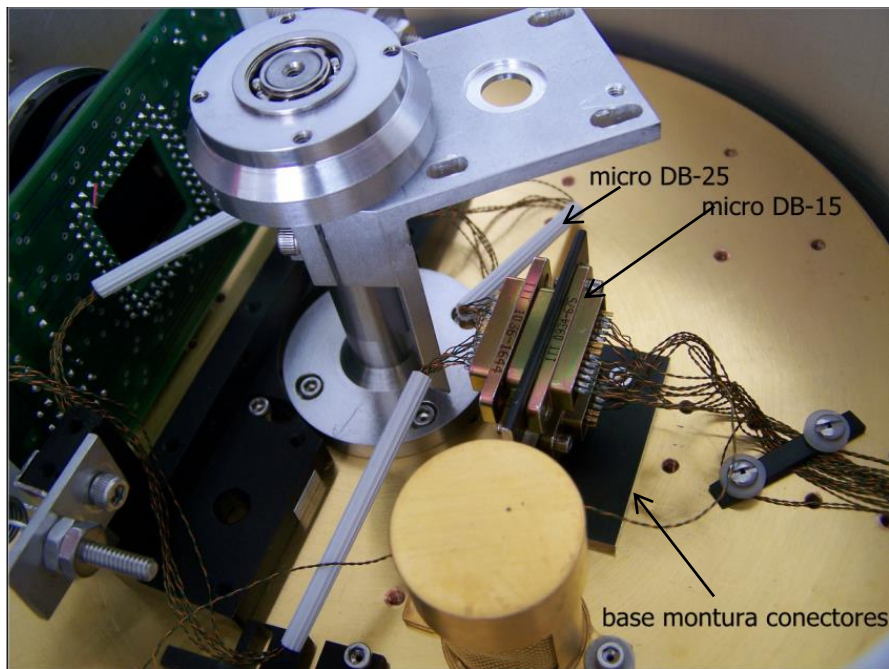


Figura 22: Montura de conectores.

13. MONTURA DEL INTERRUPTOR MAGNÉTICO

Para tener un elemento sensor para el posicionado del **carrusel de filtros**, se requirió colocar un interruptor magnético en el interior del criostato; se diseñó la **montura** mostrada en la *Figura 23*. Este interruptor será accionado mediante un magneto colocado en el carrusel de filtros (ver *Figura 24*) de tal manera que al girar y acercarse al interruptor, lo accione cerrando el circuito.

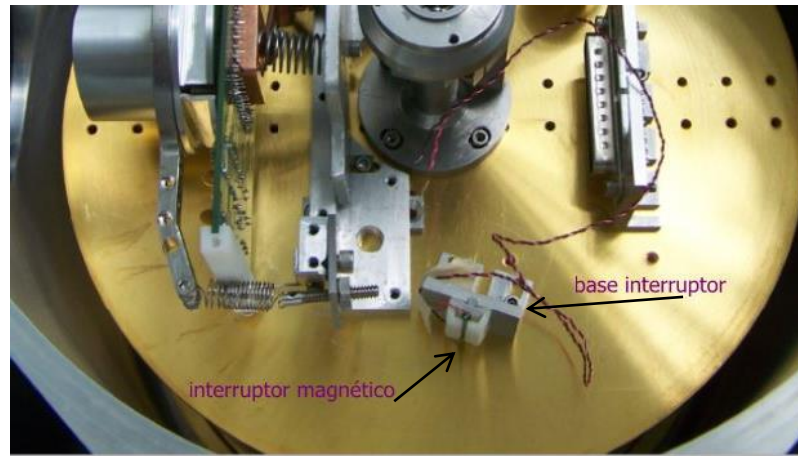


Figura 23: Montura del interruptor magnético.



Figura 24: Vista de magneto insertado en el carrusel.

14. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

Al final del desarrollo se realizaron las siguientes pruebas de funcionamiento:

- **Sistema de transmisión de movimiento del carrusel:**

Se realizaron pruebas de movimiento del carrusel observando giro continuo, así como posicionado del carrusel con controlador para motores a pasos, funcionando adecuadamente.

- **Pruebas de vacío:**

Se realizaron pruebas de vacío hasta llegar a 4×10^{-5} torr, constatando que además retiene el vacío adecuadamente por más de 8 hr.

Posteriormente se llevó a cabo la misma prueba con los ajustes al sistema de transmisión y con la tapa nueva, alcanzando los mismos niveles de vacío y retención de éste.

La bomba de vacío disponible en CU tuvo problemas de funcionamiento y resultó insuficiente para realizar pruebas adecuadas a menores presiones.

15. PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE Y DESENSAMBLE

Cuando sea necesario realizar ajustes, cambios de sellos, extracción o colocación del detector u otras partes se sugiere contar con un lugar seguro y limpio y tener el siguiente material a la mano:

1. Guantes de látex,
2. llaves allen 3/32" y 9/64", y
3. un desarmador plano.

Se procederá a realizar lo siguiente:

- **Tapa inferior**

Colocar el criostato en forma vertical (ver *Figura 17*), con la tapa inferior hacia arriba. Aflojar y extraer los 8 tornillos allen 8-32 que sujetan la tapa y el sistema de transmisión. Realizar esta operación de manera cruzada, 4 x 4, y luego los siguientes 4 x 4, para inmediatamente seguir aflojando de manera circular hasta extraerlos.

Quitar la tapa con cuidado de no soltar el arosello ("o-ring"), ya que se encuentra alojado en esta tapa y puede caer hacia el interior del criostato.

Colóquela en lugar seguro y limpio.

- **Tapa interior de escudo adiabático**

Se procederá a extraer la tapa del escudo adiabático (ver *Figura 25*), quitando la serie de 20 tornillos de tipo estufa 4-40.

Colóquelos en lugar seguro y limpio.

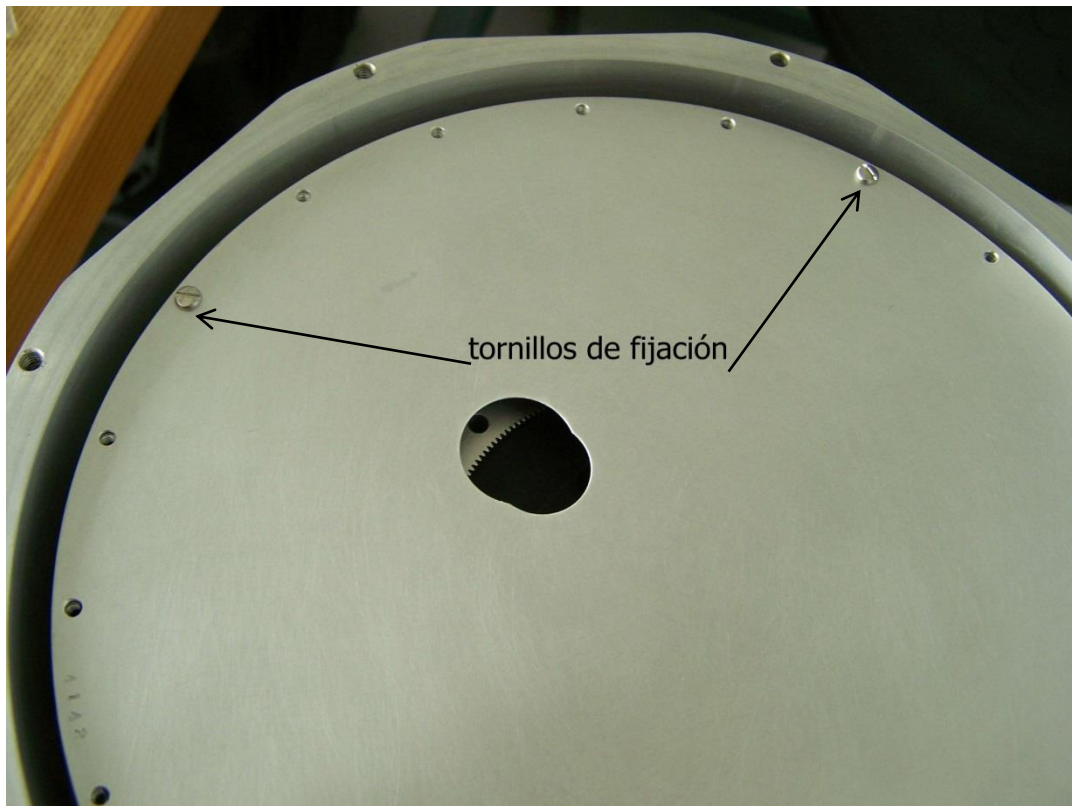


Figura 25: Tornillos de la tapa del escudo adiabático.

▪ Carrusel

Se procederá a extraer el carrusel quitando los 4 tornillos allen 4-40 unc ubicados cerca del centro de la pieza que lo fija hacia la **interfaz embalada** (ver *Figura 26*). Utilice una llave allen 3/32”.

Se extraerá el carrusel con mucho cuidado ya que sólo hay un milímetro radial entre esta pieza y el escudo adiabático.

Colóquelo en lugar seguro y limpio.

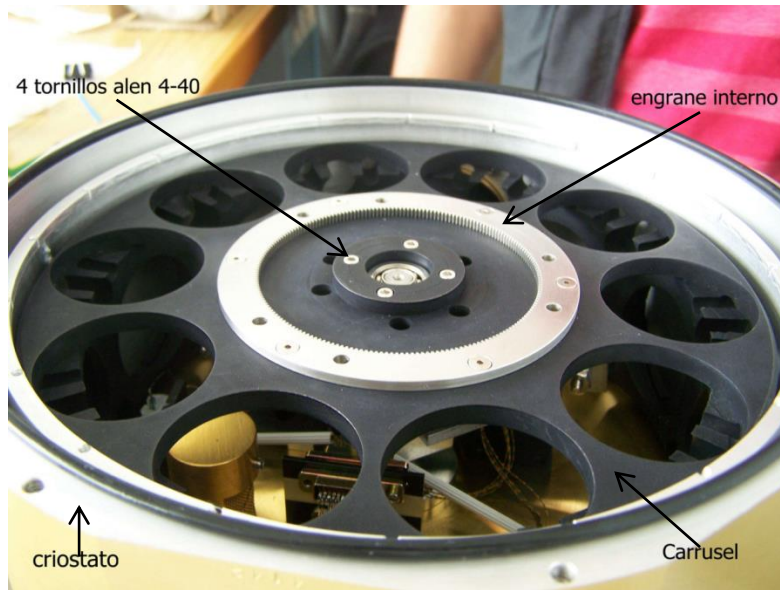


Figura 26: Tornillos de fijación del carrusel.

Después de haber extraído el carrusel de filtros, se tendrá total acceso al interior, específicamente al área de trabajo, que es en donde se encuentran las principales componentes del sistema detector, sobre la platina fría (ver *Figura 27*):

- Montura de la tarjeta del detector
- Bafle y arillo sujetador
- Sistema de soporte para dedo frío
- Flecha de apoyo principal
- Montura de conectores
- Contenedor de material de absorción de humedad
- Montura del interruptor magnético

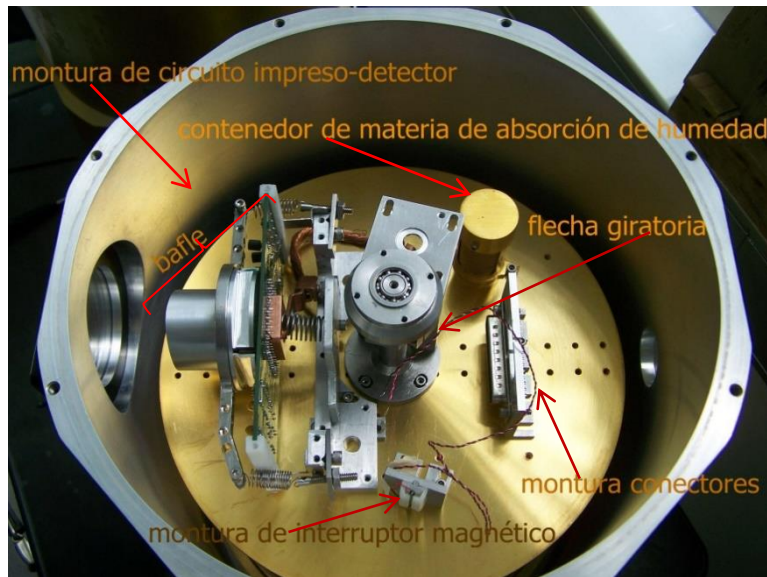


Figura 27: Partes principales en la platina.

Los elementos como: la montura de la tarjeta del detector, flecha de apoyo principal, montura de conectores, contenedor de material absorbente de humedad y la montura del interruptor magnético, están fijos a la platina fría por medio de tornillos allen 4-40.

▪ Montura de la tarjeta del detector

Si se desea extraer la montura de la tarjeta-detector, sólo hay que quitar un tornillo de sujeción (ver *Figura 28*), pero antes deberá desconectar los conectores de su montura y soltar los tornillos que fijan los alambres a la base. En caso de que se requiera extraer o colocar el detector, la montura de la tarjeta del detector tiene un poco de libertad, pero antes hay que quitar los tornillos que fijan la flecha giratoria y extraerla, de esta manera se facilita el acceso.

El procedimiento para hacer esto es el siguiente:

1. Quitar el **dedo frío** de la parte posterior del detector, liberando los tornillos allen 4-40 que sujetan la placa de apoyo del resorte helicoidal, que lo empuja contra la parte posterior del detector.
2. Retirar el **resorte** junto con la placa con tornillos, luego retirar el dedo frío de la montura.
3. Proseguir con el **arillo de sujeción** del baffle, quitando y extrayendo las tuercas hexagonales de los pernos que proporcionan tensión a los dos resortes helicoidales. Así queda liberado el aro y entonces se puede retirar.
4. Quitar con cuidado el **baffle** que está colocado sobre el socket del detector.

5. Aflojar los tornillos allen 2-56 que sujetan al **brazo-fleje** con el **marco de la tarjeta** para poder inclinar un poco la tarjeta con sus marcos. Esta es la posición para quitar y poner el detector.

Para regresar a la posición original, se realiza la operación inversa.

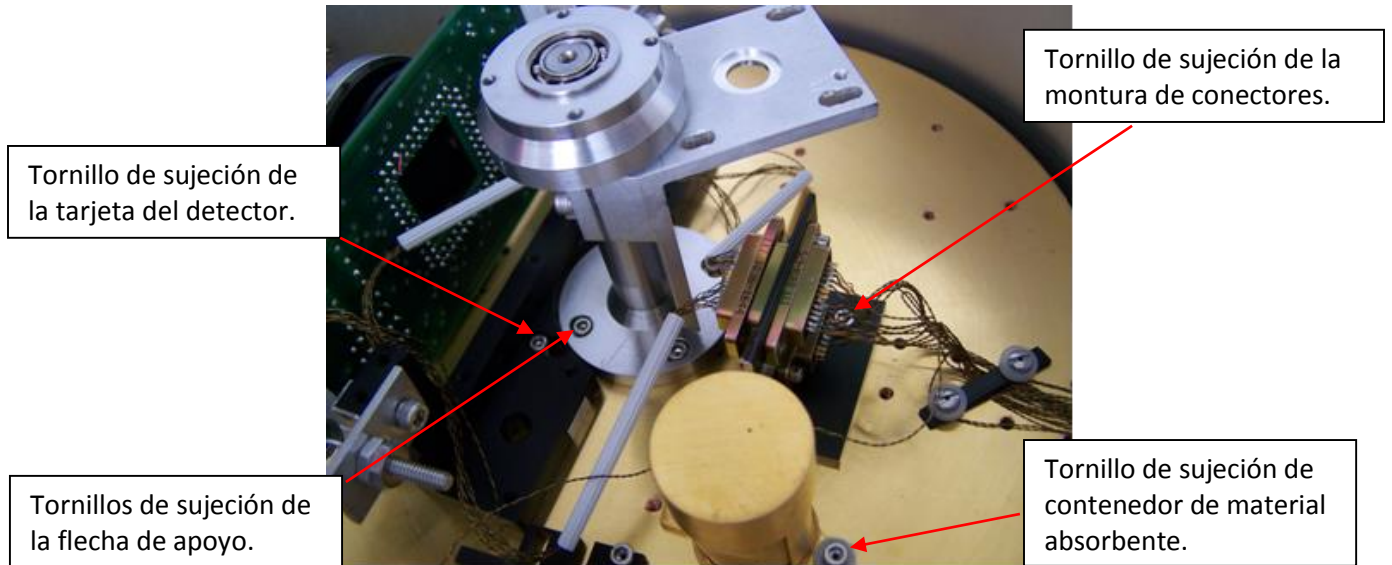


Figura 28: Interior del sistema.

- **Flecha de apoyo principal**

Para liberar esta pieza sólo se requiere quitar 4 tornillos allen 4-40 localizados al centro del sistema (ver *Figura 28*).

- **Montura de conectores**

Montura sujeta por un tornillo allen 4-40 (ver *Figura 28*).

- **Contenedor de material absorbente de humedad**

Para liberar este contenedor, sólo se extrae un tornillo allen (ver *Figura 28*).

- **Montura del interruptor magnético.**

Para desmontar este interruptor, se quita un tornillo allen (ver *Figura 27*) pero hay que tener en cuenta que tiene una posición definida respecto del carrusel, por lo que se debe tener cuidado de marcar dicha posición antes de desmontarlo.

16. BANCO DE INTERFAZ ENTRE CRIOSTATO Y CAMALEÓN

Para acoplar el instrumento CATAVIÑA al espectrógrafo CAMALEÓN se diseñó un banco de apoyo o de interfaz (ver *Figura 29*). Se requiere que esta interfaz tenga la posibilidad de ajustarse en tres ejes ortogonales, es decir, los grados de libertad mínimos necesarios para poder alinear el criostato respecto del instrumento CAMALEÓN.

CAMALEÓN está construido sobre un banco óptico que cuenta con tres hileras de barrenos libres a lo largo de dicho banco en la vertical. Estos barrenos están distanciados entre sí a 25.4mm y son de $\frac{1}{4}$ "-20 unc.

El banco de interfaz es un conjunto de placas deslizables entre sí y estructuradas convenientemente para soportar y proveer los movimientos ortogonales X-Y-Z además de permitir cierto ajuste en rotación sobre el eje X. La *Figura 29* presenta el modelo del banco de interfaz en conjunto con el banco óptico del instrumento CAMALEÓN. El material utilizado es principalmente aluminio, los apoyos triangulares son de acero y los apoyos sobre los que descansa el criostato, son de nylon.

En el Apéndice B se encuentran los planos y dibujos referentes a esta sección.

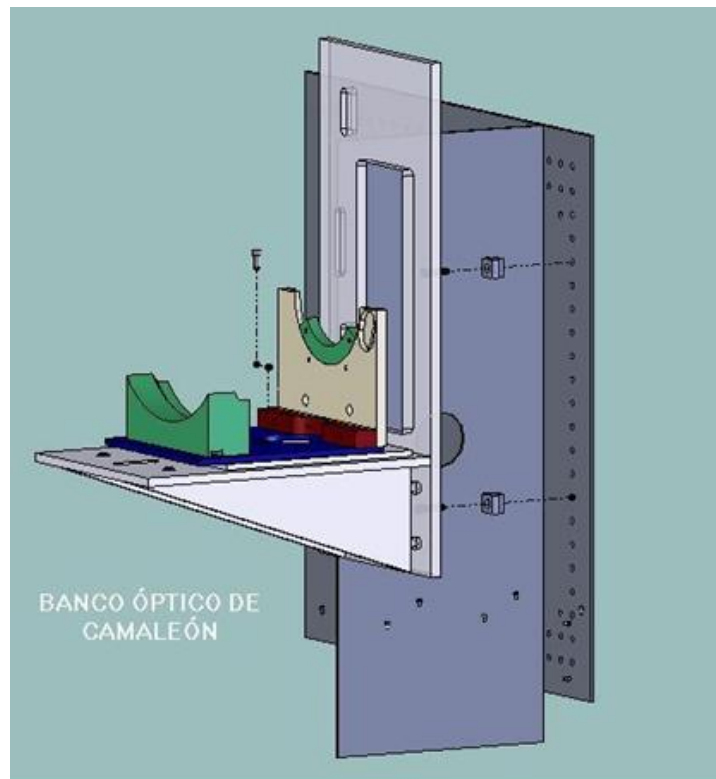


Figura 29: Vista de conjunto del banco de interfaz.

17. PIEZAS COMERCIALES

La Tabla 2 muestra un listado de partes de importación con el costo unitario y el total. La tornillería es de acero inoxidable T-304.

TABLA 2
Lista de partes de importación

NOMBRE COMERCIAL	MARCA Y No. DE CATÁLOGO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$US	SUBTOTAL \$US
Wave-springs	Smalley No.SSB-1-0212-S17	10	5.76	57.60
Internal-gear	SDP-SI NO. A64-S200	1	54.56	54.56
Spur-gear	P64S28-26 W.M.BERG	1	12.66	12.66
Tornillería en general	Mc Master-Carr Varias medidas	50	-	20.00
Timing-Belt	TB7EF4-105 W.M.BERG	2	5.68	11.37
Max-M-Drive	TP7P3W4-24 W.M.BERG	3	7.45	22.35
Ball-bearing	SDP No A7Y55_8737	2	10.79	21.58
Conector micro DB15 soldable H	----	1		70.00
Conector micro DB15 soldable M	----	1		76.00
Conector micro DB25 soldable H	----	1		91.00
Conector micro DB25 soldable M	----	1		92.00
Criostato IR Labs	IR Labs	1	13,640.00	13,640.00
Total				14,159.13

18. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y ACABADOS

Los procesos de fabricación utilizados en la elaboración de las piezas fueron:

Fresado y torneado para la gran mayoría de las piezas fabricadas en el taller mecánico del Instituto de Astronomía de la U.N.A.M. en C.U., a excepción de la tapa inferior del criostato, así como la tapa y brida del alimentador giratorio para vacío, que se maquinaron casi en su totalidad en los talleres de Ensenada, B.C. y se terminaron en C.U., haciendo uso del torno y fresadora. En este taller se habilitó un equipo casero para aplicar el proceso de *sand-blast* (ver *Figura 30*) en el acabado de tres piezas del sistema: el carrusel, el bafle y la montura del sensor de movimiento.

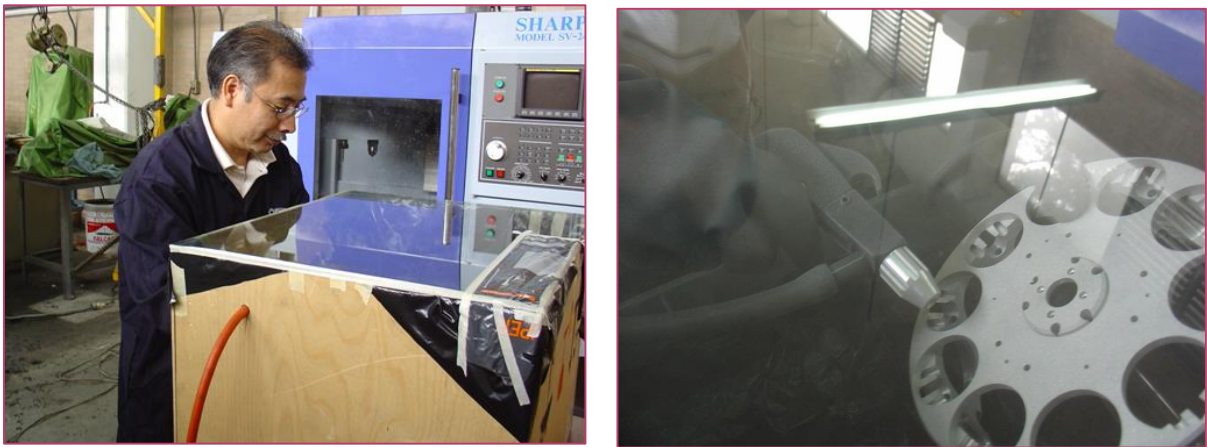


Figura 30: Cabina de soplado de arena y vista del proceso aplicado al carrusel.

AGRADECIMIENTOS

A los mecánicos de precisión Vicente Cajero y Benito Serralde del Taller Mecánico del IA-CU por su aportación de ideas y trabajo en la fabricación de las piezas mecánicas. Agradecemos también al Taller del IA- Ensenada por su gran apoyo. Un especial agradecimiento a los colegas Luis Salas, Rosalía Langarica, Erika Sohn, Elfego Ruiz, Abel Bernal, Arturo Moreno, Fernando Ángeles, Francisco Murillo, por sus comentarios, aportaciones y valiosa ayuda durante el desarrollo de este proyecto, y muy especialmente a Gerardo Lara, Luis A. Martínez, y Arturo Iriarte, activos colaboradores e integrantes del grupo de trabajo. Este proyecto ha sido apoyado con recursos de UNAM-DGAPA Proyecto PAPIIT IN-106611.



APÉNDICE A. CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS DEL MOTOR.

Se pretende encontrar la capacidad requerida por un motor de pasos para que pueda mover el carrusel con un sistema de transmisión engrane-piñón. El carrusel lleva acoplado el engrane, y el piñón va acoplado al motor. Es conveniente mencionar que existe una placa de interfaz que se encuentra entre el carrusel y la flecha llamada **tapa embalada** que contiene dos baleros y que se tomará en cuenta en los cálculos (ver *Figura A1*).

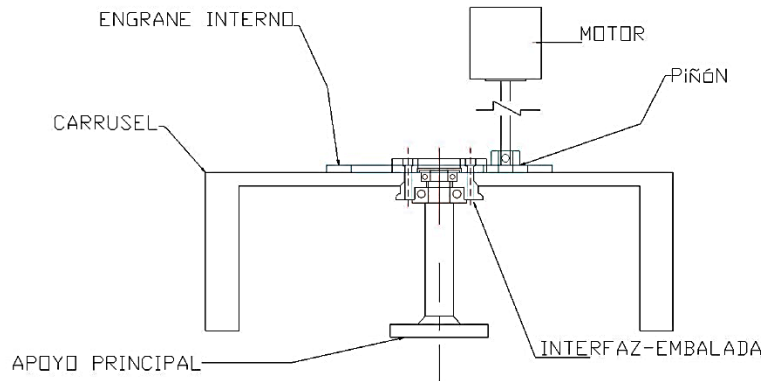


Figura A1: Diagrama de las partes principales.

Lo conducente es conocer la carga requerida por el sistema para verificar en las tablas de especificaciones de los motores cuáles podían ser candidatos, y comparar sus curvas de potencia-corriente o torque-velocidad para seleccionar uno localizado debajo de la curva.

Sabemos que:

$$T = J \times \alpha$$

donde:

T= torque (N m)

J = carga inercial o momento inercial (g m^2)

α = aceleración angular (rad/s^2)

t= tiempo en segundos (s)

Designamos a J_T como la carga inercial total de nuestro sistema. Esto es:

$$J_T = J_{\text{carrusel}} + J_{\text{engrane}} + J_{\text{piñón}} + J_{\text{interfaz embalada}}$$

donde

J_c , J_e , J_p , J_i son las cargas inerciales de cada uno de los elementos involucrados, por lo que se deberán calcular cada uno de ellos.

Si sabemos que:

$$J = \frac{1}{2} m \times R^2 \quad \text{para un disco o flecha y}$$

$$J = \frac{1}{2} m \times (R_1^2 + R_2^2) \quad \text{para flechas huecas,}$$

donde

R = radio de la pieza (cm)

m = masa de la pieza (g)

Entonces supondremos al engrane, al piñón y a la interfaz embalada como discos.

Respecto del carrusel, tomaremos el valor de J_c que proporciona el programa SolidWorks:

$$J_c = 38,429.23 \text{ g-cm}^2$$

En el caso del engrane:

$$J_e = \frac{1}{2} m_e (R_{e1}^2 + R_{e2}^2)$$

$$J_e = \frac{1}{2} 70 (5^2 + 4^2) = 1,435 \text{ g cm}^2$$

En el caso del piñón:

$$J_p = \frac{1}{2} 30 (1.2^2) = 21.6 \text{ g cm}^2$$

De la interfaz embalada:

$$J_i = \frac{1}{2} 65 (2^2) = 130 \text{ g cm}^2$$

A continuación se realiza la sumatoria de las cargas inerciales:

$$J_T = J_{\text{carrusel}} + J_{\text{engrane}} + J_{\text{piñón}} + J_{\text{interfaz embalada}}$$

$$J_T = 38,429.23 + 1,435 + 21.6 + 130 = 40,015.83 \text{ g.cm}^2$$

$$J_T = 4.0015 \text{ g. m}^2$$

De la ecuación:

$$T = J_T \times \alpha$$

Si suponemos una aceleración de:

$$\alpha = 10 \text{ rad/seg}^2$$

$$T = 4.0015 \times 10 = 40.015 \times 10^{-3} \text{ N-m}$$

Si consideramos la relación de transmisión de los engranes, entonces:

$$N_p/N_e = 4;$$

luego,

$$T \times \frac{1}{4} = 10 \times 10^{-3} \text{ N-m}$$

T = 0.01 N-m que sería el torque mínimo requerido para el motor de pasos.

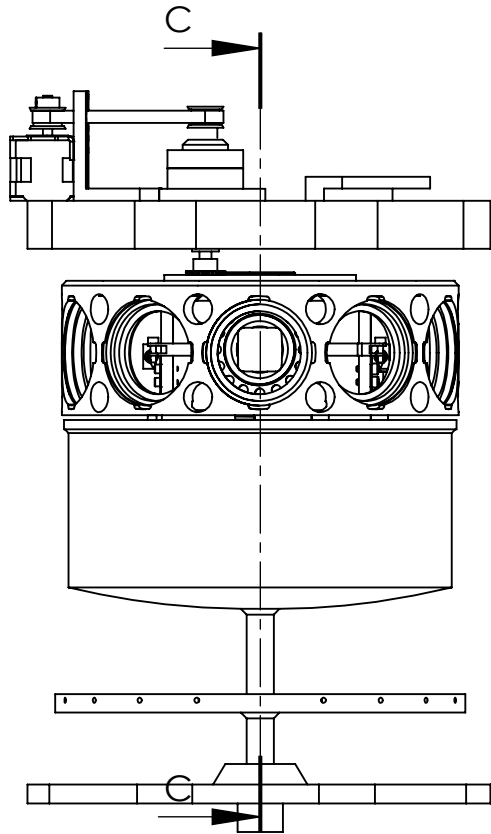
APÉNDICE B. DIBUJOS Y PLANOS GENERALES

En este capítulo se encuentran los planos de fabricación y dibujos del diseño mecánico de la cámara infrarroja CATAVIÑA en el formato ANSI para hoja tamaño carta. Sin embargo, el pie de plano es de diseño propio.

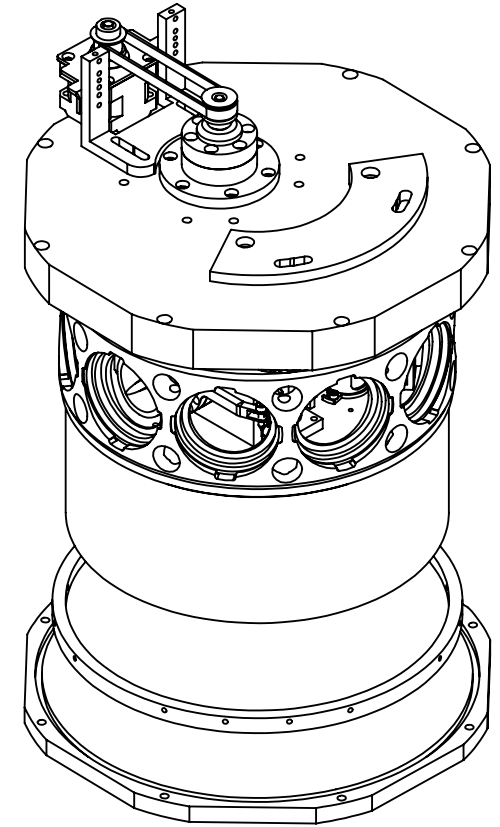
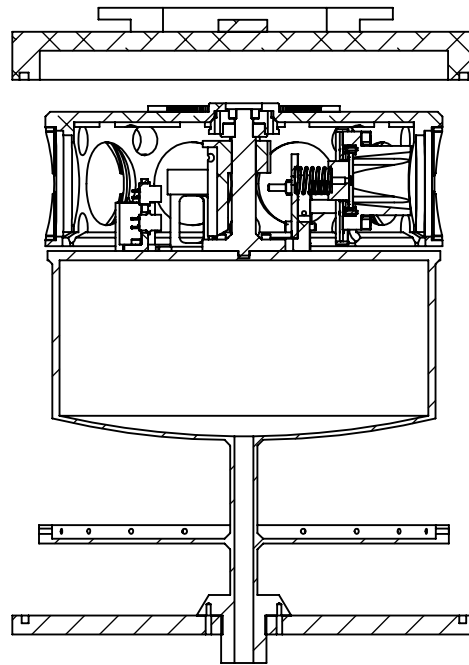
En los primeros dibujos se observan los planos de conjunto de todo el sistema, incluido un corte de sección. Posteriormente se presentan todas las partes que lo conforman, así como el dibujo de conjunto de la montura de la tarjeta del detector, y enseguida las partes que la integran.

Al final se encuentra el conjunto de interfaz entre CATAVIÑA y CAMALEÓN y cada una de sus partes en detalle. Los planos tienen un número de identificación o código para facilitar la localización de las partes.

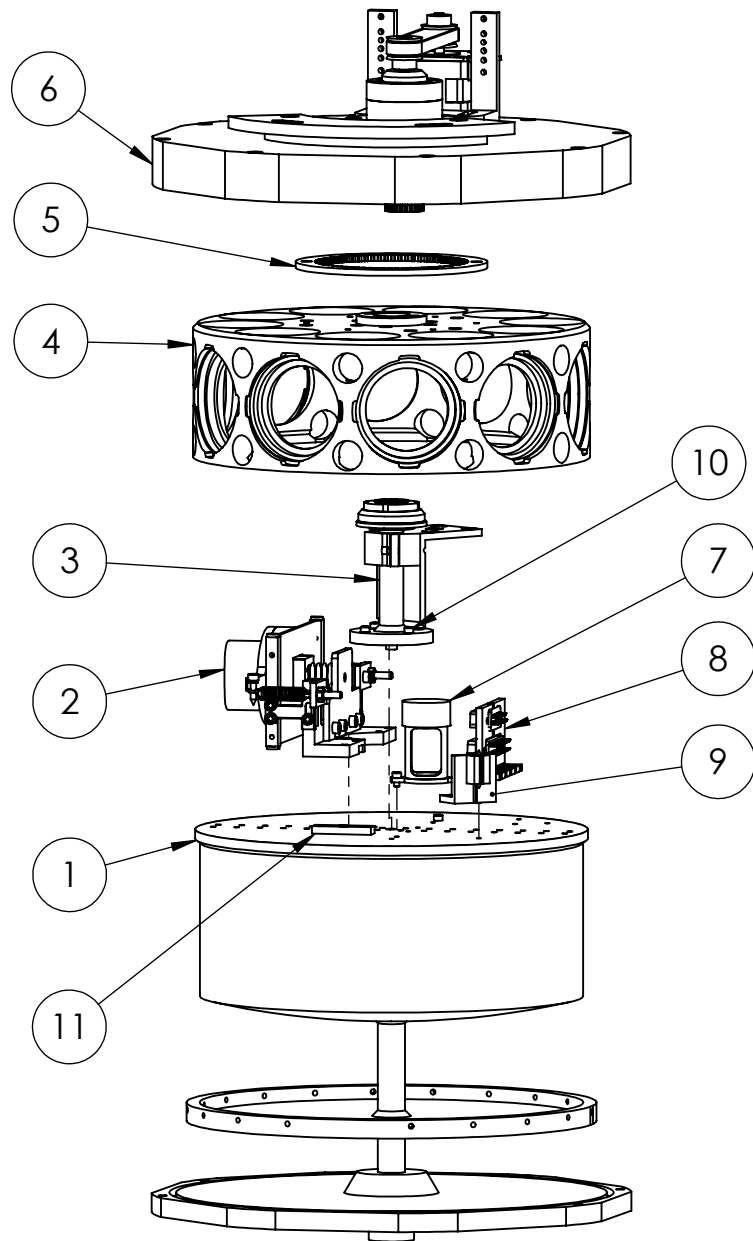




SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 4

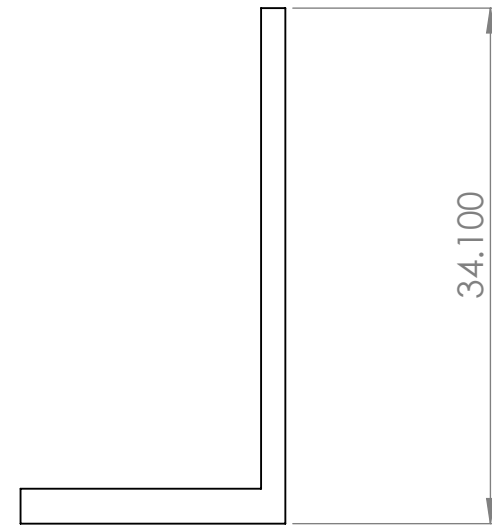
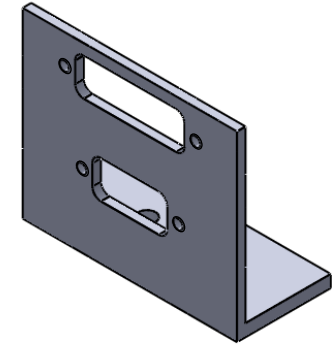
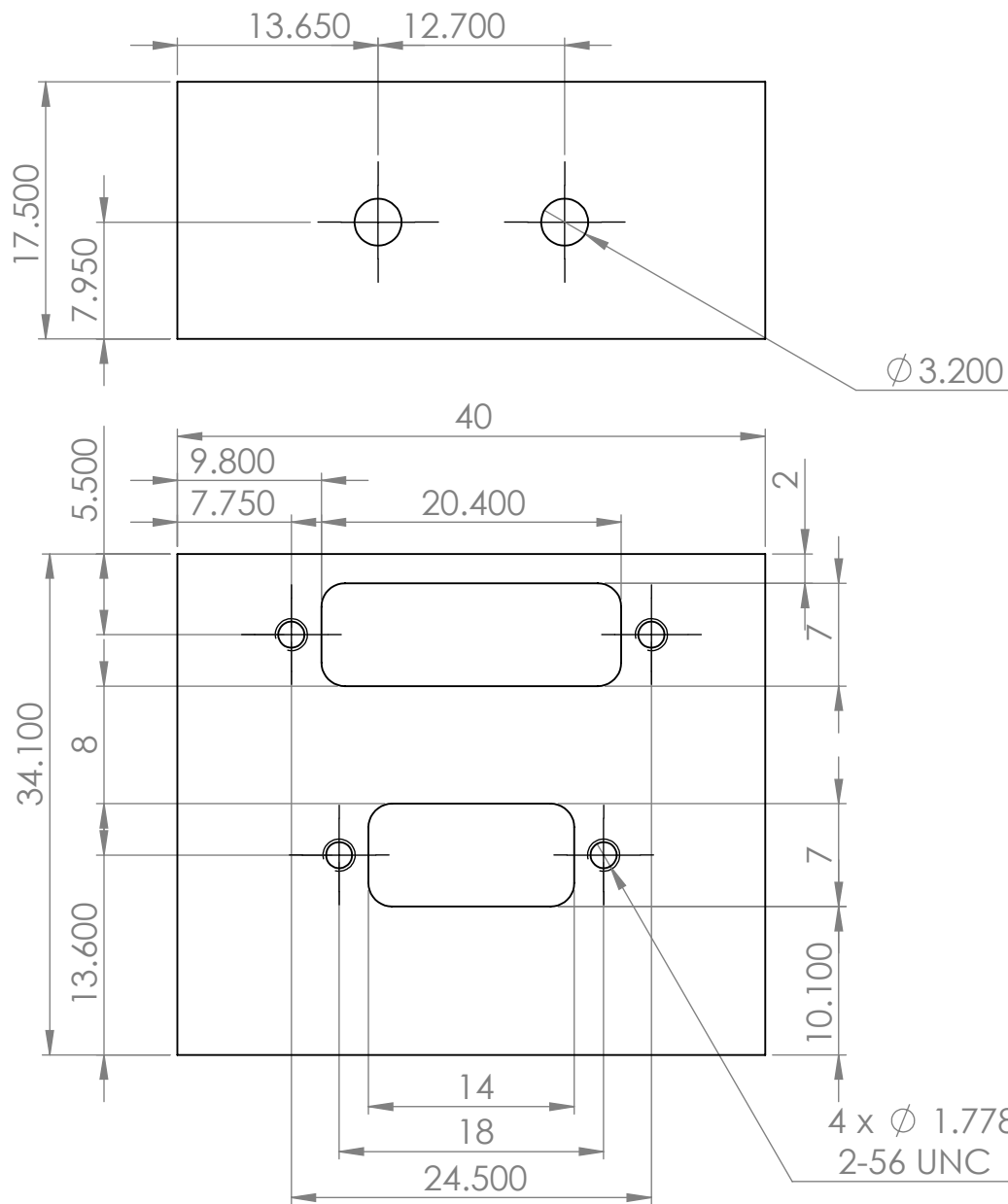


COTAS EN MM SCALE 1:4	TOLERANCIAS +/-0.05	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/12/2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 01/12/2011		APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 01/12/2011	REALIZÓ: V. Cajero-B.Serralde FECHA: 01/12/2011
		MATERIAL: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Instrumento Cataviña Vista general corte de sección e Isométrico</i>
		ACABADO: _____				SIZE
		DIBUJO No. 1/		Cod: Cat II - VG 00		HOJA 2 de 2

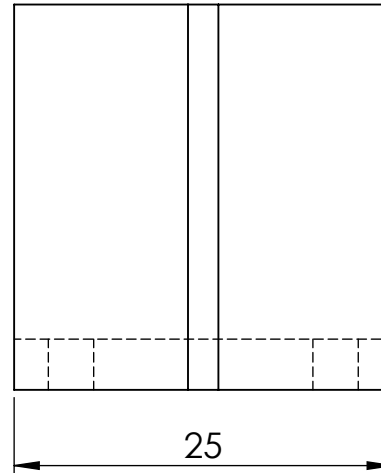
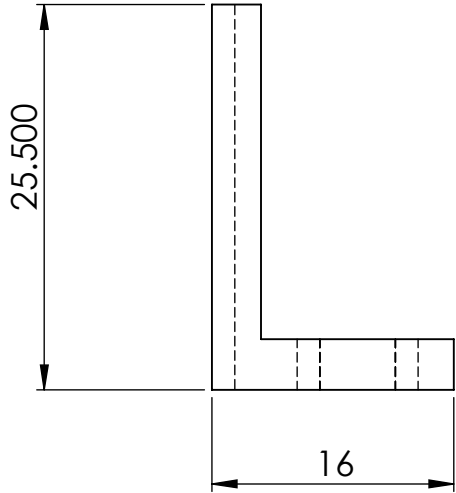
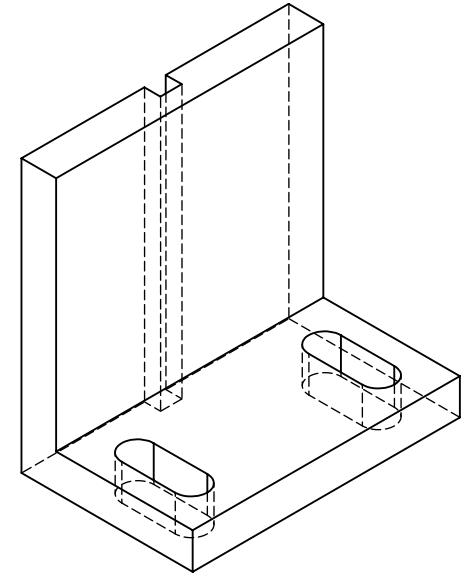
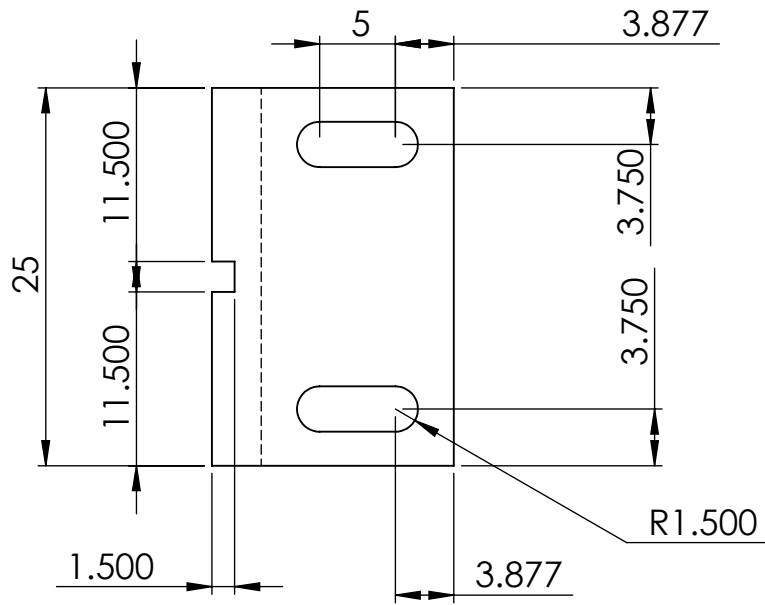


	<i>conjunto/parte</i>	Código
1	contenedor base de trabajo	-----
2	montura de tarjeta-detector	CAT II-BT 01
3	Sistema Soporte giratorio	CAT II-SR 00
4	Carrusel	CAT II-CF 00
5	engrane interno	-----
6	Tapa inf sistema de transmisión	CAT II-ST 00
7	contenedor de material absorbente	-----
8	montura de conectores	CAT II - VG 01
9	montura de interruptor magnético	CAT II - VG 02
10	tornillos allen 4-40 x 5.0	-----
11	Guía-corredora de tarjeta	CAT II- VG 03

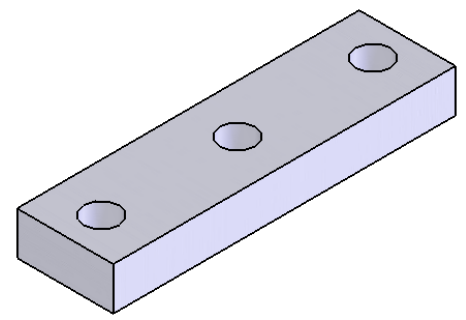
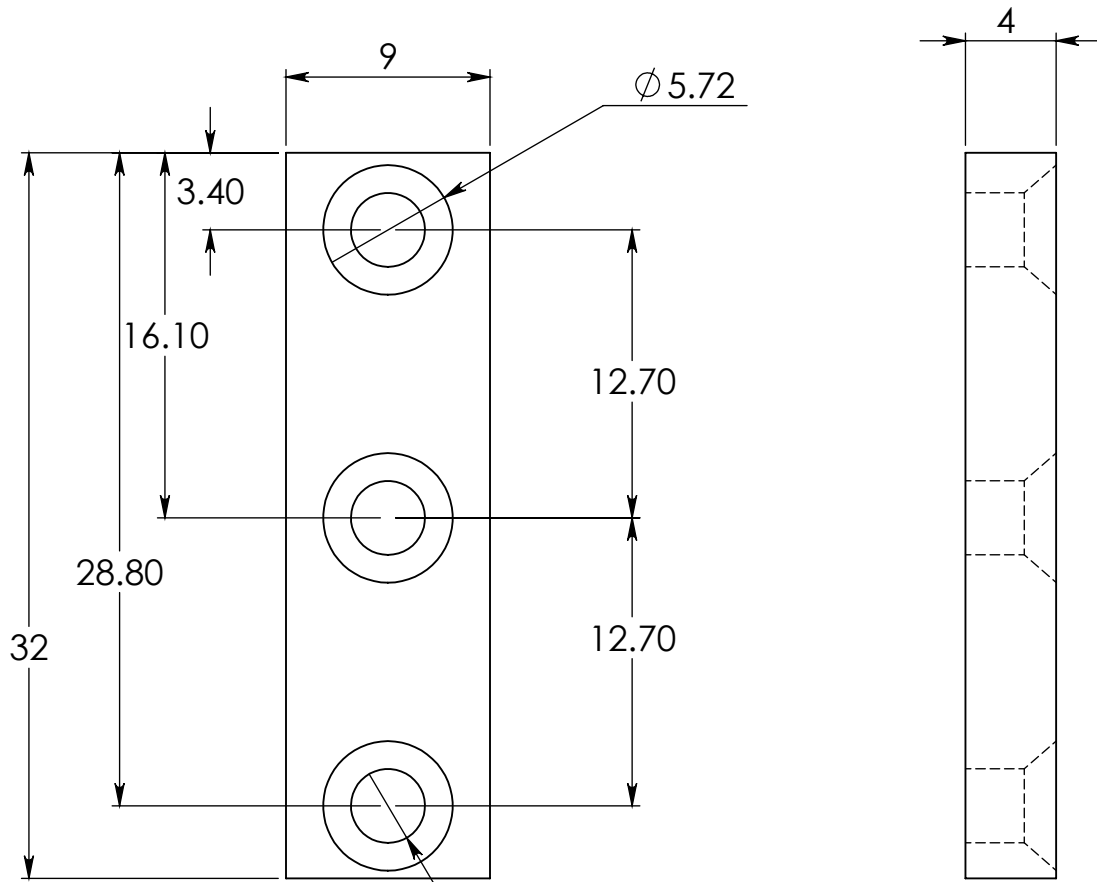
COTAS EN MM SCALE 1: 4	TOLERANCIAS +/-0.05	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: nov 2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: nov 2011	  	APROBÓ: S. Tinoco FECHA: nov 2011	REALIZÓ: V. Cajero-B. Serralde FECHA: marzo 2012
	MATERIAL: _____ ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		VISTA EXPLOSIONADA de CONJUNTO		
DIBUJO No. /		SIZE	PROYECTO: Cataviña	REV.	cod. CAT-II - VG 00	
				HOJA 1 OF 2		



COTAS EN MM SCALE 2:1	TOLERANCIAS +/-0.05	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 7/nov/2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 7/nov/2011	APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 7/nov/2011	REALIZÓ: B. Serralde FECHA: 7/nov/2011
	MATERIAL: ang.alum 1/8"x2	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		<i>Montura base conectores mini- DBs</i>	
ACABADO: anodizado	PROYECTO: Cataviña 2011			REV.	
DIBUJO No. 1/		Cod. CATII-VG 01		HOJA 1 OF 1	

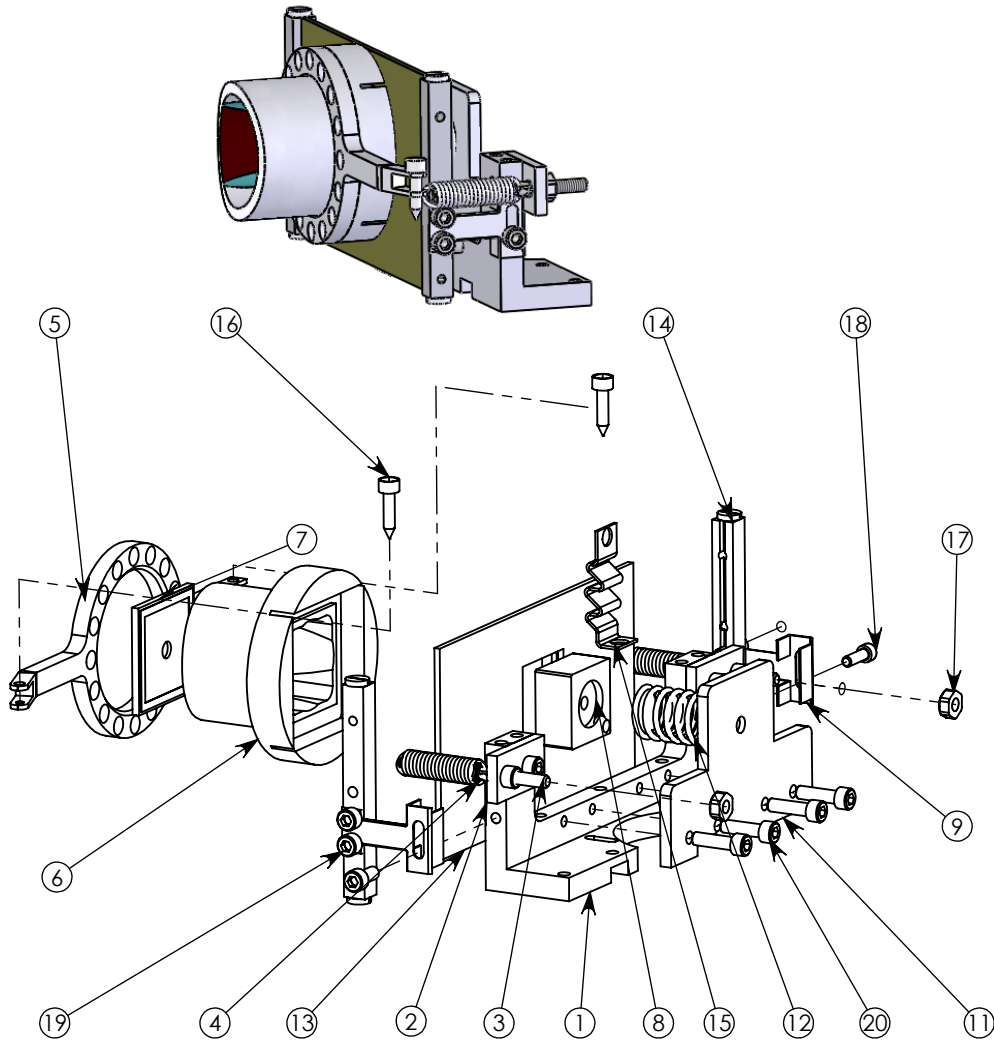


COTAS EN MM SCALE 2: 1	TOLERANCIAS +/-0.000	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/2006	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/2006				APROBÓ: S. TINOCO FECHA: NOV/ 2006	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: NOV/2006	
		MATERIAL: ang alum 1/8"	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica				<i>MONTURA DE INTERRUPTOR MAGNÉTICO</i>		
ACABADO: _____		SIZE					PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
		DIBUJO No.	cod. CAT II-VG-02		HOJA 1 OF 1				



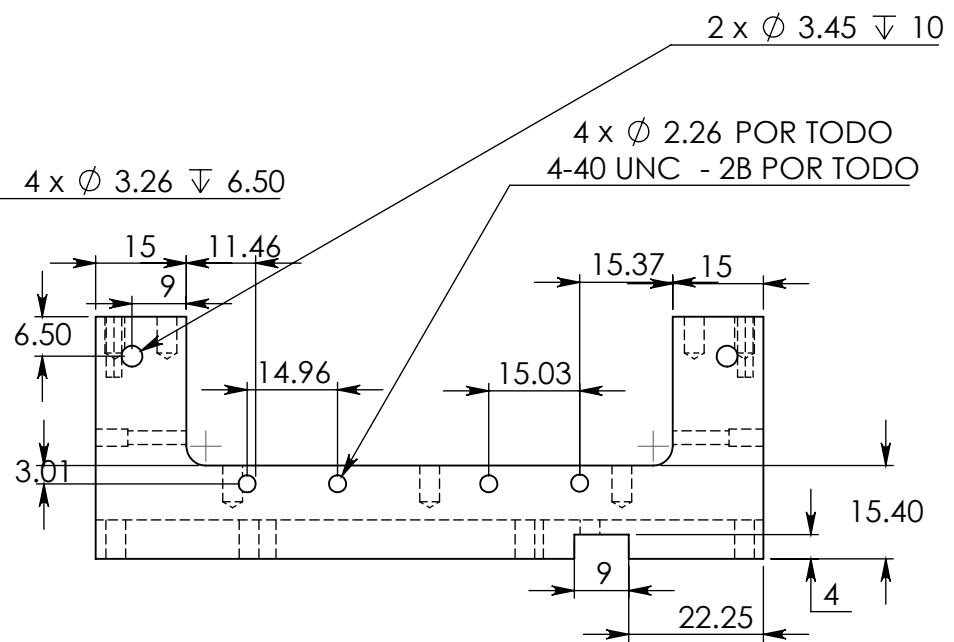
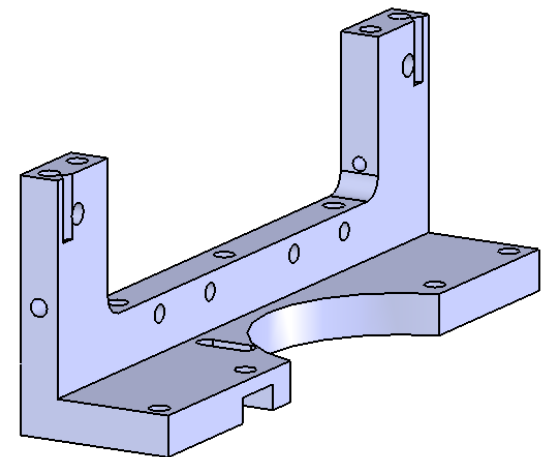
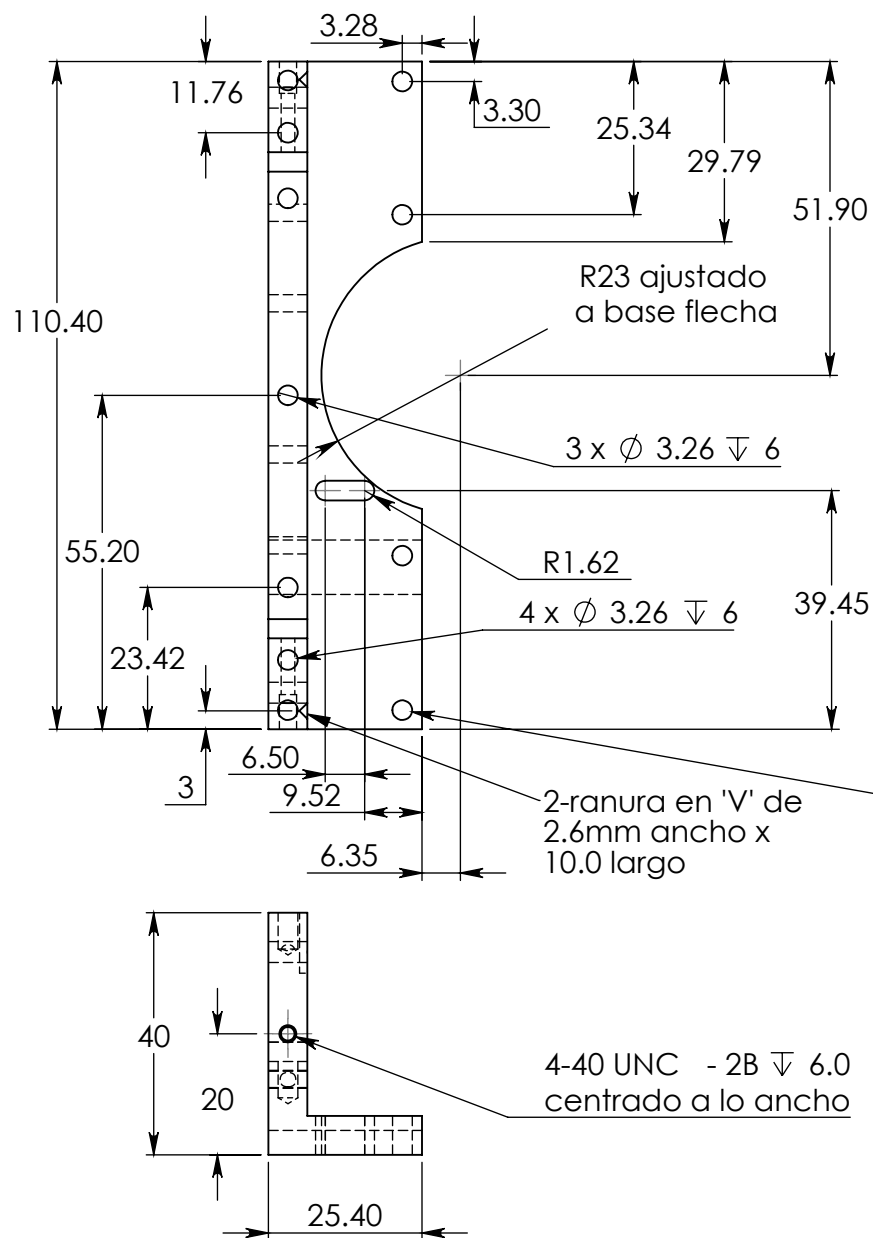
3 X AVELLANADO P/TOR 4-40 CAB. PLANA

COTAS EN MM ESCALA 3 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 20/10/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 20/10/2004			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: OCT 2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: oct 2004
		MATERIAL: ALUMINIO 6061 ACABADO: no	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Riel para Base de Circuito Impreso	
						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
DIBUJO No. / -						COD: CAT II - VG 03	HOJA 1 OF 1

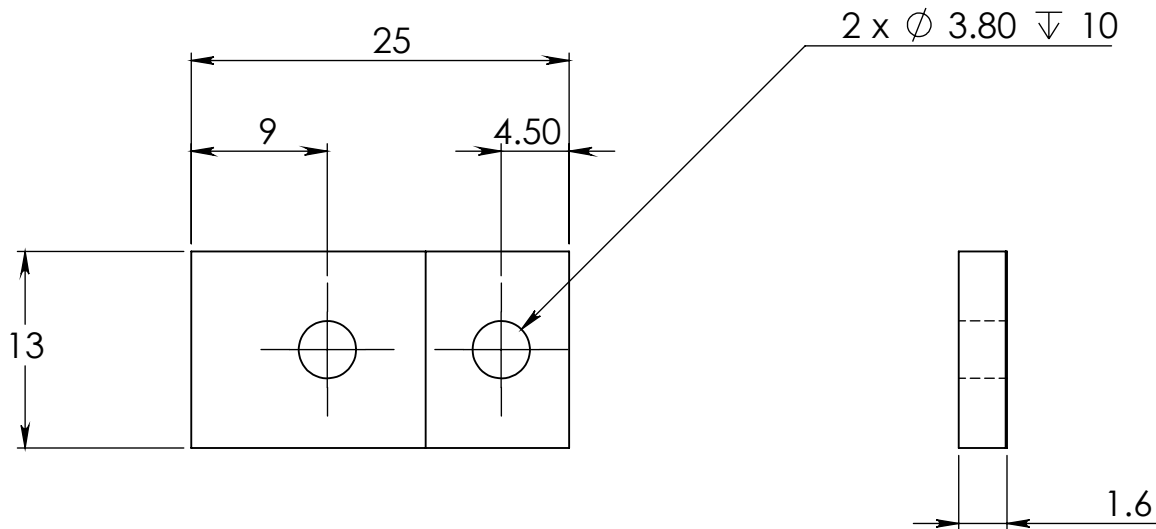
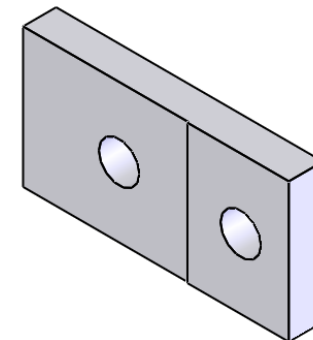
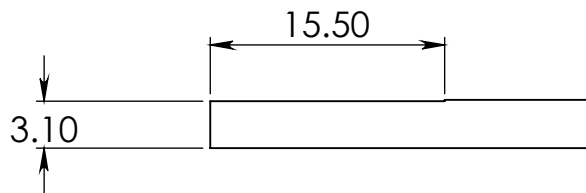




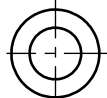
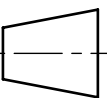
No	Nombre Pieza	Material	Código	CANT.
1	Base de apoyo	aluminio 6061	Cat-II-BT-02	1
2	Apoyo de resorte	lamina inox Cal 16	Cat-II-BT-03	2
3	Perno ajustador	acero inox T-304	Cat-II-BT-04	2
4	resorte de tensión	acero inox T-304	Cat-II-BT-05	2
5	Arillo con brazos	acero inox T-304	Cat-II-BT-06	1
6	baffle de detector	aluminio 6061	Cat-II-BT-07	1
7	Detector Hawaii	comercial		1
8	Dedo Frio	cobre	Cat-II-BT-08	1
9	fleje de fijación	acero lamina inox	Cat-II-BT-09	2
10	marco de tarjeta	nailon	Cat-II-BT-10	2
11	Contra placa	aluminio 1/8"	Cat-II-BT-11	1
12	Resorte empuje	acero inox	Cat-II-BT-12	1
13	tarjeta de detector	circuito impreso		1
14	tornillo-tapón	acero inox	Cat-II-BT-13	4
15	cable trenzado	cobre		1
16	tor allen 6-32 x 12.5	- acero inox -T 304		2
17	Tuerca de ajuste	acero inox T-304		2
18	HX-SHCS 4-40x0.375	acero inox T-304		4
19	HX-SHCS 4-40 x0.3125	acero inox T-304		4
20	HX-SHCS 0.138-32x0.5	acero inox T-304		4

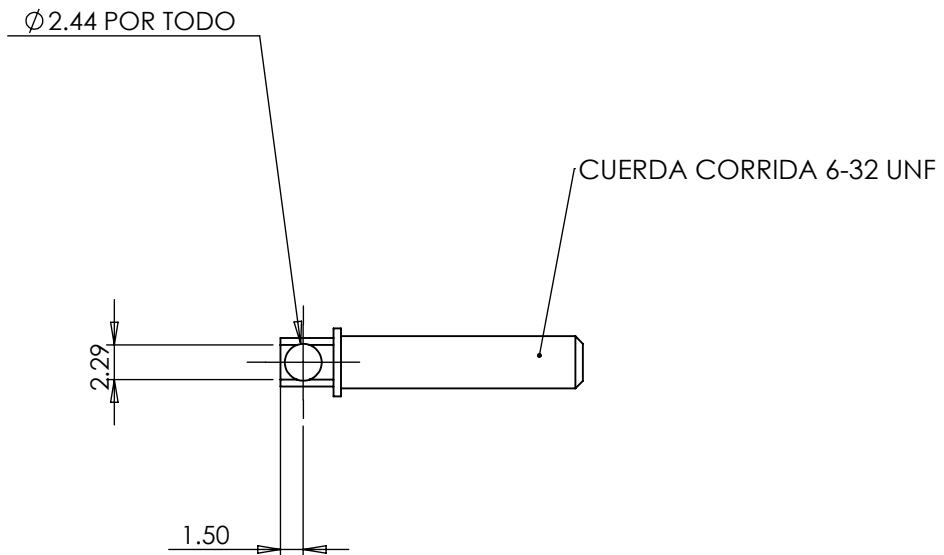
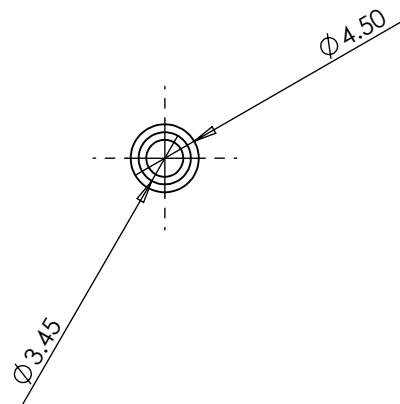
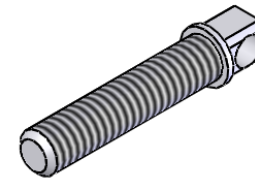
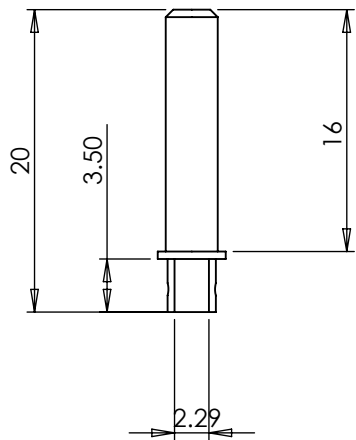
COTAS EN MM Escala 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.05	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: abril-2007	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: sep-2007				APROBÓ: S. Tinoco FECHA: sep - 2007	REALIZÓ: Silvio Tinoco FECHA: abril-2007
	MATERIAL: _____ ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Vista explosionada de Montura de tarjeta-detector			
SIZE _____		PROYECTO: CATAVIÑA		REV. _____		DIBUJO No. / xx		
		cod. Cat-II-BT-01		HOJA 1 OF 1				



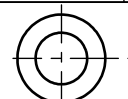
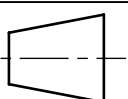


COTAS EN MM ESCALA 1 : 1.25		TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 19/OCT/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22/10/04	APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 22/oct/2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: nov/2004
 		MATERIAL: Angular 6061 Alum 1/4"X2"	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		BASE de APOYO PROYECTO: Cataviña	
		ACABADO: ANODIZADO NEGRO			DIBUJO No. cod. Cat II BT-02	



COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/04			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: MARZO-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: marzo-2004	
		MATERIAL: LAMINA INOX T-304 1/8"	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Apoyo Resorte de Tensión		
ACABADO: no						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	DIBUJO No.



COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: JUN-2007	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: JUN-2007			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: JUN 2007	REALIZÓ: Silvio Tinoco FECHA: jun-2007	
		MATERIAL: ACERO INOX T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Perno Ajustador</i>		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
DIBUJO No.		cod. Cat II-BT-04		HOJA 1 OF 1				

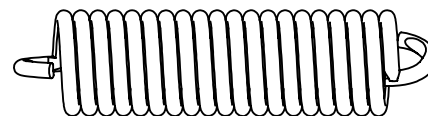
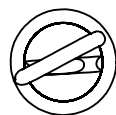
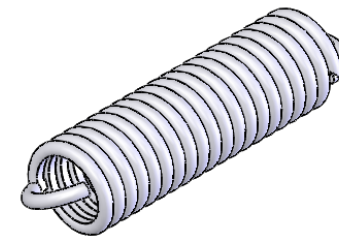
$d = 1.0 \text{ mm}$

$D = 5.0 \text{ mm}$

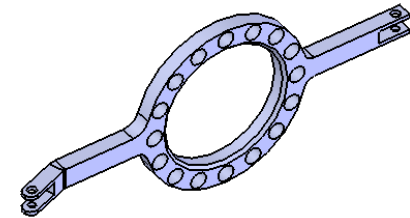
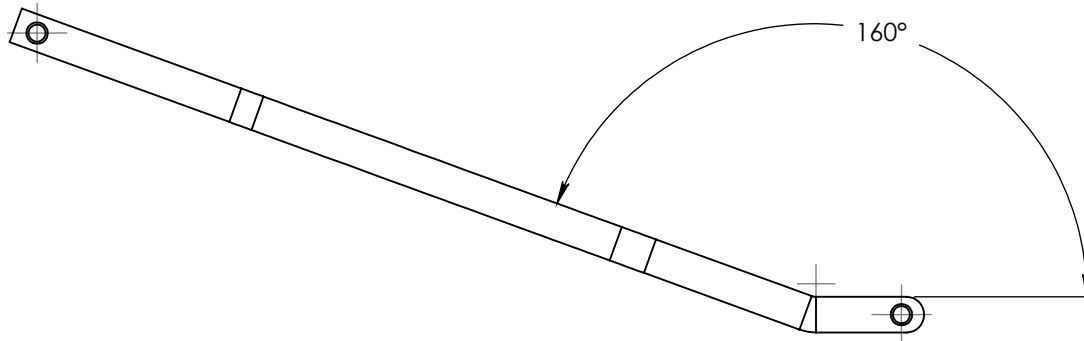
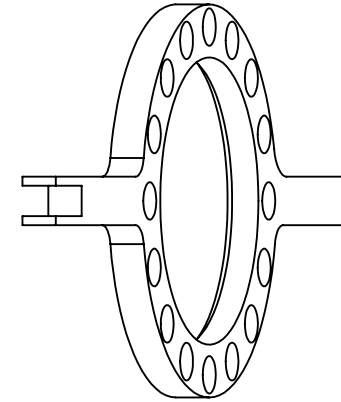
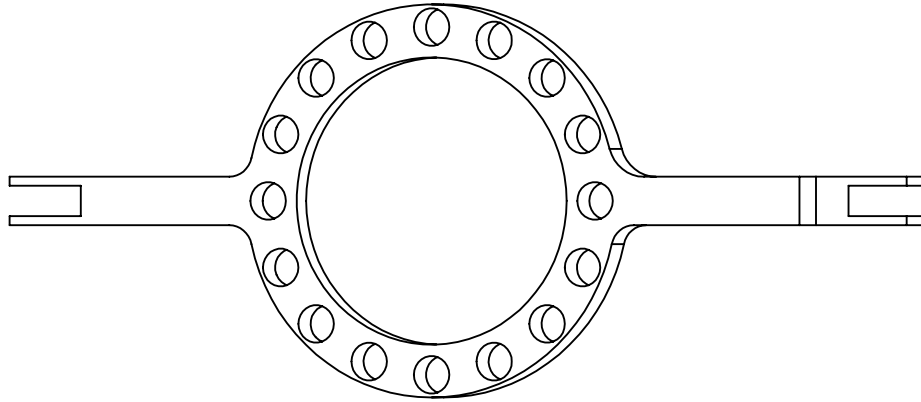
$p = 1.125 \text{ mm}$

$h = 22.0 \text{ mm}$

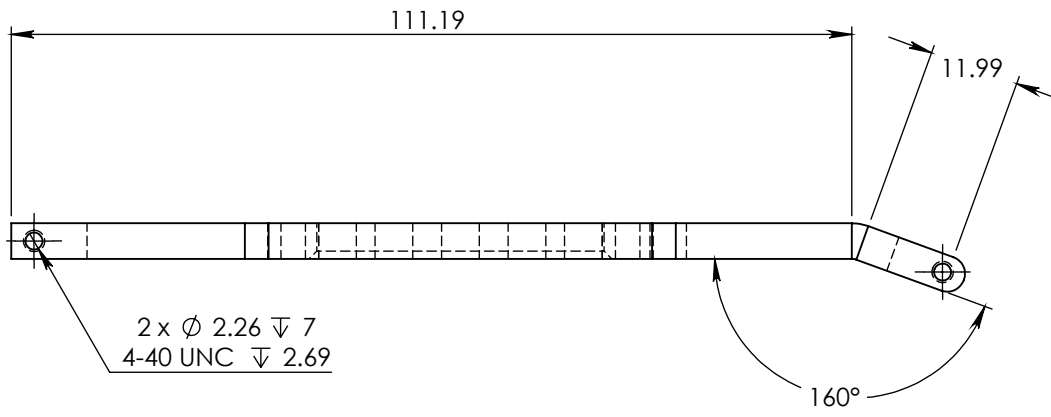
acabados en gancho



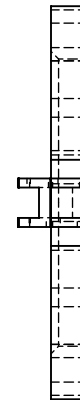
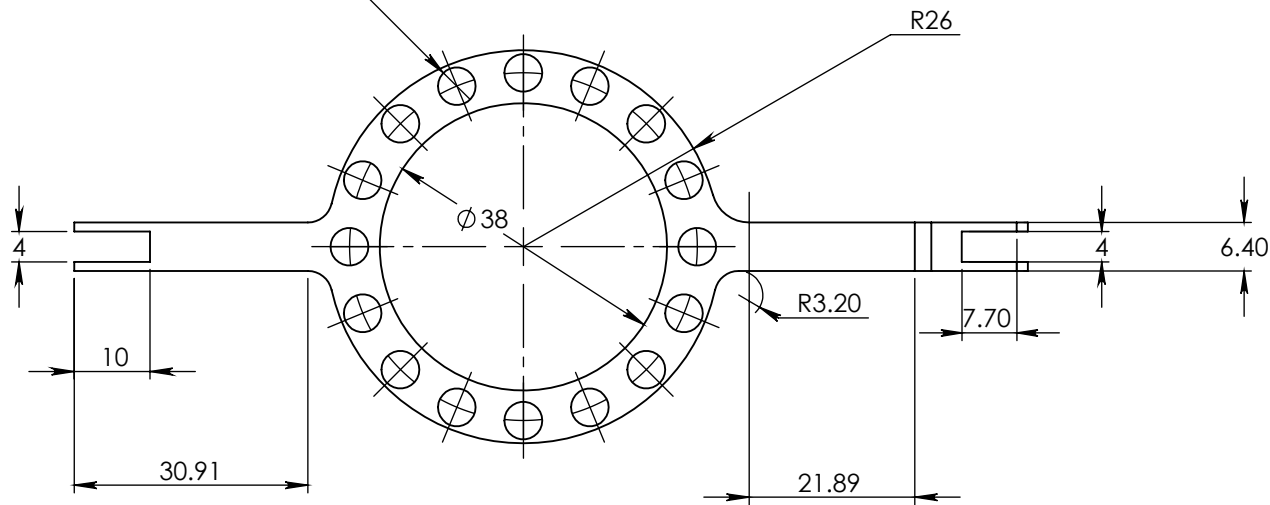
COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: NOV-2006	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: NOV - 2006			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: nov - 2006	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: nov - 2006	
		MATERIAL: Alambre de piano inox ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Resorte de Tensión		
						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
						DIBUJO No. _____	cod. Cat II-BT 05	HOJA 1 OF 1



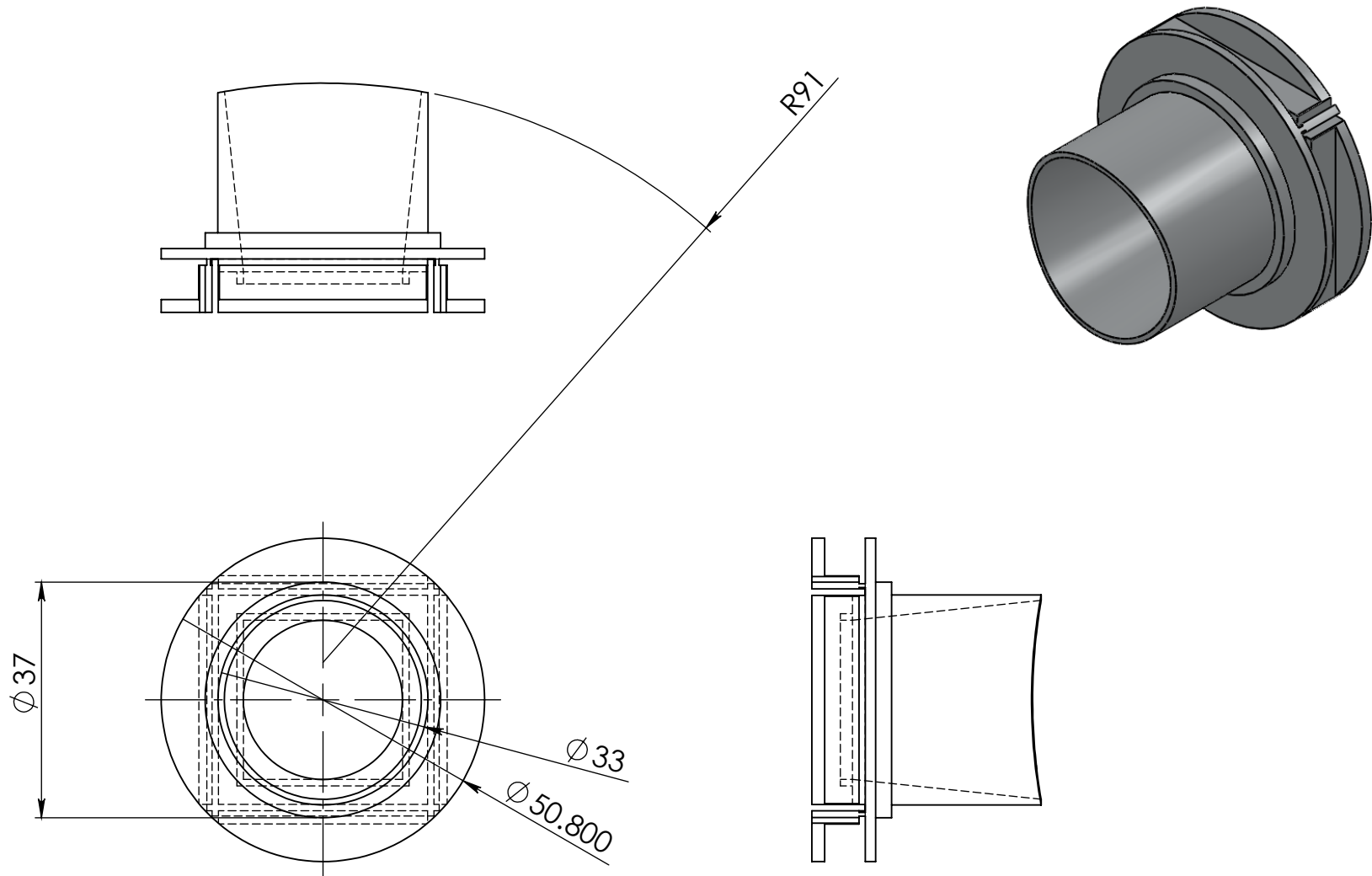
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 24/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 24/06/05			 APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: Junio de 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: julio de 2006
		MATERIAL: ACERO INOX T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Arillo con brazos</i>	
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
		DIBUJO No. _____		cod. Cat II-BT-06		HOJA 1 OF 2	



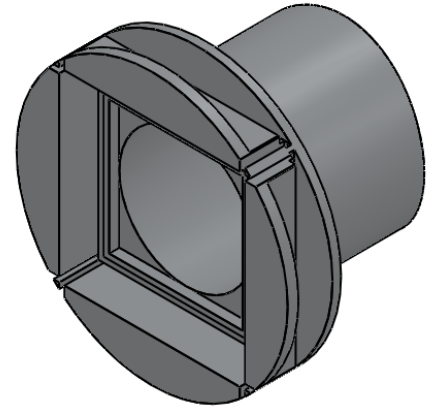
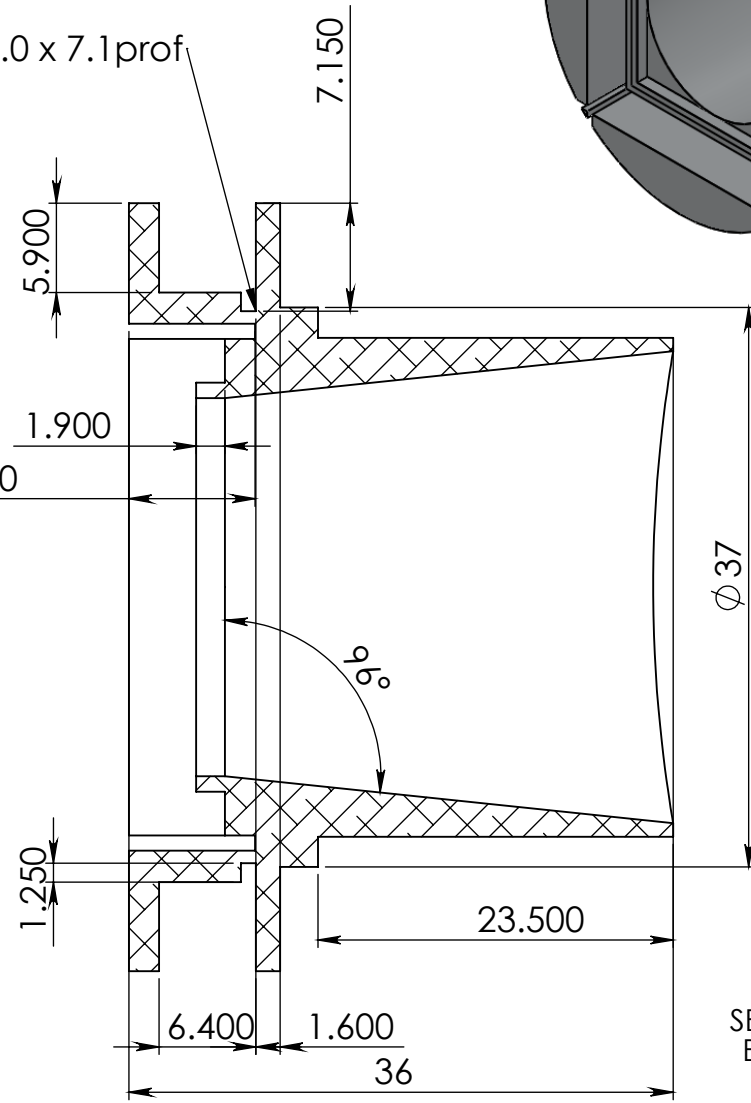
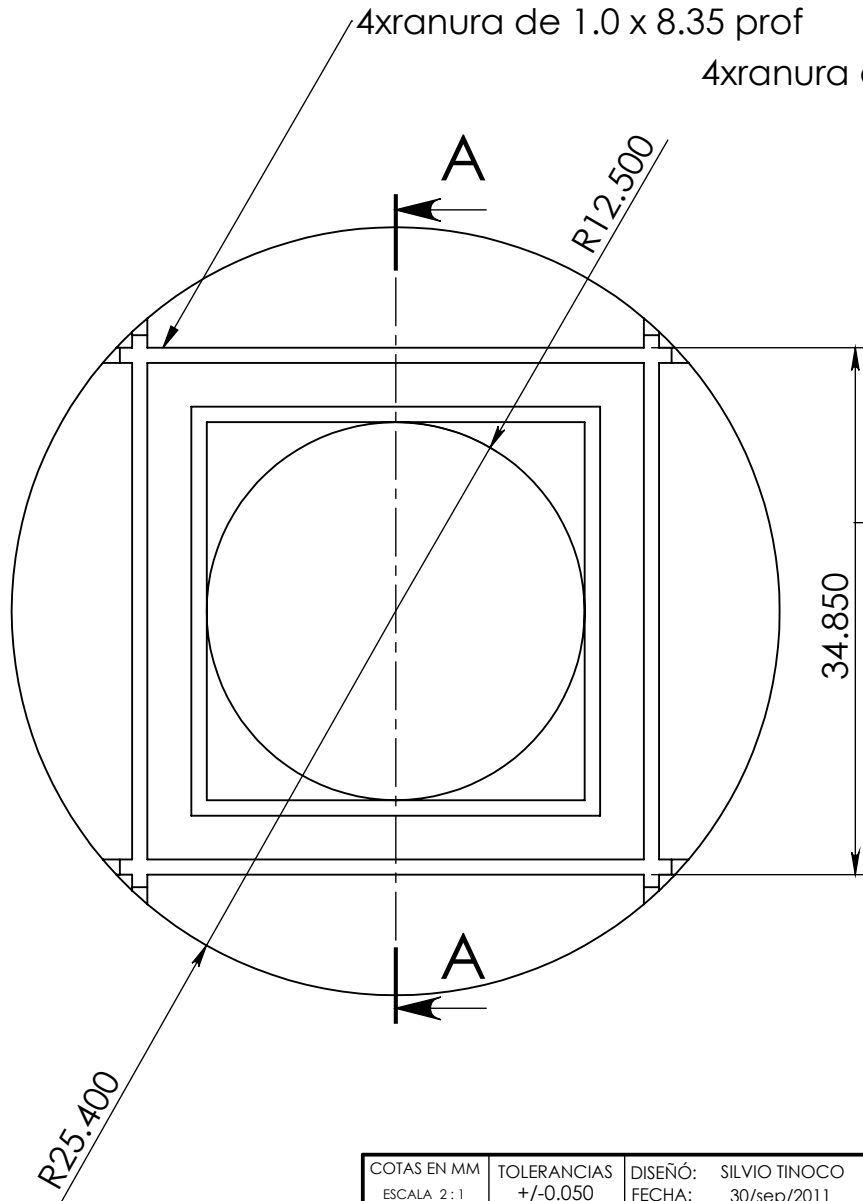
16x Ø 4.7 igualmente espaciados
pasados obre un R=23.0



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 24/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 24/06/05		APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 24/06/05	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: JULIO DE 2005
		MATERIAL: ACERO INOX T-304 PLACA	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		<i>Arillo con Brazos</i>	
		ACABADO: _____			PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
				DIBUJO No. _____	COD: Cat II-BT-06	HOJA 2 OF 2

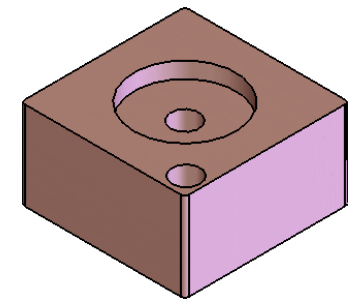
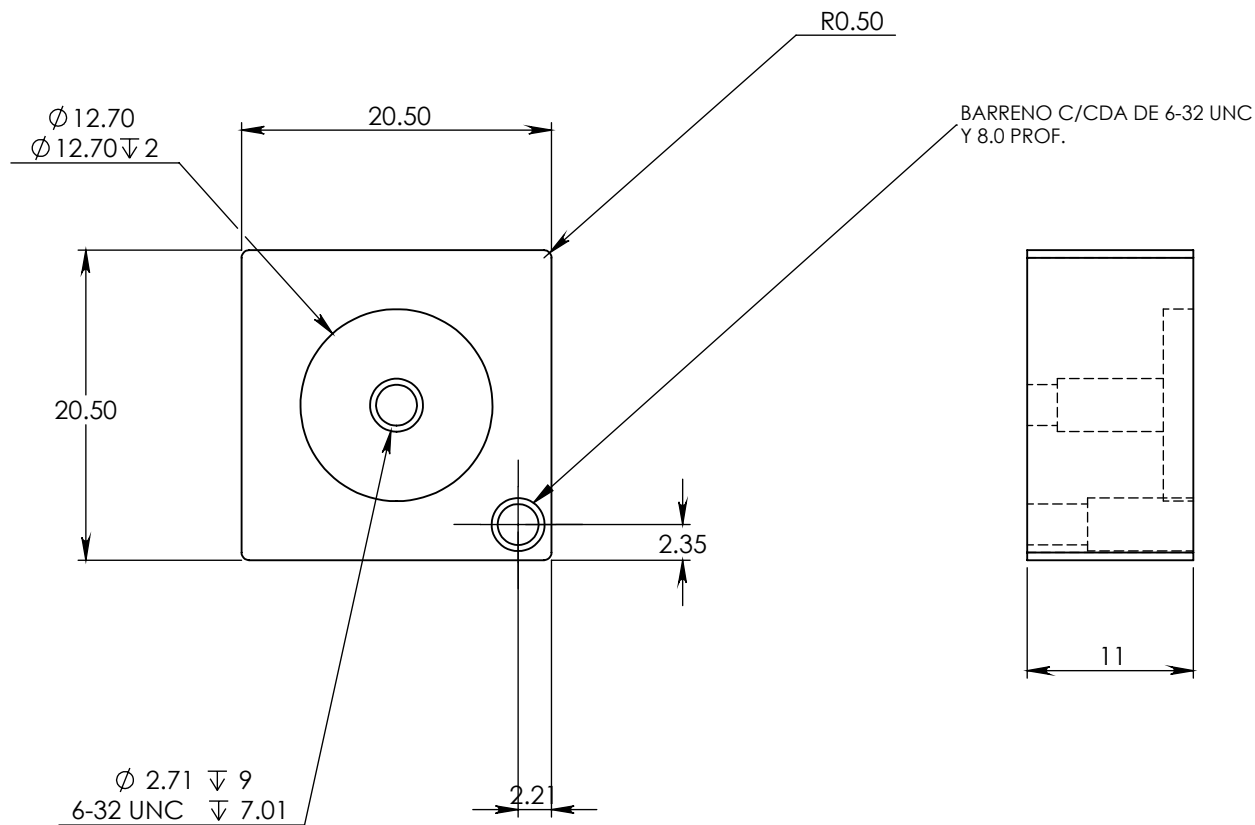


COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 30/sep/2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 30/sep/2011		APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 30/sep/2011	REALIZÓ: B. Serralde FECHA: 30/sep/2011
		MATERIAL: ALUMINIO 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		BAFLE	
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA			REV.	
DIBUJO No.		cod. Cat II- BT 07		HOJA 1 OF 2		

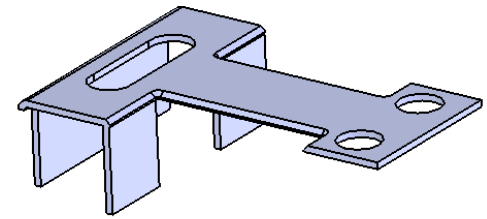
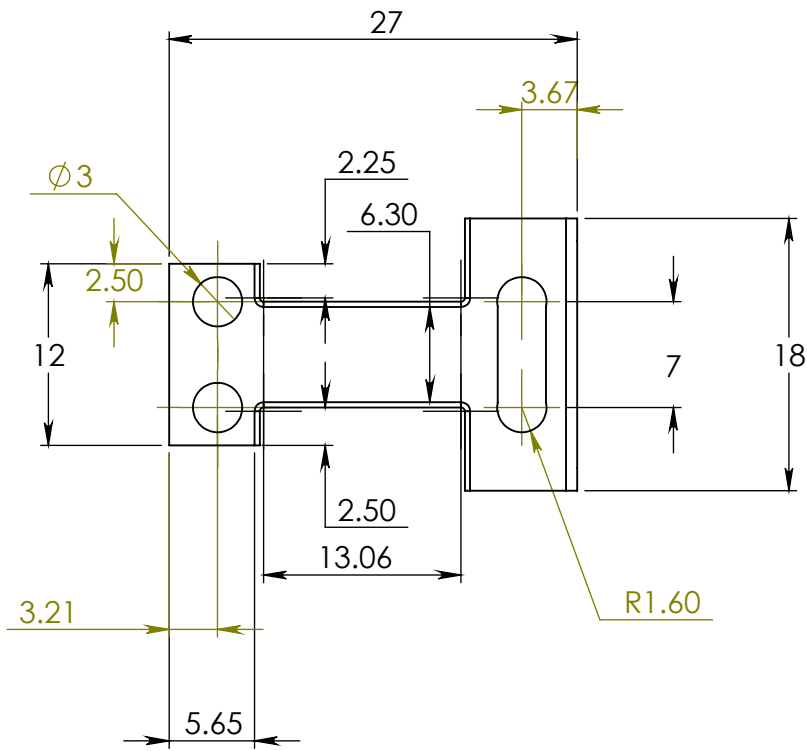


SECCIÓN A-A
ESCALA 2 : 1

COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 30/sep/2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 30/sep/2011	 	APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 30/sep/2011	REALIZÓ: B. Serralde FECHA: 30/sep/2011
 	MATERIAL: ALUMINIO 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>BAFLE final</i>	
ACABADO: _____					PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
					DIBUJO No.	cod. Cat II-BT-07
					HOJA 2 OF 2	

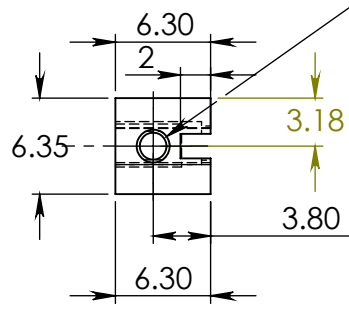
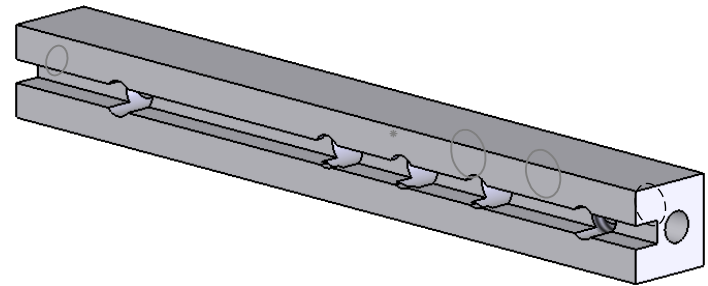
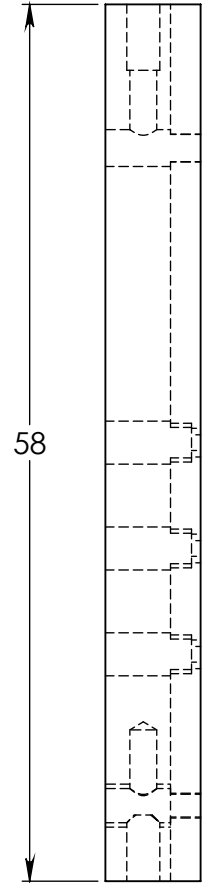


COTAS EN MM ESCALA 2:1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/10/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22/10/04				APROBÓ: S.J. Tinoco FECHA: 16/03/06	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 16/03/06
		MATERIAL: COBRE	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			DEDO FRIO		
ACABADO: NO		PROYECTO: CATAVIÑA				REV. 16/03/06	DIBUJO No.	Cod. Cat II-BT-08

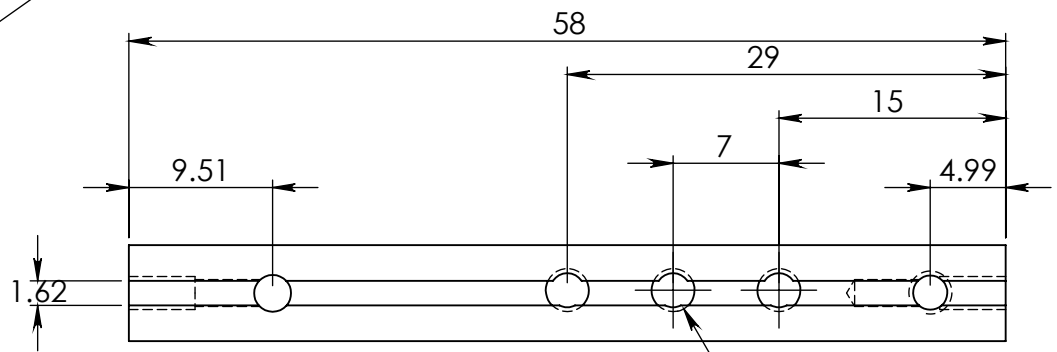


DOBLECES A 90°

COTAS EN MM ESCALA 2: 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 02/OCT/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 24/10/2004				APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: oct - 2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: nov - 2004
		MATERIAL: FLEJE-ACERO 0.5MM	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			BRAZO FLEJE DE SUJECION-TARJETA		
	ACABADO: PAVONADO					FECHA INGRESO TALLER	PROYECTO: CATAVIÑA	REV.

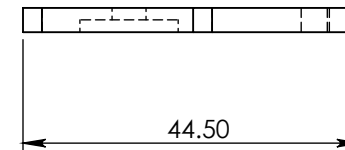
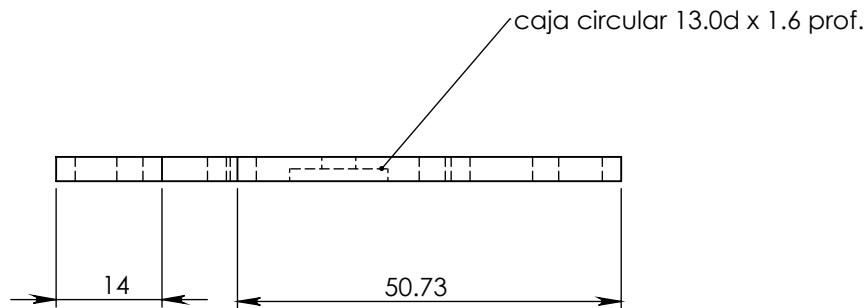
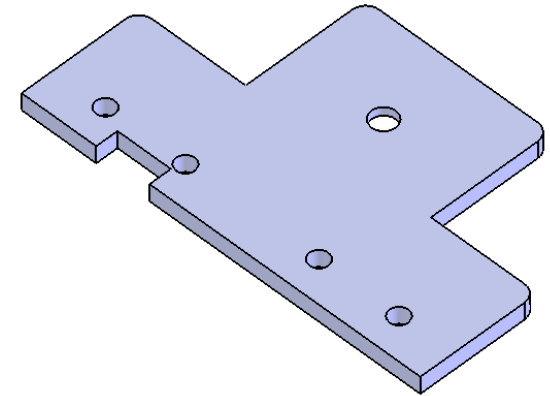
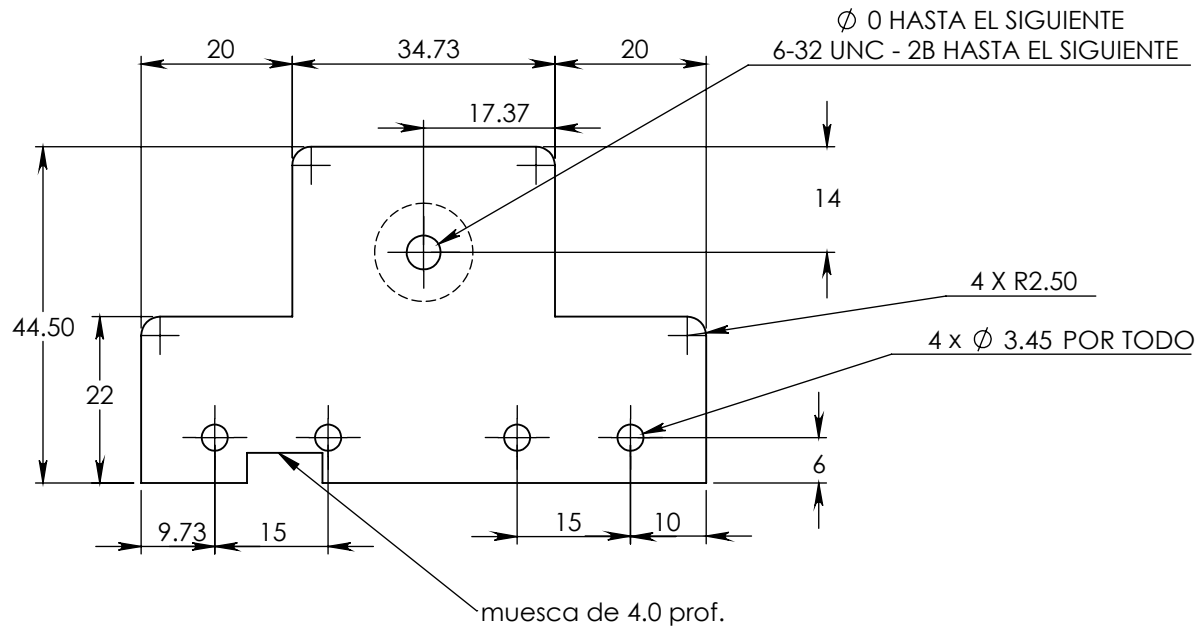


2x 2-56 UNC - 2B ∇ 5.0



5 x 4-40 UNC - 2B ∇ pasados

COTAS EN MM escala 1:1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 02/oct/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 19/oct/04				APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 20-oct-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 30/10/2004	
		MATERIAL: nylon-6	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica				<i>marco-tarjeta</i>		
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA					REV.	DIBUJO No.	Cod. Cat II-BT 10



COTAS EN MM ESCALA 1:1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 25/OCT/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 25/10/05			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 25/OCT/2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: NOV - 2005
		MATERIAL: ALUM	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Placa-Resorte de dedo frío	
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
DIBUJO No.		cod. Cat II - BT 11		HOJA 1 OF 1			

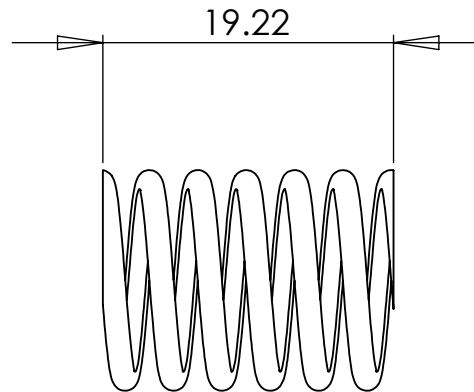
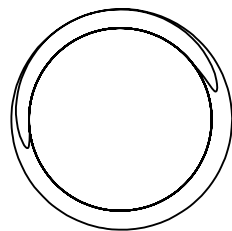
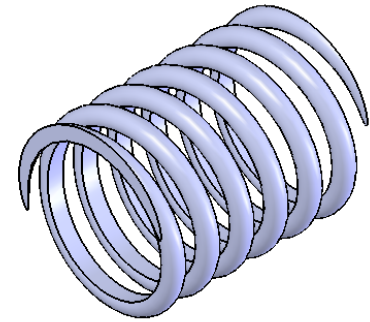
acabado plano en ambos lados

d = 1.6 mm

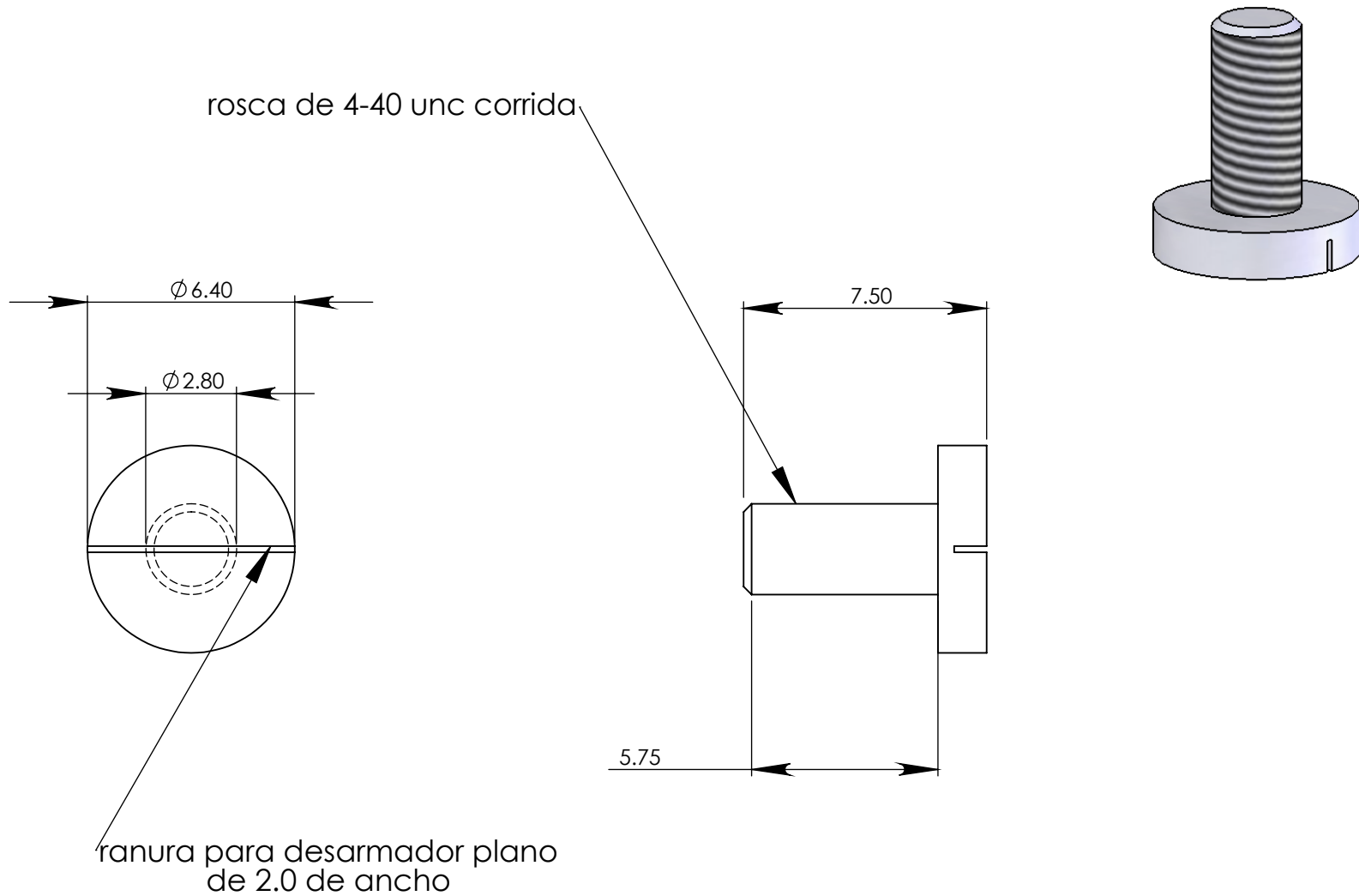
D = 13.0 mm

No de vueltas = 10

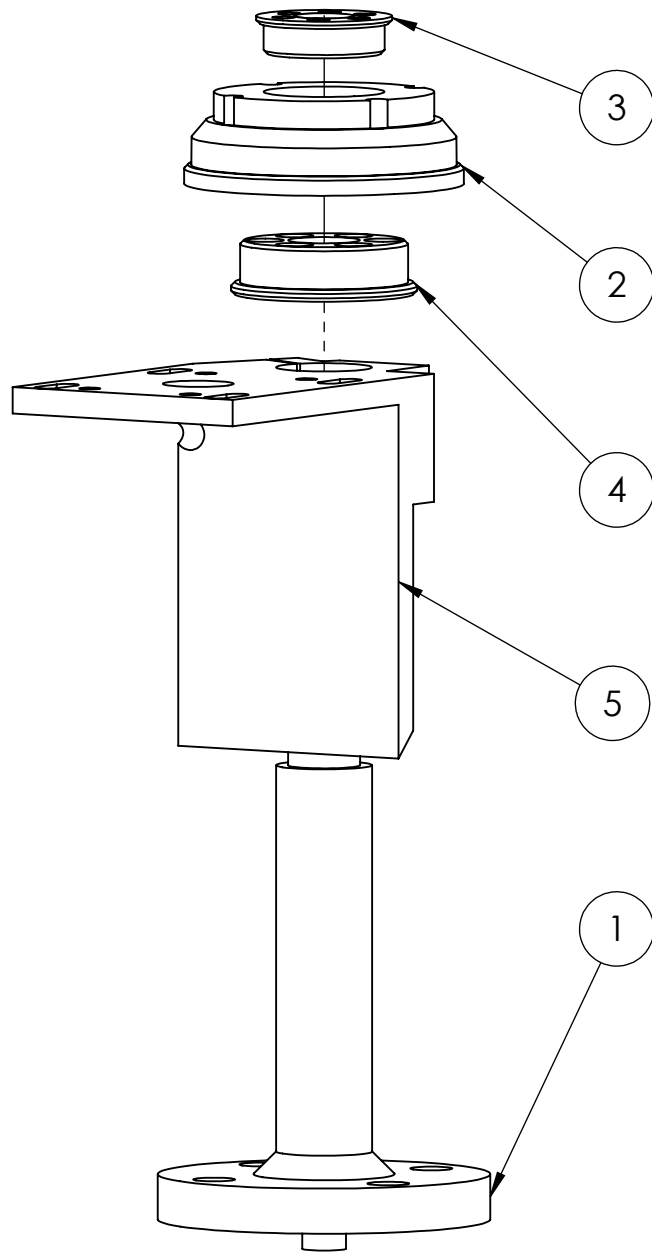
paso p= 3.2 mm



COTAS EN MM Escala 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 15-abril-06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 16/abril/06			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: 16-abril-06	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 05/06/06
		MATERIAL: alambre piano inox	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Resorte de Dedo Frio	
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
DIBUJO No. 1/25		cod. Cat II-BT 12		HOJA 1 OF 1			

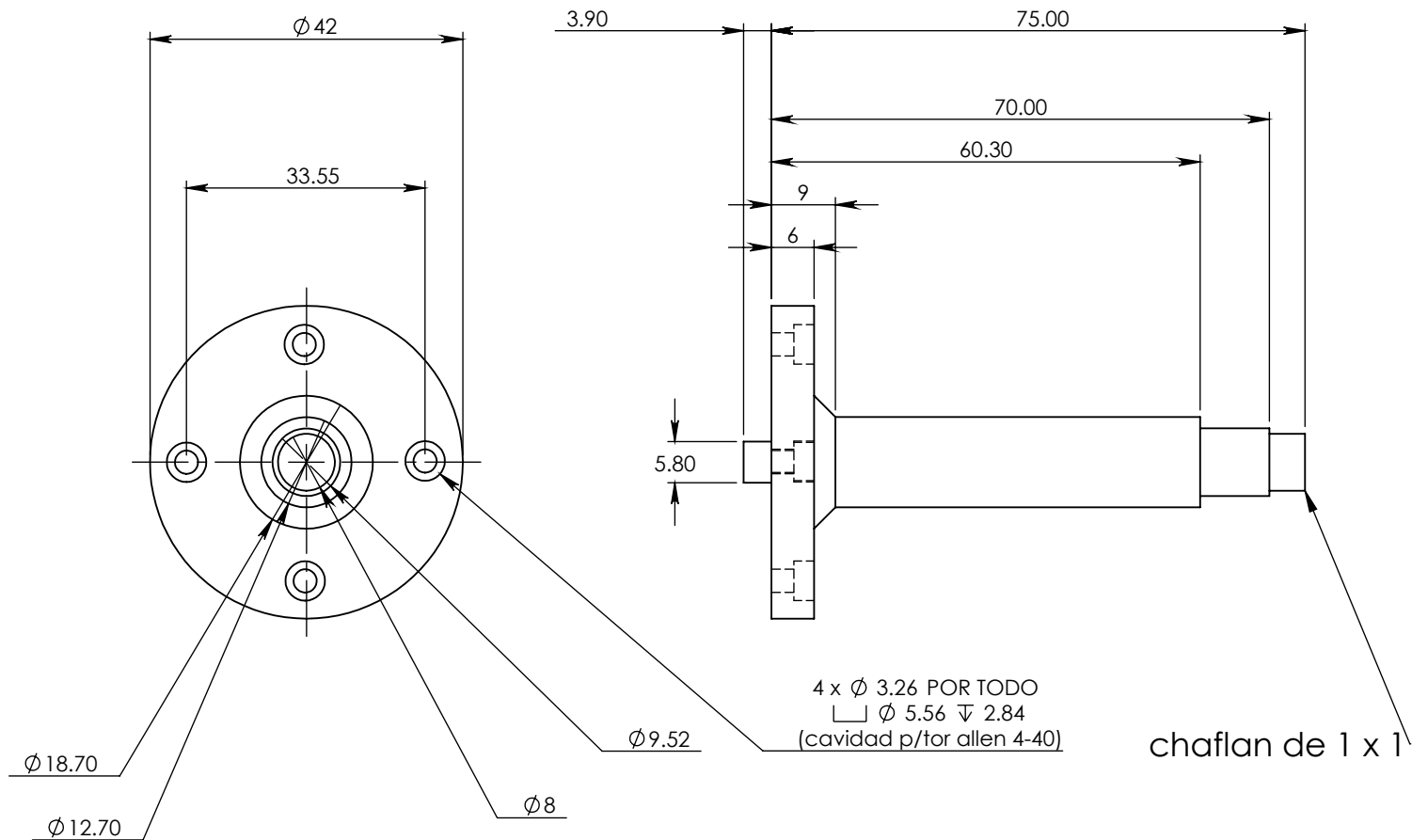


COTAS EN MM Escala 5 : 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 19/abril/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 19/04/05			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: ABRIL- 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: mayo de 2005	
		MATERIAL: nylamid	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Tomillo-especial</i>		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
			DIBUJO No.	Cod. Cat II-BT 13		HOJA 1 OF 1		



Nº	NOMBRE DE PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO	Cant
1	flecha apoyo	ACERO INOX T-304	CAT II - SR 01	1
2	Interfaz embalado	ACERO INOX T-304	CAT II - SR 02	1
3	rodamiento ceja 8x16x18x5		-----	1
4	rodamiento ceja 10x38x6x9		-----	1
5	Manija	ALUM T-6061	CAT II - SR 03	1

COTAS EN MM SCALE 1: 1	TOLERANCIAS +/-0.000	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/03/2006	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 01/03/2006		APROBÓ: SILVIO TINOCO FECHA: NOV 2006	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: NOV 2006
	MATERIAL: VARIOS	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			VISTA EXPLOSIONADA FLECHA APOYO PRINCIPAL	
ACABADO: _____					SIZE	PROYECTO: CATAVIÑA
		DIBUJO No.		cod. CAT II-SR 00		HOJA 1 OF 1



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 05/12/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 05/12/04			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: dic-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: enero 2005
		MATERIAL: acero inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			FLECHA de APOYO	
ACABADO:		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
		DIBUJO No. / -		cod. CAT II-SR 01		HOJA 1 OF 1	

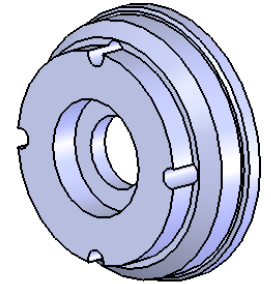
4 x ϕ 2.26 POR TODO
4-40 UNC POR TODO

ϕ 31.21

chaflán
1x1

ϕ 31.21**

R14.58



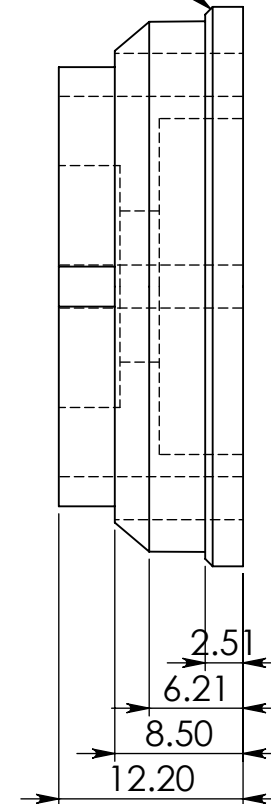
ϕ 37

ϕ 10

ϕ 36

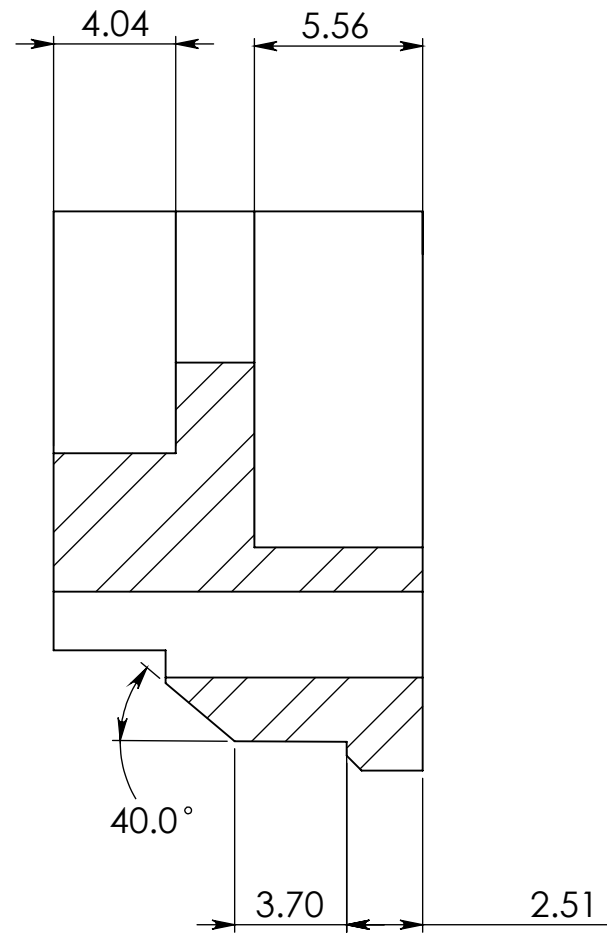
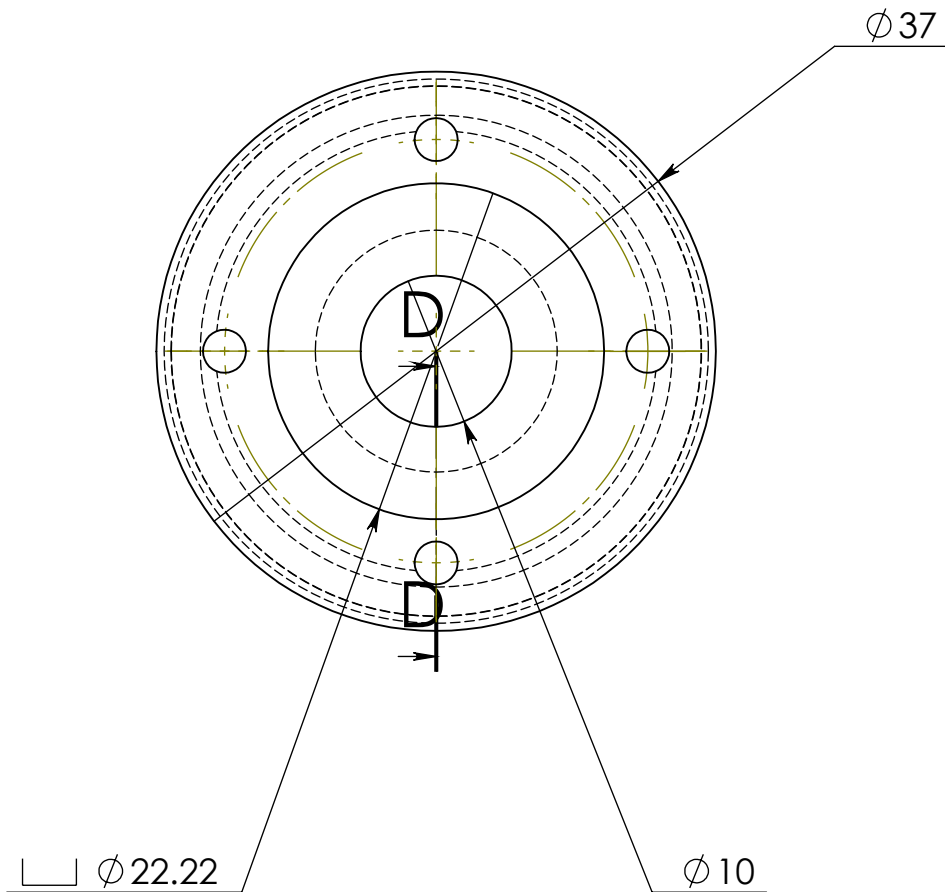
ϕ 16

ϕ 35.05



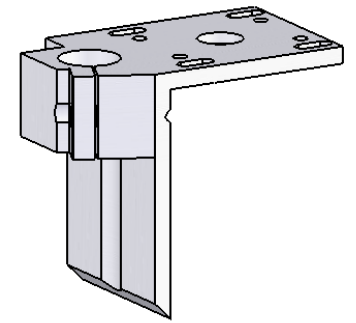
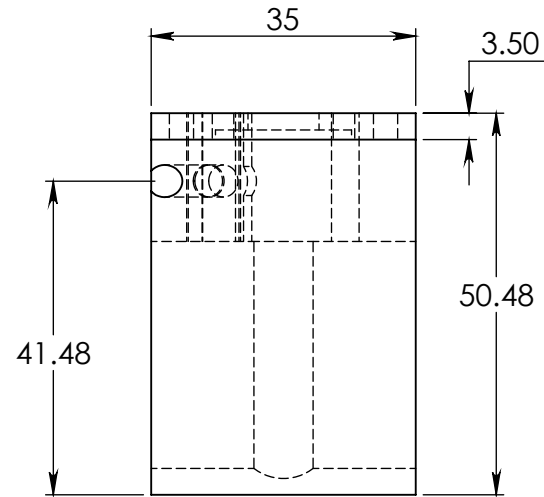
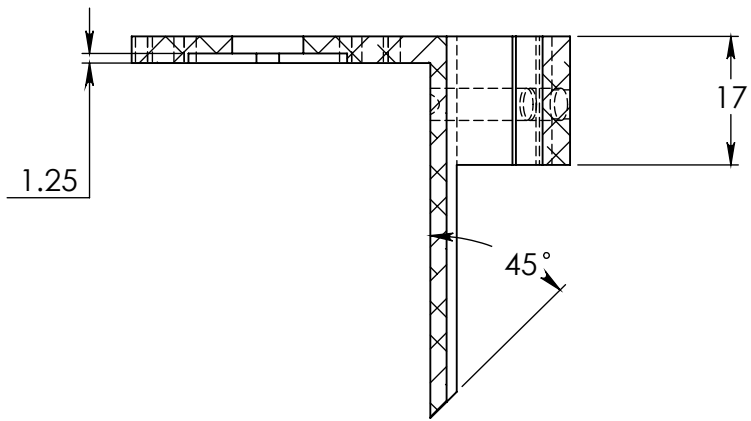
COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 6/12/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 06/12/04		APROBÓ: S. TINOCO FECHA: dic-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: febrero 2005
		MATERIAL: Acero Inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		<i>Brida Carrusel Embalada</i>	
		ACABADO: PAVONADO			PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
			DIBUJO No. 03/		cod. CAT II - SR 02	
					HOJA 1 OF 2	

SECCIÓN D-D
ESCALA 4 : 1

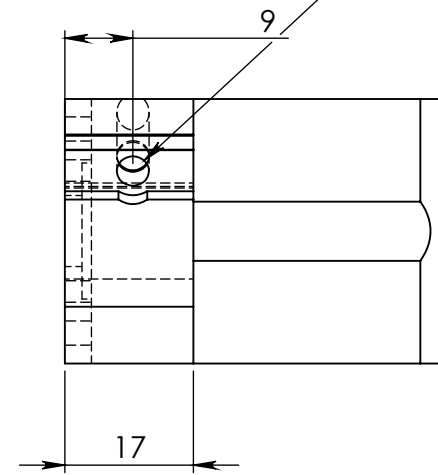
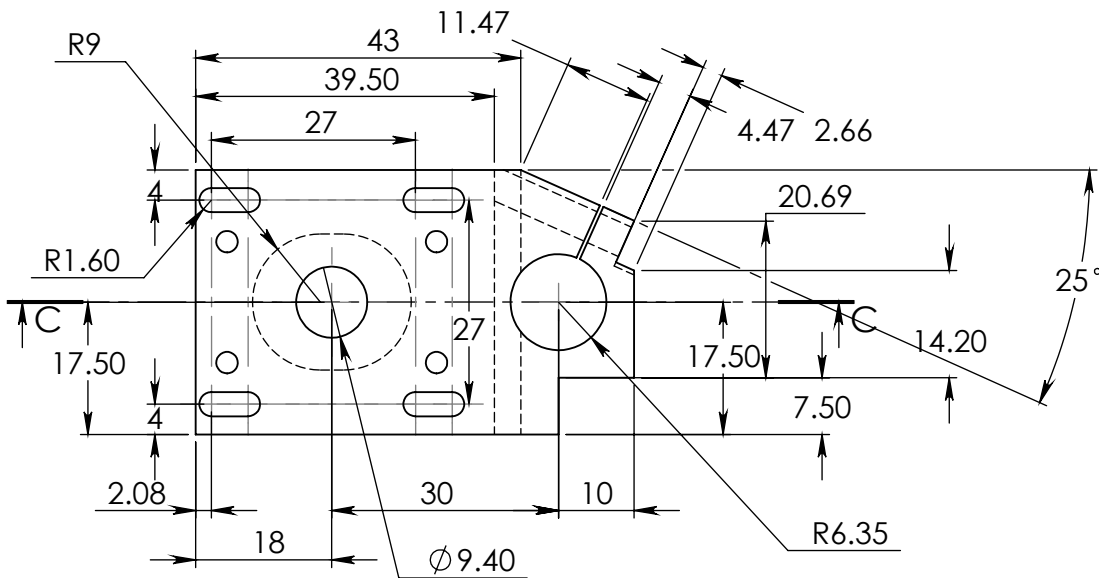


COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 6/12/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 06/12/04			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: DIC-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: Feb-2005	
		MATERIAL: Acero inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Interfaz Embalada</i>		
ACABADO:						SIZE	PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
			DIBUJO No. / -		cod. CAT II - SR 02	HOJA 2 OF 2		

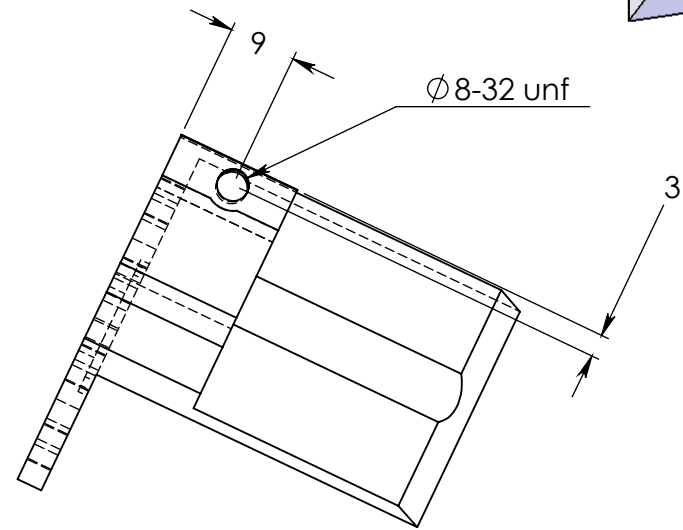
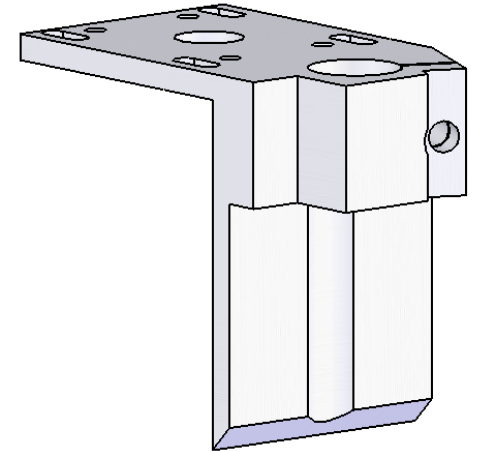
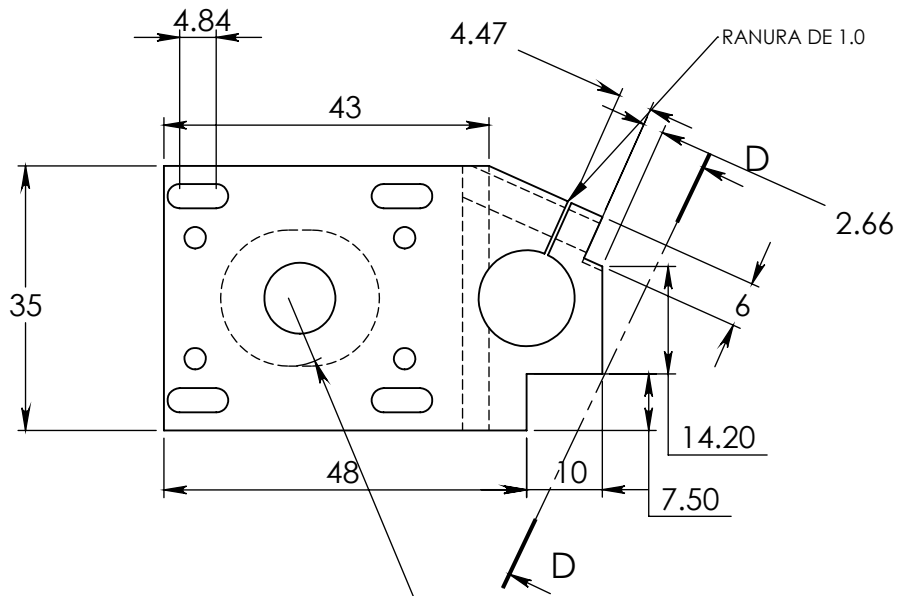
SECCIÓN C-C



Ø8-32 unfile solo en 2ª parte



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1		TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/OCT/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/OCT/04		APROBÓ: SILVIO TINOCO FECHA: NOV 2006	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: NOV 2006	
		MATERIAL: aluminio 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			MONTURA 'B' DE MOTOR		
		ACABADO: SOPLADO CON ARENA				PROYECTO: CATAVIÑA		REV.
						DIBUJO No.	cod. CAT II-SR 03	HOJA 1 OF 2



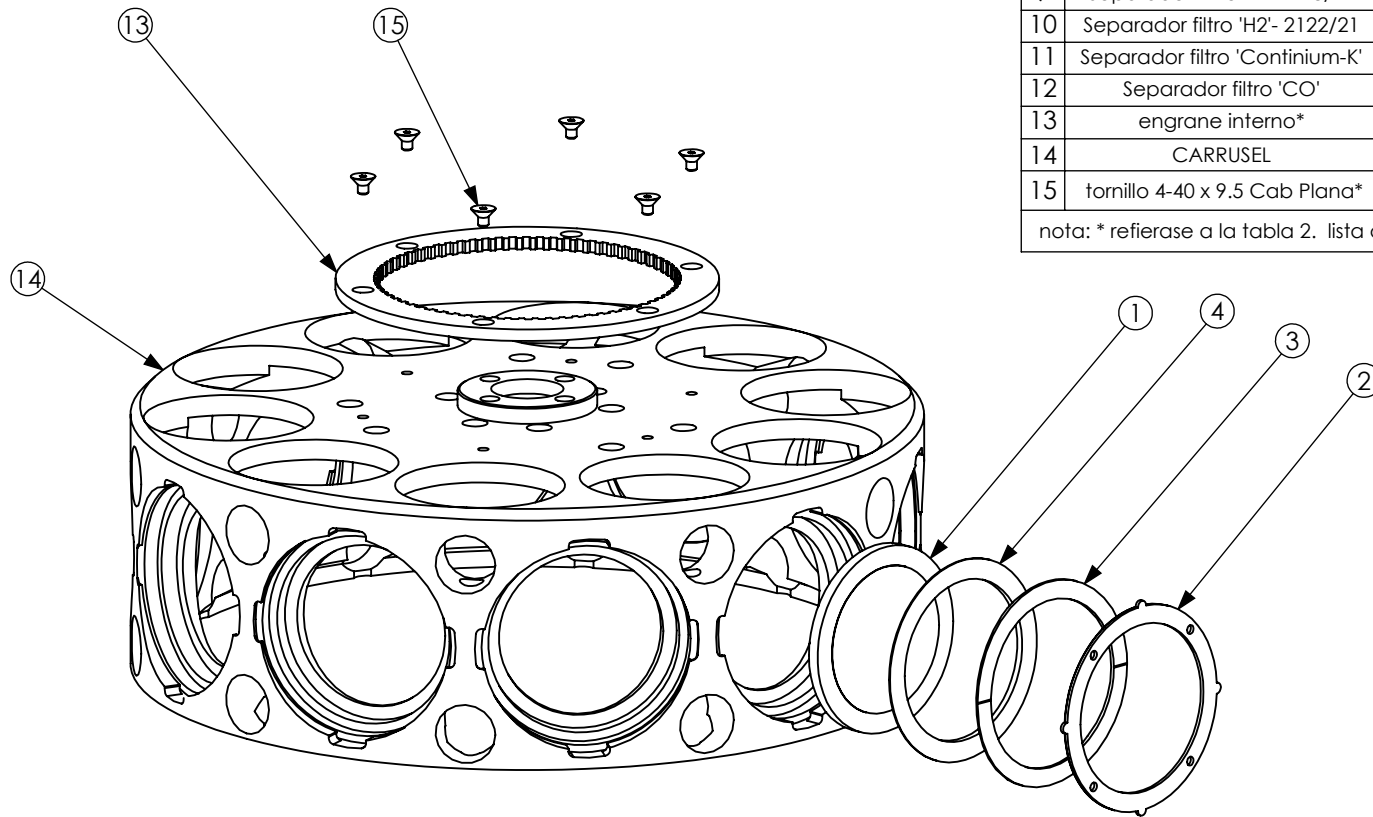
SECCIÓN D-D

R de 9 en caja x 1.5 prof desplazado 3.0

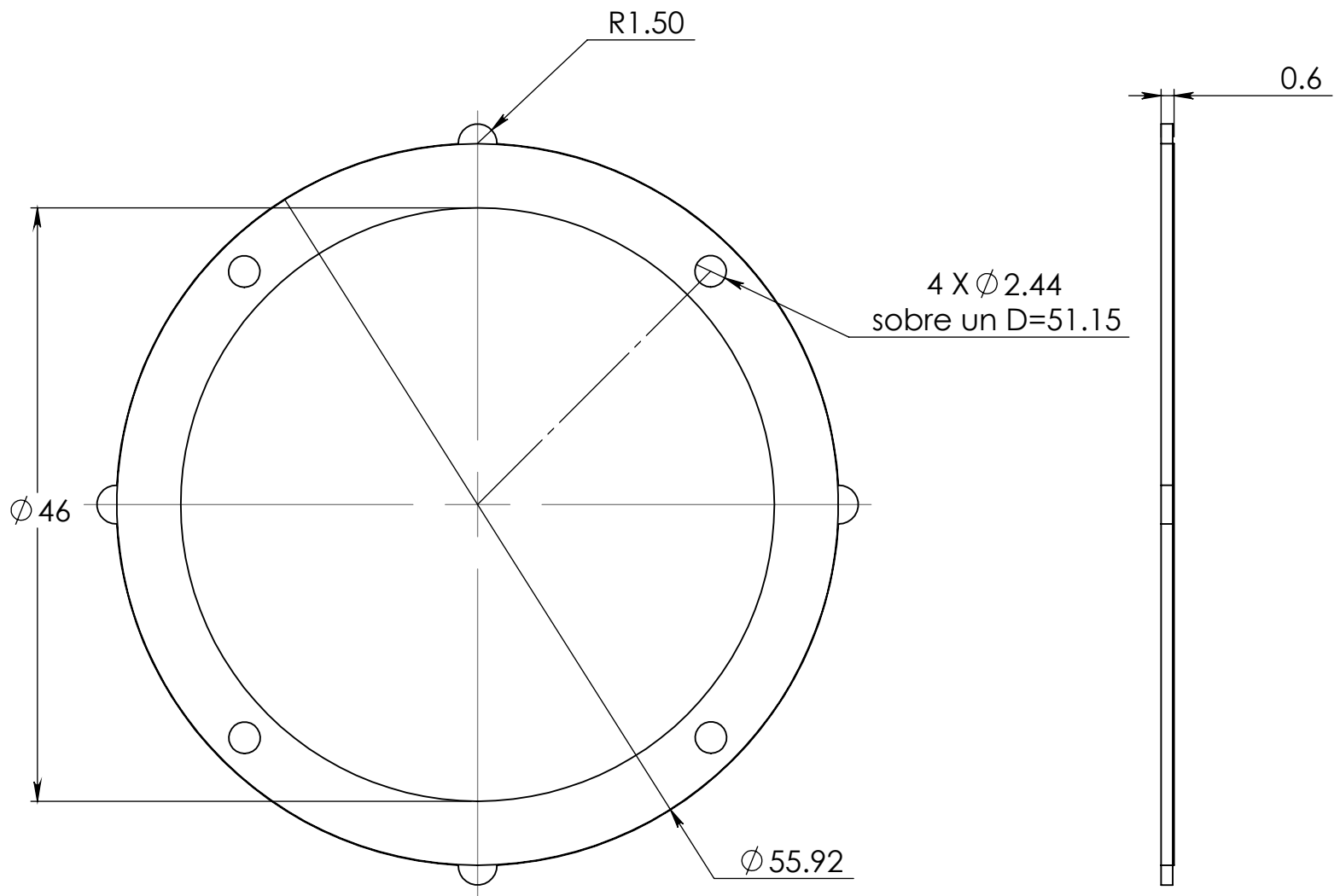
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 02/OCT/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22/10/04			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: NOV 2006	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: NOV 2006
		MATERIAL: aluminio 6061 ACABADO: Soplado con Arena	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			MONTURA B MOTOR	
						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
DIBUJO No.		Cod. CAT II-SR 03		HOJA 2 OF 2			

No	Pieza	CÓDIGO	MATERIAL	Cant.
1	filtro*	-----	vidrio	8*
2	arandela-seguro	Cat II-CF 01	acero inox T-304	10
3	wave-spring*	-----	acero inox T-302	10
4	separador filtro K	CAT II - CF 02	Aluminio 6061	1
5	Separador filtro $\beta\gamma-\gamma$	CAT II - CF 03	Aluminio 6061	1
6	Separador filtro "K"	CAT II - CF 04	Aluminio 6061	1
7	Separador filtro 'J'	CAT II - CF 05	Aluminio 6061	1
8	Separador filtro 'H7'	CAT II - CF 06	Aluminio 6061	1
9	Separador filtro 'H2-2248/22	CAT II - CF 07	Aluminio 6061	1
10	Separador filtro 'H2'- 2122/21	CAT II - CF 08	Aluminio 6061	1
11	Separador filtro 'Continium-K'	CAT II - CF 09	Aluminio 6061	1
12	Separador filtro 'CO'	CAT II - CF 10	Aluminio 6061	1
13	engrane interno*	-----	acero inox T-304	1
14	CARRUSEL	CAT II - CF 11	Aluminio 6061	1
15	tornillo 4-40 x 9.5 Cab Plana*	-----	acero inox T-304	6

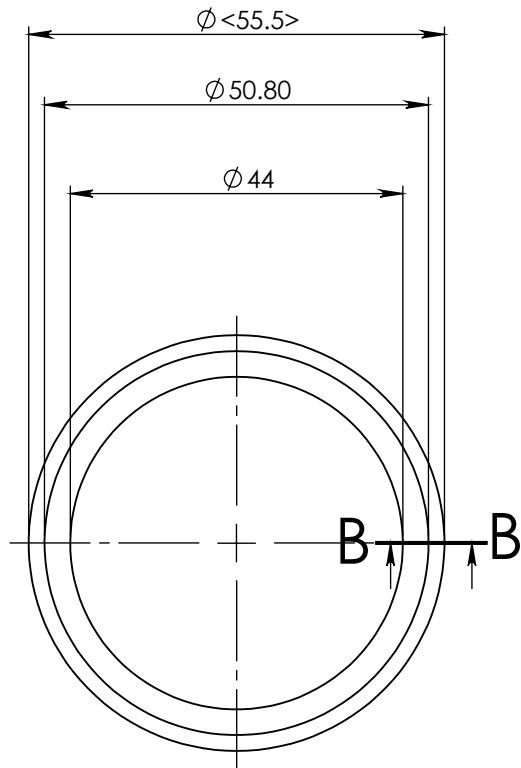
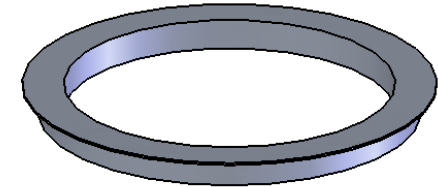
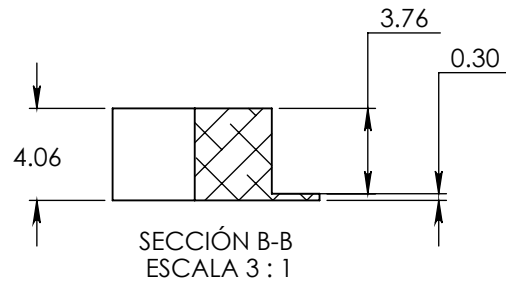
nota: * referirse a la tabla 2. lista de partes de importación.



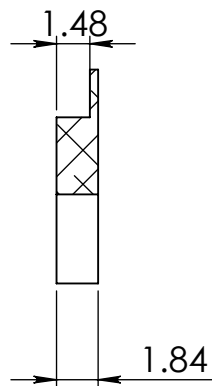
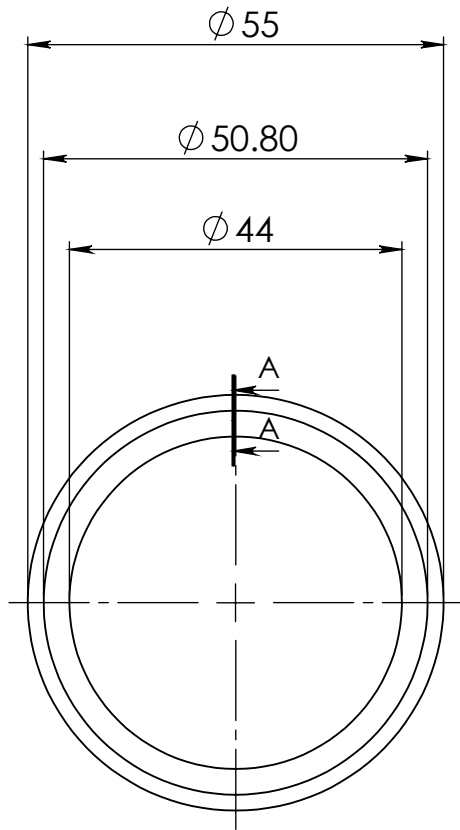
COTAS EN MM escala 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/05/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 01/05/04			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: 01-MAYO-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 2005
		MATERIAL:	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Vista Explotada Carrusel y Filtros	
	ACABADO:	PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
		Dibujo No. 1/		Cod. Cat II-CF 00		HOJA 1 OF 1	



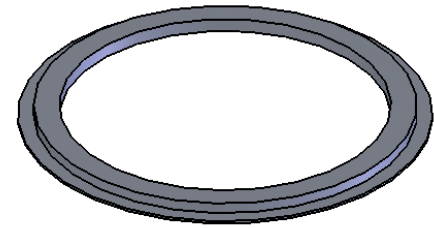
COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/04	 	APROBÓ: S. TINOCO FECHA: MARZO-2004	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: marzo-2004
 	MATERIAL: LAMINA INOX T-304 #20	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			ARANDELA-SEGURO	
ACABADO: no					PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
Dibujo No. / _		Cod. CAT II-CF 01		HOJA 1 OF 1		



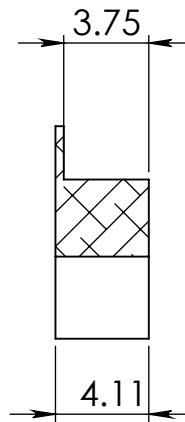
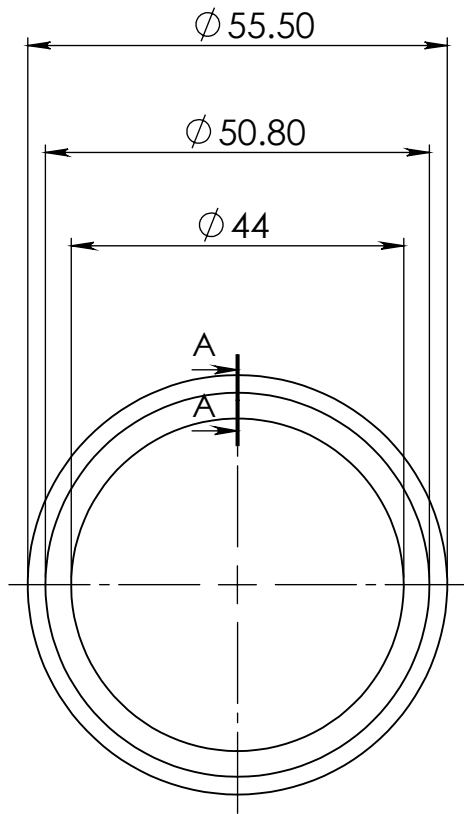
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05				APROBÓ: S. TINOCO FECHA: MAYO 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: agosto de 2005
		MATERIAL: aluminio 6061 ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR DE FILTRO 'K'		
Dibujo No. / _____							PROYECTO: CATAVIÑA	REV. _____
COD: CAT II-CF 02							HOJA 1 OF 1	



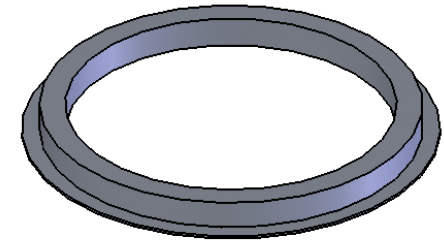
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



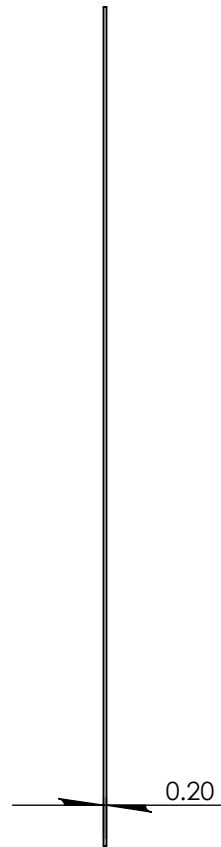
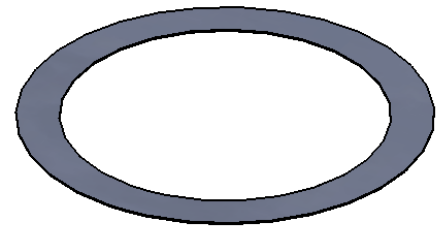
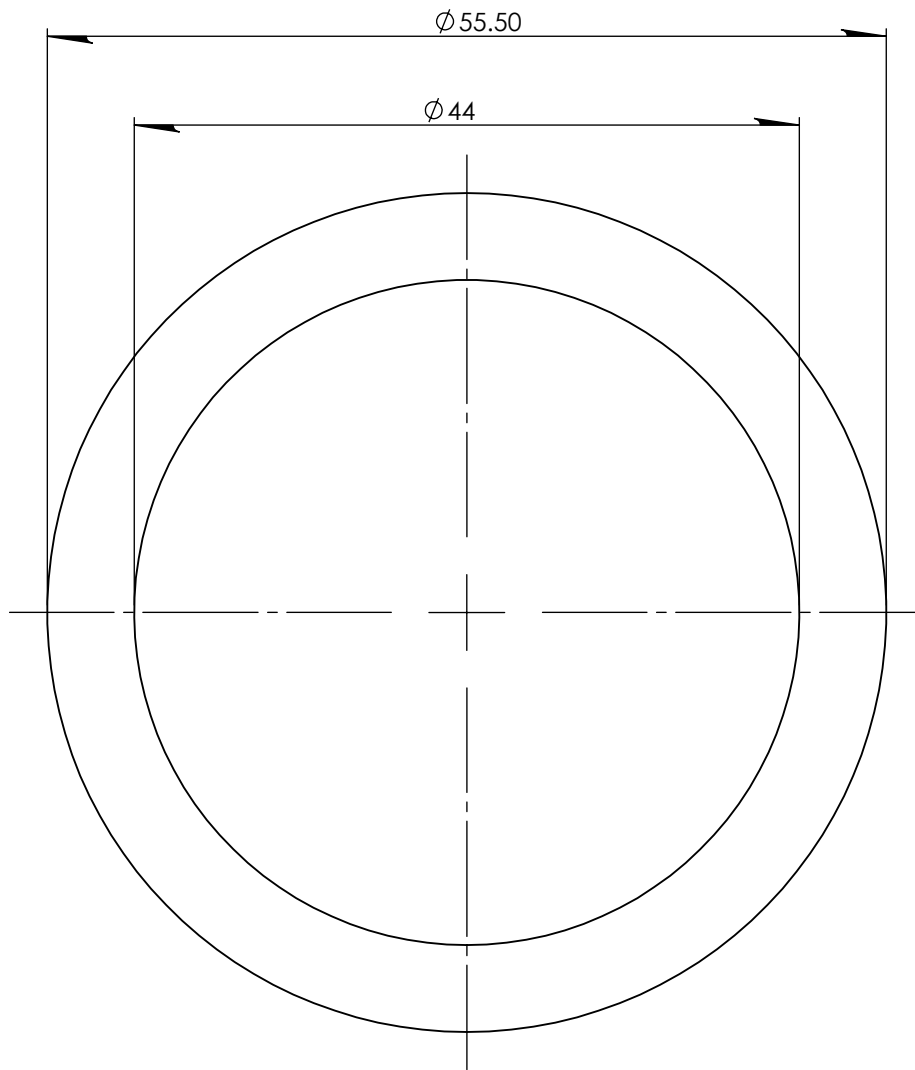
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1		TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: Mayo 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: agosto 2005	
		MATERIAL: ALUM 3G	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR FILTRO 'B γ - γ '			
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA							
Dibujo No. / _____		CAT II-CF 03		HOJA 1 OF 1					



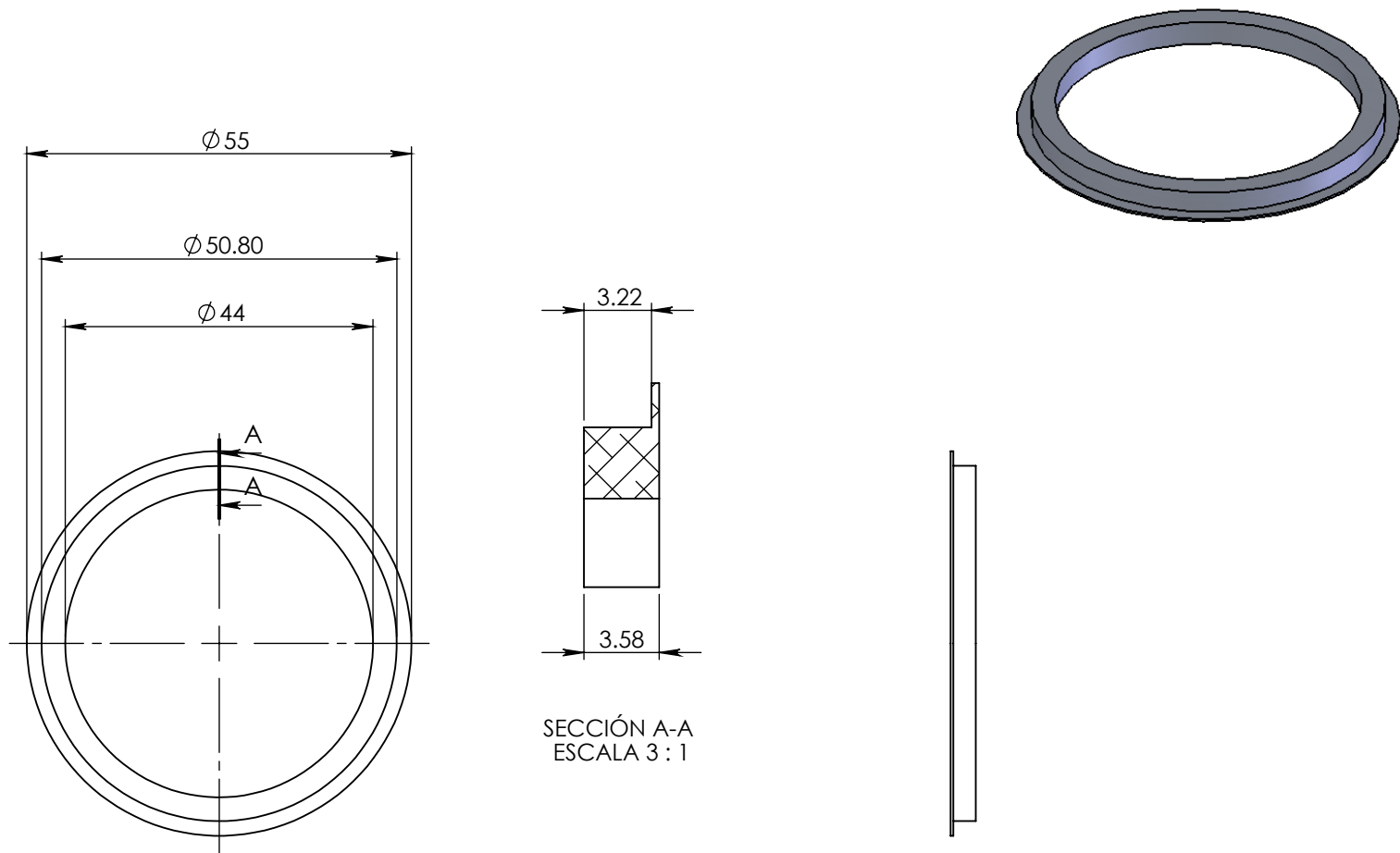
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: ago 2005	
		MATERIAL: ALUM 3G ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR FILTRO MAUNA-KEA 'K'		
						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
Dibujo No. / _____						Cod: CAT II-CF 04	HOJA 1 OF 1	

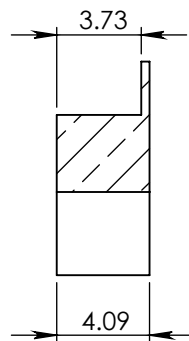
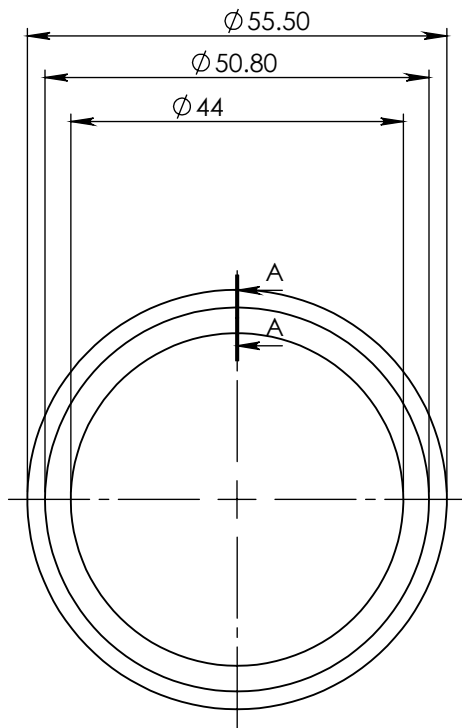


COTAS EN MM ESCALA 2:1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 23/06/05				APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: agosto 2005	
		MATERIAL: LAINA INOX	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR-FILTRO 'J'			
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA							
Dibujo No. / ___-		COD: CAT II-CF 05		HOJA 1 OF 1					



SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1

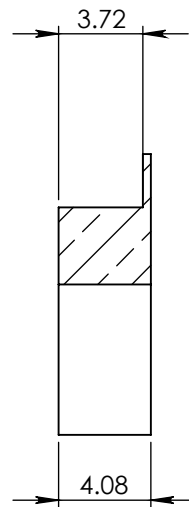
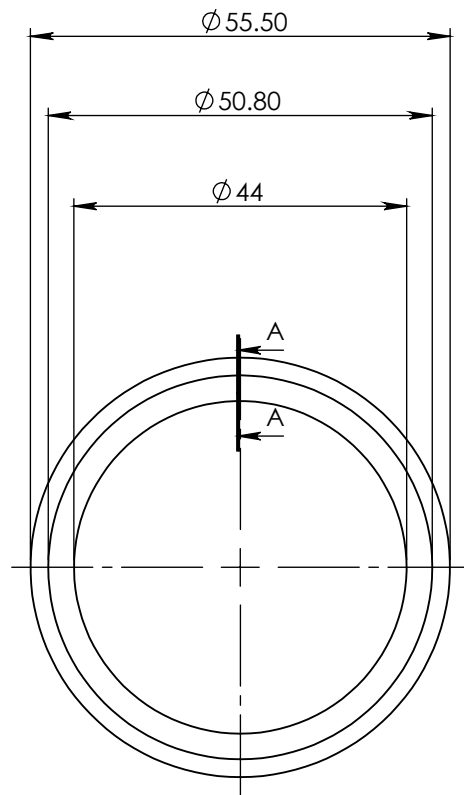
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 22/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: Agosto 2005	
		MATERIAL: ALUM 3G ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR FILTRO H7		
						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
Dibujo No. / ___-						Cod. CAT II-CF 06	HOJA 1 OF 1	



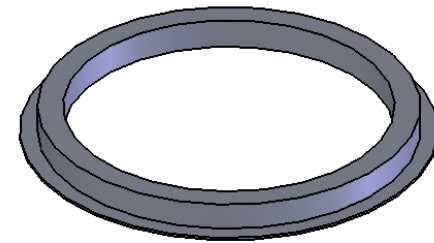
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



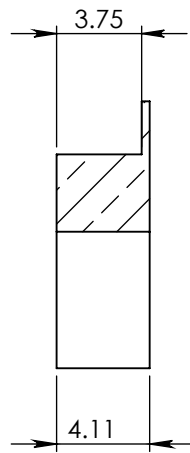
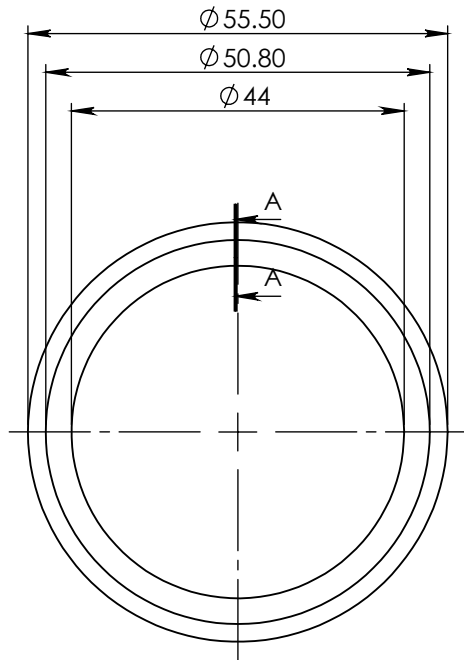
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 23/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 23/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: junio-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: agosto-2005	
		MATERIAL: ALUM 3G307	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR FILTRO-H2-2248/22		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	Dibujo No. / -



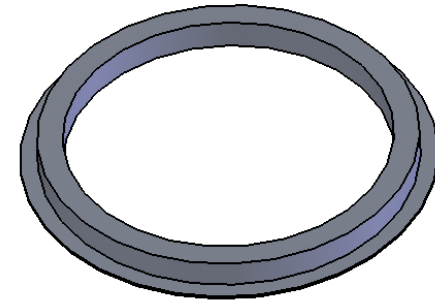
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



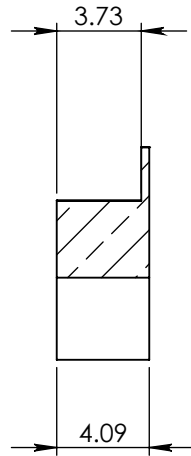
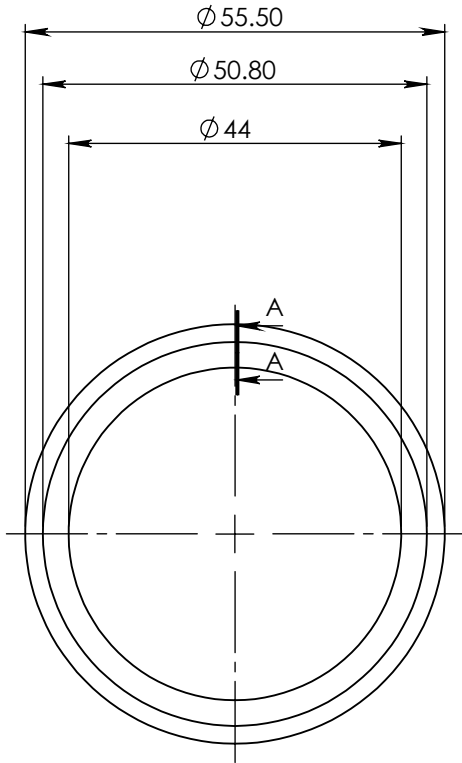
COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 23/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05				APROBÓ: S. TINOCO FECHA: jun-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: ago-2005	
		MATERIAL: ALUM 3G307	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR-FILTRO-H2/2122/21			
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	Dibujo No.	Cod: CAT II-CF 08



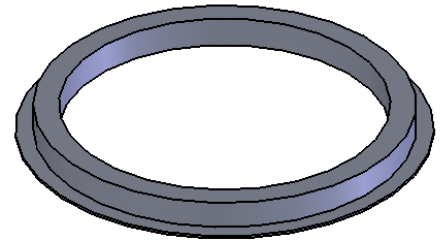
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



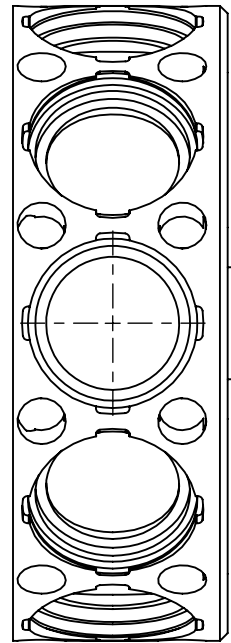
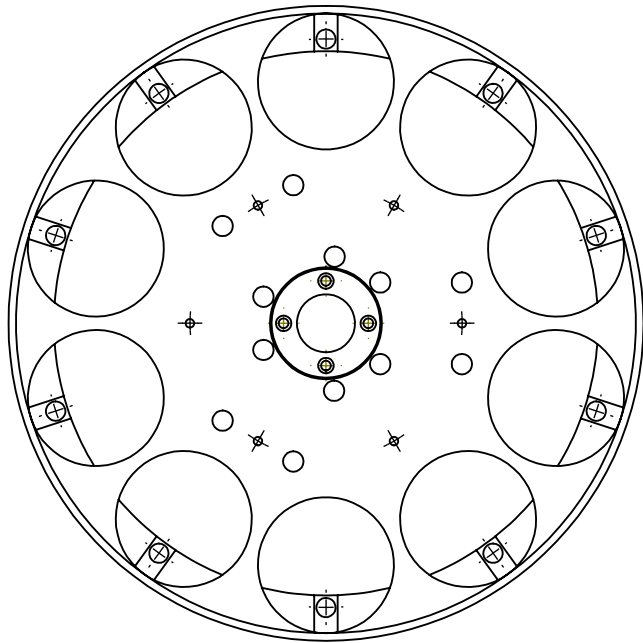
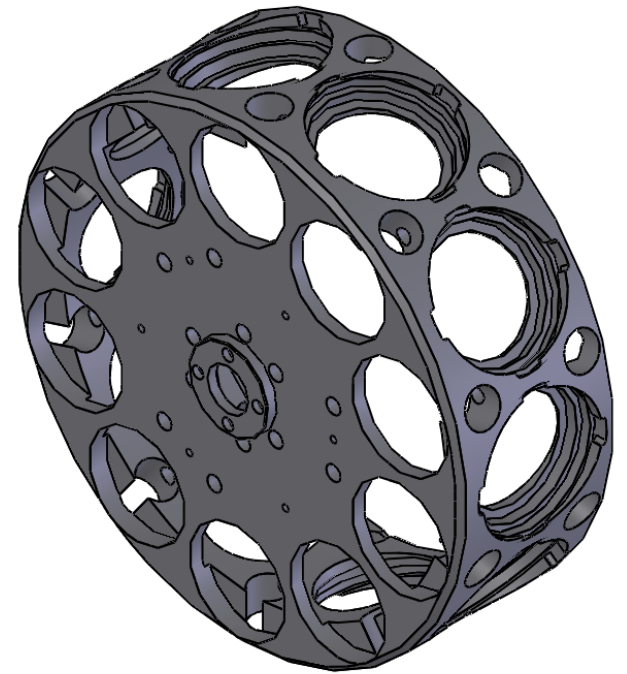
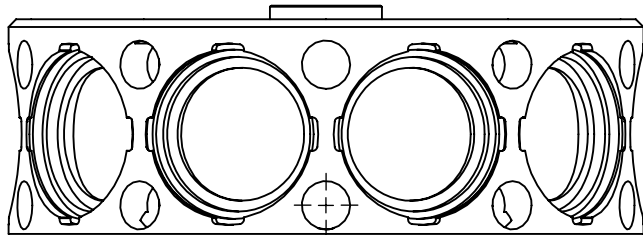
COTAS EN MM ESCALA 3:1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/05/06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22/06/06			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: JUN-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: AGO-2005	
		MATERIAL: ALUM 3G307	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR FILTRO CONTINIUM 'K'		
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	Dibujo No.	Cod. CAT II - CF 09



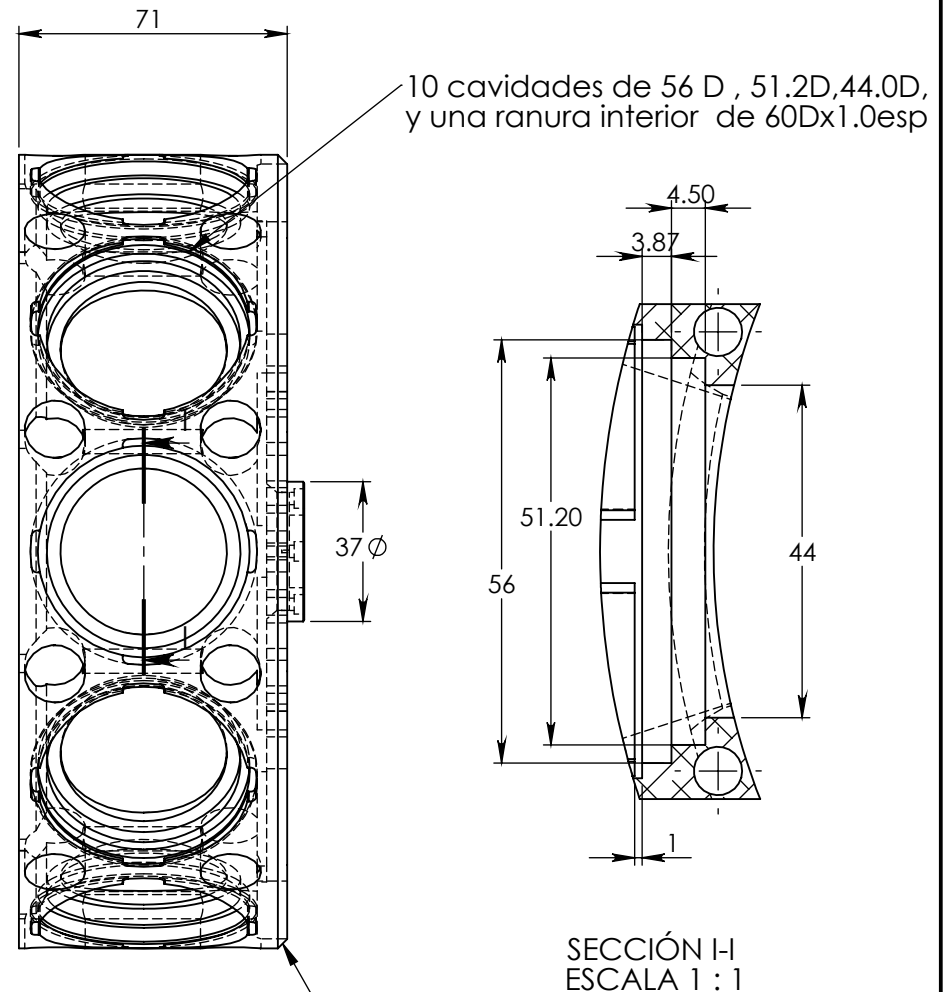
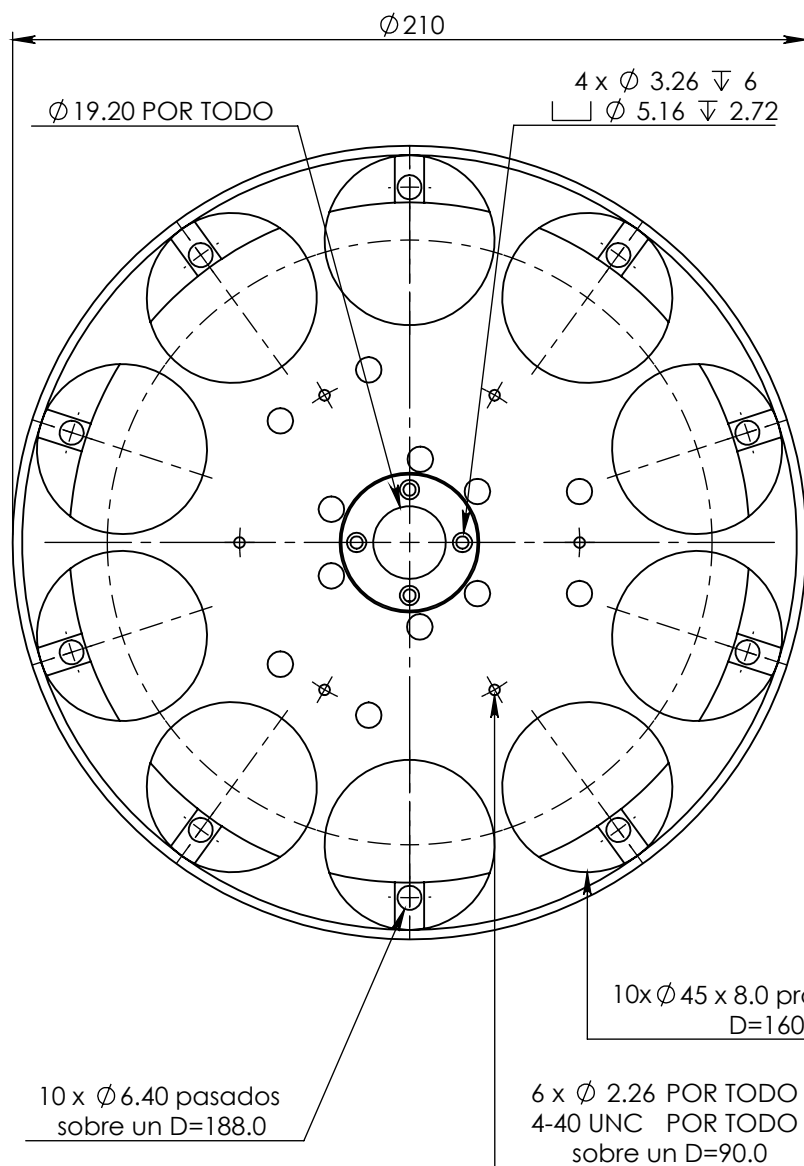
SECCIÓN A-A
ESCALA 3 : 1



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 23/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: junio-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: agosto-2005	
		MATERIAL: ALUM 3G307	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			SEPARADOR-FILTRO- CO		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
		Dibujo No. / ____-		Cod. CAT II - CF 10		HOJA 1 OF 1		

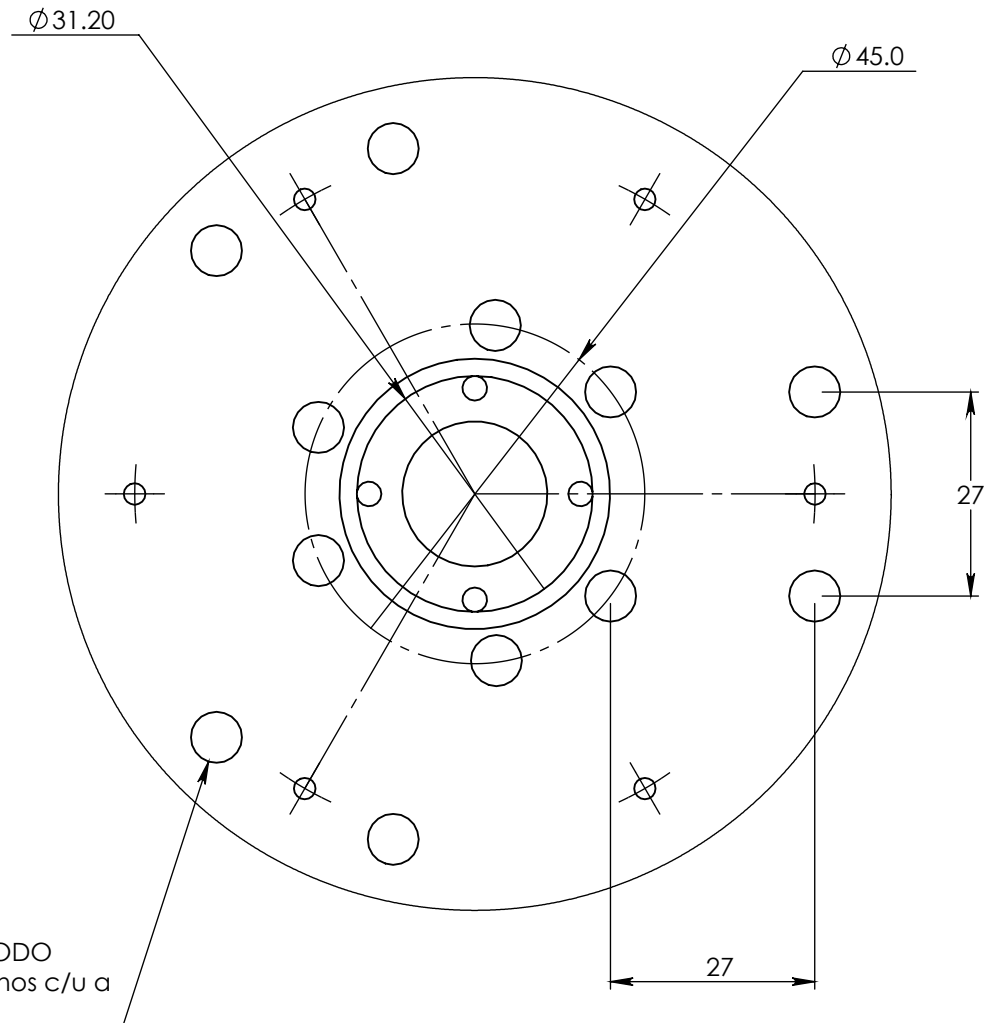
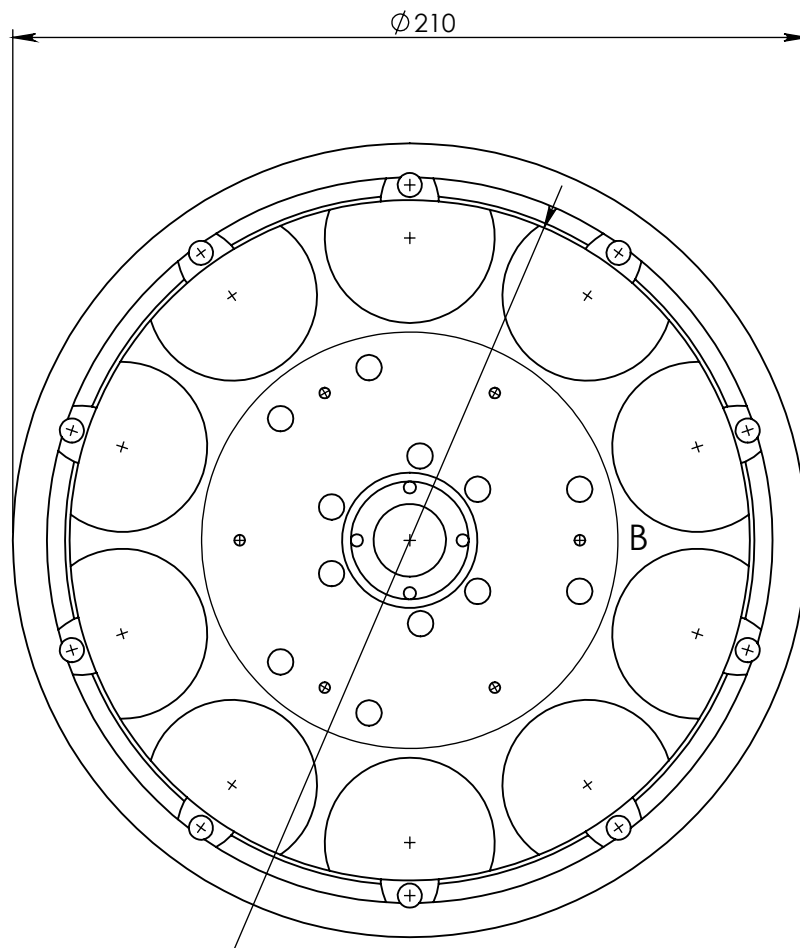


COTAS EN MM ESCALA 1 : 2.5	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/04		APROBÓ: S. TINOCO FECHA: diciembre -2004	REALIZÓ: v. Cajero C.--B.Serralde FECHA: oct-2005...2011
		MATERIAL: aluminio 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		Carrusel de filtros	
		ACABADO: soplado en arena			PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
			DIBUJO No.		Cod. CAT II -CF 11	
					HOJA 1 OF 4	



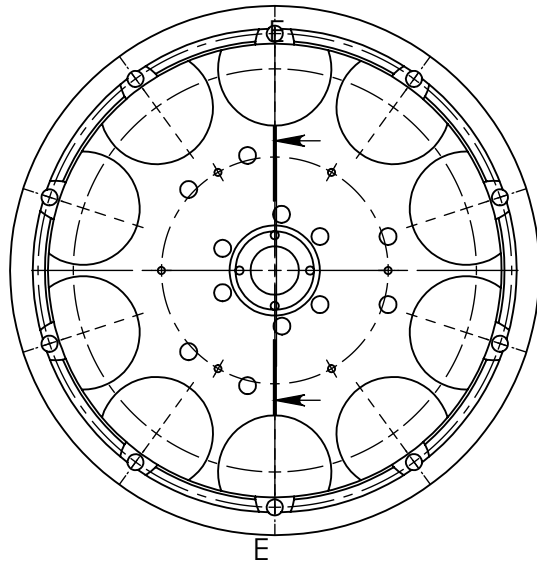
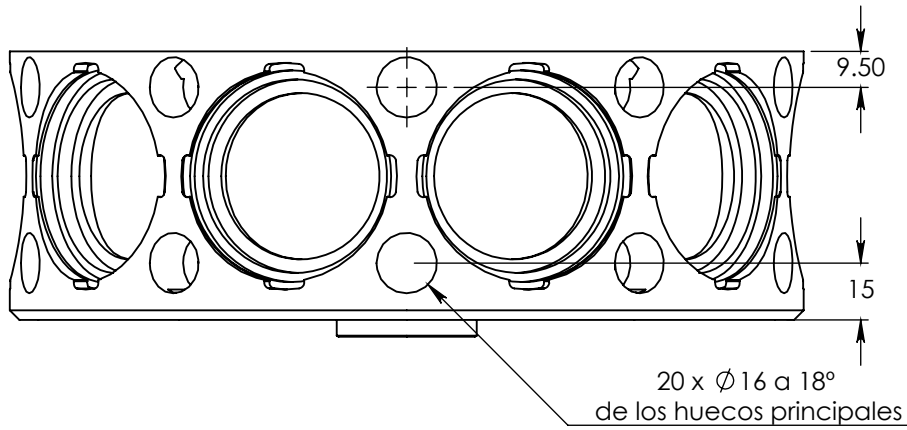
COTAS EN MM Escala 1 : 2		TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/04	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/04			APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: dic/04	REALIZÓ: V. Cajero C.--B. Serralde FECHA: oct-2005---2011
		MATERIAL: aluminio 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Carusel de filtros		
ACABADO: soplado con arena						ajuste hecho por: B. Serralde ago/2011	PROYECTO: CATAVIÑA	REV'S. Tinoco ago-2011

DETALLE B
ESCALA 1 : 1

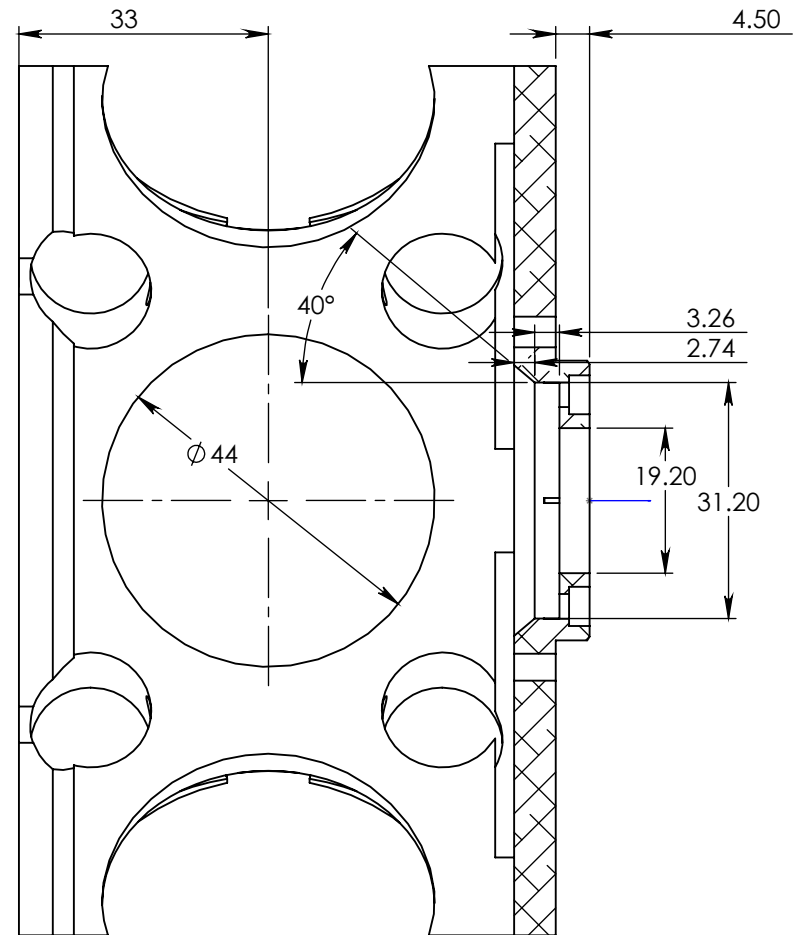


12 x ϕ 6.76 POR TODO
en 3 juegos de 4 barrenos c/u a
120°

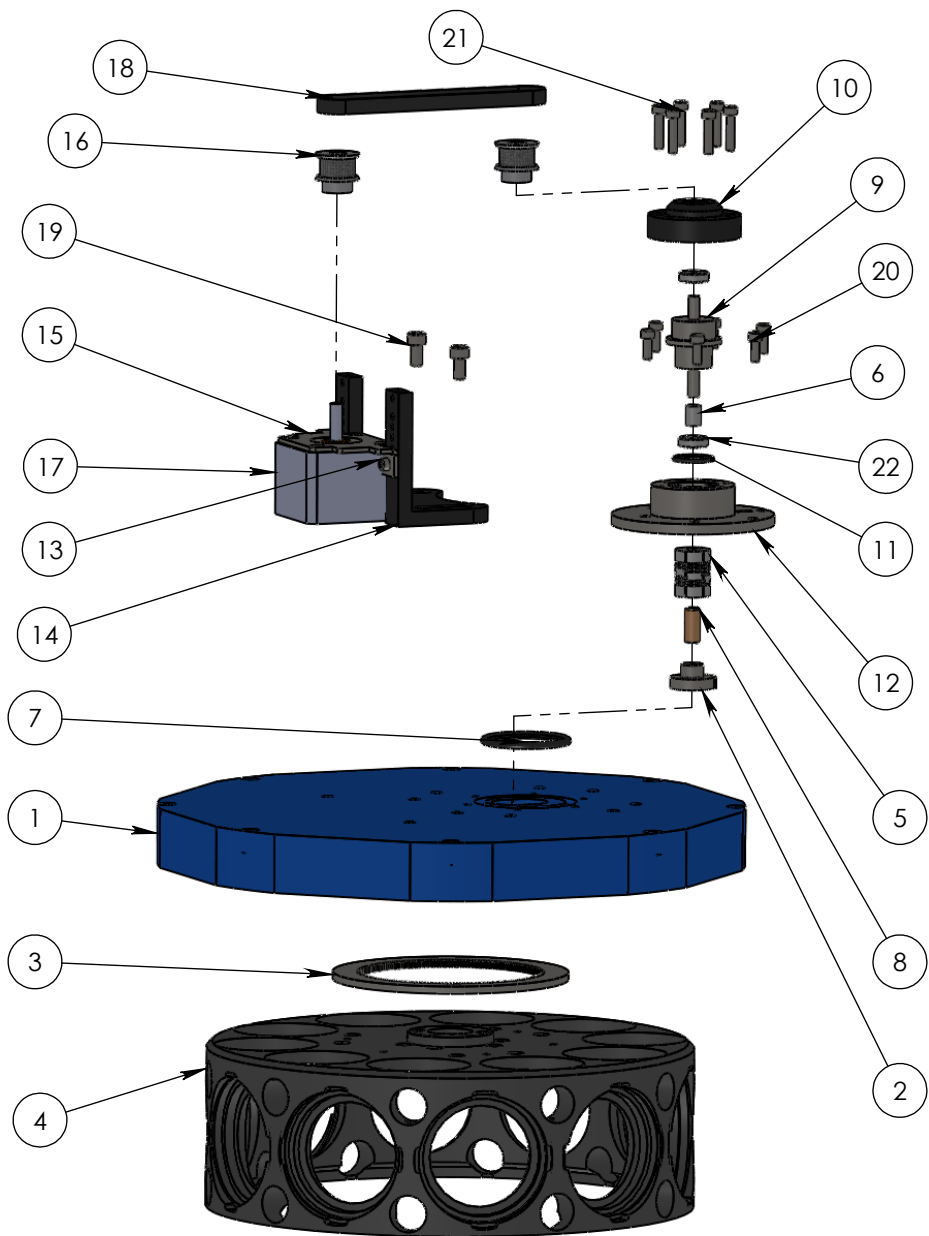
COTAS EN MM Escala 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 8/dic/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: dic/2004		APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: dic/2004	REALIZÓ: V. Cajero C.--B. Serralde FECHA: octubre 2005--2011
		MATERIAL: aluminio 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		carusel de filtros	
		ACABADO: soplado de arena			PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
			DIBUJO No. / -		Cod. CAT II-CF 11	
					HOJA 3 OF 4	



SECCIÓN E-E
ESCALA 1 : 1

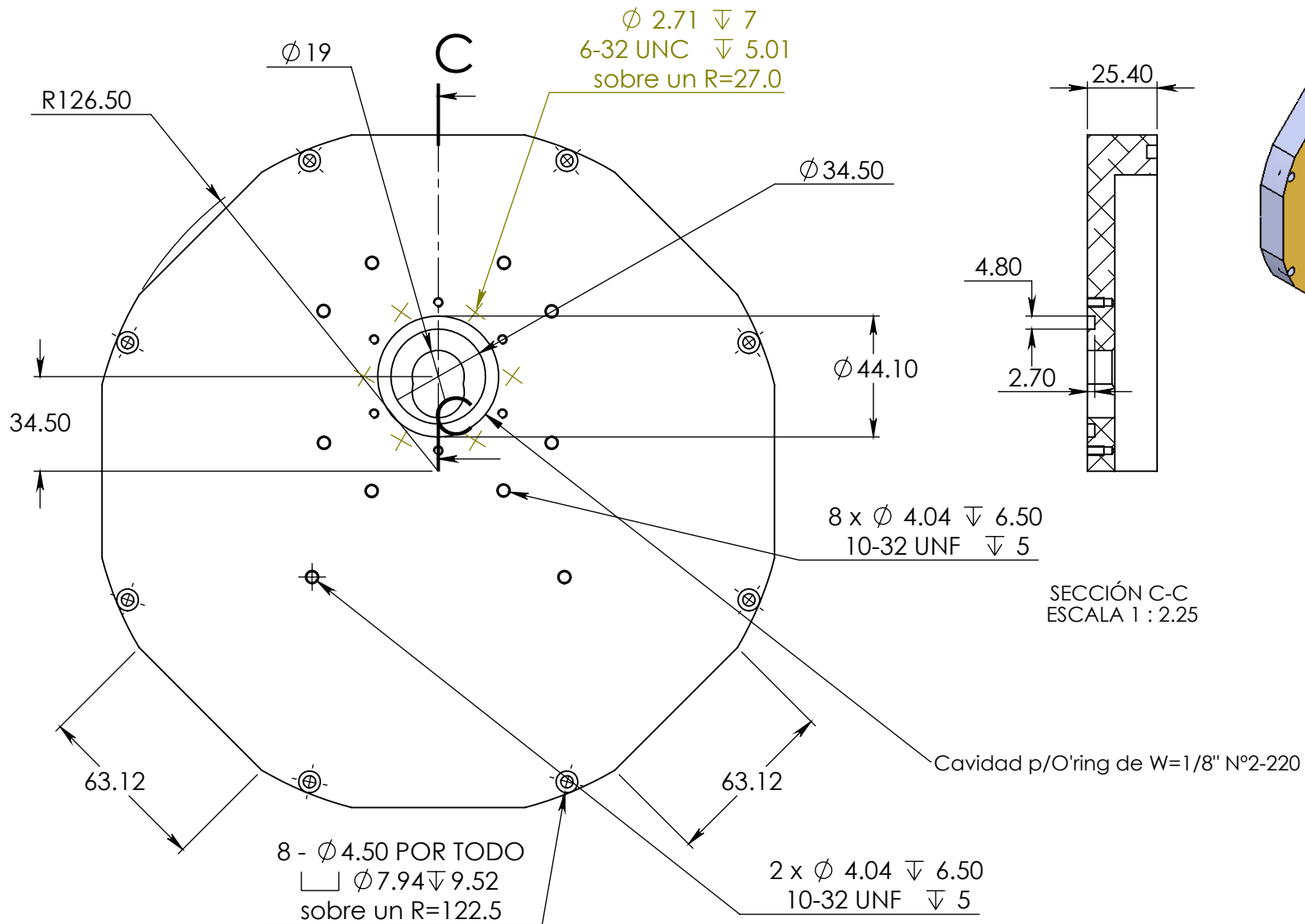


COTAS EN MM Escala 1:5	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/2004	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 08/dic/2004	 	APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: diciembre-2004	REALIZÓ: V. Cajero C.—B.Serralde FECHA: oct-2005—2011
 	MATERIAL: aluminio 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Carrusel de filtros	
ACABADO: soplado c/arena					PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
DIBUJO No. / -		Cod. CAT II-CF 11		HOJA 4 OF 4		



N.º	Nombre de Pieza	material	Código	Cant.
1	Tapa-Inferior	Aluminio T-6061	Cat II - ST 01	1
2	piñon	acero inox T-304	-----	1
3	Eng interno	acero inox T-304	-----	1
4	CARRUSEL	aluminio T-6061	Cat II - CF 17	1
5	cople flexible	acero inox T-304	Cat II - ST 02	1
6	buje ranurado	acero inox T-304	Cat II - ST 03	1
7	O'ring 2-220	vitón	-----	1
8	perno-piñon	G-10	Cat II - ST 04	1
9	Alimentador giratorio	----	-----	1
10	Tapa soporte	aluminio T-6061	Cat II - ST 05	1
11	o'ring No 2-016	vitón	-----	1
12	Soporte de alimentador	aluminio T-6061	Cat II - ST 06	1
13	tor allen 5-40x5		-----	1
14	Soporte de motor	aluminio T-6061	Cat II - ST 07	1
15	Montura Motor	acero	-----	1
16	polea-síncrona	nylon	-----	2
17	Motor		-----	1
18	Banda Sincrona	neopreno r	-----	1
19	tor allen 10-32x9.5	inox T-304	-----	8
20	tor allen 6-32x9.5	acero inox T-304	-----	6
21	tor allen 6-32x15	acero inox T-304	-----	6
22	Rodamiento recto	acero inox T-304	-----	2

COTAS EN MM SCALE 1 : 3.25		TOLERANCIAS +/-0.000	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/11/2011		APROBÓ: S. TINOCO P. FECHA: 03/11/2011	REALIZÓ: V. Cajero-B. Serralde FECHA: 03/11/2011
		MATERIAL: _____		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			
		ACABADO: _____					
				VISTA EXPLOTADA SISTEMA DE TRANSMISIÓN-TAPA INFERIOR			
SIZE _____		PROYECTO: CATAVIÑA		REV. _____			
DIBUJO No. 1/		Cod. Cat II-ST 00		HOJA 1 OF 1			

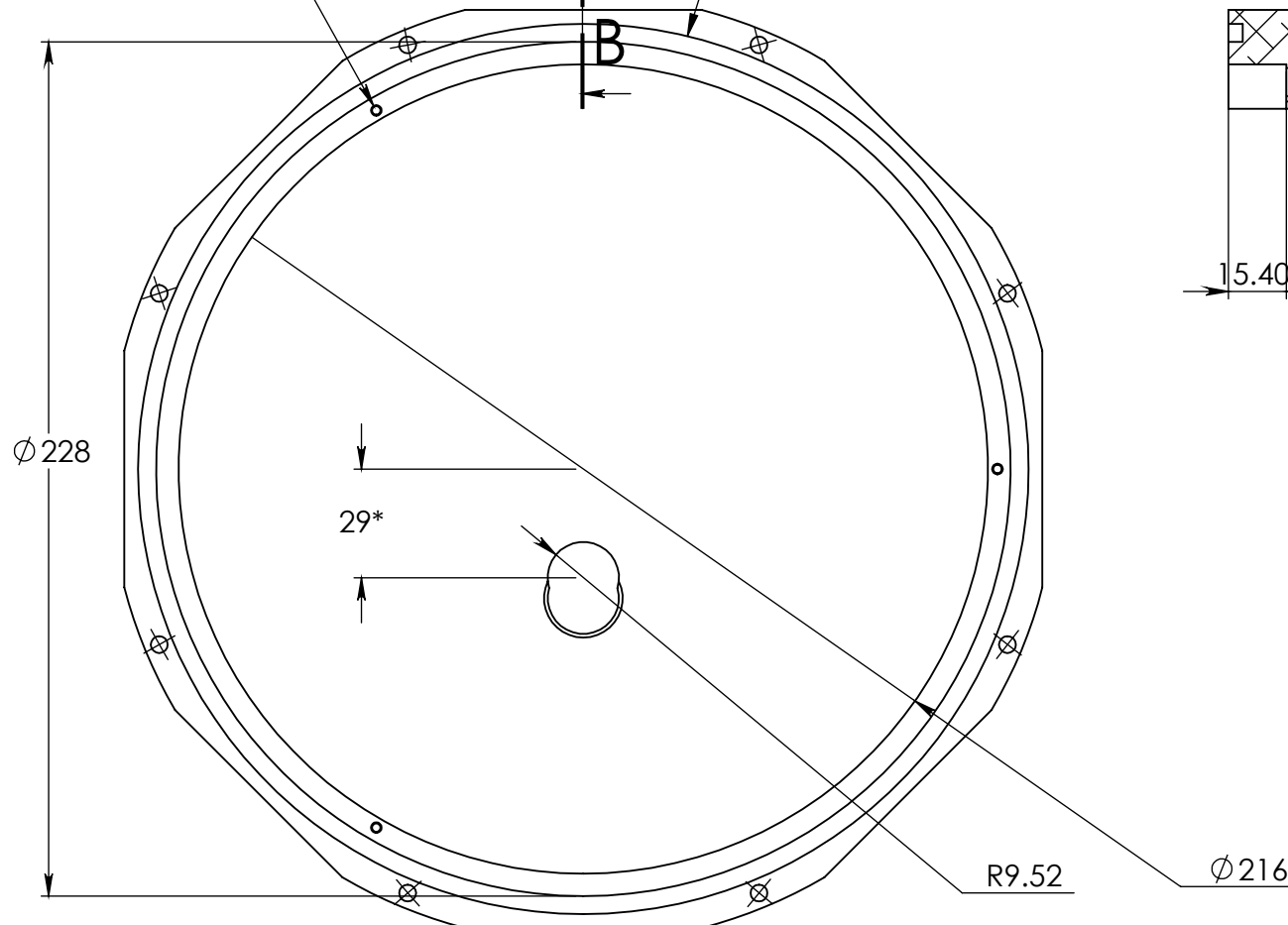
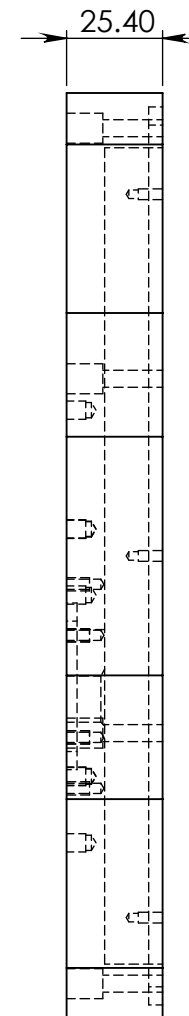
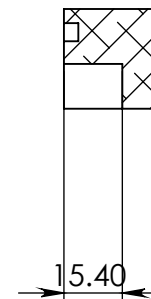


COTAS EN MM ESCALA 1 : 2.25	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 15-sep-2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 15-sep-2011	 	APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 15 sep 2011	REALIZÓ: v.Cajero-Tinoco-B.Serralde FECHA: sep 2011	
 		MATERIAL: ALUM 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			TAPA INFERIOR DE CRIOSTATO	
ACABADO: _____		realizó ajuste: B.Serralde DIBUJO No. 2/10				PROYECTO: CATAVIÑA cod. Cat II-ST 01	REV. S.Tinoco ago/2011 HOJA 1 OF 2

3 x \varnothing 2.26 ∇ 9
 4-40 UNC ∇ 6.50
 sobre un R=110.5

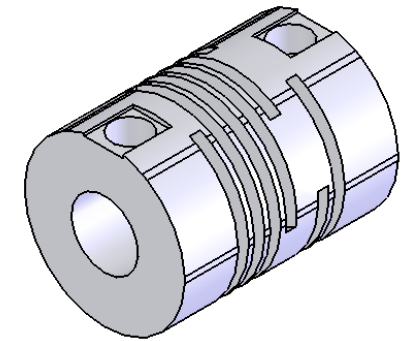
cavidad p/Oring No 2-270 de 1/8"
 2.7 prof x 4.8 ancho Ri=114.0

SECCIÓN B-B
 ESCALA 1 : 2

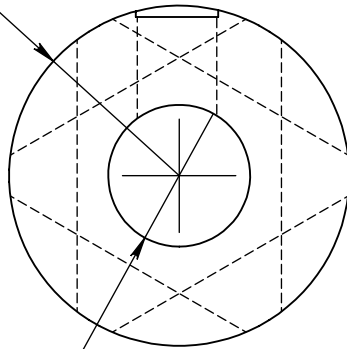


COTAS EN MM ESCALA 1 : 2.25	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 15-Sep-2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 15-sep-2011		APROBÓ: Silvio Tinoco FECHA: sep-2011	REALIZÓ: v.Cajero S.Tinoco FECHA: Sep 2011
		MATERIAL: ALUM-6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		TAPA-INFERIOR DE CRIOSTATO	
ACABADO: _____		realizó ajuste: B. Serralde 2011			PROYECTO: CATAVIÑA	REV. S.Tinoco ago/2011
			DIBUJO No 2/10		cod. Cat II-ST 01	HOJA 2 OF 2

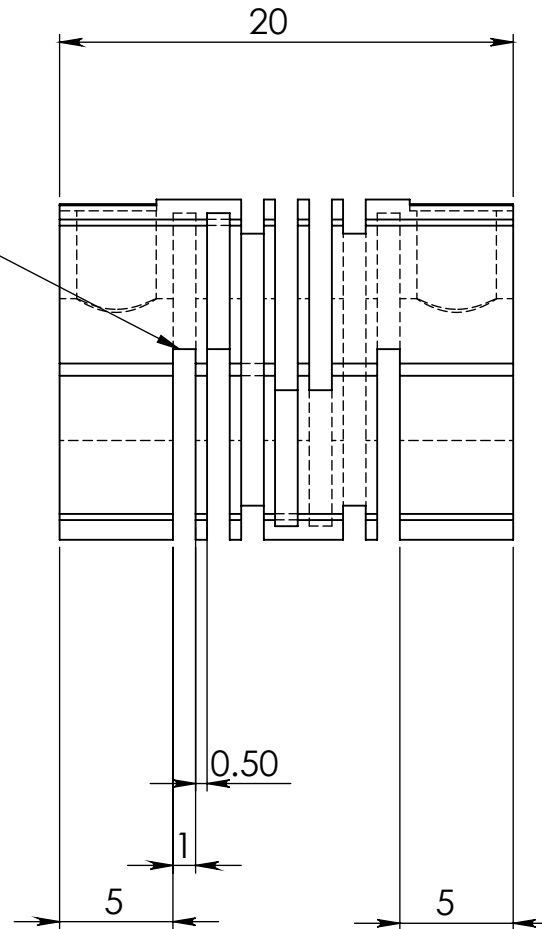
7 ranuras de 1.0 x 12.0 prof.
a 60° giradas y avanzadas
0.5mm



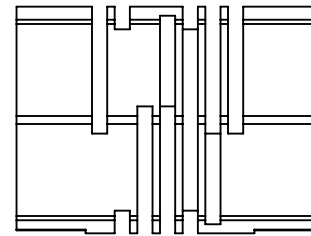
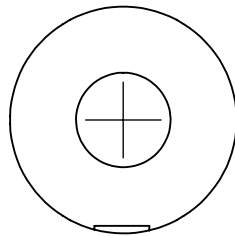
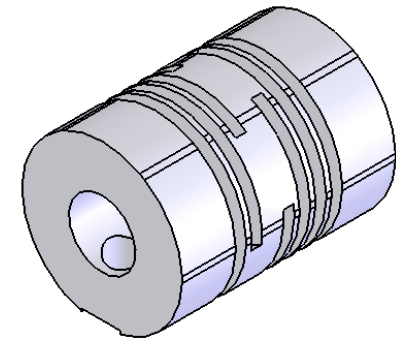
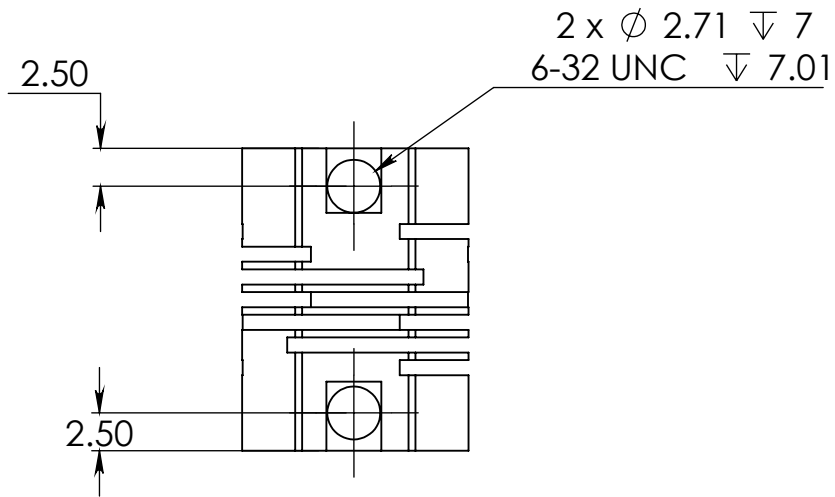
R7.50



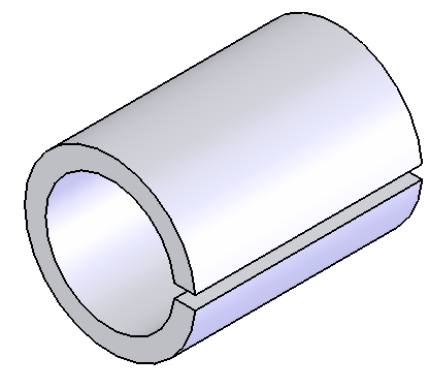
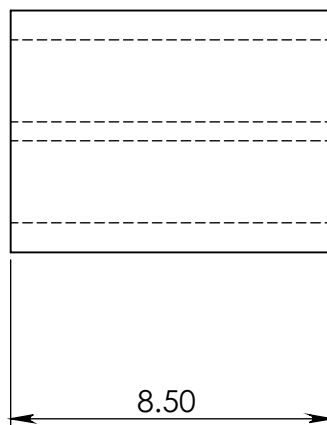
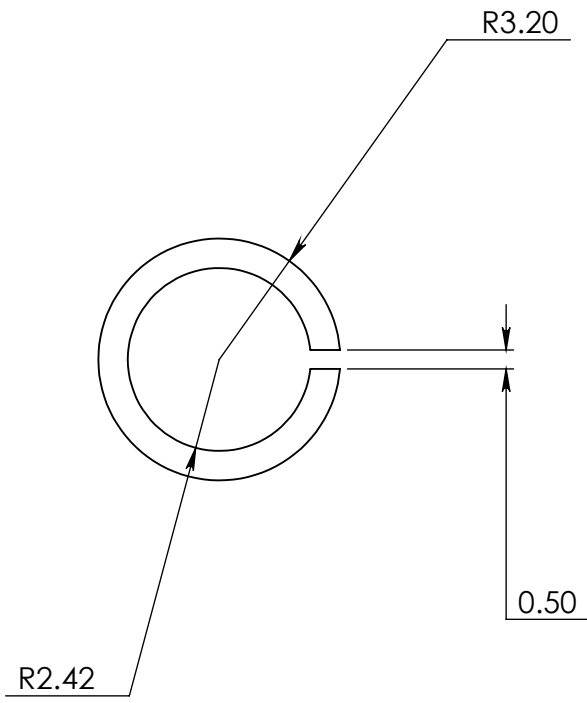
Ø 6.26



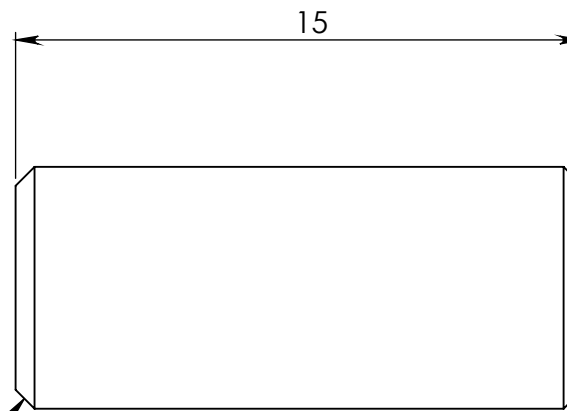
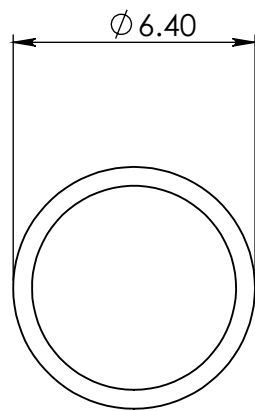
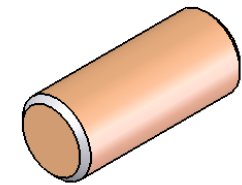
COTAS EN MM escala 3:1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 20/04/07	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 20/04/07		APROBÓ: S. TINOCO FECHA: 20/04/07	REALIZÓ: M. Pineda FECHA: 25-05-07
		MATERIAL: acero inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		cople flexible 6.35x16x20	
ACABADO: _____		PROYECTO: CATAVIÑA			REV.	
Dibujo No. 03/_10		cod. CAT II - ST 02		HOJA 1 OF 2		



COTAS EN MM escala 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 20/04/07	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 20/04/07				APROBÓ: S. TINOCO FECHA: 20/04/07	REALIZÓ: M. PINEDA FECHA: mayo 2007
		MATERIAL: inox 1-304 ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Cable flexible 1/4"x5/8"x20mm		
		PROYECTO: Cataviña		REV.				
Dibujo No. 0/____-		Cod. CAT II - ST 02		HOJA 2 OF 2				

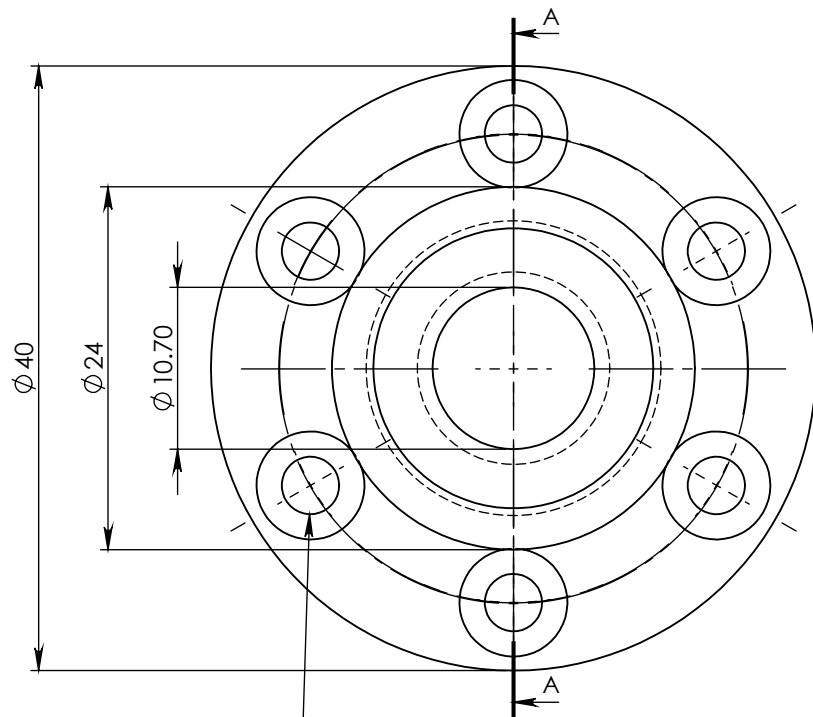


COTAS EN MM ESCALA 5 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 14/NOV/06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: nov-2006			APROBÓ: S. Tinoco FECHA: nov-2006	REALIZÓ: V. Cajero FECHA: dic-2006	
		MATERIAL: acero inox T - 304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>buje ranurado</i>		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
Dibujo No. 0/____-		cod. CAT II ST- 03		HOJA 1 OF 1				

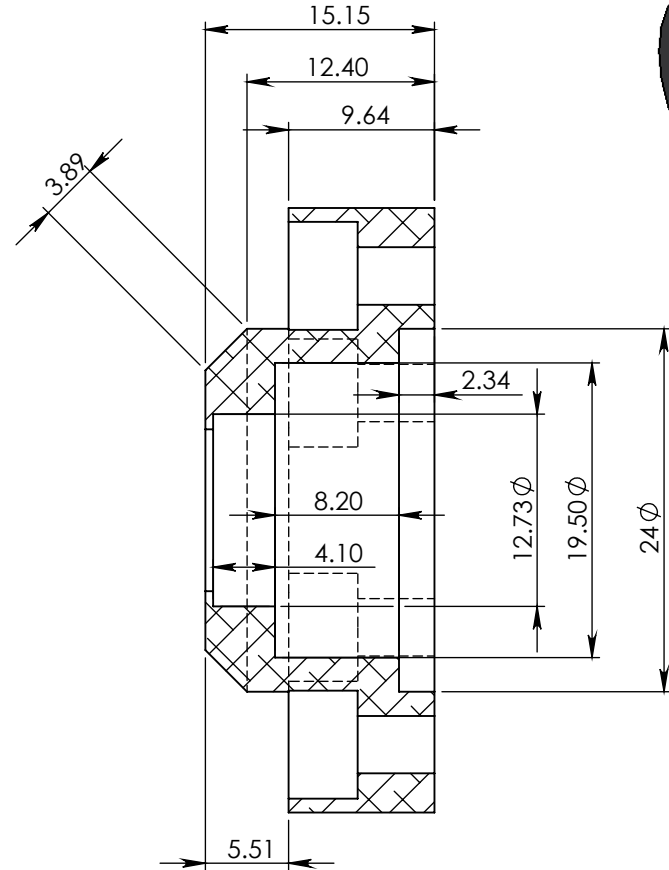


2-chaflán 1x1

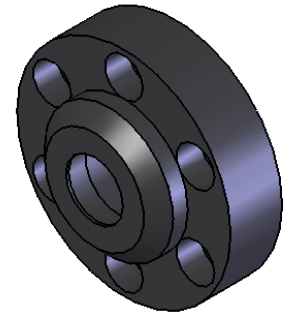
COTAS EN MM ESCALA 5 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 13/NOV/06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: nov-2006			APROBÓ: S. Tinoco FECHA: nov- 2006	REALIZÓ: Silvio Tinoco FECHA: sep-2007	
		MATERIAL: G-10 ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Extensión-Flecha-piñón-cople flex		
						PROYECTO: cataviña	REV.	
						Dibujo No. / ____	cod. CAT II - ST 04	HOJA 1 OF 1



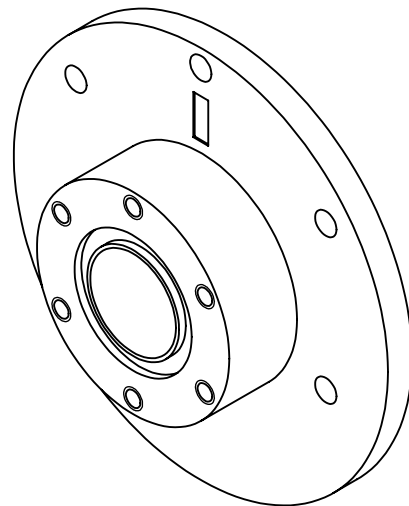
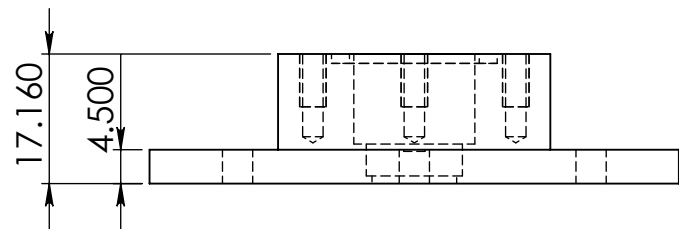
6 x \varnothing 3.80 POR TODO
 \square \varnothing 7.15 ∇ 4.57
 sobre un R=15.50



SECCIÓN A-A
 ESCALA 2 : 1

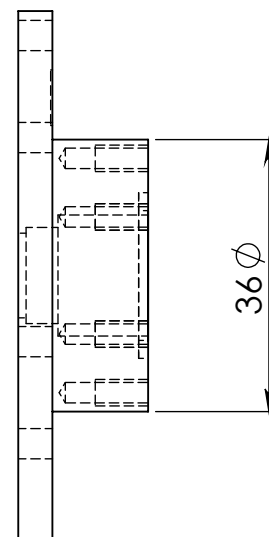
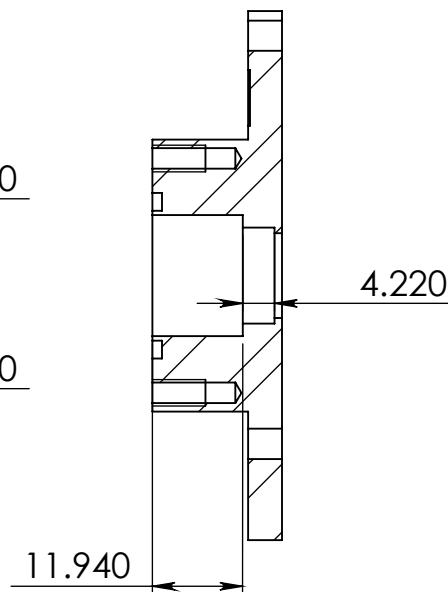
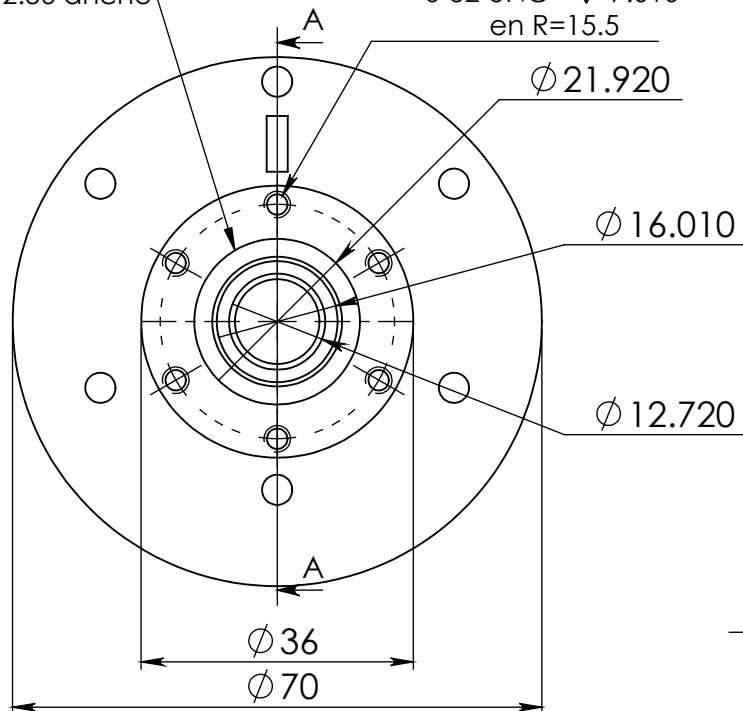


COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 15/NOV/06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: nov-2006		APROBÓ: S. Tinoco FECHA: nov-2006	REALIZÓ: V. CAJERO FECHA: nov 2006
		MATERIAL: ALUM 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		<i>Tapa Soporte</i>	
ACABADO: _____		PROYECTO: Cataviña			REV.	
				Dibujo No. 0 / _____ - cod. CAT II - ST 05		HOJA 1 OF 1



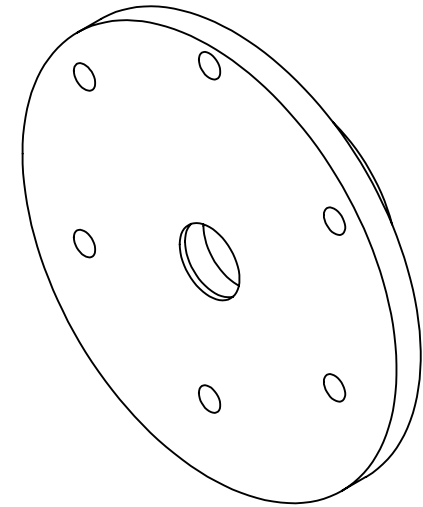
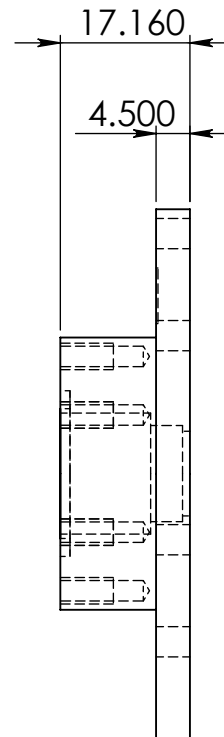
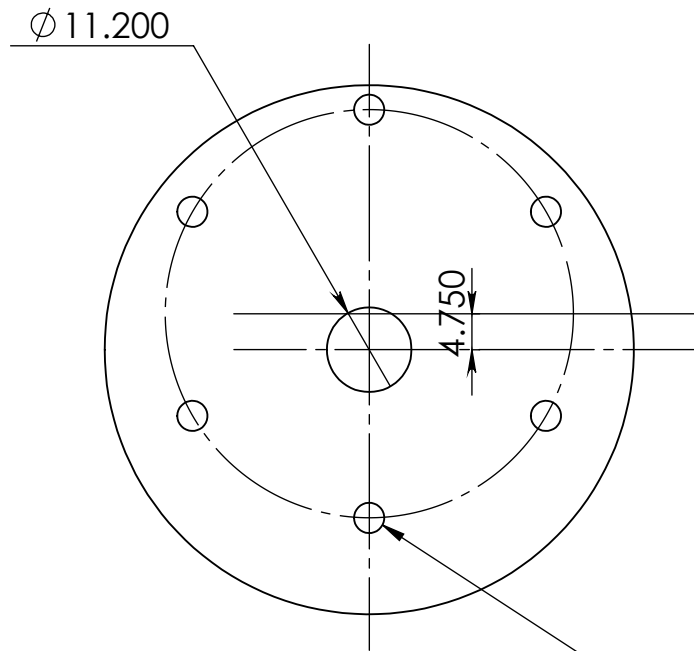
cavidad p/arosello 2-017 (1/16")
1.27 prof x 2.36 ancho

6 x ϕ 2.705 ∇ 10.970
6-32 UNC ∇ 7.010
en R=15.5



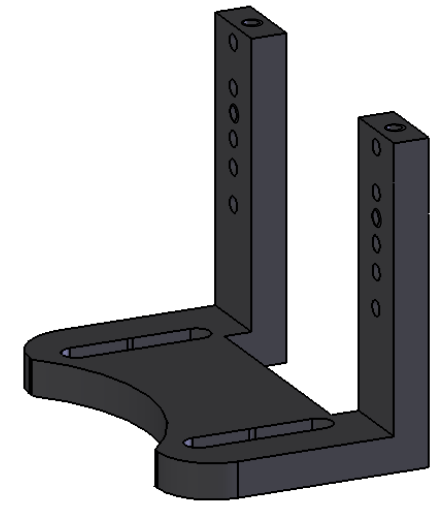
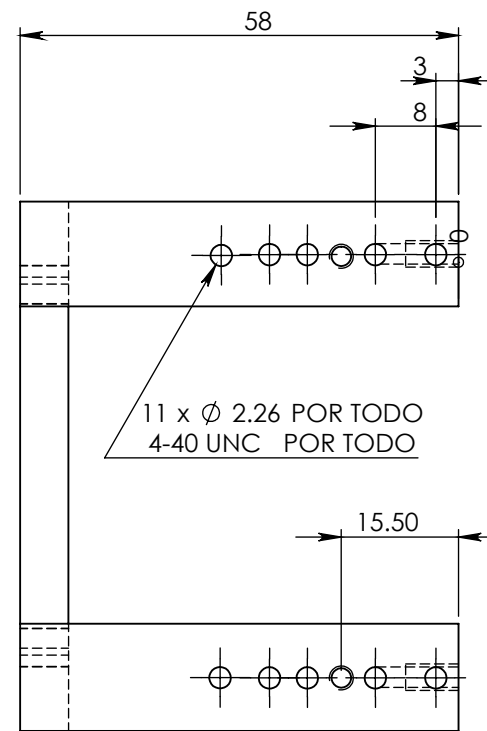
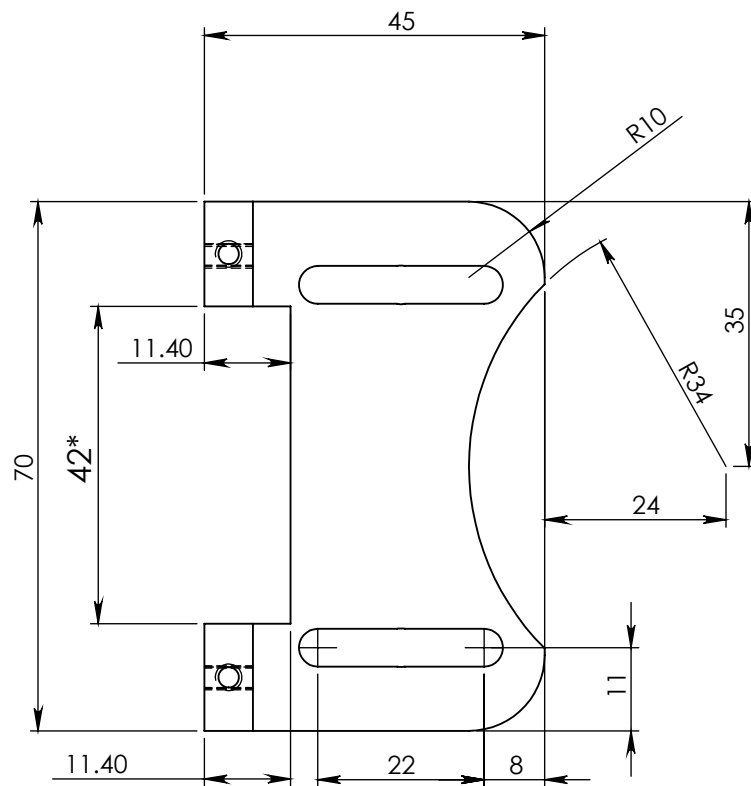
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: agosto 2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22-ago-2011	 	APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 22-ago-2011	REALIZÓ: B. Serralde FECHA: 22-ago-2011
 	MATERIAL: Acero inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Soporte de Alimentador</i>	
ACABADO: _____					PROYECTO: CATAVIÑA	REV. _____
		DIBUJO No. _____		cod. CAT II -ST 06		HOJA 1 OF 2



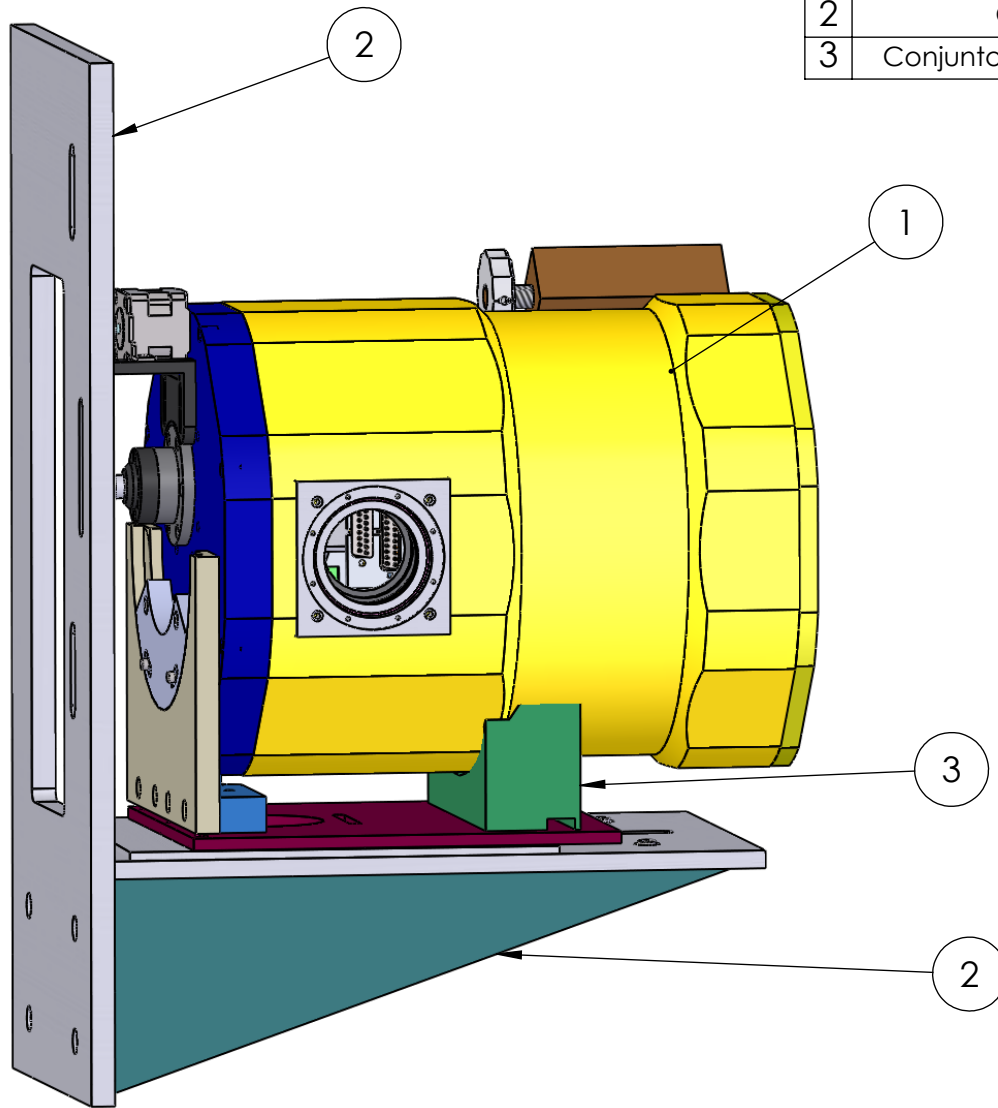
6 barras pasados de 4.0 sobre un R=27

COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 22-ago-2011	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 22-ago-2011			APROBÓ: S. Tinoco FECHA: 22-ago-2011	REALIZÓ: B. Serralde FECHA: 22-ago-2011	
		MATERIAL: Acero inox T-304	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Soporte de Alimentador</i>		
ACABADO: _____						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
		DIBUJO No.		cod. CAT II- ST 06		HOJA 2 OF 2		

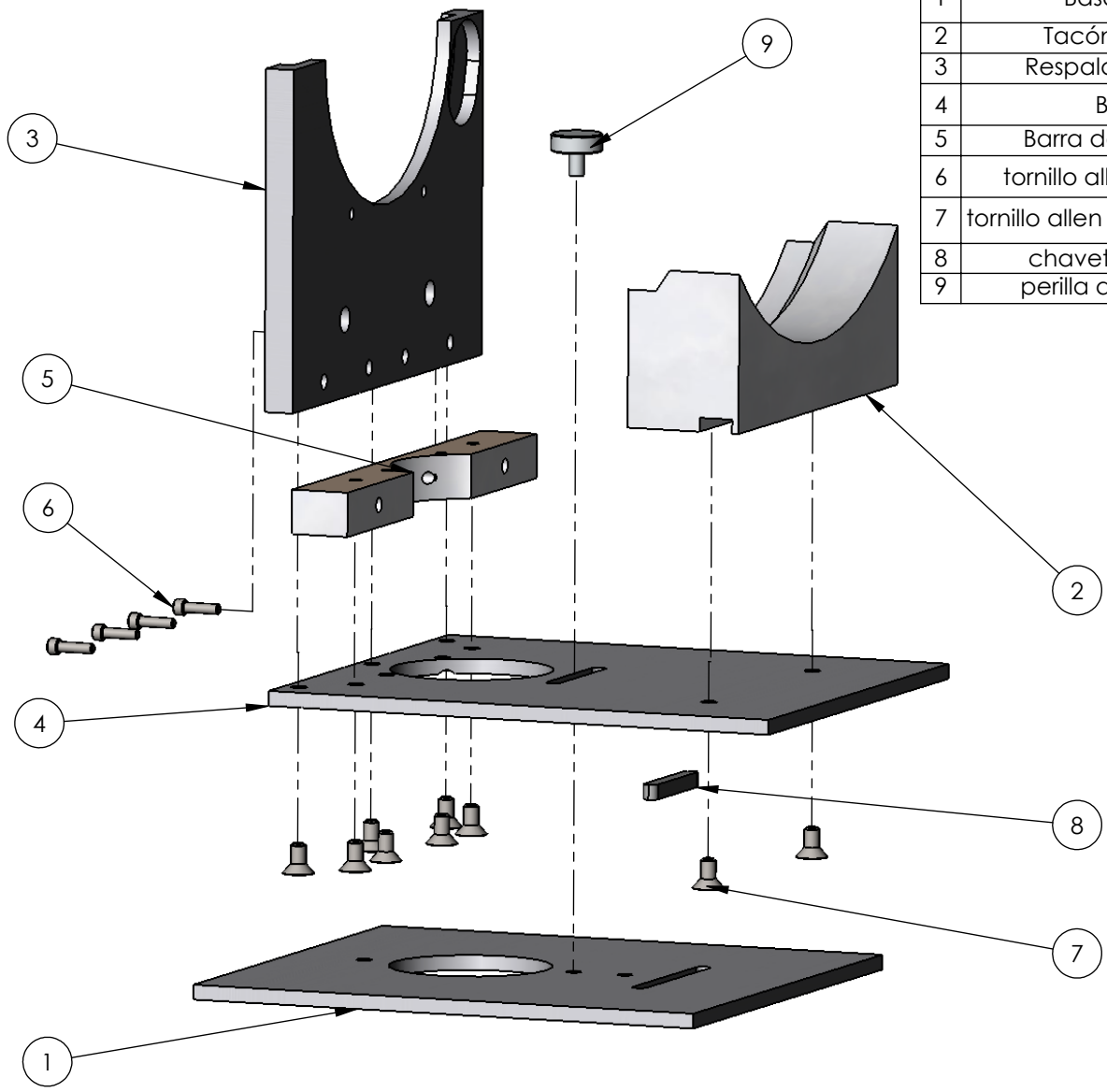


COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 21/OCT/06	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 21/OCT/06			APROBÓ: S. Tinoco FECHA: nov de 2006	REALIZÓ: V. Cajero FECHA: nov de 2006
		MATERIAL: ANG ALUM ACABADO: ANODIZADO NEGRO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			ANGULO SOPORTE DE MOTOR STH39X7	
REVISIÓN Nov-06 ajuste sep 2011		PROYECTO: CATAVIÑA		REV. OK		DIBUJO No. / ___ - cod. CAT II - ST 07	
						HOJA 1 OF 1	

Nº	nombre de sub conjunto	Código
1	cámara CATAVIÑA	CAT II-VG 00
2	Conjunto Interfaz	CAT II- BI 00
3	Conjunto complemento de ajuste	CAT II-CIC 00

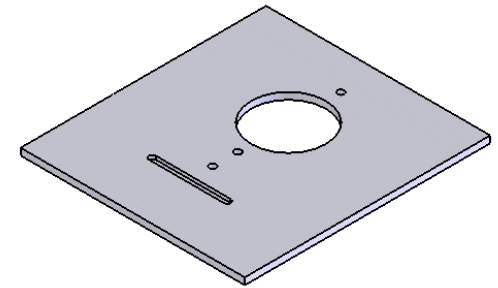
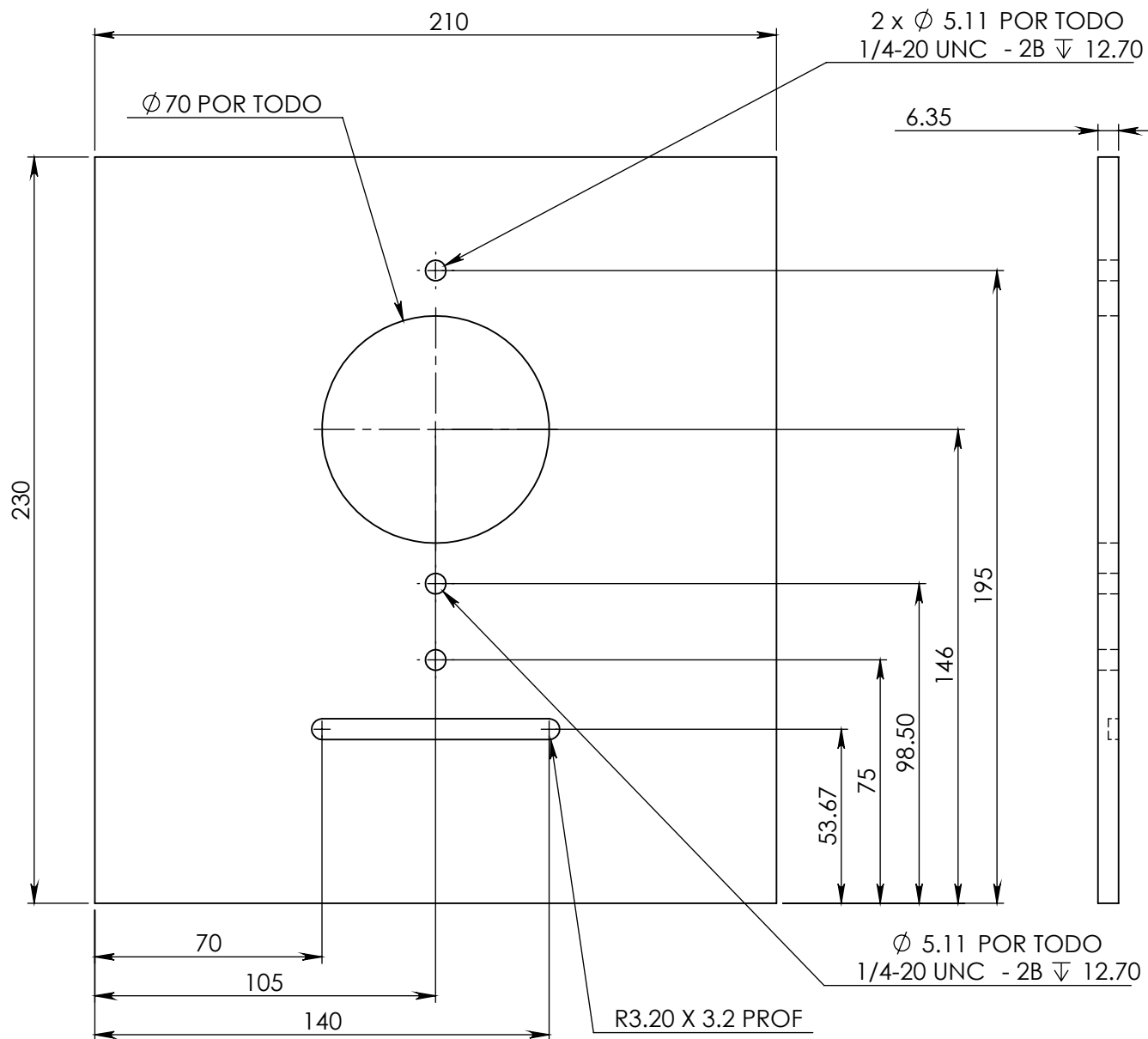


COTAS EN MM SCALE 1: 4	TOLERANCIAS +/-0.000	DISEÑO: S.Tinoco-R.Langarica FECHA: NOV 2011	DIBUJÓ: Silvio Tinoco FECHA: NOV 2011				APROBÓ: S. Tinoco P. FECHA: nov 2011	REALIZÓ: V. Cajero B.Serralde FECHA: nov 2011
	MATERIAL: _____ ACABADO: _____	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Conjunto CATAVIÑA Banco de Interfaz</i>			
				SIZE	PROYECTO: CATAVIÑA	REV.		
				DIBUJO No. 1/25		cod. CAT II - CCGV 1		HOJA 1 OF 1

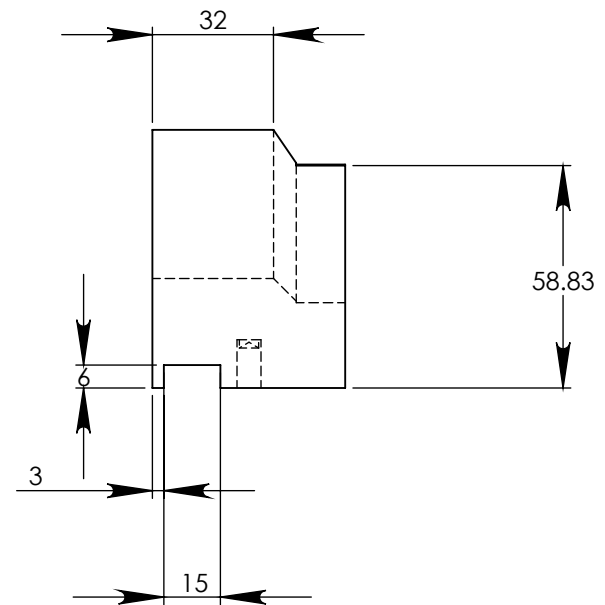
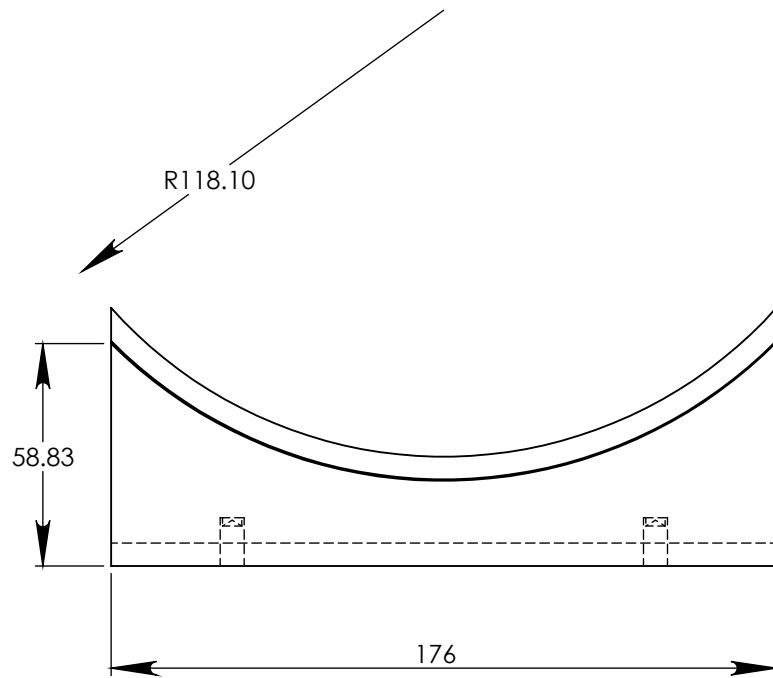
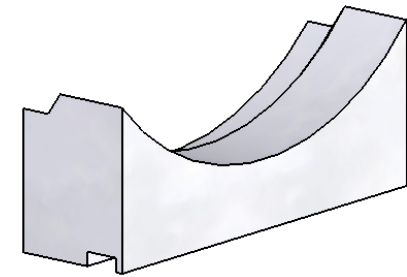
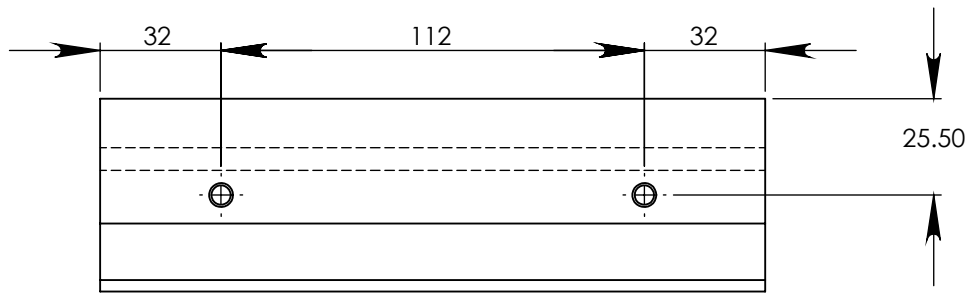


No	NOMBRE	MATERIAL	CÓDIGO	cant.
1	Base apoyo	aluminio T 6061	CAT II - CIC 01	1
2	Tacón criostato	nylon	CAT II - CIC 02	1
3	Respaldo-criostato	nylon	CAT II - CIC 03	1
4	Base-Z	aluminio T 6061	CAT II - CIC 04	1
5	Barra de ensamble	nylon	CAT II - CIC 05	1
6	tornillo allen 1/4"-20x16	acero inox T-304	-----	4
7	tornillo allen plana 1/4"-20x13	acero inox T-304	-----	9
8	chaveta 6.35x6.35	acero	CAT II - CIC 06	1
9	perilla de apriete 'Z'	acero	CAT II - CIC 07	1

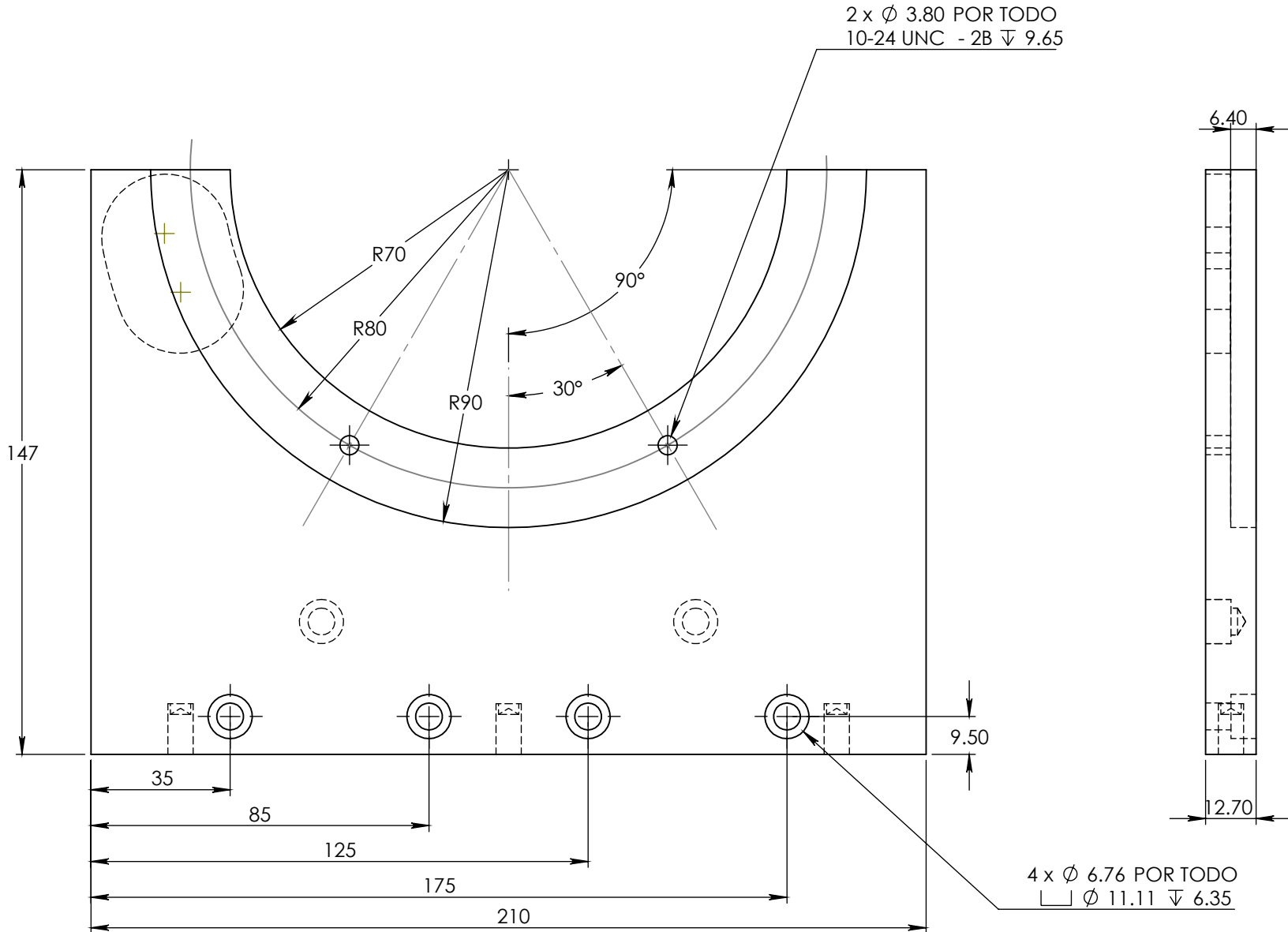
COTAS EN MM ESCALA 1 : 3		TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: S.Tinoco-R.Langarica FECHA: 03/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/06/05	 	APROBÓ: S. TINOCO FECHA: 03/06/05	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: Junio-2005
 	MATERIAL:	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			VISTA EXPLOTADA CONJUNTO INTERFAZ		
ACABADO:	PROYECTO: CATAVIÑA				REV.		
		DIBUJO No.		Cod. CAT II - CIC 00		HOJA 1 OF 1	



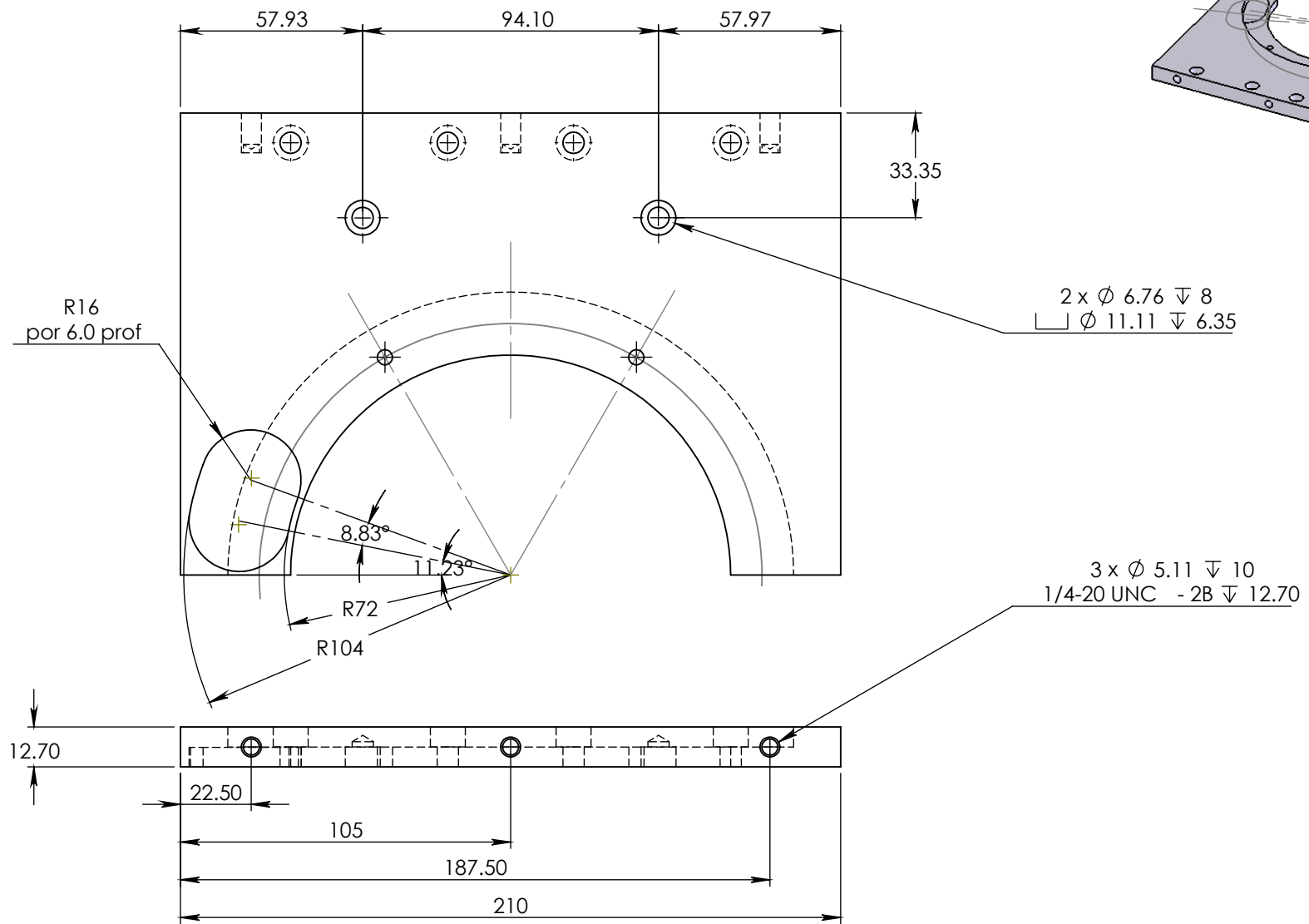
COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 30/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 30/05/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: JUNIO-2005
		MATERIAL: Placa alum 6061	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			BASE APOYO 'X'	
ACABADO: ANODIZADO NEGRO MATE		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.	
DIBUJO No.		cod. CAT-II-CIC 01		HOJA 1 OF 1			



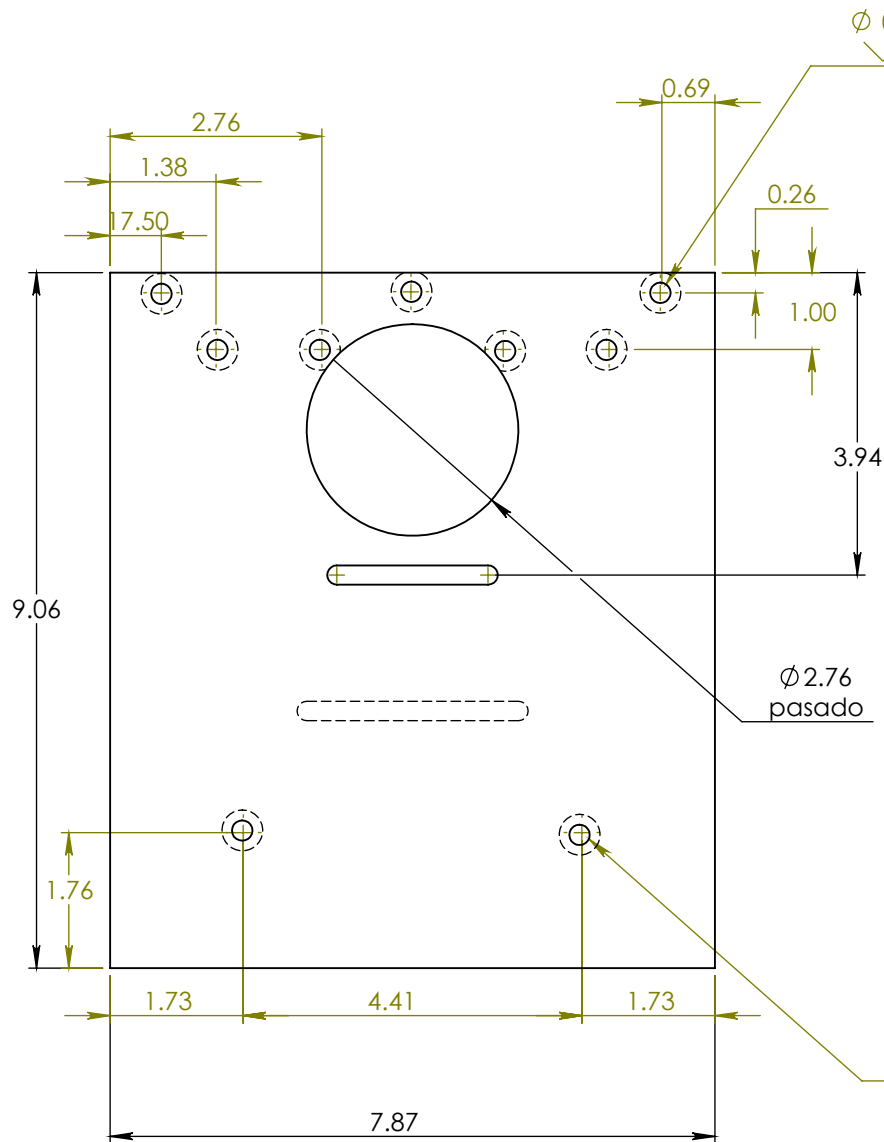
COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 25/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 25/05/05		APROBÓ: S. Tinoco FECHA: jun-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: jun-2005	
		MATERIAL: NYLAMID 3" barra cuad negro	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			TACÓN DE APOYO CRIOSTATO	
		ACABADO: NINGUNO				PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
		DIBUJO No.		Cod. CAT II - CIC 02		HOJA 1 OF 1	



COTAS EN MM ESCALA 1 : 1.5		TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 24/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 24/05/05		APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: JUN-2005	
		MATERIAL: nylamid placa 1/2 negro	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			RESPALDO CRIOSTATO		
ACABADO: NINGUNO		PROYECTO: CATAVIÑA				REV.		
		DIBUJO No.		cod. CAT II-CIC 03		HOJA 1 OF 2		

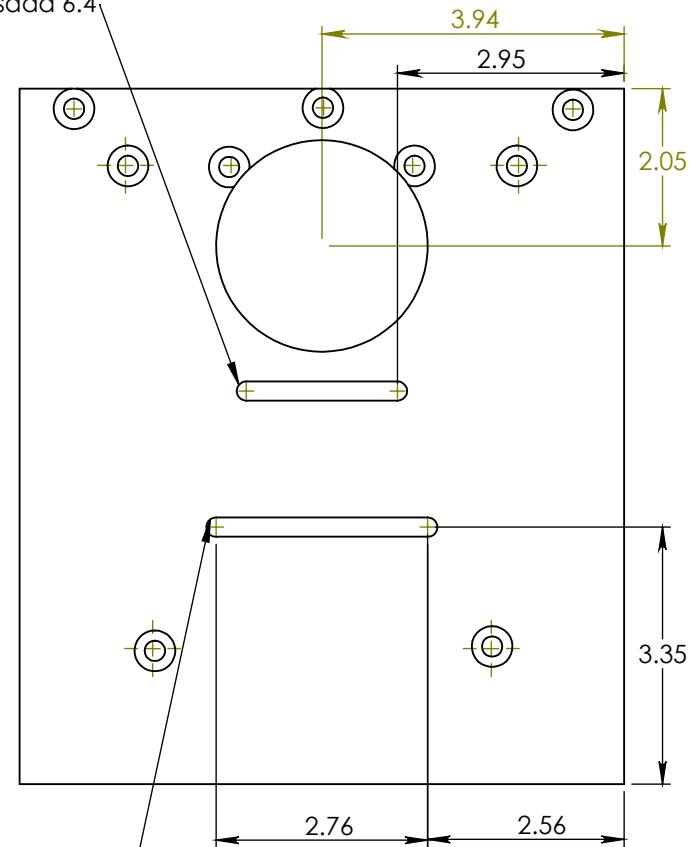


COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 24/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 24/05/05		APROBÓ: S. Tinoco FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: jun-2005
		MATERIAL: placa nylamid negro	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		ROTADOR 'Z'	
ACABADO: _____		PROYECTO: cataviña			REV.	
DIBUJO No.		cod. CAT II - CIC 03		HOJA 2 OF 2		



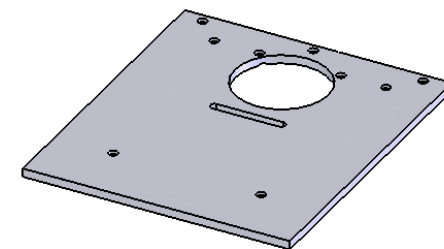
Ø 0.27 POR TODO
 ✓ Ø 0.51 X 82°

ranura pasada 6.4

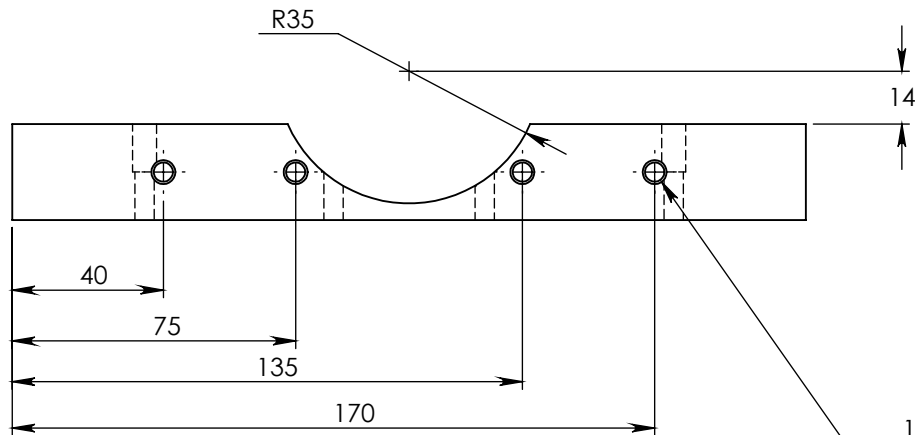
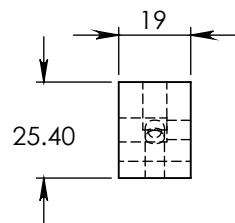


Ø 0.27 POR TODO
 ✓ Ø 0.51 X 82°

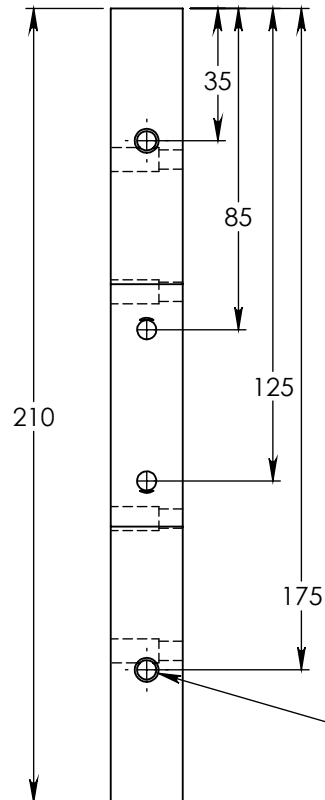
ranura 6.4 x 3.2 prof



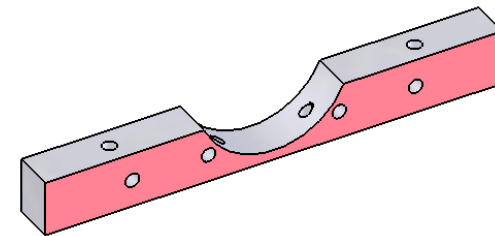
COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 31/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 31/05/05				APROBÓ: S. Tinoco FECHA: mayo-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: jun-2005
		MATERIAL: ALUM 1/4" PLACA ACABADO: ANODIZADO NEGRO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			PLACA-BASE 'Z'		
		PROYECTO: CATAVIÑA		DIBUJO No.		Cod. CAT II - CIC 04		HOJA 1 OF 1



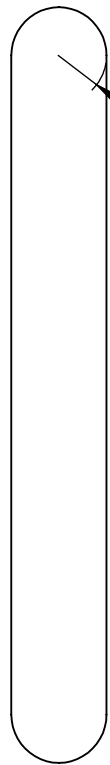
4 x \varnothing 5.11 POR TODO
1/4-20 UNC - 2B ∇ 12.70
CENTRADOS EN ALTURA



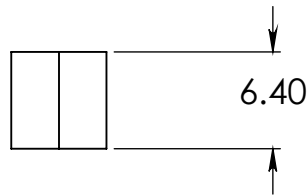
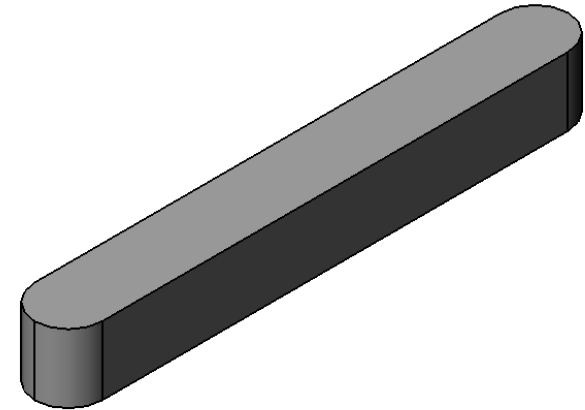
4 x \varnothing 5.11 POR TODO
1/4-20 UNC - 2B ∇ 12.70
centrados en ancho



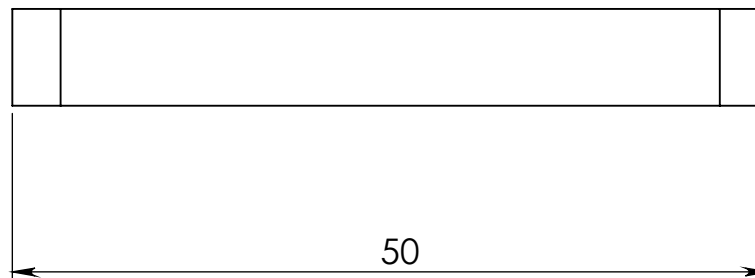
COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 31/MAYO/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 31/05/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo de 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: JUN-2005
		MATERIAL: Nylamid negro barra cuad 1"	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			Barra-Ensamble	
		ACABADO: NINGUNO				PROYECTO: CATAVIÑA	
		DIBUJO No.		COD: CAT II-CIC 05		HOJA 1 OF 1	



R3.20

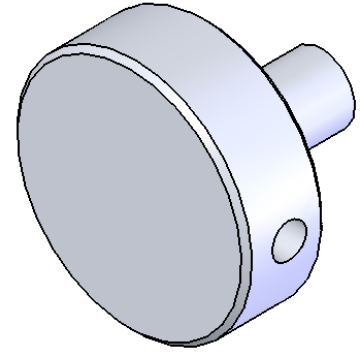


6.40

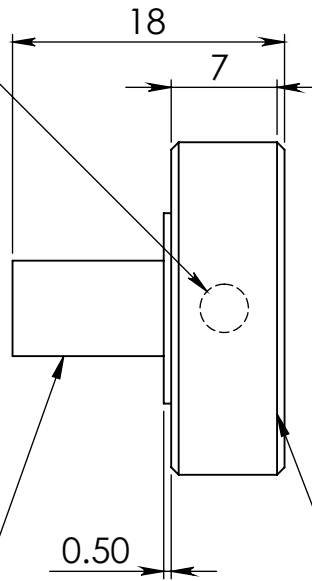
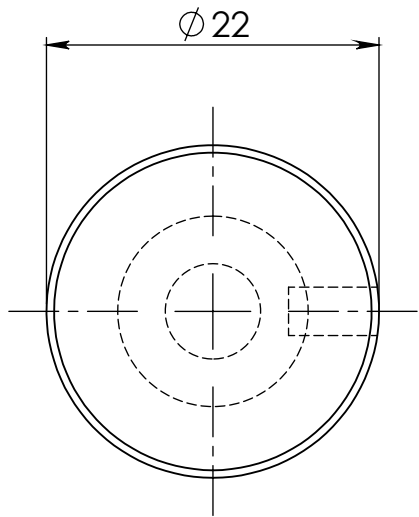


50

COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: junio-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 10/06/05
		MATERIAL: cold-rolled	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			CUÑA GUÍA	
	ACABADO: no					PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
		DIBUJO No.		Cod. CAT II- CIC 06		HOJA 1 OF 1	



4- ϕ 3.20 POR TODO

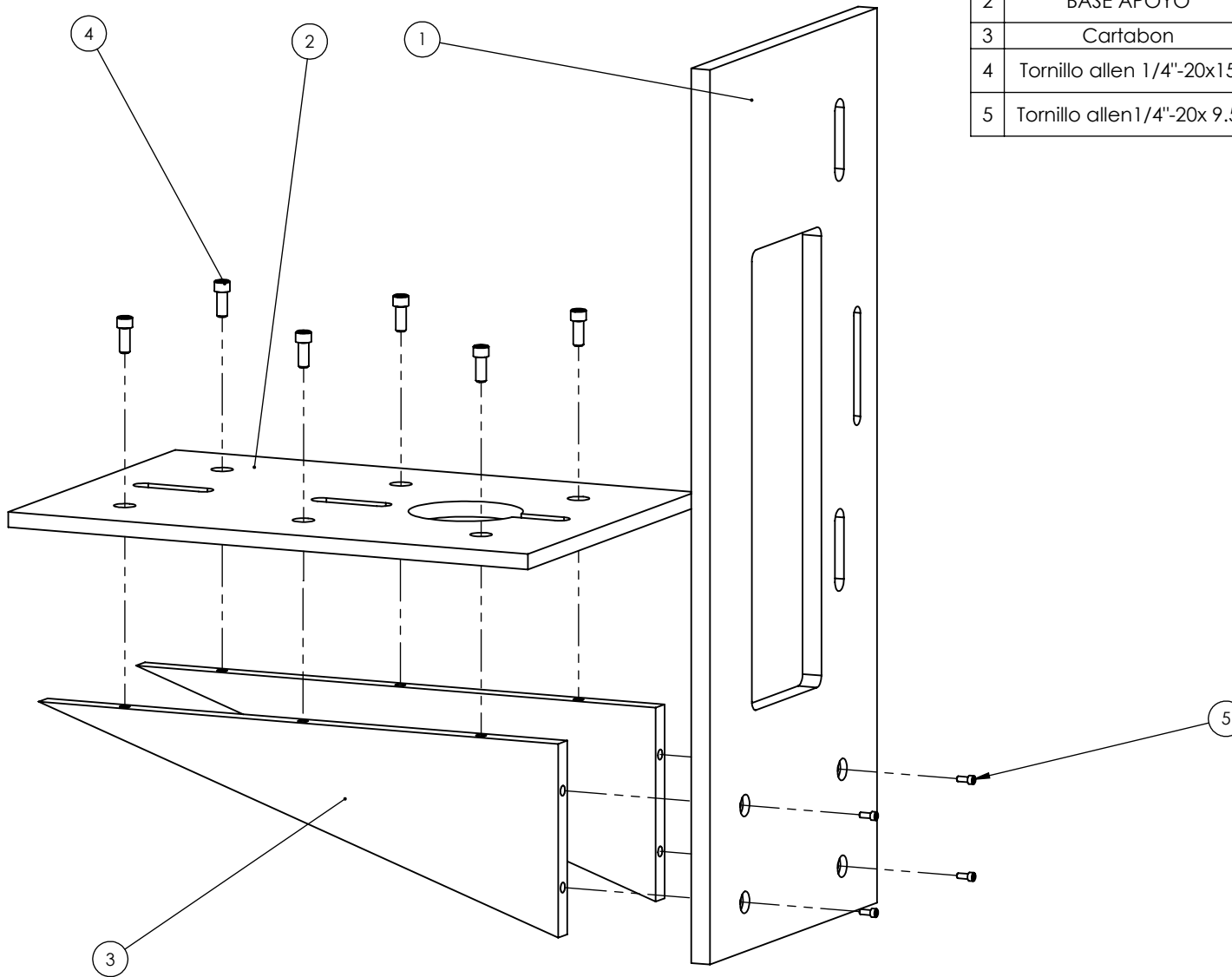


C/ROSCA 1/4-20 X 8.0

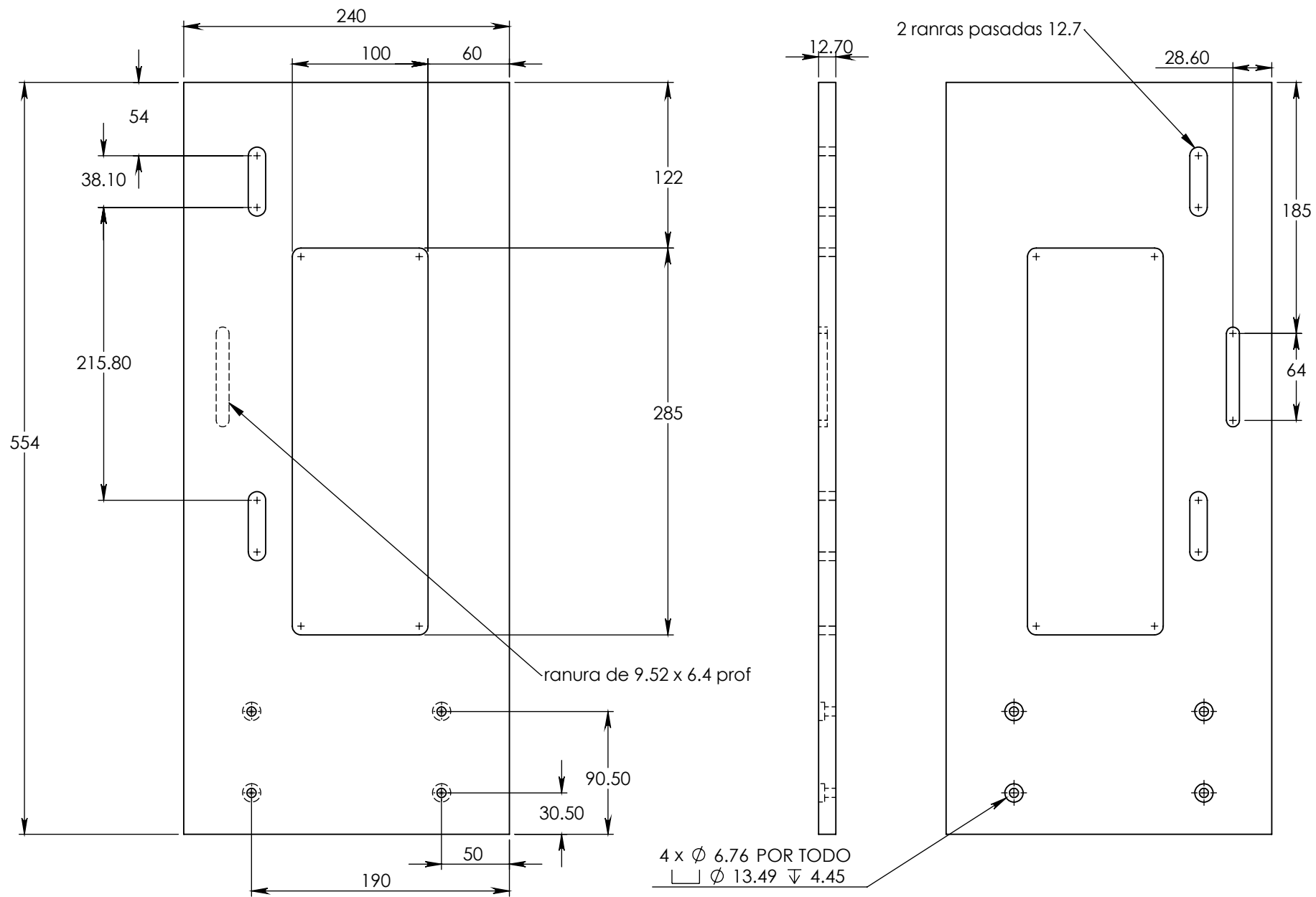
CHAFLAN 0.5X0.5

COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.0500	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 03/06/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 03/06/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: jun-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: jul-2005	
		MATERIAL: cold-rolled	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			PERILLA DE APRIETE		
ACABADO: no						PROYECTO: CATAVIÑA	REV.	
		DIBUJO No.		Cod. CAT II - CIC 07		HOJA 1 OF 1		

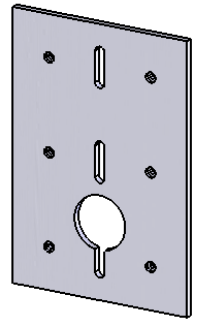
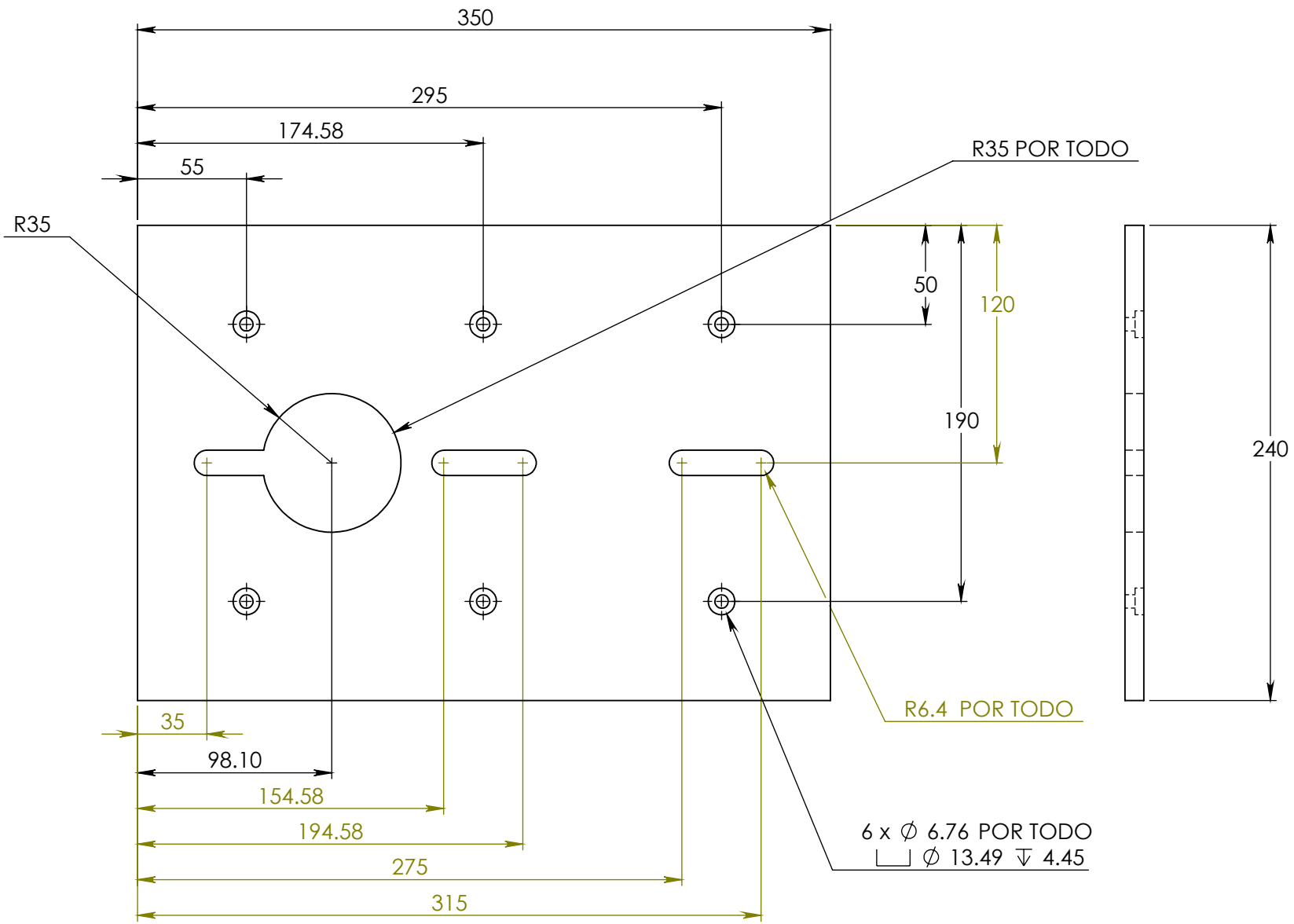
Nº	Nombre	Material	Código	Cant
1	PLACA APOYO	alum 6061	CAT II - BI 01	1
2	BASE APOYO	alum 6061	CAT II - BI 02	1
3	Cartabon	cold-rolled		2
4	Tornillo allen 1/4"-20x15	acero		6
5	Tornillo allen 1/4"-20x 9.5	acero		4



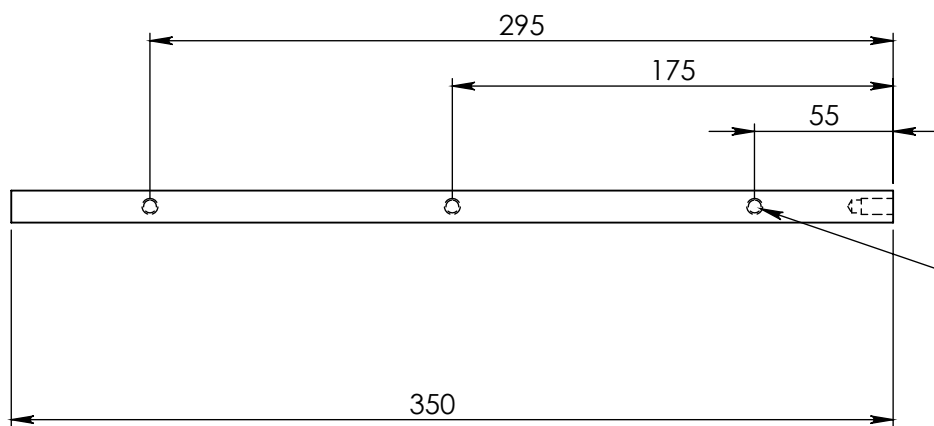
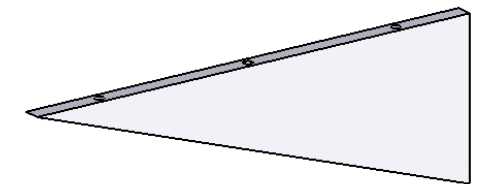
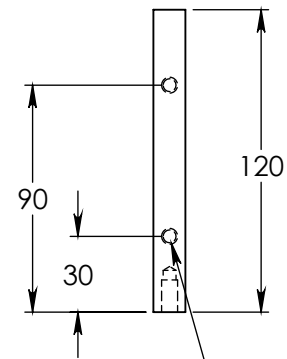
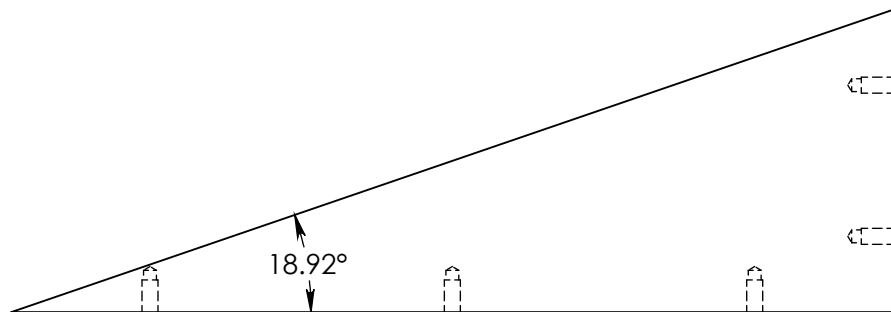
COTAS EN MM ESCALA 1 : 4	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 15/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 15/05/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: MAYO 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 05/06/05	
		MATERIAL:	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			<i>Vista Explorada Conjunto Interfaz Cámara-Instrumento</i>		
		ACABADO:				PROYECTO: CATAVIÑA-CAMALEÓN	REV.	DIBUJO No.



COTAS EN MM ESCALA 1: 4	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 28/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 28/05/05	 	APROBÓ: S. TINOCO FECHA: 28/05/2005	REALIZÓ: V. Cajero FECHA: 28/05/2005
 		MATERIAL: ALUM PLACA 12.7mm T-6061 ACABADO: anodizado negro mate		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		PLACA DE APOYO PRINCIPAL PROYECTO: CA1AVIÑA
DIBUJO No.		COD: CAT II - BI 01		HOJA 1 OF 1		



COTAS EN MM ESCALA 1 : 3	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 27/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 27/05/05		APROBÓ: S. TINOCO FECHA: mayo de 2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: junio de 2005
		MATERIAL: ALUM-T6061 3/8"	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica		BASE_APOYO	
	ACABADO: ANODIZADO NEGRO MATE				PROYECTO: CATAVIÑA	REV.
		DIBUJO No.		Cod. CAT II-BI-02		HOJA 1 OF 1



2 x \varnothing 5.11 ∇ 16.51
 1/4-20 UNC - 2B ∇ 12.70
 centrados a la placa

3 x \varnothing 5.11 ∇ 16.51
 1/4-20 UNC - 2B ∇ 12.70
 centrados a la placa

COTAS EN MM ESCALA 1 : 3	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 30/05/05	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 30/05/05			APROBÓ: S. TINOCO FECHA: JUN-2005	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: AGOSTO 2005	
		MATERIAL: Placa fierro 1/2" comercial	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica			APOYO--CARTABÓN		
		ACABADO: pintado negro mate						
		DIBUJO No.		cod. CAT II-BI 03		HOJA 1 OF 1		