

EL ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO EIC-1 (PUMA). Actualización y Rediseño del Sistema Optomecánico.

Rosalía Langerica, Silvio Tinoco

CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. AGRADECIMIENTOS.	3
3. CONSIDERACIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN.	5
4. VISTAS GENERALES, ESTRUCTURA Y PANELES DE SOPORTE.	9
5. SISTEMA DE ILUMINACIÓN.	17
6. RUEDA DE FILTROS.	35
7. CELDA DEL COLIMADOR.	45
8. EL POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS DISPERSIVOS.	51
9. CÁMARA, SISTEMA DE AJUSTE EN TIP-TILT Y OBTURADOR.	91
10. INTERFAZ CRIÓSTATO-INSTRUMENTO.	123
11. EMPAQUE Y EMBALAJE.	131
12. ACCESORIOS Y ADITAMENTOS.	175
13. CONCLUSIONES.	189
14. REFERENCIAS.	191

1. INTRODUCCIÓN.

El Espectrógrafo Integral de Campo I (EIC-1 PUMA), se diseñó y construyó en el IAUNAM para el telescopio de 2 mts del OAN-SPM en su configuración f/7.5 en el marco del proyecto “Espectroscopía Integral de Campo”.

El instrumento consiste, básicamente, de un reductor focal (formado por un colimador y una cámara), un sistema de calibración, un conjunto de filtros de interferencia, un posicionador de elementos ópticos dispersivos, un detector CCD y el sistema de control del instrumento.

El diseño del instrumento ofrece la ventaja de permitir su uso para imagen directa y también el intercambio, en el haz colimado, de distintos elementos ópticos dispersivos. El proyecto, por lo tanto, se ha dividido en fases para ir integrando al instrumento, paulatinamente, dichos componentes ópticos.

La primera fase, denominada PUMA, estuvo en operación desde 1996 utilizando como elemento dispersor, un Interferómetro Fabry-Perot de Barrido (IFPB).

EL EQUIPO:

Diseño Óptico: Francisco Cobos,
Carlos Tejada,
Fernando Garfias

Diseño Optomecánico y Estructural: Rosalia Langerica,
Silvio Tinoco

Diseño Electrónico y de Control: Abel Bernal,
Luis Artemio Martínez

Taller Mecánico de Precisión del IAUNAM-CU: Vicente Cajero

Responsable Astrónoma: Margarita Rosado

En el año 2002, el instrumento fue trasladado a Ciudad Universitaria desde el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir (OAN-SPM) con la finalidad de actualizarlo y realizar mejoras, así como agregarle nuevos diseños en algunos módulos. Fue reincorporado al OAN-SPM en el año de 2004.

En este reporte se presentan las consideraciones previas al trabajo de actualización y las tareas de diseño e ingeniería mecánica que se llevaron a cabo en el sistema optomecánico, la estructura del instrumento, adaptaciones, nuevos accesorios o aditamentos auxiliares, así como el empaque y embalaje del equipo para su traslado vía aérea y terrestre hasta San Pedro Mártir.

2. AGRADECIMIENTOS.

La totalidad de las piezas mecánicas diseñadas que conforman al EIC-1 (PUMA) fue maquinada en el Taller Mecánico de Precisión de este Instituto. Quisiéramos dejar constancia de nuestro reconocimiento al Sr. Vicente Cajero ya que gracias a su entusiasta labor y excelente trabajo, se logró cumplir con las especificaciones mecánicas del instrumento. Asimismo agradecemos al Sr. Juan Arenas su colaboración en el maquinado de piezas.

El éxito en las pruebas al instrumento también se debe al personal del Instituto en Ensenada y en el Observatorio de San Pedro Mártir, especialmente a Jorge Valdez, José Manuel Murillo, Oswaldo Harris, José Luis Ochoa, Eduardo López, Benjamín García, y todos los que nos brindaron su apoyo durante la instalación y adecuación del equipo.

A Lorena Arias y a Isaura Fuentes, por su valiosa colaboración en las pruebas al instrumento.

A Gerardo Lara por su apoyo en general.

A Fernando Garfías, Juan Carlos Yustis y Leticia Rojas por permitirnos utilizar algunas de sus fotografías.

A todos los que, con sus observaciones y sugerencias, nos apoyaron y ayudaron a realizar este trabajo.

3. CONSIDERACIONES PARA LA ACTUALIZACIÓN.

Para llevar a cabo la actualización y mejoras del EIC-1 (PUMA) se consideraron, principalmente, las observaciones y sugerencias que hicieron los usuarios.

El trabajo comenzó con una evaluación del funcionamiento del instrumento en las condiciones en que se encontraba al llegar al IA-CU. Las primeras pruebas se realizaron tanto en los laboratorios del IA-CU como en el OAN-Tonantzintla con el instrumento colocado en el telescopio de 1 mt en su configuración f/15 (obteniendo una distancia focal equivalente a la del telescopio de 2 mts en f/7.5). Esas pruebas fueron las siguientes:

- Verificación de la rigidez de la estructura.
Las pruebas estructurales consistieron en dirigir el telescopio con el instrumento hacia distintas posiciones y observar el comportamiento de las imágenes.
El resultado fue que para todas las posiciones, las imágenes permanecían estables, por lo que verificamos que no existían flexiones en la estructura.
- Se observó que existían algunas entradas de luz al interior y que había algunas componentes mecánicas brillantes que podrían provocar reflejos indeseables.
- Se revisó que la posición de los elementos ópticos del instrumento correspondiera a las especificaciones de diseño para lo cual se midieron y, en su caso, corrigieron las posiciones optomecánicas, principalmente las siguientes:

a) el plano focal del colimador en el PUMA.

La distancia focal del colimador debe de coincidir con la posición del plano focal del telescopio, tomando en cuenta que esta última tiene cierta libertad de ajuste. Esta distancia es una referencia para posicionar la rueda de filtros y el mismo colimador dentro del instrumento.

b) la pupila de salida del colimador.

Esta distancia, al igual que la anterior, fue determinada ópticamente. La posición de la pupila del colimador determina por un lado, la posición de los elementos ópticos dispersivos (en esta etapa, la posición del IFPB) y, por el otro, la de la cámara del instrumento.

c) la distancia al plano del CCD.

Esta distancia determina las dimensiones de la interfaz mecánica entre el instrumento y el crióstato. Debido a que el CCD puede estar ligeramente inclinado respecto de las bridas de montaje, la interfaz debería proporcionar ajustes de inclinación en dos ejes (tip/tilt).

Tomando en cuenta estas pruebas y mediciones, así como las sugerencias de los usuarios del PUMA, consideramos que las acciones a realizar para hacer al instrumento más funcional y eficiente, eran las siguientes:

1. Rediseño del sistema de iluminación.
2. Mejoras y mantenimiento de la rueda de filtros, su sistema de posicionamiento y su tolva.
3. Ajustes al colimador del instrumento.

4. Rediseño del posicionador de elementos ópticos para incluir una mesa de soporte universal que permita la futura integración de otros elementos dispersivos.
5. Automatización del método de paralelización del IFPB con la finalidad de sustituir la colocación manual de la rueda de prismas.
6. Diseño de soporte para la integración del nuevo IFPB.
7. Integración de la nueva cámara y diseño de su sistema de enfoque y de ajuste en tip/tilt .
8. Integración de un obturador fijo al instrumento ya que se habían presentado problemas con el obturador de uso común en el OAN-SPM por entradas de luz y de instalación.
9. Diseño de la interfaz mecánica para el crióstato del detector CCD SITE SI003 o de otros detectores, con el cual sería utilizado el EIC-1 (PUMA), al regresar al OAN-SPM. Esta interfaz incluye dispositivos de ajuste en tip/tilt.
10. Sellado de entradas de luz hacia el interior del instrumento, cambio de materiales en algunas partes y aplicación de acabados para evitar reflexiones (anodizado o pavonado de piezas, sustitución de tuercas metálicas por tuercas de nylamid, etc).
11. Diseño de varios accesorios y aditamentos.
12. Diseño y construcción de nuevo empaque para transporte aéreo y terrestre del equipo (el instrumento, el controlador CS100 y cables).

En los siguientes capítulos se explica con detalle el trabajo realizado. El diseño se presenta organizado por módulos, acompañado por diagramas, perspectivas, planos generales y de producción. Se incluyen también, cortes, detalles, y todas aquellas representaciones gráficas que clarifiquen el diseño. En las vistas explosivas o despieces se incluyen los listados de partes (tanto diseñadas como comerciales) con sus especificaciones. Cuando en el texto se haga referencia a los planos se indicará, entre paréntesis, los números de planos correspondientes.

En la figura 1 se presenta un diagrama general del instrumento con los módulos optomecánicos donde se realizaron cambios.

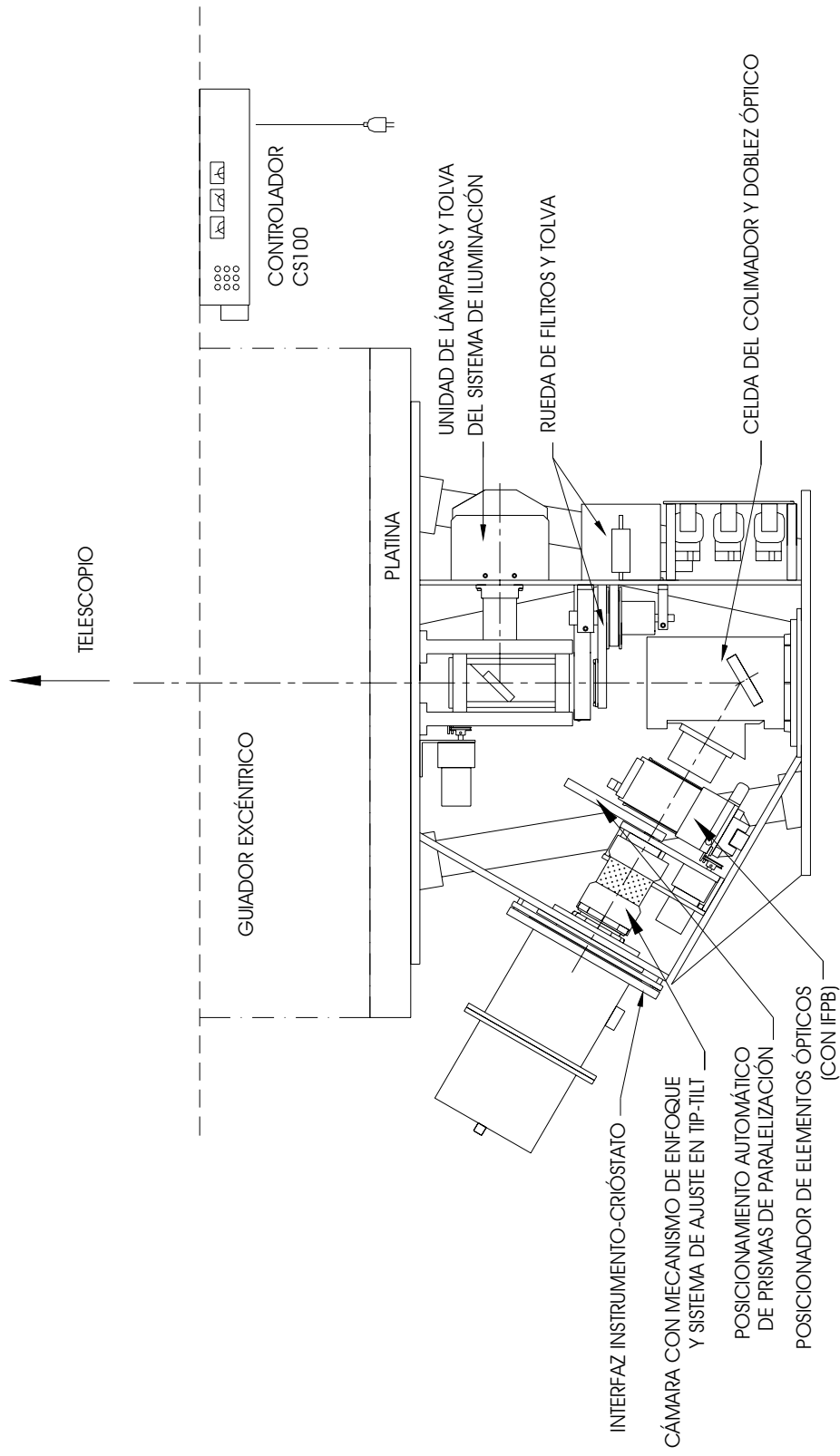


Figura 1: Módulos optomecánicos modificados en el instrumento.

4. VISTAS GENERALES, ESTRUCTURA Y PANELES DE SOPORTE.

(planos EIC-I-VG-01/06 a EIC-I-VG-06/06)

La estructura del instrumento cuenta con dos bridas: una superior, de fijación a la platina giratoria del telescopio y otra inferior, donde queda situado el módulo que contiene al colimador y al espejo plano que desvía el haz del eje óptico del telescopio.

A estas bridas, superior e inferior, se fijan cuatro elementos tubulares. Entre éstos se ubican los paneles y placas donde se alojan distintos elementos mecánicos, ópticos, eléctricos y electrónicos, del sistema (ver Figura 2).

Dentro de las modificaciones llevadas a cabo en elementos estructurales del instrumento se encuentran las siguientes:

La **brida inferior** del Puma tiene una superficie maquinada que sirve de base para el módulo del colimador. Esta superficie fue rectificada para proporcionar una referencia plana y ortogonal al eje óptico del instrumento.

El **panel de soporte de componentes ópticas** sostiene la primera sección (o módulo fijo) del relevador telecéntrico, el mecanismo de cambios de diafragmas de campo y también la rueda de filtros con su transmisión. Este mismo panel sirve para alojar, en su parte externa, al sistema de iluminación y al conjunto de transformadores de alto voltaje y relevadores para las lámparas de calibración.

En la parte externa de este panel se encuentran las nuevas tolvas del sistema de iluminación y de la rueda de filtros.

La **placa de soporte del posicionador de elementos ópticos dispersivos** se apoya en la brida inferior con una inclinación de 150° , paralela a la desviación introducida en el eje óptico del instrumento. Sostiene al nuevo conjunto que forma el posicionador de elementos ópticos dispersivos y al sistema de posicionamiento automático de los prismas de paralelización del IFPB. Esta placa forma un ángulo recto con la placa de soporte del crióstato.

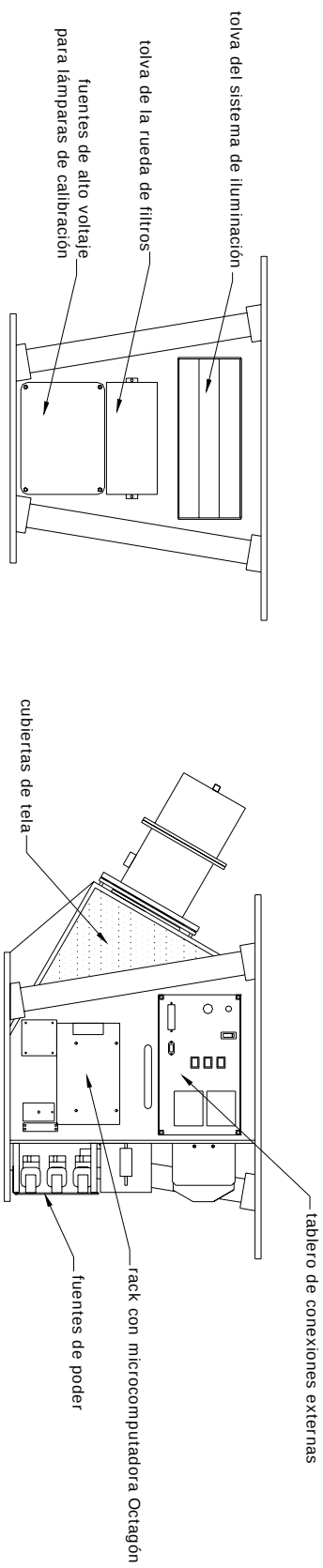
La **placa de soporte del crióstato** es la “salida lumínica” del instrumento. Esta placa fue maquinada incrementando el diámetro para permitir la instalación de las partes y mecanismos que conforman la nueva cámara y el obturador.

Por el exterior se encuentra la interfaz del instrumento con el crióstato del detector. Esta placa proporciona un arreglo punto-rama-plano para ajustar la inclinación en dos ejes (tip, tilt) de la interfaz, con lo que se controla la perpendicularidad de la superficie del detector (dentro del crióstato) con el eje óptico del sistema.

Considerando las condiciones de aislamiento eléctrico requeridas por el crióstato, esta placa lleva adheridos discos de teflón de 0.8 mm de espesor.

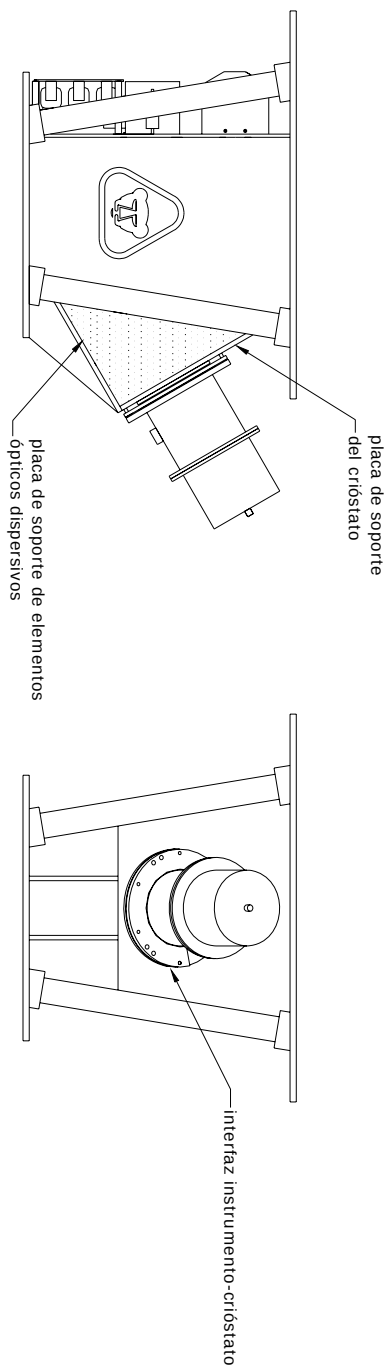
El instrumento actualmente tiene un peso aproximado de 75 kilos. En este dato no se incluye al controlador CS100 del sistema Queensgate que, aunque es parte del instrumento, no está incluido en su estructura; éste se coloca dentro de una montura de aluminio¹ en el lado Norte de la celda del espejo del telescopio.

¹ La celda que contiene al CS100 y que lo fija a la platina del telescopio fue diseñada y construida en el IAUNAM de Ensenada.



PANEL DE SOPORTE DE COMPONENTES ÓPTICAS

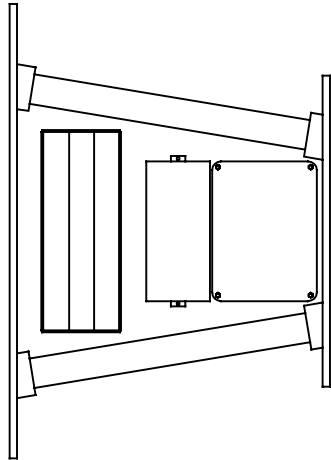
PANEL DE ELECTRÓNICA



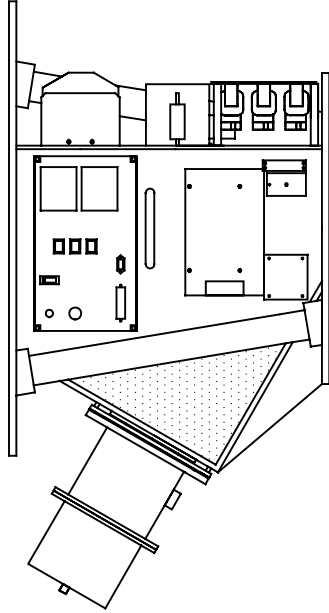
PANEL DE ACCESO AL INTERIOR

VISTA LATERAL DERECHA

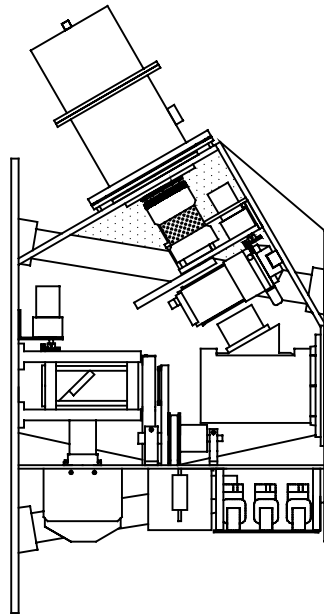
Figura 2: *Vistas generales con paneles.*



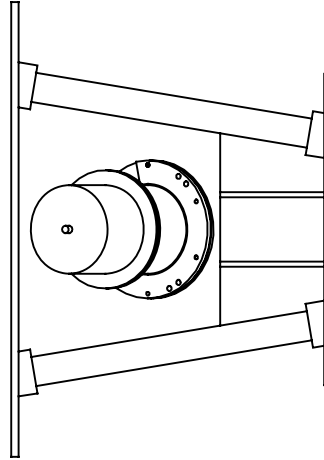
VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA POSTERIOR

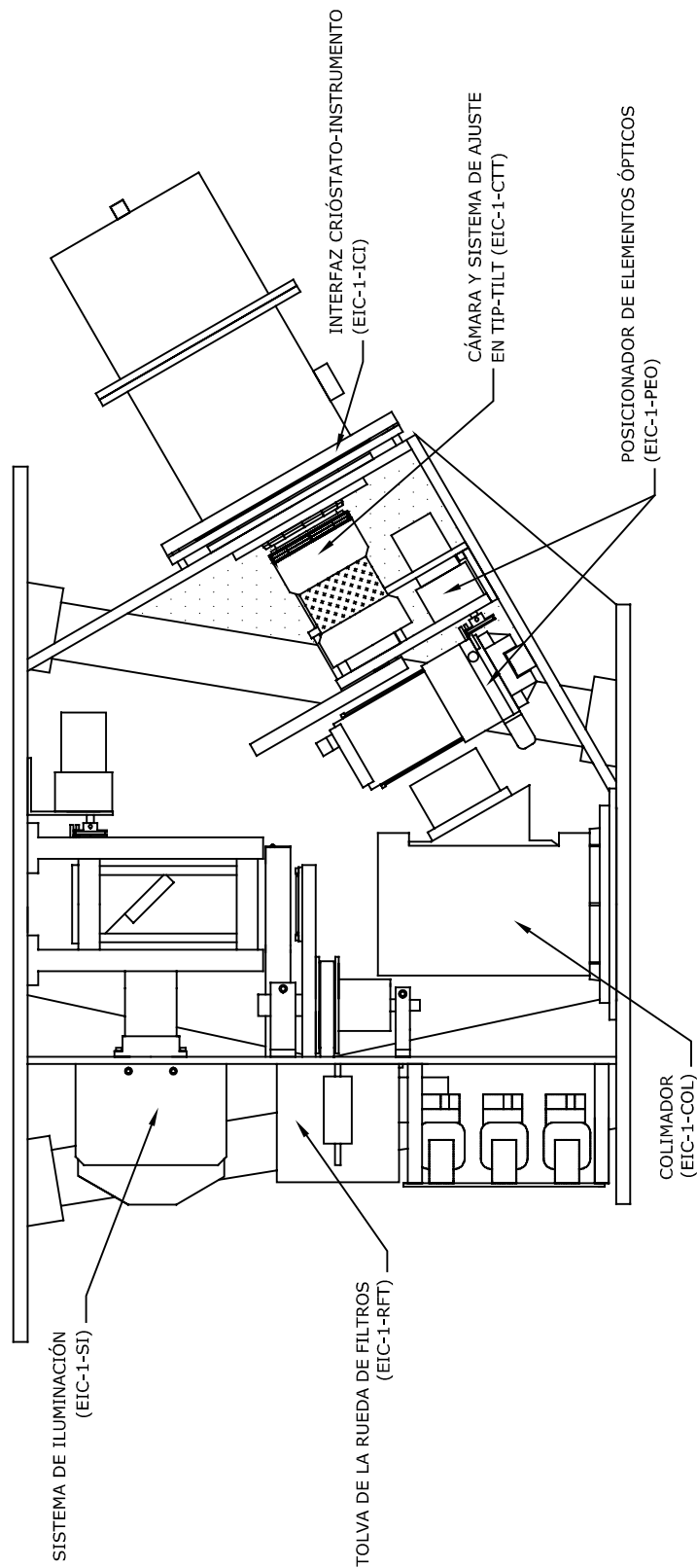


VISTA FRONTAL

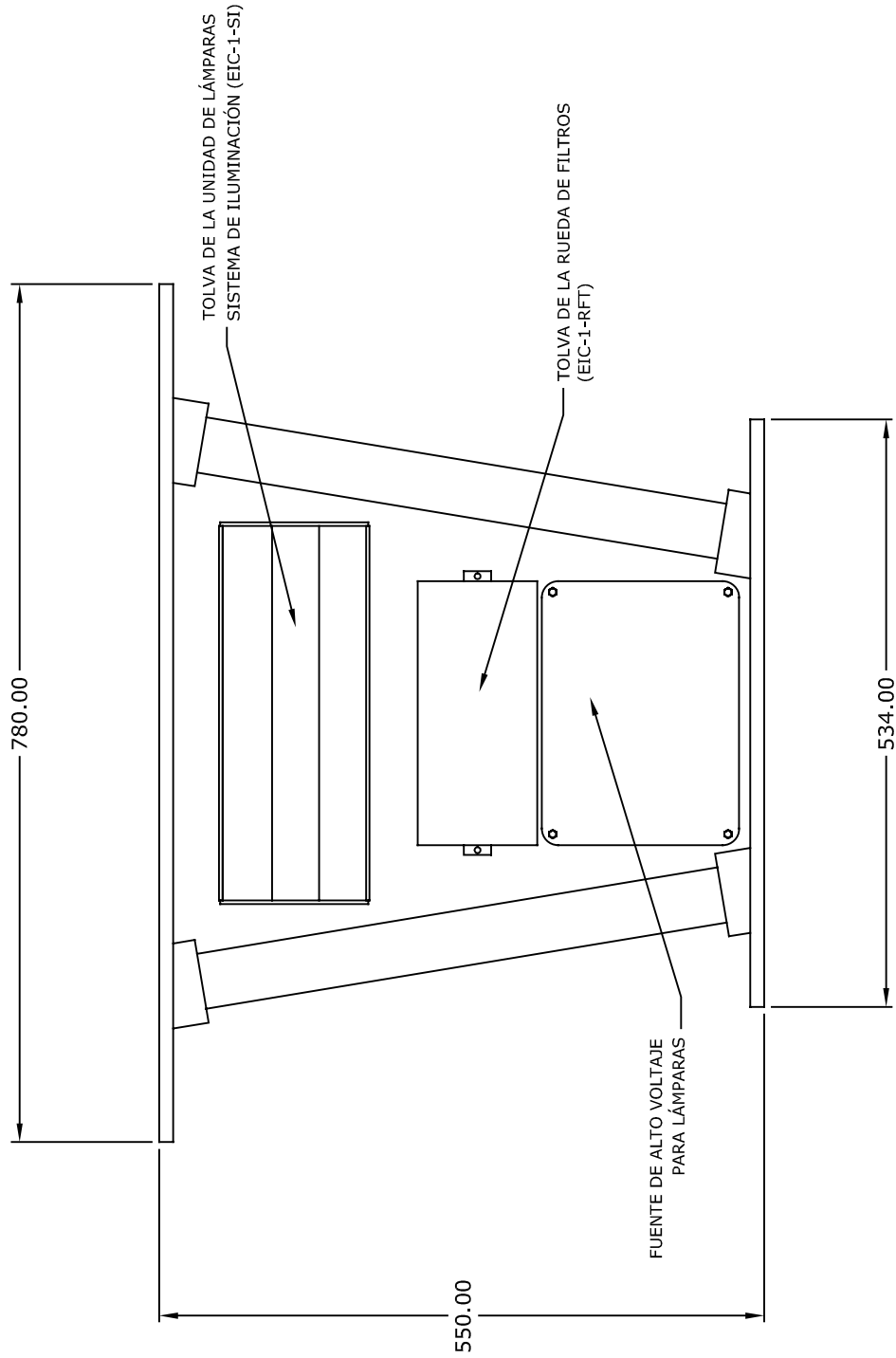


VISTA LATERAL DERECHA

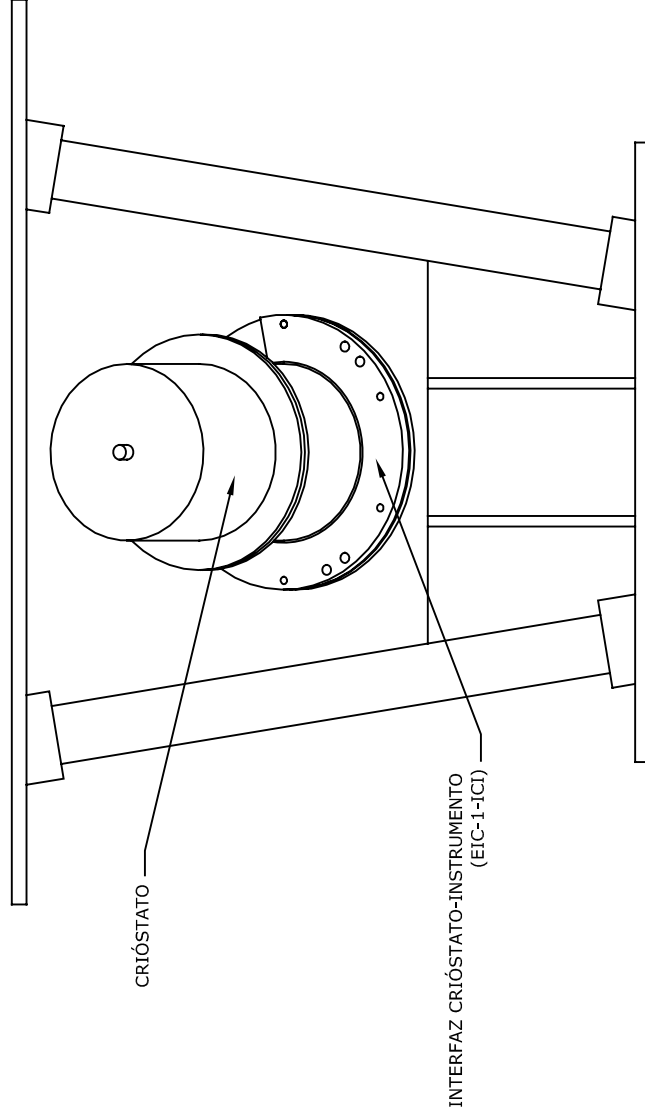
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias:		diseño:		dibujo:		realización:		VISTAS GENERALES		IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica	
		material:		DI-CU		R. Langarica		DI-CU		EIC-1 (PUMA)		Nº EIC-1-VG-01/06	
		VARIOS											
		acabado: VARIOS		inicio: 2001		término: 2004		inicio: 2004					



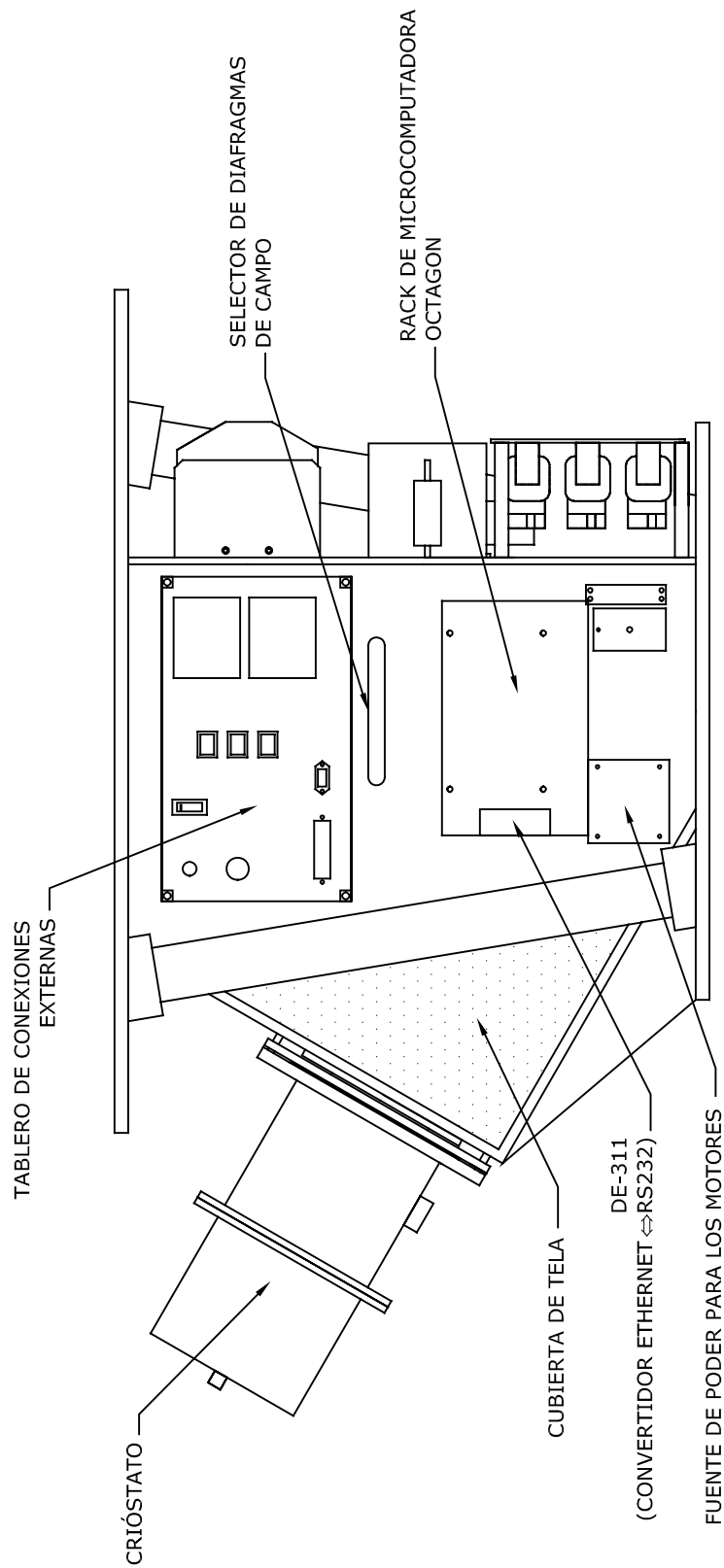
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.05		diseño: DI-CU	dibujo: R. Langarica	realización: DI-CU		VISTA FRONTAL: CORTE	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: VARIOS							
	acabado: VARIOS							
		inicio: 2001	término: 2004	inicio: 2004	término: 2004	inicio: 2001	término: 2004	Nº EIC-1-VG-02/06



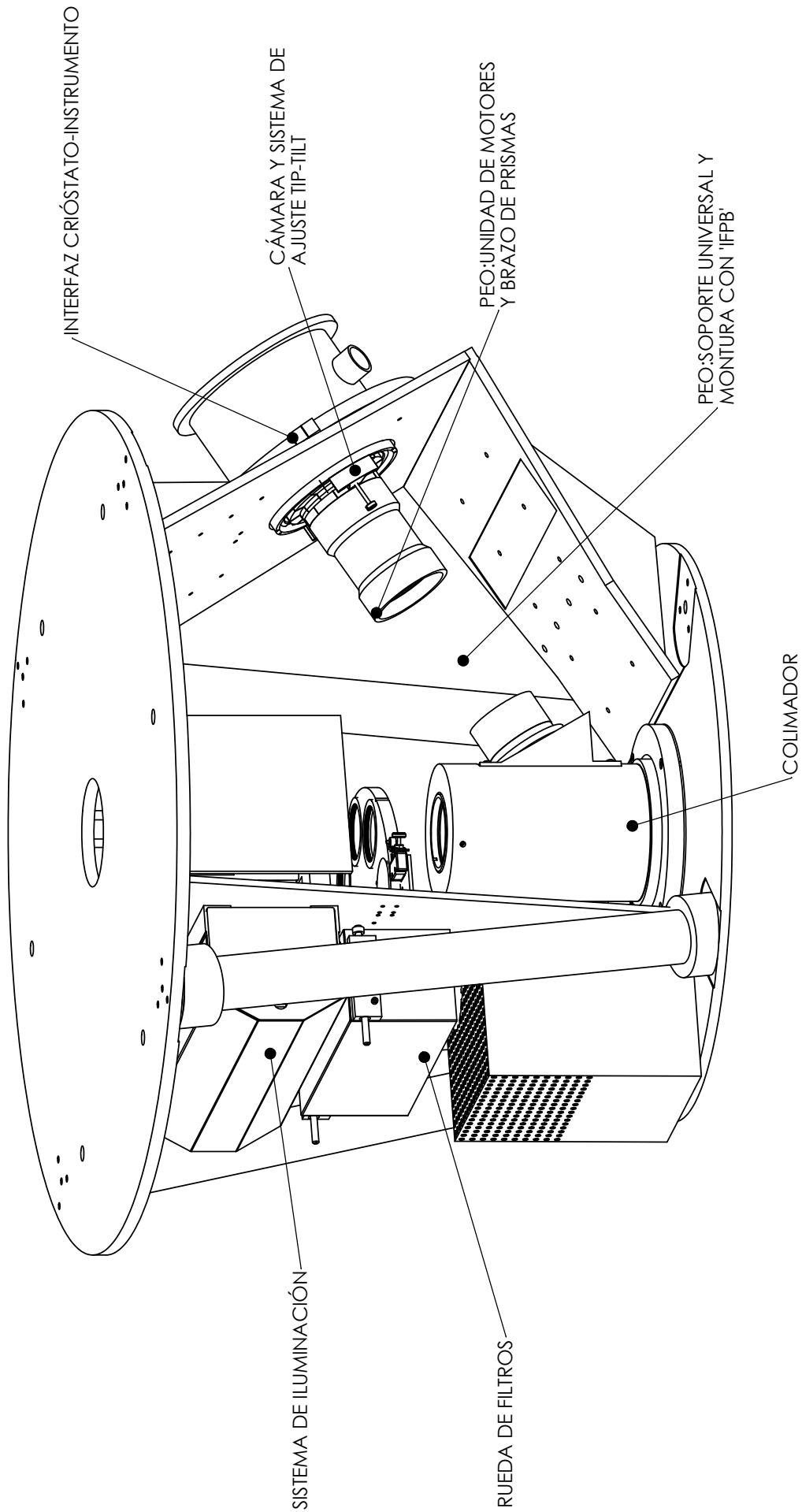
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias:		DISEÑO: DI-CU	DIBUJO: R. Langarica	realización:		VISTA LATERAL IZQUIERDA	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
		material:							
		acabado:							
		VARIOS		inicio:	inicio:	inicio:	inicio:	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-VG-03/06
				2001	2004	2004	2001		
		VARIOS		2001	2004	2004	2004		

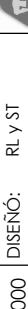


Escala: S/E		tolerancias:		DISEÑO	DIBUJO	REALIZACIÓN	VISTA LATERAL DERECHA	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
cotas en mm.		material:						
		VARIOS						
acabado:		VARIOS		inicio:	inicio:	inicio:		
				2001	2004	2004	EIC-1 (PUMA)	
				2004	2004	2004		



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: S/T		diseño: DI-CU	dibujo: R. Langarica	realización: DI-CU		VISTA POSTERIOR	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materiales: VARIOS							
	acabado: VARIOS							
			início: 2001	término: 2004	início: 2004	término: 2004	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-VG-05/06
			término: 2004		término: 2004			



COTAS EN MM ESCALA: 1:5.5 	TOLS: ± 0.000	DISEÑO: FECHA: 05 / 05 / 03	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	 DIBUJÓ: FECHA: 10/03/04 SILVIO TINOCO	APROBÓ: Silvio tinoco FECHA: 00 / 00 / 04	REALIZÓ: V. Cájero FECHA: 05/05/03
	MATERIAL:			VISTA GENERAL DEL INSTRUMENTO PUMA		
	ACABADO:			PROYECTO		
				ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO 1		
				DIBUJO NO. 06/06		EIC-1-VG-06/06

5. SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

(planos EIC-1-SI-01/14 a EIC-1-SI-14/14).

El sistema de iluminación está formado por un conjunto de lámparas de calibración y un relevador telecéntrico para formar un haz de la misma razón focal que la del telescopio; proporciona una iluminación uniforme en el detector y simula la obstrucción de luz debida al espejo secundario del telescopio.

El conjunto de lámparas de descarga de baja presión (Hidrógeno, Helio y Neón) se encuentra ubicado a un costado del instrumento, por la parte superior y externa de la placa de componentes ópticas; la luz de la lámpara seleccionada se envía hacia el interior a través del relevador telecéntrico y posteriormente es desviada por un espejo inclinado a 45° para llegar al colimador y seguir la misma trayectoria que la luz proveniente del telescopio.

El diseño empleado originalmente consistía en un *carrusel* con 3 lámparas. Éste presentó varios problemas de funcionamiento por lo que se diseñó un nuevo sistema, fijo, en un arreglo más compacto que, además, permite el cambio de lámparas de un modo más sencillo.

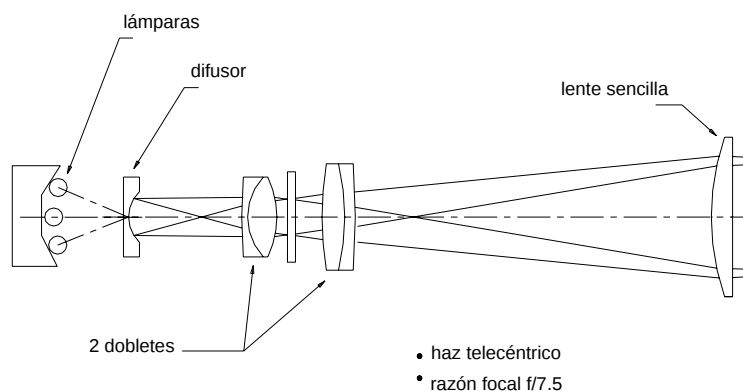


Figura 3: Diagrama óptico del sistema de calibración.

El nuevo sistema de iluminación consiste en un arreglo fijo de las 3 lámparas, con una distancia de 75 mm al relevador telecéntrico.

Los soportes de las lámparas con sus sockets, pantallas y cableados, están distribuidos en una geometría más compacta y ligera. (EIC-1-SI-01/14 y EIC-1-SI-02/14).

Anteriormente, para seleccionar una lámpara era necesario girar el carrusel; actualmente sólo se enciende la lámpara seleccionada. Con esto se eliminó el uso de un motor, bandas y poleas dentadas (timing belts).

Cada lámpara cuenta con una pantalla de PVC recubierta en su interior con hoja de aluminio para hacer más uniforme la iluminación. (EIC-1-SI-03/14 y EIC-1-SI-10/14).

La envolvente o tolva es abatible, facilitando el acceso a las lámparas. (EIC-1-SI-01/14 y EIC-1-SI-04/14). Hay que recordar que en esta unidad se manejan altos voltajes, por lo que es necesario tomar las precauciones adecuadas.

El cableado de las lámparas sale lateralmente de la tolva, protegido por un traspasador plástico, hacia la placa de soporte de las fuentes de poder. Éste se encuentra en la parte inferior de la placa de soporte de componentes ópticas.

ADITAMENTO:

Pantallas de lámparas. Para lograr una iluminación más homogénea las lámparas llevan unas pantallas plásticas, de tubo de PVC. Su función es bloquear la luz más intensa al centro del campo, proveniente de los tubos de luz. El interior de estas pantallas está recubierto de *foil* de aluminio para mejorar su iluminación.

MÉTODO PARA EL CAMBIO DE LÁMPARAS.

La reposición de las lámparas se deberá realizar cuando, con el equipo, se detecte un deterioro en la calidad de las líneas espectrales.

En caso de ser necesaria la reposición de alguna lámpara, se abre la tolva, abatiéndola (ver Figura 4).

La pantalla plástica se debe desmontar de los *sockets*. (EIC-1-SI-03/14).

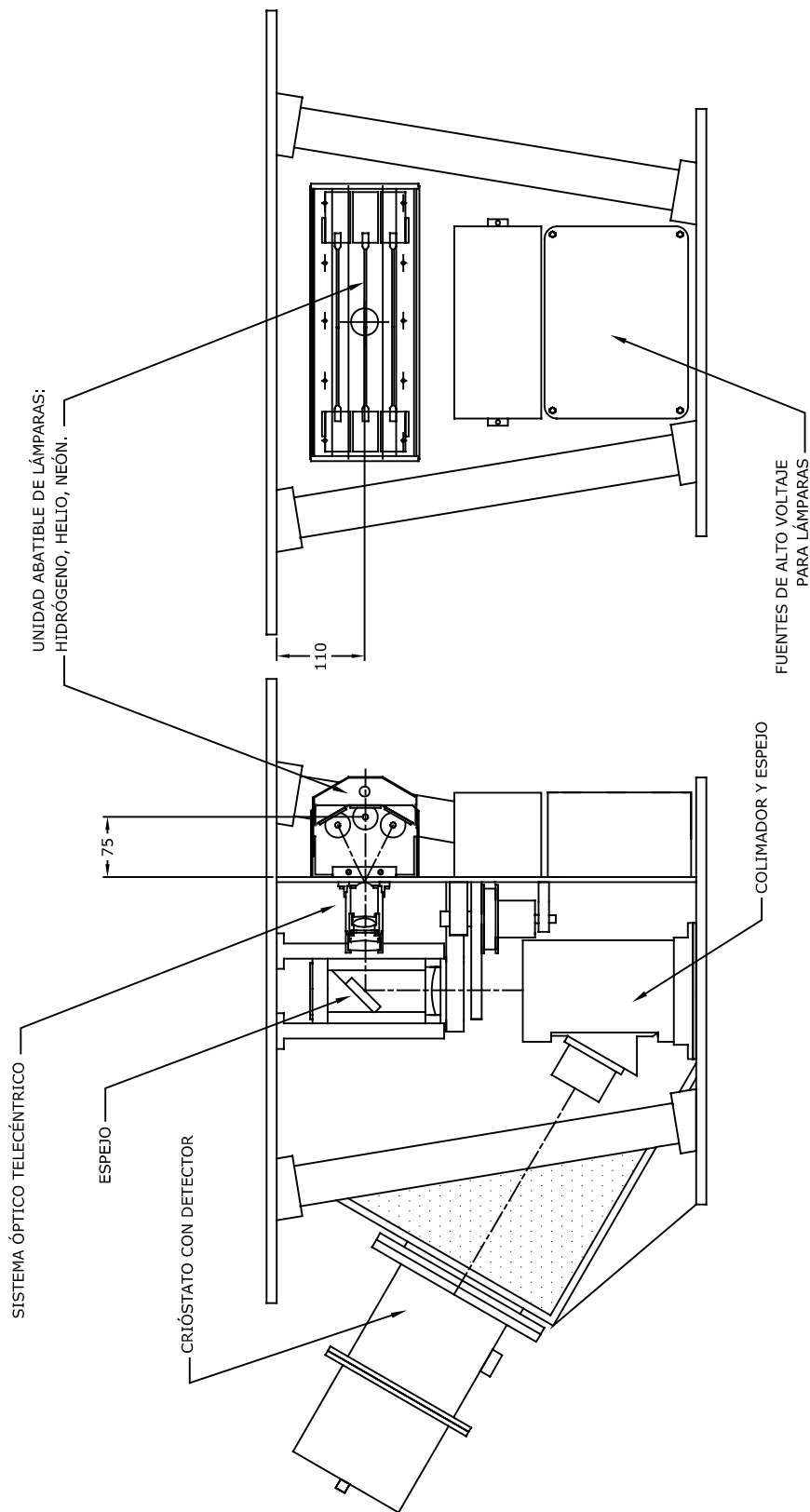
Para retirar la lámpara, se procede como con los tubos de luz fría: se desliza un poco el tubo hacia el *socket* de mayor tamaño, presionando el resorte que contiene, de modo que queda libre el extremo opuesto del tubo para poder retirar la lámpara.

Se recomienda no tocar con los dedos descubiertos el vidrio de las lámparas, sobre todo, en la parte central, donde el tubo se adelgaza, ya que esto las daña. En caso de que esto ocurriera, se puede limpiar con alcohol.

Para colocar una nueva lámpara, se deberá tomar con guantes y colocarla en los *sockets* de modo inverso a como se desmontan; posteriormente, se coloca su respectiva pantalla plástica. Se puede hacer una prueba para confirmar el buen funcionamiento de la lámpara y a continuación se cierra la tolva.



Figura 4: Ubicación de las tolvas del conjunto de lámparas y de la rueda de filtros.



Escala: S/E
 cotas en mm.



tolerancias:

materia:

VARIOS
 VARIOS

diseño:

R. Langarica

inicio: 2002
 término: 2002

dibujo:

R. Langarica

inicio: 2003
 término: 2004

realización:

V. Cajero

inicio: 2003
 término: 2003

SISTEMA DE ILUMINACIÓN

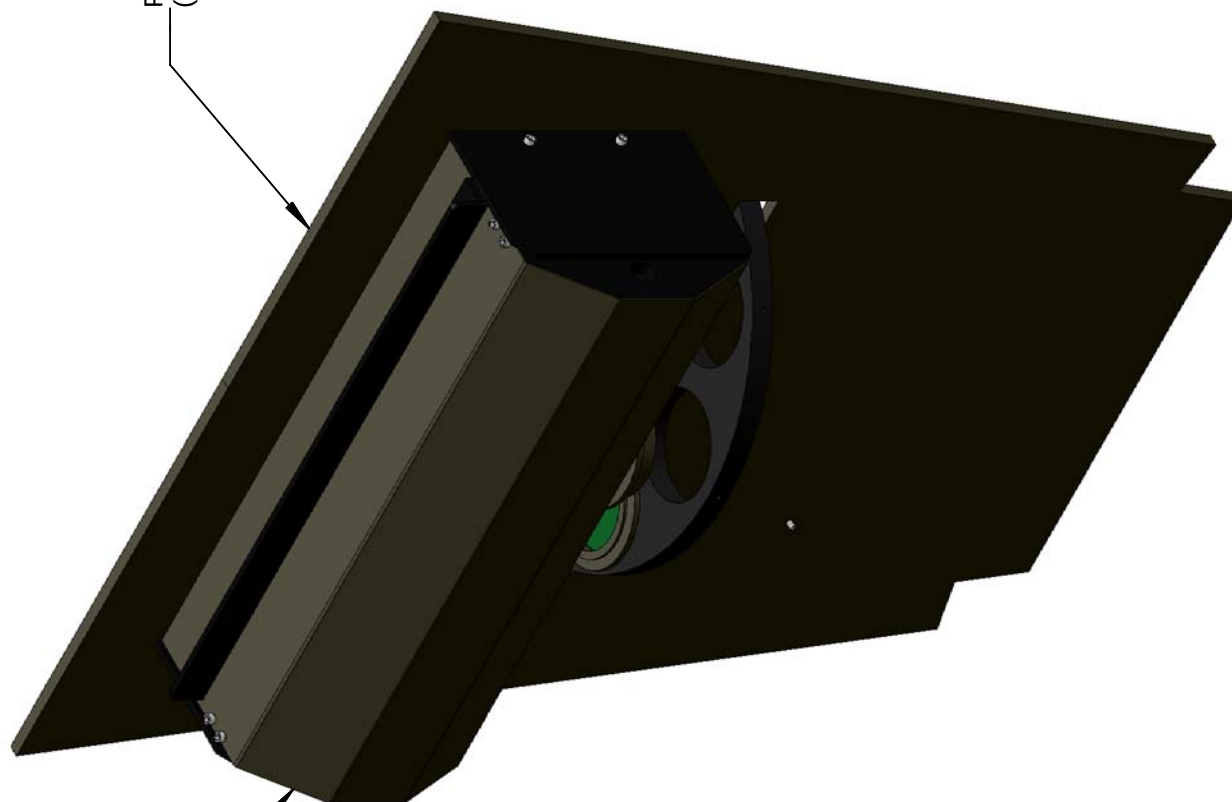
EIC-1 (PUMA)

IAUNAM
 Departamento de Instrumentación
 Área de Optomecánica

N° EIC-1-SI-01/14

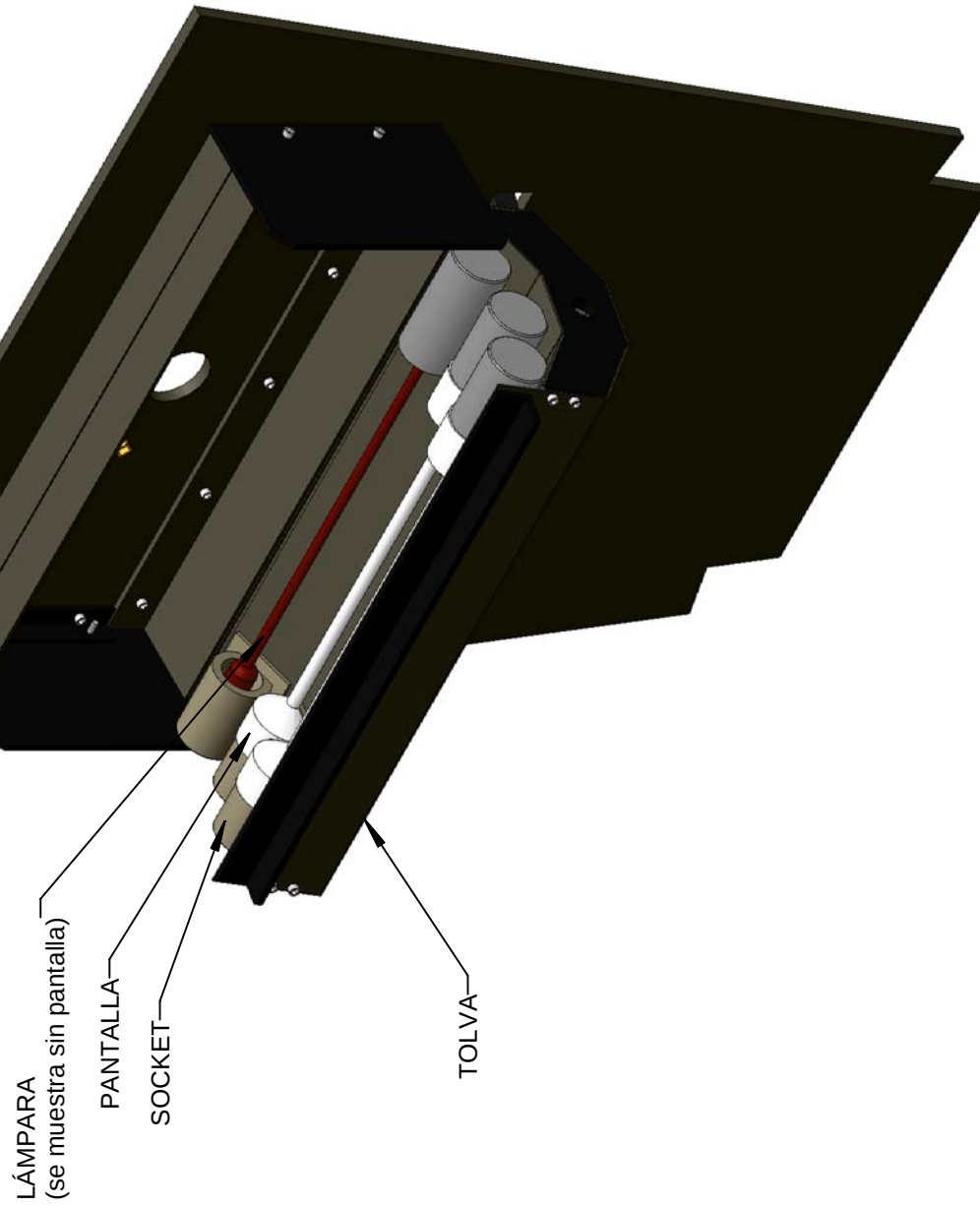
PLACA SOPORTE
(ESTRUCTURA PUMA)

UNIDAD DE LÁMPARAS



EIC-1 (PUMA) UNIDAD DE LÁMPARAS VISTA DE CONJUNTO	material: varios		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación
	acabado: varios		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	
	tolerancias:		2002	2004	2003	Esc.: 0.28
	cotas en mm.					No. EIC-1-SI-02/14

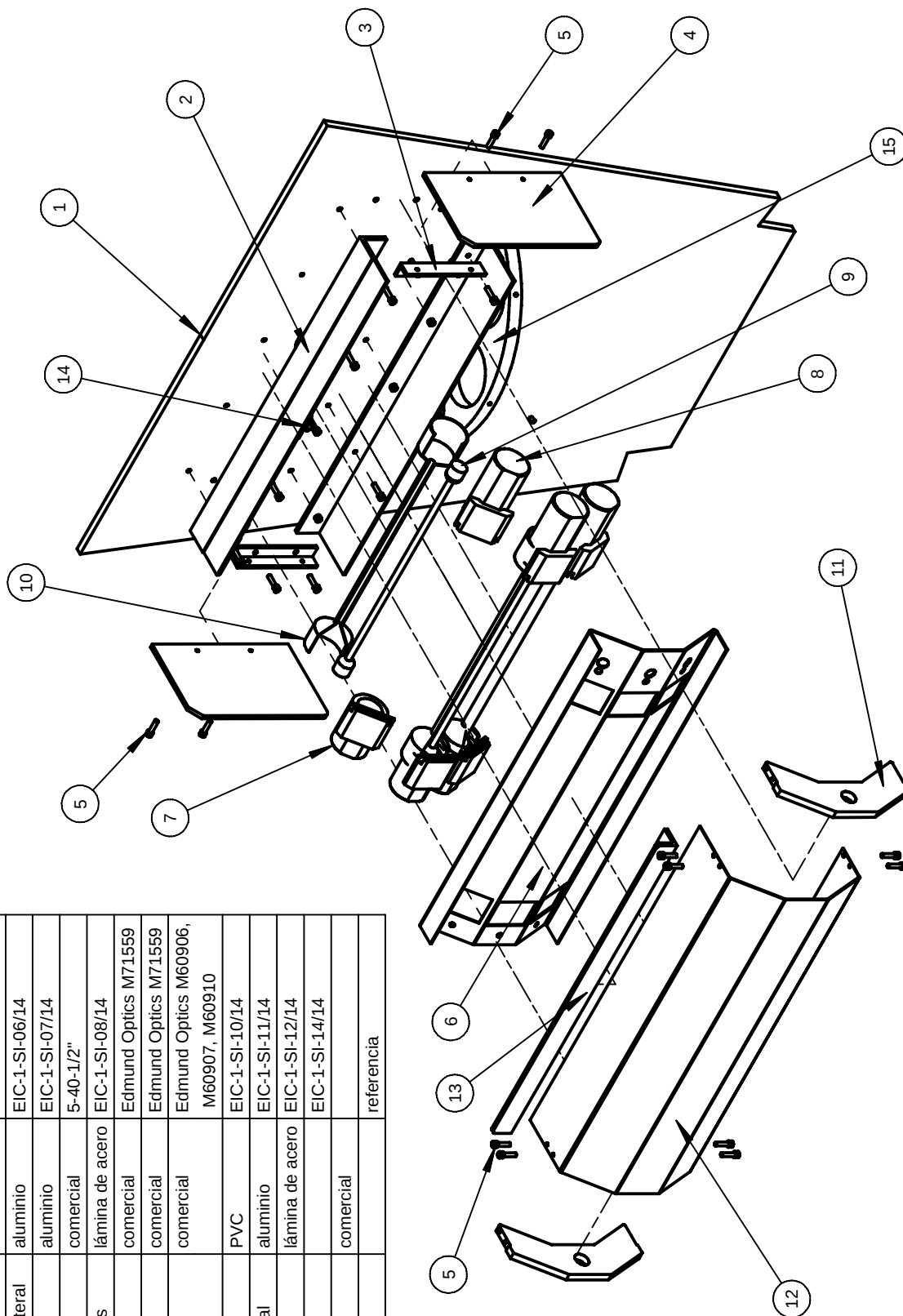




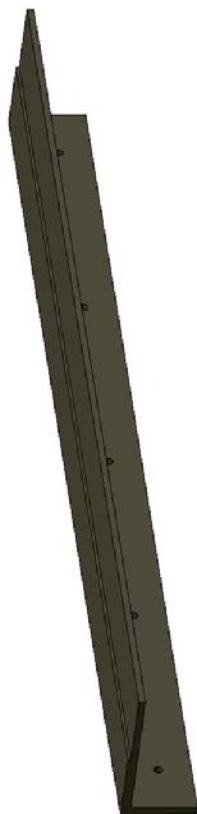
EIC-1 (PUMA) UNIDAD DE LÁMPARAS ABATIDO	material: varios		diseño:	dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
	acabado: varios		R. Langarica	R. Langarica	Talleres IA-CU	Esc.: 0.28	No. EIC-1-SI-03/14
	tolerancias:		2002	2004	03-04		
	cotas en mm.						

LISTA DE PARTES

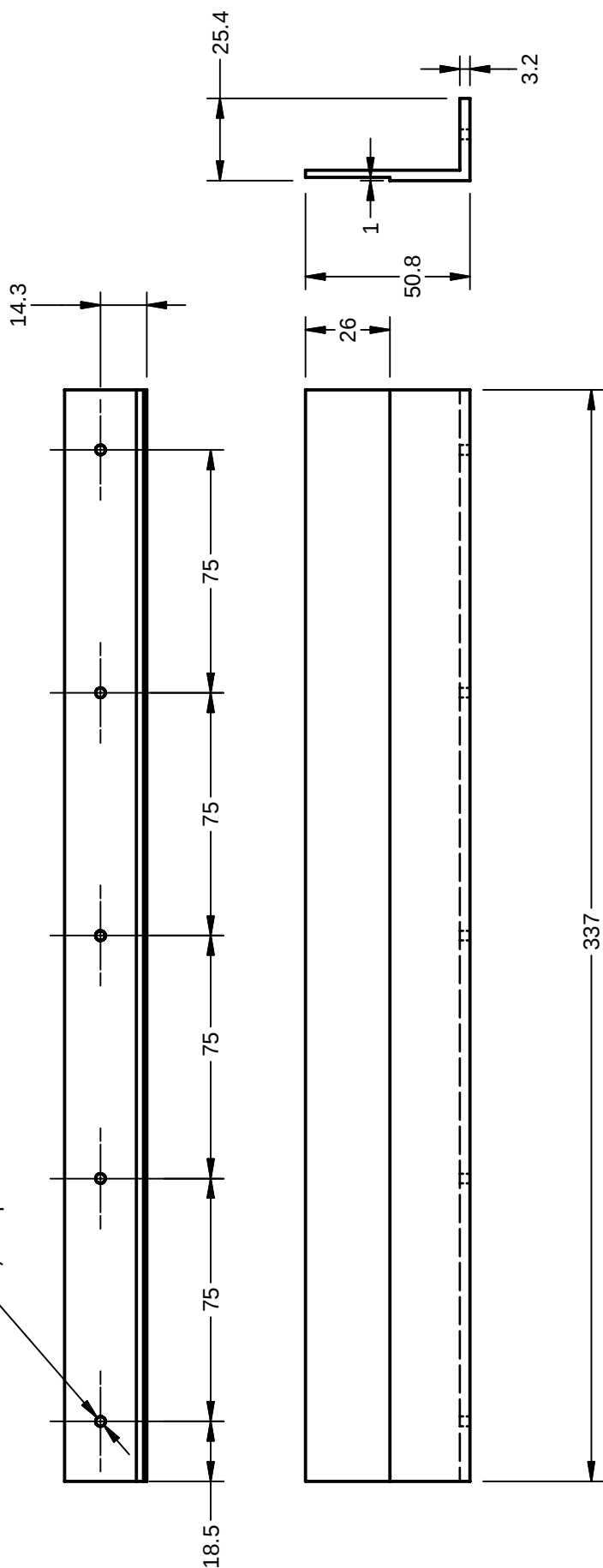
#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO/ESPEC.
1	1	placa soporte		referencia
2	2	ángulo de soporte	aluminio	EIC-1-SI-05/14
3	2	ángulo_tolva lateral	aluminio	EIC-1-SI-06/14
4	2	tolva lateral	aluminio	EIC-1-SI-07/14
5	26	tomillo allen	comercial	5-40-1/2"
6	1	base de sockets	lámina de acero	EIC-1-SI-08/14
7	3	socket corto	comercial	Edmund Optics M71559
8	3	socket largo	comercial	Edmund Optics M71559
9	3	lámpara	comercial	Edmund Optics M60906, M60907, M60910
10	3	pantalla	PVC	EIC-1-SI-10/14
11	2	canto estructural	aluminio	EIC-1-SI-11/14
12	1	tolva posterior	lámina de acero	EIC-1-SI-12/14
13	1	jaladera		EIC-1-SI-14/14
14	1	cierre	comercial	
15	1	rueda de filtros		referencia



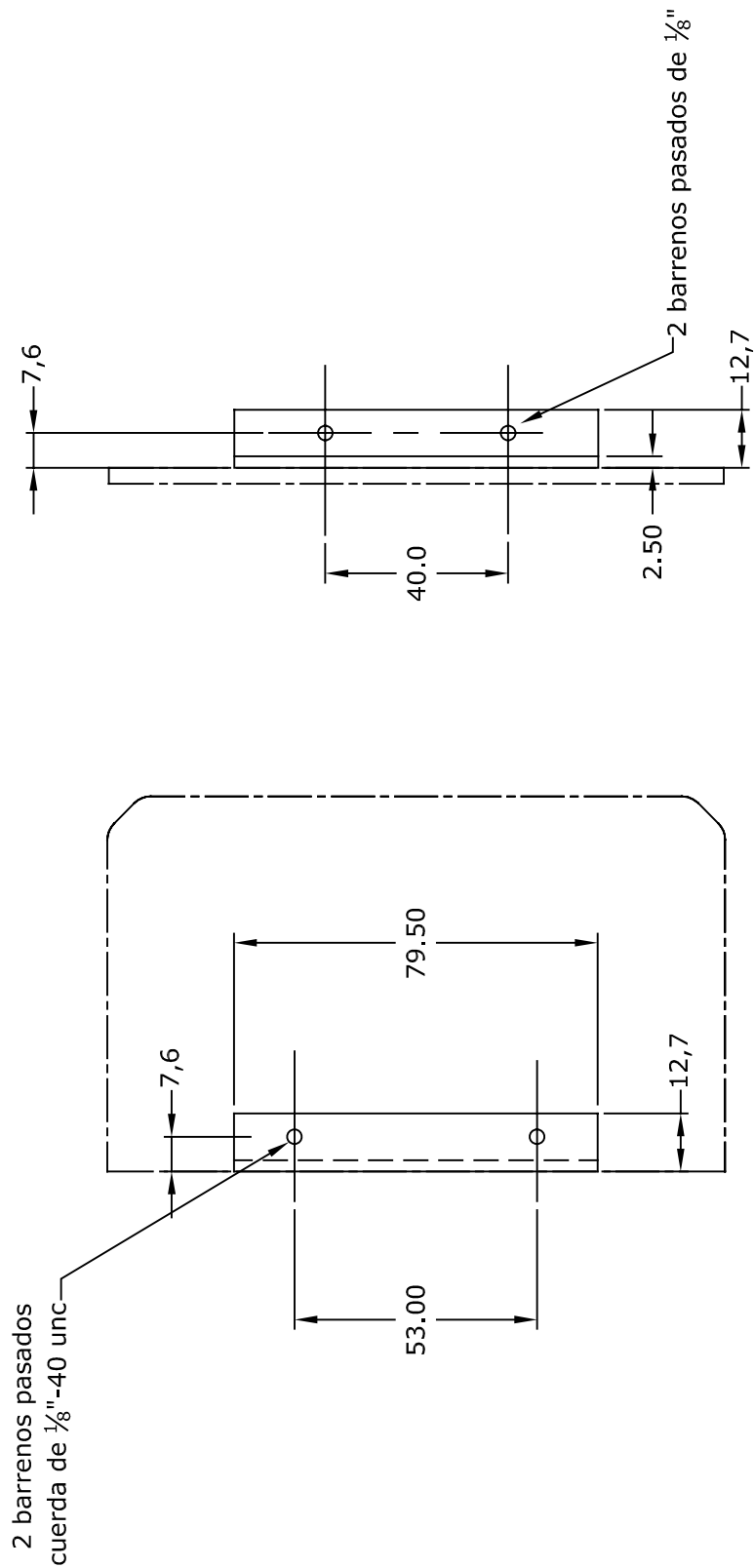
EIC-1 (PUMA)	material:	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación
	acabado:	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	
	tolerancias:	2002	2004	2003	
	cotas en mm.				
UNIDAD DE LÁMPARAS: DESPIECE					Esc.: 0.2
					No.
					E/C-1-SI-04/14
					



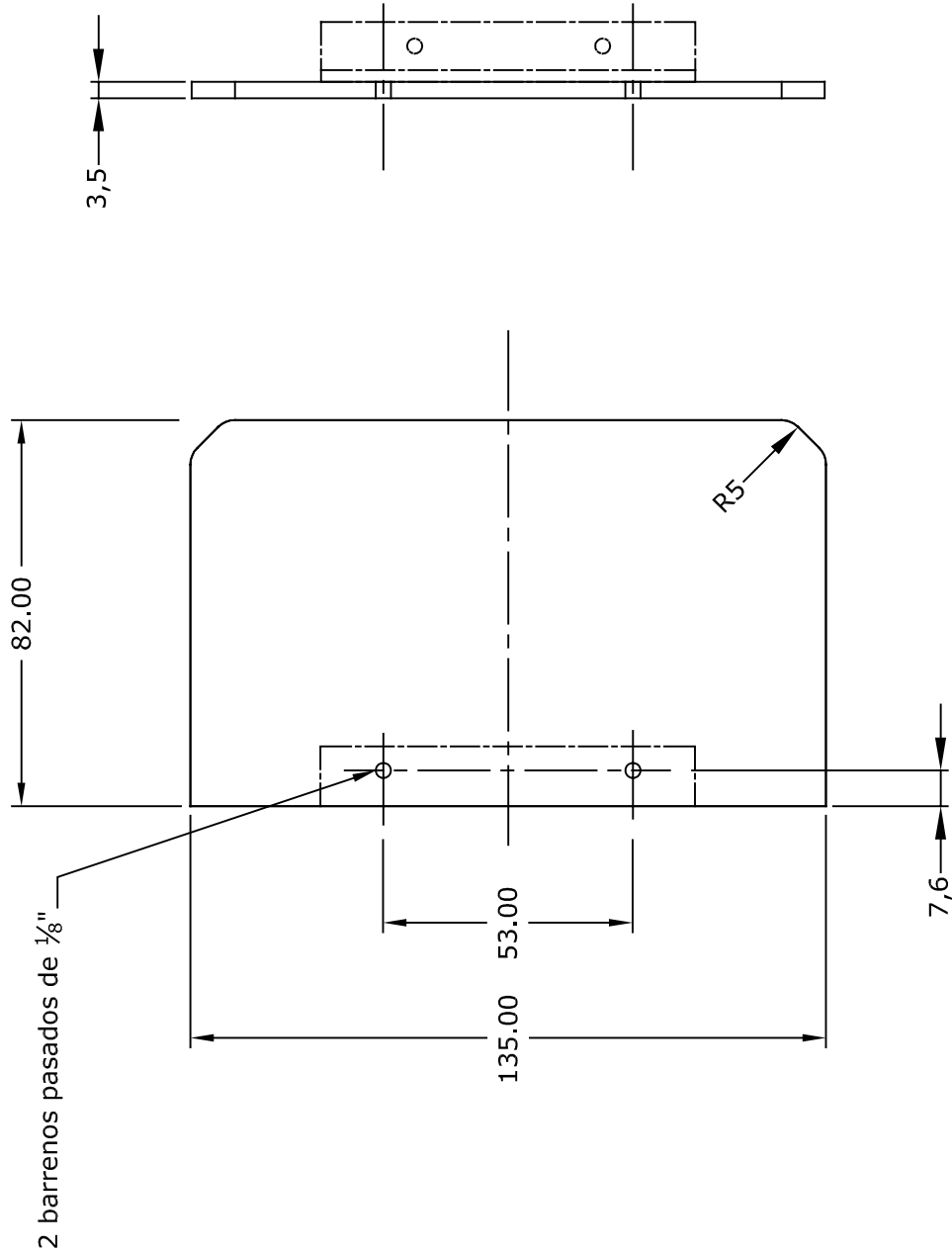
Ø3.2 pasados



EIC-1 (PUMA)	material: ángulo de aluminio		diseño: R. Langerica	dibujó: R. Langerica	realizó: V. Cajero	instituto de astronomía unam		
	acabado: anodizado negro mate					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1					Esc.: 1:2		
ÁNGULO DE SOPORTE	cotas en mm.		oct '02	2004	2003	No.	No.	
						EIC-1-SI-05/14		
								



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1	diseño: R. Langarica dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero início: 2003 término: 2003	ÁNGULO_TOLVA LATERAL EIC-1 (PUMA)	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica Nº EIC-1-SI-06/14
	materia: ángulo de aluminio				
	acabado: anodizado negro mate				



Escala: S/E
cotas en mm.



tolerancias: +0.1

material: placa de aluminio

acabado: anodizado negro mate

diseño: R. Langarica

inicio: 4/DIC/02

termino: 5/DIC/02

dibujo: R. Langarica

inicio: 4/DIC/02

termino: 5/DIC/02

realización: V. Cajero

inicio: 2003

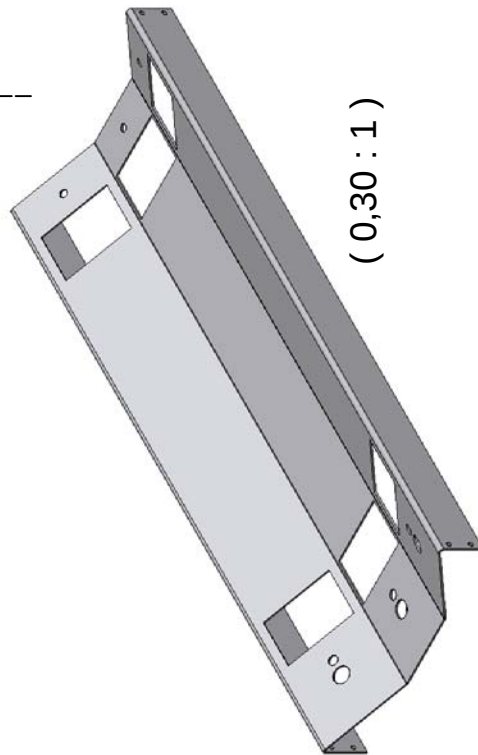
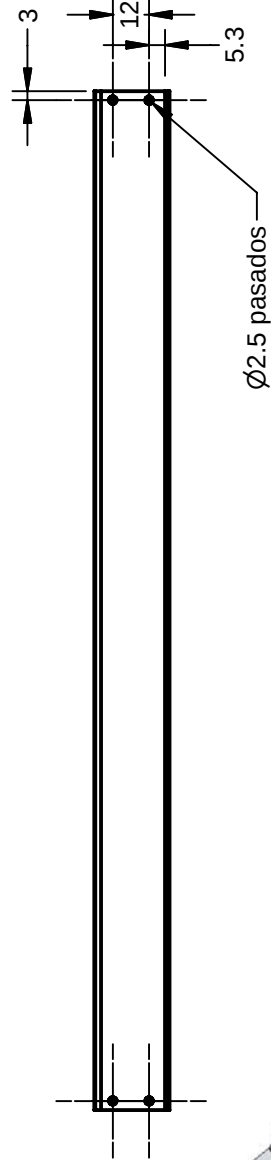
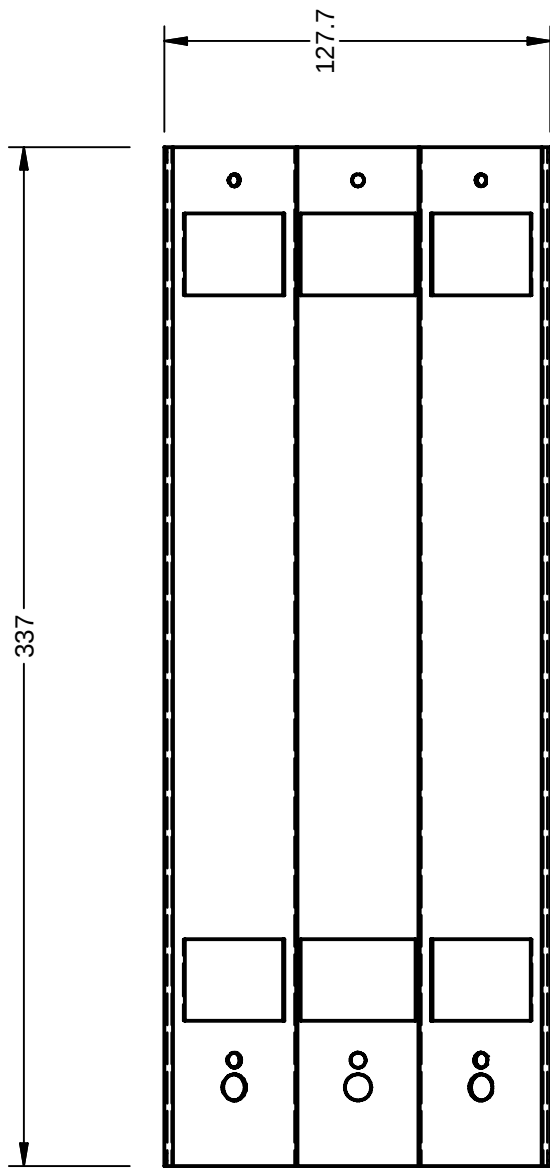
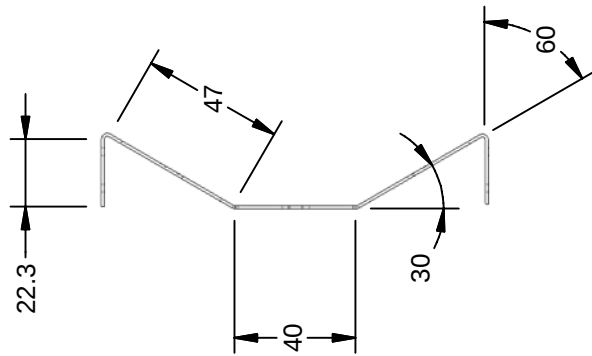
termino: 2003

TOLVA LATERAL

EIC-1 (PUMA)

IAUNAM
Departamento de Instrumentación
Área de Optomecánica

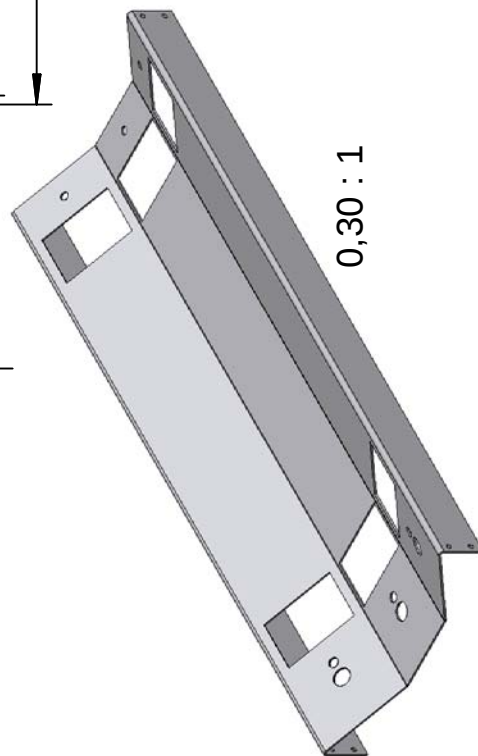
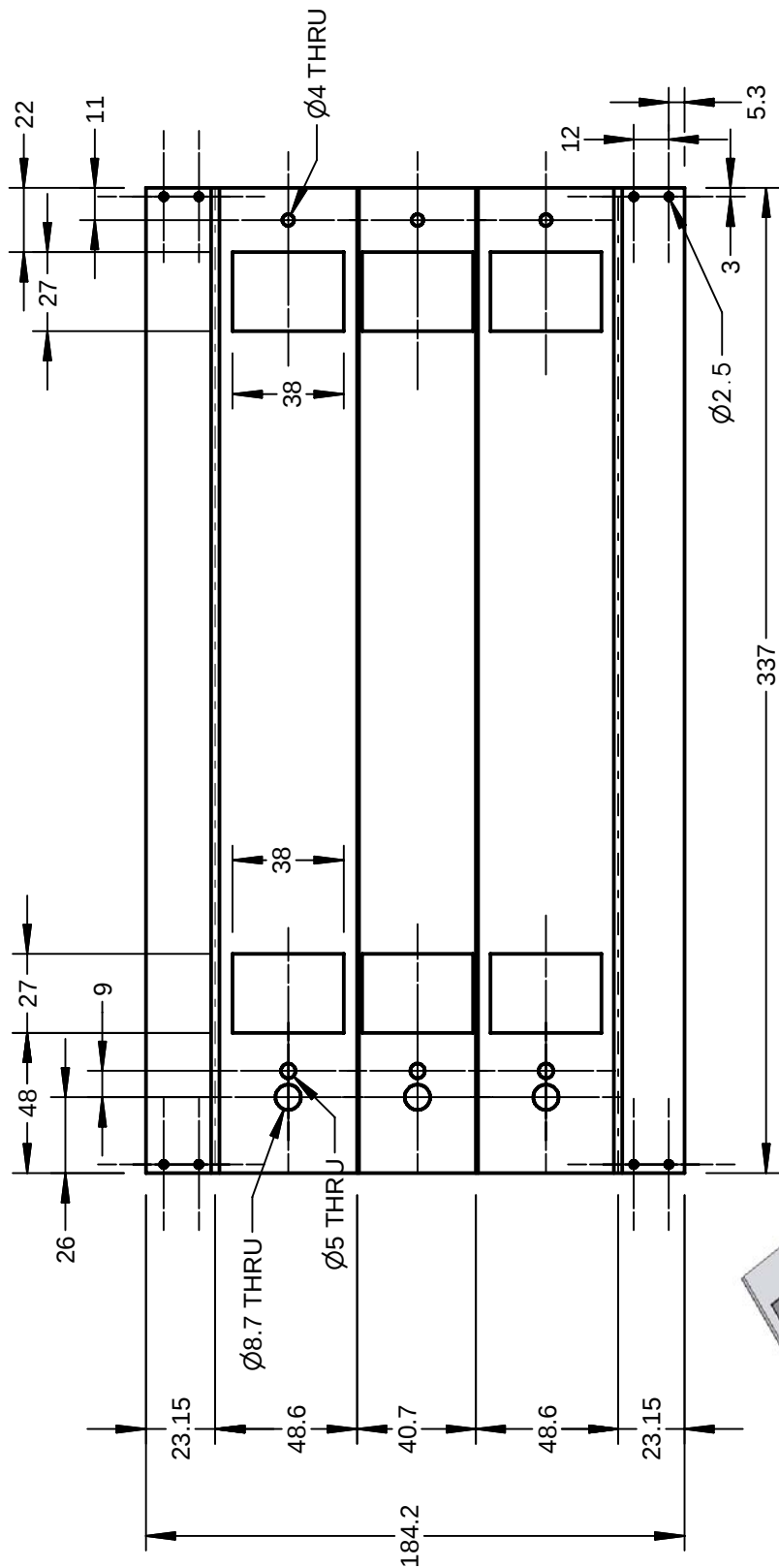
Nº EIC-1-SI-07/14



(0,30 : 1)

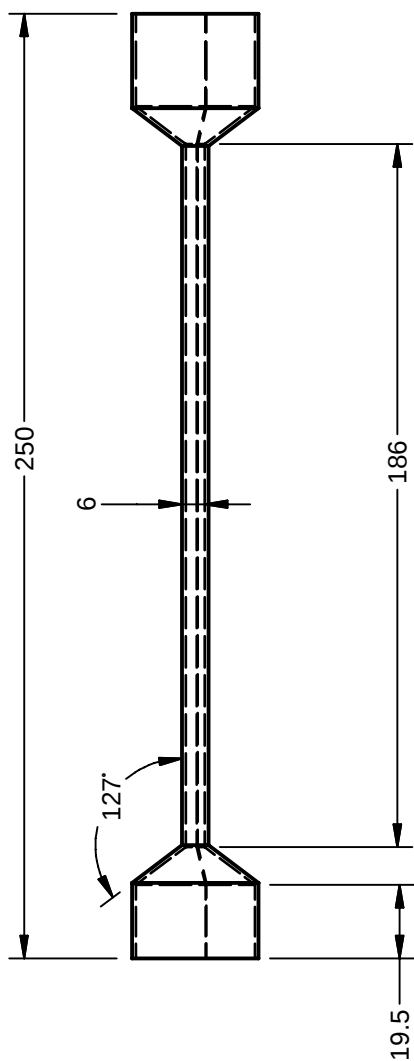
EIC-1 (PUMA)	material: lámina de acero cal. 20		diseño: R. Langerica	dibujó: R. Langerica	realizó: V. Cajero	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura negra mate					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		2002	2004	2003	Esc.: 0.4	No. EIC-1-SI-08/14	
	cotas en mm.							





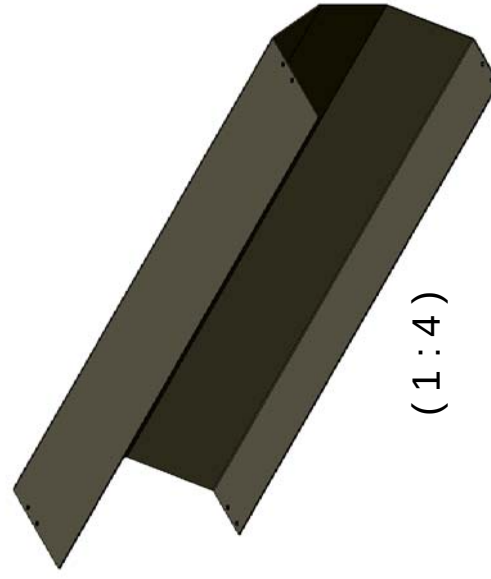
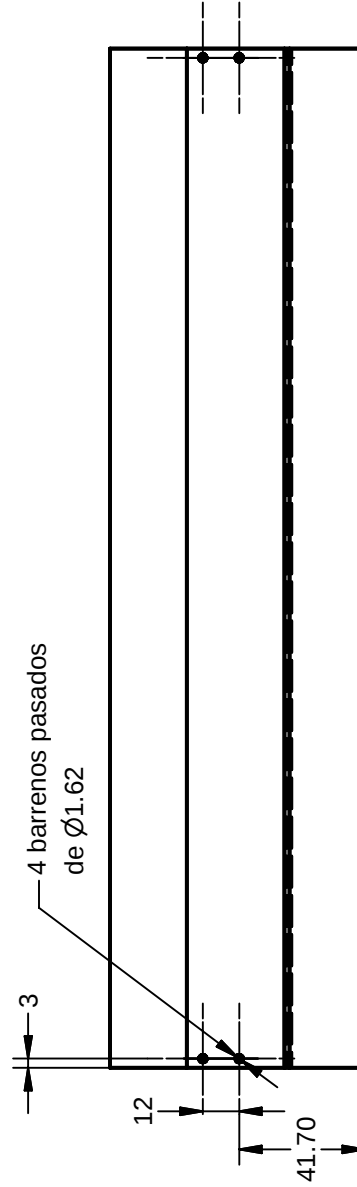
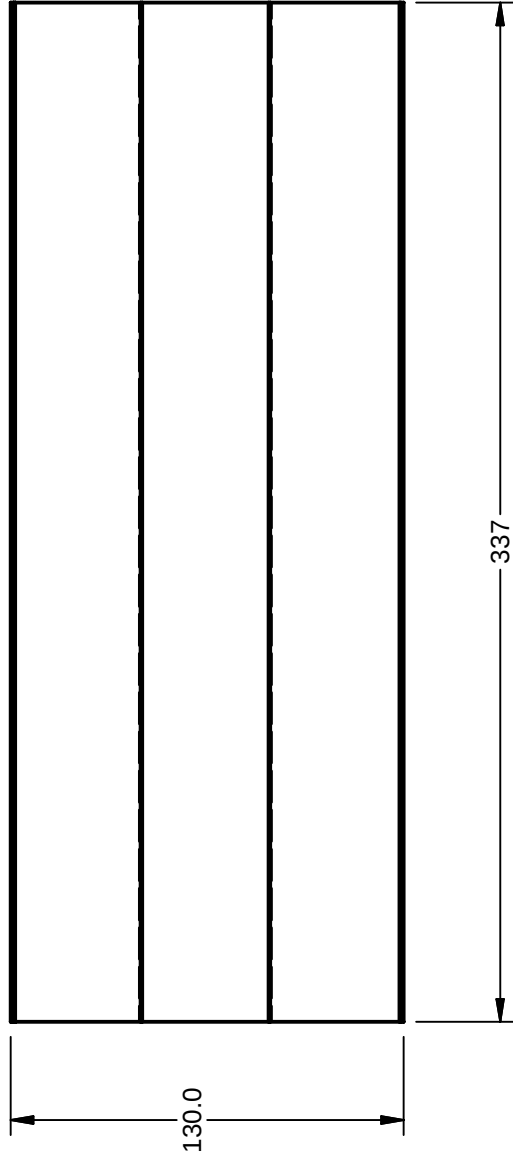
EIC-1 (PUMA)	material:	lámina de acero cal. 20		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado:	pintura negra mate		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación	
BASE DE SOCKETS: DESARROLLO	tolerancias:	+/-0.1		2002	2004	2003	Esc.: 0.4	No.
	cotas en mm.						EIC-1-SI-09/14	





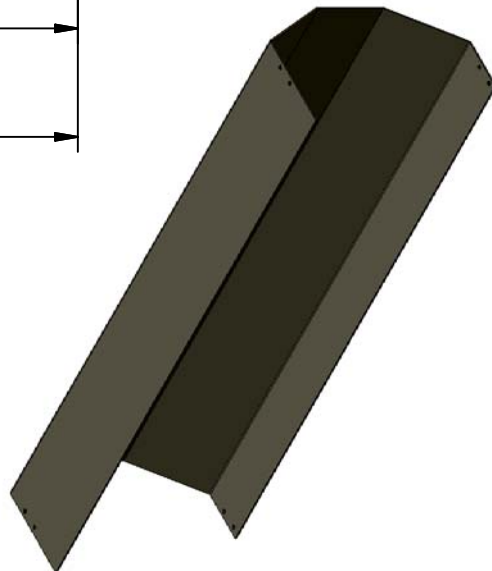
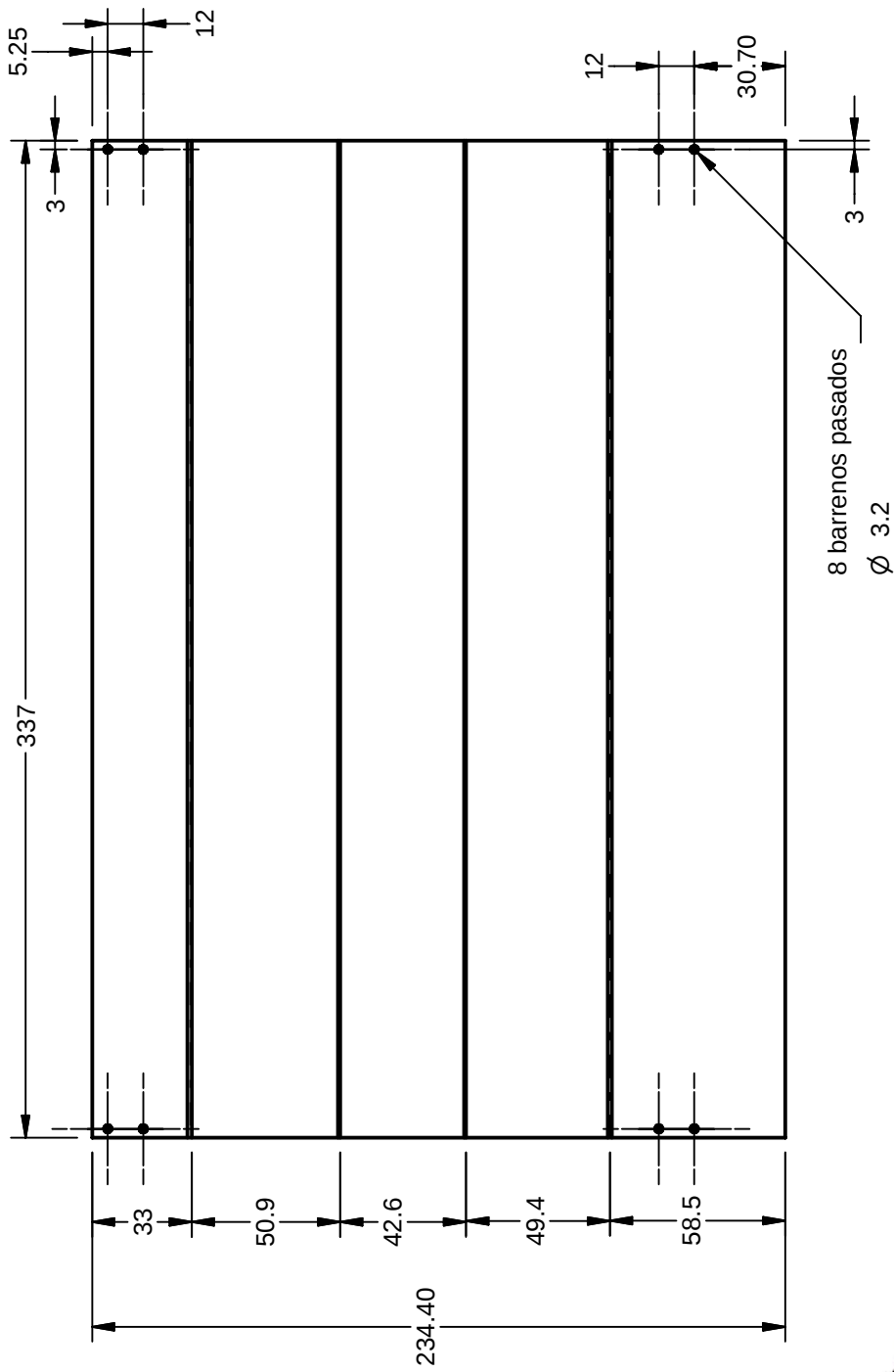
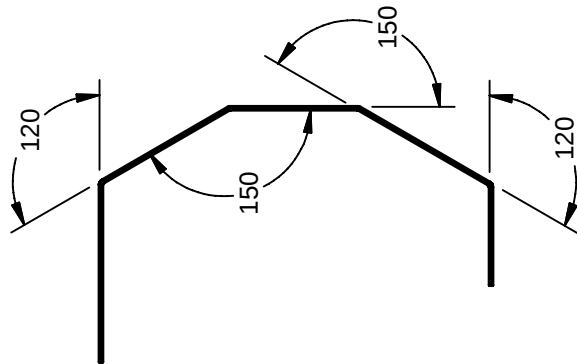
(1 : 1)

EIC-1 (PUMA)	material: PVC y foil de aluminio		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: interior recubierto de Al					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: ± 0.1		R. Langerica	R. Langerica	R. Langerica	Esc.:	No.	
cotas en mm.		2002	2004	2003				
PANTALLA DE LÁMPARA						EIC-1-SI-10/14		



(1 : 4)

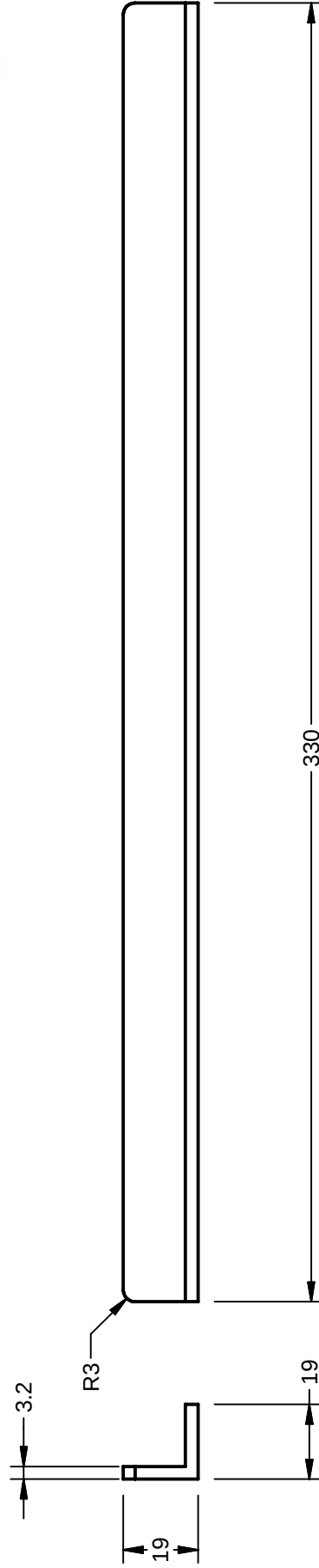
EIC-1 (PUMA)	material: lámina de acero cal. 20		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura negra mate					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		OCT '02	2004	2003	Esc.: 0.4	No. EIC-1-SI-12/14	 
	cotas en mm.							



EIC-1 (PUMA)	material: lámina de acero cal.20		diseño: R. Langarica	dibujó: R. Langarica	realizó: V. Cajero	instituto de astronomía unam				
	acabado: pintura negra mate					Departamento de Instrumentación				
	tolerancias: +0.1		OCT '02	2004	2003	ESC.: 0.4	No.			
	cotas en mm.								EIC-1-SI-13/14	
TOLVA POSTERIOR: DESARROLLO										



1 / 2



EIC-1 (PUMA) JALADERA DE UNIDAD DE LÁMPARAS		material: ángulo de aluminio		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
		acabado: anodizado negro mate							
		tolerancias: +0.2		2004	2004	2004	Esc.: 0.6	No.	
		cotas en mm.					EIC-1-SI-14/14		



6. RUEDA DE FILTROS.

(planos EIC-1-RFM-01/04 a EIC-1-RFM-04/04 y planos EIC-1-RFT-01/04 a EIC-1-RFT-04/04).

El intervalo espectral se selecciona mediante diferentes filtros de interferencia que están dispuestos en una rueda giratoria con 8 espacios donde se pueden alojar hasta 7 filtros redondos de 2 plg de diámetro. Cada filtro cuenta con su portafiltros y un espacio queda libre para el paso directo de la luz o, según el caso, para la adaptación de accesorios de medición óptica.

Los filtros deben ir colocados en el plano focal debido a que ahí su comportamiento es casi uniforme para todo el campo. Durante los trabajos de mantenimiento, se ajustó la posición de la rueda de filtros para cumplir con la especificación de diseño óptico.

El mecanismo de transmisión de la rueda giratoria cuenta con un moto-reductor Pittman (GM 943-4) con poleas y banda de sincronía.

La posición cero de la rueda la determina un sensor de proximidad marca Turck (modelo Ni 5K11 AN6) activado por un inserto ferroso en la superficie inferior de la rueda de filtros. La posición para cada uno de los ocho espacios se determina por medio de un microswitch mecánico que se activa al detectar las muescas practicadas en el canto de la rueda, coincidentes con la posición de cada filtro.

Durante las temporadas de observación con el PUMA se reportó que la rueda de filtros presentaba problemas en su posicionamiento. En los trabajos de mantenimiento se diagnosticó que el moto-reductor presenta huelgo, por lo que se adaptó un dispositivo de precarga al microswitch para contrarrestar el huelgo y así, colocar con precisión la rueda en cada una de las 8 posiciones.

MICROSWITCH CON PRECARGA.

(planos EIC-1-RFM-01/04 a EIC-1-RFM-04/04).

Debido a lo diagnosticado en el moto-reductor, se decidió realizarle algunas modificaciones, como la de aumentar la presión en el seguidor del microswitch, y esto se lograba colocando un resorte helicoidal en su brazo. También se adaptó una perilla de ajuste de la sensibilidad del microswitch para mejorar la sincronía del posicionamiento y la precarga. (Fig. 5 y EIC-1-RFM-01/04).

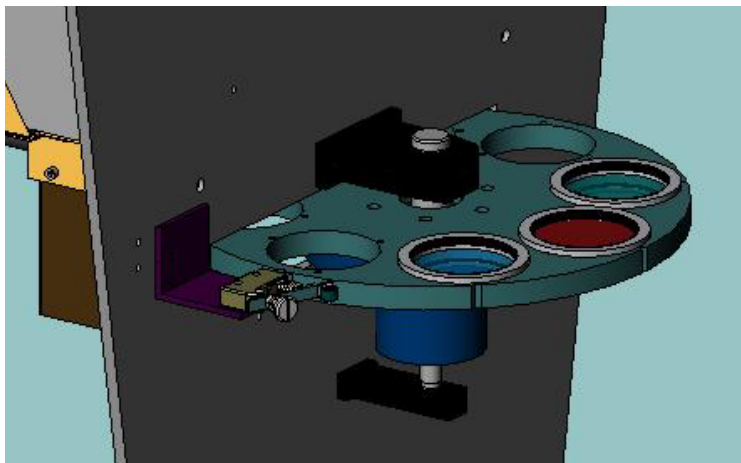


Figura 5: Ubicación del microswitch con precarga para la rueda de filtros.

TOLVA DE LA RUEDA DE FILTROS.

(planos EIC-1-RFT-01/04 a EIC-1-RFT-04/04).

Debajo de la tolva del conjunto de lámparas se encuentra la tolva de protección de la rueda de filtros debido a que esta rueda sobresale de la placa de soporte de componentes ópticas. Se reportó que la tolva anterior era frágil y de difícil manejo durante el cambio de filtros, por lo que se diseñó una nueva, de más fácil manejo, más rígida y que, además de proteger los filtros, cubre una mayor área para evitar entradas de luz al interior del instrumento.

La tolva se diseñó y construyó con lámina de acero doblada; tiene, a ambos lados, bujes de nylamid para poder deslizarla suave y manualmente sobre flechas-guía de acero, fijas perpendicularmente a la placa de soporte de componentes ópticas. La tolva se puede retirar completamente para tener acceso a la rueda y a los portafiltros, debidamente identificados por su λ .

PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE FILTROS.

El acceso a los portafiltros es, desde el exterior del instrumento, por la placa de soporte de componentes ópticas (Figs. 4, 5 y 6). Debajo del carrusel de lámparas se encuentra la tolva de lámina que protege a la rueda de filtros. Ésta se retira y, para cambiar los filtros, es necesario ubicar frente a esa posición el portafiltros deseado. Éstos son desmontables de la rueda y, cada portafiltro así como cada espacio de la rueda, están debidamente identificados. Es aconsejable tomar nota de estos datos para tener ubicada la posición del filtro que se ha cambiado. Se retira el opresor de la rueda de filtros que sujeta radialmente al portafiltros y, una vez fuera de la rueda, en un ambiente limpio, se retira el aro roscado del portafiltros y el O-ring. A continuación se coloca el filtro deseado dentro del portafiltros; sobre su superficie se coloca el arosello y, posteriormente, el aro roscado. Así, el portafiltros ya se puede atornillar de nuevo a la rueda.

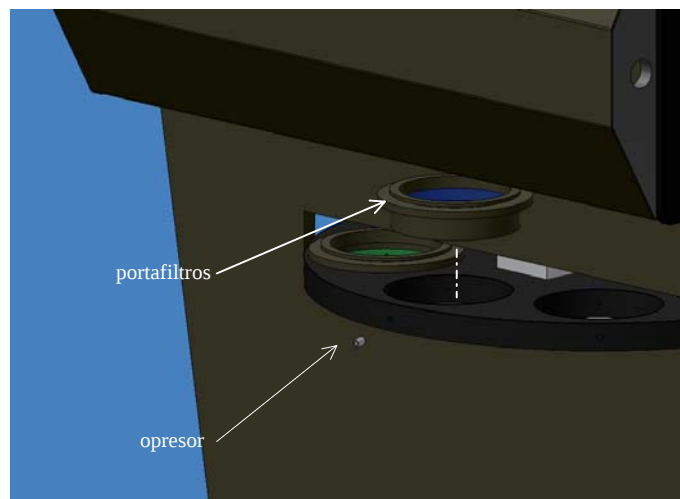
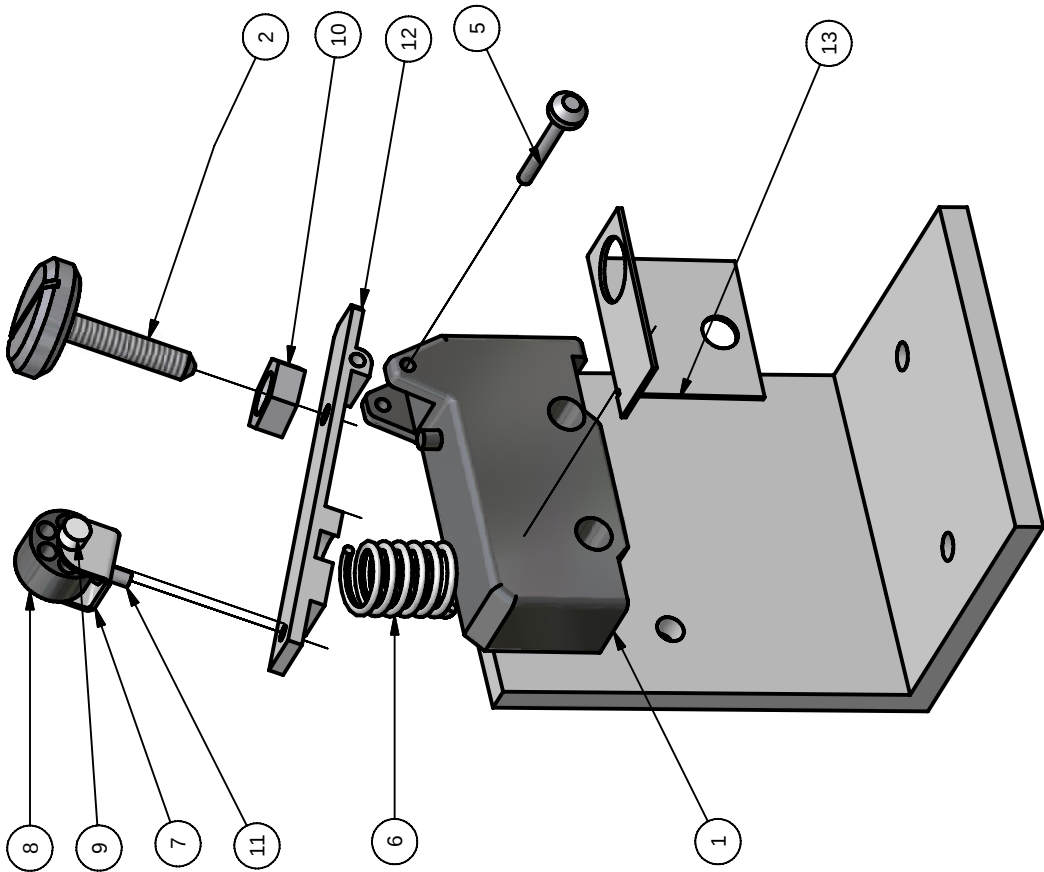
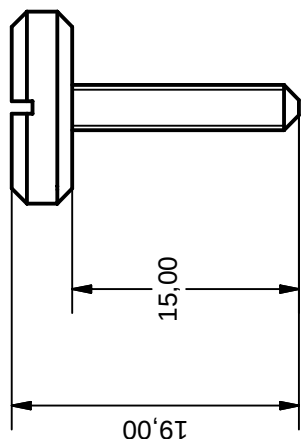
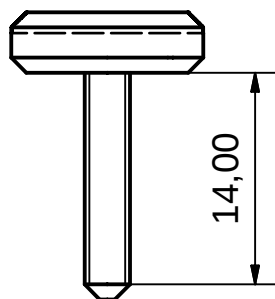


Figura 6: Elementos involucrados en el cambio de filtros.

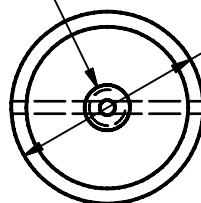
Lista de partes				
No	Can	PARTE	MATERIAL	CÓDIGO
1	1	microswitch	comercial	
2	1	perilla de ajuste	cold-rolled	EIC-1-RFM-02/04
5	1	pernito	comercial	
6	1	resorte	comercial	
7	1	mensulita	comercial	
8	1	rueda	comercial	
9	1	pernito2	comercial	
10	1	tuerca 4-40	comercial	
11	1	remachito	comercial	
12	1	brazo-seguidor	cold-rolled	EIC-1-RFM-03/04
13	1	lamina de res	lam fierro 20	EIC-1-RFM-04/04
14	1	ang-micro	aluminio 6061	



		cotas en mm ESC: 2:1 MATERIAL: VARIOS ACABADO:	DISEÑO:	FECHA:	VERIFICÓ:	FECHA:	DIBUJÓ:	FECHA:	FABRICÓ:	FECHA:	No	
			Silvio Tinoco	24/02/2003	S. Tinoco	24/02/2003	24/02/03	Silvio Tinoco	24/02/03	V. Cajero C.	01/04	
			instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica									
PROYECTO:									COD EIC-1-RFM-01/04			
ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)												
MICROSWITCH CON PRECARGA												

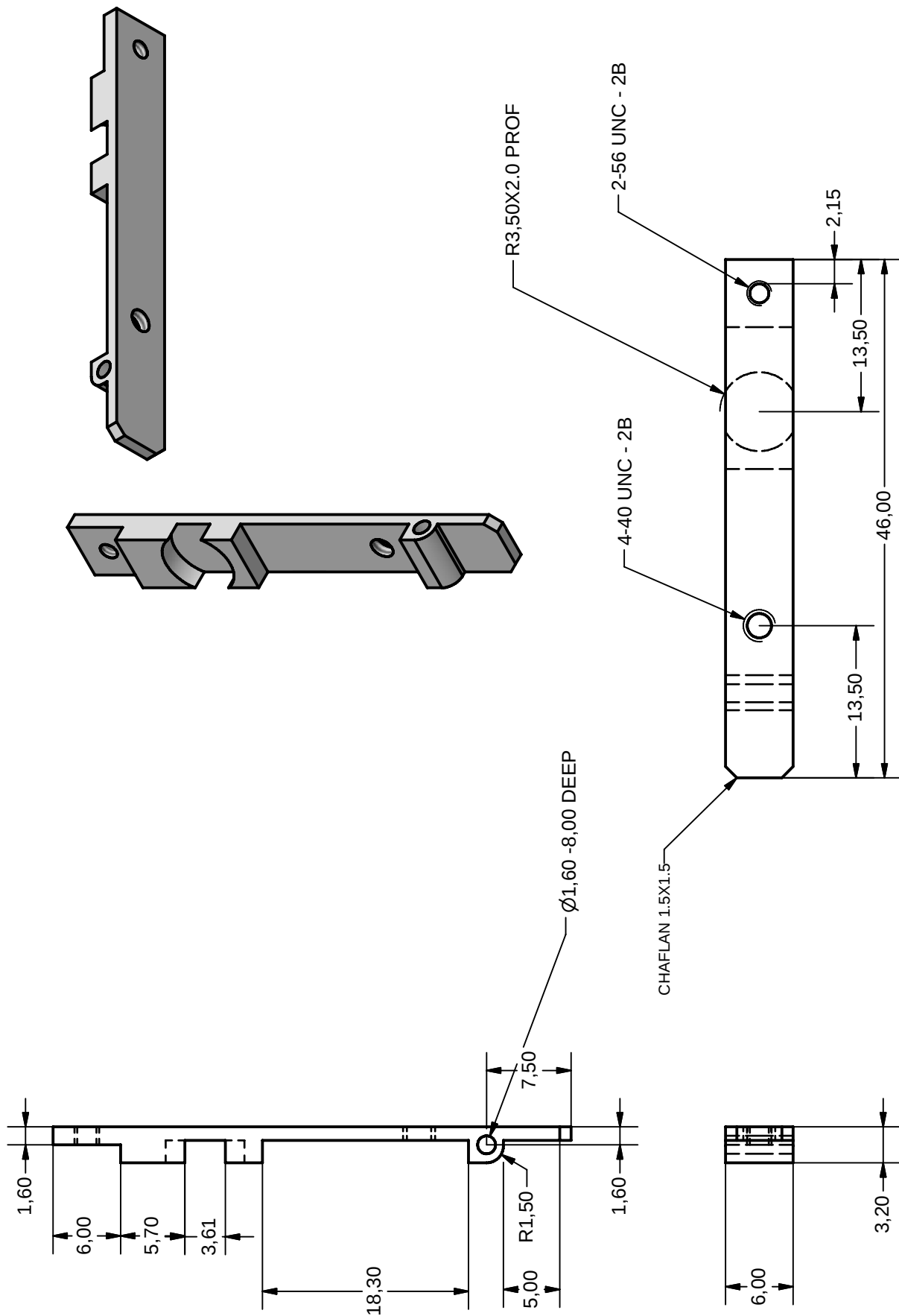


4-40 UNC - 2A

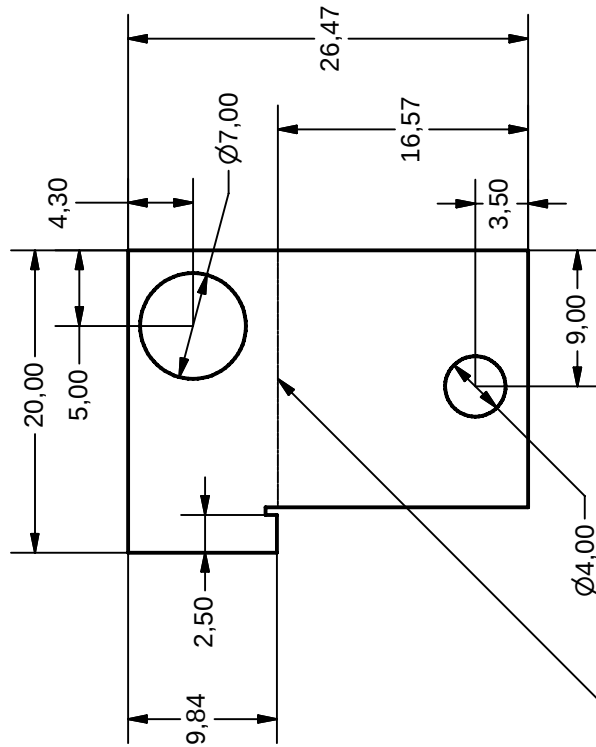
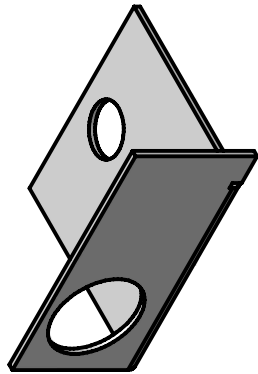
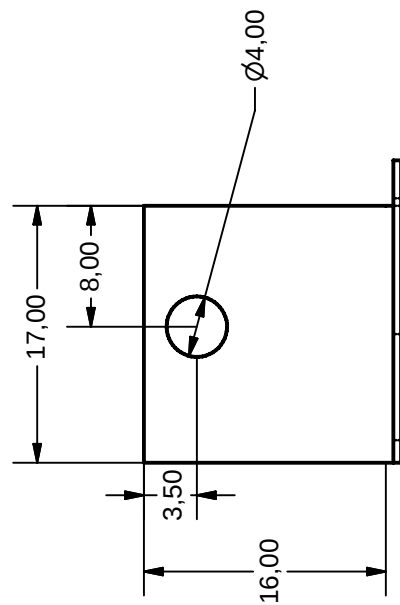


Ø12,70

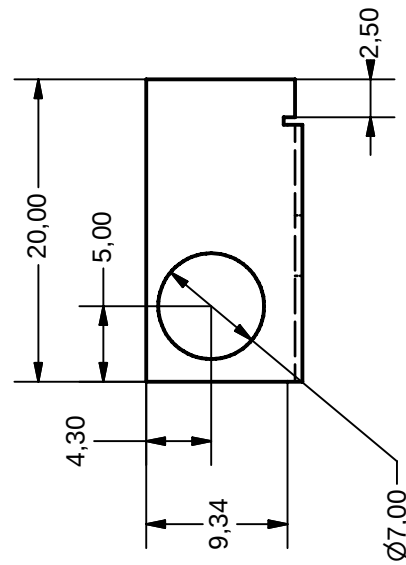
	cotas en mm ESC: 2:1	TOLS: +/-0.050	DISEÑO: Silvio Tinoco	FECHA: 25/02/2003	VERIFICÓ: S. Tinoco	FECHA: 25/02/03	DIBUJÓ: S. Tinoco	FECHA: 25/02/03	FABRICÓ: V. Cajero C.	FECHA: 04/03/03	Nº 02/04
PROYECTO: instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica			ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA) PERILLA DE AJUSTE COD EIC-1-RFM-02/04								



						
instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica						
cotas en mm ESC: 2:1			TOLIS: +/- 0.050			
MATERIAL: COLD-RLLED ACABADO: PAVONADO						
PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1						
BRAZO-SEGUIDOR				COD EIC-1-RFM-03/04		
No 03/04 FECHA: 10/03/03 FABRICÓ: V. CAJERO C. FECHA: 26/02/03 DIBUJÓ: SILVIO TINOCO						



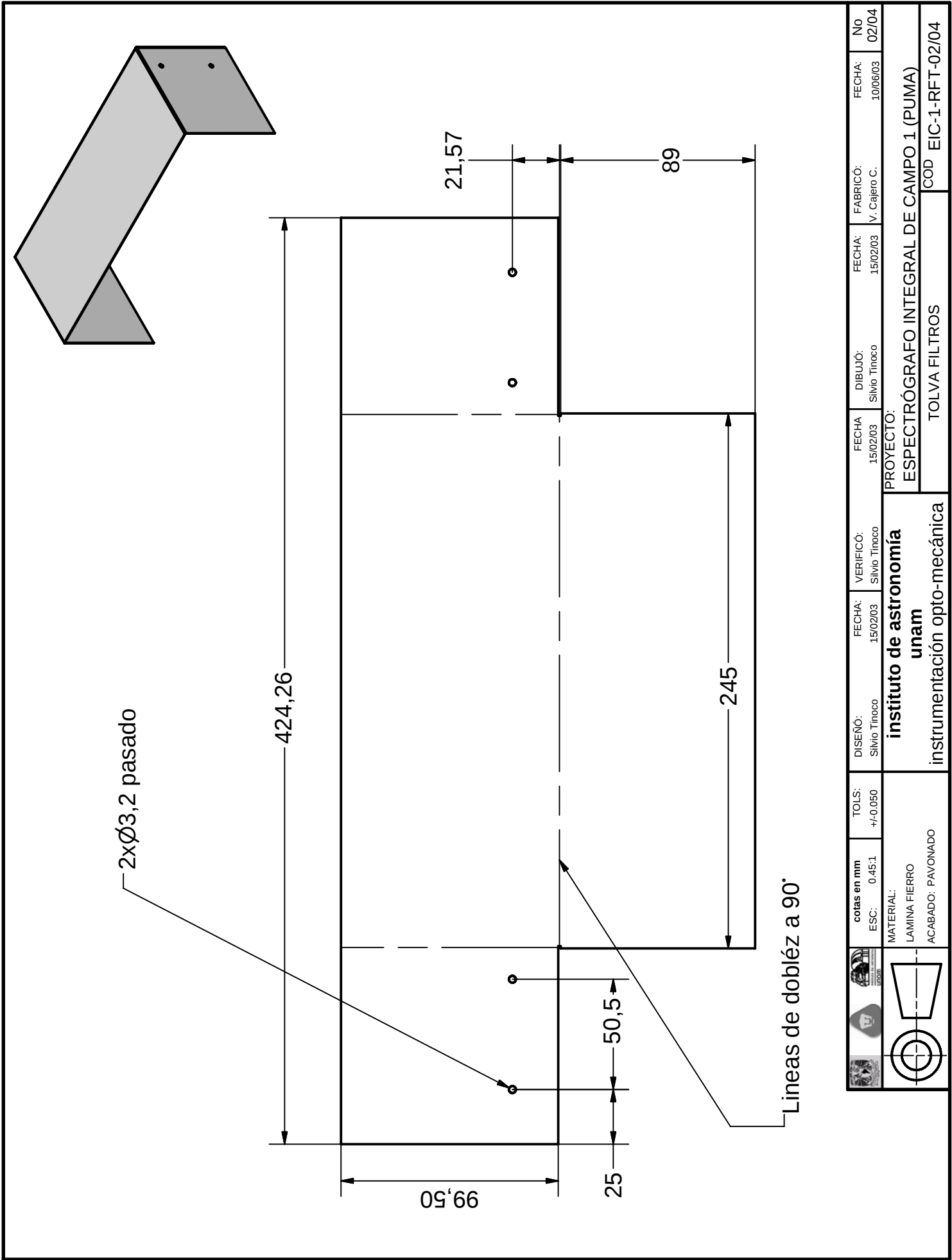
LINEA DE DOBLÉZ A 90°



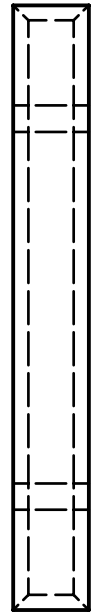
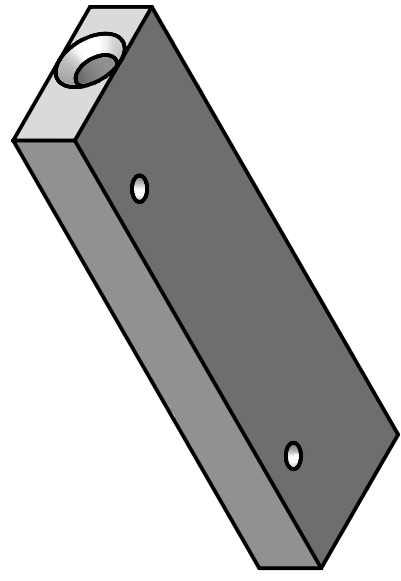
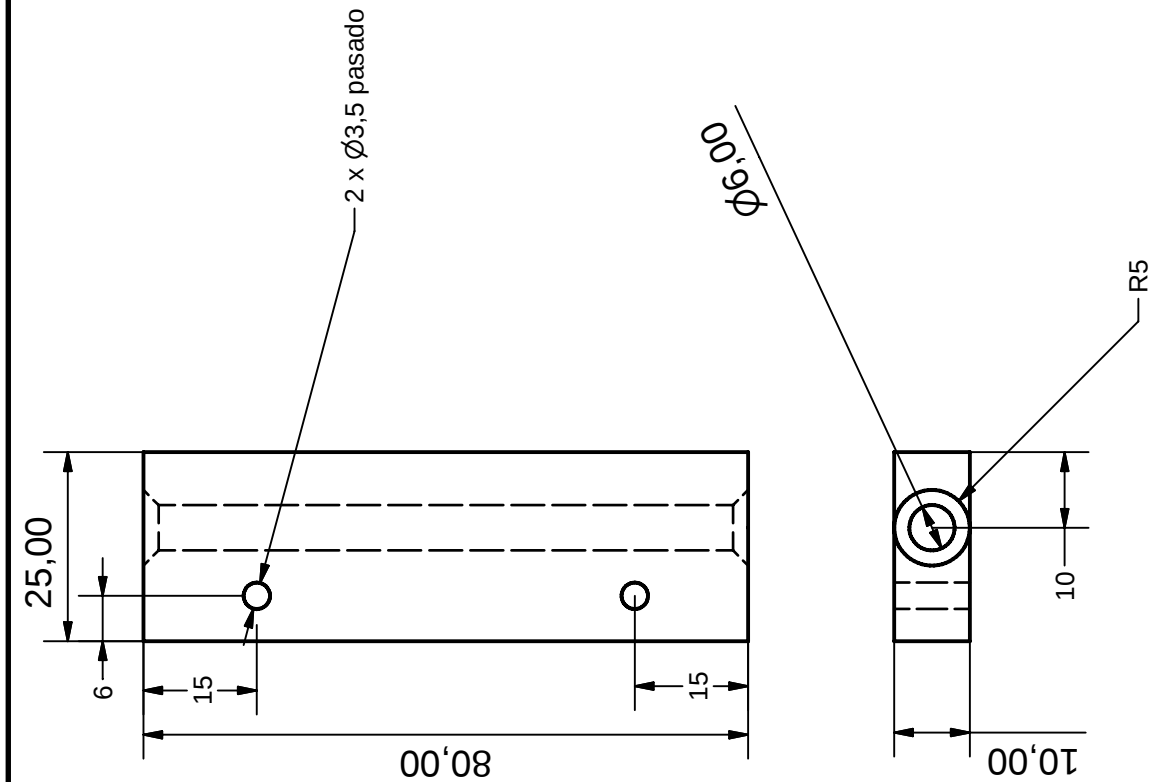
		cotas en mm ESC: 2:1		TOLS: +/- 0.05		DISEÑO: SILVIO TINOCO		FECHA: 24/02/03		VERIFICÓ: S. TINOCO		FECHA: 24/02/03		DIBUJÓ: S. TINOCO		FABRICÓ: V. CAJERO C.		FECHA: 10/03/03		Nº 04/04			
						instituto de astronomía unam																	
						instrumentación opto-mecánica																	
MATERIAL: LAMINA Fe 18 ACABADO: PAVONADO						PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO																	
						LAMINA-RESORTE												COD EIC-1-RFM-04/04					

Nº	NOMBRE DE PIEZA	CÓDIGO	MATERIAL	CANT.
1	TOLVA	EIC-1-RFT-02/04	Lámina 18 fierro	1
2	BUJE	EIC-1-RFT-03/04	Nylamid negro	2
3	FLECHA-GUÍA	EIC-1-RFT-04/04	COLD-ROLLED	2
4	for allen 1/8"x1/2"		COMERCIAL	4
5	tuerca hex 1/8"		COMERCIAL	4

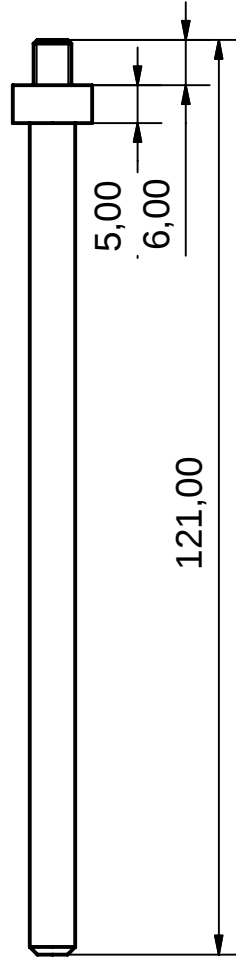
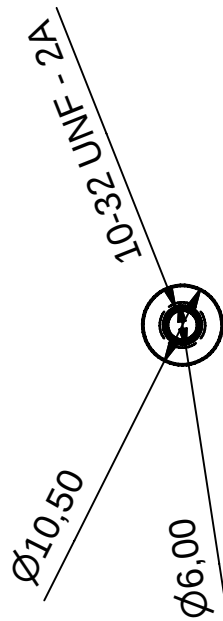
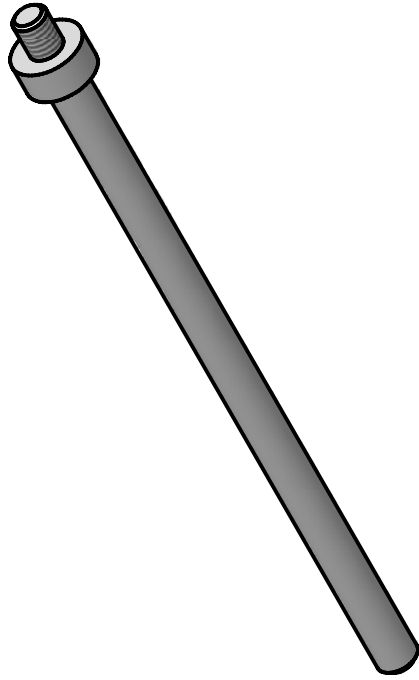
INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	APROBÓ: SILVIO J. TINOCO FECHA: <u> </u> / <u> </u> / <u> </u>	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 01/02/03	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/02/03	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 05/05/03
COTAS EN MM ESCALA 1 : 2.5				
MATERIAL: <u> </u> ACABADO: <u> </u>				
Conjunto tolva de Rueda de Filtrós				
PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)				
DIBUJO No. 01/04 Cod. EIC-I-RFT-01/04 HOJA 1 OF 1				

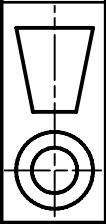


	cotas en mm		TOLS: +/-0.050	DISEÑO: Silvio Tinoco	FECHA: 15/02/03	VERIFICÓ: Silvio Tinoco	FECHA: 15/02/03	DIBUJÓ: Silvio Tinoco	FABRICÓ: V. Cajero C.	FECHA: 10/06/03	Nº 02/04
ESC: 0.45:1											
MATERIAL:											
LAMINA FIERRO											
ACABADO: PAVONADO											
				PROYECTO:							
				instituto de astronomía							
				unam							
				instrumentación opto-mecánica							
				TOLVA FILTROS							
				ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO 1 (PUMA)							
				COD EIC-1-RFT-02/04							



																					
cotas en mm ESC.: 1:1		TOLS: +/-0.050		DISEÑO: S. Tinoco		FECHA: 02/02/03		VERIFICÓ: S. Tinoco		FECHA: 02/02/03		DIBUJÓ: Silvio Tinoco		FECHA: 02/02/03		FABRICÓ: V. Cajero		FECHA: 05/05/03		Nº 03/04	
MATERIAL: NYLAMID NEGRO																					
ACABADO: NO																					
PROYECTO: Espectrógrafo integral de Campo 1 (PUMA)																					
instituto de astronomía unam										BUJE											
instrumentación opto-mecánica										COD EIC-1-RFT-03/04											



		cotas en mm ESC: 1:1	DISEÑO: Silvio Tinoco	FECHA: 05/02/03	VERIFICÓ: S. Tinoco	FECHA: 05/02/03	DIBUJÓ: Silvio Tinoco	FABRICÓ: Vicente Cajero	FECHA: 05/03/03	Nº 04/04
			instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica				PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo-1 (PUMA)			
			Flecha Guía				COD EIC-1-RFT-04/04			

7. CELDA DEL COLIMADOR.

(planos EIC-I-COL-01/04 a EIC-I-COL-04/04).

El arreglo optomecánico que alberga al conjunto del colimador, está formado por un doblete, un espejo y un triplete. El ajuste en tip y tilt del espejo es crítico dentro de este instrumento ya que de él depende que los haces de luz no se vean obstruidos, o viñeteados, al seguir una trayectoria diferente al ángulo especificado. Este ajuste deberá llevarlo a cabo un especialista en óptica. Para proteger el dispositivo de alineación, se tiene una **tapa** en la cara externa de la brida inferior.

La celda del colimador se localiza en la base de la estructura, sobre la brida inferior; la luz incide por la parte superior del arreglo y sale desviada a 60° con respecto del eje óptico del telescopio. La geometría de este ensamble consta de un barril, un soporte para el espejo, una base con un plano inclinado en la que se fija el barril para el triplete, y una base que soporta todo el ensamble (ver Figura 7).

Barril. Esta pieza aloja en su parte superior al doblete y en la parte inferior se encuentra el soporte del espejo y su dispositivo de alineación al cual se tiene acceso a través de un maquinado circular practicado en la base de esta pieza.

Según el diseño óptico, la distancia focal de la primera lente del colimador al plano focal del telescopio, suponiendo que éste se sitúa en el espesor de los filtros, debe ser de 70.19 mm.

Las mediciones realizadas indicaron que se requería ajustar la posición de las lentes del colimador para ubicar adecuadamente su plano focal. El primer ajuste se realizó con un anillo corrector (EIC-1-COL-02/04) subiendo 4.4 mm el doblete, con lo que el plano focal del colimador queda en la posición indicada por el diseño óptico.

Para garantizar el centrado del doblete dentro de su alojamiento, se incluyeron tornillos que ajustan radialmente la posición de la lente 1 de este doblete (EIC-1-COL-01/04).

Después de realizar los maquinados necesarios, el cuerpo del colimador fue anodizado.

Barril del triplete. La distancia del barril que contiene al triplete se ajustó de acuerdo a la nueva posición del doblete del colimador. La montura existente permitía este ajuste por lo que no fue necesario realizar ningún maquinado.

Base del colimador. Esta base soporta todo el ensamble y se enrosca a la parte inferior del barril. Para fijar este módulo se diseñó una **tapa-base** de fijación (EIC-1-COL-04/04) que facilita su alineación óptica y permite un ajuste de movimiento de giro sobre su eje.

PROCEDIMIENTO PARA INSTALAR EL COLIMADOR.

El **barril** va enroscado a la **base del colimador**. Este ensamble se atornilla a la brida inferior del PUMA y en ese momento está listo para ser alineado ópticamente con el resto del instrumento. Esta operación deberá realizarla un óptico.

Una vez realizada la alineación óptica, se fija la celda del colimador a la brida inferior del PUMA con la **tapa base** mediante 4 tornillos. (Véase Figura 7 y EIC-1-COL-01/04).

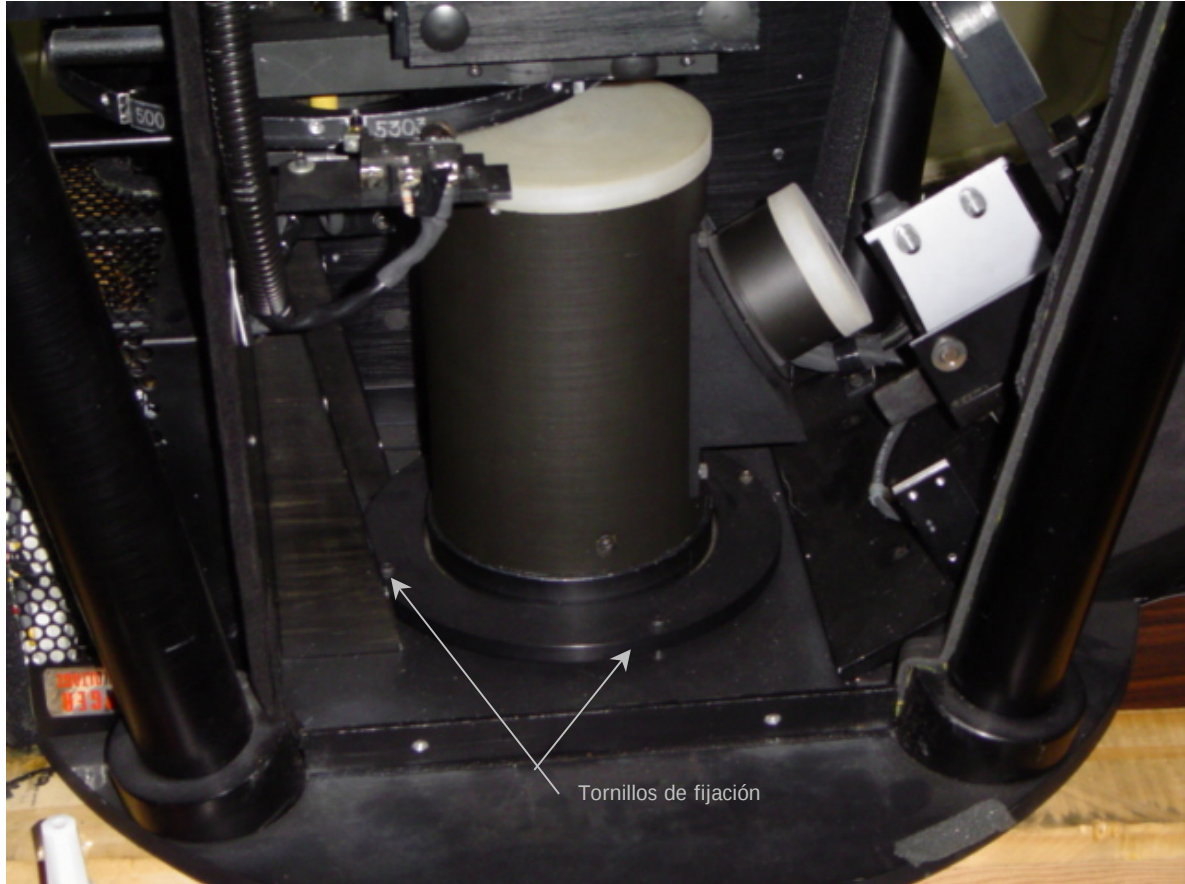
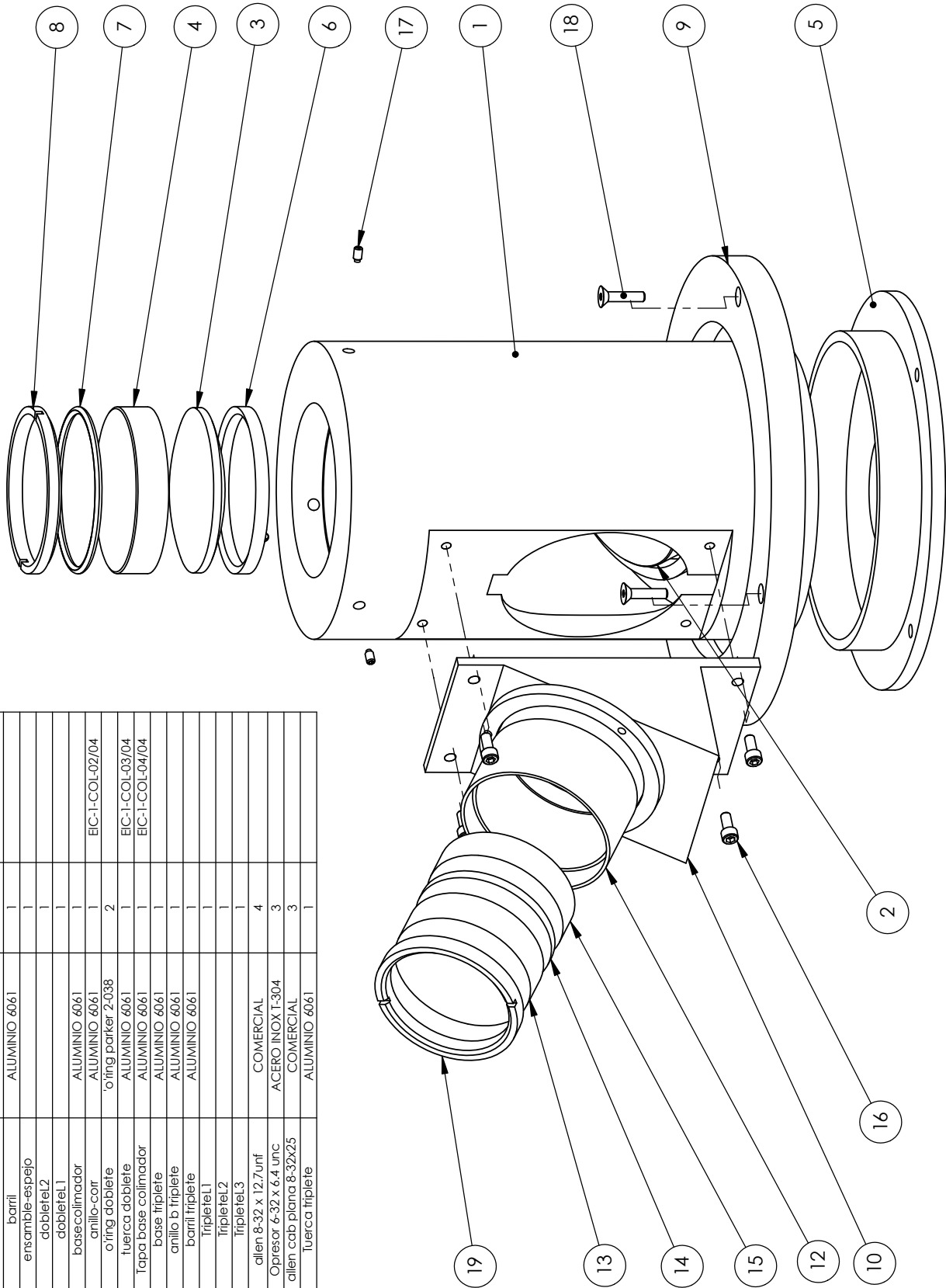
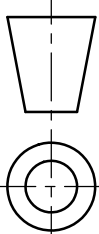
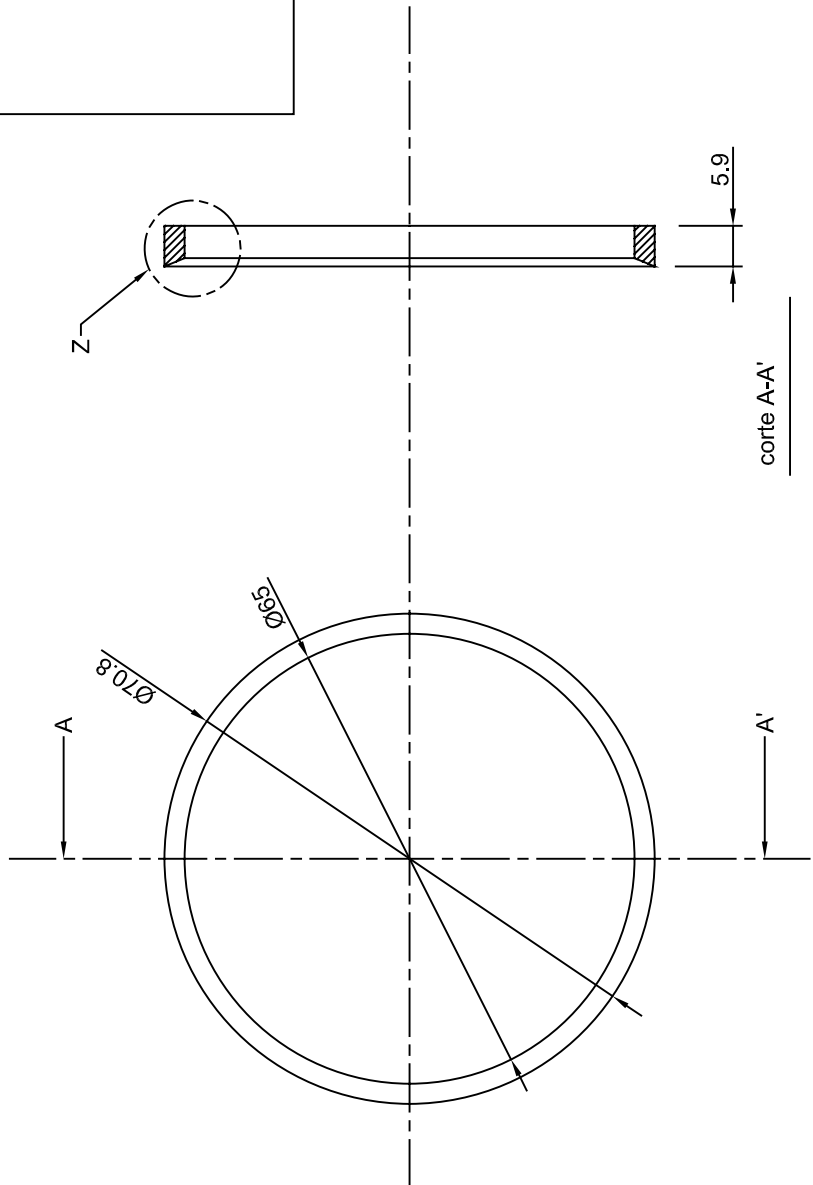
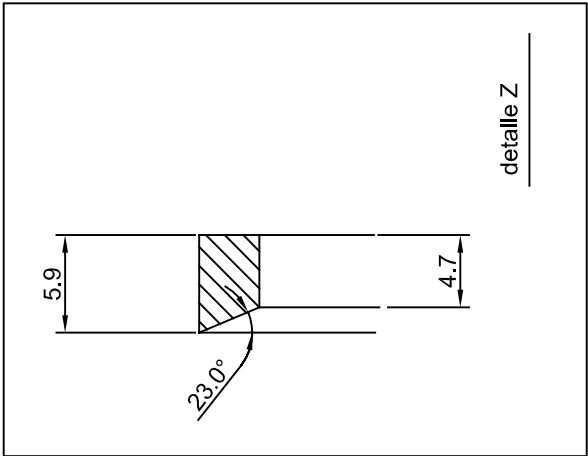


Figura 7: *Celda del colimador.*

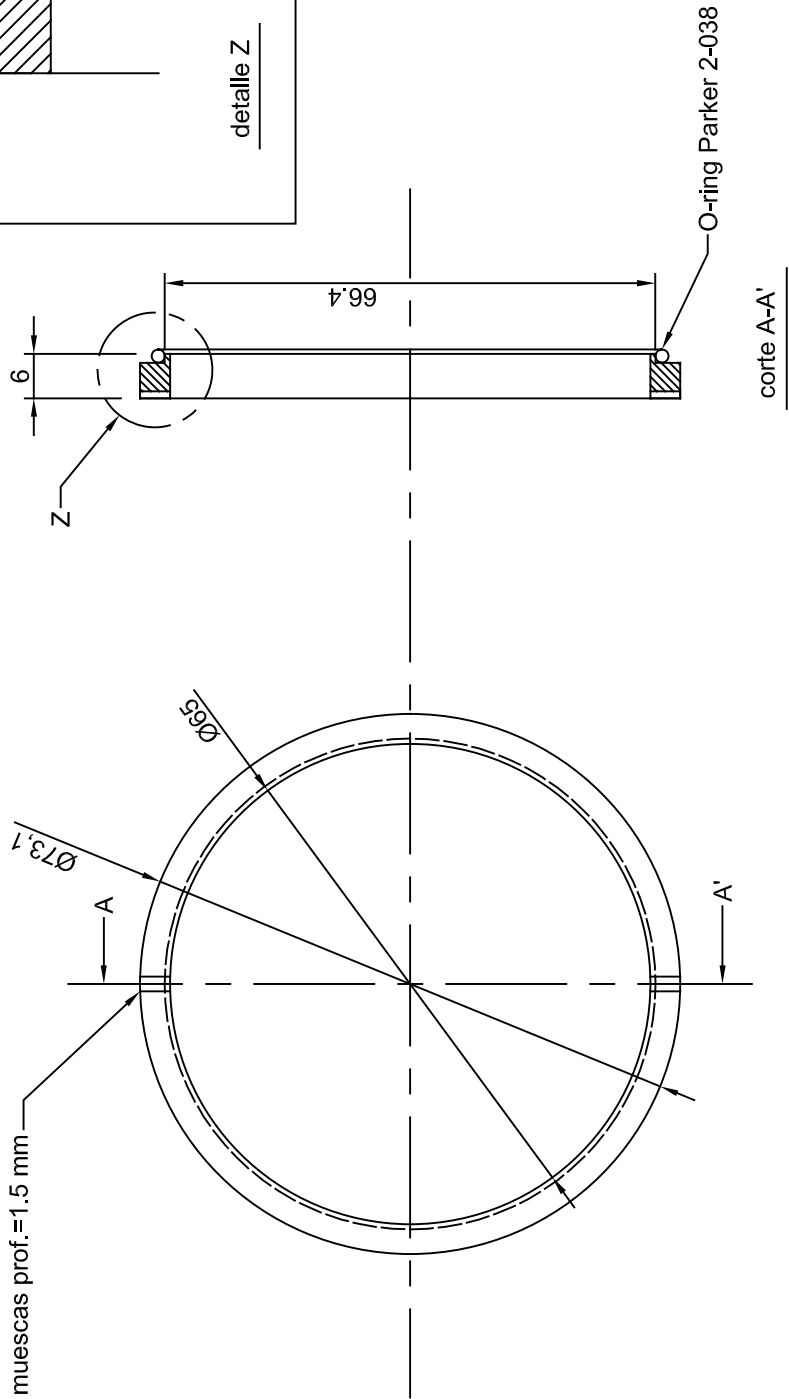
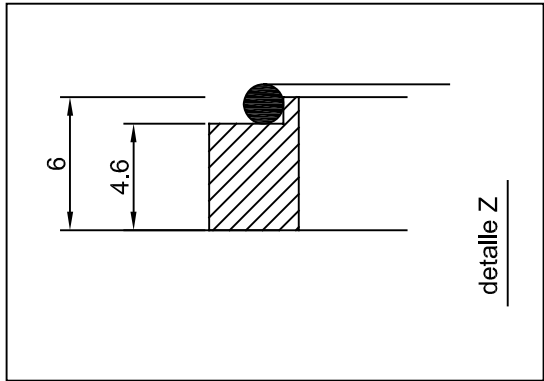
Nº	NOMBRE DE PIEZA	MATERIAL	CANT.	CODIGO
1	barril	ALUMINIO 6061	1	
2	ensamble-espejo		1	
3	dobletel2		1	
4	dobletel1		1	
5	basecolimador		1	
6	anillo-corr	ALUMINIO 6061	1	EC-1-COL-02/04
7	o'ring doblete	O'ring parker 2-038	2	
8	tuerca doblete	ALUMINIO 6061	1	EC-1-COL-03/04
9	Tapa base colimador	ALUMINIO 6061	1	EC-1-COL-04/04
10	base triplete	ALUMINIO 6061	1	
11	anillo b triplete	ALUMINIO 6061	1	
12	barril triplete	ALUMINIO 6061	1	
13	Tripletel1		1	
14	Tripletel2		1	
15	Tripletel3		1	
16	allen 8-32 x 12,7unf	COMERCIAL	4	
17	Opresor 6-32 x 6,4 unc	ACERO INOX 1-304	3	
18	allen cab plana 8-32x25	COMERCIAL	3	
19	tuerca triplete	ALUMINIO 6061	1	



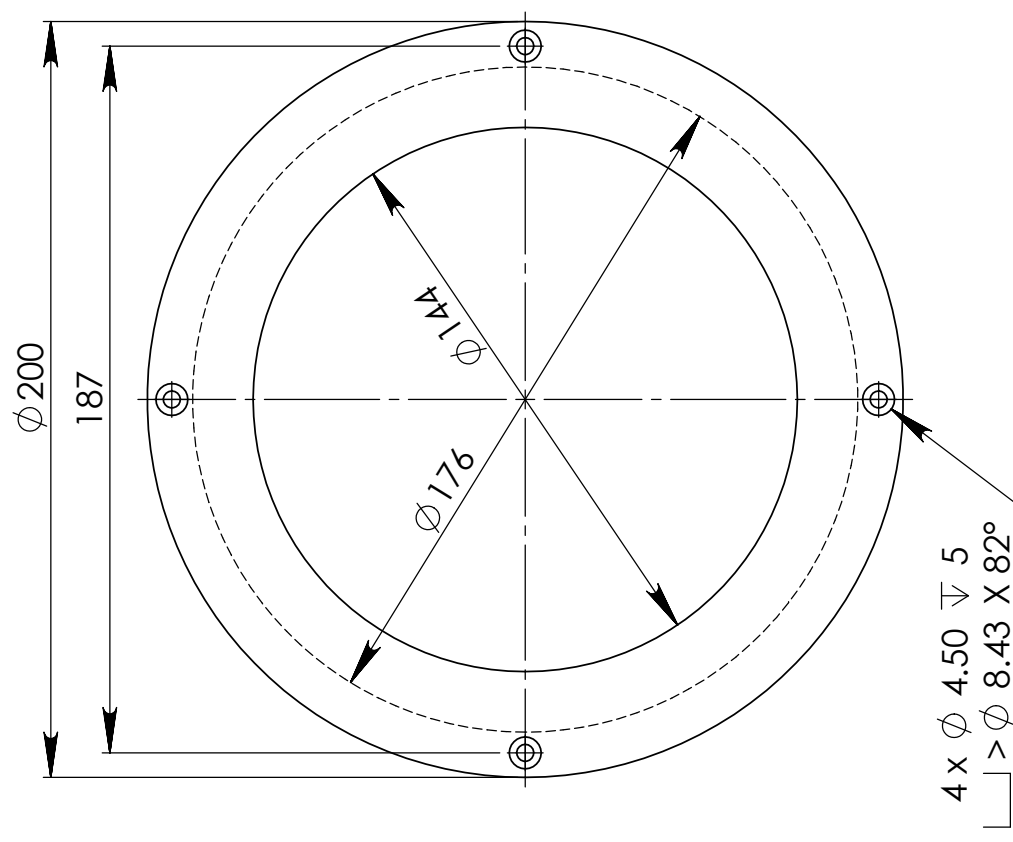
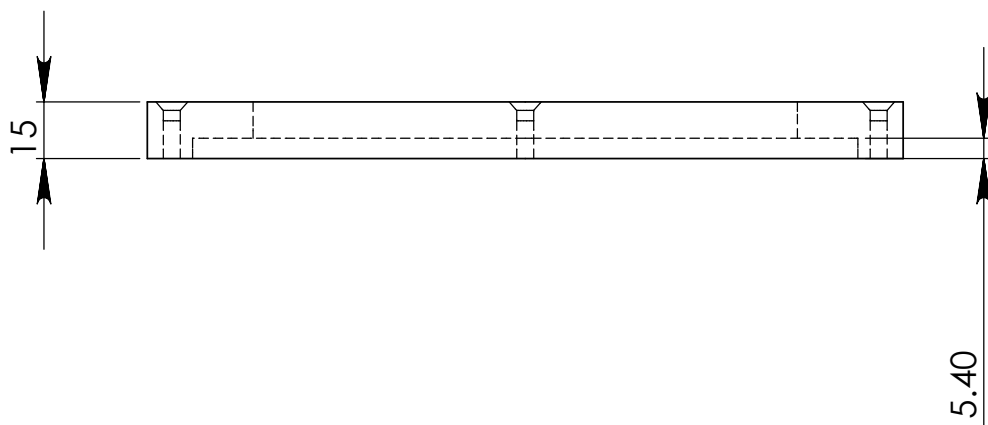
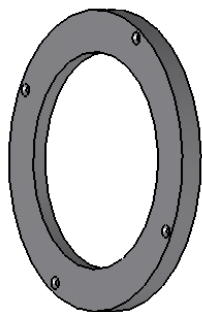
		COTAS EN MM ESCALA 1 : 2,5		TOLERANCIAS +/-0.050		DISEÑO: FECHA: 01/03/02		DIBUJO: FECHA: 01/03/02		 		APROBÓ: FECHA: 05 / 05 / 03		REALIZÓ: V. Calero C. FECHA: 05/06/03	
  INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica						MATERIAL: _____		Conjunto de Colimador							
						ACABADO: _____									
						DIBUJO No 1/4		cod. EIC-COL-01/04		HOJA 1 OF 1		PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		REV.	



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.1		diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero	ANILLO CORRECTOR_DBLT	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: aluminio						
	acabado: anodizado negro mate						



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1	diseño: R. Langarica inicio: 25/abr/02 término: 26/abr/02	dibujo: R. Langarica inicio: 26/abr/02 término: 26/abr/02	realización: V. Cajero inicio: / / término: / /	TUERCA DOBLETE	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materiales: aluminio					
	acabado: anodizado negro mate					
	EIC-1 (PUMA)					Nº EIC-1-COL-03/04



		TOLERANCIAS ESCALA 1:2 +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 01/03/03	 UNAM		APROBÓ: FECHA: 00 / 00 / 03	REALIZÓ: V. Calero C. FECHA: 05/06/03	
			TAPA BASE DE COLIMADOR					
			MATERIAL: ALUMINIO T-6061					PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)
			ACABADO: ANODIZADO					REV.
			INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM					
			instrumentación optomecánica					
					DIBUJO No. 04/04 Cod. EIC-COL-04/04 HOJA 1 OF 1			

8. EL POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS DISPERSIVOS.

(planos EIC-1-PEO-01/34 a EIC-1-PEO-34/34).

Entre el colimador y la cámara se localiza el espacio destinado al acoplamiento óptico de los elementos dispersivos a utilizar con el EIC.

Como se ha mencionado anteriormente, en la primera etapa se ha incluido un IFPB en el sistema óptico; la segunda etapa contempla la integración de un grism, pero el instrumento está diseñado para permitir la inserción en el haz colimado de arreglos multilentes, prismas para la rotación de frentes de onda y otros que se considere que se puedan acoplar ópticamente al sistema.

El diseño optomecánico que se describe en esta sección permite que estos elementos sean fácilmente intercambiables y que, mediante un mecanismo de posicionamiento, sean colocados o se deslicen fuera del eje óptico con el fin de dejar el paso libre a la luz proveniente del colimador hacia la cámara para obtener imágenes directas.

En este capítulo también se incluye el diseño para la automatización del posicionamiento de prismas utilizados durante la operación de paralelización del IFPB.

MECANISMO DEL POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS.

Este mecanismo se localiza en la placa estructural de soporte del posicionador de elementos ópticos (EIC-1-PEO-01/34). Consiste en un riel de precisión (IKO- LWE25 CIR24 BT1H) como guía de movimiento lineal atornillada a la placa con tornillos allen M7. El impulsor es un motor (Pittman- GM 943-4) y la transmisión se realiza por medio de dos catarinas o estrellas (Berg- 3MDP32S-22) y una cadena doble con recubrimiento plástico (Berg- 3DCF-110-E). Una de las estrellas va fija al motor y la otra gira libre en un soporte independiente.

Los límites de la carrera se detectan con sensores de proximidad (Turck- Bi5 Q08 VN6X2) en cada extremo, y la posición de colinealidad con el eje óptico (posición “adentro”), se determina con un posicionador magnético.

Como parte de las mejoras, a la catarina o estrella libre se le adaptó un dispositivo para ajustar la tensión en la cadena.

SOPORTE UNIVERSAL PARA ELEMENTOS ÓPTICOS DISPERSIVOS.

(EIC-1-PEO-01/34 al EIC-1-PEO-07/34)

El **soporte universal** (EIC-1-PEO-01/34 al EIC-1-PEO-05/34) para elementos ópticos dispersivos está atornillado a la unidad deslizante de la guía de movimiento lineal. La función de este soporte es facilitar el intercambio de elementos ópticos al estandarizar su sujeción mediante 4 tornillos allen. Este soporte lleva atornillado el clamp (EIC-1-PEO-07/34) que sujeta la cadena y le transmite movimiento a la unidad deslizante.

Para proporcionar una referencia de la posición del eje óptico y fijar en la posición “adentro” al soporte universal, lleva inserto un imán como contraparte al posicionador magnético. Del mismo modo, lleva un ángulo ferroso (fin de carrera) para la activación del sensor de proximidad correspondiente a la posición “afuera”. (EIC-1-PEO-01/34 y (EIC-1-PEO-04/34).

Cada uno de los elementos dispersores contará con una base para acoplarse al soporte universal y será diseñado de acuerdo a su geometría y a los requerimientos específicos de cada dispersor - algunos requieren un soporte con ajustes para alineación en dos planos, otro requieren aislamientos, etc.-

La base de cada elemento óptico deberá contar con el arreglo de barrenos para fijación que se indican en los planos del soporte universal (EIC-1-PEO-05/34) y también deberá contar con un inserto ferroso para la detección del límite de carrera por parte del sensor de proximidad correspondiente a la posición “adentro”.

SOPORTE PARA IFPB.

(EIC-1-PEO-21/34 al EIC-1-PEO-27/34)

El IFPB va colocado en la imagen del primario del telescopio formada por la óptica del colimador, donde se ubica la pupila del instrumento.

El **soporte** del IFPB consiste de un **bloque** y dos **tapas de fijación** que fueron modificadas para adaptarse al soporte universal. Tienen adherida una lámina de teflón de 0.8 mm de espesor en las superficies que entran en contacto con el interferómetro, para proporcionarle un aislamiento eléctrico.

En una superficie lateral, el bloque de soporte cuenta con el inserto ferroso para ser detectado por el detector de proximidad en la posición “adentro”.

Este mismo soporte se puede utilizar con el nuevo IFPB (EIC-1-ACC-11/11) ya que sus dimensiones generales y la distribución de barrenos de fijación es la misma que la del IFPB actualmente en uso.

Tapas protectoras. (EIC-1-PEO-23/34, EIC-1-PEO-27/34). Las superficies de entrada y salida del IFPB se protegen durante su instalación y cuando está almacenado, con dos tapas fabricadas en lámina de acrílico transparente, que se atornillan a las tapas de fijación mediante 3 tornillos.

AUTOMATIZACIÓN DEL POSICIONAMIENTO DE PRISMAS PARA LA PARALELIZACIÓN DEL INTERFERÓMETRO.

(EIC-1-PEO-01/34 al EIC-1-PEO-04/34 y EIC-1-PEO-08/34 al EIC-1-PEO-20/34)

La calidad de los interferogramas depende del grado de paralelismo entre las placas semi-reflejantes del IFPB, y el óptimo funcionamiento en el barrido depende de que la distancia entre ellas se controle de un modo preciso para poder realizar ajustes del orden de micras en su separación. El controlador servo-estabilizado CS100 del IFPB permite el control del paralelismo y la separación entre las placas del interferómetro. Requiere de un proceso de paralelización inicial que se venía realizando con un arreglo ortogonal de 4 prismas, de ángulo reducido, dispuestos en una montura circular de aluminio, colocada a la salida del IFPB para formar, simultáneamente, 4 patrones de interferencia. Midiendo los diámetros de estos anillos se logra, mediante una o dos iteraciones, obtener los valores de corrección para el CS100.

El posicionamiento manual de la rueda de prismas implicaba aumentar los tiempos de preparación del instrumento. Para hacer más eficiente el procedimiento y evitar riesgos para las superficies del IFPB con el manejo de esa rueda, se decidió automatizar ese proceso diseñando las partes y mecanismos que se describen a continuación.

MECANISMO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL BRAZO DE PRISMAS.

El diseño de este mecanismo, básicamente, de dos partes: la **unidad de motores** y el **brazo de prismas**.

La **unidad de motores** es una unidad estructural que soporta dos motores Pittman, ambos de las mismas dimensiones. Uno dedicado al posicionador de elementos ópticos (descrito anteriormente) y otro que acciona el brazo donde van alojados los 4 prismas. (Ver Figura 8).

La estructura de la **unidad de motores** (EIC-1-PEO-08/34 y EIC-1-PEO-09/34) fue fabricada con placas y barras de aluminio y va fija a la placa de soporte del posicionador de elementos ópticos. En su parte superior se encuentra el motor que acciona el **brazo de prismas** (EIC-1-PEO-03/34), conectado a una flecha embalada (EIC-1-PEO-16/34) por medio de un cople flexible (EIC-1-PEO-11/34). Los baleros son de contacto angular y van alojados en una caja cilíndrica de aluminio (EIC-1-PEO-13/34) con tuercas de precarga.

En el otro extremo de la flecha va acoplado y sujeto con un opresor el **brazo de prismas**, cuyo giro es de 90° entre las posiciones *adentro* y *afuera* del eje óptico (EIC-1-PEO-02/34).

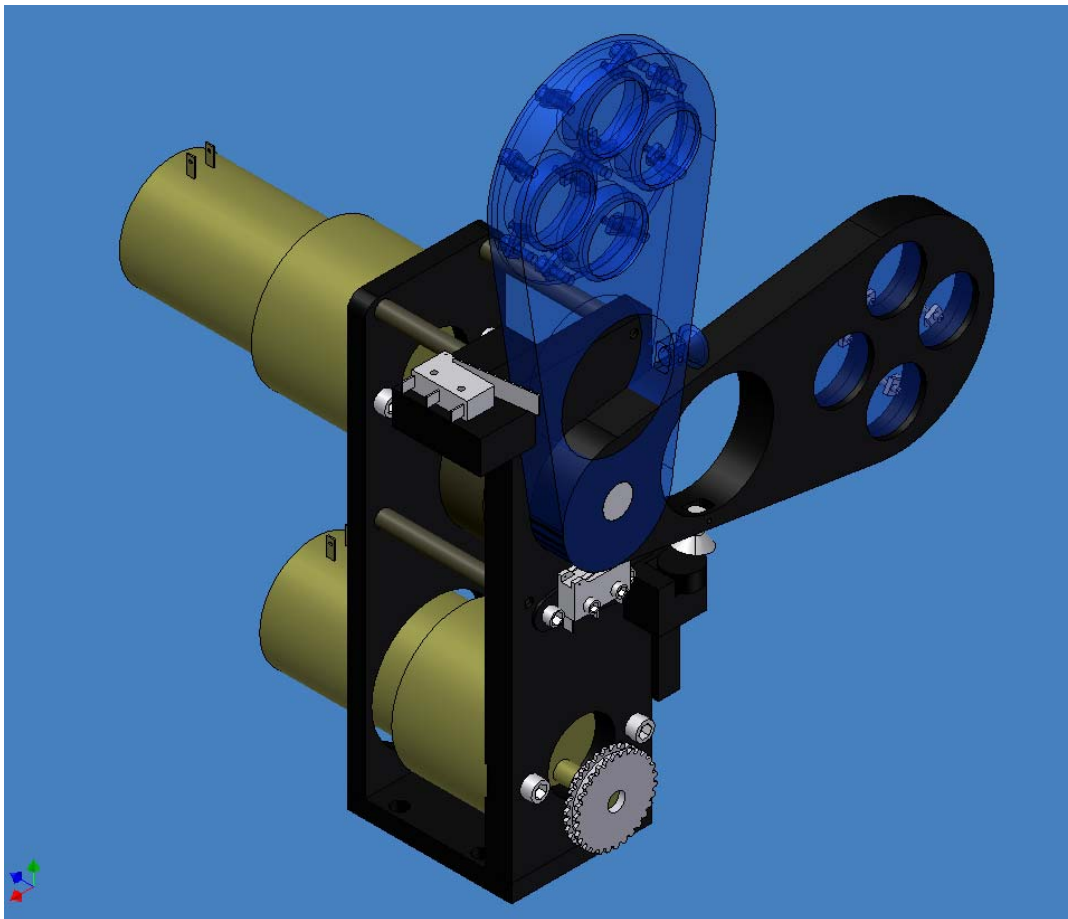


Figura 8: Unidad de motores y posiciones extremas del brazo de prismas.

BRAZO DE PRISMAS.

(EIC-1-PEO-28/34 al EIC-1-PEO-34/34)

El **brazo de prismas** (EIC-1-PEO-01/34 y EIC-1-PEO-29/34) contiene cuatro celdas dispuestas ortogonalmente. En el interior de cada celda se aloja un prisma circular de una pulgada de diámetro e inclinación aproximada de 3.85° . La alineación de estos prismas deberá llevarla a cabo un especialista en óptica.

Por tratarse de superficies con inclinación se utilizó un método de fijación que utiliza tres puntos para definir el plano, distribuidos en un arreglo circular (EIC-1-PEO-28/34). La altura de cada uno de los tres puntos de fijación es diferente, de acuerdo a la inclinación de la superficie. Se utilizan opresores con punta de nylon que se van atornillando hasta hacer contacto con la superficie del prisma. Por su punta de nylon, no dañan las superficies y no las someten a esfuerzos excesivos. Cada prisma cuenta, entonces, con tres definidores. El dispositivo de fijación se completa con un juego de pequeñas **placas** distribuidas en la periferia de cada celda y una **cruceta** colocada al centro del arreglo (EIC-1-PEO-30/34 y EIC-1-PEO-31/34). En los extremos de cada plaquita y de la cruceta, se encuentran los barrenos roscados donde se atornillan los definidores.

Tapas protectoras. (EIC-1-PEO-28/34, EIC-1-PEO-33/34 y EIC-1-PEO-34/34). Las superficies de los prismas se protegen, cuando el instrumento no está en uso, con dos cubiertas fabricadas en nylamid negro (Ver Figura 9), que cubren también, la parte superior del brazo de prismas. La **cubierta posterior** (EIC-1-PEO-28/34 y EIC-1-PEO-34/34) lleva unas pestañas en su interior para adaptarse al maquinado circular del brazo de prismas. Después de fijarse al brazo, se inserta la **cubierta frontal** (EIC-1-PEO-28/34 y EIC-1-PEO-33/34) por la ranura que tiene la cubierta posterior.



Figura 9: Ubicación del brazo de prismas con sus cubiertas.

LÍMITES DE CARRERA DEL BRAZO DE PRISMAS.

(EIC-1-PEO-01/34, EIC-1-PEO-08/34, EIC-1-PEO-09/34).

Las posiciones límite para el brazo de prismas se definen con dos microswitches, y la posición *adentro* se fija con un límite mecánico. (Ver figura 8).

El **fin de carrera exterior** (EIC-1-PEO-09/34, EIC-1-PEO-18/34) que se encuentra en la parte superior de la unidad de motores funciona como límite mecánico y sirve de soporte a un microswitch que define el límite de la carrera del brazo de prismas en la posición *afuera*.

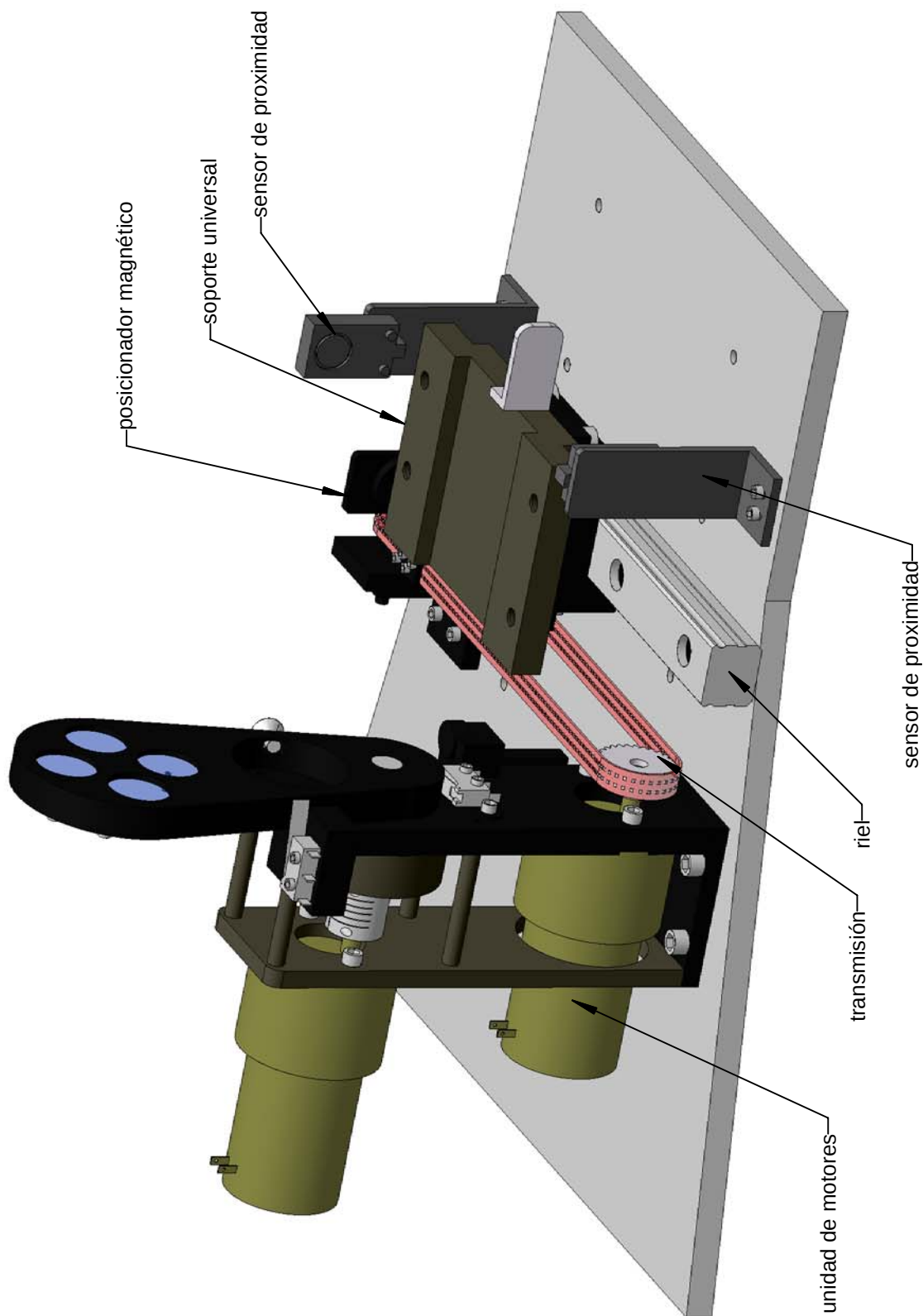
El giro del brazo de prismas hacia la posición *adentro* es desactivado por otro microswitch que se encuentra en la placa posterior de la unidad de motores (EIC-1-PEO-09/34). Este microswitch cuenta con un **soporte** ajustable en rotación (EIC-1-PEO-20/34).

El **fin de carrera interior** (EIC-1-PEO-09/34, EIC-1-PEO-19/34) es un límite mecánico que se encuentra en el canto de la placa posterior y puede ser ajustado en altura. Tiene inserto un magneto que actúa en conjunto con el tope de posición final para fijar al brazo de prismas en la posición *adentro*.

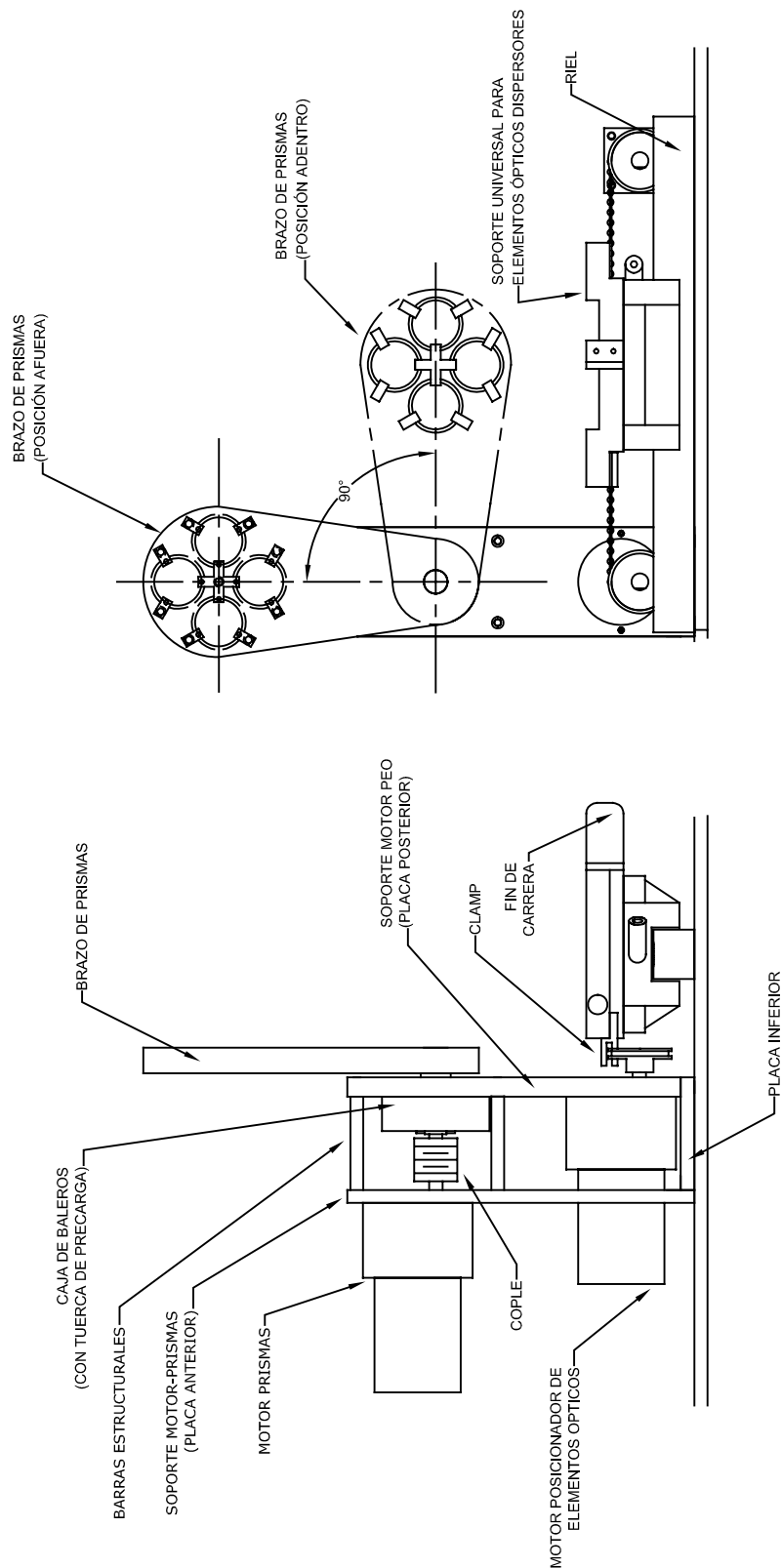
Tope de posición final (EIC-1-PEO-28/34, EIC-1-PEO-32/34). Es una pieza de acero que actúa como un balancín en el brazo de prismas y que, al entrar en contacto con el fin de carrera interior, define la posición correcta del brazo de prismas durante la paralelización.

PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE DE LA UNIDAD DE MOTORES.

El **brazo de prismas**, como se mencionó anteriormente, va sujeto a la flecha por un opresor. La **unidad de motores** con el **brazo de prismas** ensamblado, se atornilla a la **placa de soporte de elementos ópticos dispersivos** por medio de 4 tornillos con sus respectivas tuercas. (EIC-1-PEO-09/34).

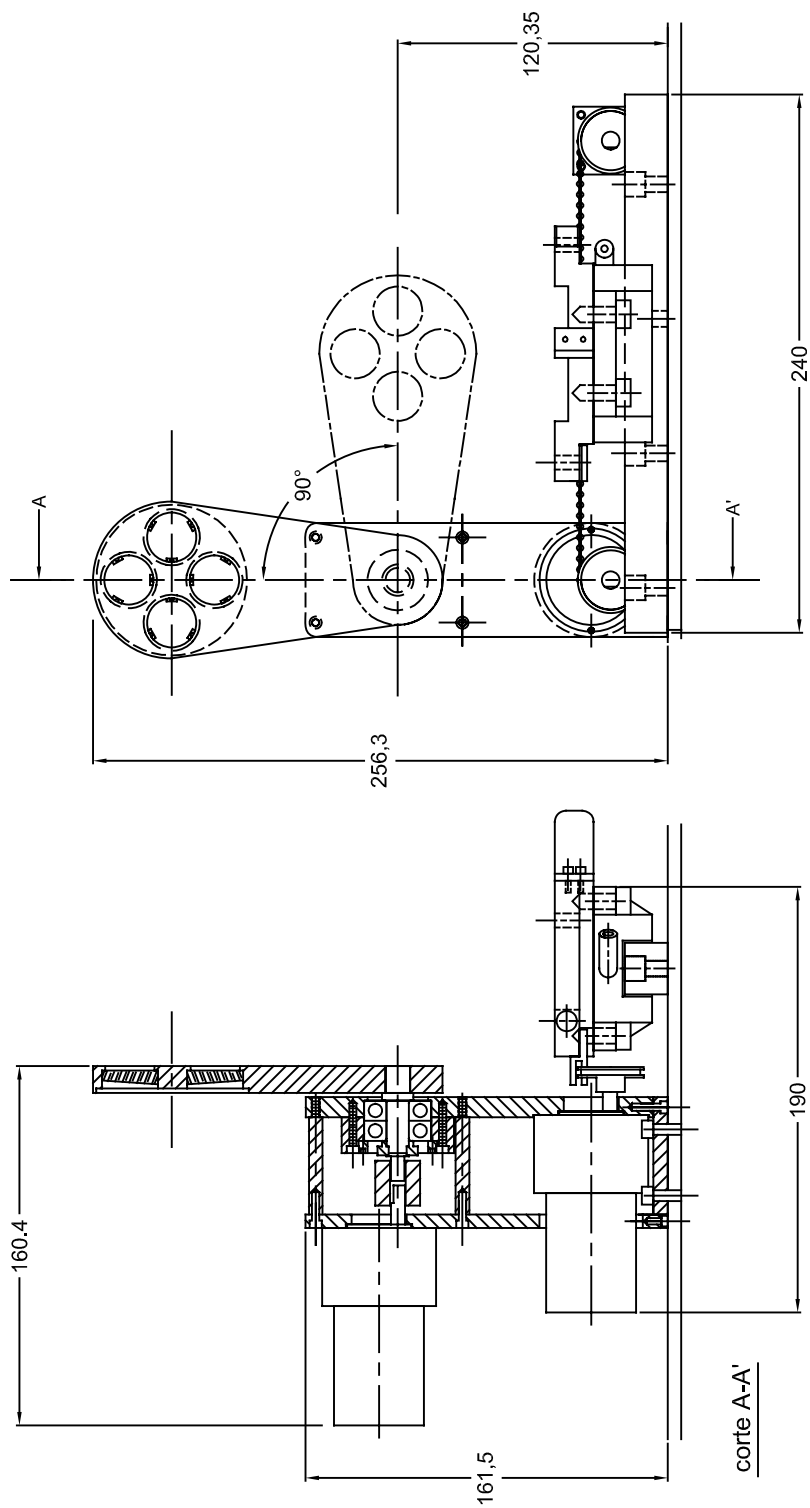


EIC-1 (PUMA) Posicionador de Elementos Ópticos PEO: PERSPECTIVA	material: varios		diseño:		realizó:		instituto de astronomía unam	
	acabado: varios		RL, ST		R. Langarica		Departamento de Instrumentación	
	tolerancias:		2001-2002		2004		Esc.: 0.47	
	cotas en mm.						No. EIC-1-PEO-01/34	



POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS (PEO)

Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias: NA		diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: Taller IA-CU	PEO: Diagrama	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
		material: varios						
		acabado: varios						
		inicio: 1/dic/01	término: 10/abr/02	inicio: 1/dic/01	término: 10/abr/02	inicio: / /	término: 2003	Nº EIC-1-PEO-02/34

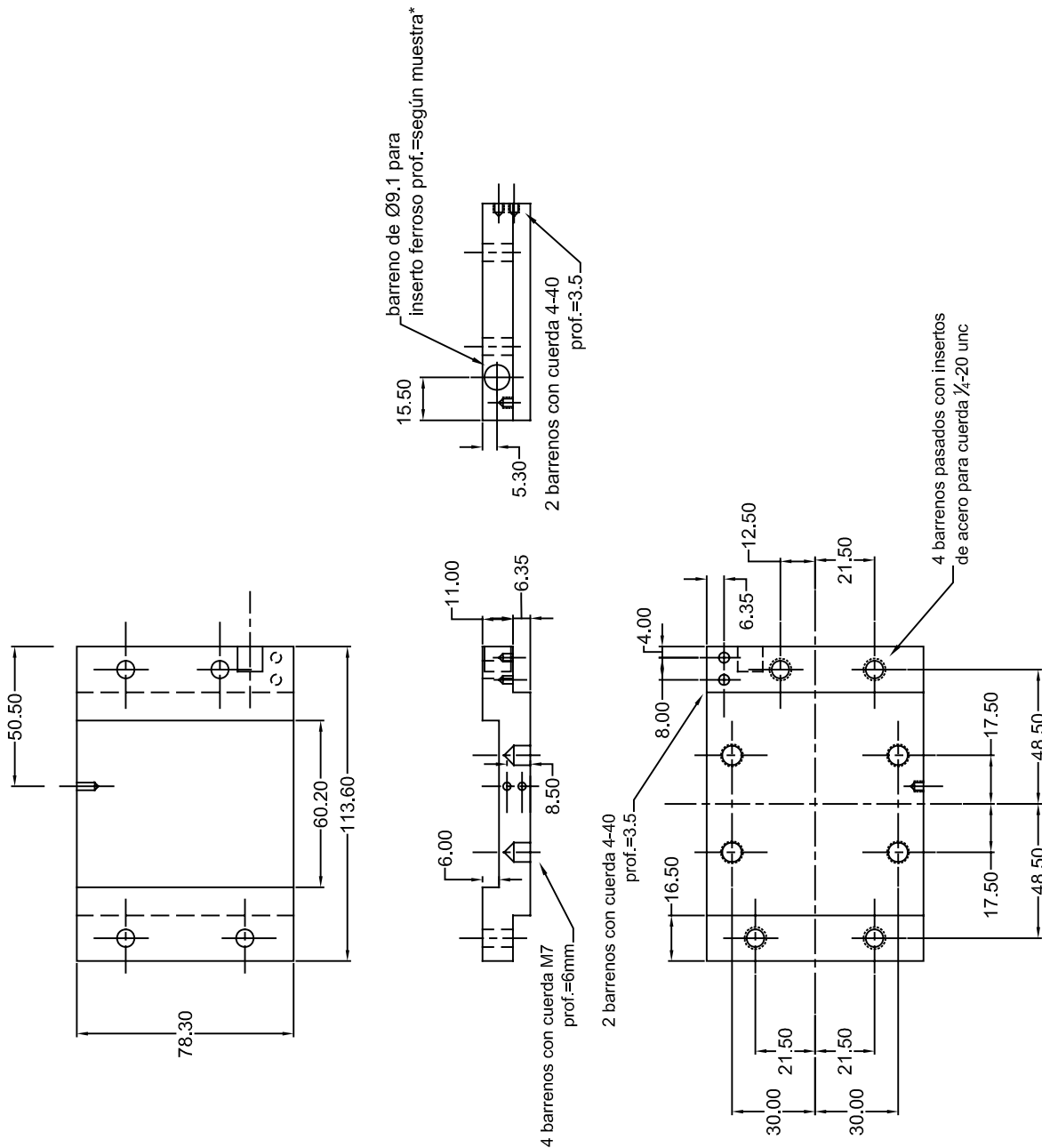


POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS (PEO)

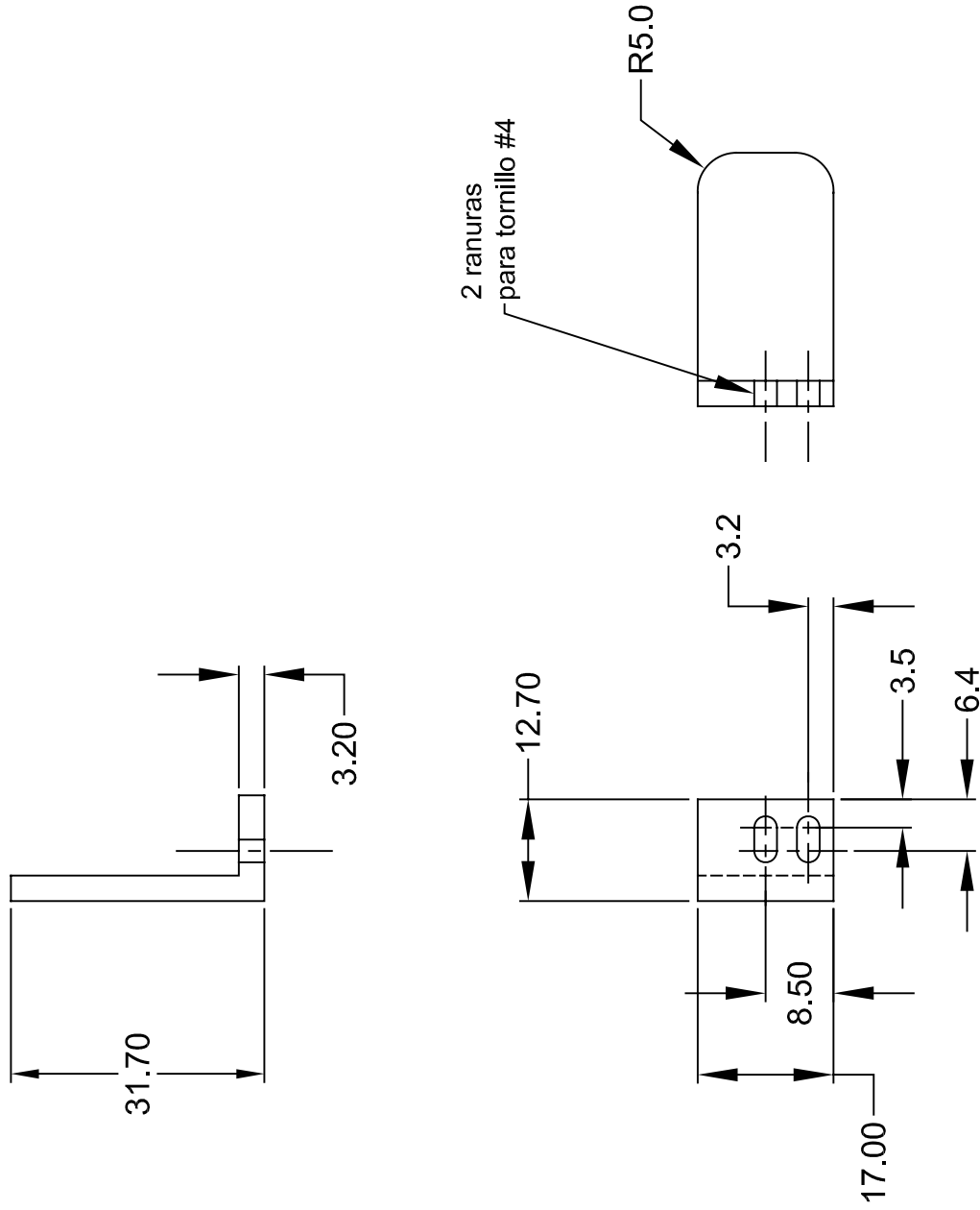
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias:	R. Langerica diseño:	R. Langerica dibujo:	realización: Talleres CU	PEO: VISTAS GENERALES	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materia:					
	acabado:					
	varios varios	Nº	EIC-1 (PUMA)	Nº	EIC-1-PEO-03/34	

#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO /ESPEC.
7	4	tornillo allen	comercial	M6-1-16
6	6	tornillo allen	comercial	2-56-5/16"
5	1	clamp	aluminio	EIC-1-PEO-07/34
4	1	iman	comercial	D=9 mm, H=9 mm
3	8	tornillo allen	comercial	4-40-1/4"
2	1	fin de carrera	acero	EIC-1-PEO-06/34
1	1	sopORTE universal	aluminio	EIC-1-PEO-05/34
#				

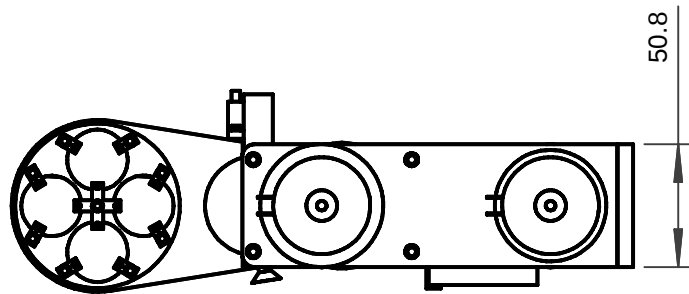
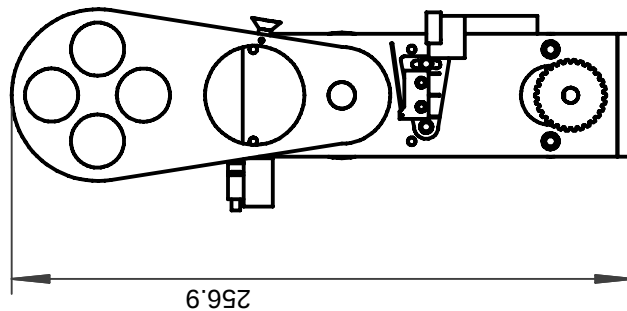
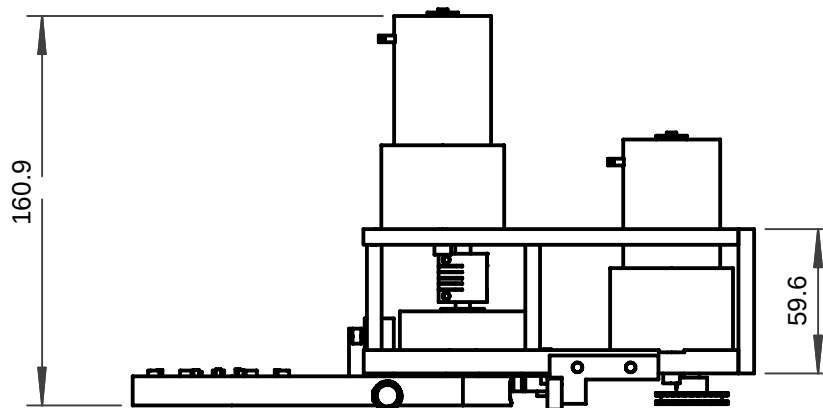
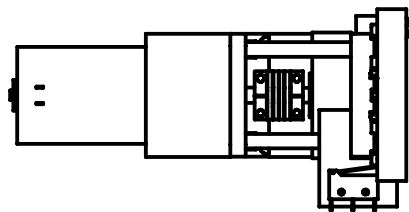
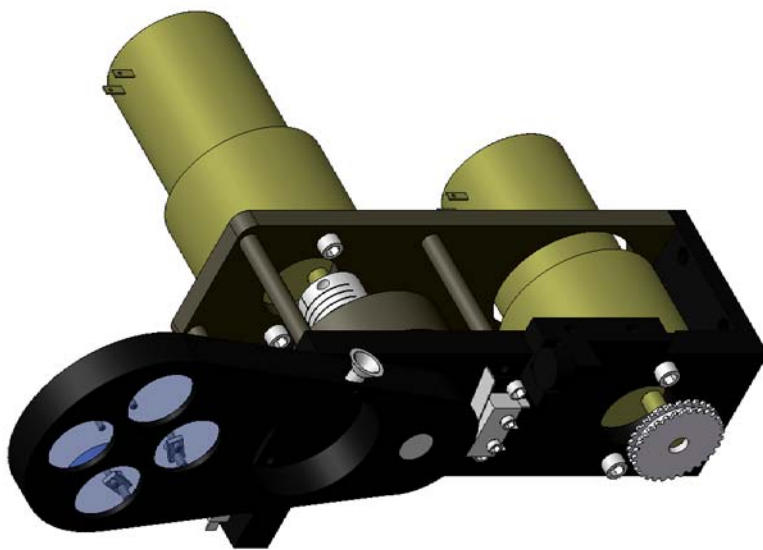
EIC-1 (PUMA) SOPORTE UNIVERSAL DESPIECE		material: varios		instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	Esc.: 0.45 No. EIC-1-PEO-04/34	
		acabado: varios				
		tolerancias:				
		cotas en mm.				
		diseño:	dibujó:	realizó:		
		R. Langerica	R. Langerica	Talleres IA-CU		
		'01-'02	2004	2002		



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1	diseño: R. Languarica	dibujo: R. Languarica	realización: V. Cajero	SOPORTE UNIVERSAL EIC-1 (PUMA)	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica Nº EIC-1-PEO-05/34
	material: aluminio					
	acabado: anodizado negro mate					



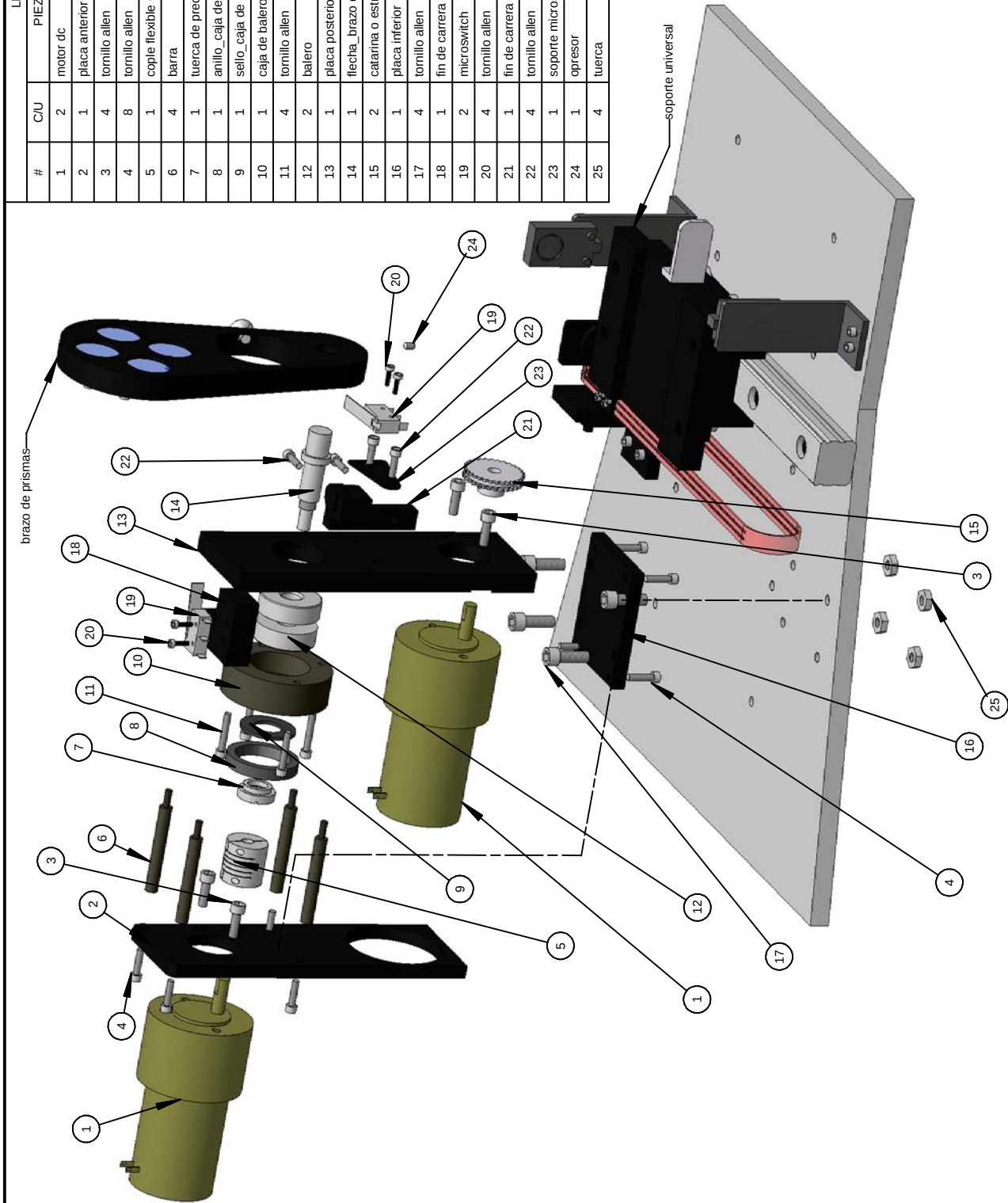
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1		diseño: R. Langerica	dibujo: R.Langerica	realización: V. Cajero	FIN DE CARRERA	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: acero						
	acabado: anodizado negro mate						
		inicio: 17/may/02	término: 10/jun/02	inicio: 24/jun/02	término: 24/jun/02	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-PEO-06/34



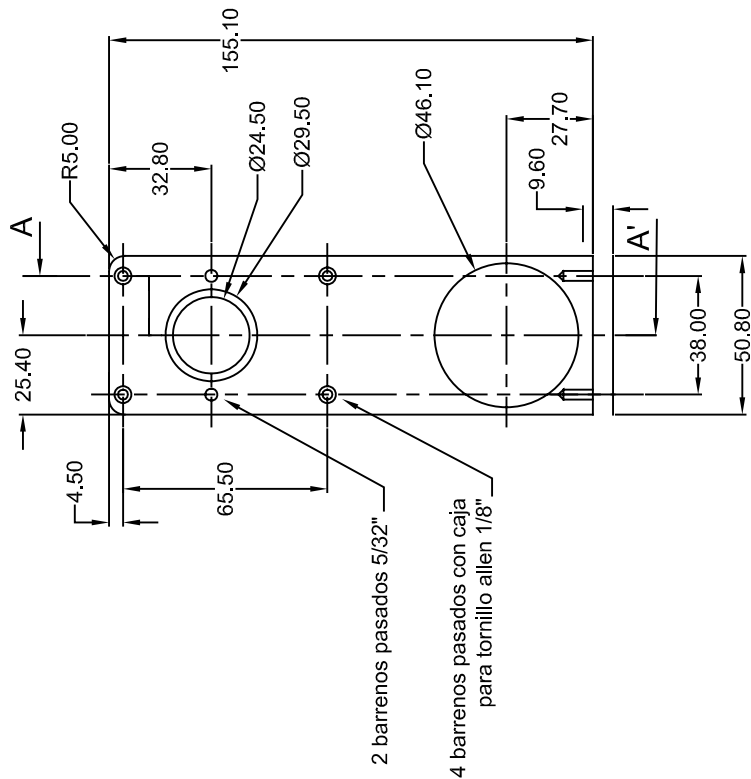
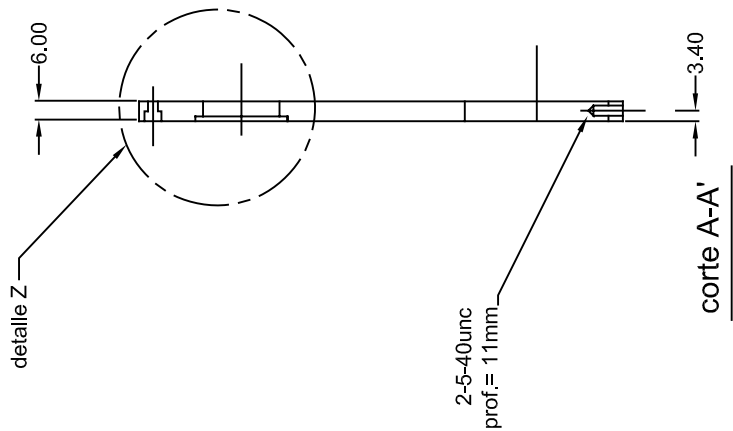
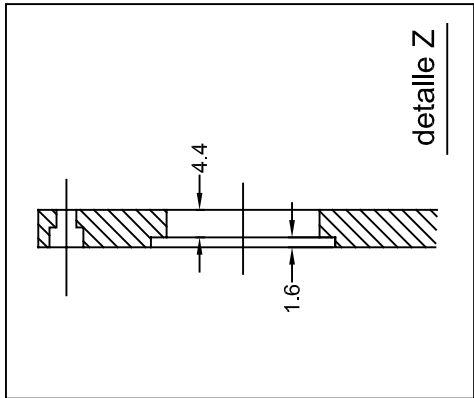
EIC-1 (PUMA)		material: varios		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
		acabado: varios							
UNIDAD DE MOTORES: VISTAS GENERALES		tolerancias:		R.L., S.T.	R. Langarica	Taller IA-CU	Esc.: 0.32	No. EIC-1-PEO-08/34	
		cotas en mm.		'01-'02	2004	2002			



LISTA DE PARTES				
#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO / ESPEC.
1	2	motor dc	comercial	Pittman
2	1	placa anterior	aluminio	EIC-1-PEO-10/34
3	4	tornillo allen	comercial	8-32-1/2"
4	8	tornillo allen	comercial	5-40-1/2"
5	1	cople flexible 6.6.35	acero cold rolled	EIC-1-PEO-11/34
6	4	barra	aluminio	EIC-1-PEO-12/34
7	1	tuerca de precarga	acero inoxidable	EIC-1-PEO-16/34
8	1	anillo_caja de baleros	aluminio	EIC-1-PEO-13/34
9	1	sello_caja de baleros	nylon	EIC-1-PEO-14/34
10	1	caja de baleros	aluminio	EIC-1-PEO-13/34
11	4	tornillo allen	comercial	5-40-3/4"
12	2	balero	comercial	FAG-7200B
13	1	placa posterior	aluminio	EIC-1-PEO-15/34
14	1	flecha_brazo de prismas	acero inoxidable	EIC-1-PEO-16/34
15	2	catarina o estrella	comercial	Berg 3MDP32S-22
16	1	placa inferior	aluminio	EIC-1-PEO-17/34
17	4	tornillo allen	comercial	12-24-5/8"
18	1	fin de carrera exterior	acero cold rolled	EIC-1-PEO-18/34
19	2	microswitch	comercial	
20	4	tornillo allen	comercial	M2x04-8
21	1	fin de carrera interior	acero cold rolled	EIC-1-PEO-19/34
22	4	tornillo allen	comercial	5-40-3/8"
23	1	soporte microswitch	ferro	EIC-1-PEO-20/34
24	1	opresor	comercial	5-40-1/4"
25	4	tuerca	comercial	12-24 hex



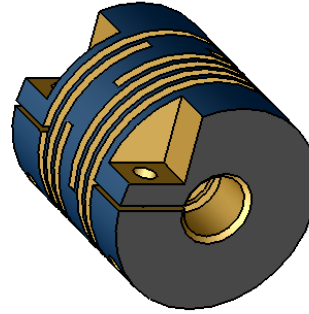
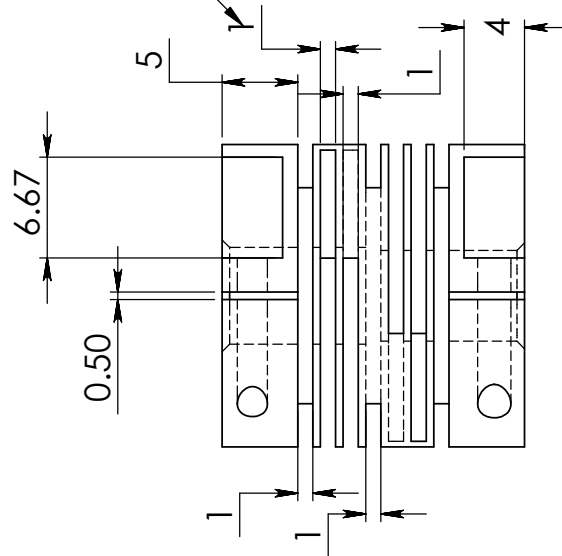
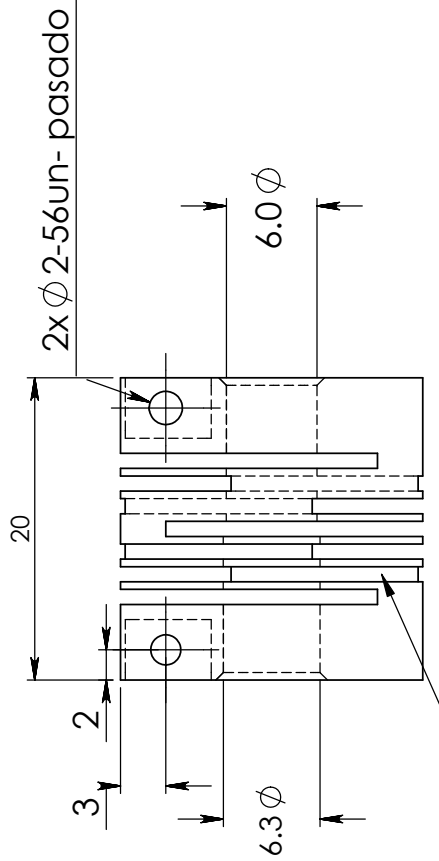
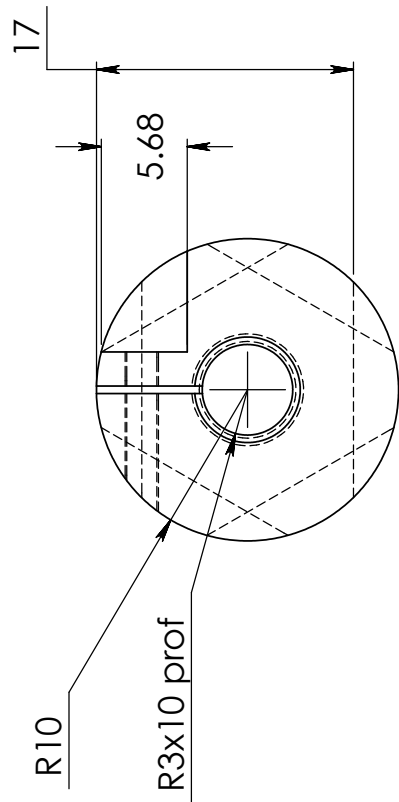
EIC-1 (PUMA)		material:	realizó:	instituto de astronomía unam	
		acabado:	dibujó:		
UNIDAD DE MOTORES: DESPIECE		tolerancias:	R.L., S.T.	Departamento de Instrumentación	
		cotas en mm.	'01-'02		
			2004	Esc.: 0.35	No. EIC-1-PEO-09/34
			2002		



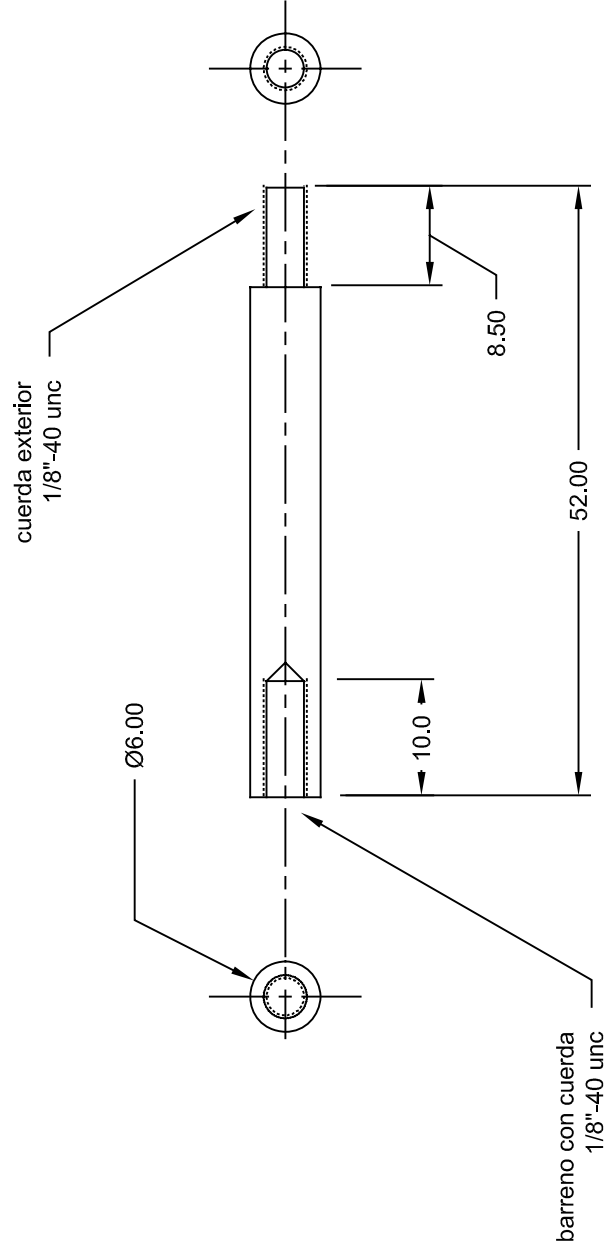
2 barrenos pasados 5/32"

4 barrenos pasados con caja para tornillo allen 1/8"

Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1		diseño: R. Languarica	dibujo: R. Languarica	realización: V. Cajero		PLACA ANTERIOR	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica	
	material: aluminio				inicio:	inicio:			
	acabado: anodizado negro mate				17/may/02	10/jun/02			9/jun/02
		EIC-1 (PUMA)							Nº EIC-1-PEO-10/34

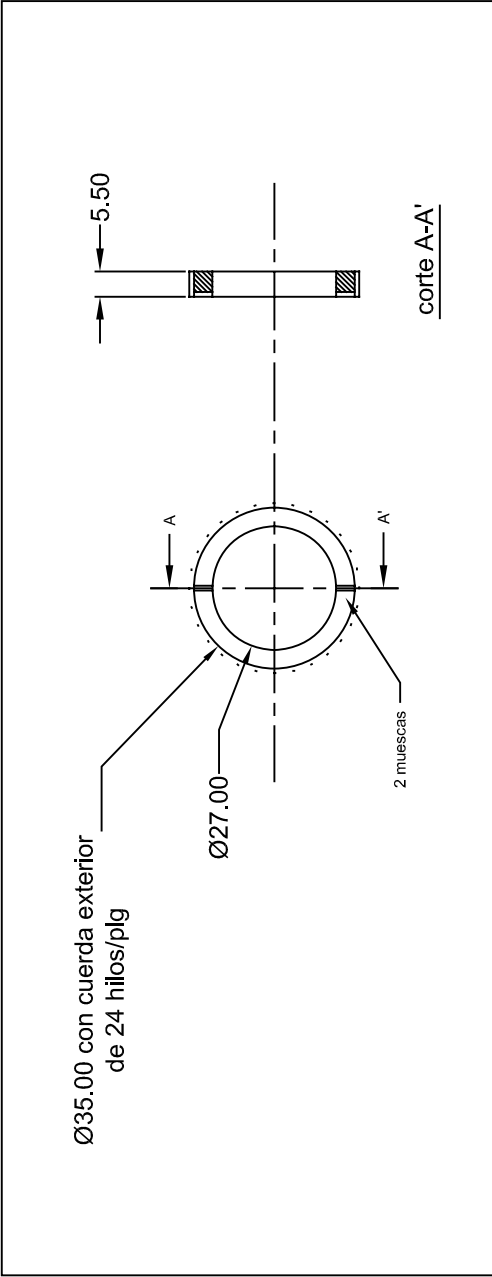
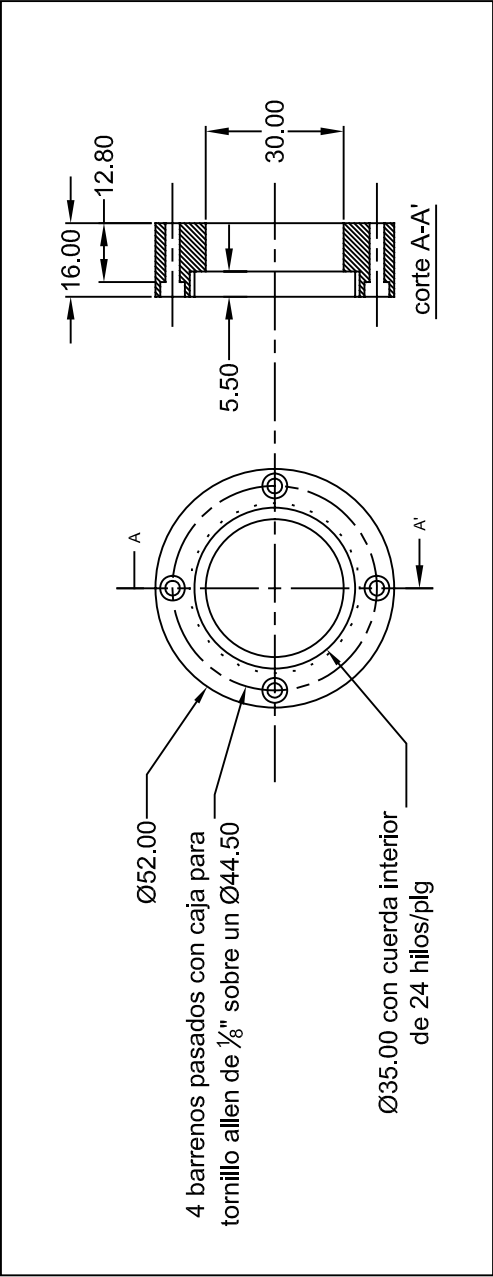


	COTAS EN MM ESCALA 2:1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: FECHA: 01/03/03	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 01/05/03	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	APROBÓ: S. J. Tinoco P. FECHA: 01/05/03	REALIZÓ: V. Calero C. FECHA: 05/06/03
									cople flexible 6 : 6.35	
		MATERIAL: Acero Cold-Rolled				PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		REV.		
		ACABADO: pavanado				DIBUJO No. _11/34_ cod. EIC-1-PEO-11/34		HOJA 1 OF 1		

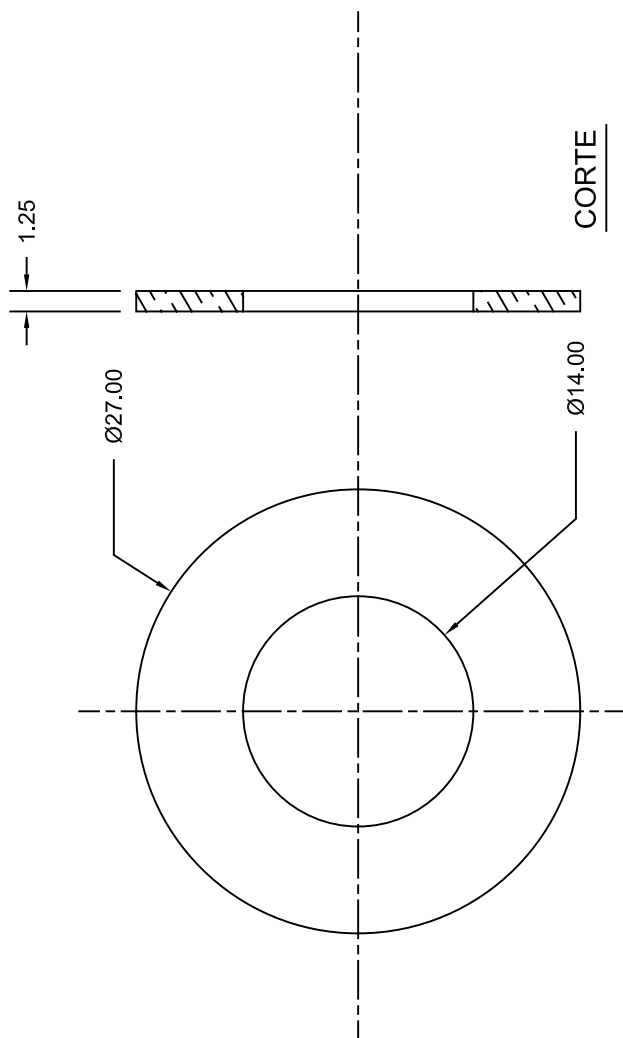


NOTA: 4 piezas

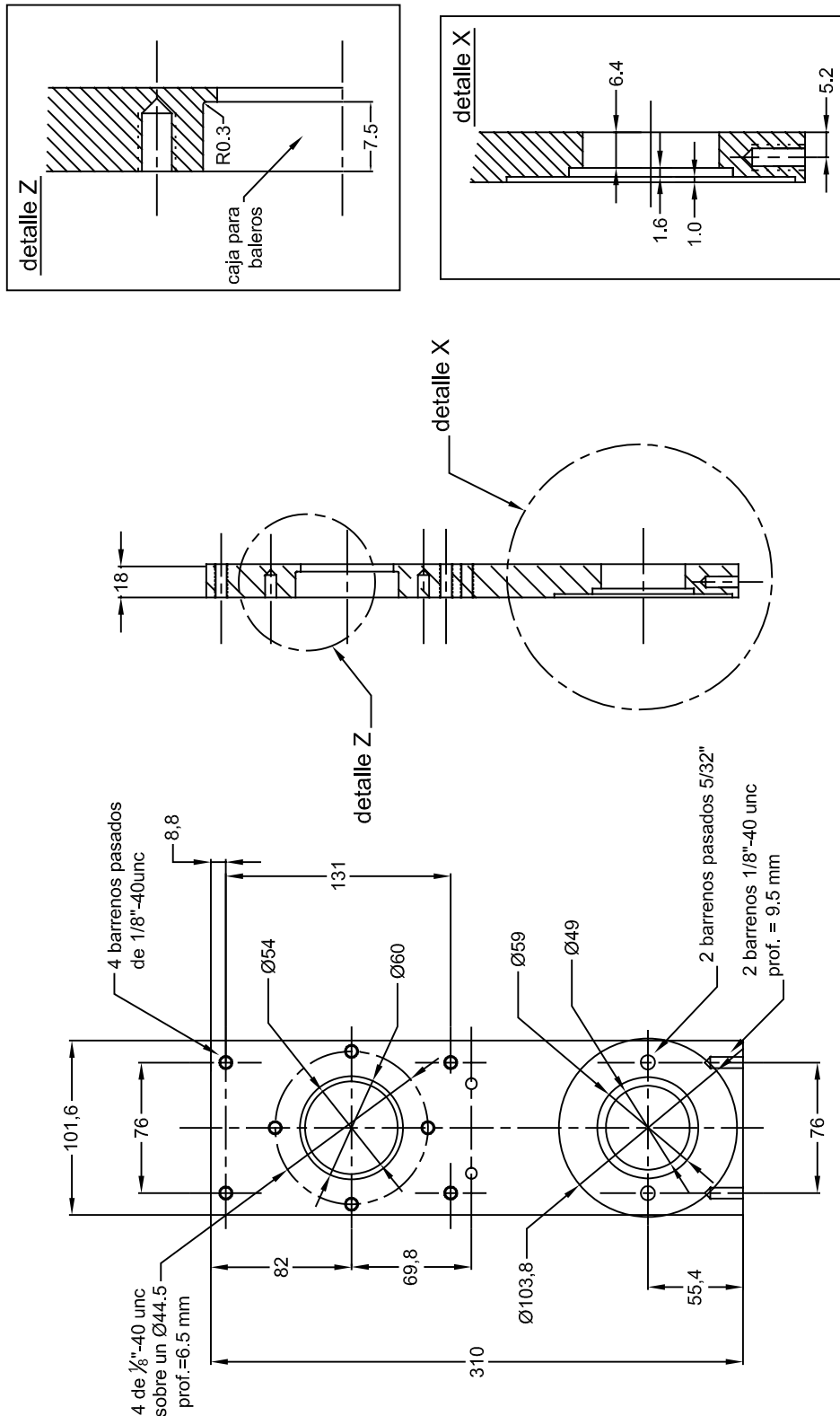
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias:	diseño: R. Langarica inicio: 17/may/02 término: 10/jun/02	dibujo: R. Langarica inicio: 13/jun/02 término: 13/jun/02	realización: V. Cajero inicio: // término: //	BARRA ESTRUCTURAL	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materia:					
	acabado:					
	EIC-1 (PUMA)					Nº EIC-1-PEO-12/34



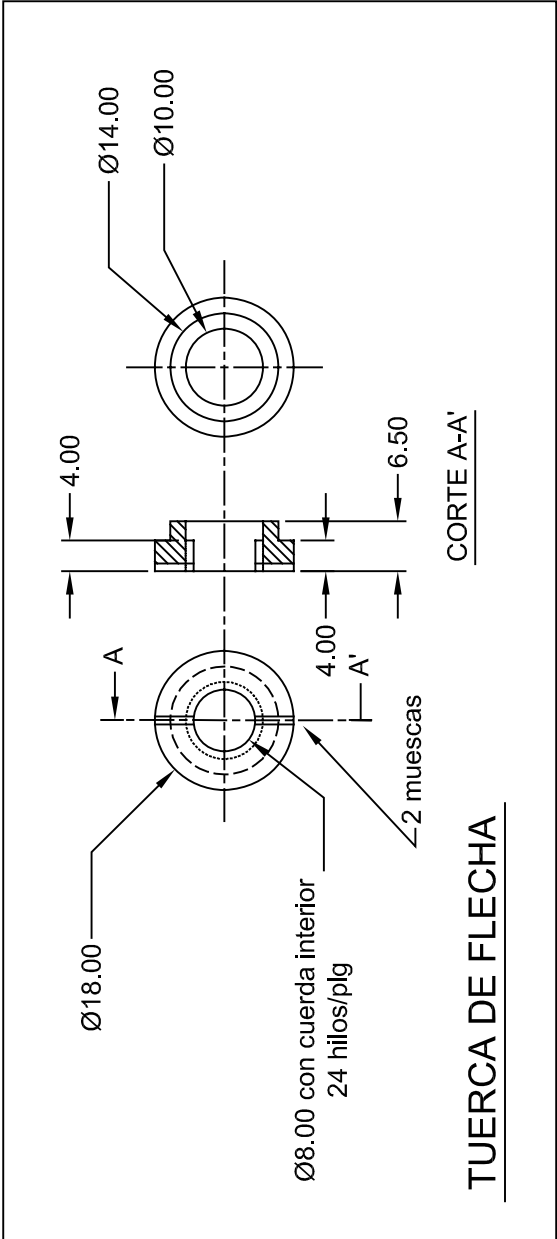
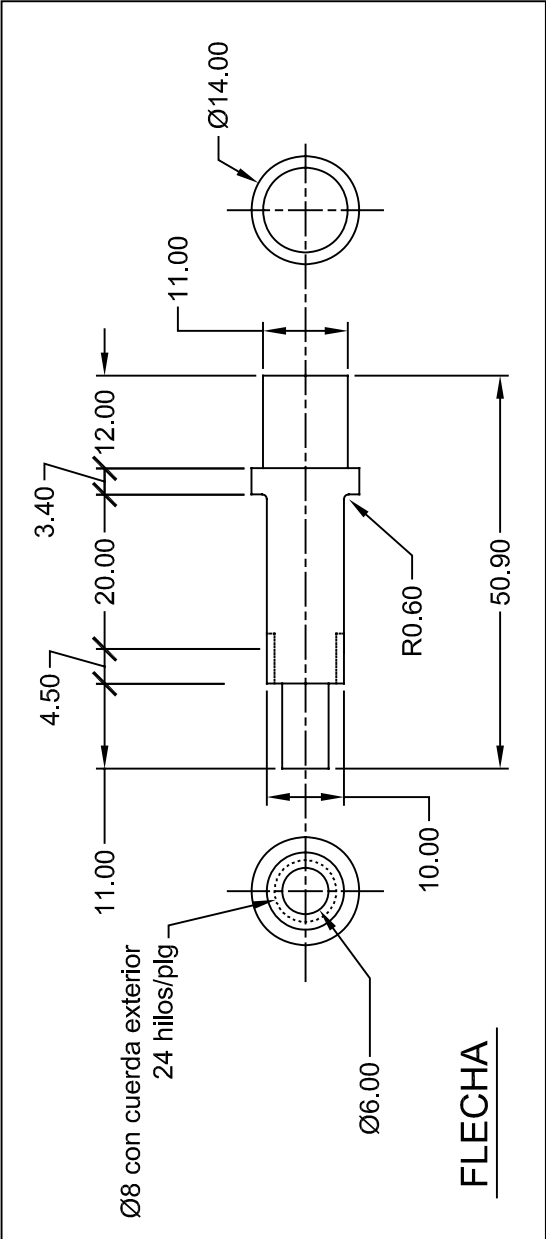
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias: +0.10		diseño: R. Langerica		dibujo: R. Langerica		realización: V. Cajero		CAJA DE BALEROS Y TUERCA		IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica									
		material: aluminio				início: 17/jun/02		término: 10/jun/02		início: 17/jun/02		término: 18/jun/02		início: / /		término: 2002		EIC-1 (PUMA)		Nº EIC-1-PEO-13/34	
		acabado: anodizado negro mate																			
																					



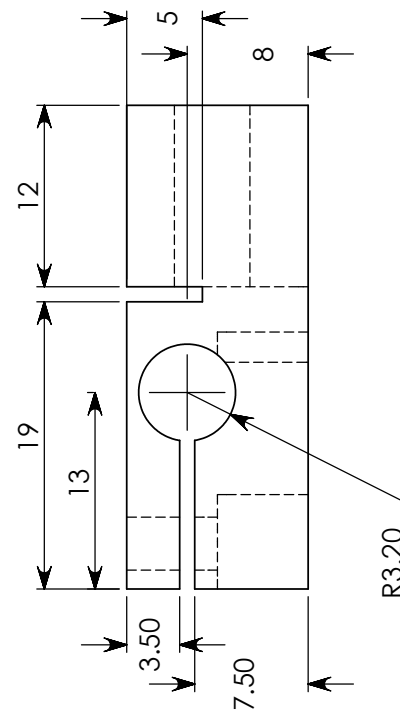
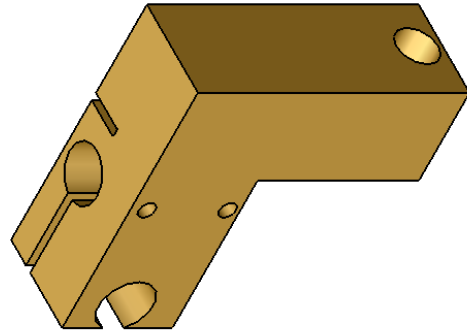
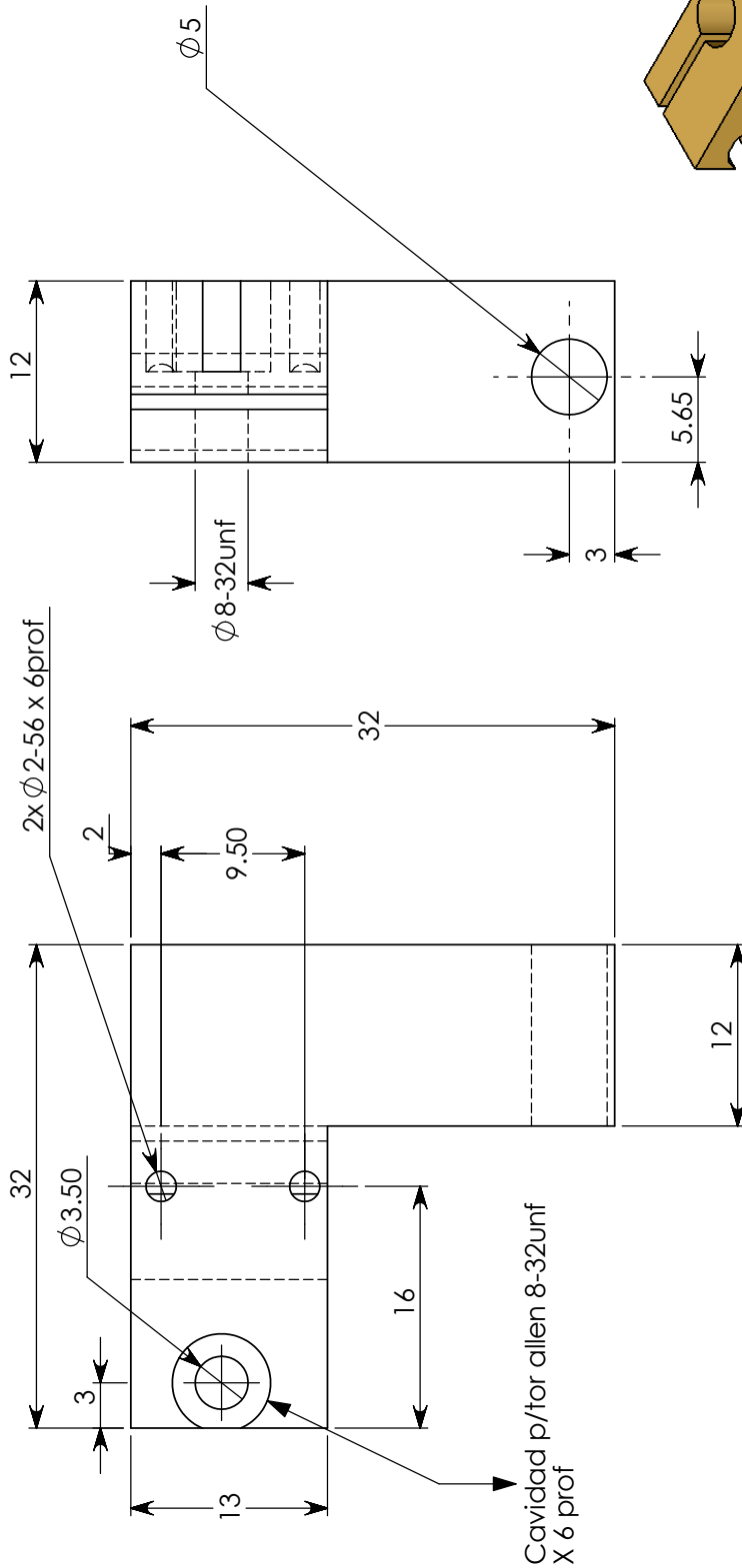
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.1		diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero	SELLO_CAJA DE BALEROS	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica		
	material: nylon								
	acabado: S/A								
		inicio: 17/may/02		término: 19/may/02		inicio: / /		término: / /	
						EIC-1 (PUMA)		Nº EIC-1-PEO-14/34	



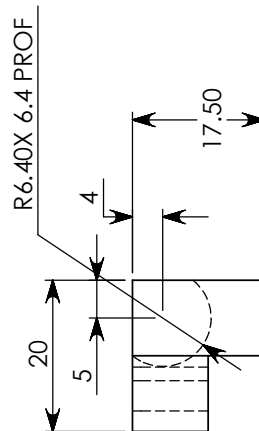
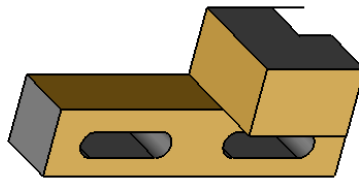
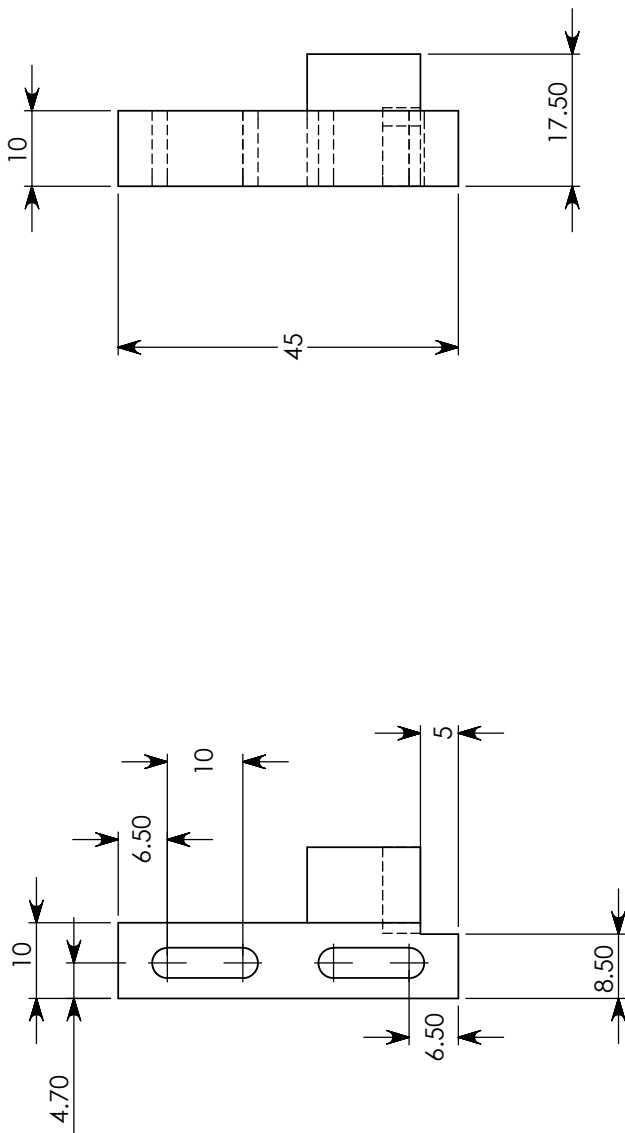
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0,1		diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero	PLACA POSTERIOR	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica		
	material: aluminio								
	acabado: anodizado negro mate								
		inicio: 17/MAY/02 término: 10/JUN/02		inicio: 9/JUN/02 término: 11/JUN/02		inicio: término: / /		EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-PEO-15/34



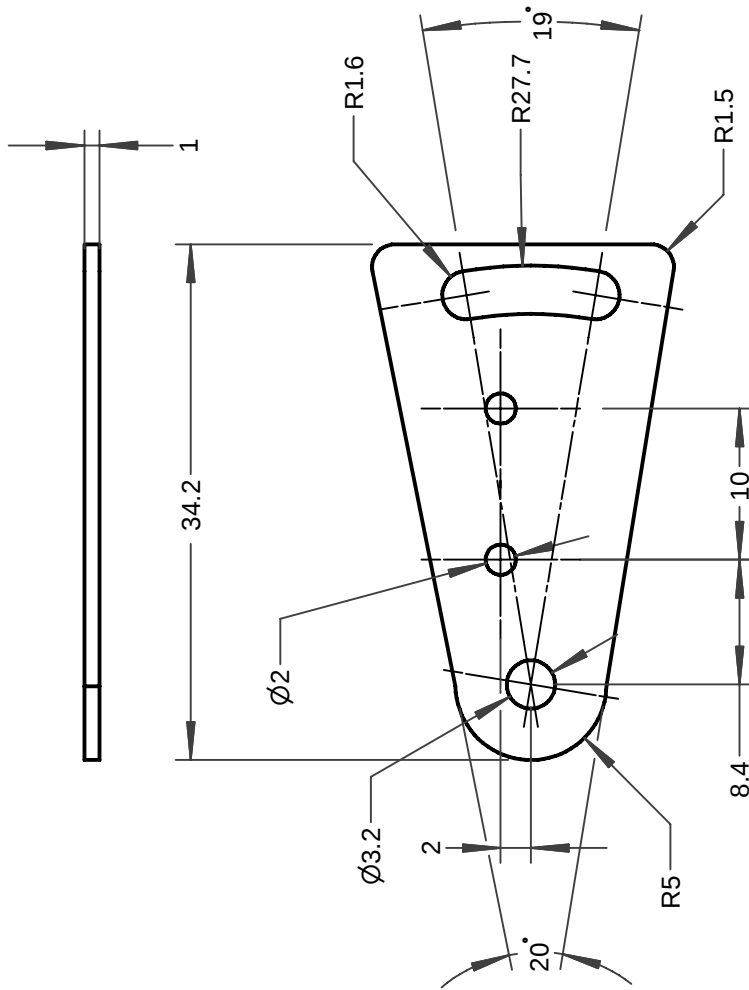
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.05	diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero	FLECHA Y TUERCA_BP	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: ACERO INOXIDABLE					
	acabado: PULIDO	inicio: 17/may/02	inicio: 17/may/02	inicio: / /	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-PEO-16/34
		término: 10/jun/02	término: 18/jun/02	término: / /		



COTAS EN MM ESCALA 2:1 	TOLERANCIAS +/-0.05 	DISEÑO: FECHA: SILVIO TINOCO 09/04/03	DIBUJÓ: FECHA: SILVIO TINOCO 09/04/03	 INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica	 APROBÓ: S. J. Tinoco P. FECHA: 09/04/03	 REALIZÓ: V. Calero C. FECHA: 05/06/03
		Fin de carrera exterior				
		SIZE		PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		
		DIBUJO No. 18/34		cod. EIC-IPEO-18/34		HOJA 1 OF 1
		REV.				

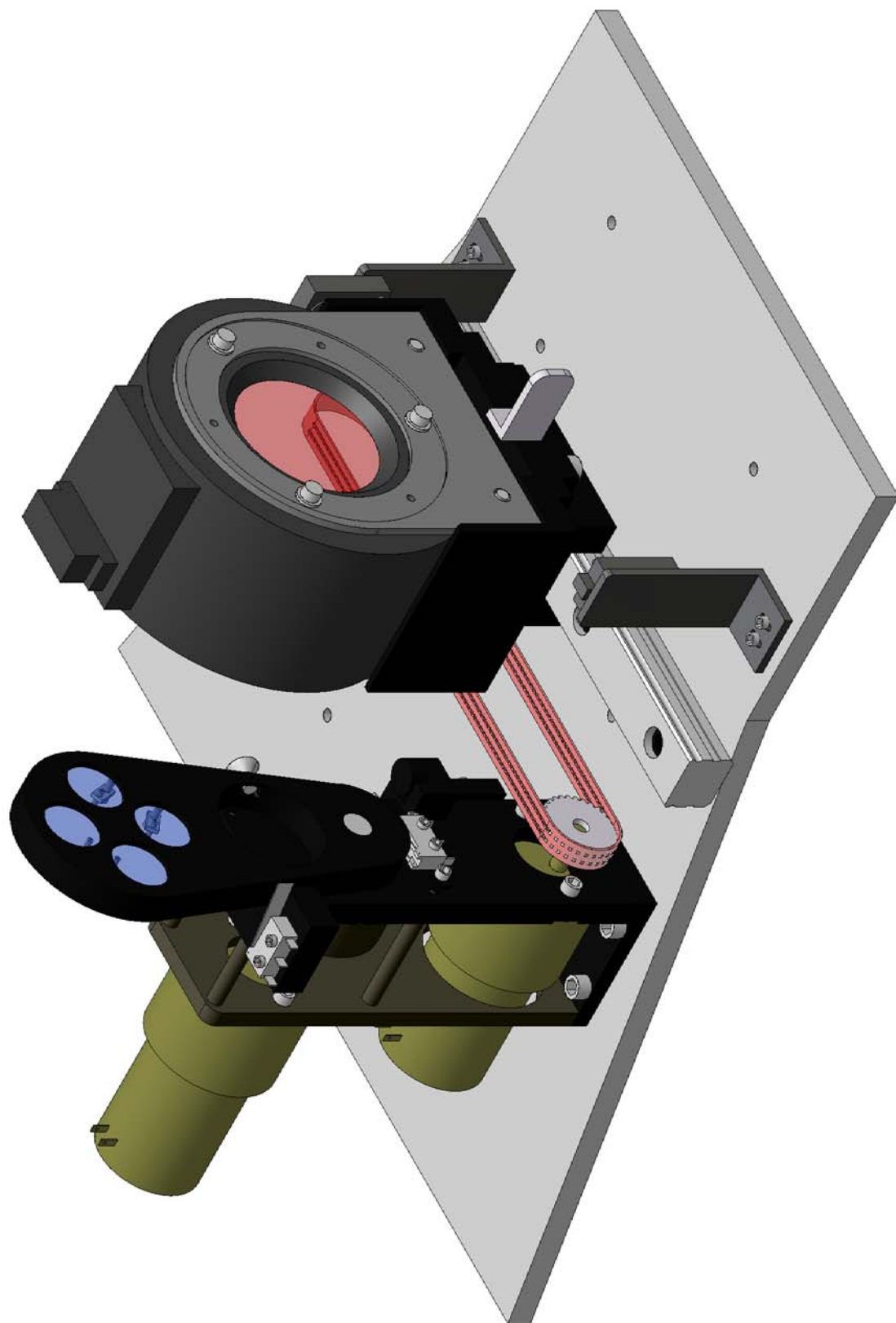


		COTAS EN MM ESCALA 1 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: FECHA:	SILVIO TINOCO 26-MARZO-2003	DIBUJÓ: FECHA:	SILVIO TINOCO 26-03-03	  		APROBÓ: S. J. Tinoco P. FECHA: 26 / 03 / 03	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 30/03/03
		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica									
		MATERIAL: Cold-Rolled		Fin de Carrera Interior							
		ACABADO: PAVONADO		PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		DIBUJO No. 19 / 34				cod. EIC-I-PEO-19/34	HOJA 1 OF 1



EIC-1 (PUMA)	material: fierro	diseño:	dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pavonado	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
SOPORTE MICROSWITCH	tolerancias: ± 0.1	nov '02	oct '04	2003	Esc.:	No.	
	2:1				EIC-1-PEO-20/34		
	cotas en mm.						





EIC-1 (PUMA)	material:	diseño:		dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado:	R. Langarica		R. Langarica	Taller IA-CU	Departamento de Instrumentación	
	tolerancias:	'01-'02		2004	2002	Esc.:	No.
	cotas en mm.					0.47	EIC-1-PEO-21/34
PEO con IFPB PERSPECTIVA							



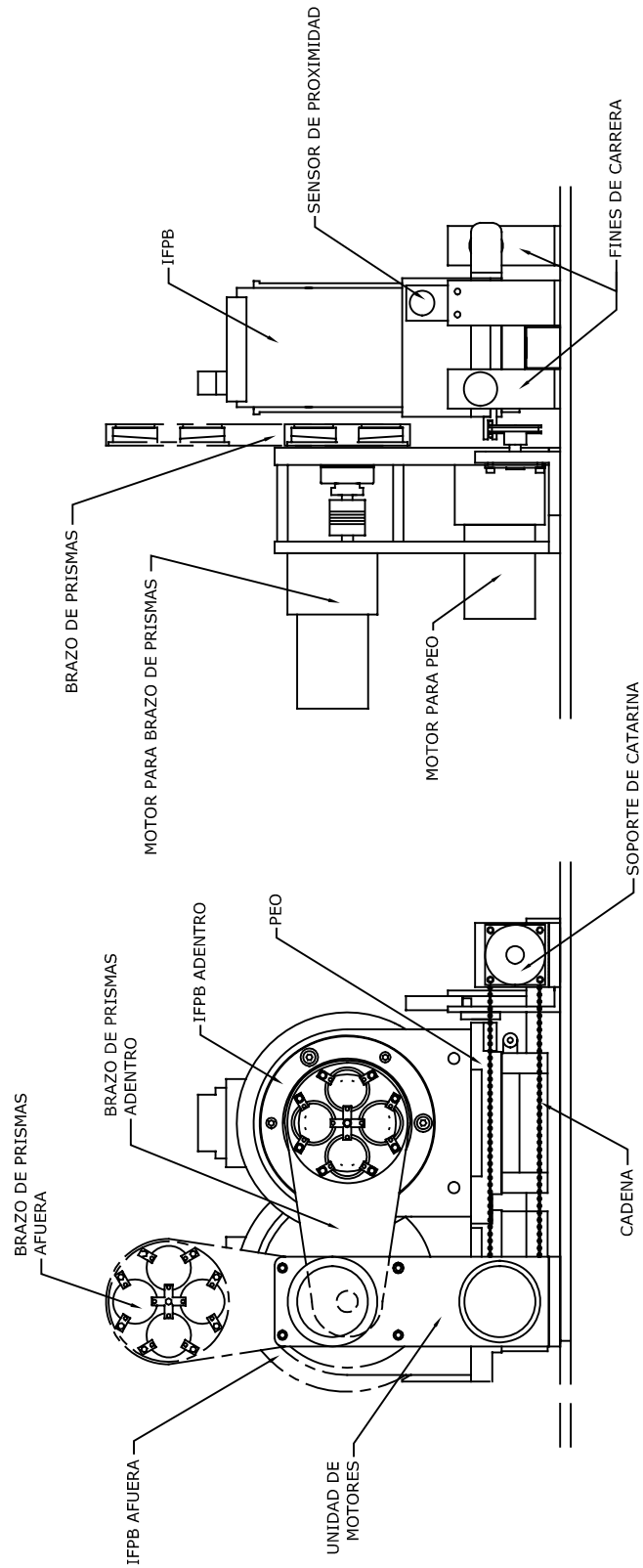
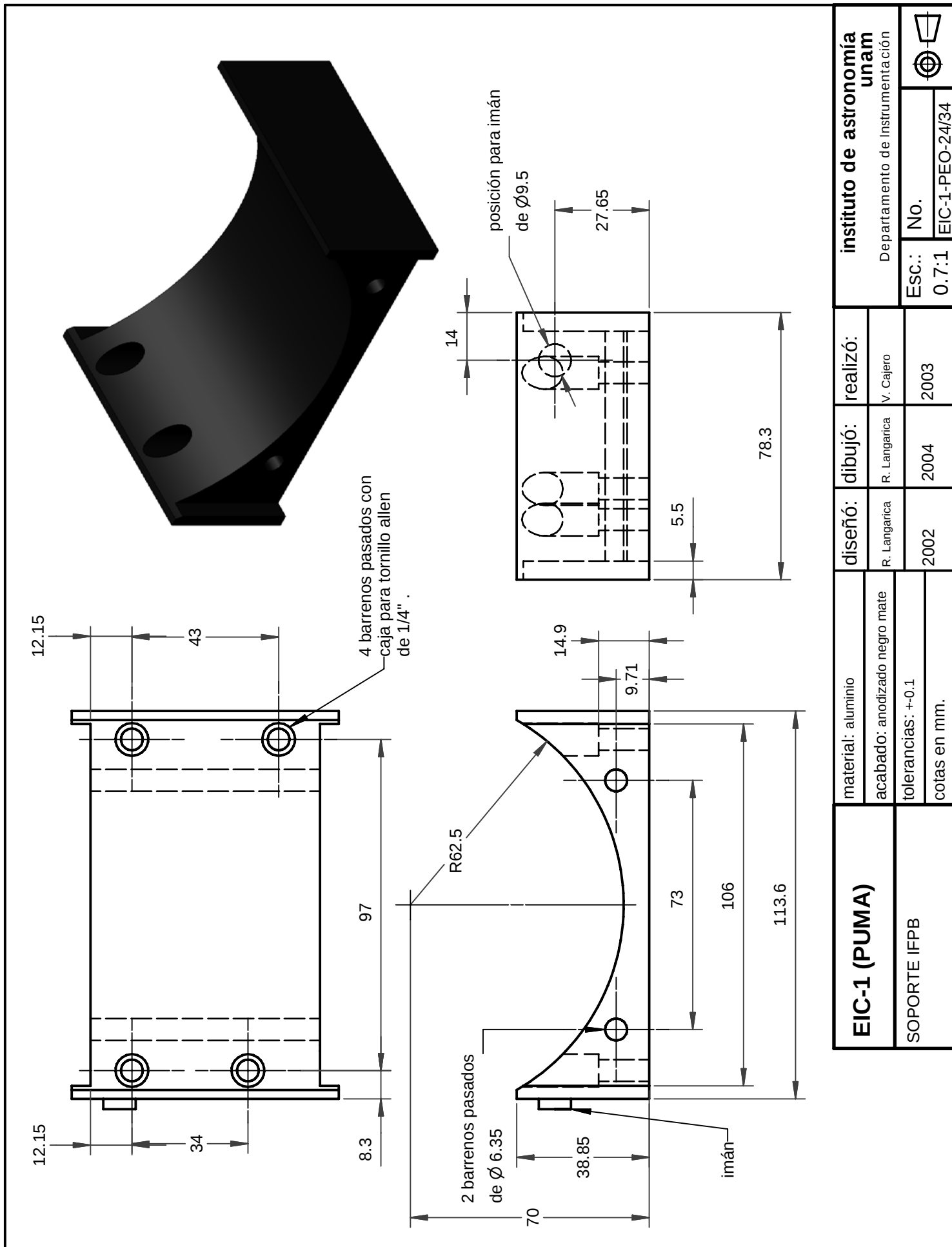


DIAGRAMA DEL POSICIONADOR DE ELEMENTOS ÓPTICOS (PEO) CON IFPB

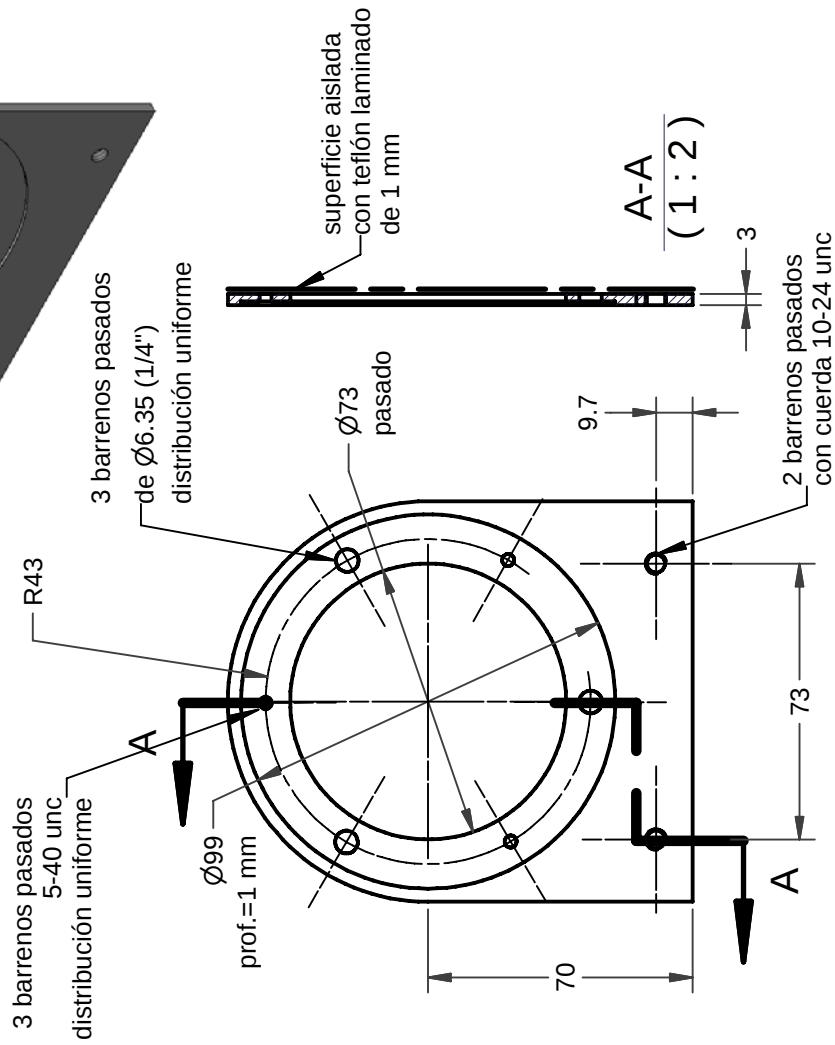
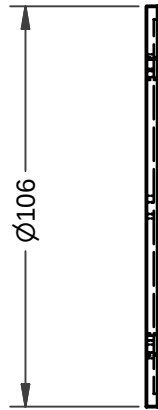
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias: **		diseño: R. Langarica		dibujo: R. Langarica		realización: Taller IA-CU		PEO CON IFPB: diagrama		IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica	
		material: varios		inicio: mayo '02 término: oct '02		inicio: mayo '02 término: oct '02		inicio: 2002 término: 2003		EIC-1 (PUMA)		Nº EIC-1-PEO-22/34	
													

LISTA DE PARTES			
#	C/U	PIEZA	MATERIAL
1	1	soporte IFPB	aluminio
2	2	placa soporte IFPB	aluminio
3	2	tornillo de soporte	aluminio
4	6	tornillo allen	comercial
5	2	cubierta IFPB	acrílico
6	6	tornillo allen	comercial
7	4	tornillo allen	comercial
8	1	IFPB	comercial

CÓDIGO / ESPEC.	
EIC-1-PEO-24/34	
EIC-1-PEO-25/34	
EIC-1-PEO-26/34	
M4x0.7 con aislante	
EIC-1-PEO-27/34	
5-40-1/4"	
1/4-20-1 1/8"	
ET-50 Queensgate Inst.	

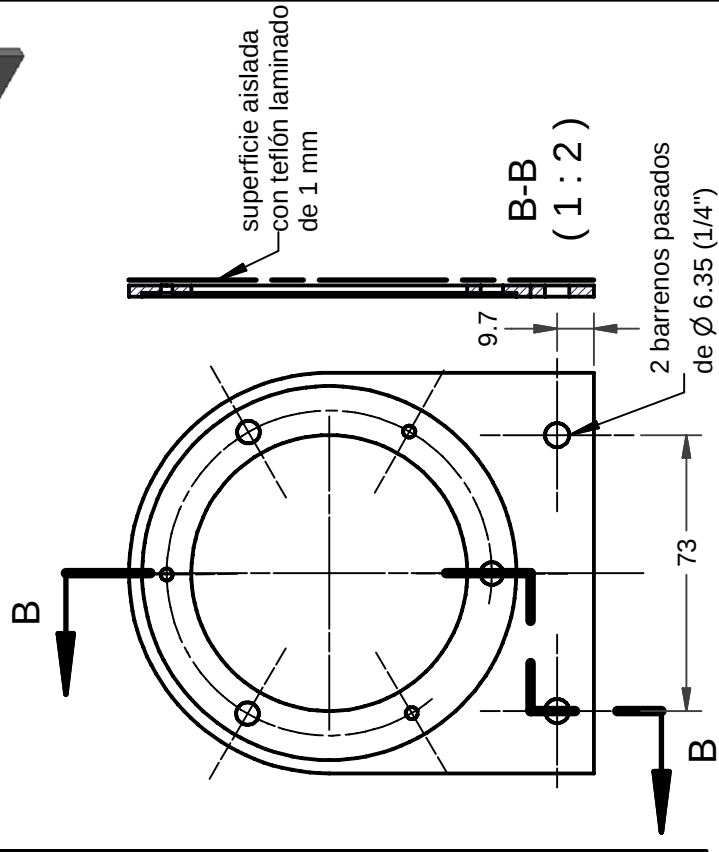


placa soporte 1



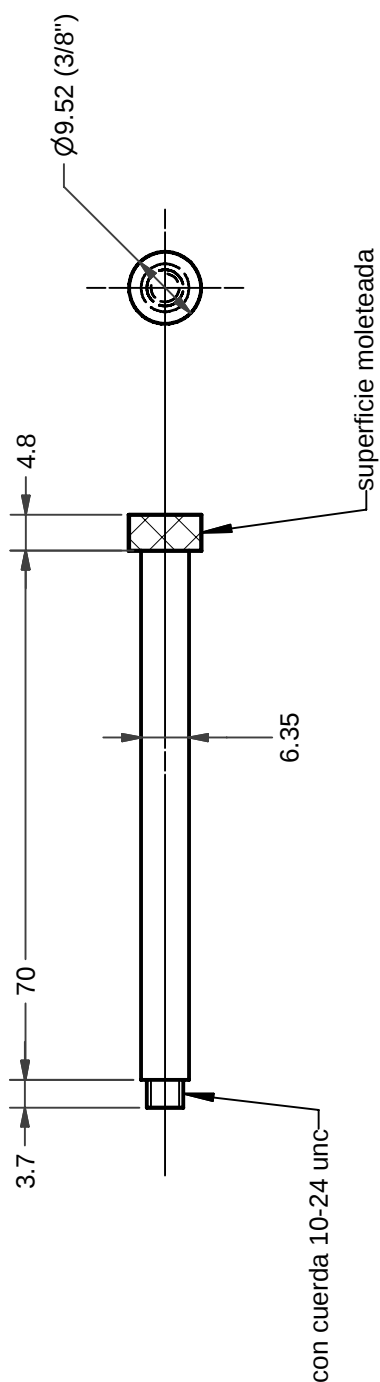
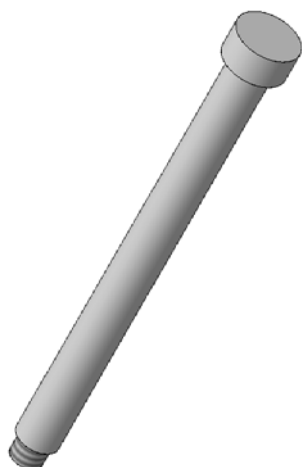
placa soporte 2

Nota:
todas las dimensiones iguales a la placa 1, a excepción de los dos barrenos de la parte inferior.

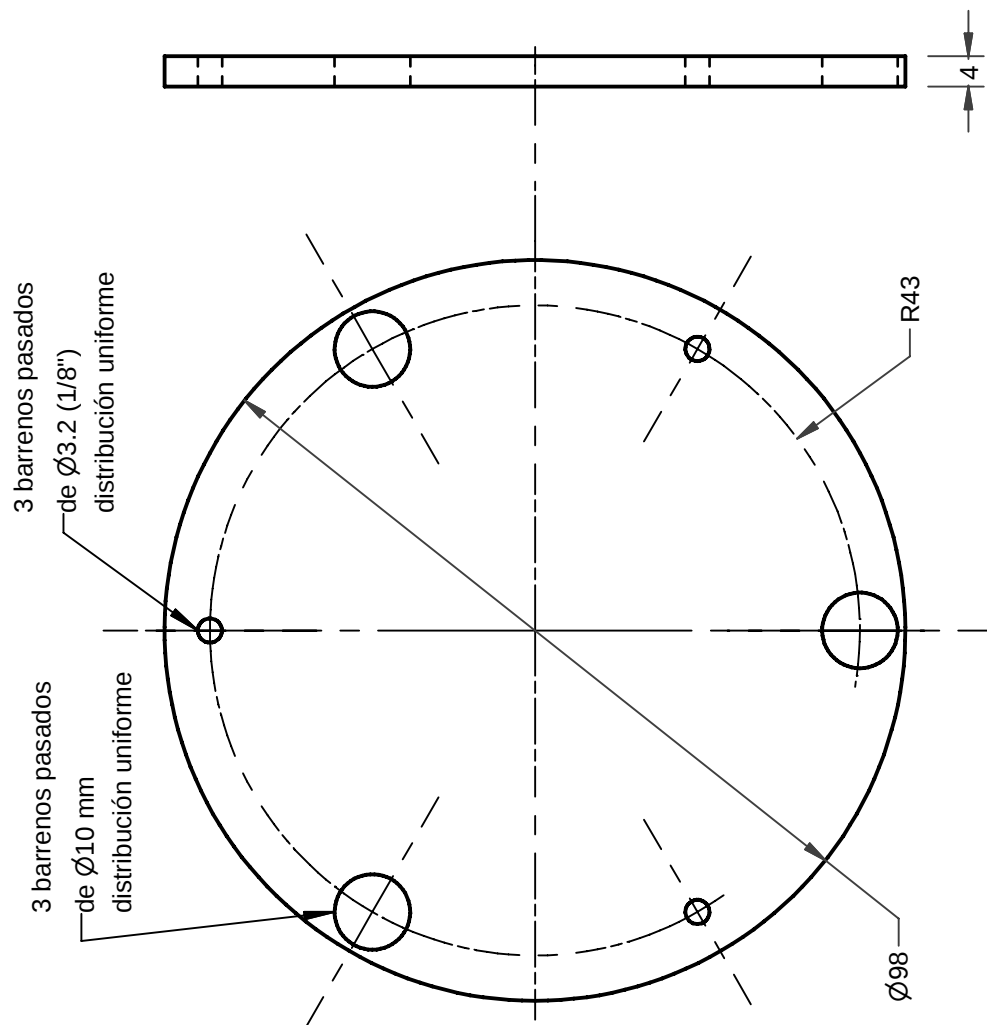
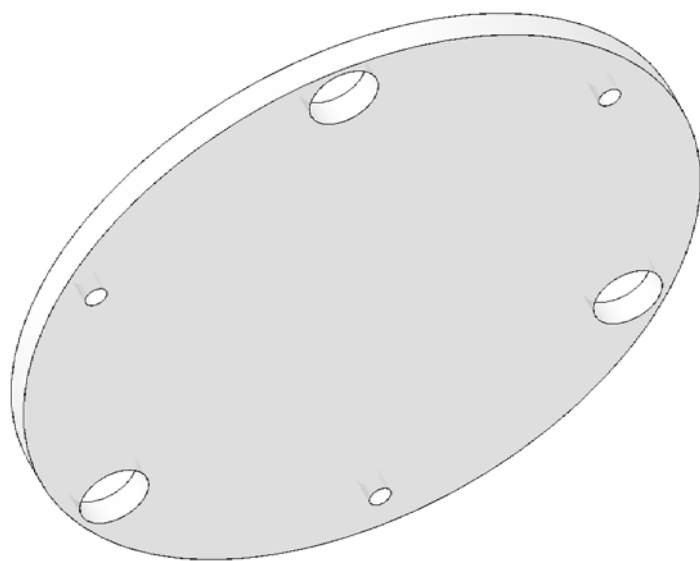


EIC-1 (PUMA)

material: aluminio	disen�o:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
acabado: anodizado negro mate	R. Languarica	R. Languarica	V. Cajero		
tolerancias: ± 0.1	'01-'02	2004	2003		
cotas en mm.					



EIC-1 (PUMA)	material: aluminio		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam			
	acabado: s/a					Departamento de Instrumentación			
	tolerancias: +0.1		'01-'02	2004	2002	Esc.:	No.		
	cotas en mm.					1:1	EIC-1-PEO-26/34		
TORNILLO DE SOPORTE									

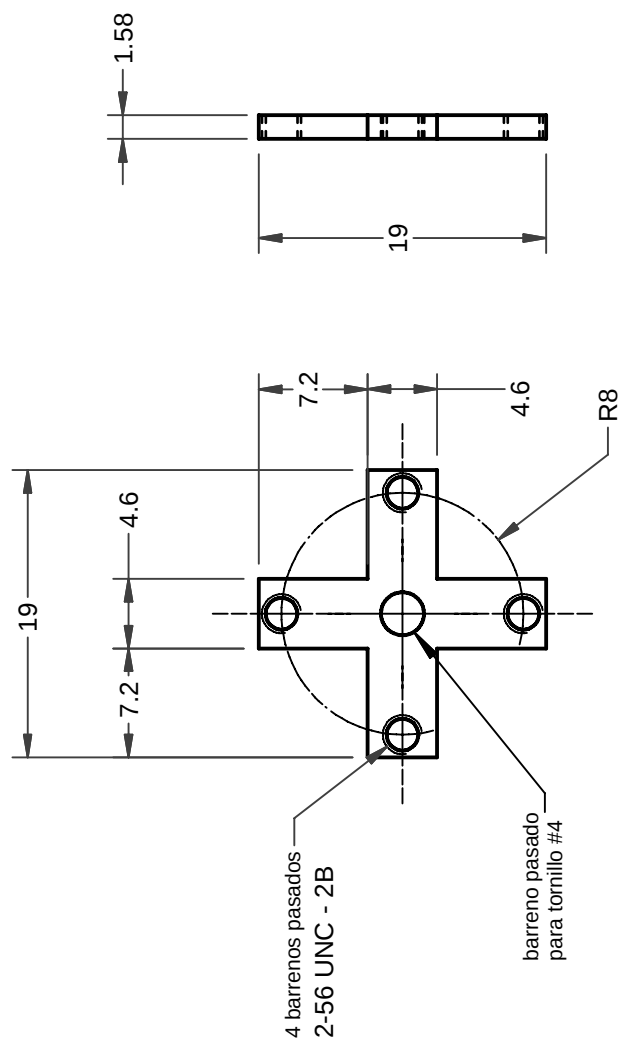
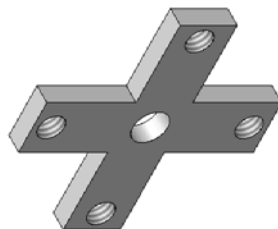
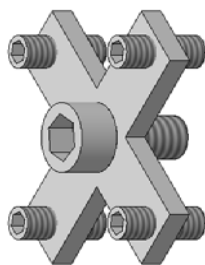


EIC-1 (PUMA)	material: acrílico transparente		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: s/a					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		'01- '02	2004	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.					1:1	EIC-1-PEO-27/34	
CUBIERTA IFPB								

LISTA DE PARTES				
#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO / ESPEC.
1	1	brazo prismas	aluminio	EIC-1-PEO-29/34
2	4	prisma (wedge prism) 1"-2°	comercial	Edmund Scientific NT45-559
3	1	sujetador prismas_cruceta	acero	EIC-1-PEO-30/34
4	8	sujetador prismas_placa	acero	EIC-1-PEO-31/34
5	12	opresor con punta de nylon	comercial	2-56-1/2"
6	9	tornillo allen	comercial	4-40-1/4"
7	1	tope de posición final	acero	EIC-1-PEO-32/34
8	1	cubierta frontal	nylamid	EIC-1-PEO-33/34
9	1	cubierta posterior	nylamid	EIC-1-PEO-34/34

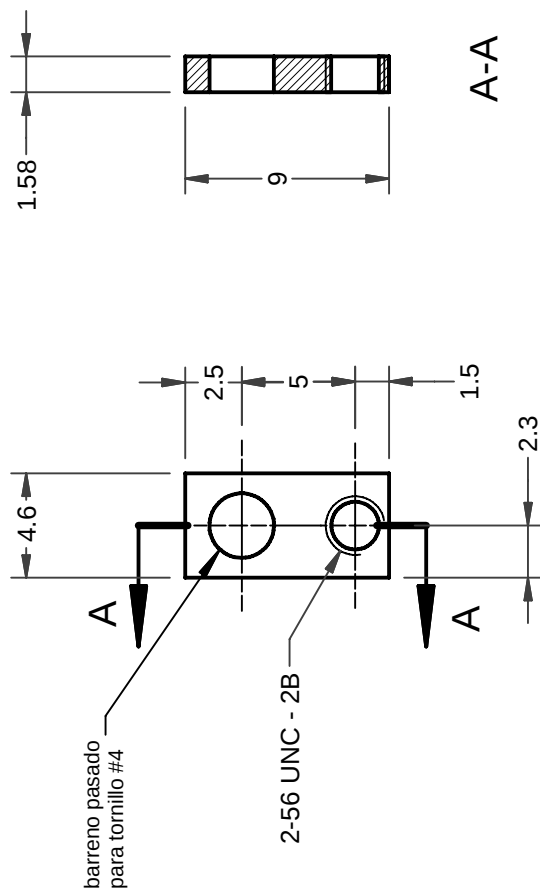
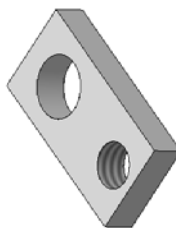
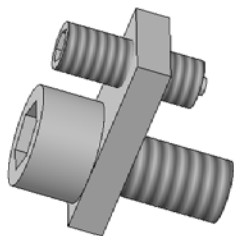
EIC-1 (PUMA)		material:		diseño:		dibujó:		realizó:		instituto de astronomía unam	
PEO_ BRAZO DE PRISMAS DESPIECE		acabado:			R. Languarica		R. Languarica		Taller IA-CU	Departamento de Instrumentación	
		tolerancias:								ESC.:	No.
		cotas en mm.		'01- '02	2004	2003				0.38	EIC-1-PEO-28/34

2 : 1

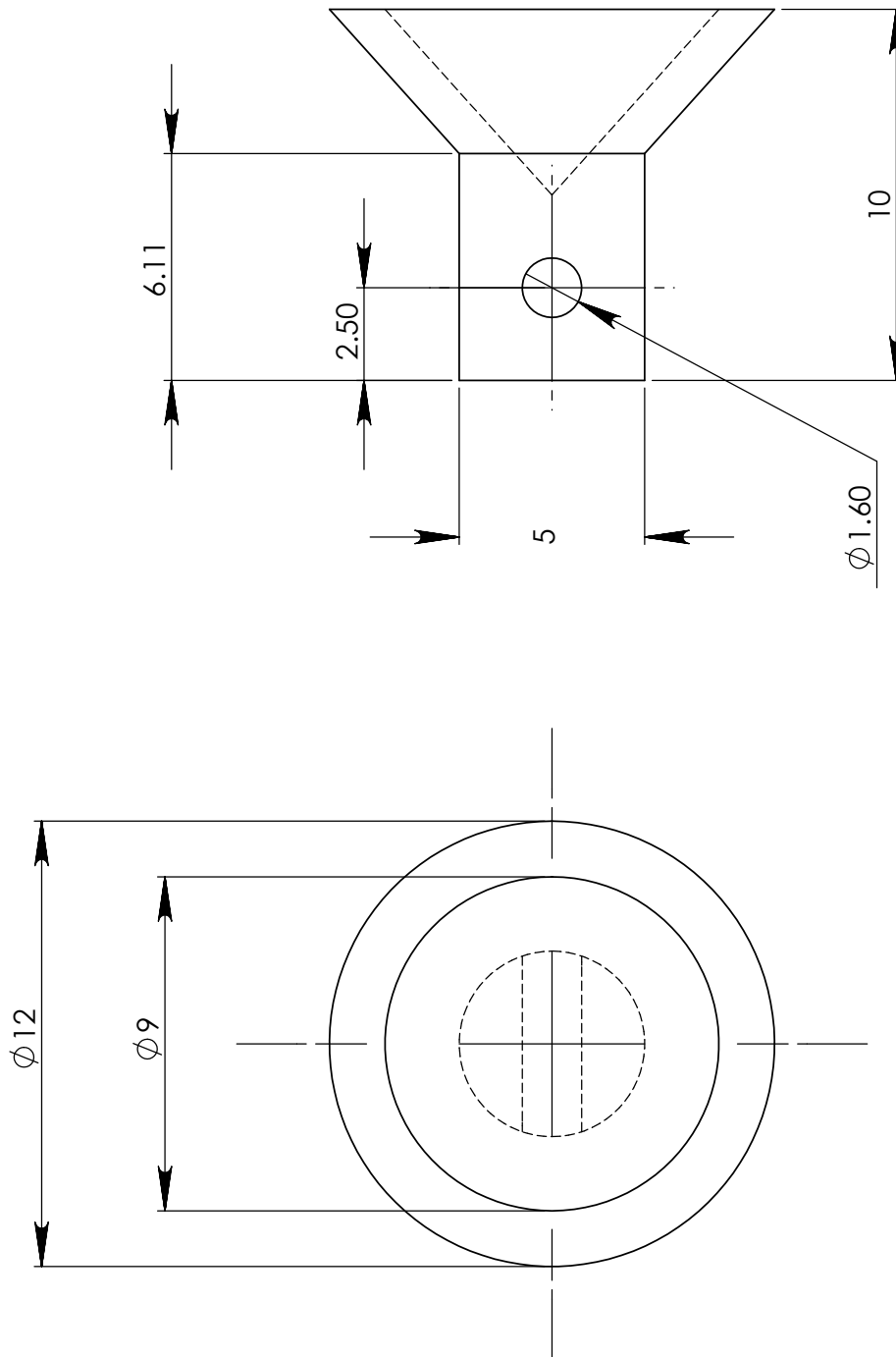
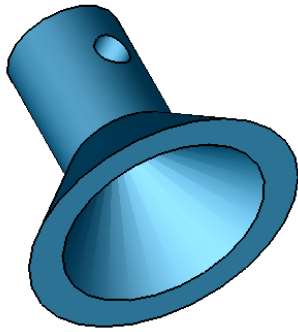


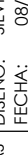
EIC-1 (PUMA)	material: acero cold rolled		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam					
	acabado:					Departamento de Instrumentación					
	tolerancias: +0.1		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	2003	Esc.: 2:1	No. EIC-1-PEO-30/34			
	cotas en mm.										
SUJETADOR PRISMAS CRUCETA											

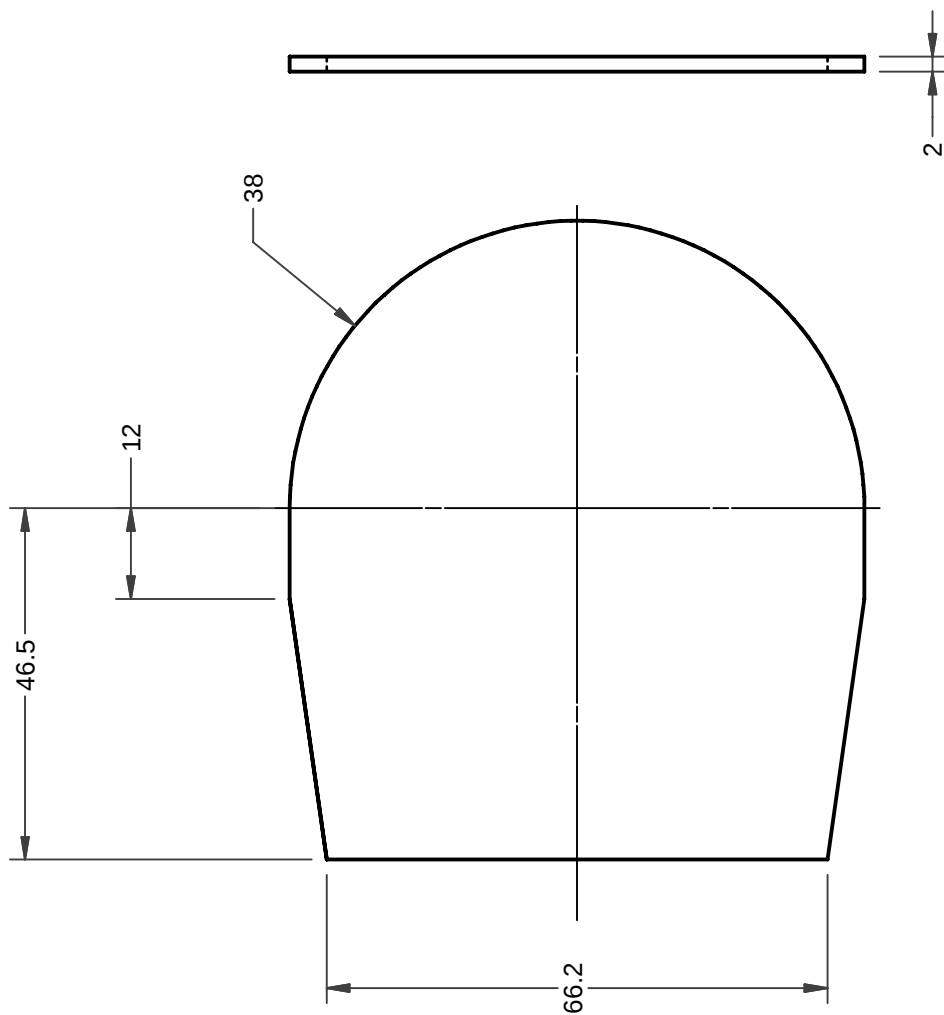
3:1



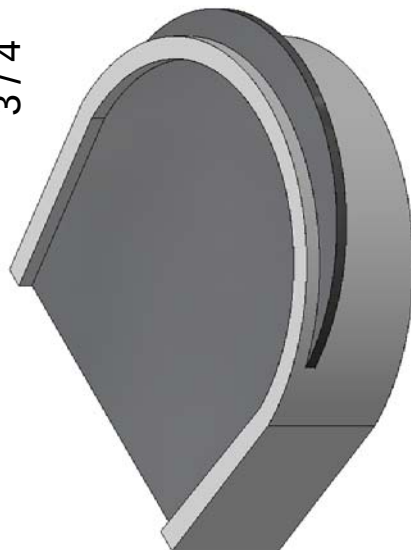
EIC-1 (PUMA)	material: acero cold rolled	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado:	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
SUJETADOR PRISMAS: PLAQUITA	tolerancias: +0.1	'01- '02	2004	2002	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				3:1	EIC-1-PEO-31/34	



COTAS EN MM ESCALA 5:1 	TOLERANCIAS +/-0.05	DISEÑO: FECHA: SILVIO TINOCO 08/04/03	DIBUJO: FECHA: SILVIO TINOCO 08/04/03	 	APROBÓ: FECHA: S. J. Tinoco P. 09 abril 2003	REALIZÓ: FECHA: V. Calero C. 05/06/03	
		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica					
		MATERIAL: COLD-ROLLED		TOPE DE POSICIÓN FINAL			
		ACABADO: PAVONADO		SIZE	PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		
				DIBUJO No. 32 /34	cod. EIC-I-PEO-32/34	HOJA 1 OF 1	

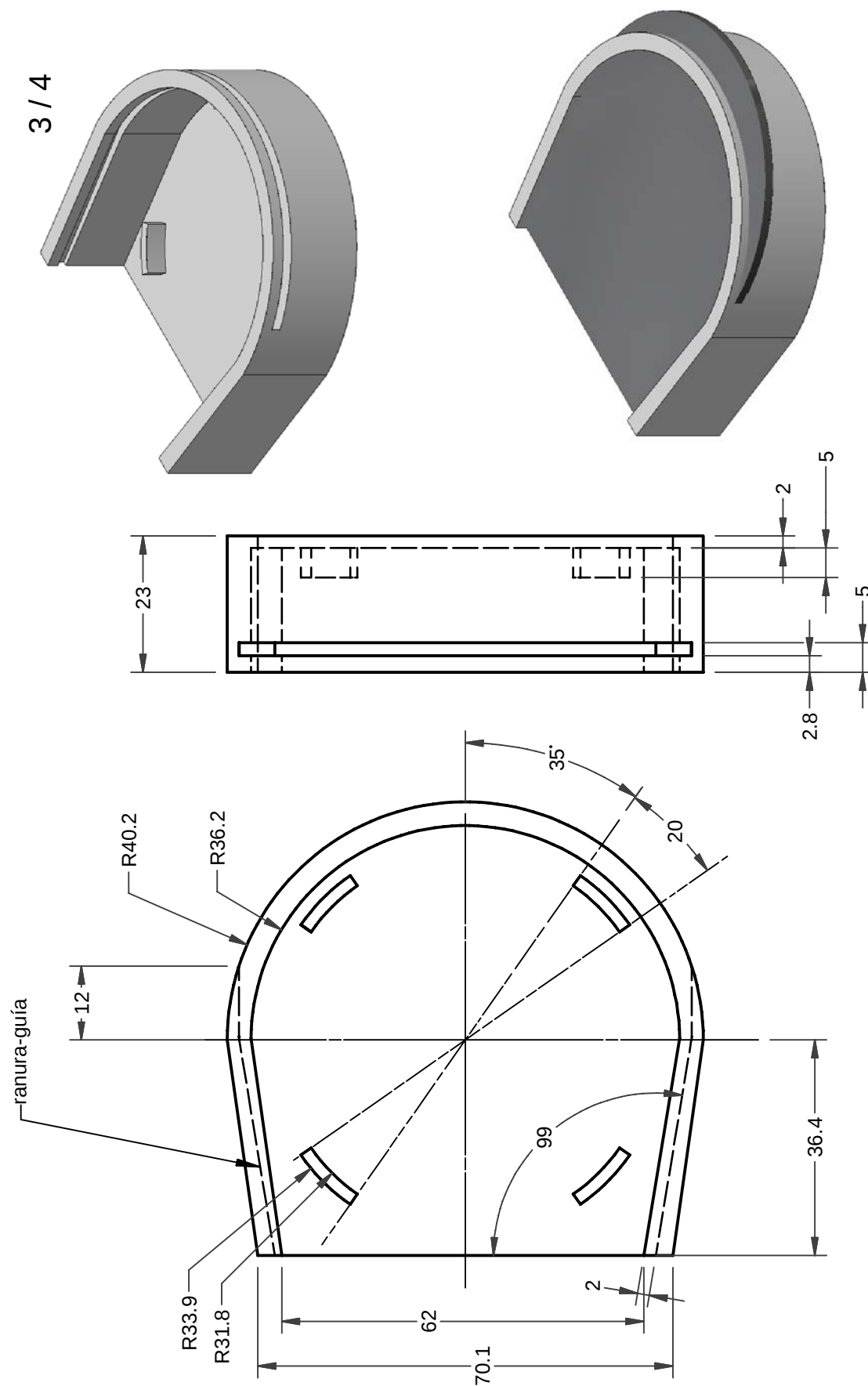


3 / 4



EIC-1 (PUMA)	material: nylamid negro	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado:	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
CUBIERTA FRONTAL	tolerancias: +0.1	2003	2004	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				1:1	EIC-1-PEO-33/34	





EIC-1 (PUMA)	material: nylamid negro	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado:	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: + 0.1	2003	2004	2003	Esc.: 0.5	No.	
cotas en mm.					EIC-1-PEO-34/34		
CUBIERTA POSTERIOR							

9. CÁMARA, SISTEMA DE AJUSTE EN TIP-TILT Y OBTURADOR.

(planos EIC-1-CTT-01/28 a EIC-1-CTT-28/28).

La cámara, junto con el colimador, forman el reductor focal del PUMA. Entre ambos hay una distancia de 143 mm donde se encuentra el posicionador de elementos ópticos dispersivos. Las imágenes o patrones de interferencia, obtenidos a diferentes longitudes de onda, de una región del cielo, son enfocados por la cámara sobre el detector CCD, criogénicamente enfriado.

Cuando el instrumento fue trasladado al Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir (OAN-SPM) por primera vez, se decidió utilizar un objetivo comercial mientras se terminaban de pulir y recubrir las lentes de la cámara diseñada en el IAUNAM. El instrumento estuvo operando desde entonces con una lente Leitz F=135 mm.

En el trabajo de mejoras al instrumento, que se reporta ahora, se sustituyó ese objetivo comercial por la cámara diseñada en el IA-CU para el EIC-1 PUMA. Este diseño incluye un sistema de ajuste en dos ejes (tip-tilt) para garantizar la correcta incidencia de la luz.

Además, el instrumento contaría ahora con su propio obturador, de modo que se realizó el diseño para incluirlo como parte del instrumento, evitando así el ensamble de éste en cada temporada de observación.

Por otro lado, el detector que utilizaba anteriormente el PUMA era un CCD Tek 1 y para poder adaptar el instrumento al detector SITE SI003 o a otros detectores, se implementó un sistema de enfoque, considerando que los distintos criostatos pueden tener variaciones en las distancias entre su brida de montaje y la superficie del detector, por lo que es necesario enfocar la cámara del PUMA para cada uno de los detectores que se vayan a utilizar.

El diseño optomecánico de la cámara incluyó, entonces, el barril, el sistema de enfoque manual, graduado, el sistema con corrección en tip-tilt y la integración de un obturador.

BARRIL DE LA CÁMARA

(EIC-1-CTT-02/28 y EIC-1-CTT-16/28 al EIC-1-CTT-26/28)

El **barril** de la cámara alberga 2 dobletes de PK2 y FK54 y dos lentes sencillas de BaLF5 y LLF1 con películas anti-reflejantes.

El diseño optomecánico del barril (EIC-1-CTT-16/28 y EIC-1-CTT-17/28) está dividido en dos celdas de aluminio anodizadas unidas con superficies roscadas. El barril se dividió en estas dos celdas para hacer posible el ensamble de las lentes. La **celda 1** (EIC-1-CTT-17/28) alberga dos lentes sencillas y la **celda 2** (EIC-1-CTT-22/28) contiene dos dobletes.

La posición de las lentes se define con superficies de apoyo y se diseñaron **anillos retenedores** (EIC-1-CTT-24/28), siempre que fue posible con O-rings en las interfaces, para disminuir los esfuerzos y proteger las superficies de las lentes. Los **anillos de fijación** (EIC-1-CTT-23/28) cuentan con ranuras para utilizar herramientas estándar de ensamble.

El conjunto de lentes que conforman la cámara debe ajustarse para poner en foco las imágenes. El barril de la cámara se diseñó con una geometría tal que permite manipularla, por la superficie moleteada, para el procedimiento de enfoque.

La lente sencilla contenida en la **celda 1** debe tener una distancia aproximada de 30.8 mm al CCD. Por este motivo, las partes en esta sección fueron dimensionadas de modo que el extremo de la **celda 1** entra en el obturador del instrumento. (EIC-1-CTT-16/28).

Los límites en la carrera de enfoque de la cámara evitan posibles colisiones con el diafragma del obturador.

Una parte de la superficie exterior de la **celda 1** fue maquinada con cuerda para acoplarse al mecanismo de enfoque de la cámara. El giro del barril de la cámara se traduce en el movimiento lineal para enfoque.

MECANISMO DE ENFOQUE.

(EIC-1-CTT-02/28 al EIC-1-CTT-15/28)

El mecanismo de enfoque de la cámara es manual y tiene una carrera de 8 mm. Consta de tres partes: la **celda 1** de la cámara, el **cuerpo fijo de enfoque** y el **anillo de freno**. (EIC-1-CTT-02/28).

El **cuerpo fijo de enfoque** (EIC-1-CTT-03/28 y EIC-1-CTT-05/28) es una pieza de aluminio que tiene maquinada una rosca en su interior donde se ensambla la celda 1.

El cuerpo fijo tiene maquinadas 12 ranuras en el sentido axial en la sección roscada para permitir, por flexión, su apriete con el **anillo de freno** (EIC-1-CTT-15/28). Cuenta con cavidades para alojar dos bujes alineados en un eje que son utilizados en el sistema de ajuste en tip/tilt.

Para tener un registro de las posiciones, el sistema de enfoque está graduado con una escala duodecimal y cuenta con un vernier para darle precisión a la lectura.

El procedimiento de enfoque deberá ser realizado por los técnicos ópticos y se recomienda referirse a las publicaciones respectivas.

SISTEMA DE AJUSTE EN TIP/TILT

(EIC-1-CTT-02/28 al EIC-1-CTT-15/28)

El sistema seleccionado para la alineación requerida en la cámara, se basa en el principio de funcionamiento de una junta universal; tiene dos ejes ortogonales para permitir un movimiento de giro en ambos al mismo tiempo. Este sistema no provoca desplazamientos del eje óptico al momento de realizar algún movimiento de ajuste. (EIC-1-CTT-02/28, EIC-1-CTT-03/28).

Tiene varios elementos básicos para su funcionamiento: una **brida principal**, sujeta a la placa de soporte del crióstato, que es base de fijación para la cámara y apoyo para el sistema de ajuste.

Sobre esta brida están colocados los **pernos-eje de rodamiento** (EIC-1-CTT-06/28) para la rotación del **anillo intermedio** (EIC-1-CTT-07/28) que a su vez contiene otro par de pernos ortogonales a los anteriores, para servir de eje de giro al **cuerpo fijo de enfoque** del barril de la cámara.

Cada una de estas partes, **anillo intermedio** y **cuerpo fijo de enfoque**, llevan insertados bujes para facilitar el giro de los pernos. Uno de estos, además, lleva insertado un resorte de torsión para darle la precarga al movimiento.

En su parte posterior, la **brida principal** lleva colocadas cuatro piezas similares entre sí. Una de ellas, **base de resorte** (EIC-1-CTT-10/28) aloja un resorte helicoidal para darle precarga al movimiento; opuesta a esta, la **base de ajuste en tilt** (EIC-1-CTT-11/28) aloja un **perno de ajuste** (EIC-1-CTT-12/28) con el que se acciona uno de los ejes. El ajuste ortogonal a este último se realiza con otro perno alojado en una pieza igual a la **base de resorte** mencionada anteriormente.

Es importante mencionar que la **base de resorte** y la **base de ajuste en tilt** están diseñadas para que, una vez que se haya realizado el ajuste requerido, se bloquee la posición de los pernos.

En otra de las piezas, **base de mirilla** (EIC-1-CTT-14/28), se localiza la escala o vernier que, junto con la graduación en el cuerpo de la cámara, permite tomar una lectura precisa de la posición de enfoque.

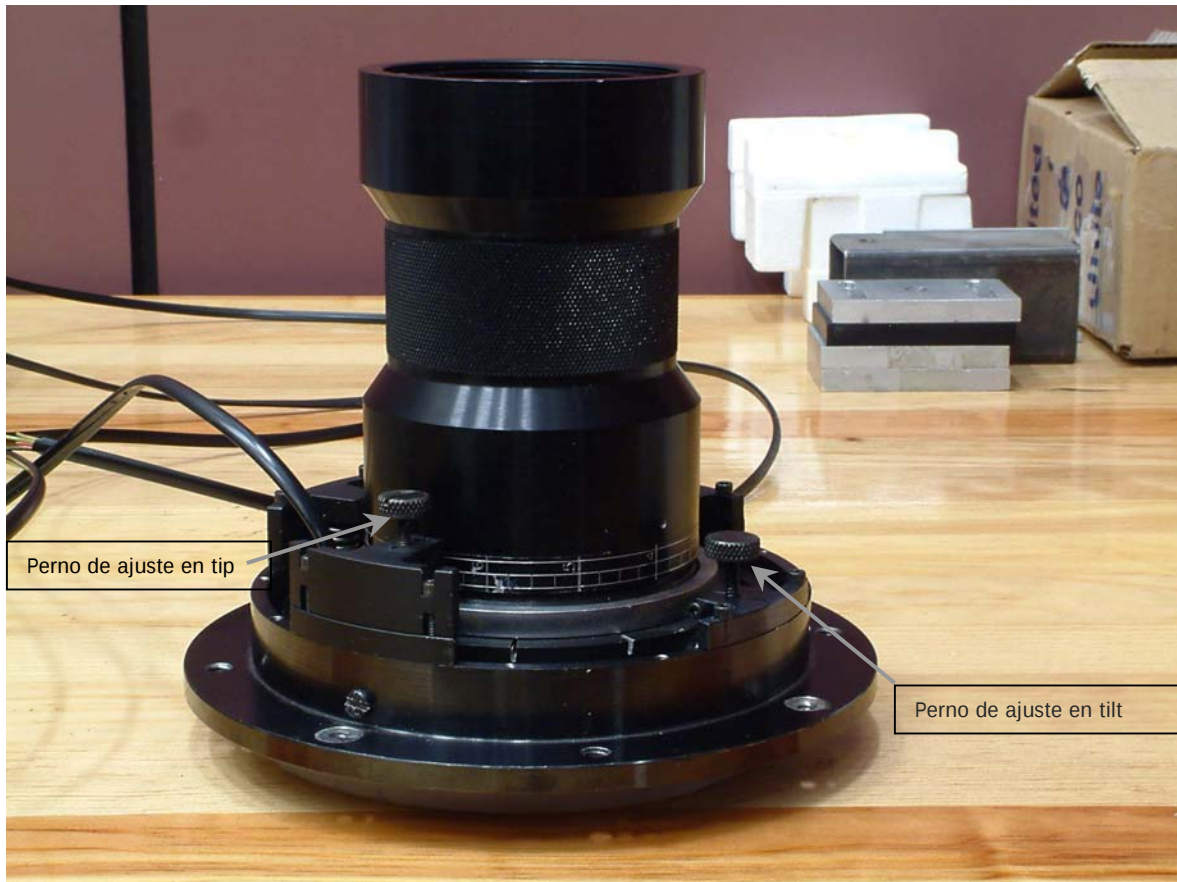


Figura 10: Unidad de cámara con sistema de ajuste en tip-tilt.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL AJUSTE EN EL SISTEMA TIP/TILT.

Este sistema permite darle una inclinación, en dos ejes, al conjunto de lentes que forman la cámara. Girando los pernos de ajuste en tip y tilt se logra la colinealidad del eje óptico con el eje óptico del instrumento.

Este sistema, en conjunto con el del crióstato, permite la incidencia normal de la luz en el detector. El ajuste respectivo a ambos ejes se realiza por métodos ópticos, utilizando un láser.

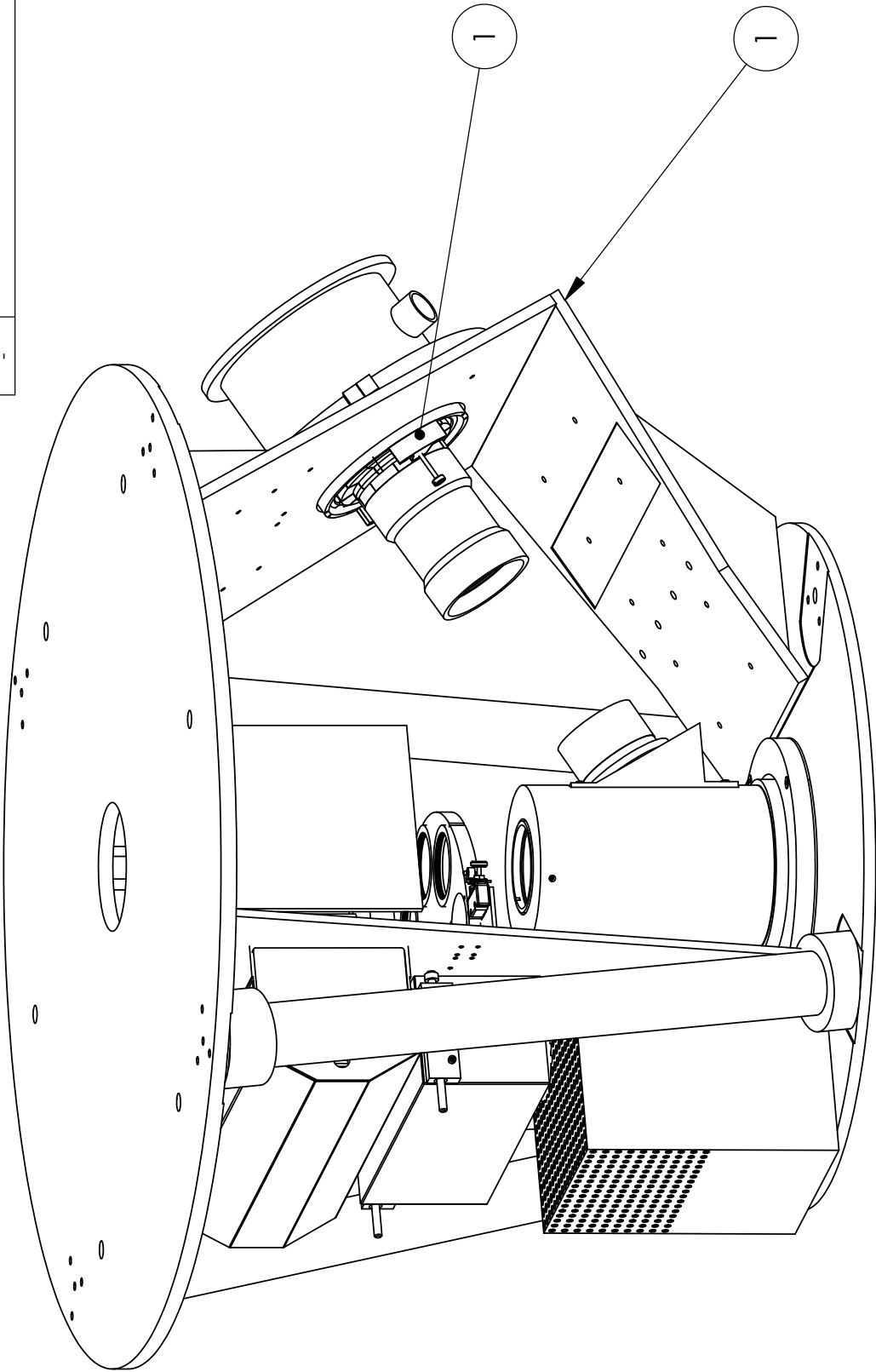
OBTURADOR

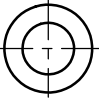
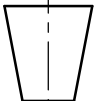
(EIC-1-CTT-02/28 y EIC-1-CTT-03/28)

Desde la placa de soporte del crióstato, a la salida de la cámara, se puede observar un **obturador** con su cable, formando ya parte integral del instrumento. (Véase figura 10).

Va atornillado al **cuerpo fijo de enfoque** (EIC-1-CTT-05/28) donde, además de los barrenos de fijación, se maquinó una ranura para el paso del cable tipo telefónico.

Nº	NOMBRE DE LA PARTE	código
1	estructura base	-
2	conjunto cámara c/sistema tip-tilt	EIC-1-STT-03/28
-		



COTAS EN MM SCALE 1:3.5	TOLERANCIAS +/-0.000	DISEÑO: FECHA: 01/03/03	SILVIO TINOCO	DIBUJO: FECHA: 01/05/03	SILVIO TINOCO	APROBÓ: FECHA: 00/00/03	SILVIO J. TINOCO	REALIZÓ: FECHA: 05/06/03	V. Calero C.
 	MATERIAL:		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM		Conjunto de Cámara y sistema tip-tilt		PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUNA)		REV.
	ACABADO:		instrumentación optomecánica						
									DIBUJO No. 1/28
									cod. EIC-1-CA-STT-01/28
									HOJA 1 OF 1

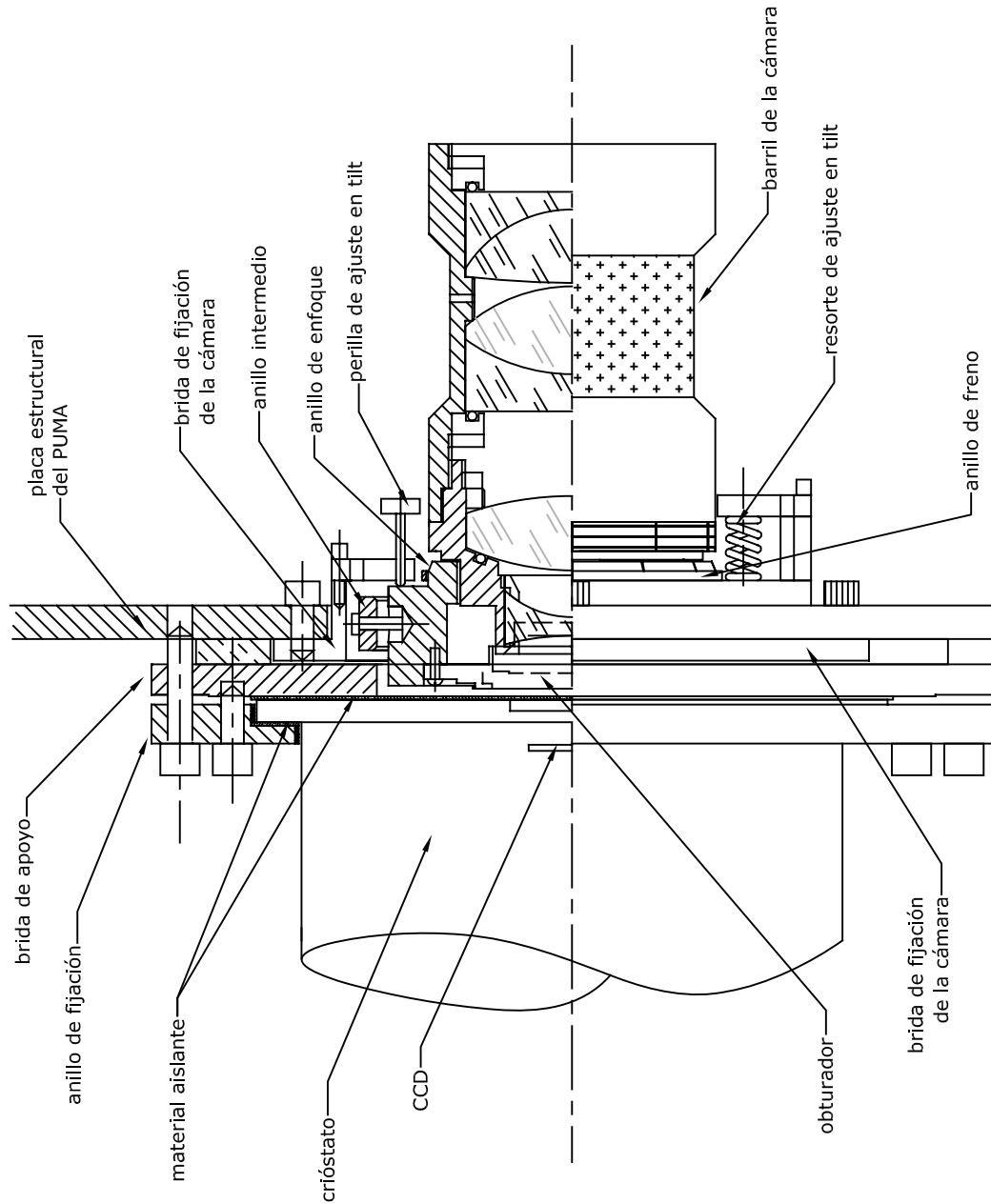
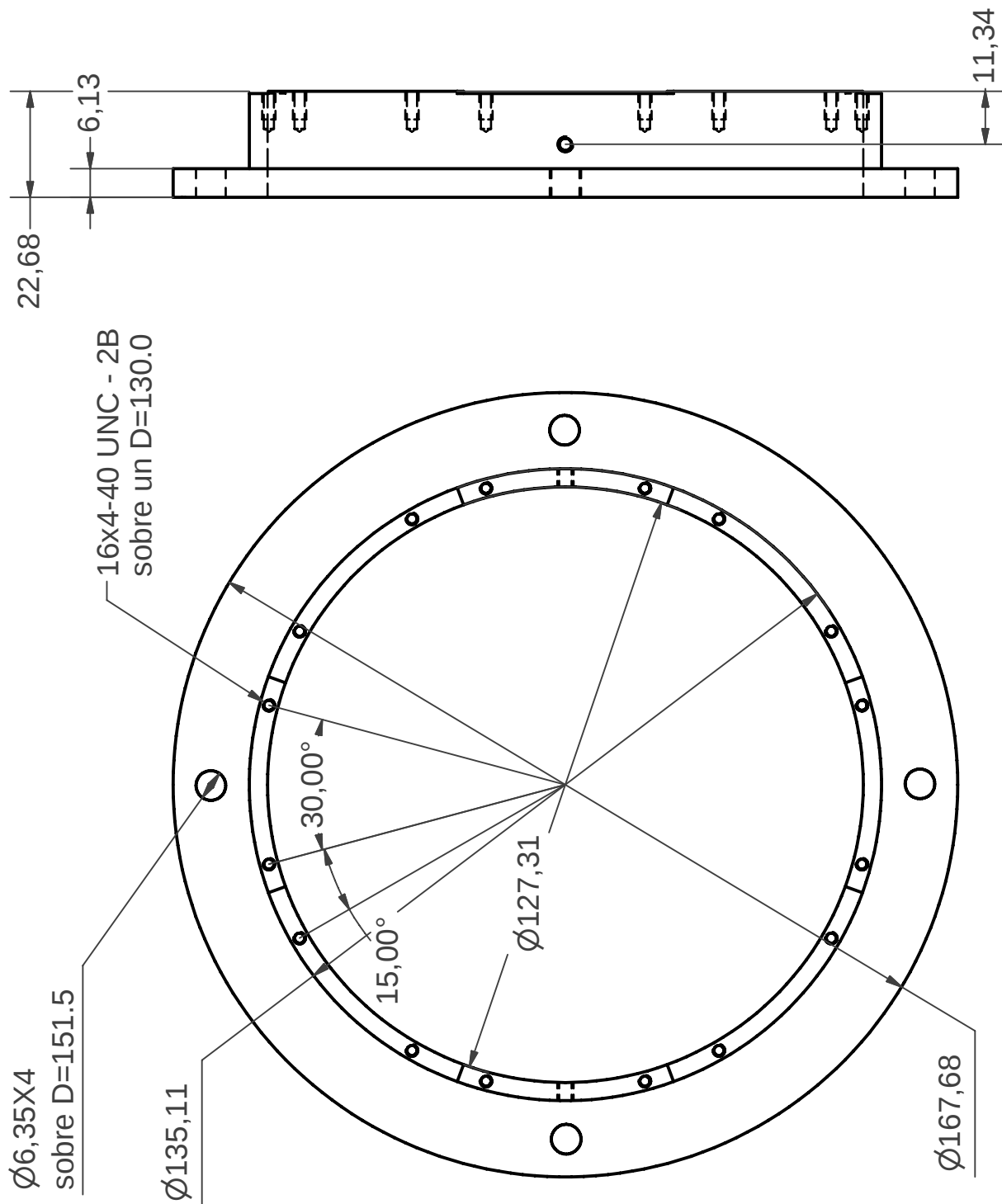


DIAGRAMA DE LA INTERFAZ CRIOSTATO-CÁMARA

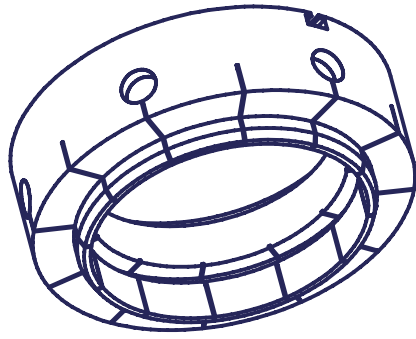
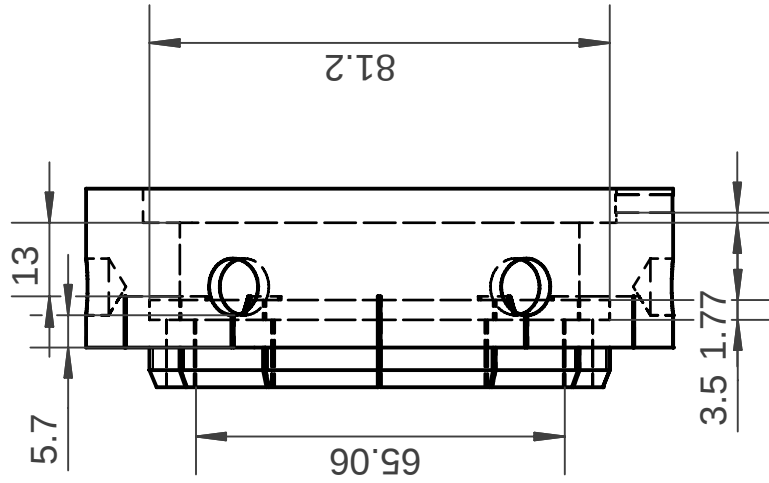
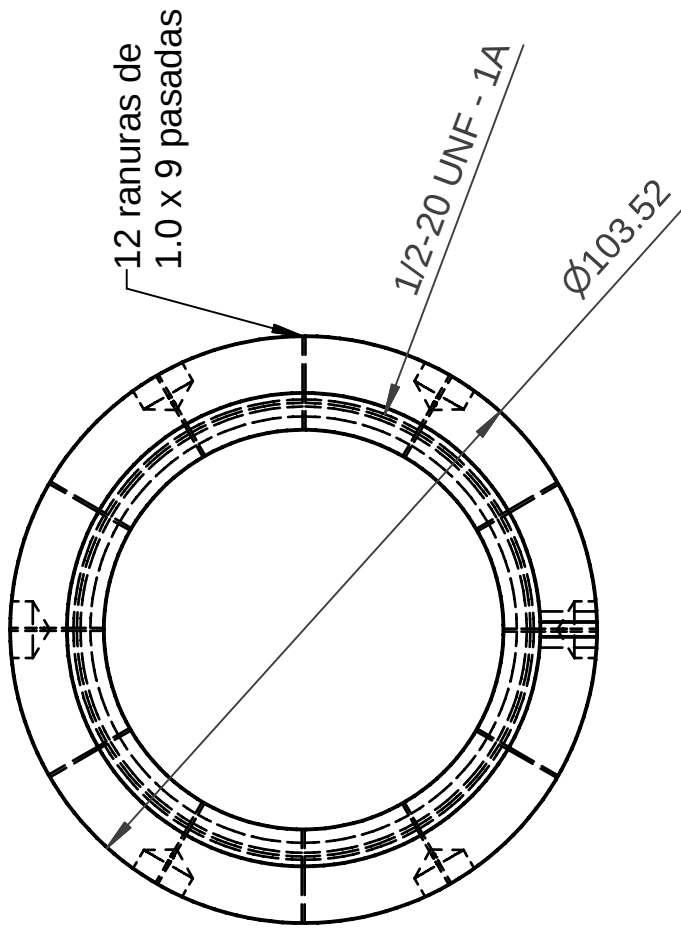
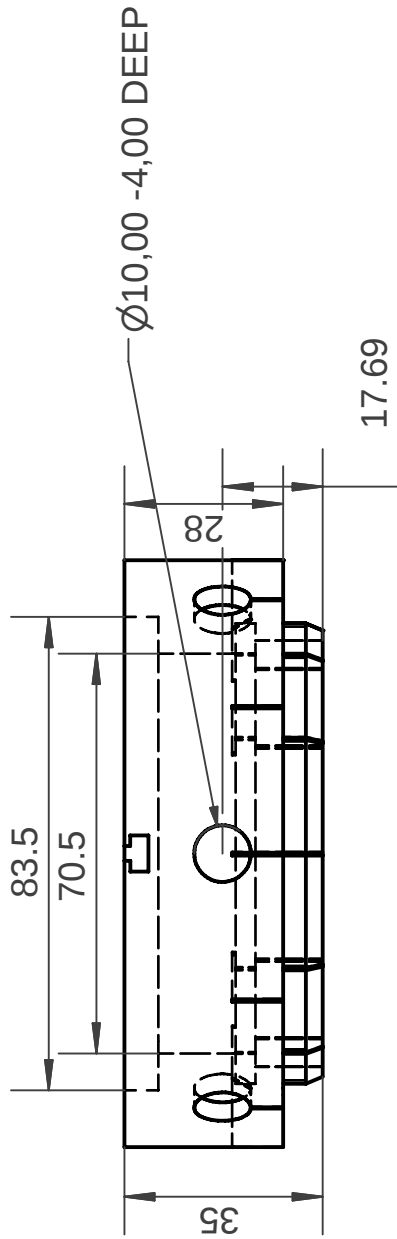
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias:		diseño: RL, ST	dibujo: R. Langarica	realización: Talleres CU	CÁMARA_MEDIO CORTE	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
		material:						
		VARIOS						
		acabado:		inicio: 2002	término: 2004	inicio: 2002	término: 2004	Nº EIC-1-CTT-02/28



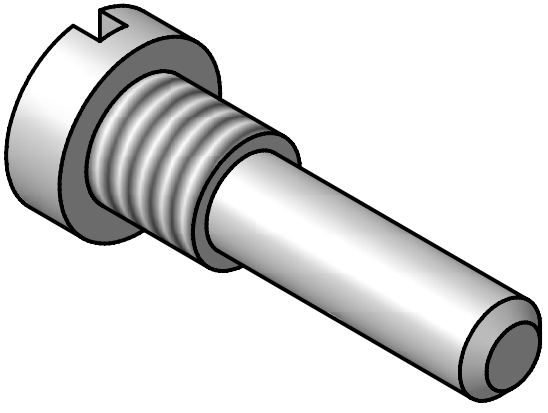
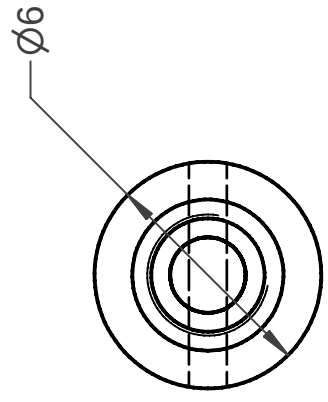
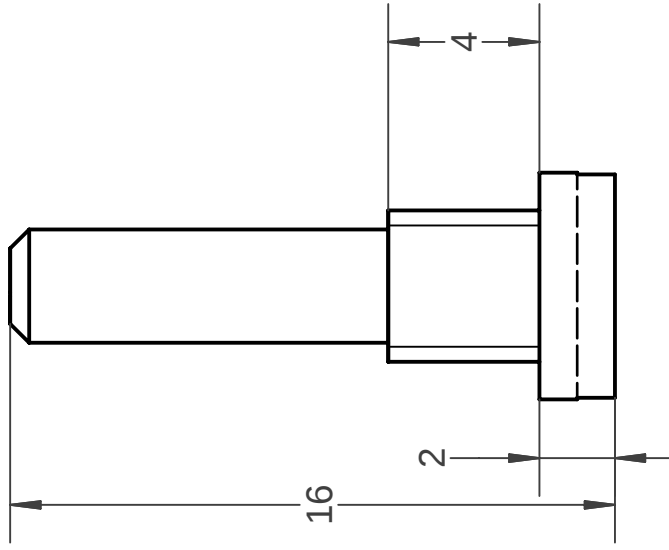
																																
cotas en mm			TOLS:			DISEÑO:			FECHA:			VERIFICÓ:			FECHA:			DIBUJÓ:			FECHA:			FABRICÓ:			FECHA:			No		
ESC:			+/-0.05			Silvio Tinoco P.			24/08/04			S. Tinoco P.			24/08/04			Silvio Tinoco P.			24/08/04			V. Cajero C.			24/08/04			03/28		
MATERIAL:			instituto de astronomía unam			PROYECTO:			ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)			Despiece: Sistema ajuste tip-tilt			COD			EIC-1-CTT-03/28														
ACABADO:			instrumentación opto-mecánica																													



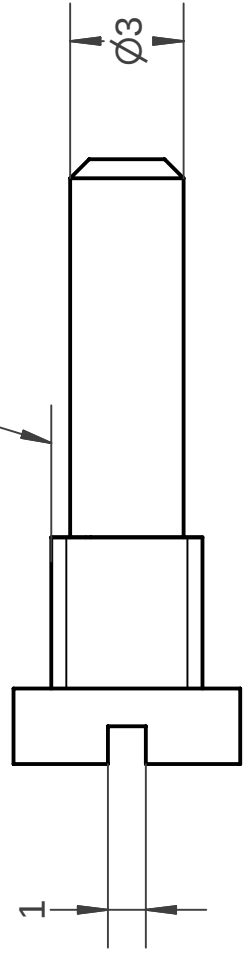
cotas en mm ESC:	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Sívio Tinoco	FECHA: S. TINOCO	VERIFICÓ: S. TINOCO	FECHA: Sívio Tinoco	FABRICÓ: V. Calero	FECHA: 04/28	Nº 04/28	PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO	COD EIC-1-CTT-04/28
									BRIDA PRINCIPAL	
instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica									PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO BRIDA PRINCIPAL	



	cotas en mm ESC: 1 : 1	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Silvio Tinoco P.	FECHA: 04-julio-02	VERIFICÓ: Silvio Tinoco P.	FECHA: 04/07/02	DIBUJÓ: Silvio Tinoco P.	FECHA: 25/07/02	FABRICÓ: Vicente Cajero	FECHA: 25/07/02	Nº 05/28
	MATERIAL: ALUMINIO 6061 ACABADO: ANODIZADO NEGRO	instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica	PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1			---Cuerpo fijo de enfoque---			COD EIC-1-CTT-05/28		

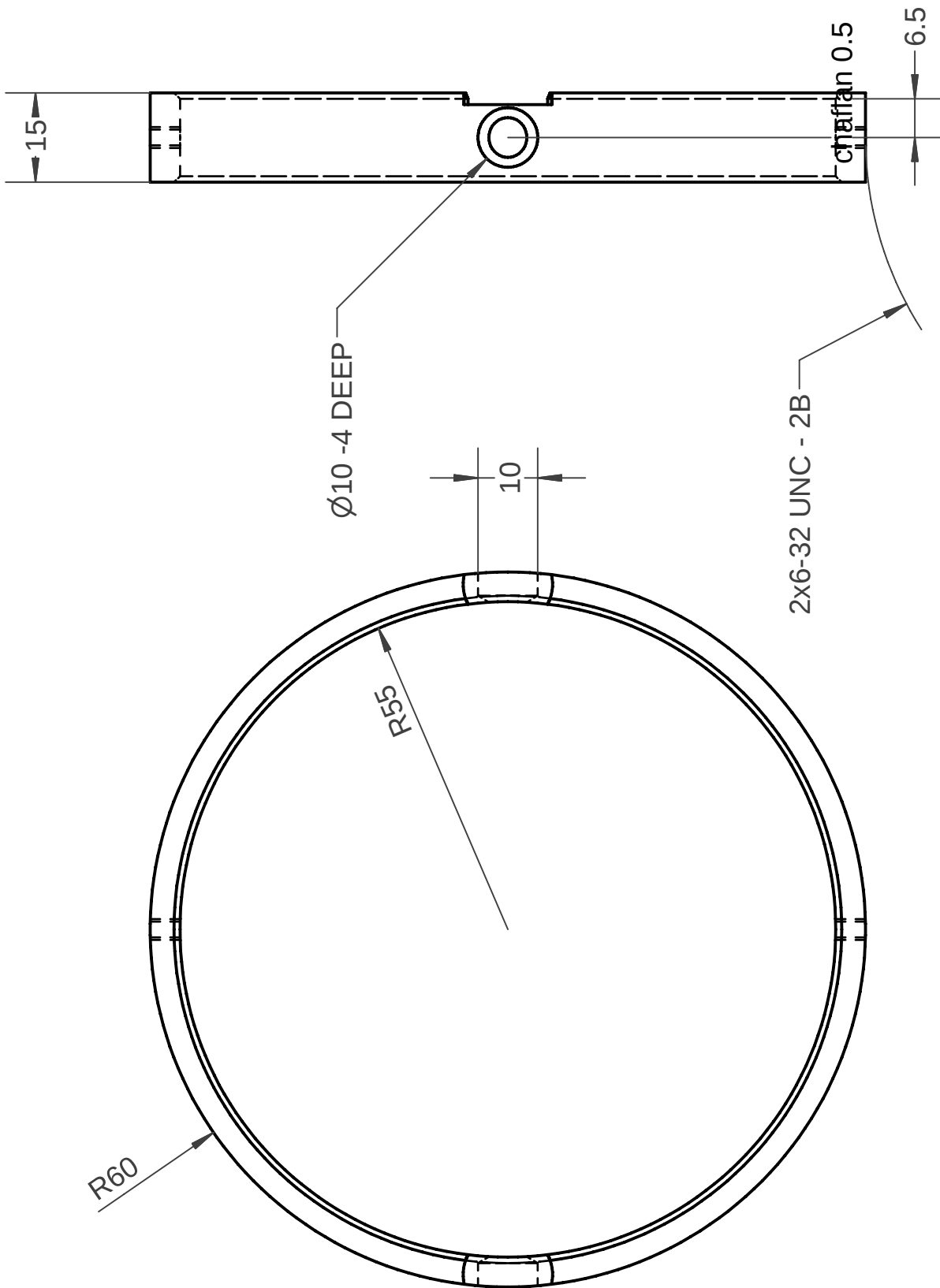


6-32 UNC - 2A

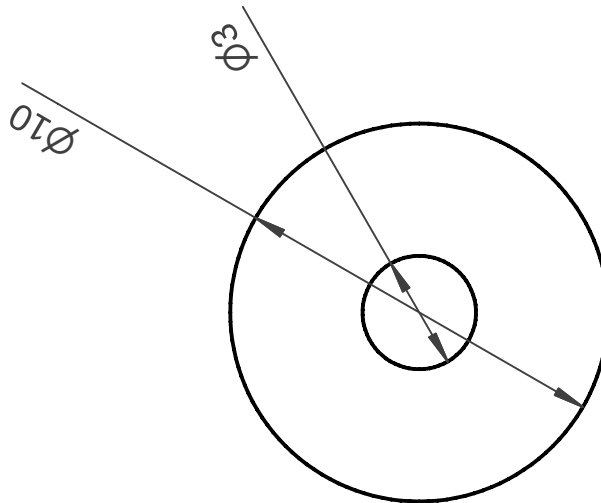
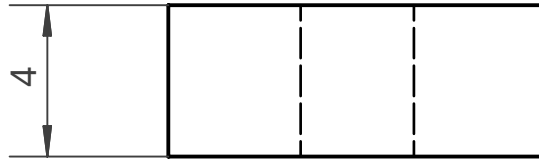
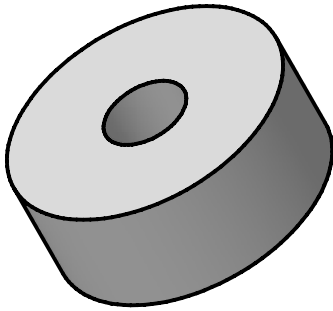


NOTA: hacer 4 piezas											
		cotas en mm ESC: 1:1		TOLS: +/- 0.05		DISEÑO: Silvio Tinoco P.		FECHA: 5-jul-02		VERIFICÓ: Silvio Tinoco P.	
		MATERIAL: COLD-ROLLED ACABADO: PAVONADO									
		PROYECTO: instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica.									
						FECHA: 5-jul-02		DIBUJÓ: Silvio Tinoco		FECHA: 10-jul-02	
								FABRICÓ: V. Calero		FECHA: 10/07/02	
										Nº 06/28	
										PERNO EJE DE RODAMIENTO COD EIC-1-CTT-06/28	

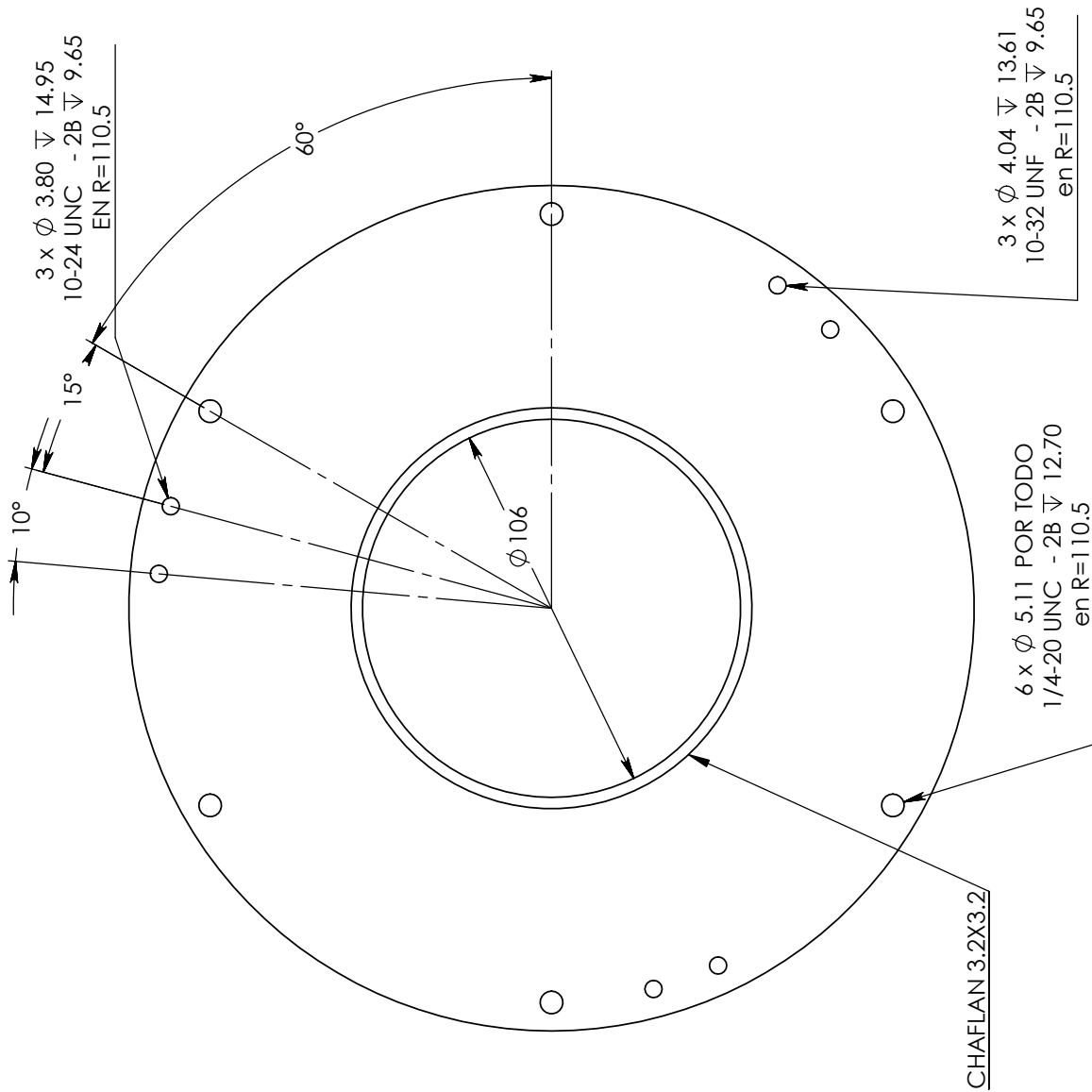
NOTA: hacer 4 piezas



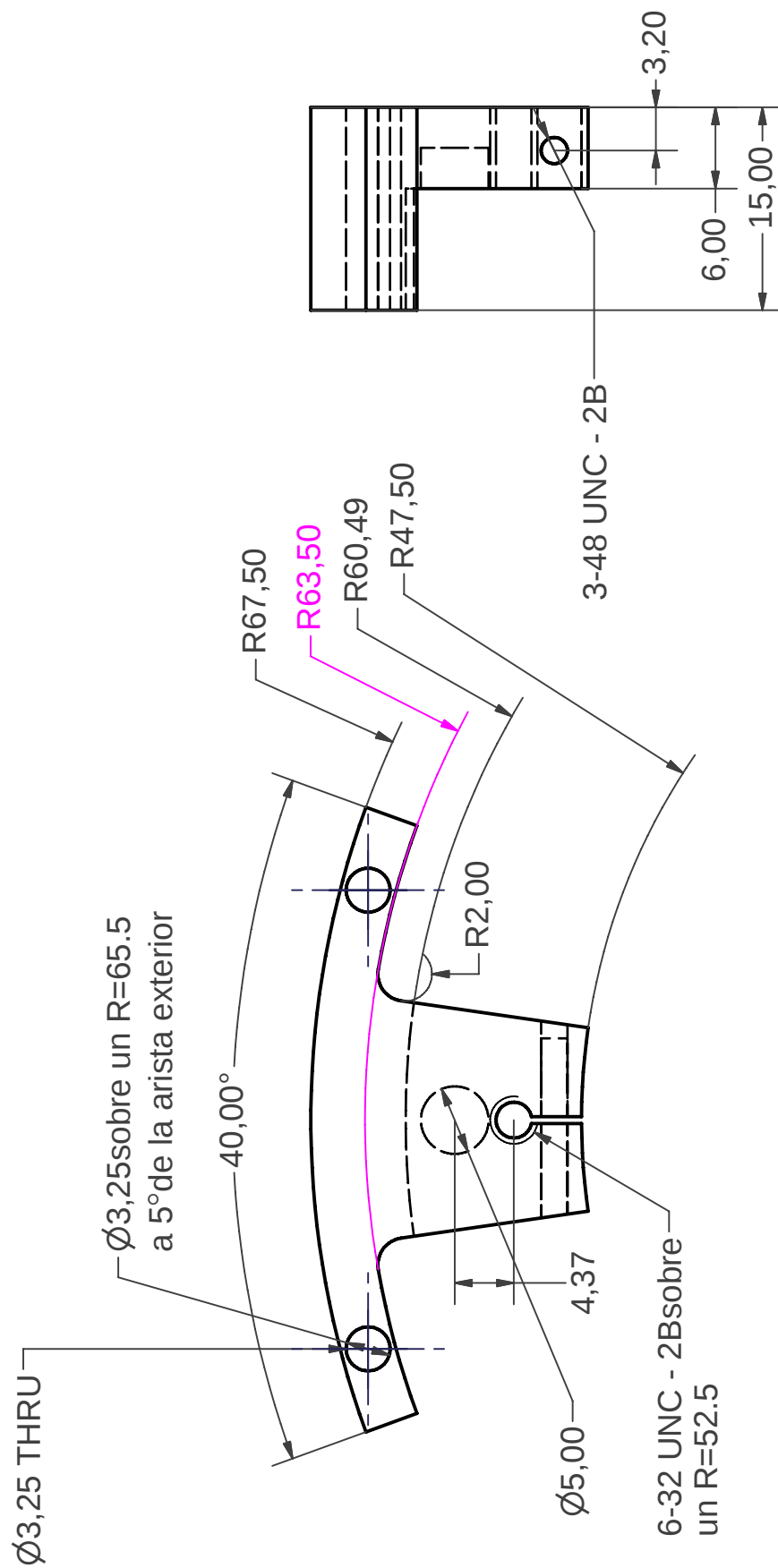
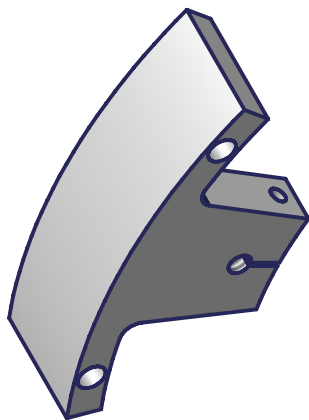
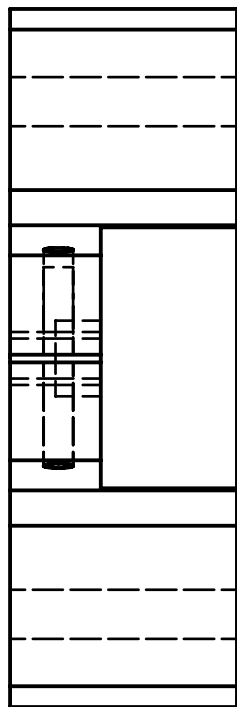
  	cotas en mm ESC: 1 : 1	TOLS: +/- 0.05	instituto de astronomía unam								PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)		No 07/28	
MATERIAL: ACERO COLD-ROLLED ACABADO: PAVONADO			instrumentación opto-mecánica								COD EIC-1-CTT-07/28			
			-----ANILLO INTERMEDIO-----											



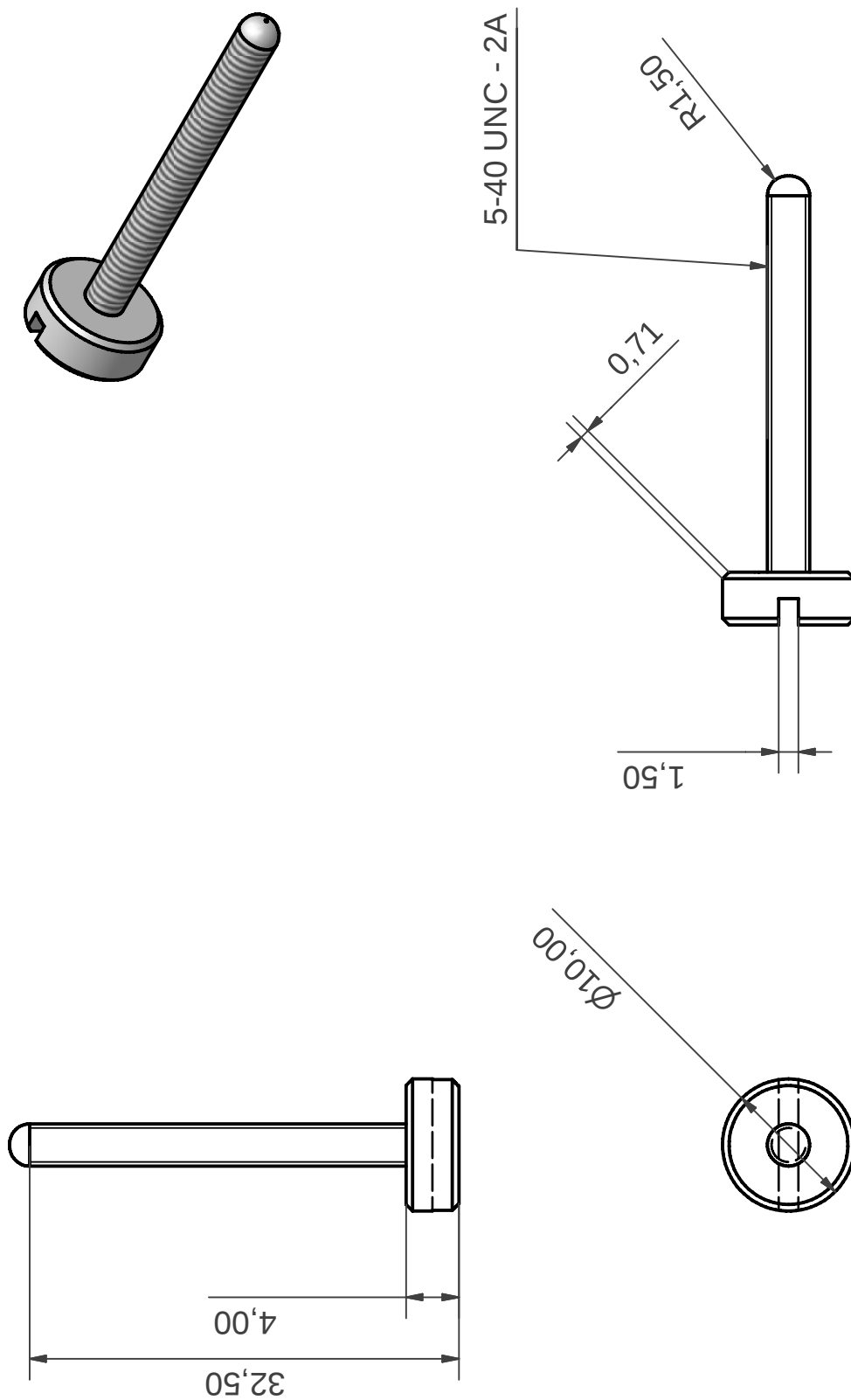
			cotas en mm ESC: 5 : 1	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Silvio Tinoco	FECHA: 25-may-02	VERIFICÓ: Silvio Tinoco	FECHA: 25/05/02	DIBUJÓ: Silvio Tinoco	FECHA: 26/05/02	FABRICÓ: Vicente Cajero	FECHA: 25/05/02	Nº 08/28
					instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica				PROYECTO:				
									ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (puma)				
MATERIAL: BRONCE ACABADO: NO					COD EIC-1-CTT-08/28								
					-----BUJE-----								



	COTAS EN MM ESCALA 1:2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: FECHA: 20/10/02	SILVIO TINOCO	DIBUJO: FECHA: 20/10/02	  		APROBÓ: FECHA: 20/10/02	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 05/11/02
	MATERIAL: COLD-ROLLED				BRIDA DE APOYO P/CCD				
	ACABADO: PAVONADO				PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)				
					DIBUJO No. 09/28 Cod. EIC-CIT-09/28				
					REV.				

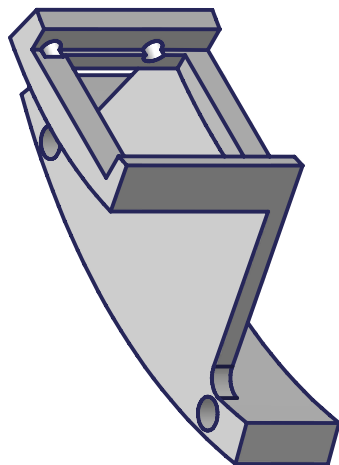
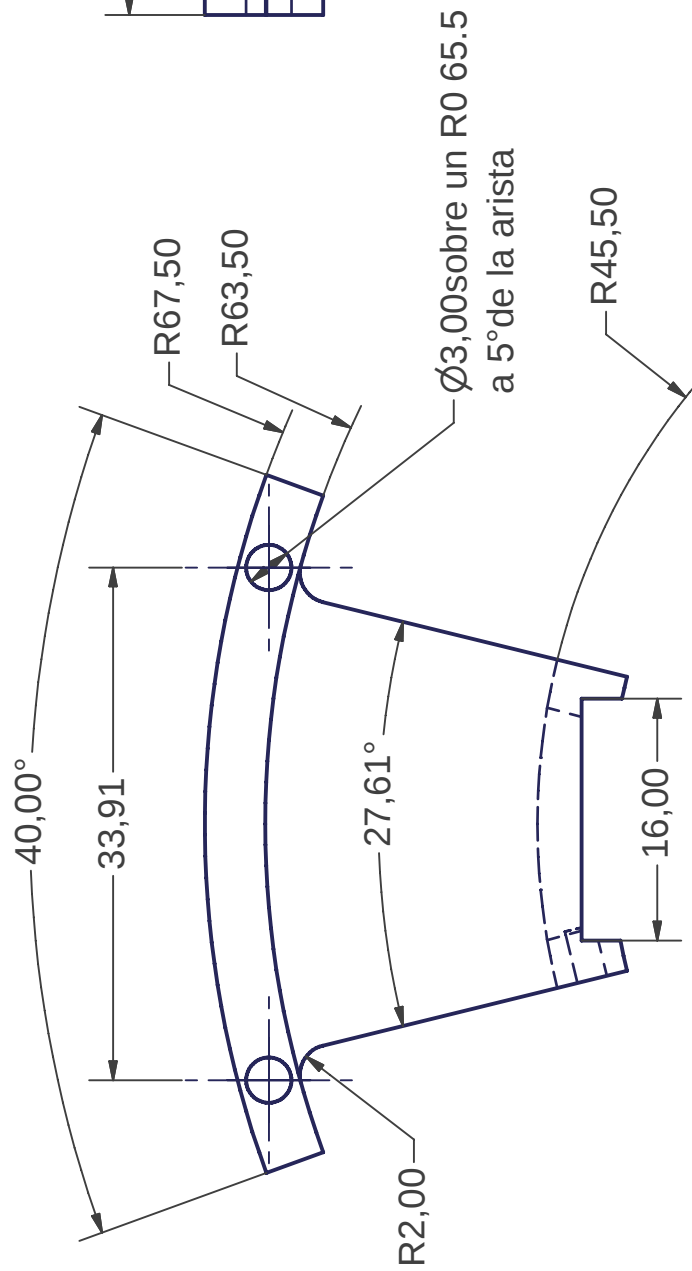
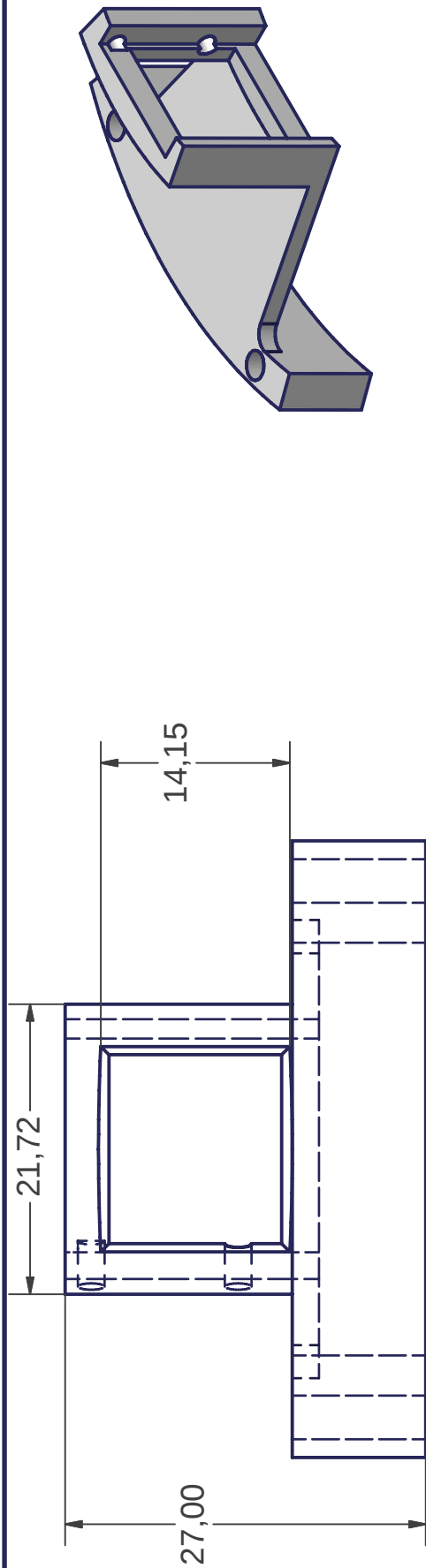


			cotas en mm ESC: 2 : 1	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Silvio Tinoco P.	FECHA: 20-jun-02	VERIFICÓ: Silvio Tinoco P.	FECHA: 25-jun-02	DIBUJÓ: Silvio Tinoco	FECHA: 25-jun-02	FABRICÓ: Vicente Cajero C.	FECHA: 20-jun-02	No 10/28
instituto de astronomía unam					PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)								
MATERIAL: ALUMINIO-6061					instrumentación opto-mecánica								
ACABADO: ANODIZADO					----- BASE DE RESORTE -----								
COD EIC-1-CTT-10/28													

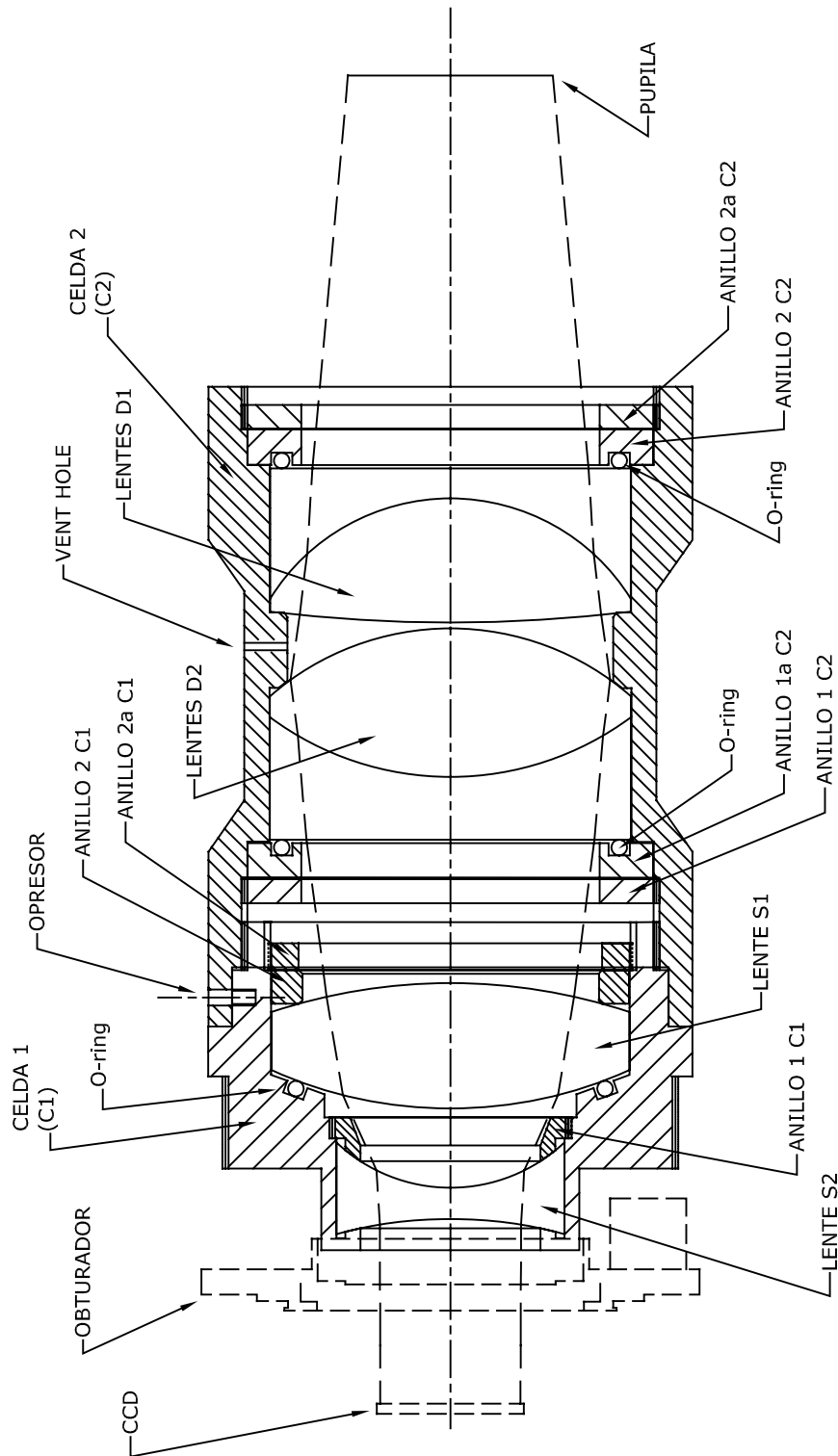


	cotas en mm ESC: 2 : 1	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Silvio Tinoco Puerto	FECHA: 17-ene-03	VERIFICÓ: S. Tinoco P.	FECHA: 17-ene-03	DIBUJÓ: S. Tinoco P.	FECHA: 20-ene-03	FABRICÓ: Vicente Cájero	FECHA: 17-ene-03	Nº 12/28
	MATERIAL: COLD-ROLLED 12.7 (1/2") ACABADO: PAVONADO		PROYECTO: instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica	ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)	-----PERNO DE AJUSTE-----	COD EIC-1-CTT-12/28					

107



		cotas en mm ESC: 2 : 1	TOLS: +/- 0.05	DISEÑO: Silvio Tinoco P.	FECHA: 1-jun-03	VERIFICÓ: S. Tinoco P.	FECHA: 1-jun-03	DIBUJO: S. Tinoco P.	FECHA: 5-06-03	FABRICÓ: Vicente Cajero	FECHA: 1-jun-03	No 14/28								
instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica													PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)				COD EIC-1-CTT-14/28			
-----BASE DE MIRILLA-----																				

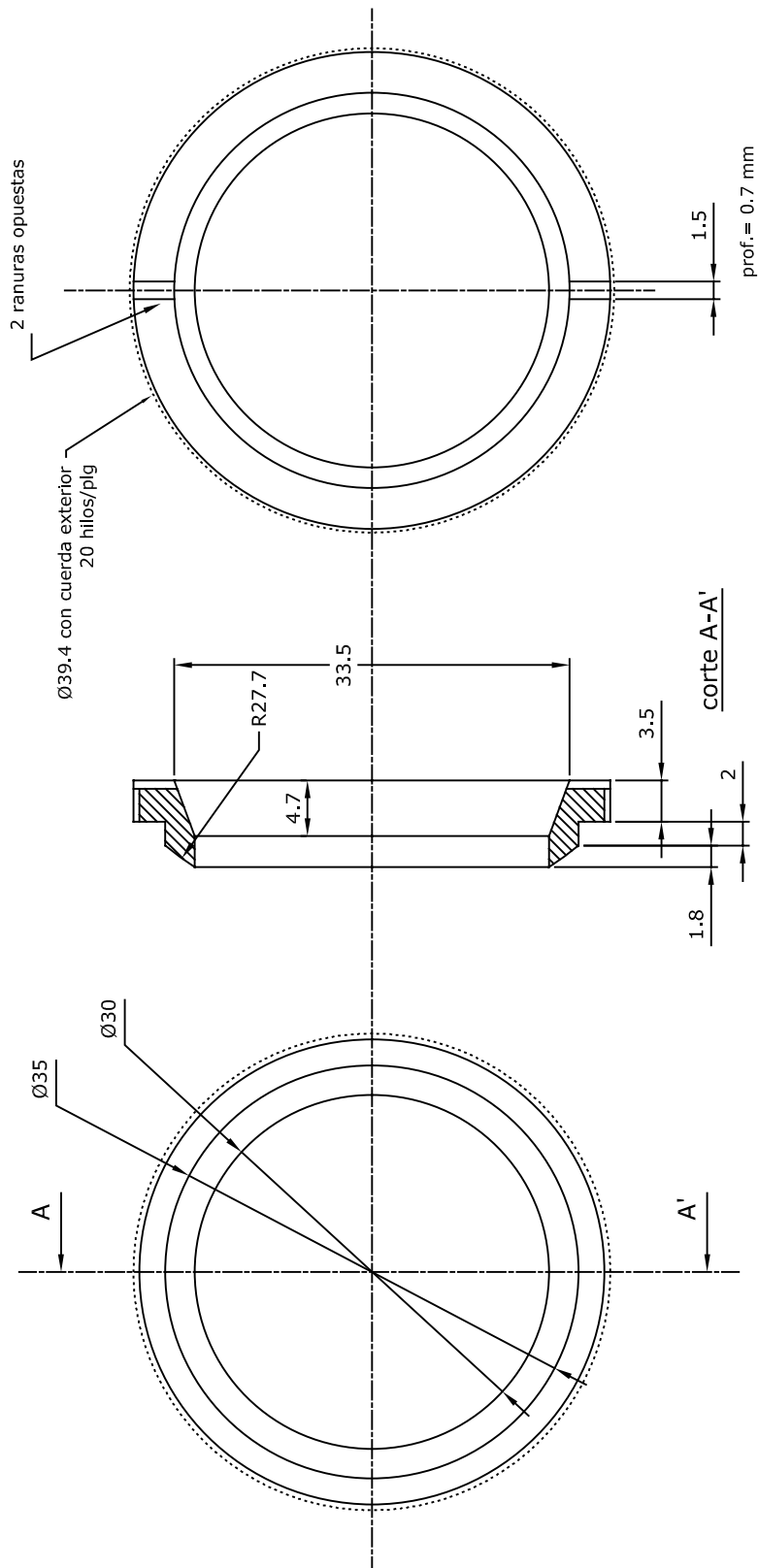


Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias:		R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: Talleres CU	CÁMARA: VISTA GENERAL	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: VARIOS						
	acabado:						
			inicio: MAR/00	término: NOV/01	inicio: MAR/00	término: NOV/01	Nº EIC-1-CTT-16/28
			EIC-1 (PUMA)				

#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO
17	1	tapa_celda 2	nylamid negro	EIC-1-CTT-28/28
16	1	tapa_celda1	nylamid negro	EIC-1-CTT-27/28
15	1	lente D1-1	PK2	
14	1	lente D1-2	FK54	
13	2	celda 2 anillos 1 y 2a	Al 6061	EIC-1-CTT-23/28 y 26/28
12	2	celda 2 anillos 1a y 2	Al 6061	EIC-1-CTT-24/28 y 25/28
11	2	O-ring Parker 2-138	neopreno	comercial
10	1	lente D2-2	FK54	
9	1	lente D2-1	PK2	
8	1	celda 2	Al 6061	EIC-1-CTT-22/28
7	1	celda 1_anillo 2a	Al 6061	EIC-1-CTT-21/28
6	1	celda1_anillo 2	Al 6061	EIC-1-CTT-20/28
5	1	lente S1	BALF5	
4	1	O-ring Parker 2-135	neopreno	comercial
3	1	celda1_anillo1	Al 6061	EIC-1-CTT-19/28
2	1	lente S2	LLF1	
1	1	celda 1	Al 6061	EIC-1-CTT-18/28

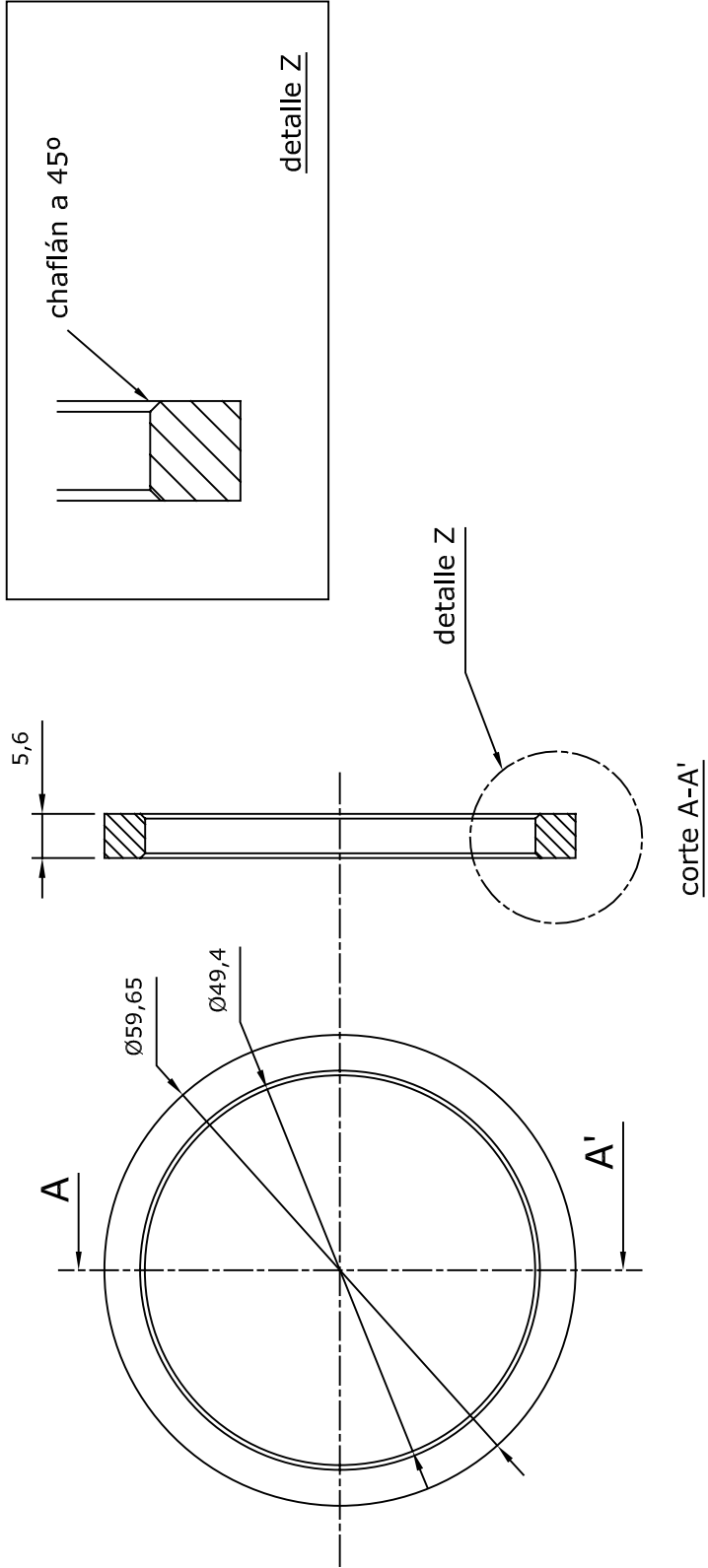
LISTA DE PARTES

EIC-1 (PUMA)		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam	
material:		RLL	RLL	Talleres CU	Departamento de Instrumentación	
acabado:						
tolerancias:		2000	2004	'00-'03	Esc.: No.	
cotas en mm.					EIC-I-CTT-17/28	

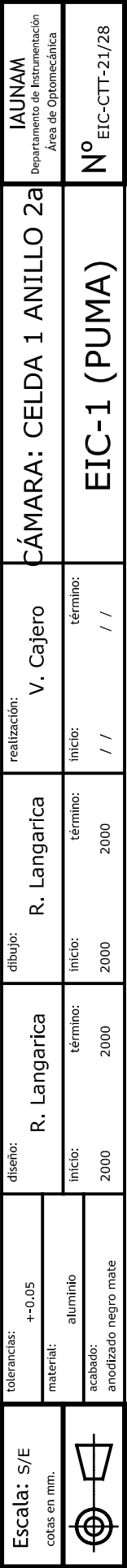


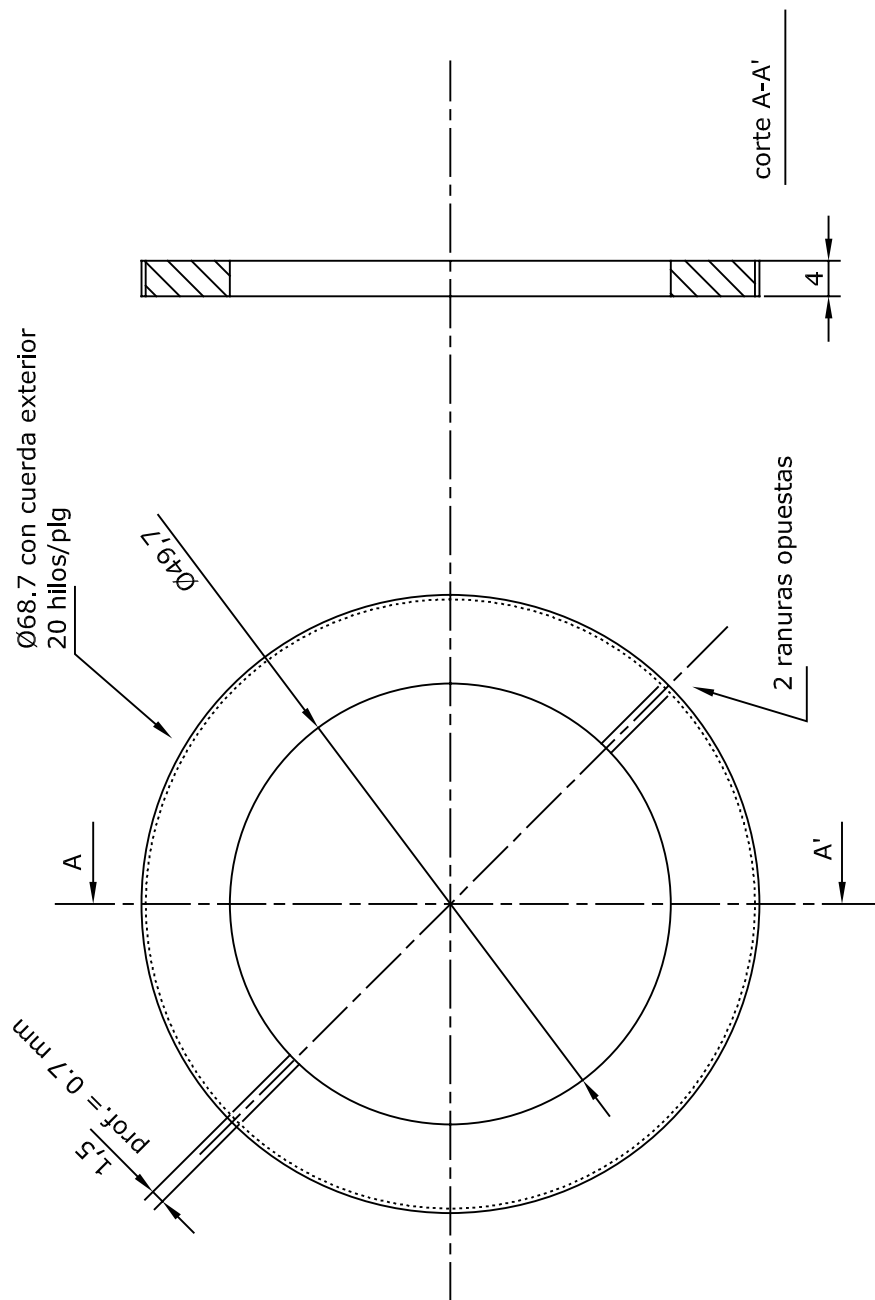
Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.05		diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero		CÁMARA: CELDA 1 ANILLO 1	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: aluminio				inicio: **	término: jun/00		
	acabado: anodizado negro mate							
		EIC-1 (PUMA)			Nº EIC-1-CTT-19/28			





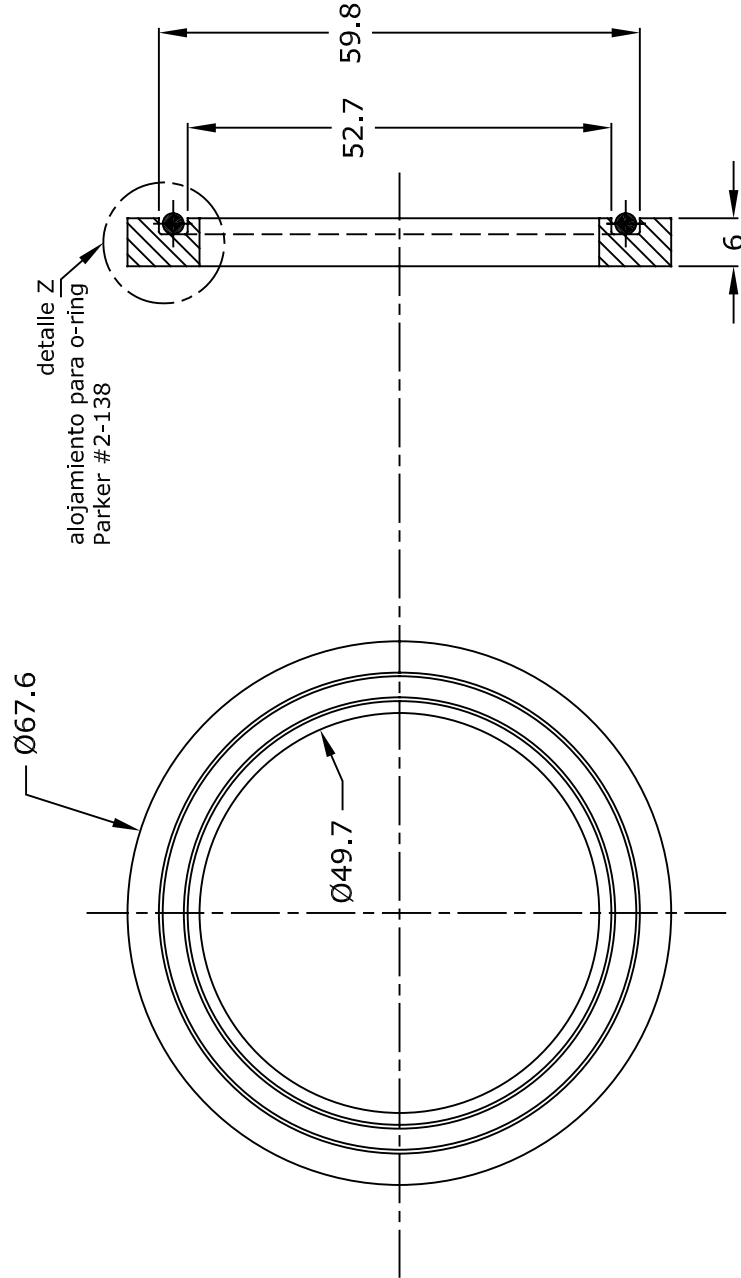
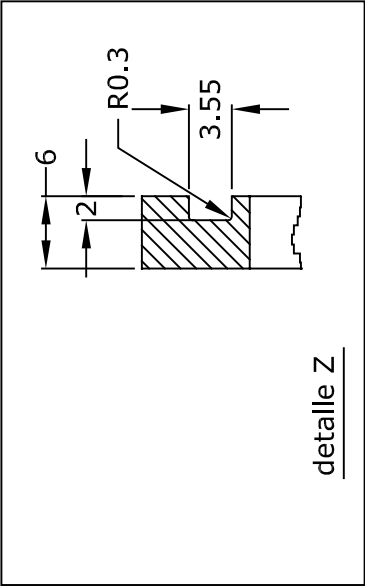
Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias: +/-0,05		diseño: R. Langerica		dibujo: R. Langerica		realización: V. Cajero		CÁMARA: CELDA 1 ANILLO 2	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica	
		material: aluminio										
		acabado: anodizado negro mate		inicio: 2000		término: 2000		inicio: 2000		término: 2000		
								/ /		/ /		Nº EIC-CTT-20/28
										EIC-1 (PUMA)		



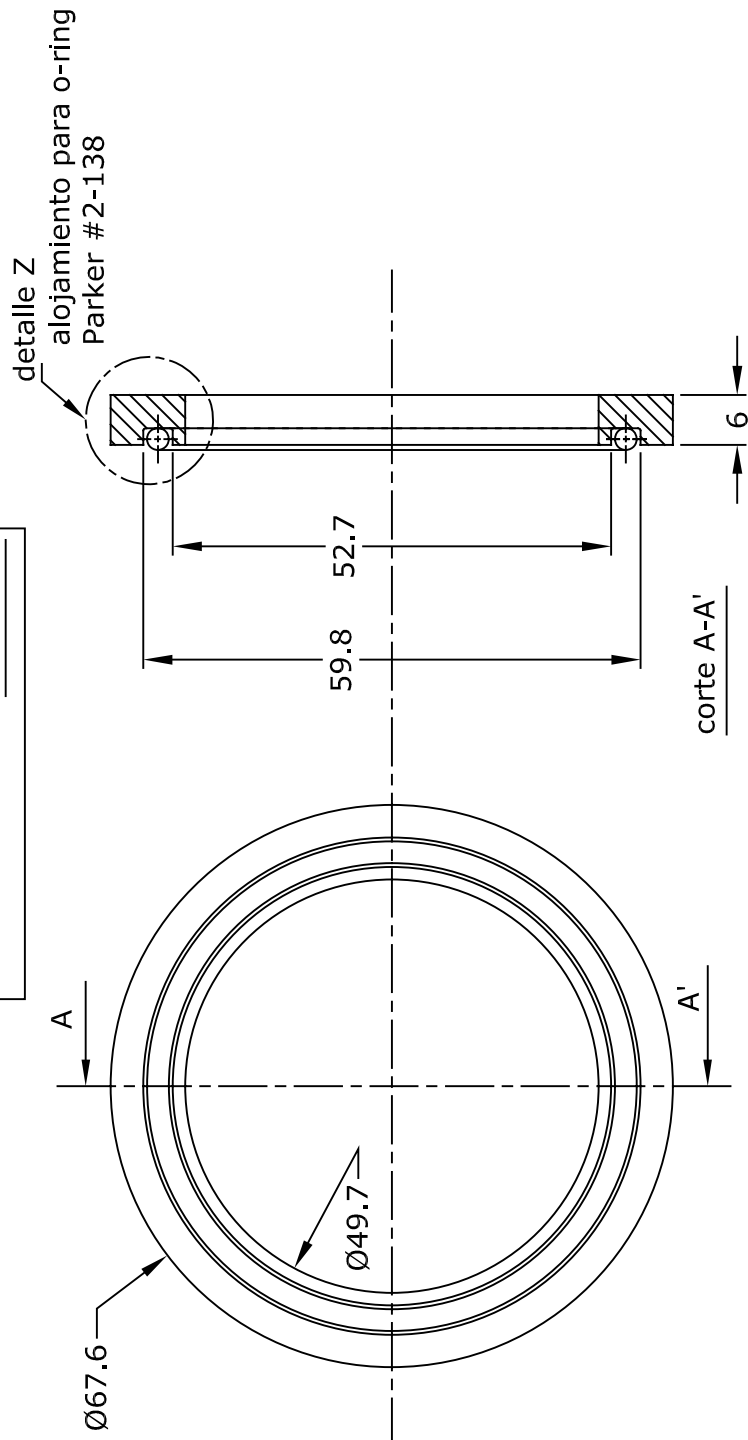
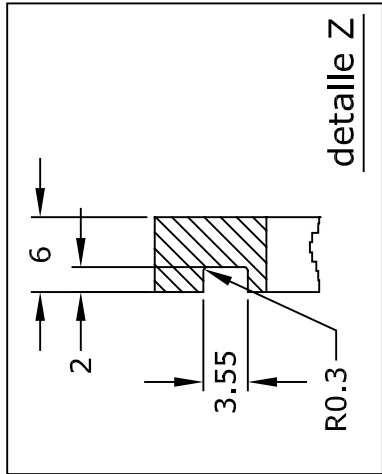


Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: ± 0.05	diseño: R. Langerica início: 2000 término: 2000	dibujo: R. Langerica início: 2000 término: 2000	realización: V. Cajero início: / / término: / /	CÁMARA: CELDA 2 ANILLO 1 EIC-1 (PUMA)	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica Nº EIC-1-CTT-23/28
	materiales: aluminio					
	acabado: anodizado negro mate					

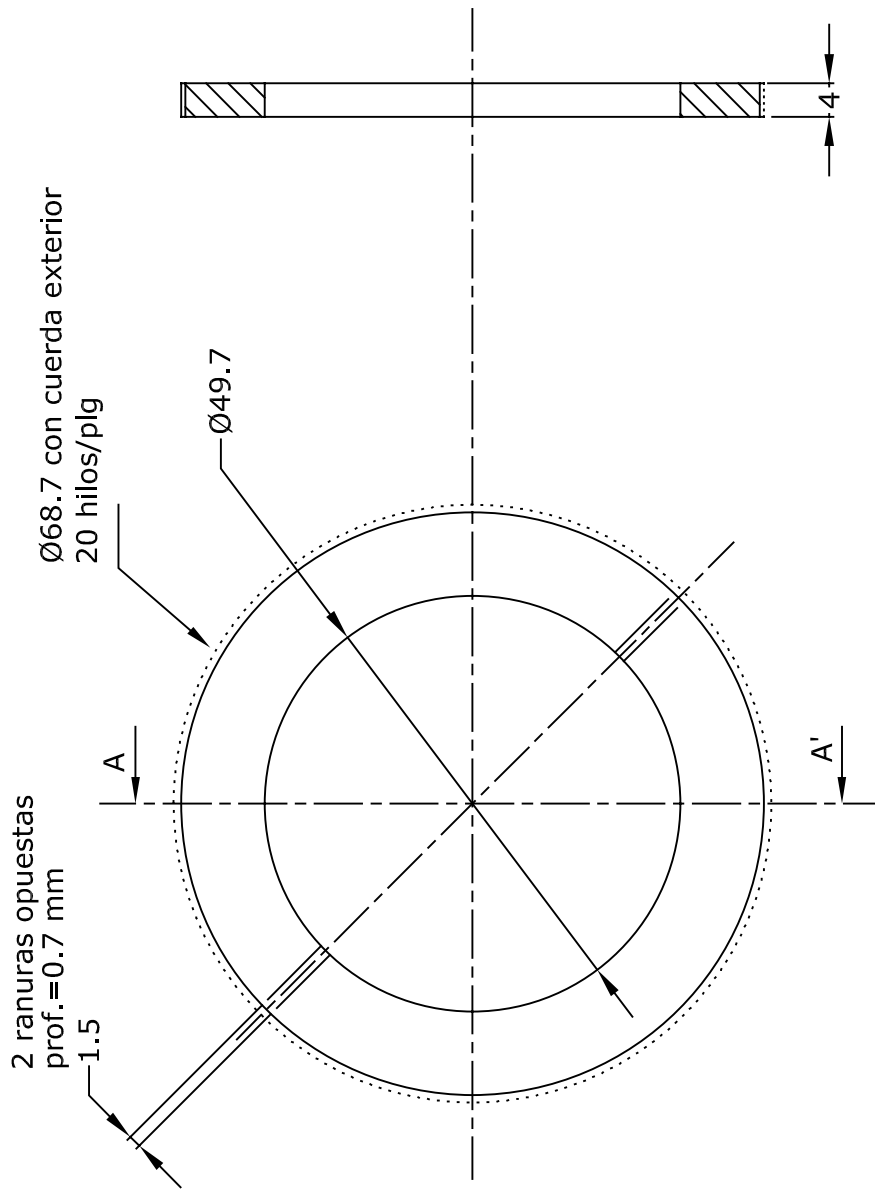




Escala: S/E cotas en mm.		tolerancias: +/-0.05		diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero	CÁMARA: CELDA 2 ANILLO 1a	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica			
material: aluminio											
acabado: anodizado negro mate											
		inicio: 2000		término: 2000		inicio: / /		término: / /		EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-CTT-24/28

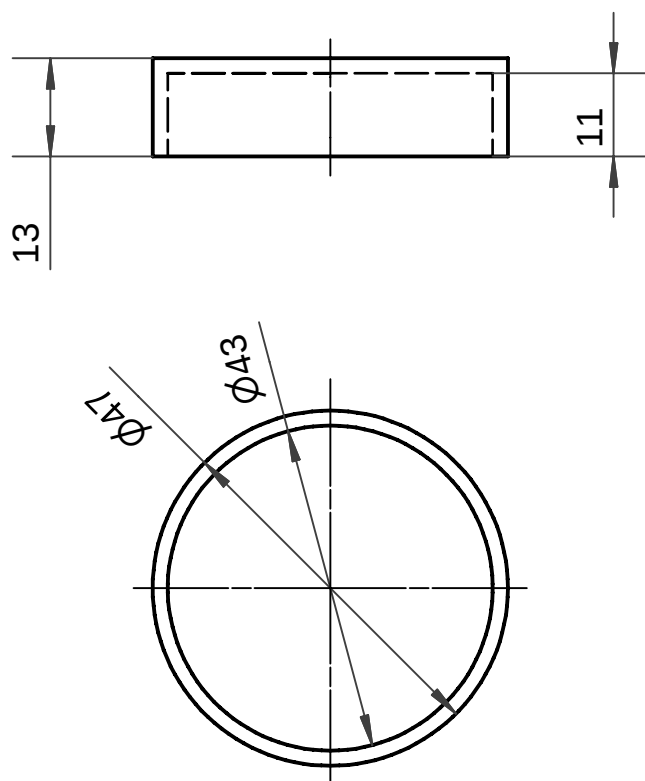


Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +/-0.05	diseño: R. Langarica	dibujo: R. Langarica	realización: V. Cajero	CÁMARA: CELDA 2 ANILLO 2	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materiales: aluminio					
	acabado: anodizado negro mate					
	inicio: 2000		inicio: 2000	inicio: / /	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-CTT-25/28
	término: 2000		término: 2000	término: / /		

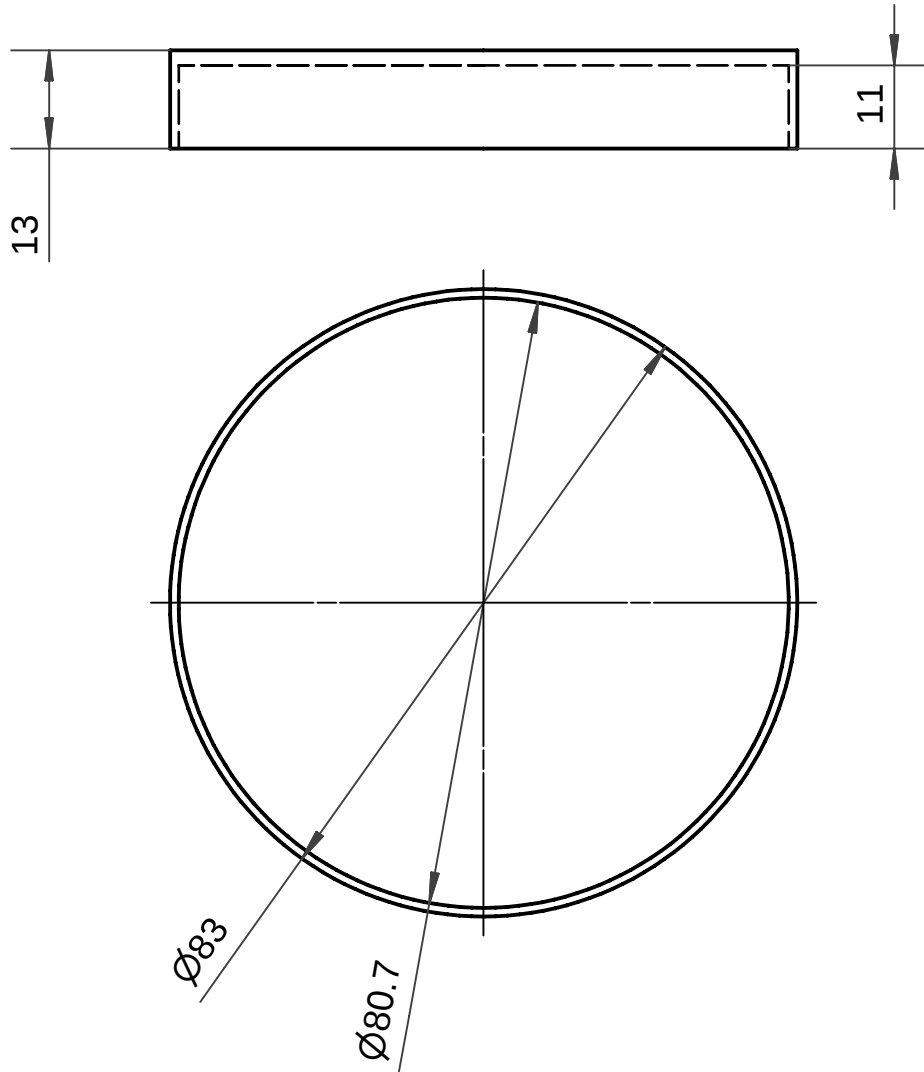


corte A-A'

Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias:	diseño:		dibujo:	realización:	CÁMARA: CELDA2 ANILLO 2a	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica		
	material:	R. Langarica							
	acabado:	aluminio		início:	término:			início:	término:
		anodizado negro mate		2000	2000	2000	2000		
									Nº EIC-1-CTT-26/28
									EIC-1 (PUMA)



EIC-I (PUMA)	material:	nylamid negro	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado:	natural				Departamento de Instrumentación		
	tolerancias:	+ -0.05				Esc.:		No.
TAPA CELDA 1	cotas en mm.		2002	2004	2002	1:1	EIC-1-CTT-27/28	



EIC-1 (PUMA) TAPA CELDA 2	material:	nylamid negro	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado:	natural	RLL	RLL	V. Cajero	Esc.:	No.	EIC-1-CTT-28/28
	tolerancias:	+0.05	2002	2004	2002	1:1		
	cotas en mm.							

10. INTERFAZ CRIÓSTATO-INSTRUMENTO.

(planos EIC-1-ICI-01/04 a EIC-1-ICI-04/04).

El cambio de detector implicó el diseño de una interfaz mecánica que permitiera la adaptación del crióstato del CCD SITE SI003 o de otros crióstatos a la estructura del instrumento. Como se mencionó anteriormente, esta interfaz se localiza en la **placa de soporte del crióstato**.

La distancia de diseño óptico entre el plano del CCD y la última lente de la cámara indicaba la dimensión, en espesor, del conjunto de anillos que forman la interfaz mecánica al crióstato, siendo de aproximadamente 16 mm.

Esta interfaz consiste en una **brida de apoyo** (EIC-1-CTT-09/28) y un **anillo de acoplamiento** (EIC-1-ICI-02/03 y EIC-1-ICI-03/03). Están fabricados en acero y aislados con lámina de teflón de 0.8 mm de espesor, adherido con pegamento de contacto. El **anillo de acoplamiento** está dividido en dos secciones (EIC-1-ICI-01/03) para librar el conector del crióstato y las bridas que forman parte del cuerpo del crióstato.

La **brida de apoyo** se fija por 3 tornillos, distribuidos cada 120°, a la **placa de soporte del crióstato**. Esta brida cuenta también con otro juego de 3 tornillos que son los que proporcionan el movimiento de ajuste de tip-tilt. Ver figuras 11 y 12.

El **anillo de acoplamiento** (EIC-1-ICI-01/03) tiene barrenos para unir sus dos secciones: el **anillo de fijación 'A'** (EIC-1-ICI-02/03) con el **anillo de fijación 'B'** (EIC-1-ICI-03/03) por medio de tornillos allen.

El ensamble de la sección A con la sección B del anillo se debe realizar situadas ambas en el crióstato antes de fijar el conjunto a la brida de apoyo. Una opción consiste en atornillarlas al mismo tiempo; otra opción consiste en ensamblarlas a modo de abrazadera, utilizando uno de los tornillos como pivote de giro. El tornillo adecuado para esto es el que se encuentra junto al maquinado que para tal efecto se diseñó.

Las dos opciones de ensamble del anillo de fijación se muestran en la figura 12.

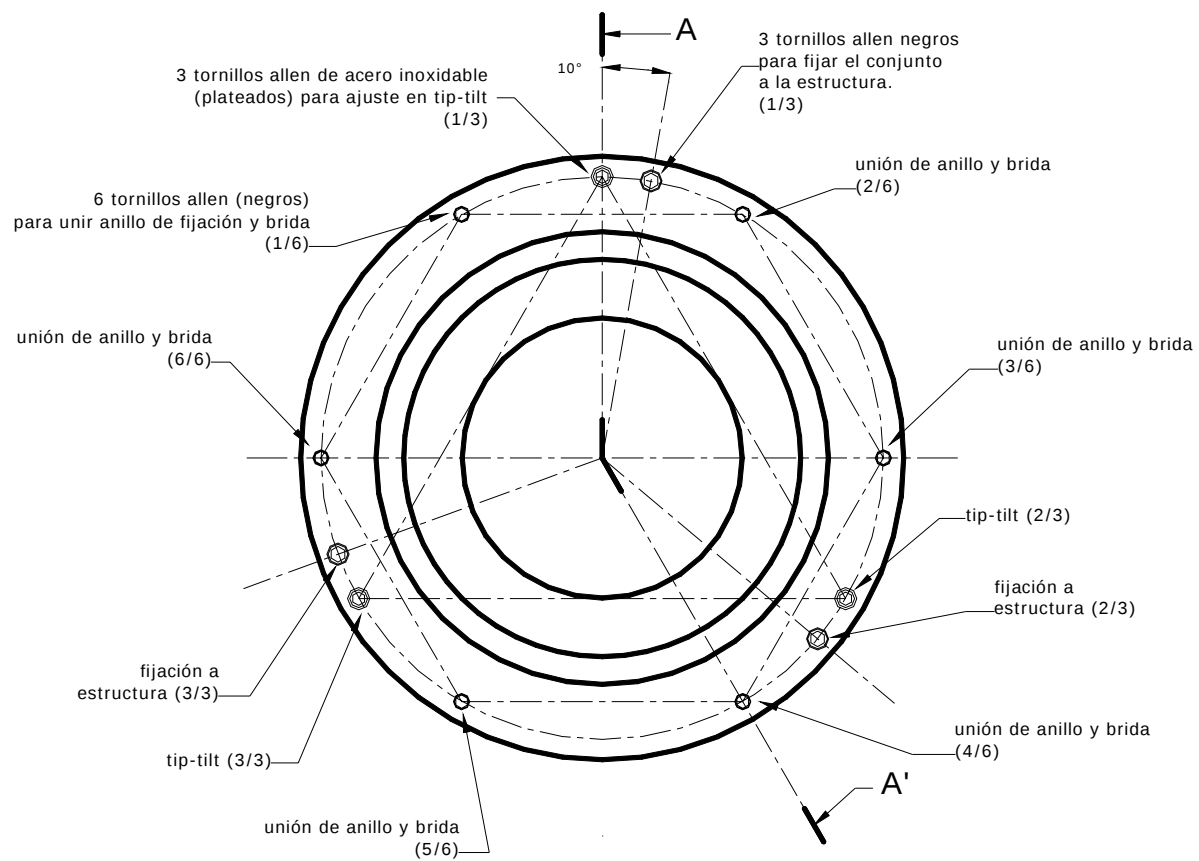


Figura 11: Distribución de tornillos en la interfaz instrumento-crióstato.

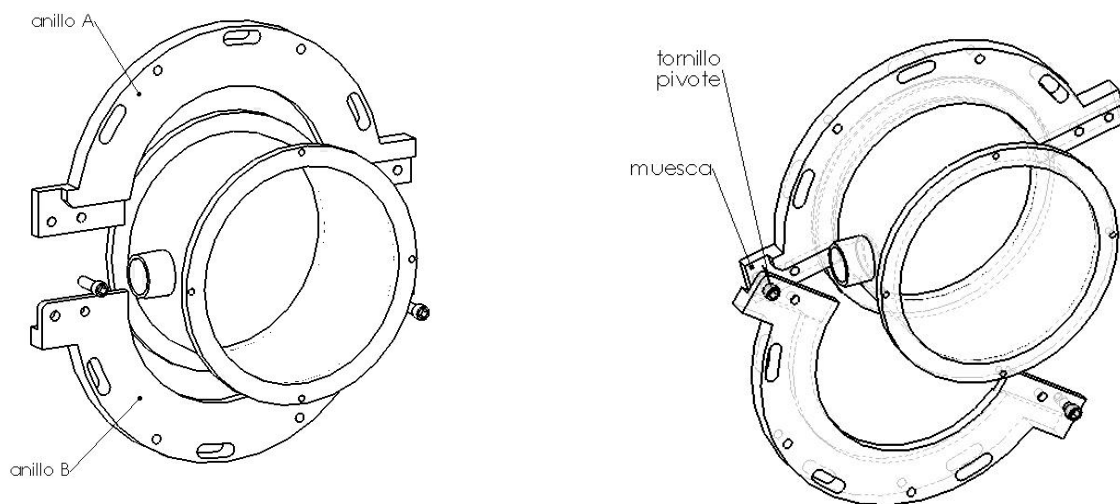
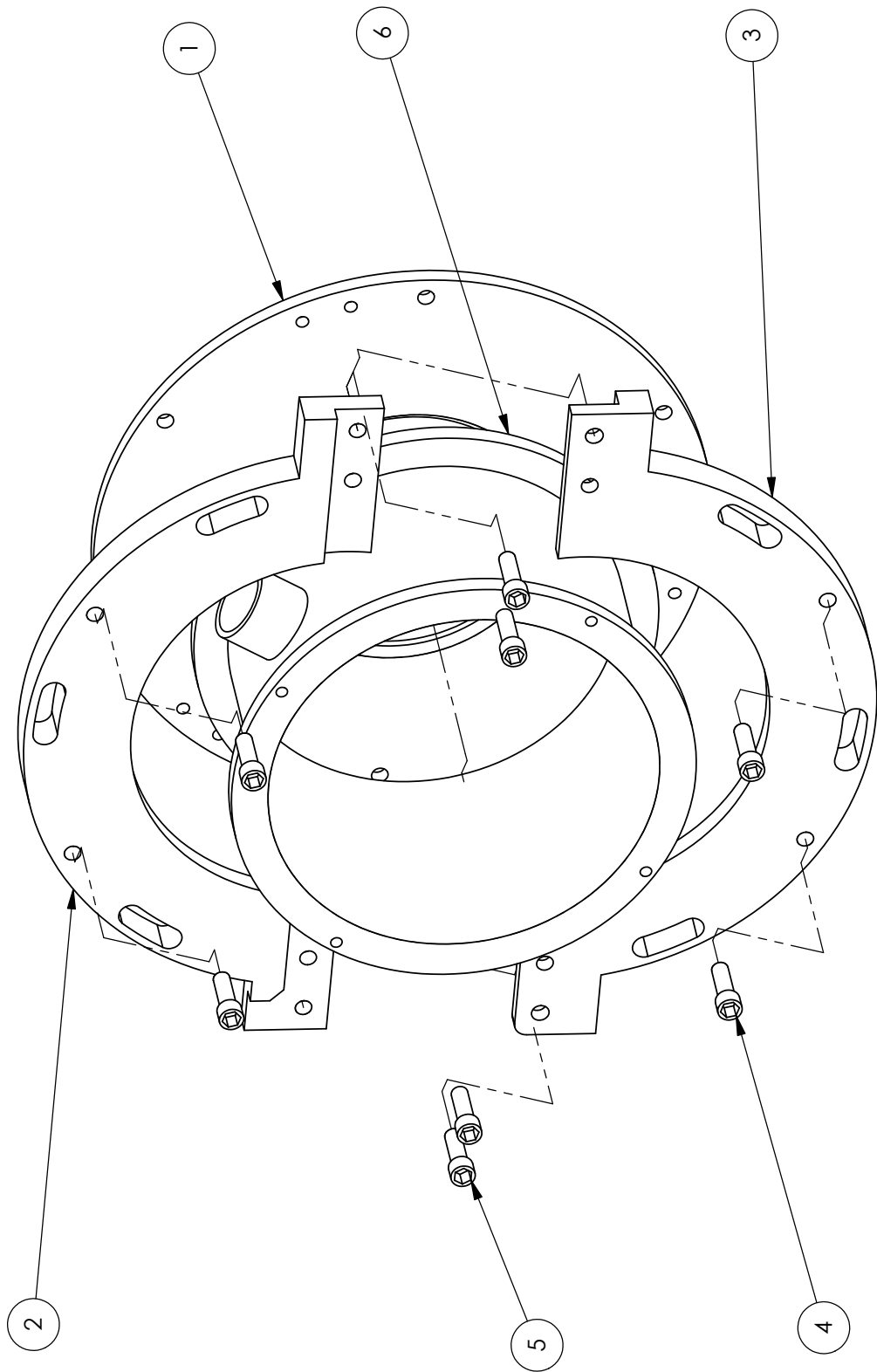


Figura 12: Opciones de ensamble de las dos secciones del anillo de fijación.

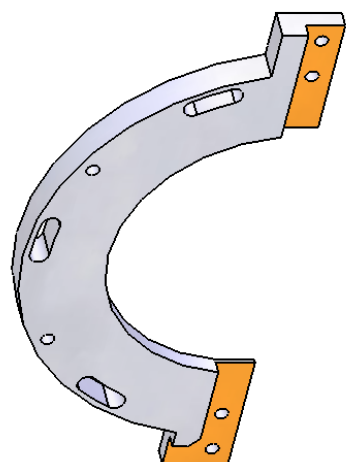


Figura 13: *Ubicación de la brida de apoyo y, al centro, el obturador.*

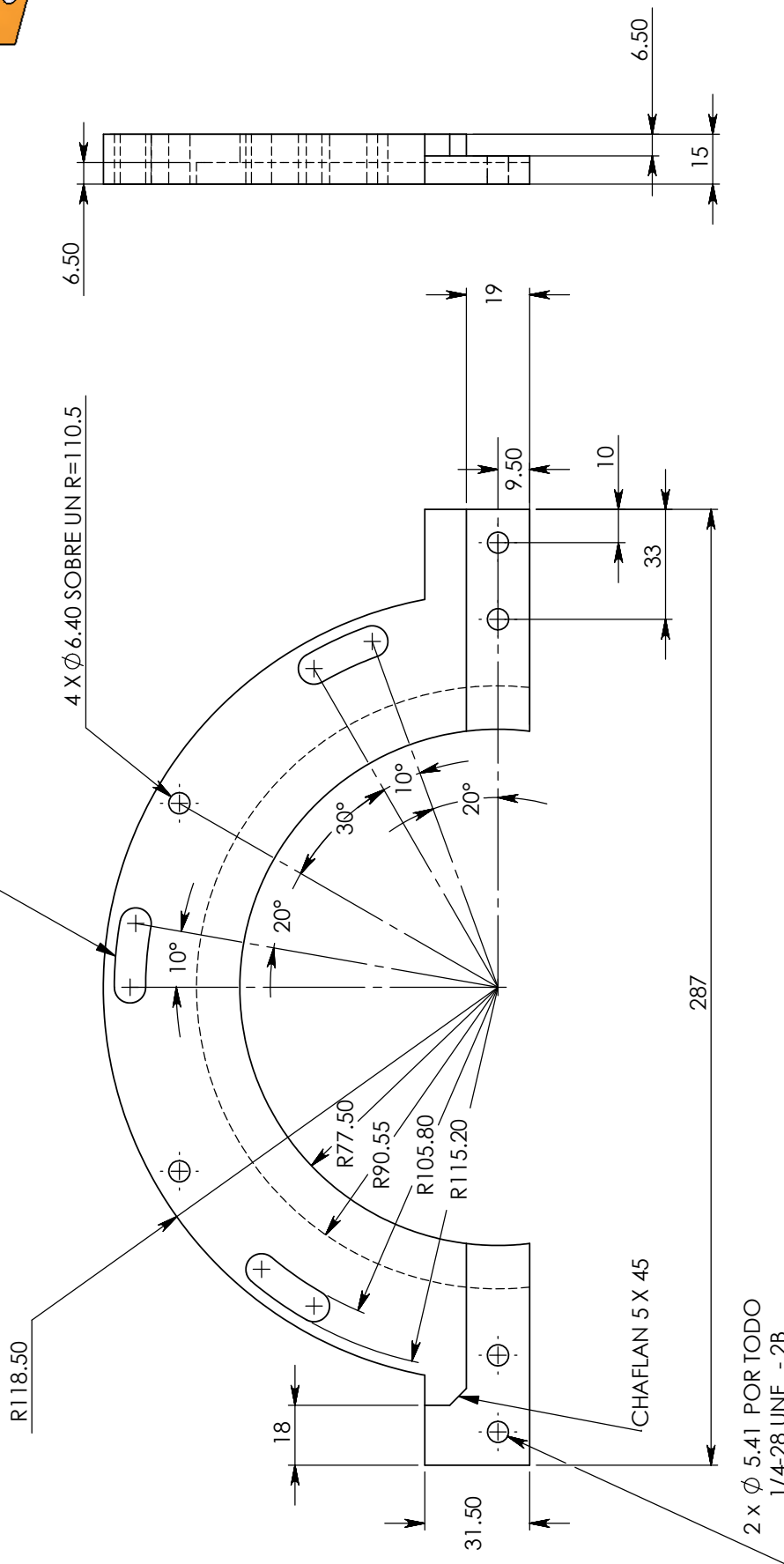
Nº	Nombre de la pieza	material	código	CANT.
1	Brida de apoyo	acero cold-rolled	EIC-1-CTT-09/28	1
2	Anillo de fijación A	acero cold-rolled	EIC-1-ICI-02/03	1
3	Anillo de fijación B	acero cold-rolled	EIC-1-ICI-03/03	1
4	allen 6.4x20	comercial		6
5	for allen 1/4"-28x19	comercial		2
6	Contenedor-ccd	comercial		1



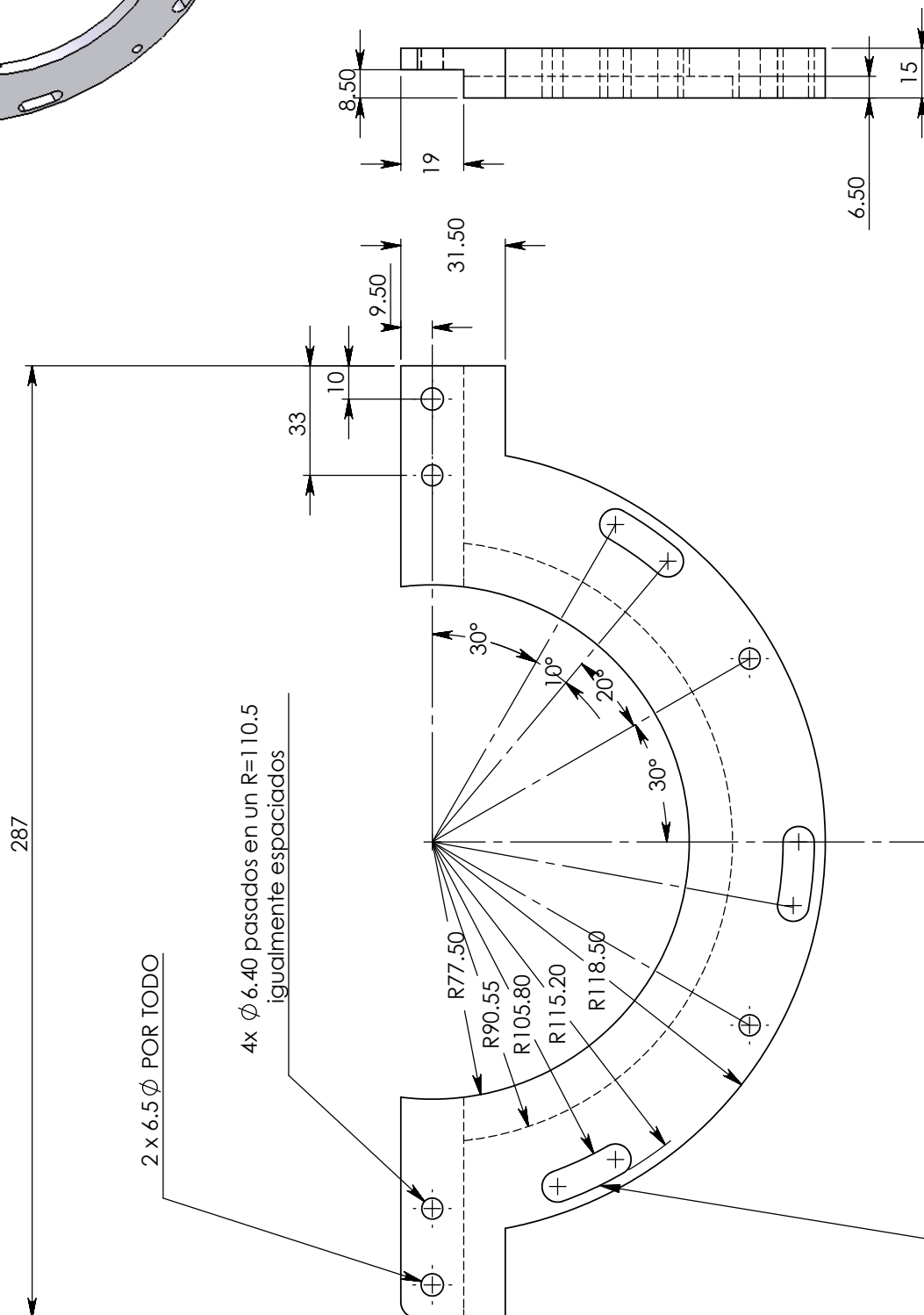
														APROBÓ: Silvio J. Tinoco FECHA: 2004		REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 30/08/04	
COTAS EN MM ESCALA 1:275		TOLERANCIAS +/-0.050		DISEÑO: FECHA: 24/08/04		SILVIO TINOCO 24/08/04		DIBUJO: FECHA: 24/08/04		SILVIO TINOCO				CONJUNTO ANILLOS DE FIJACIÓN			
				MATERIAL:										PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)		REV.	
				ACABADO:										DIBUJO No. 1/03		cod. EIC-1-ICI-01/03	
																HOJA 1 OF 3	



3 X RANURAS PASADAS
EN ARCO



		TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: FECHA: 24/07/04	DIBUJÓ: FECHA: 24/08/04	  	APROBÓ: FECHA:	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 05/06/03		
		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica					ANILLO FIJACIÓN 'A'		
		MATERIAL: COLD-ROLLED							
		ACABADO: PAVONADO		SIZE				PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)	REV.
				DIBUJO No. 2/3		EIC-1-ICI-02/03		HOJA 2 OF 3	



3 - ranurados pasadas igualmente espaciadas

COTAS EN MM ESCALA 1 : 2	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: FECHA:	SILVIO TINOCO 24/07/04	DIBUJÓ: FECHA:	SILVIO TINOCO 25/07/04	 		APROBÓ: FECHA:	SILVIO J. TINOCO 2004	REALIZÓ: FECHA:	V. Cajero 05/06/02
				MATERIAL: COLD-ROLLED		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica					
				ACABADO: PAVONADO		ANILLO DE FIJACIÓN 'B'					
						PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)					
						REV.					
						DIBUJO No. 3/3 COD. EIC-IC-03/03 HOJA 3 OF 3					

11. EMPAQUE Y EMBALAJE.

(planos EIC-1-EM-01/41 a EIC-1-EM-41/41).

Para hacer un traslado seguro del instrumento desde Ciudad Universitaria hasta San Pedro Mártir, se diseñó el empaque que incluye la **caja de transporte**, una **plataforma rodante** para el instrumento, un **compartimiento para cables**, un **soporte para el controlador** CS100 en su *rack* y aditamentos auxiliares para estas operaciones de manejo de equipo frágil. (EIC-1-EM-03/41).

La **caja de transporte** del instrumento está estructurada con perfiles tubulares y ángulos unidos con soldadura (EIC-1-EM-05/41). La estructura está cubierta con tableros OSB. En la parte inferior lleva un par de polines para permitir la entrada de los patines de un montacargas (EIC-1-EM-04/41).

Para proporcionar un manejo más fácil del equipo, se dispusieron dos puertas abatibles. Ambas puertas (EIC-1-EM-02/41) cuentan con cadenas, pasadores y cerraduras. En particular, la **puerta 2** lleva en su interior un soporte para el rack del CS100. Dado que este controlador tiene un peso considerable (aprox. 30 kg) , es importante tener control en el abatimiento de la puerta. Las cadenas con mosquetones permiten una abertura parcial y más confiable.

El instrumento va atornillado a la **plataforma rodante** y cuenta con tacones de hule para aislarlo de vibraciones; la **puerta 1**, abatida, le sirve de rampa de acceso (EIC-1-EM-02/41).

Para fijar la plataforma rodante al empaque, se tienen 4 **armellas** con **manijas** ((EIC-1-EM-02/41) y EIC-1-EM-04/41). Las **armellas** frontales son abatibles para liberar la plataforma cuando el instrumento vaya a ser retirado del empaque.

Para el embalaje del instrumento se utilizó su cubierta ahulada.

El **compartimiento** para cables está fijo por el interior de la caja de transporte, a la cubierta superior. Tiene una puerta abatible con resbalón.

El equipo cuenta con dos maletas rotuladas con los títulos: “**Óptica**” y “**Mecánica**”.

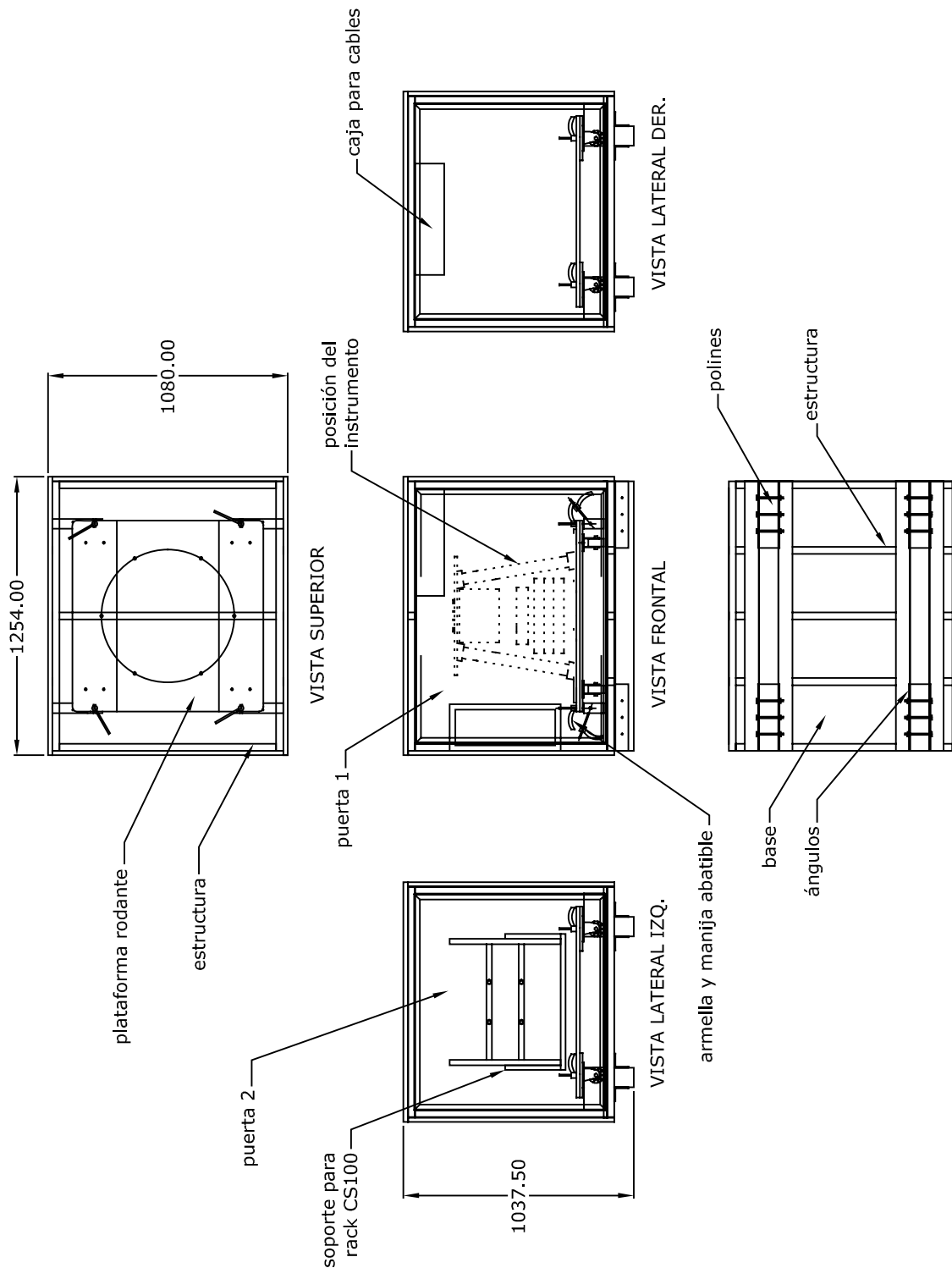
En la maleta de Óptica se encontrarán retículas de alineación, filtros de interferencia, un etalón, lámparas de repuesto, etc.

En la maleta de Mecánica se encuentra un juego de herramientas para mantenimiento, instalación de accesorios, repuestos mecánicos y partes electrónicas.

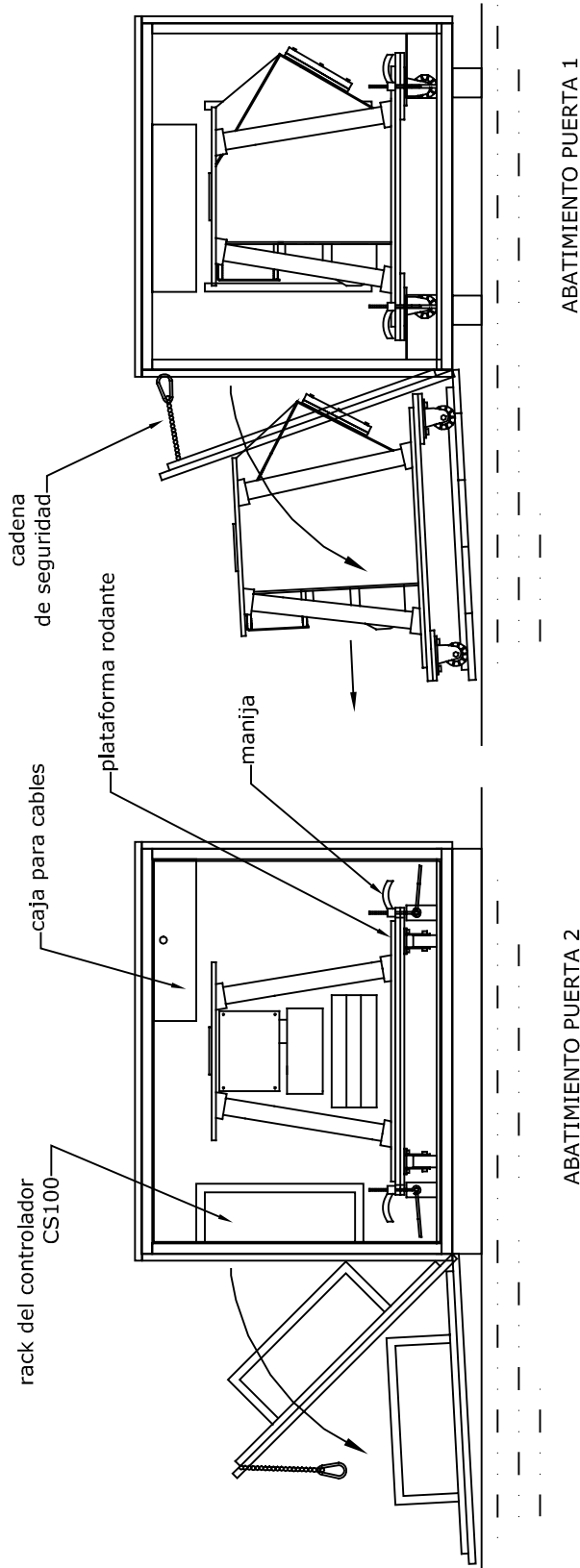
El IFPB tiene su propio empaque, que es una maleta de aluminio, reforzada, y con relleno para amortiguamiento. En esta maleta se guarda el interferómetro con sus tapas protectoras y las placas de soporte.



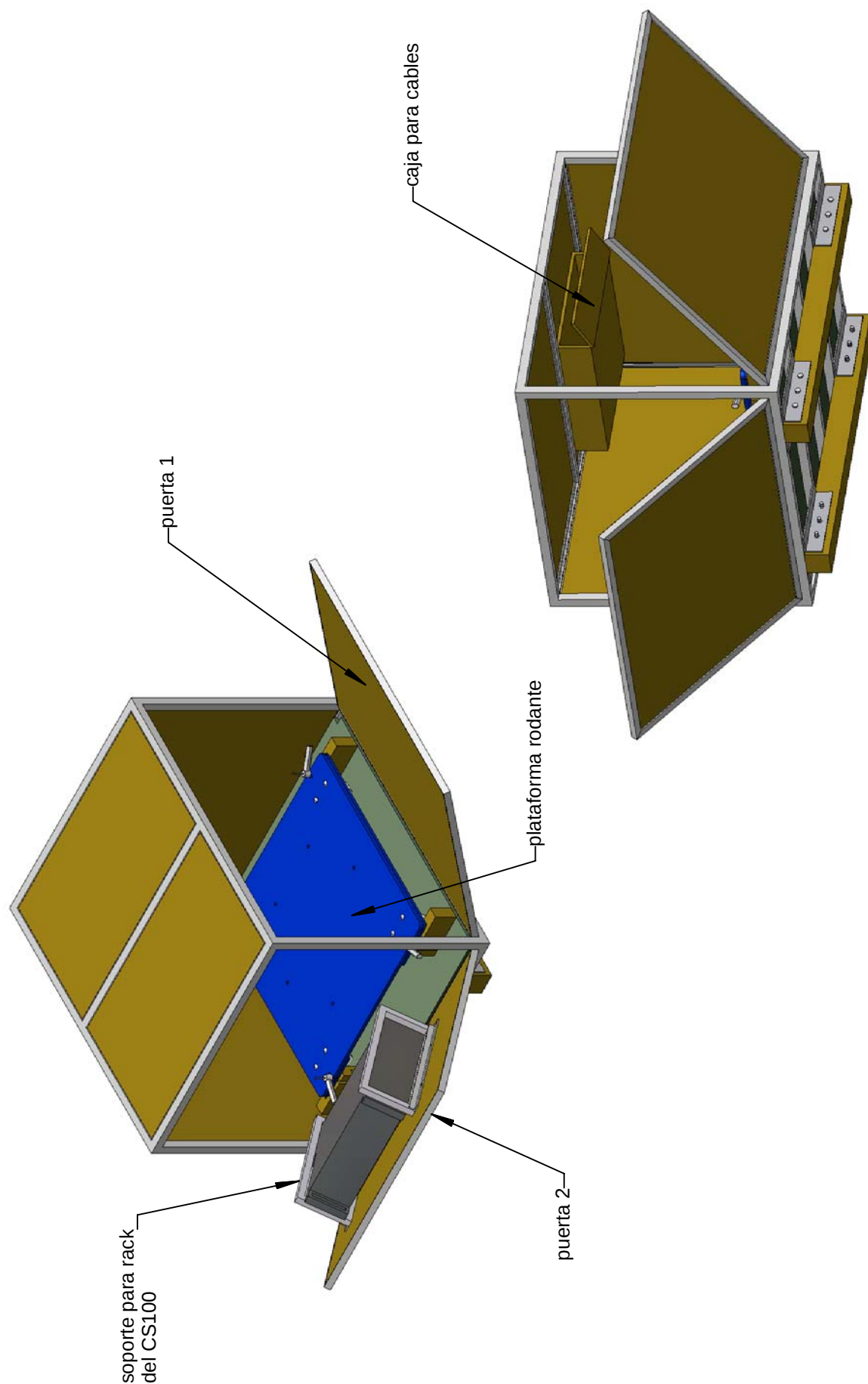
Figura 14: *Empaque con abatimiento de puertas y con el equipo empacado.*



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +-1.0		diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero	EMPAQUE: DIMS Y PARTES	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: VARIOS						
	acabado: VARIOS						
		inicio: sep/03	término: 2004	inicio: sep/03	término: 2004	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-EM-01/41



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: S/T		diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero		EMPAQUE: abatimientos	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: varios				inicio: 2003	término: 2004		
	acabado: varios				inicio: 2003	término: 2004		
		EIC-1 (PUMA)						Nº EIC-1-EM-02/41



EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: VISTAS	material: varios		diseño:	dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación
	acabado:		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	
	tolerancias:		sep 2003	2005	'03-'04	Esc.: 1:20
	cotas en mm.					No. EIC-1-EM-03/41

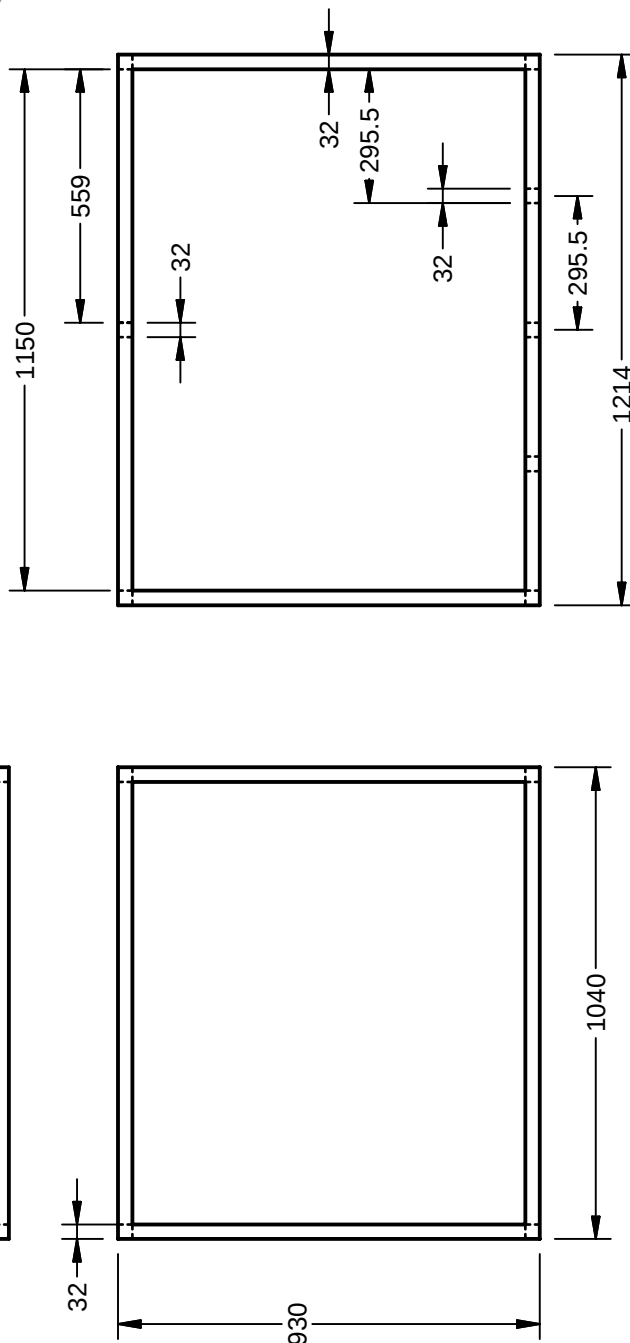
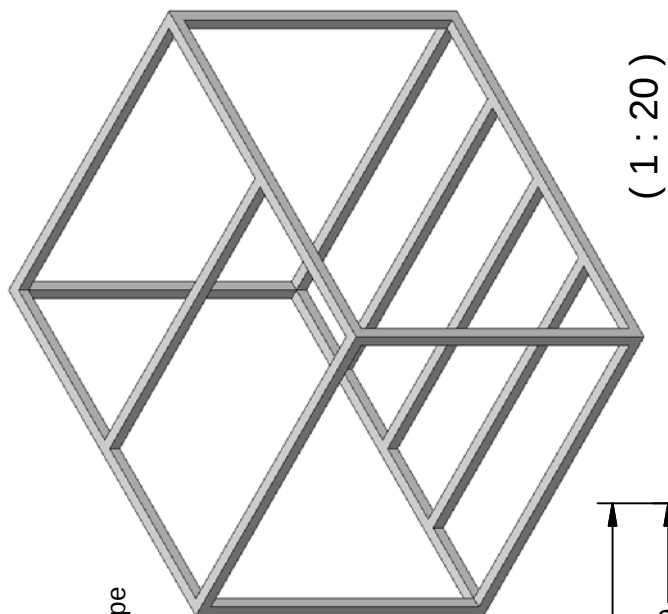


LISTA DE PARTES				
#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO/ESPEC
1	1	estructura	PTR	EIC-1-EM-05/41
2	2	polin	polin	EIC-1-EM-23/41
3	8	ángulo	acero	EIC-1-EM-24/41
4	12	tornillo cabeza hexagonal	comercial	3/8-24 x 4 1/2"
5	12	tuerca	comercial	3/8"
6	1	base	tablero OSB	EIC-1-EM-25/41
7	4	tacón	tablón	EIC-1-EM-26/41
8	4	armella	cold rolled	EIC-1-EM-27/41
9	4	manija	cold rolled	EIC-1-EM-28/41
10	4	tornillo de maquinaria	comercial	3/8-16 x 2"
11	8	tornillo de maquinaria	comercial	1/4-20 x 2 1/2"
12	2	tapa	tablero OSB	EIC-1-EM-18/41
13	4	ángulo corto_tapa	acero	EIC-1-EM-19/41
14	4	ángulo largo_tapa	acero	EIC-1-EM-20/41
15	2	puerta 1	tablero OSB	EIC-1-EM-10/41
16	4	ángulo largo_puerta 1	acero	EIC-1-EM-12/41
17	4	ángulo corto_puerta 1	acero	EIC-1-EM-11/41
18	1	bisagra puerta 1	comercial	de piano
19	2	puerta 2	tablero OSB	EIC-1-EM-14/41
20	4	ángulo largo_puerta 2	acero	EIC-1-EM-16/41
21	4	ángulo corto_puerta 2	acero	EIC-1-EM-15/41
22	1	bisagra puerta 2	comercial	de piano
23	1	rack del CS100		
24	1	soporte lateral izq_rack	ángulo de Fe	EIC-1-EM-30/41
25	1	soporte lateral der_rack	ángulo de Fe	EIC-1-EM-30/41
26	1	soporte inferior_rack	ángulo de Fe	EIC-1-EM-31/41

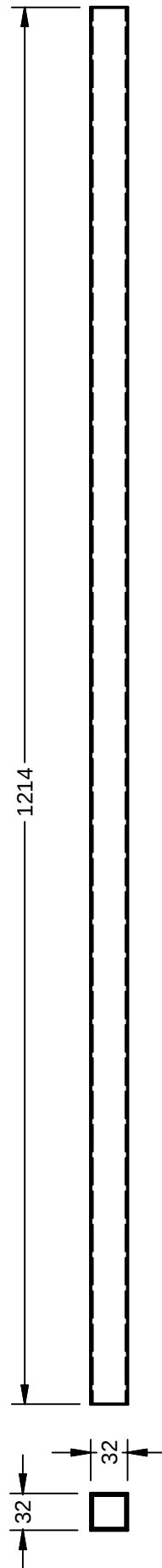
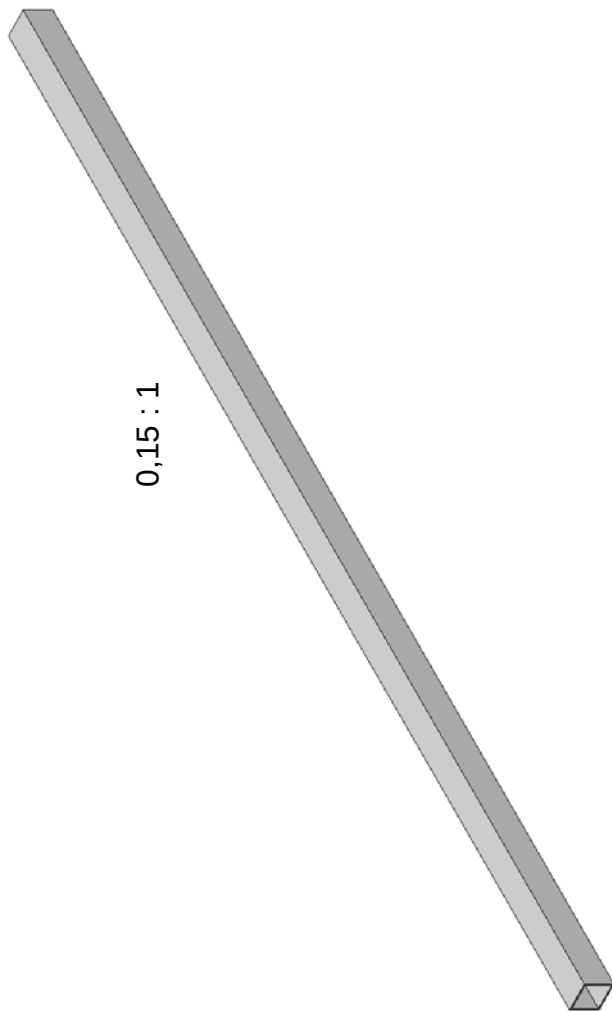
material: varios		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
acabado: varios		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero		
tolerancias:		mayo '03	2005	'03-'04	Esc.: 0.04	No.
cotas en mm.						EIC-1-EM-04/41

EIC-1 (PUMA)	
EMPAQUE: DESPIECE	
CAJA PARA TRANSPORTE	

soldadura eléctrica
en todas las uniones a tope

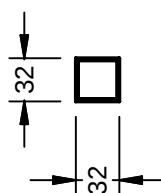
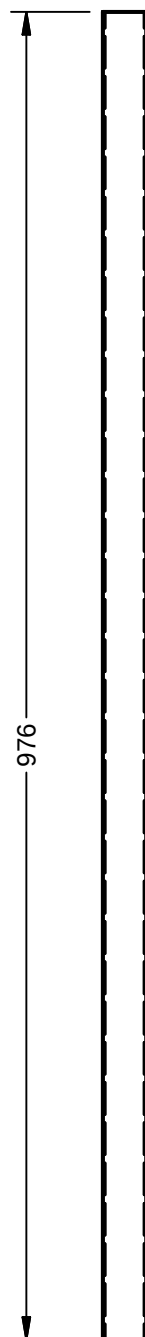
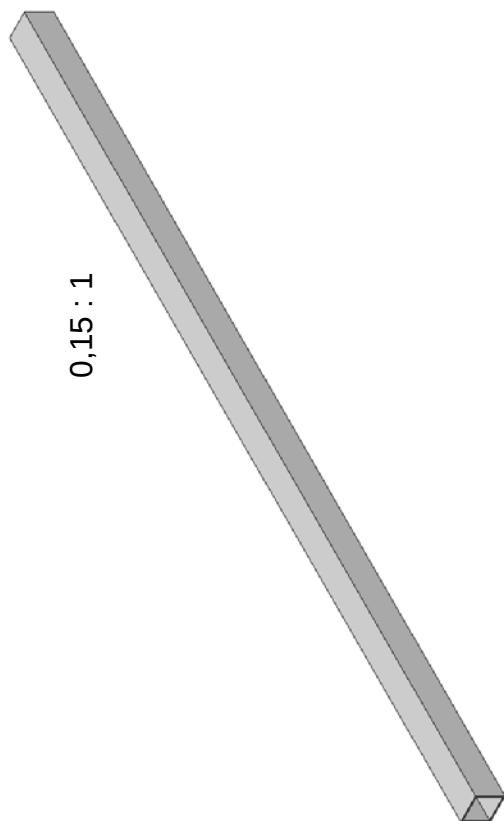


EIC-1 (PUMA)	material: PTR 15 mm	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.: No.		
	cotas en mm.				0.06:1		
ESTRUCURA DEL EMPAQUE: VISTAS GENERALES	EIC-1-EM-05/41						

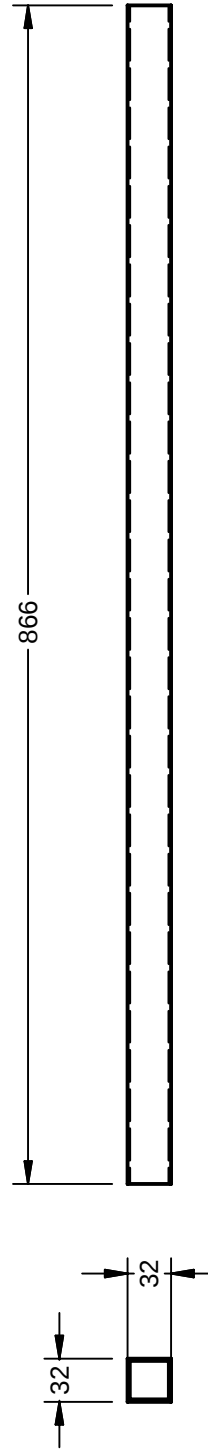
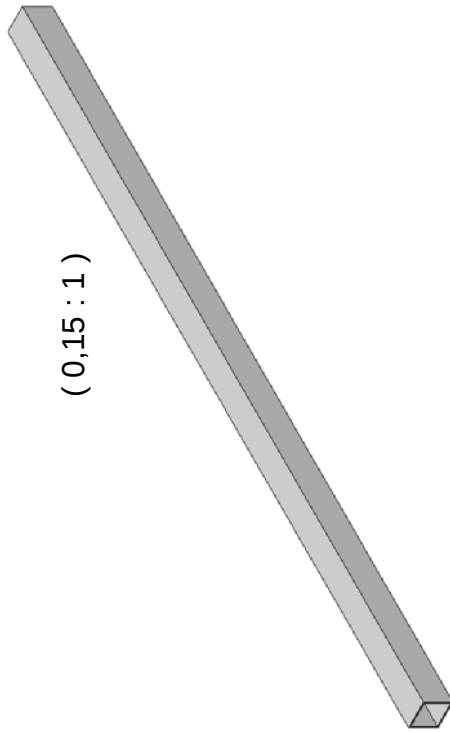


EIC-1 (PUMA) ESTRUCTURA: TRAMO LARGO (4 pzas)	material: PTR 32x32 cal.20		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero		
	tolerancias: ± 0.1		mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.
	cotas en mm.					0,18	EIC-1-EM-06/41

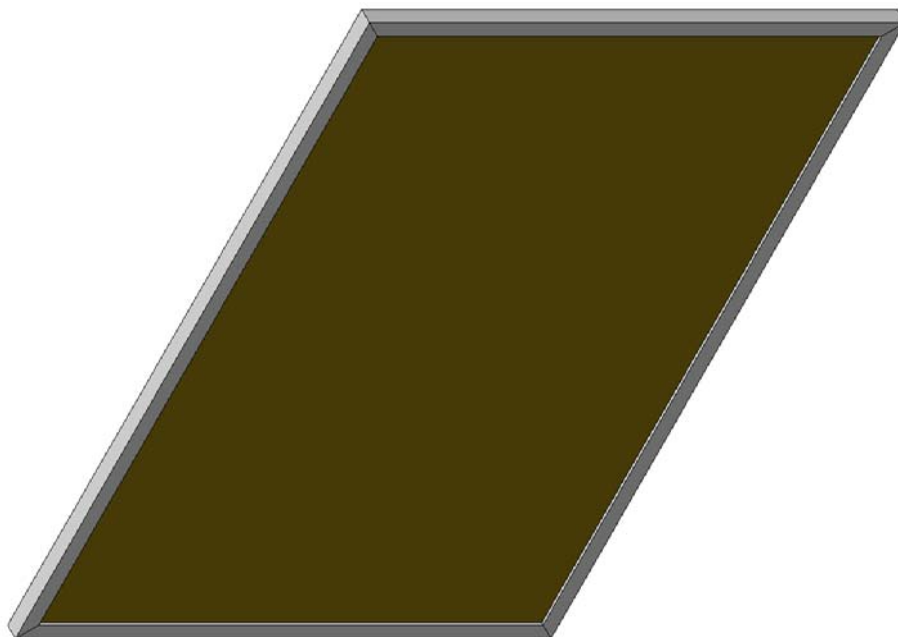
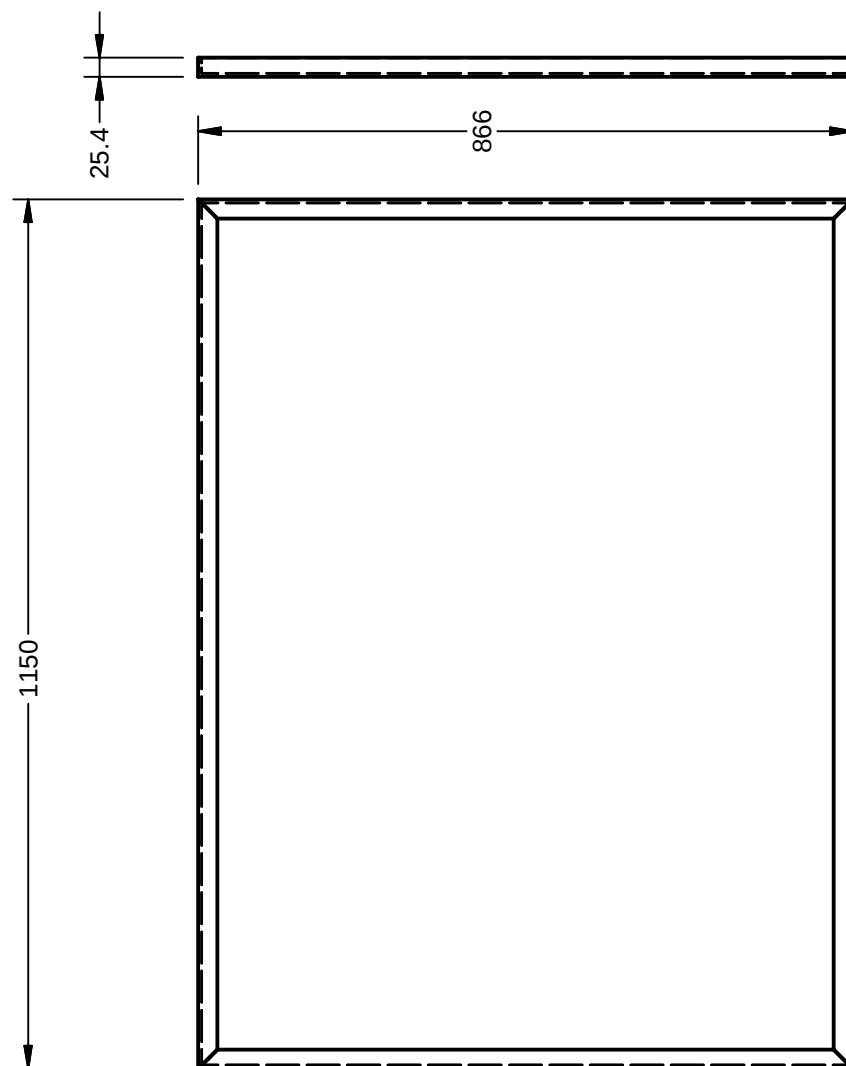




EIC-1 (PUMA) ESTRUCTURA: TRAMO MEDIANO (8 pzas)	material: PTR 32X32 cal. 20		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación	
	tolerancias: ± 0.1		mayo '03	2005	2003	Esc.: 0.18	No. EIC-1-EM-07/41
	cotas en mm.						

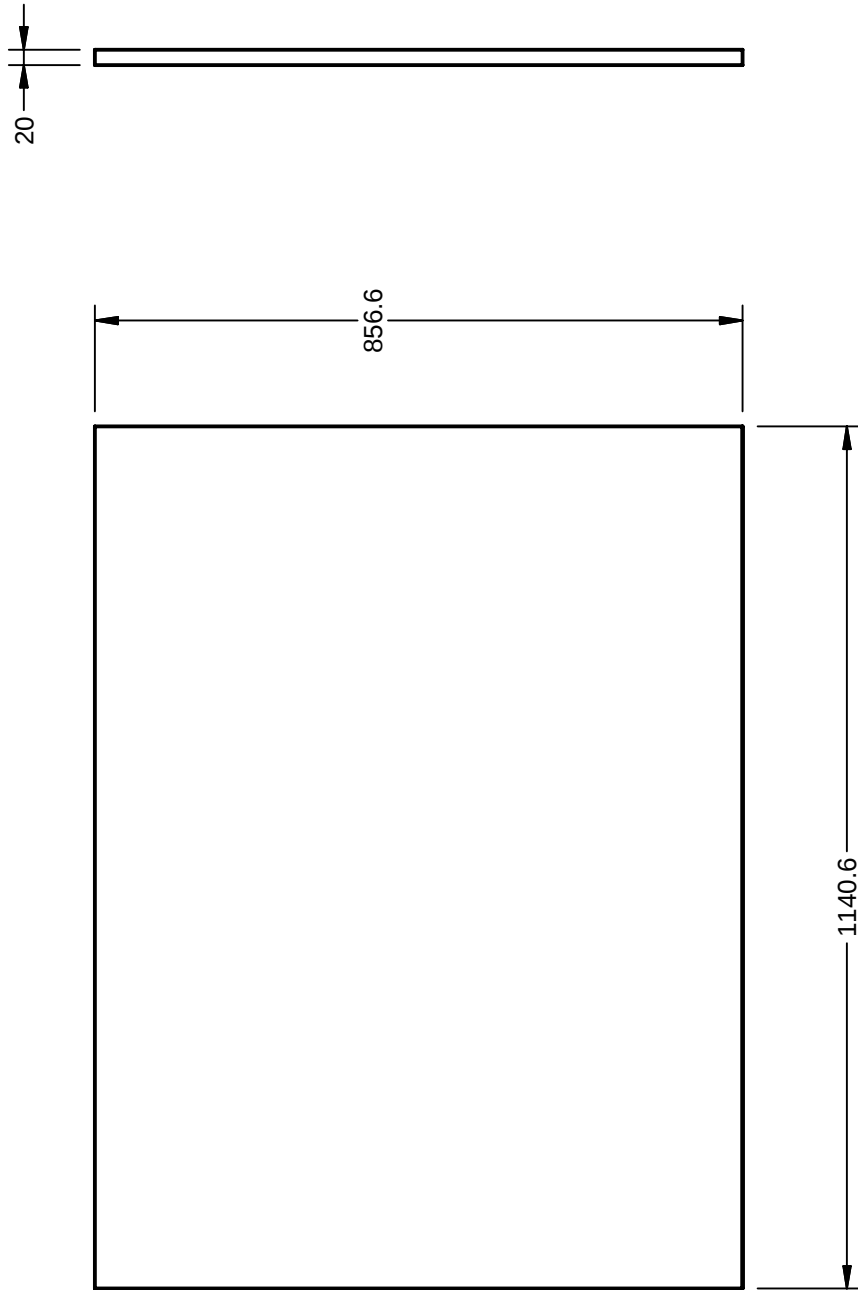


EIC-1 (PUMA) ESTRUCTURA: TRAMO CORTO (4 pzas)	material: PTR 32X32 cal.20		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
	acabado: pintura		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero		
	tolerancias: ± 0.1		mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.
	cotas en mm.					0,18	EIC-1-EM-08/41



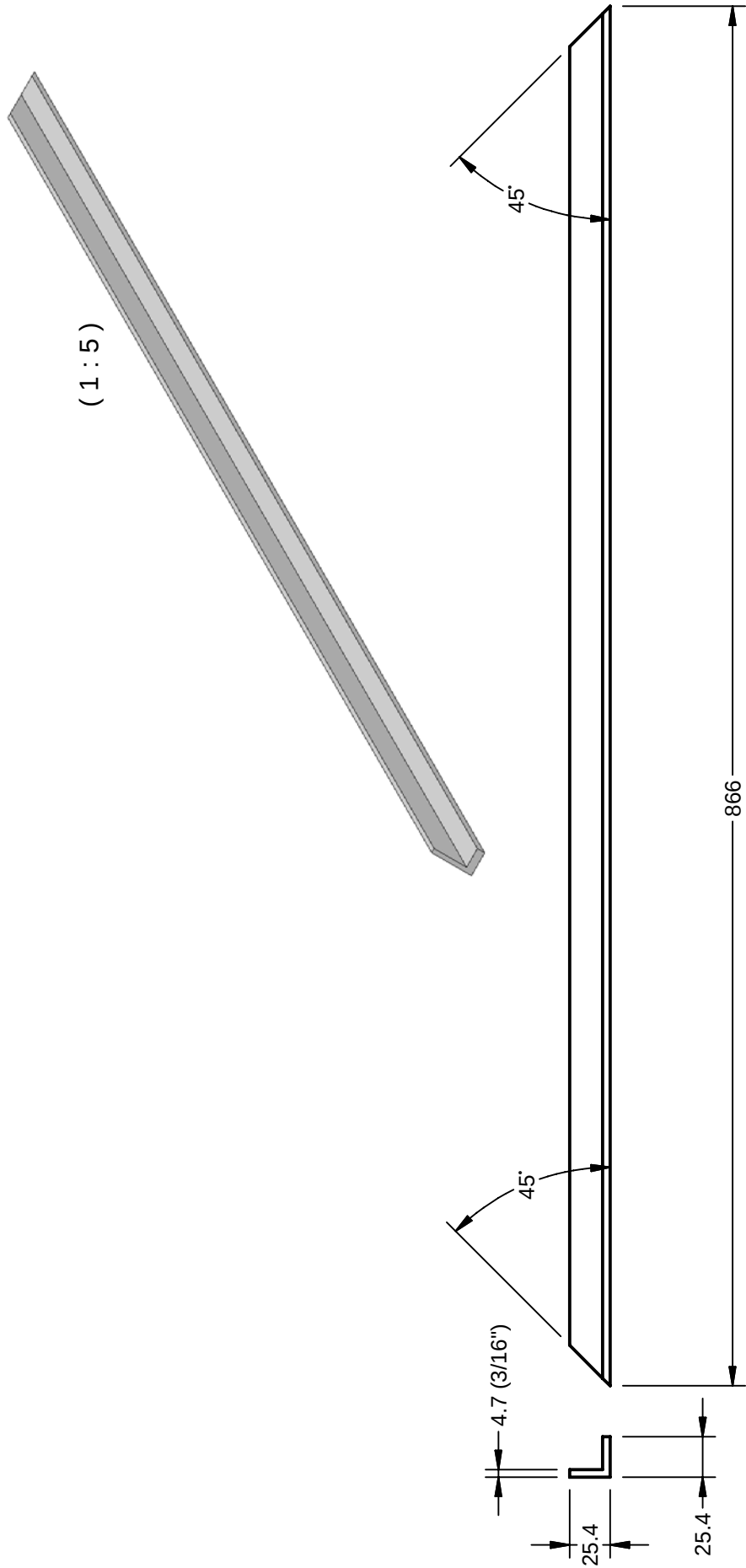
*Nota: se usa también en tablero lateral largo

EIC-1 (PUMA)	material:		diseño:	R. Langerica	dibujó:	R. Langerica	realizó:	V. Cajero	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado:										
	tolerancias: ± 0.1								Esc.: 0,1	No.	
	cotas en mm.			2003		2005		2003		EIC-1-EM-09/41	
EMPAQUE: PUERTA 1_											
ENSAMBLE (2 pzas)*											



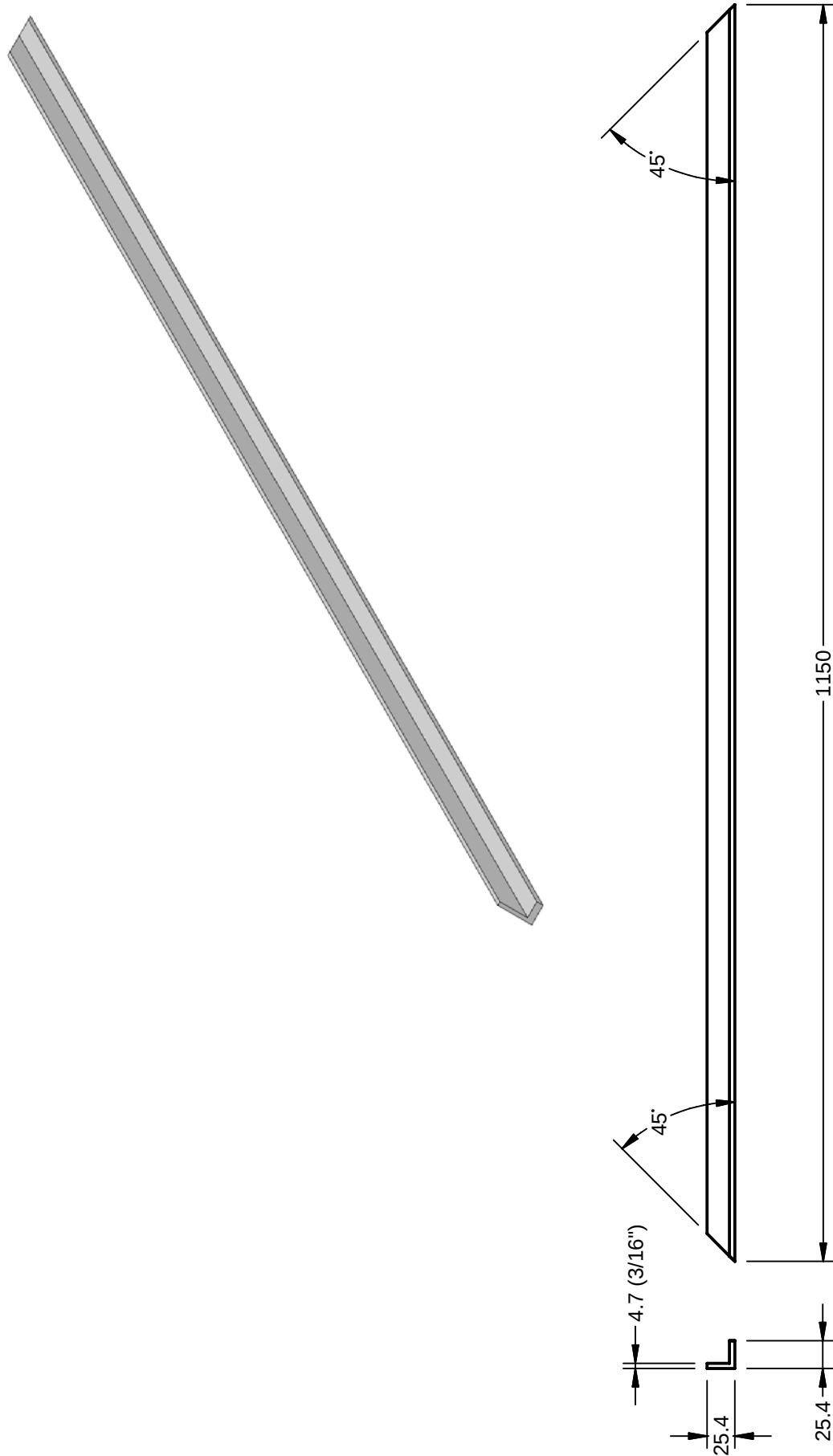
*Nota: se usa también en tablero lateral largo

EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: PUERTA 1 (2 pzas)*	material: tablero OSB 20mm	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado: pintura	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero			
	tolerancias: ± 0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0,1	EIC-1-EM-10/41	



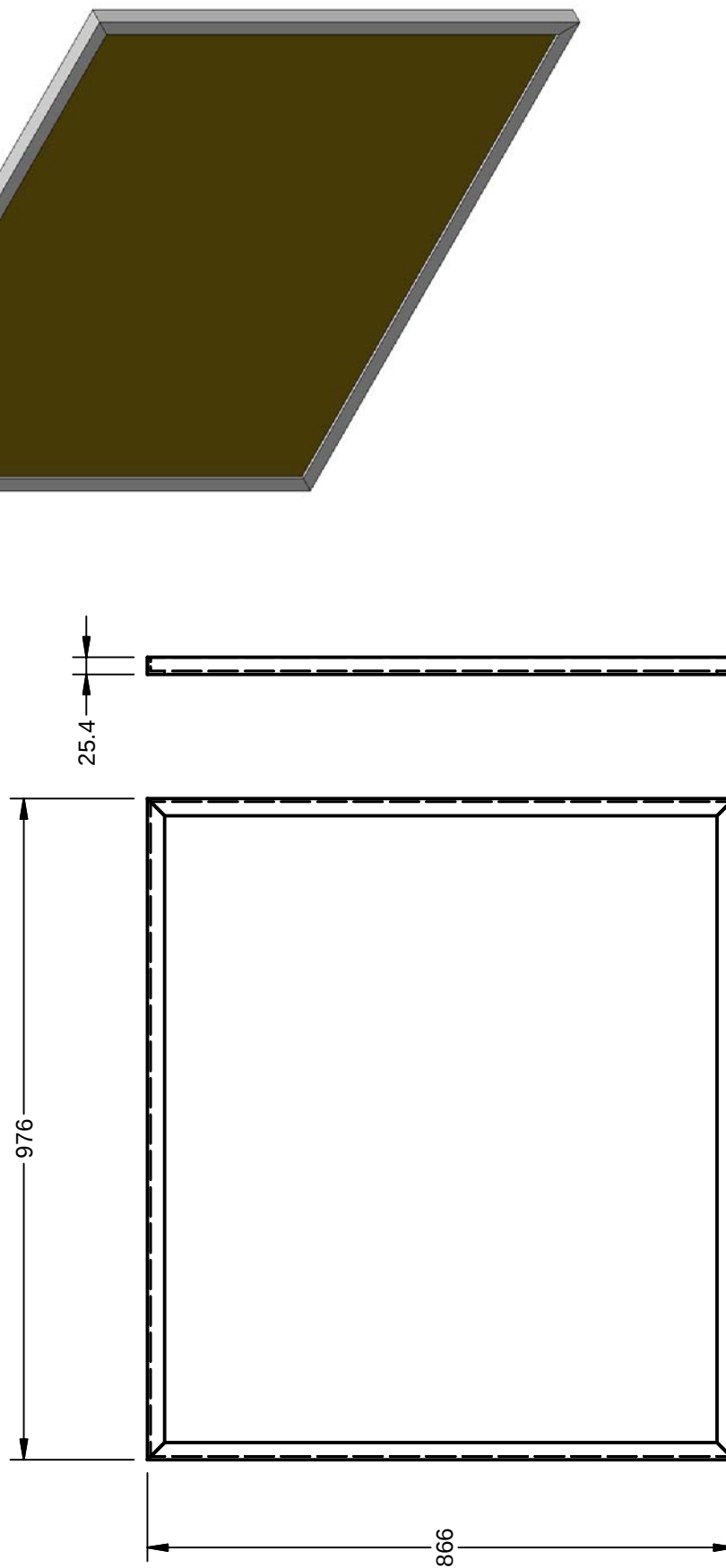
*Nota: se usa también en tablero lateral largo

EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"x7/8"		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Esc.: 0,25	No.	
	cotas en mm.		mayo '03	2005	2003			
EMPAQUE: PUERTA 1_								
ÁNGULO CORTO (4 pzas)*								



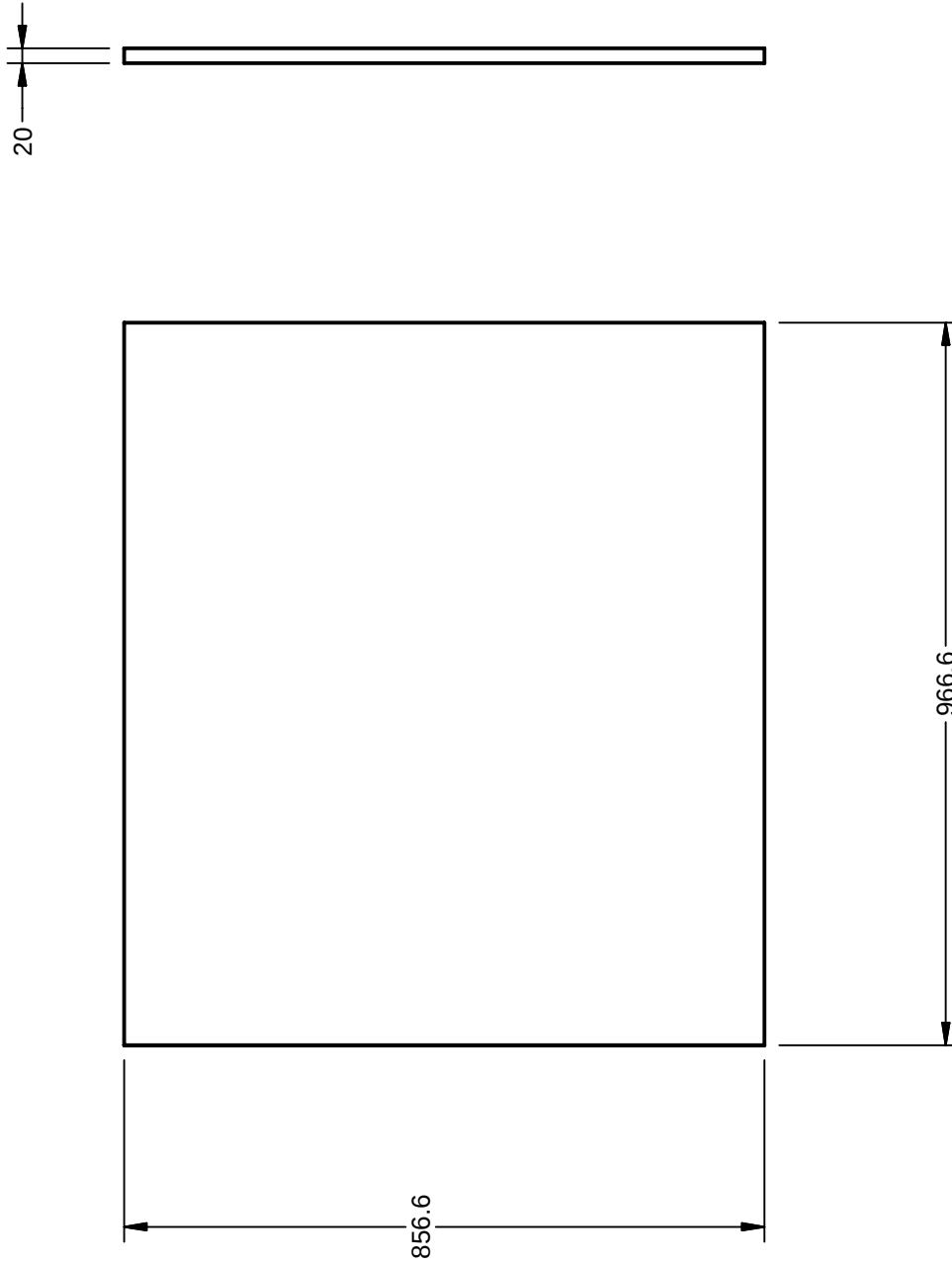
*Nota: se usa también en tablero lateral largo

EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"x7/8"	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0.18	EIC-1-EM-12/41	
EMPAQUE: PUERTA 1_							
ÁNGULO LARGO (4 pzas)*							



*Nota: se usa también en tablero lateral corto

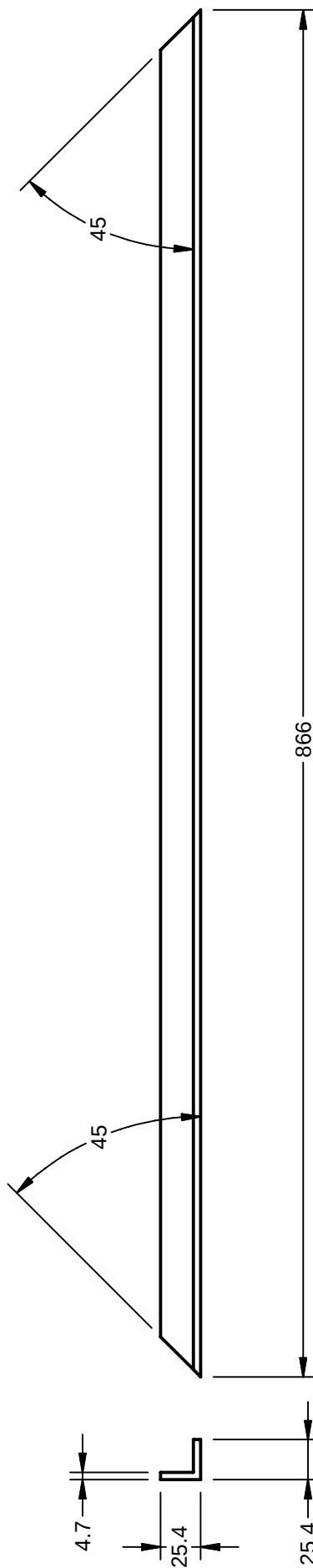
EIC-1 (PUMA)	material:		diseño:	R. Langarica	dibujó:	R. Langarica	realizó:	V. Cajero	instituto de astronomía unam		
	acabado:								Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: ± 0.1								Esc.: 0,1	No.	
	cotas en mm.			may '03		2005		2003		EIC-1-EM-13/41	
EMPAQUE: PUERTA 2_											
ENSAMBLE (2 pzas)*											



*Nota: se usa también en tablero lateral corto

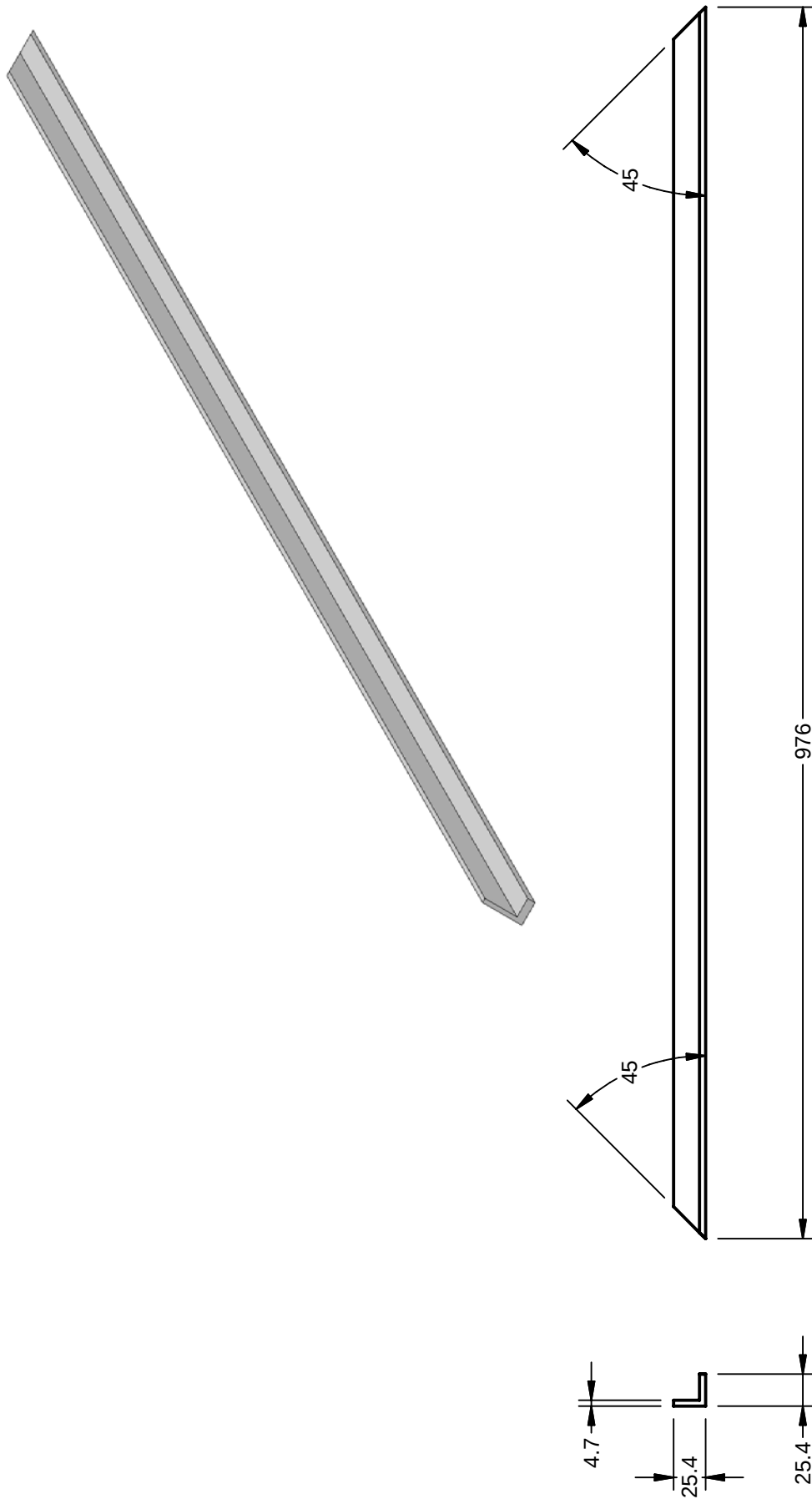
EIC-1 (PUMA)	material: tablero OSB 20mm	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado: pintura	R. Langeria	R. Langeria	V. Cajero			
	tolerancias: ± 0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0,1	EIC-1-EM-14/41	

(1 / 5)



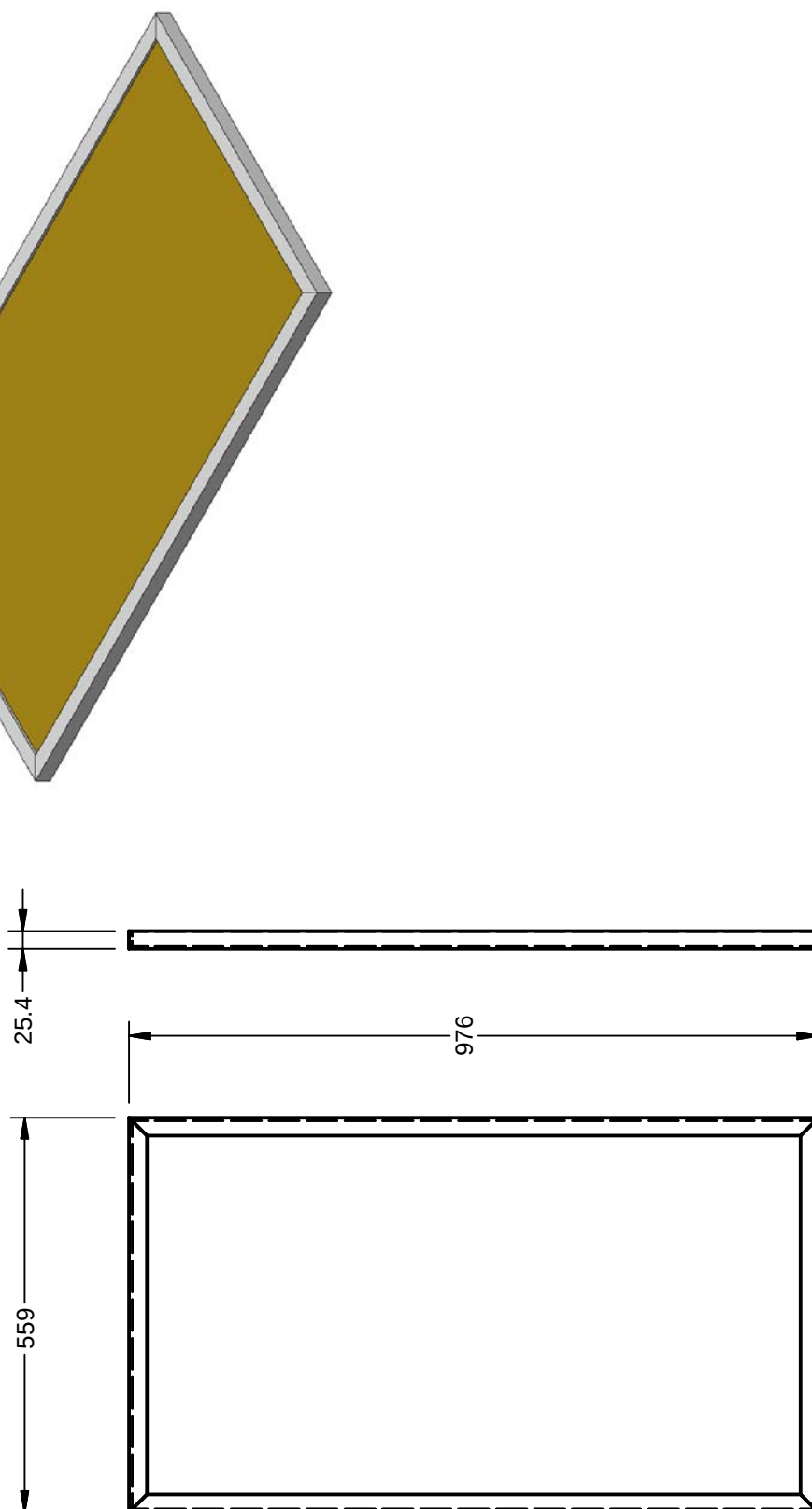
*Nota: se usa también en tablero lateral corto

EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"x7/8"	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
EMPAQUE: PUERTA 2_ ÁNGULO CORTO (4 pzas)*	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0.25	EIC-1-EM-15/41	

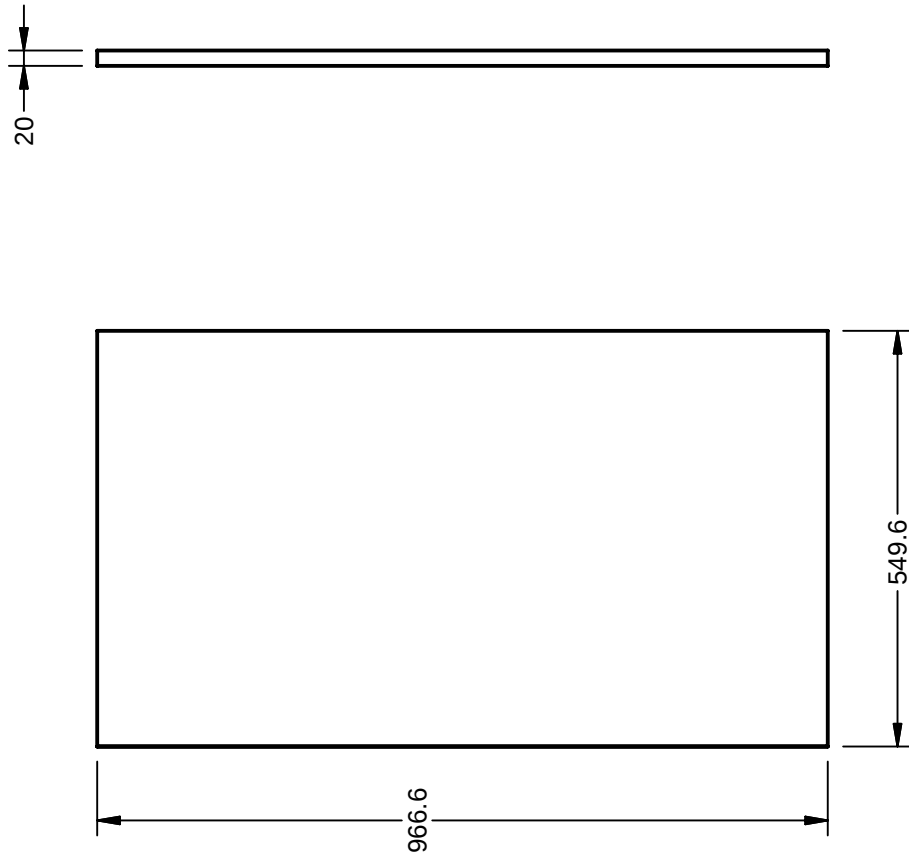


*Nota: se usa también en tablero lateral corto

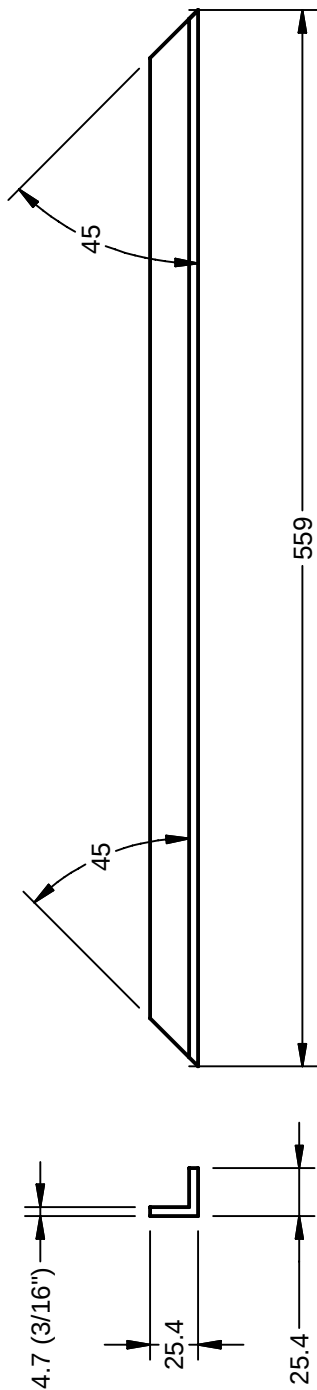
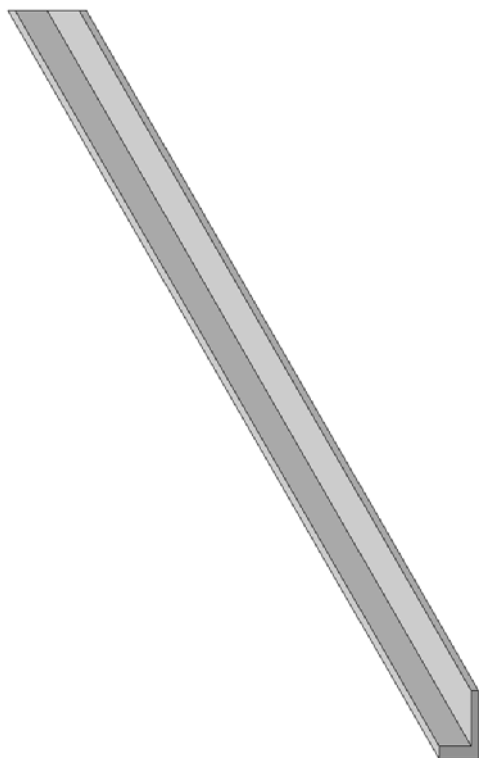
EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"x7/8"	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura				Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0.2	EIC-1-EM-16/41	
EMPAQUE: PUERTA 2_							
ÁNGULO LARGO (4 pzas)*							



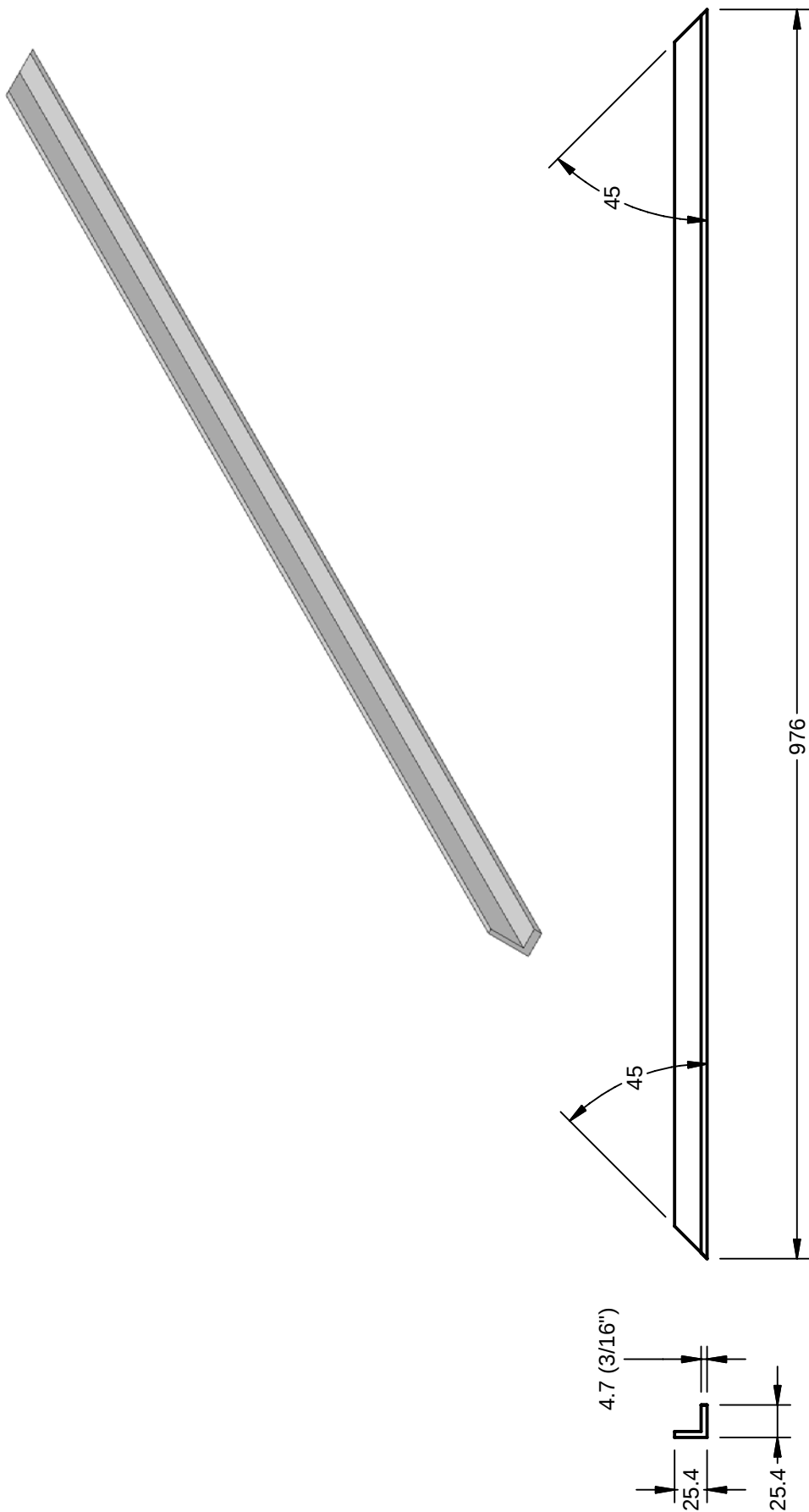
EIC-1 (PUMA)	material: tablero OSB 20 mm		diseño: R. Langarica	dibujó: R. Langarica	realizó: V. Cajero	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado: pintura							
	tolerancias: ± 0.1		mayo '03	2005	2003	Esc.: 0.1	No. EIC-1-EM-17/41	
	cotas en mm.							
	EMPAQUE: TAPA_ENSAMBLE (2 pzas)							



EIC-1 (PUMA)	material: tablero OSB 20 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero		
	tolerancias: ± 0.1		mayo '03	2005	2003	Esc.: 0.1	No.
	cotas en mm.						EIC-1-EM-18/41
EMPAQUE: TAPA							

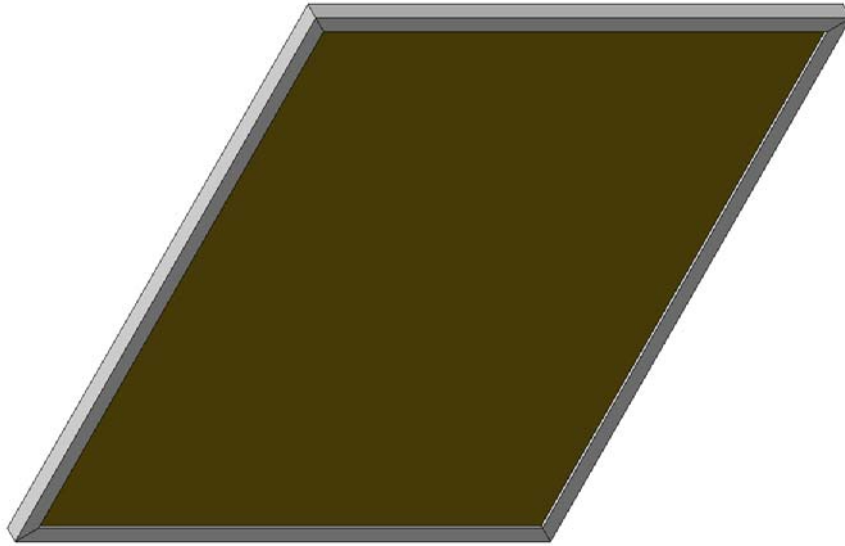
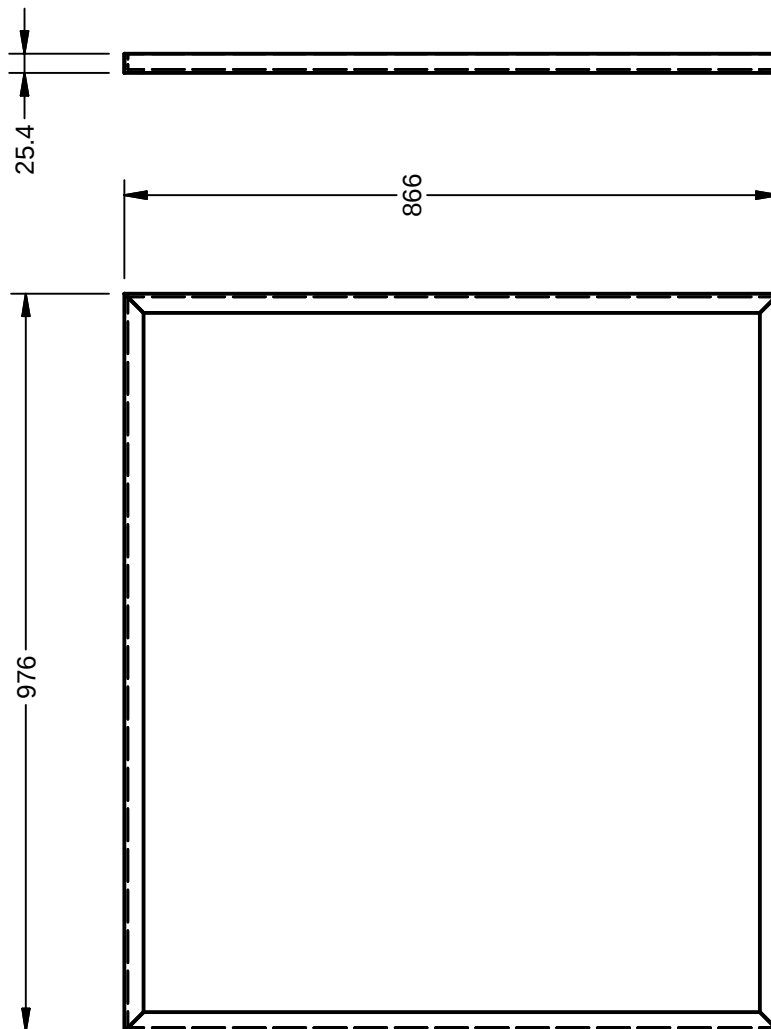


EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"X7/8"	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	
	cotas en mm.				0.25	EIC-1-EM-19/41	
EMPAQUE: TAPA_ ÁNGULO CORTO (4 pzas)							

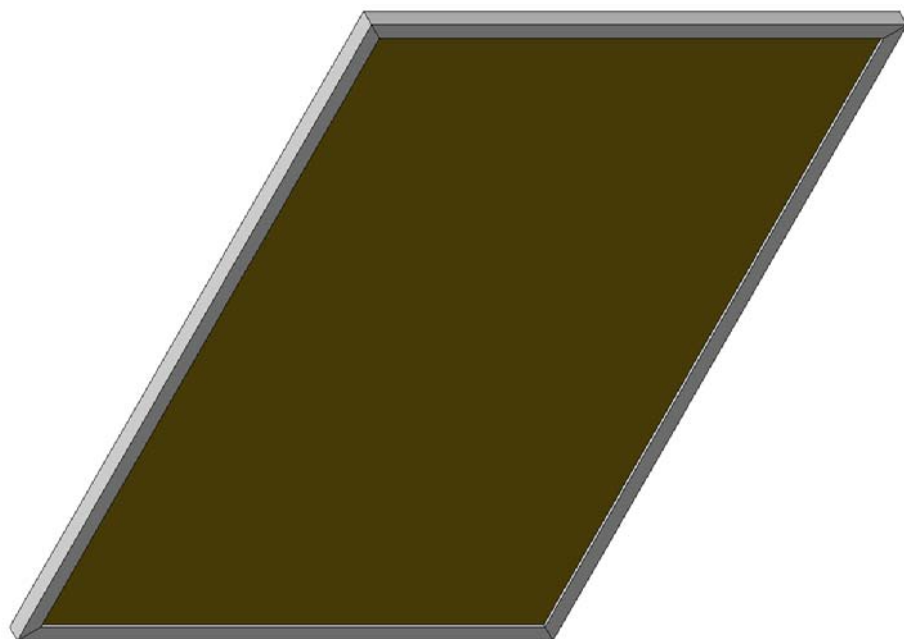
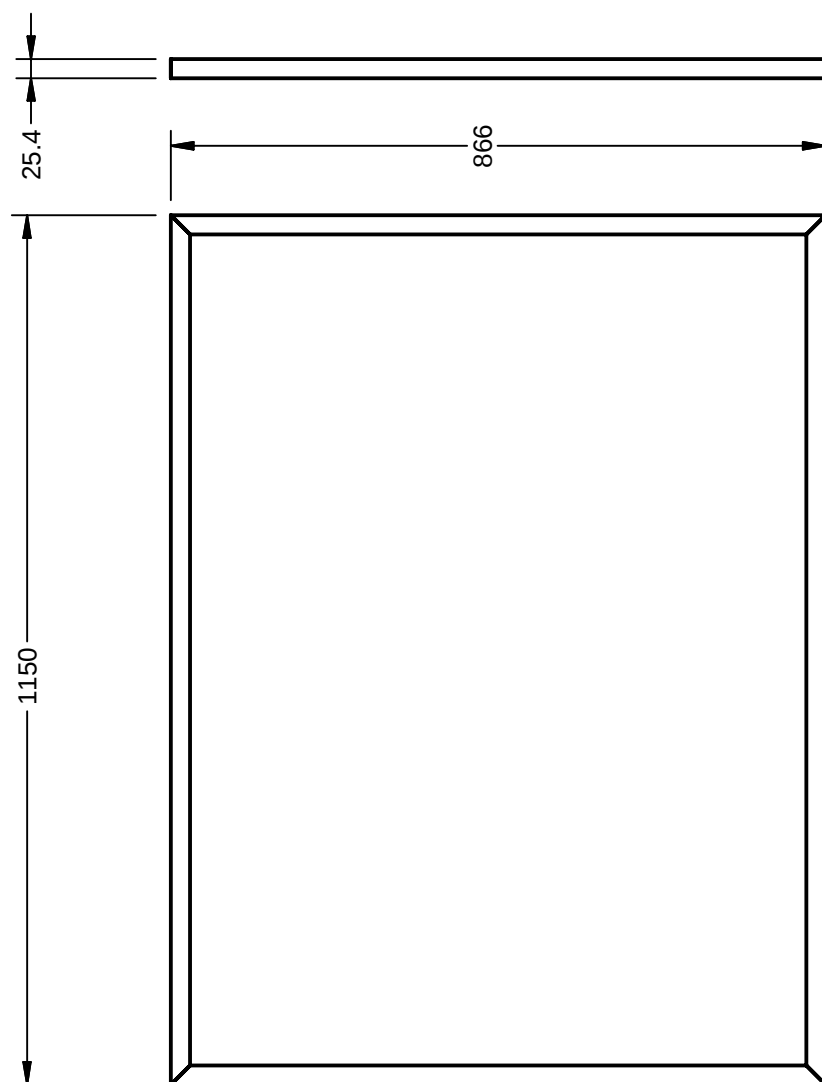


EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 7/8"x7/8"	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.: 0.2	No.	
	cotas en mm.					EIC-1-EM-20/41	
EMPAQUE: TAPA							
ÁNGULO LARGO (4 pzas)							

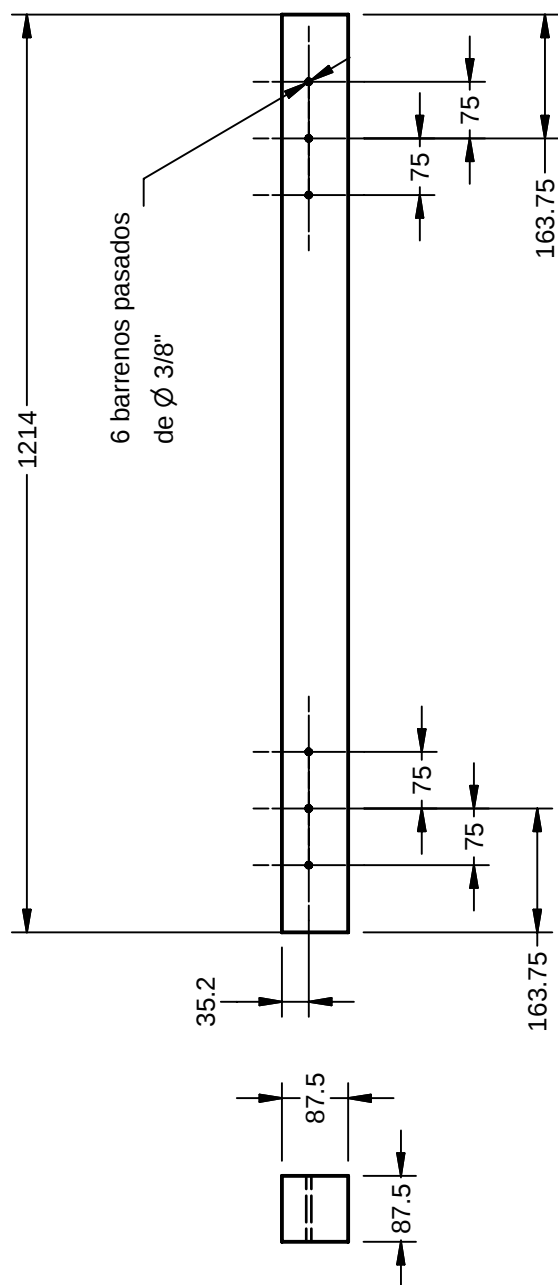
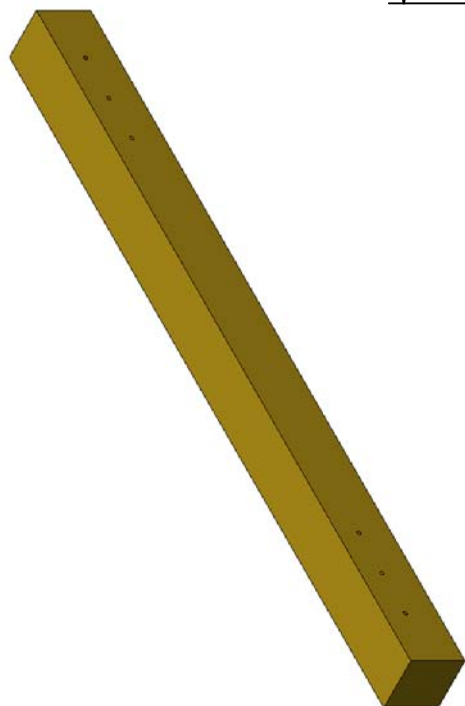




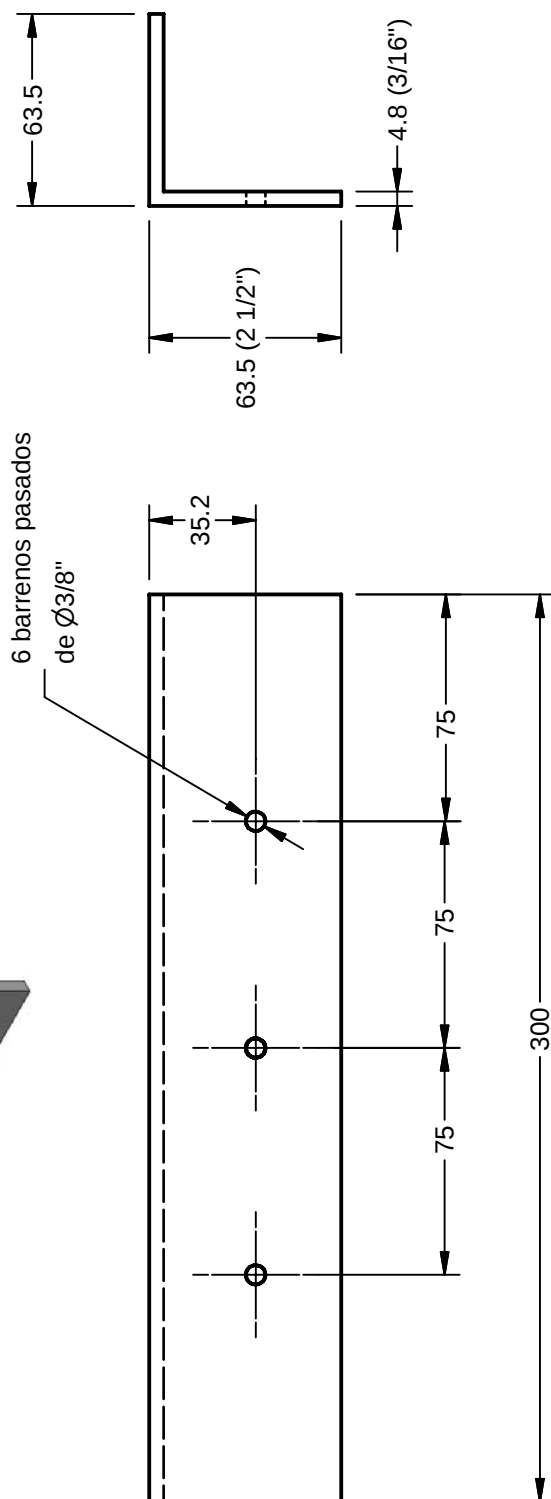
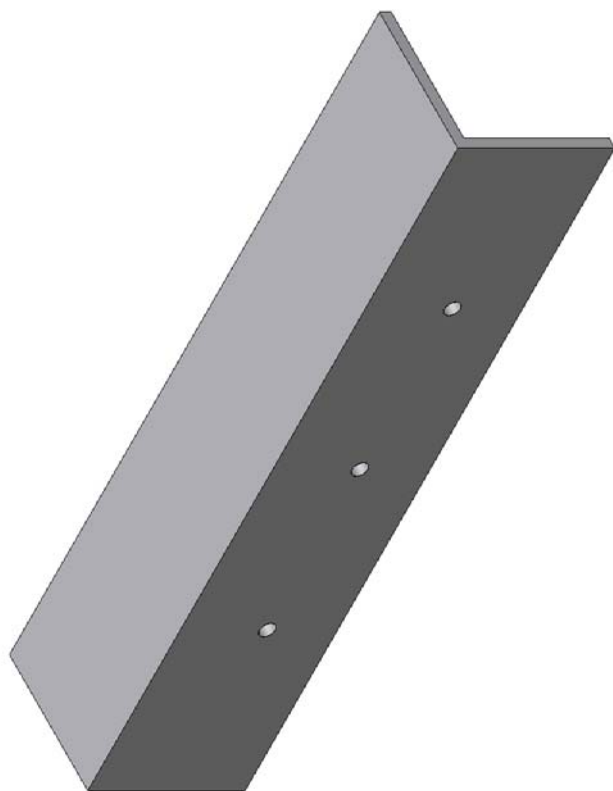
EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: TABLERO LATERAL CORTO	material:	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado:	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Esc.:	No.	 EIC-1-EM-21/41
	tolerancias: ± 0.1	mayo '03	2005	2003	0.1		
	cotas en mm.						



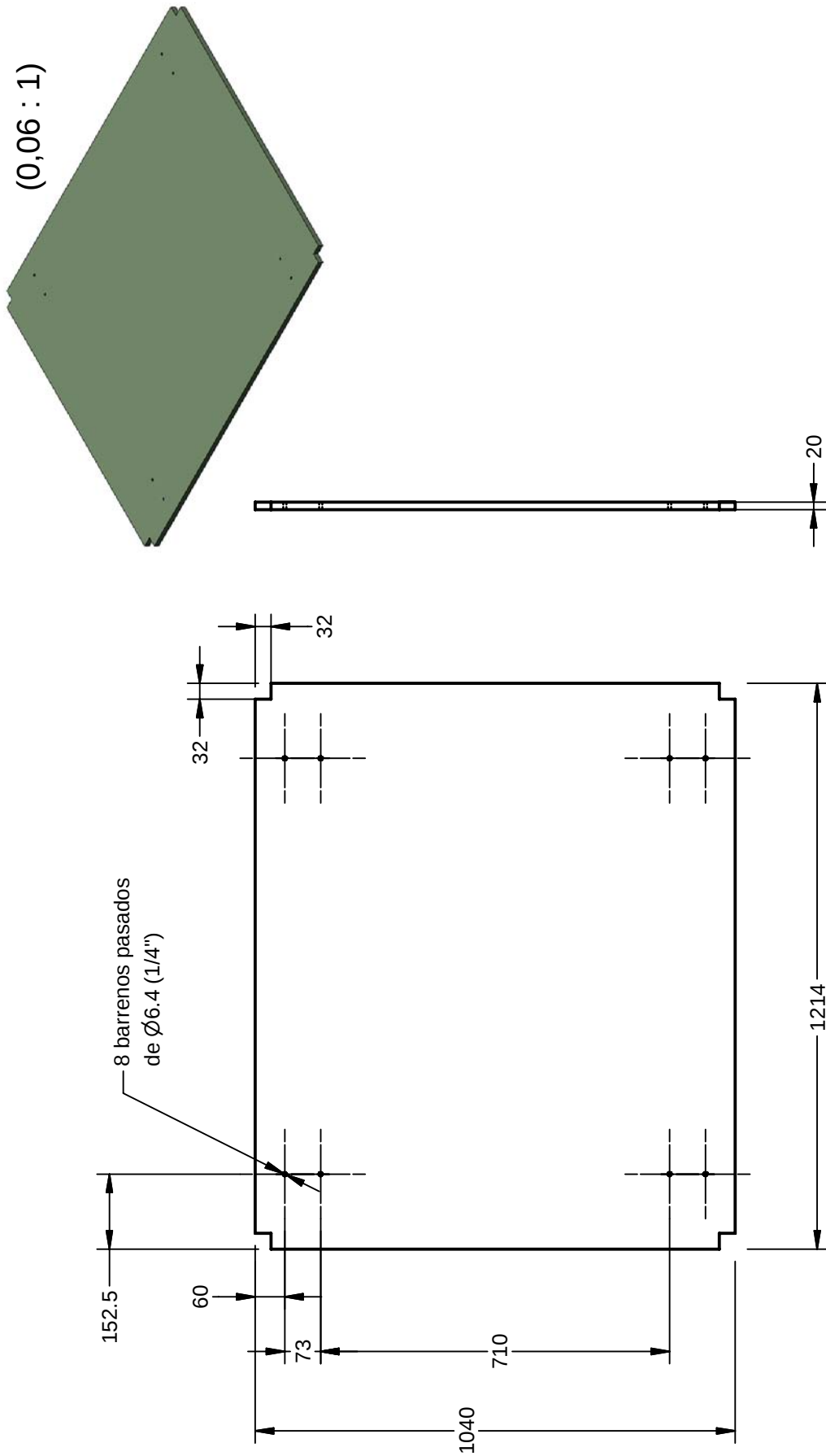
EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: TABLERO LATERAL LARGO	material:	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado:	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero			
	tolerancias: ± 0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.:	No.	EIC-1-EM-22/41
	cotas en mm.				0.1		



EIC-1 (PUMA)	material: polín 87.5x87.5	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	Departamento de Instrumentación						
	acabado: sin acabado	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero			
EMPAQUE: POLÍN	tolerancias: ± 0.1	mayo '03	2005	2003	Esc.: 0.1	No.	
	cotas en mm.						
	EIC-1-EM-23/41						

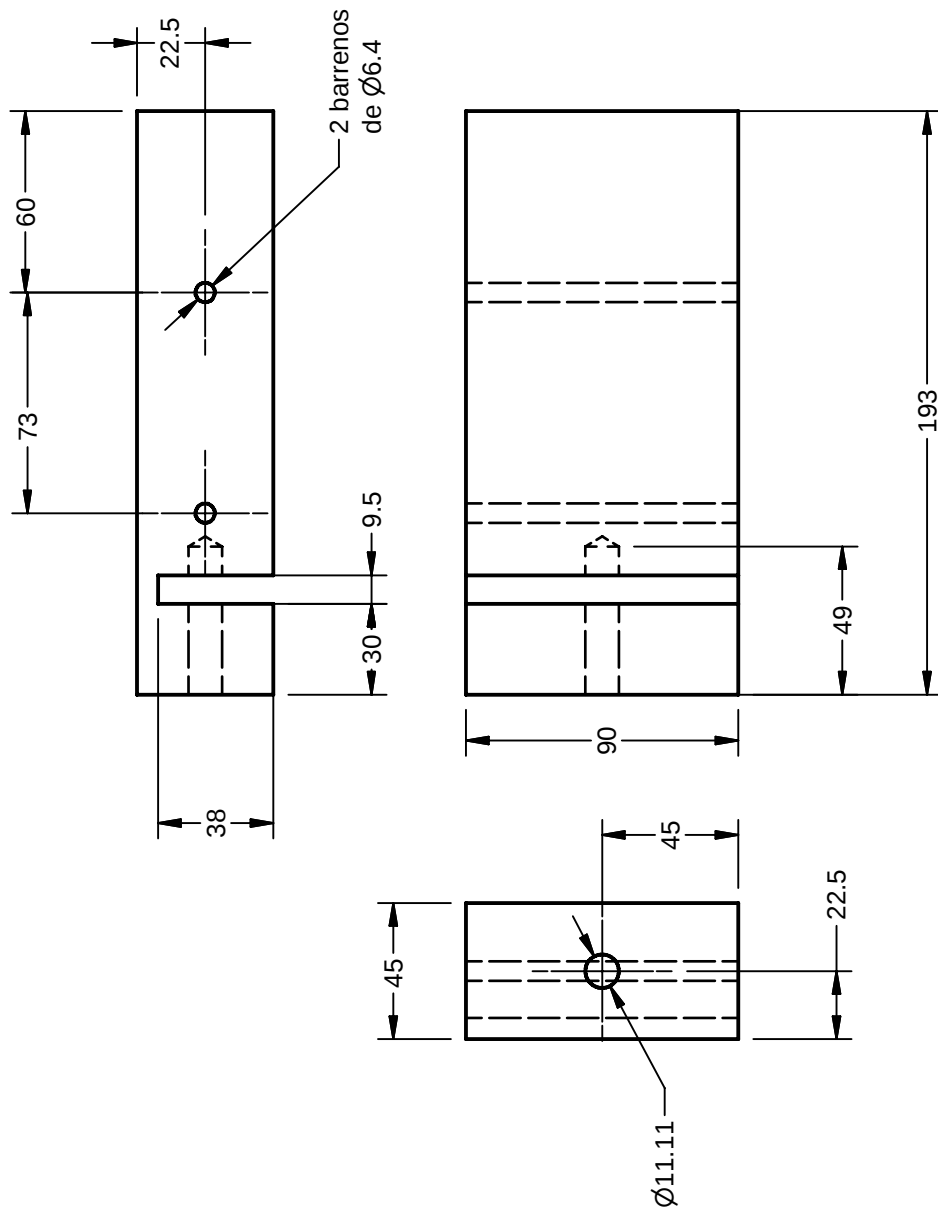
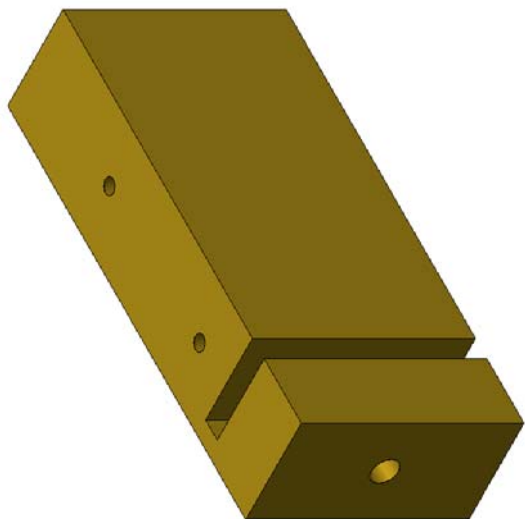


EIC-1 (PUMA)	material: ángulo Fe 2 1/2" x 3/16"		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
	acabado: pintura							
	tolerancias: +0.1		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Esc.: 0.4	No. EIC-1-EM-24/41	
	cotas en mm.		mayo '03	2005	2003			
EMPAQUE: ÁNGULO								

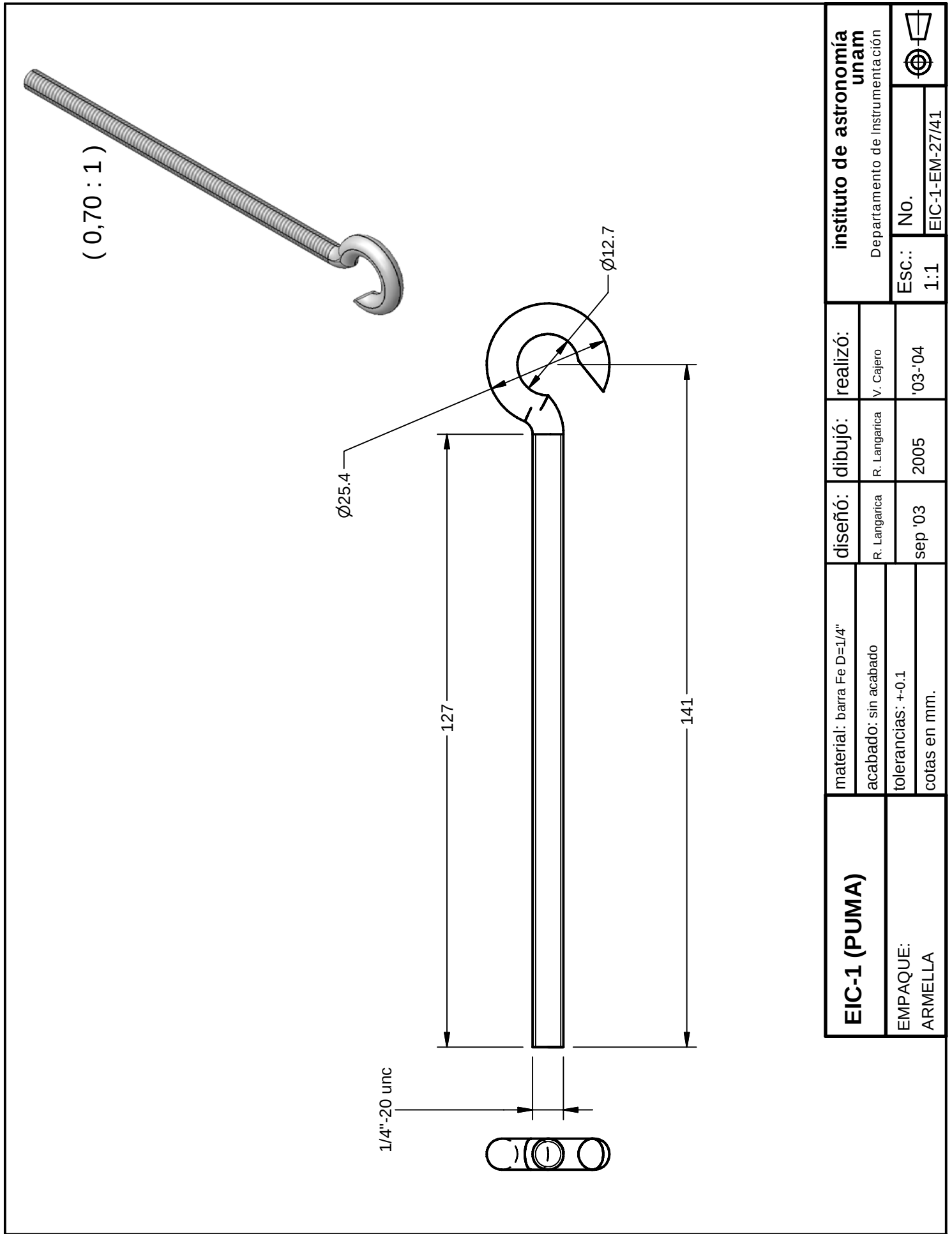


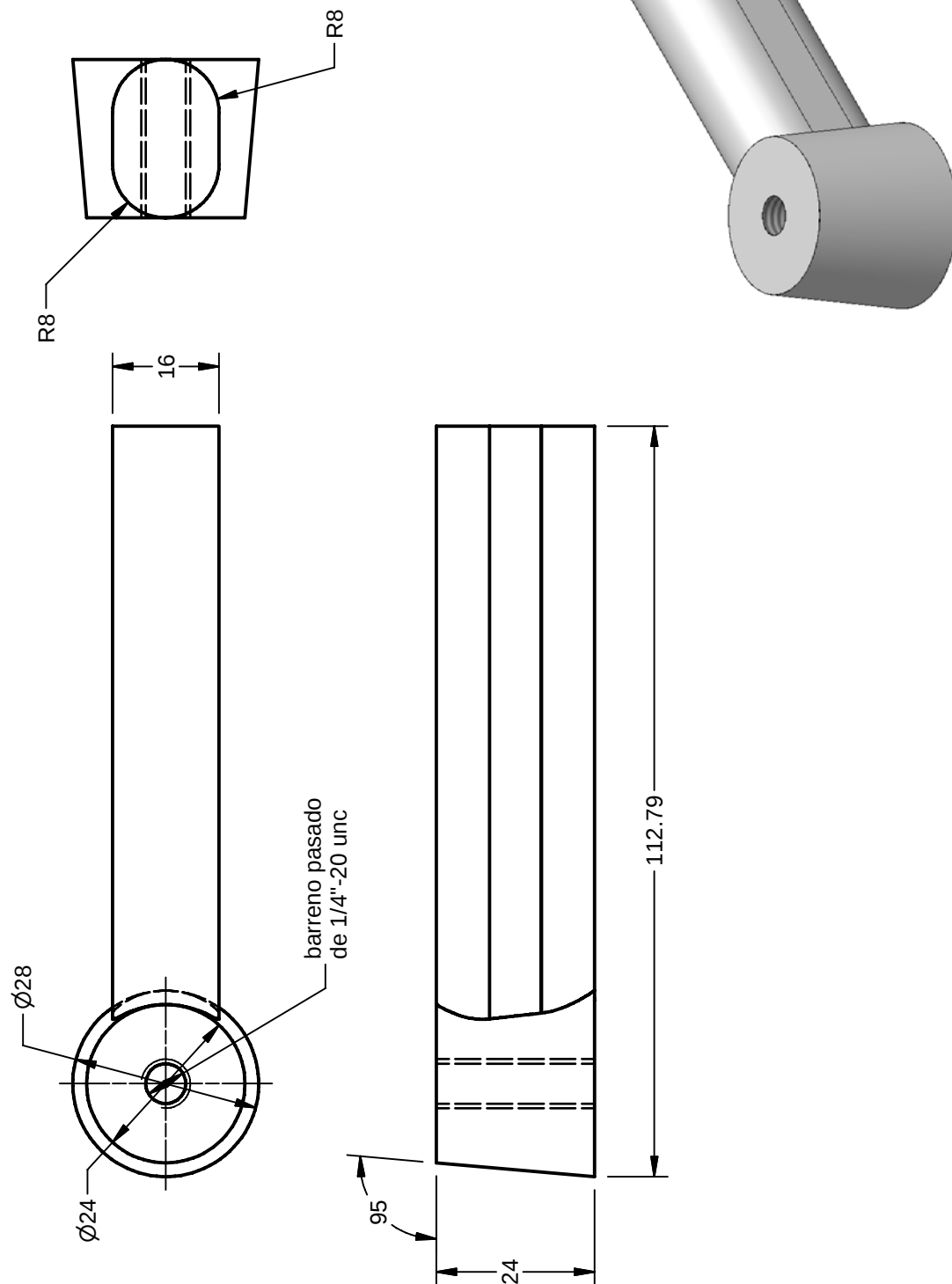
EIC-1 (PUMA)	material: tablero OSB 20 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		sep '03	2005	'03-'04	Esc.:	No.	
	cotas en mm.					0.08	EIC-1-EM-25/41	



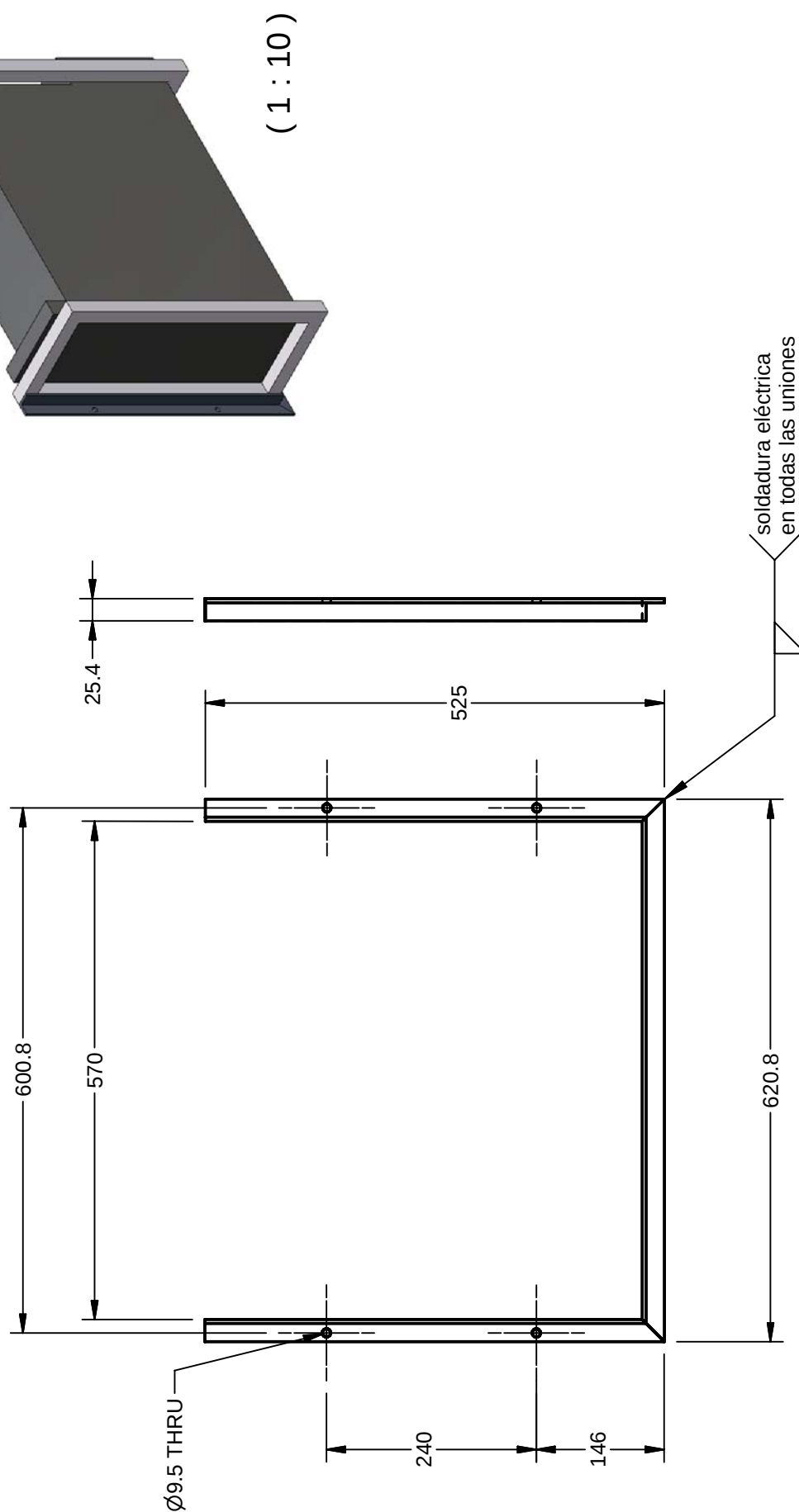


EIC-1 (PUMA)	material: tablón		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: ± 0.1		sep '03	2005	'03-'04	Esc.:	No.	
	cotas en mm.					0.4	EIC-1-EM-26/41	



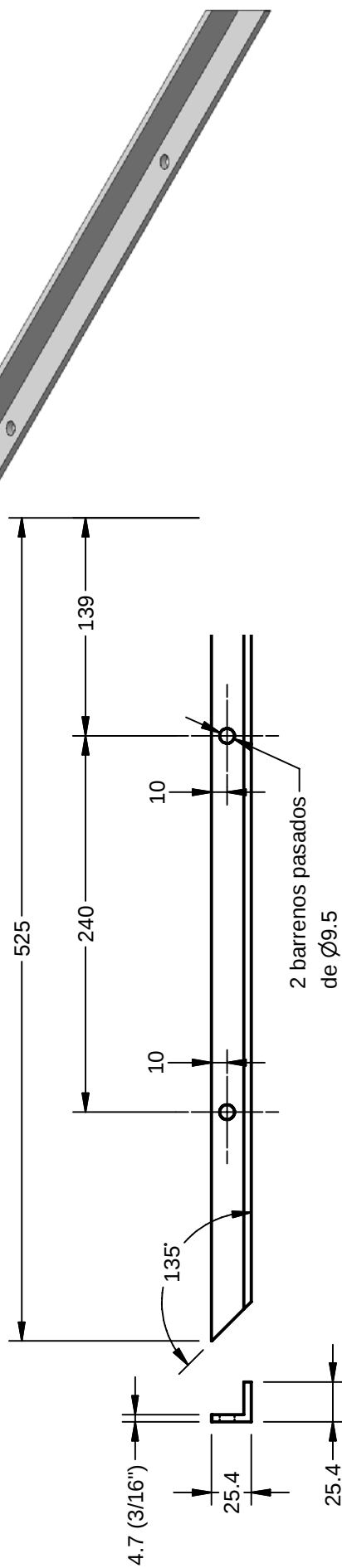


EIC-1 (PUMA)	material: cold rolled	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pulido				R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación
	tolerancias: +0.1	sep '03	2005	'03-'04	Esc.:	No.	 
	cotas en mm.				1:1	EIC-1-EM-28/41	

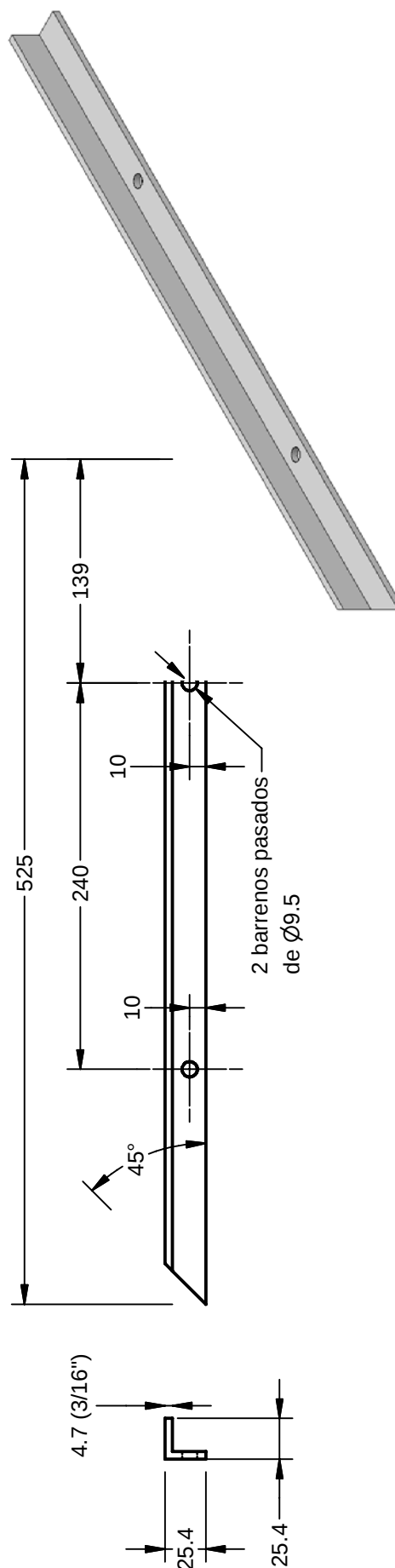


EIC-1 (PUMA)	material: ángulo de Fe		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: ± 0.1		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Esc.: 0.14	No.	
	cotas en mm.		ene '04	2005	2004			

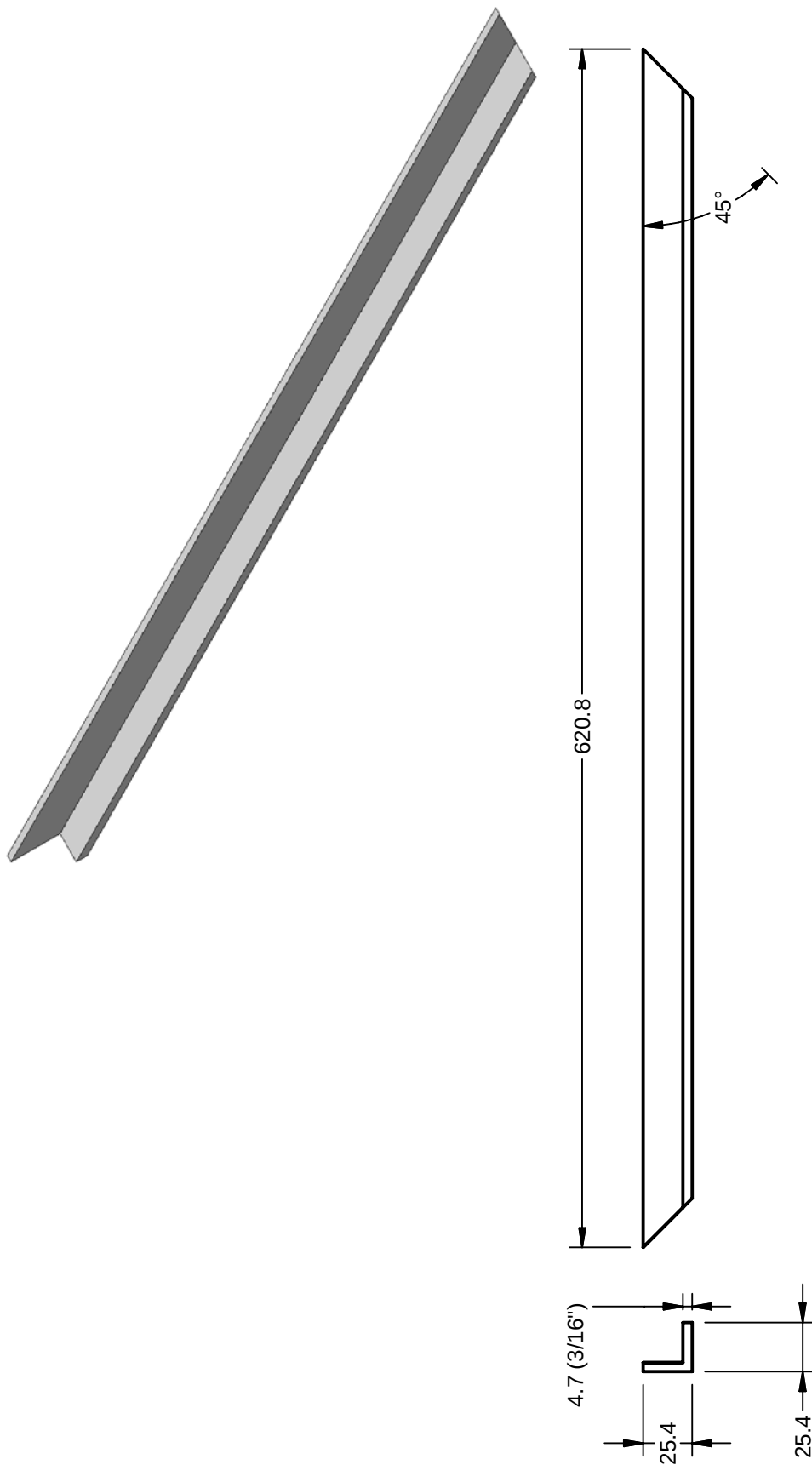
SOPORTE LATERAL IZQUIERDO



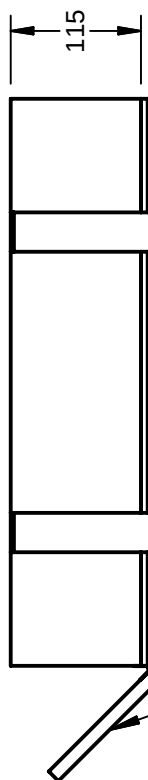
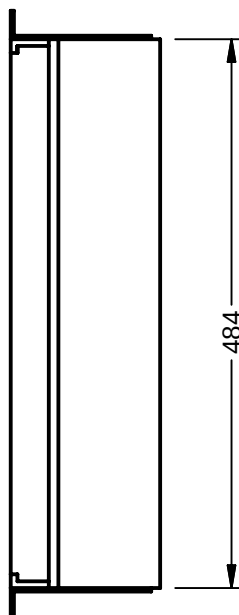
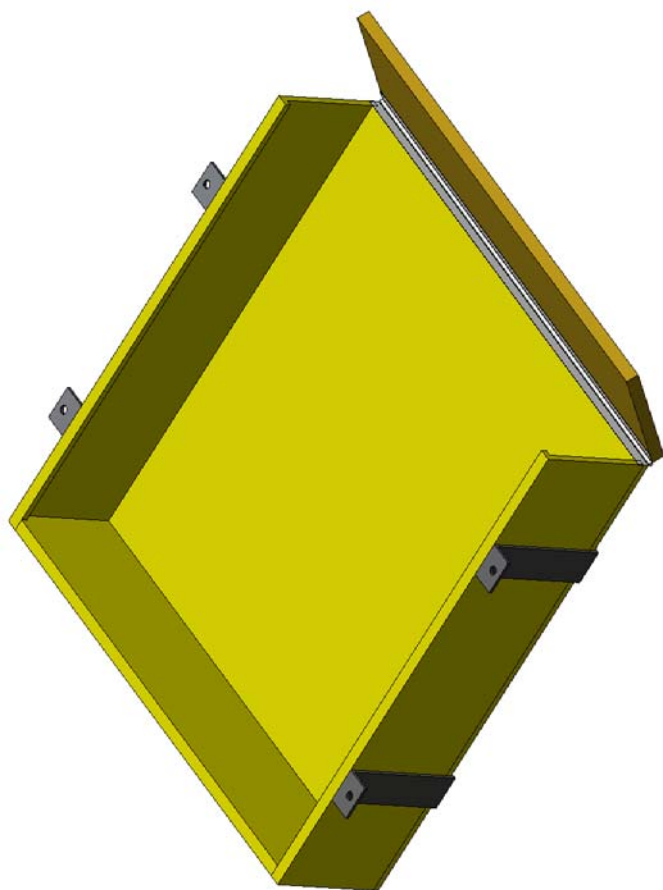
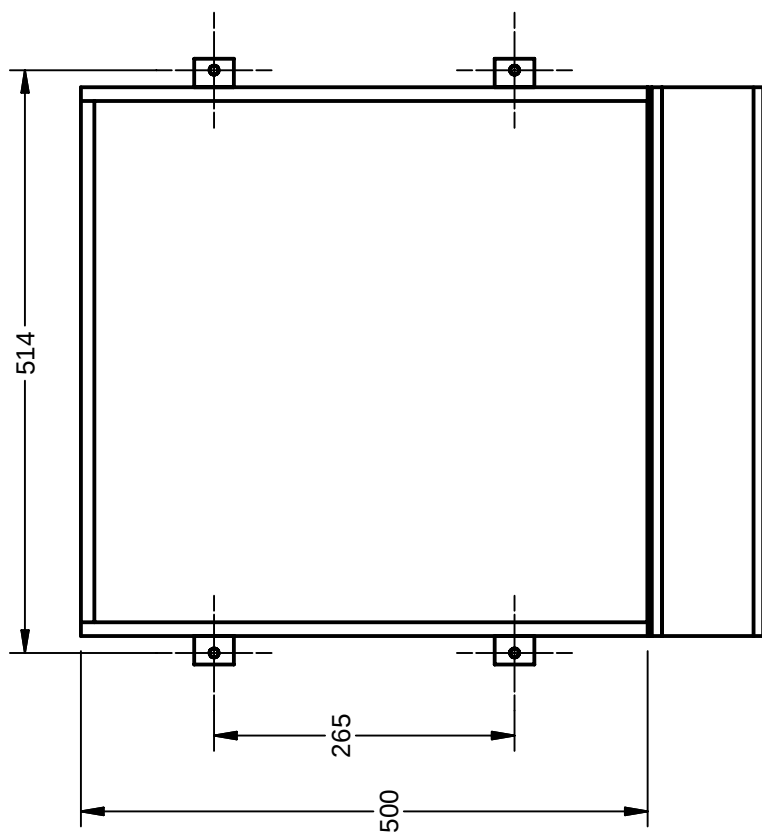
SOPORTE LATERAL DERECHO



EIC-1 (PUMA)	material: ángulo de Fe 1"x1"-3/16"		diseño: R. Langarica	dibujó: R. Langarica	realizó: V. Cajero	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 1:4	No.	
	cotas en mm.							

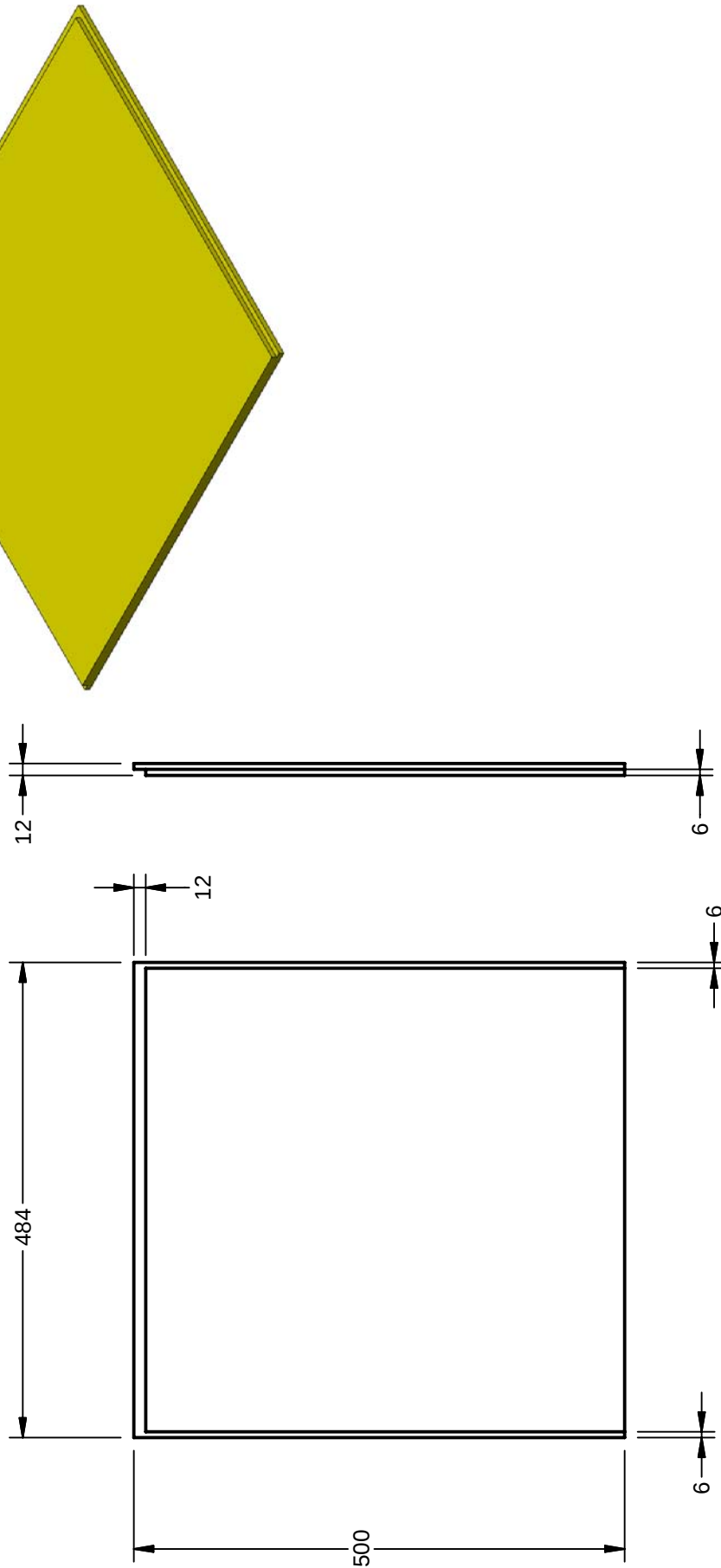


EIC-1 (PUMA)	material: ángulo de Fe 1"x1"-3/16"		diseño:	dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación	
EMPAQUE: SOPORTE INFERIOR DEL RACK	tolerancias: ± 0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 1:3	No.
	cotas en mm.						EIC-1-EM-31/41



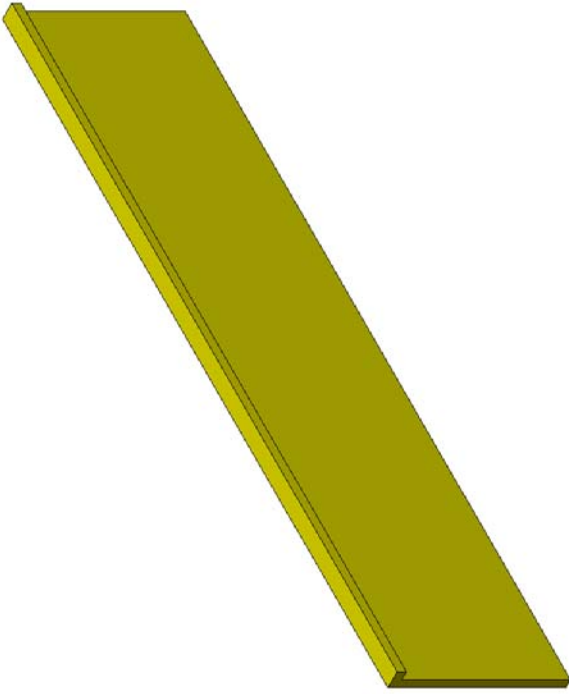
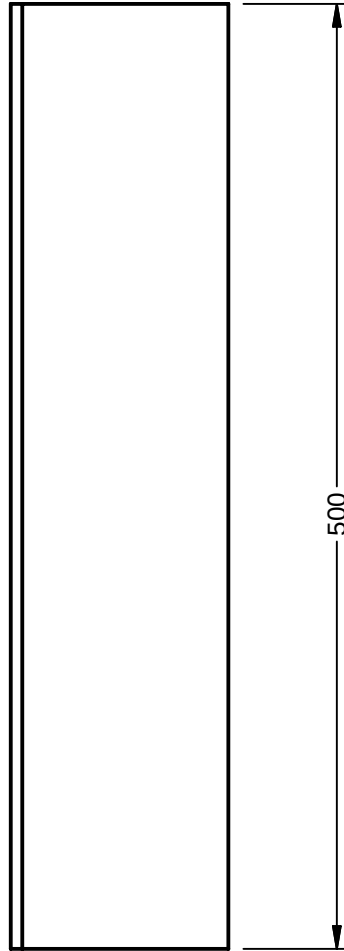
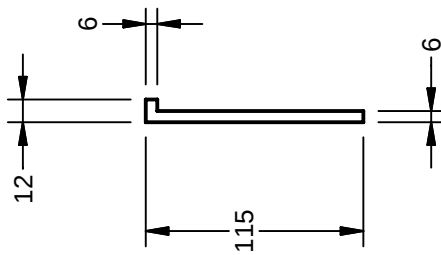
abatimiento de puerta

EIC-1 (PUMA)	material: triplay 12 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Esc.: 0.15	No.	
	cotas en mm.		ene '04	2005	2004			
EMPAQUE: CAJA PARA CABLES- VISTAS GRALES								



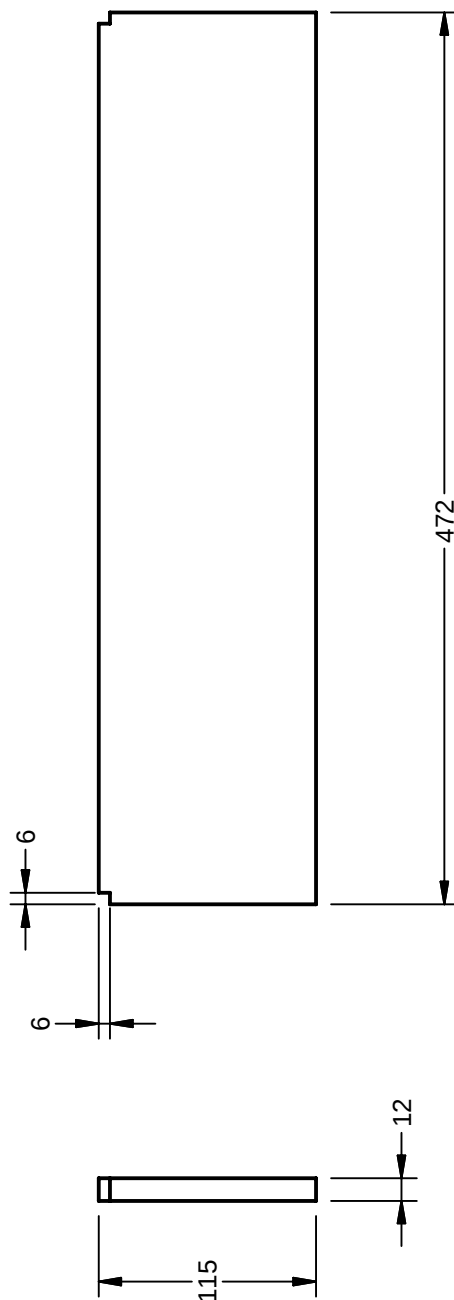
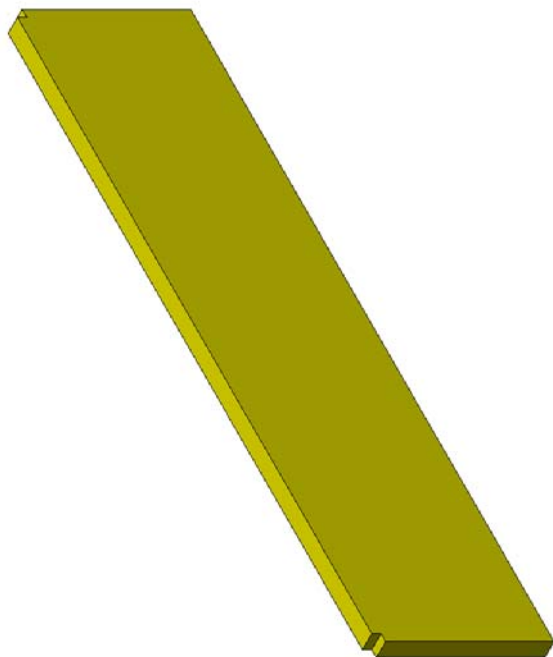
EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: BASE DE CAJA PARA CABLES	material: triplay 12 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado: pintura		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación	
	tolerancias: ± 0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 0.15	No.
	cotas en mm.					EIC-1-EM-33/41	





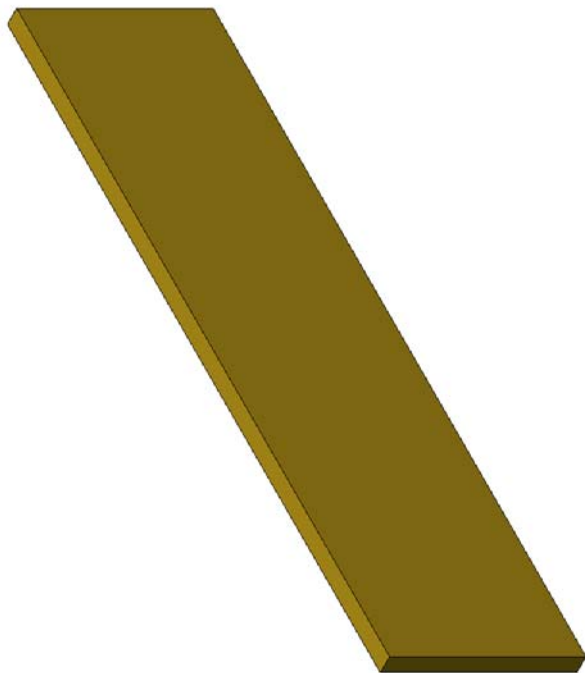
EIC-1 (PUMA)		material: triplay 12 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación		
		acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero			
		tolerancias: +0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 1:4	No.	 EIC-1-EM-34/41
		cotas en mm.							
EMPAQUE: LATERALES DE CAJA PARA CABLES									



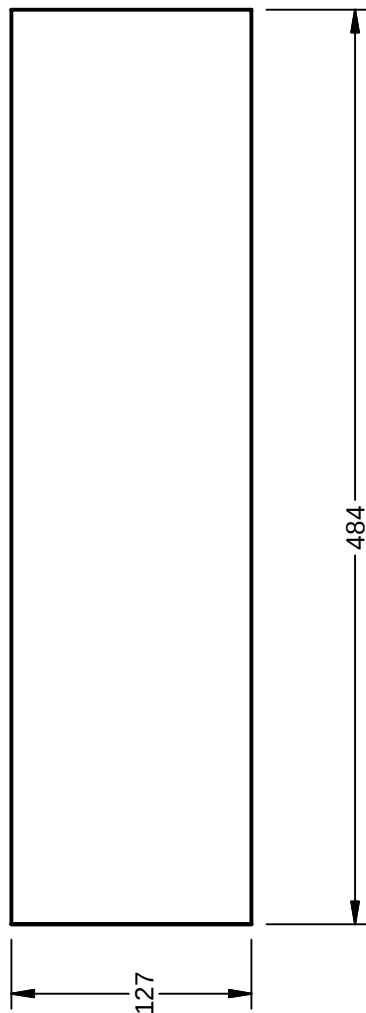


EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: FONDO DE CAJA PARA CABLES	material: triplay 12 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam Departamento de Instrumentación	
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero		
	tolerancias: ± 0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 1:4	No.
	cotas en mm.						EIC-1-EM-35/41

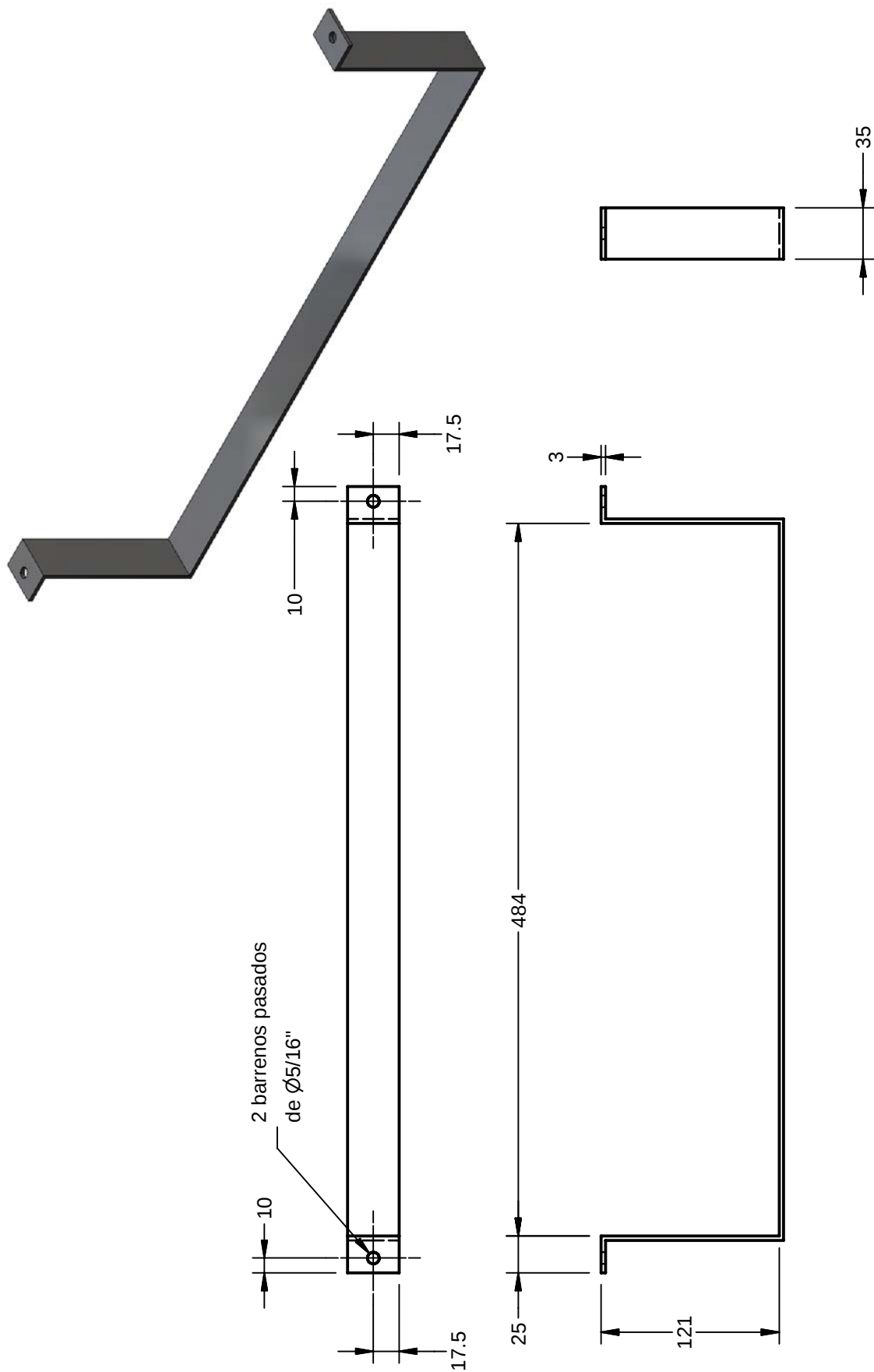




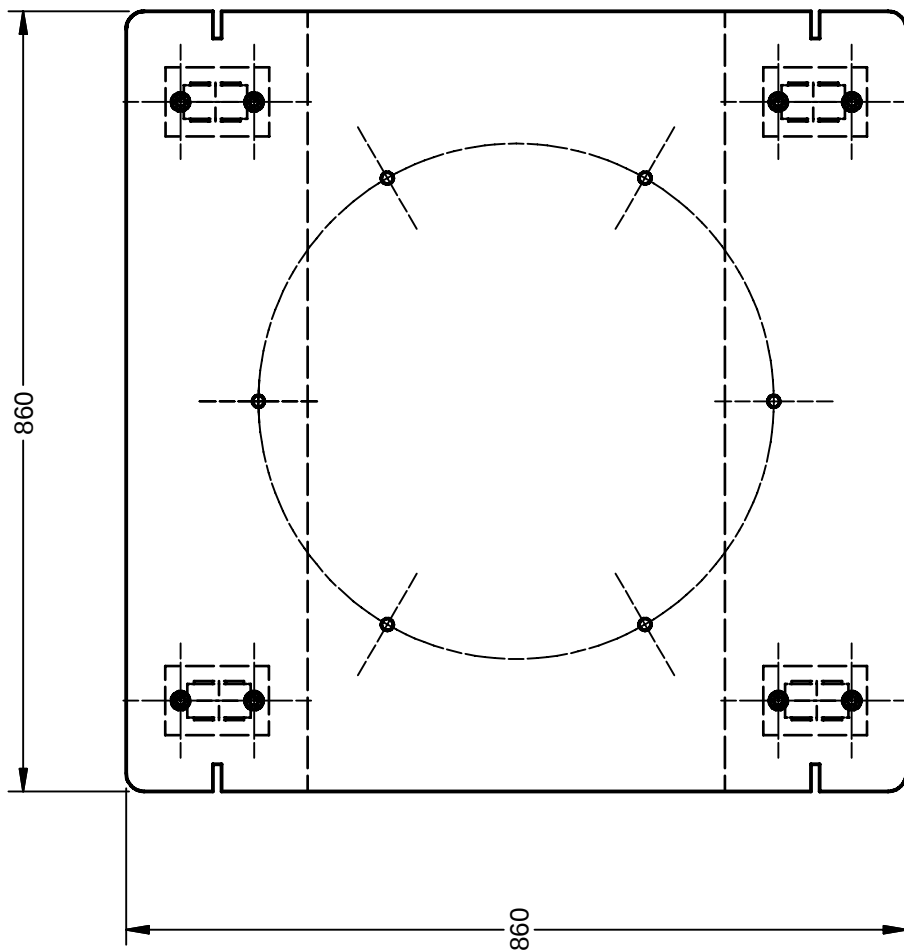
12



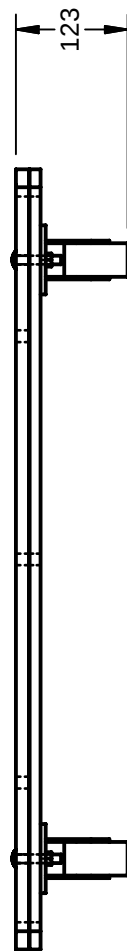
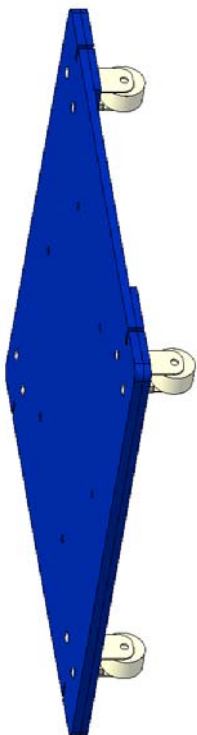
EIC-1 (PUMA)	material: triplay 12 mm	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	ene '04	2005	2004	Esc.: 1:4	No.	
	cotas en mm.				EIC-1-EM-36/41		
EMPAQUE: TAPA DE CAJA PARA CABLES							



EIC-1 (PUMA) EMPAQUE: SOPORTES DE CAJA PARA CABLES (2 pzas)	material: solera de Fe de 1 1/2"		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam	
	acabado: pintura		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación	
	tolerancias: ± 0.1		ene '04	2005	2004	Esc.: 1:4	No.
	cotas en mm.						EIC-1-EM-37/41



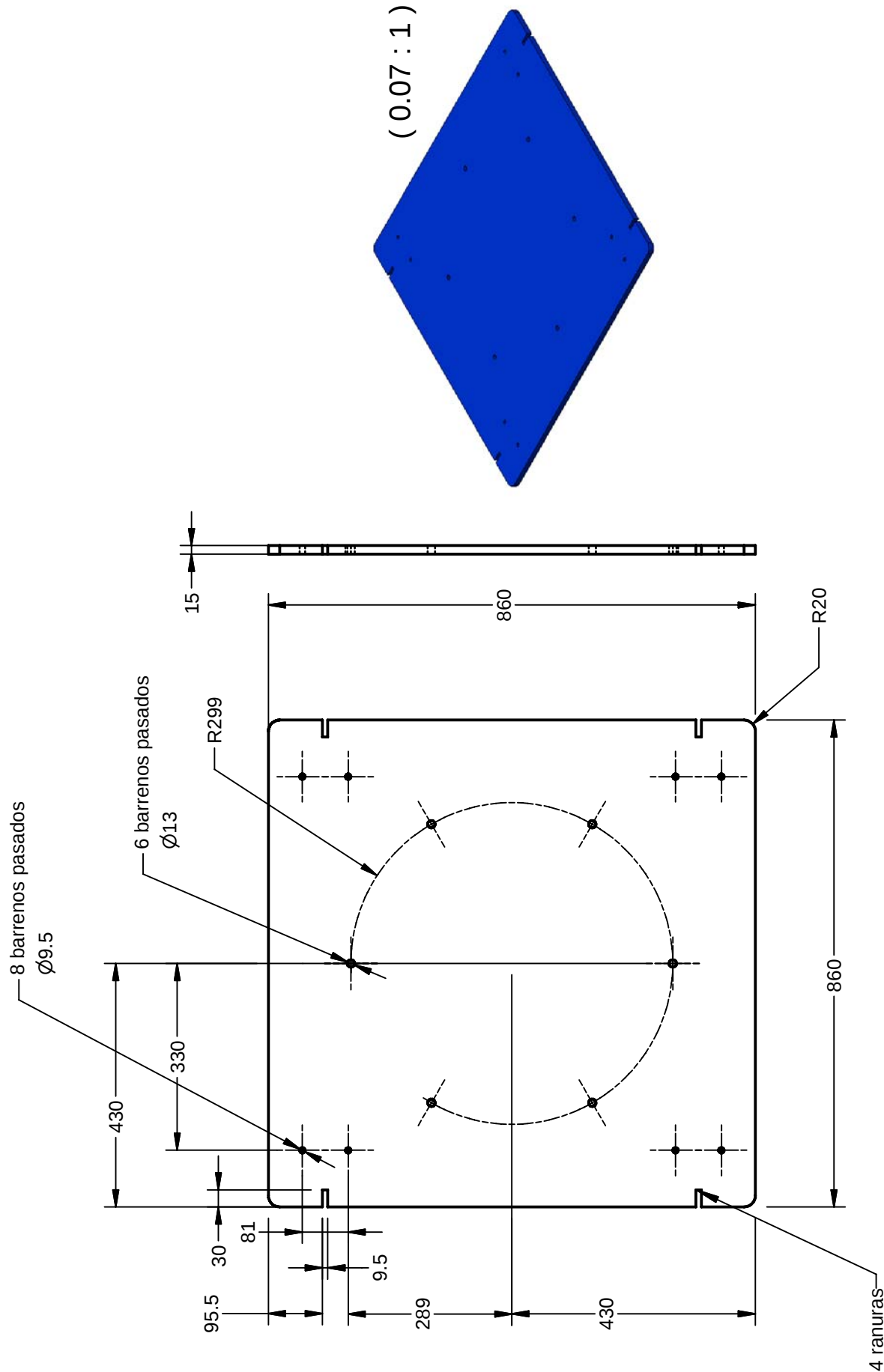
0,08 : 1



EIC-1 (PUMA)	material: varios	diseño:	dibujo:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	2004	2005	2004	Esc.: 0.12	No.	
	cotas en mm.				EIC-1-EM-38/41		
PLATAFORMA RODANTE VISTAS GENERALES							

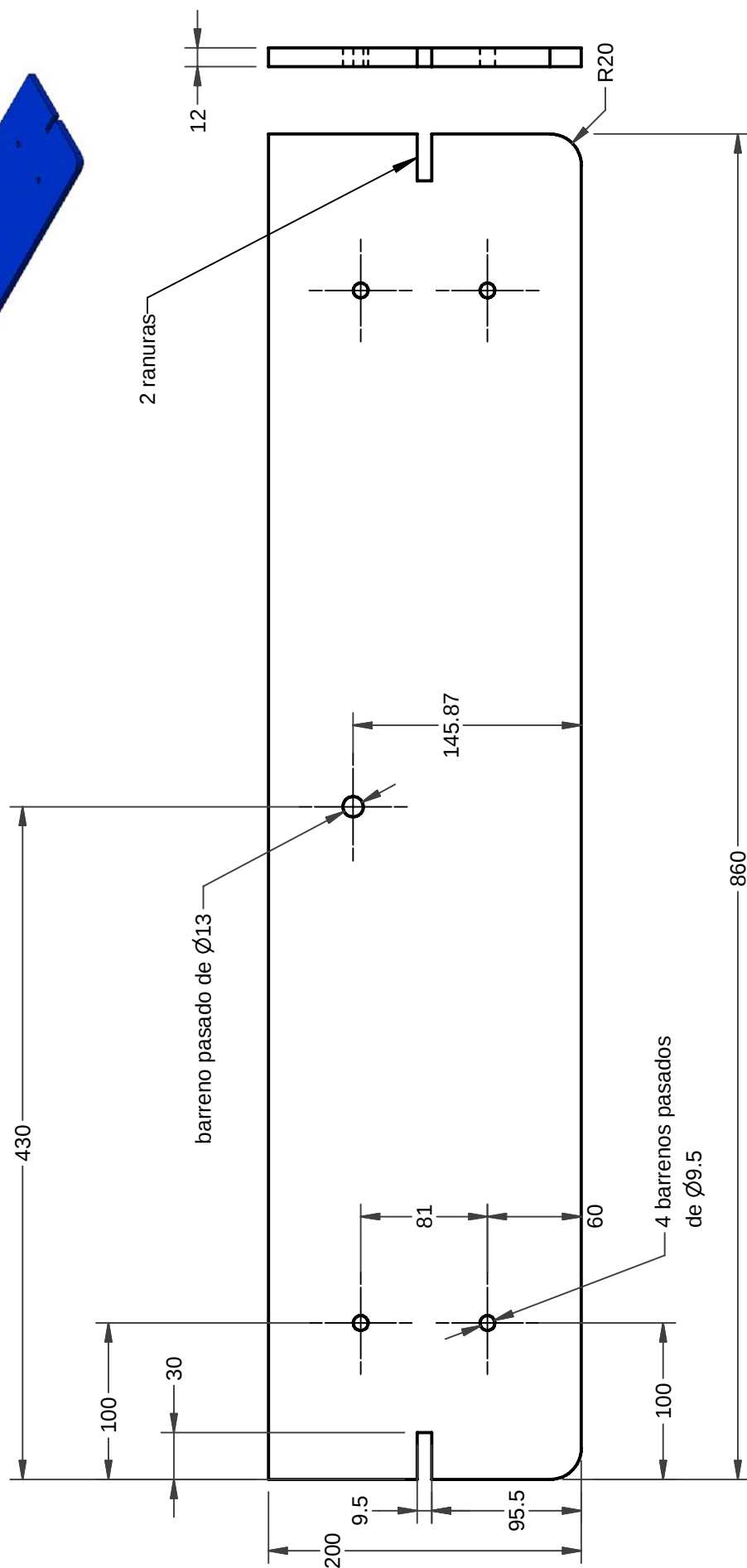
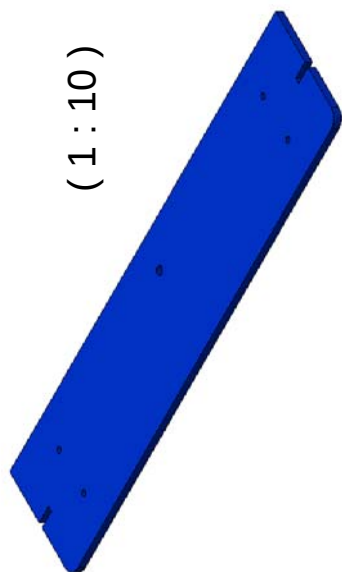
LISTA DE PARTES				
#	C/U	PIEZA	MATERIAL	CÓDIGO/ESPEC.
1	1	plataforma	tablero OSB	EIC-1-EM-40/41
2	2	plataforma_refuerzo	tablero OSB	EIC-1-EM-41/41
3	4	rodaja Air Cargo	comercial	JMM-RACGBB313N
4	8	tornillo automotriz	comercial	3/8"-16 x2"
5	8	tuerca	comercial	3/8"

EIC-1 (PUMA)		material:		diseño:	R. Languarica	dibujó:	R. Languarica	realizó:	V. Cajero	instituto de astronomía unam	
PLATAFORMA RODANTE: DESPIECE		acabado:								Departamento de Instrumentación	
		tolerancias:		2004		2005				Esc.: 0.14	No.
		cotas en mm.									EIC-1-EM-39/41



EIC-1 (PUMA)	material: tablero OSB 15 mm	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura	R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1	2004	2005	2004	ESC.: 0.1	No.	
	cotas en mm.				EIC-1-EM-40/41		
PLATAFORMA: VISTAS GENERALES							

(1 : 10)



EIC-1 (PUMA)	material: triplay de 2ª 12 mm		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: pintura					Departamento de Instrumentación		
	tolerancias: +0.1		R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Esc.: 1:4	No.	
	cotas en mm.		2004	2005	2004			
REFUERZO PLATAFORMA								

12. ACCESORIOS Y ADITAMENTOS.

(planos EIC-1-ACC-01/11 a EIC-1-ACC-11/11).

El sistema PUMA cuenta con una serie de herramientas, accesorios y aditamentos que complementan el equipo y que proveen los medios para realizar algunas funciones de instalación, alineación óptica, mantenimiento, y manejo del equipo.

Algunos de los aditamentos y accesorios diseñados son los siguientes:

1. Juego de retículas para alineación óptica fabricadas en lámina de acrílico transparente. Algunos discos de acrílico llevan grabada la retícula y otros, alambres de cobre calibre 80. El juego incluye:

Retícula 1 para triplete (EIC-1-ACC-01/11)

Retícula para cámara (EIC-1-ACC-02/11)

Retícula para brida de apoyo (EIC-1-ACC-03/11)

2. Perno de retícula (EIC-1-ACC-04/11). Utilizado para el amarre de alambres delgados que sirvan de retícula de alineación. Cada disco de acrílico lleva 4 pernos.
3. Pasacables del IFPB (EIC-1-ACC-05/11). Sostiene los cables y la manguera de alimentación del IFPB para evitar accidentes durante la trayectoria de movimiento del IFPB y la operación del brazo de prismas.
4. Tuerca anti-reflejos (EIC-1-ACC-06/11). Se sustituyeron las tuercas metálicas al interior del instrumento por tuercas fabricadas con nylamid para evitar reflejos.
5. Pantallas para lámparas de calibración.
6. Protector para carcasa de fuentes de poder (EIC-1-ACC-07/11). Protege al usuario de los filos de la lámina perforada con que está fabricada la carcasa de las fuentes.
7. Separador de cables (EIC-1-ACC-08/11 al EIC-1-ACC-10/11). Aditamento para el paso ordenado de los cables desde el interior del instrumento hacia el exterior del panel de electrónica.
8. Juego de cubiertas de nylamid para proteger la óptica.

Cubierta para el relevador telecéntrico

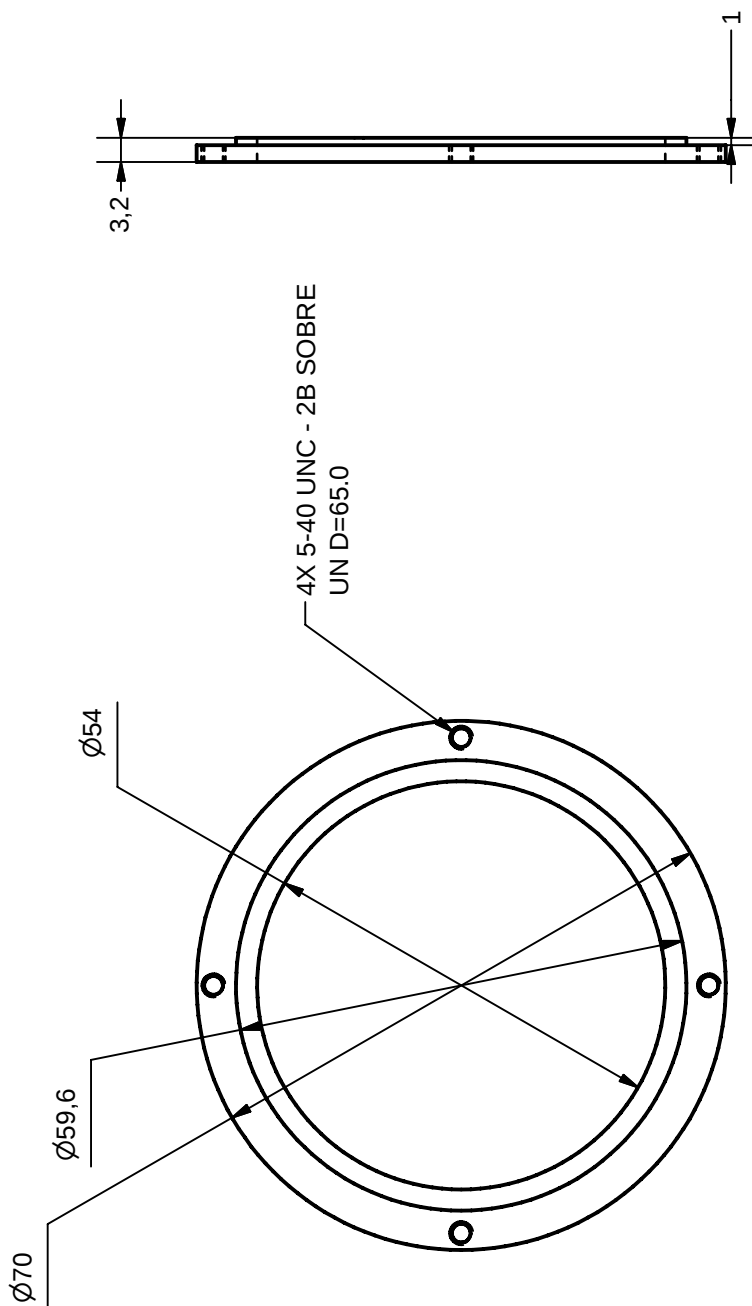
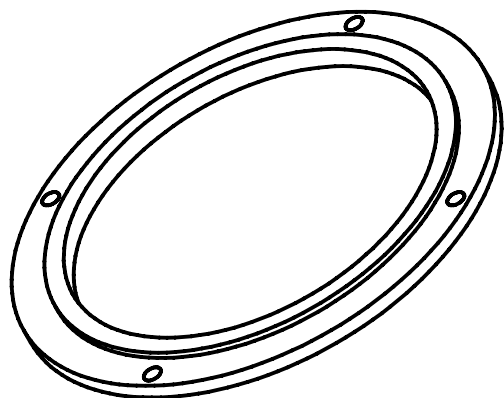
Cubiertas para el colimador

Cubiertas para el IFPB

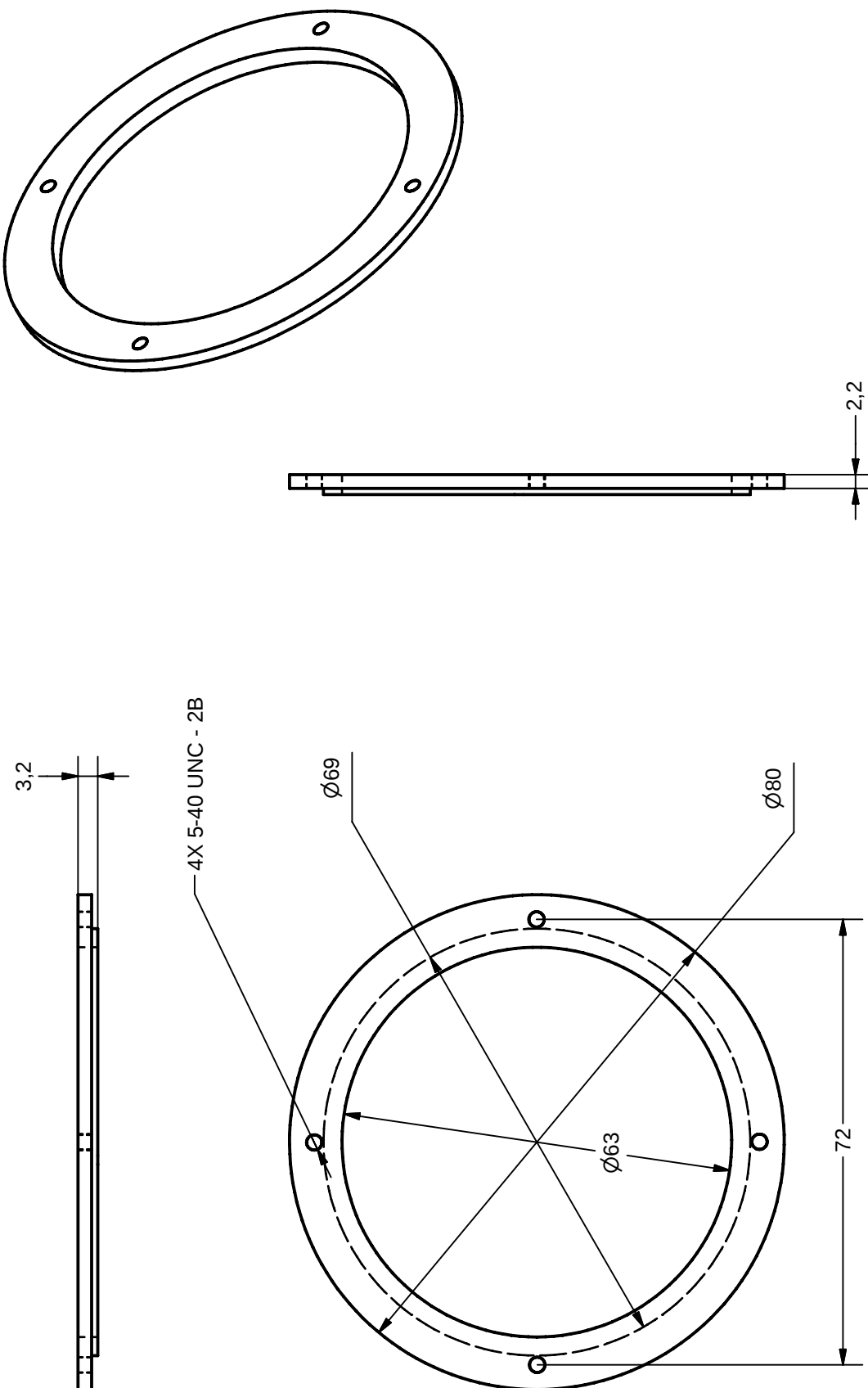
Cubiertas para los prismas

Cubiertas para la cámara (EIC-1-CTT-27/28 y EIC-1-CTT-28/28)

Cubierta para la *salida lumínica* en la placa de soporte del crióstato



		cotas en mm ESC: 1 : 1		TOLS: +/- 0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO	FECHA: 14/11/2002	VERIFICÓ: S. TINOCO	FECHA: 14/11/2002	DIBUJÓ: SILVIO TINOCO	FABRICÓ: V. CAJERO	FECHA: 20/11/02	No 01/11
 MATERIAL: acrílico-transparente ACABADO:					instituto de astronomía unam							
					instrumentación opto-mecánica							
 MATERIAL: acrílico-transparente ACABADO:					PROYECTO:							
					ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1							
 MATERIAL: acrílico-transparente ACABADO:					RETICULA1-TRIPLETE							
					COD EIC-1-ACC-01/11							



							
colas en mm ESC: 1 : 1							
MATERIAL: ACRILICO ACABADO:							
TOLS: +/- 0.050							
DISEÑO: SILVIO TINOCO							
FECHA: 30/OCT/2012							
VERIFICÓ: S. TINOCO							
FECHA: 30/10/02							
DIBUJÓ: S. TINOCO							
FABRICÓ: V. CAJERO							
FECHA: 30/10/02							
Nº 02/11							
PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)							
RETÍCULA-CÁMARA COD EIC-1-ACC-02/11							

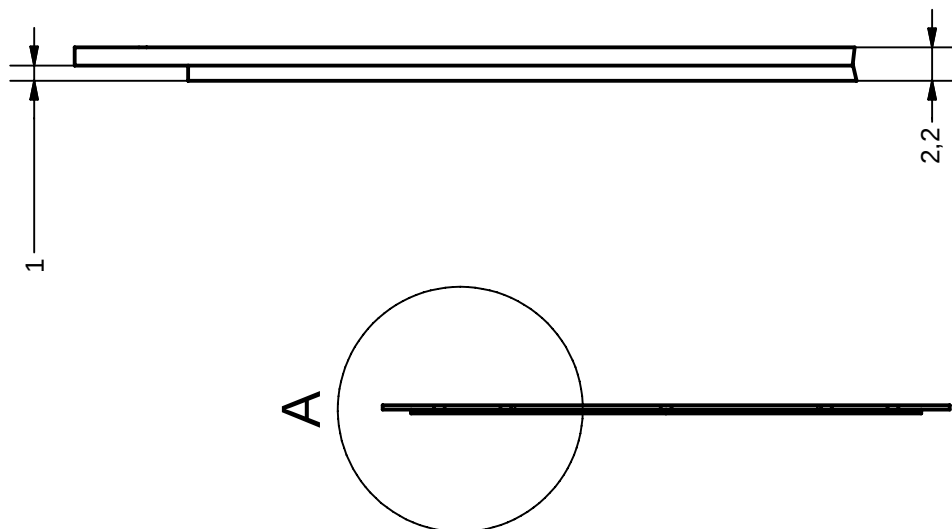
8x 5-40 UNC - 2B

Ø150

Ø135

Ø80

120



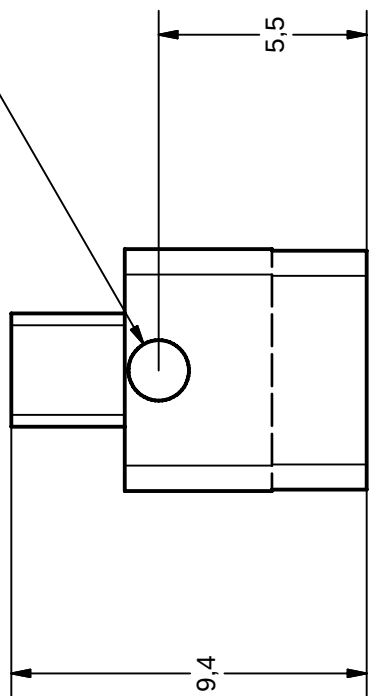
A

2,2

A (2:1)

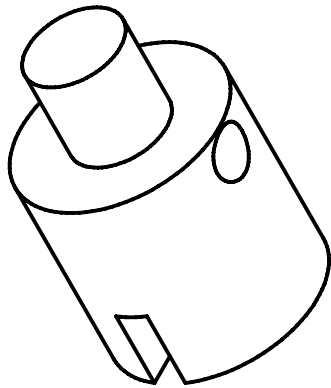
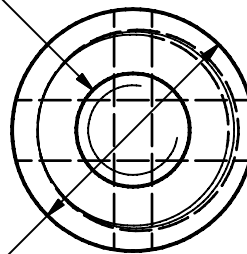
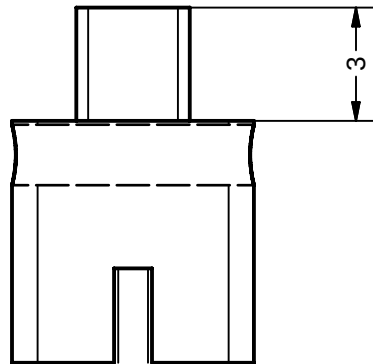
	cotas en mm ESC: 1:1	TOLS: +/- 0.050	DISEÑO: Silvio Tinoco	FECHA: 04/11/02	VERIFICÓ: S. Tinoco	FECHA: 04/11/02	DIBUJÓ: Silvio Tinoco	FECHA: 04/11/02	FABRICÓ: V. Cajero	FECHA: 10/11/02	Nº 03/11
instituto de astronomía unam instrumentación opto-mecánica			PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)			RETÍCULA P/BRIDA DE APOYO			COD EIC-1-ACC-03/11		

Ø1,6 THRU

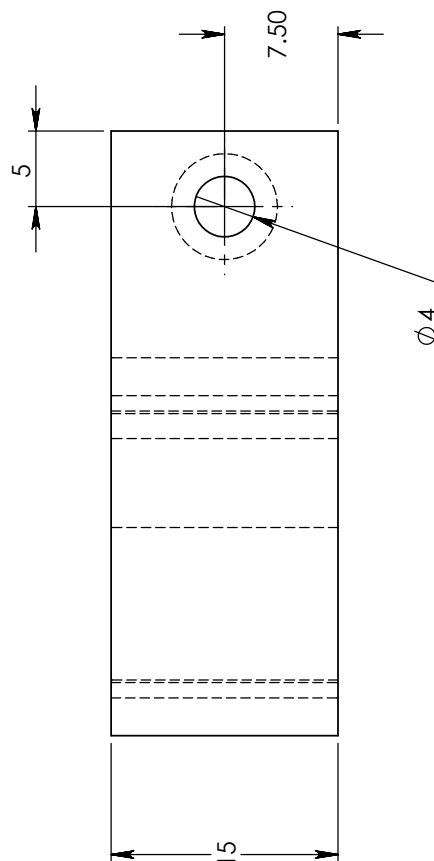
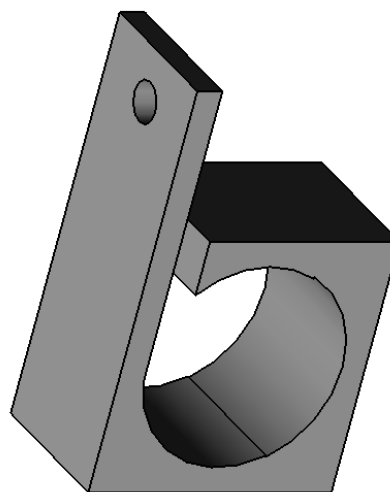
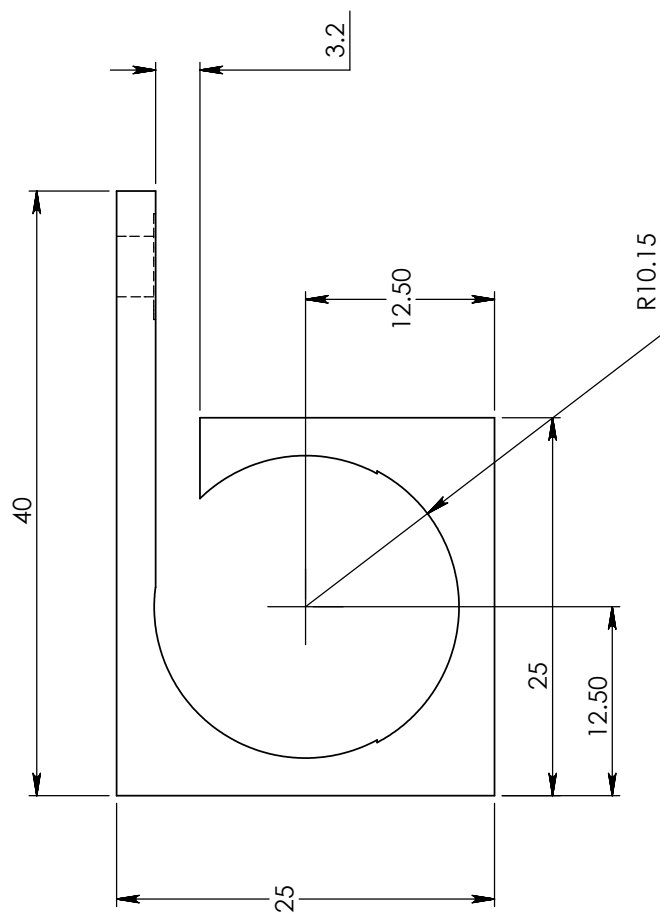
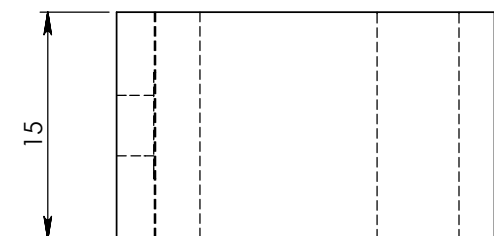


5-40 UNC - 2A

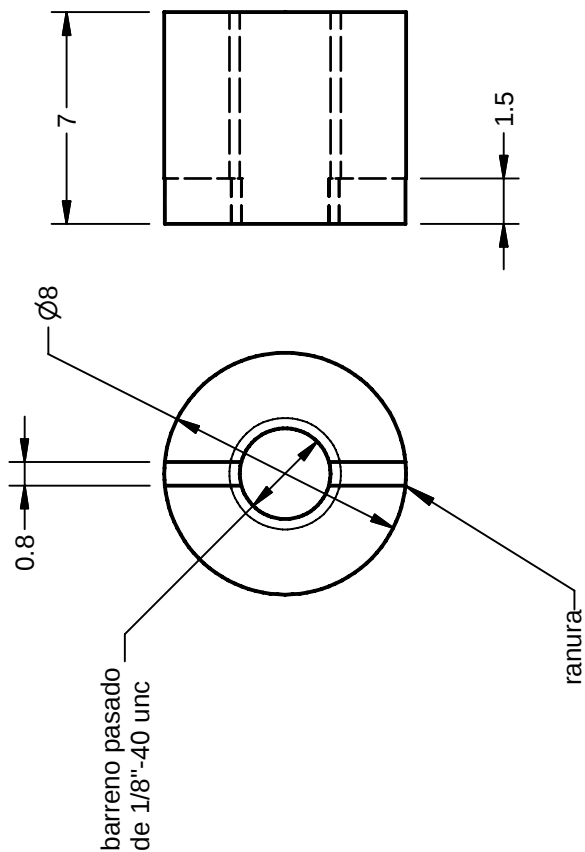
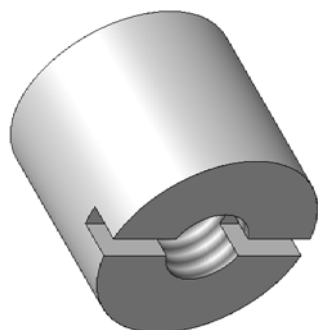
Ø6,4



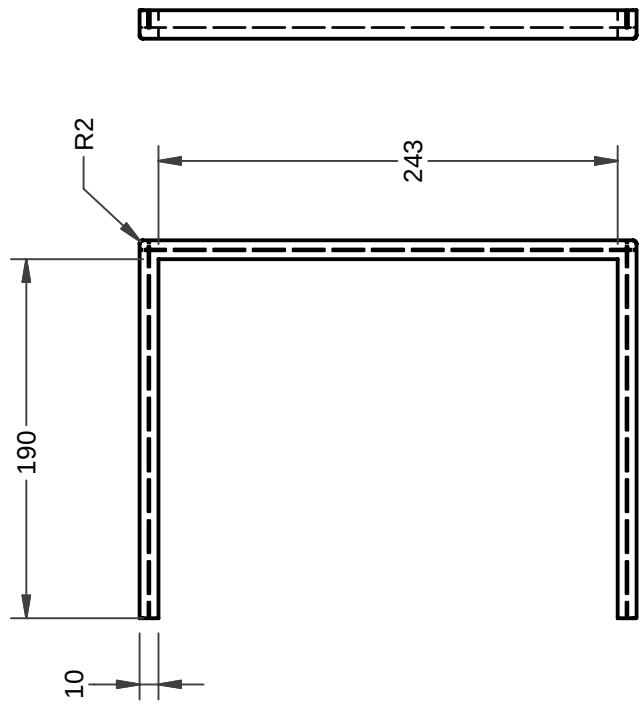
	cotas en mm ESC: 5 : 1	TOLS: +/- 0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO	FECHA: 04/11/02	VERIFICÓ: S. TINOCO	FECHA: 04/11/2003	DIBUJÓ: S. TINOCO	FECHA: 04/11/2002	FABRICÓ: V. CAJERO	FECHA: 05/11/2002	Nº 04/11	
			MATERIAL: COLD-ROLLED			PROYECTO: ESPECTRÓGRAFO INTEGRAL DE CAMPO-1 (PUMA)			PERNO DE RETÍCULA			COD EIC-1-ACC-04/11
ACABADO:			instrumentación opto-mecánica									



	COTAS EN MM ESCALA 2 : 1	TOLERANCIAS +/-0.050	DISEÑO: SILVIO TINOCO FECHA: 05/04/04			DIBUJÓ: SILVIO TINOCO FECHA: 05/04/04	APROBÓ: S. J. TINOCO FECHA: 05/04/04	REALIZÓ: V. Cajero C. FECHA: 06/04/04		
		INSTITUTO DE ASTRONOMÍA UNAM instrumentación optomecánica							PASACABLES DEL FABRY-PEROT	
		MATERIAL: NYLON -6		PROYECTO: Espectrógrafo Integral de Campo 1 (PUMA)						
		ACABADO: _____		REV.						
		DIBUJO No. _____							Cod. EIC-XCC-05/11	HOJA 1 OF 1

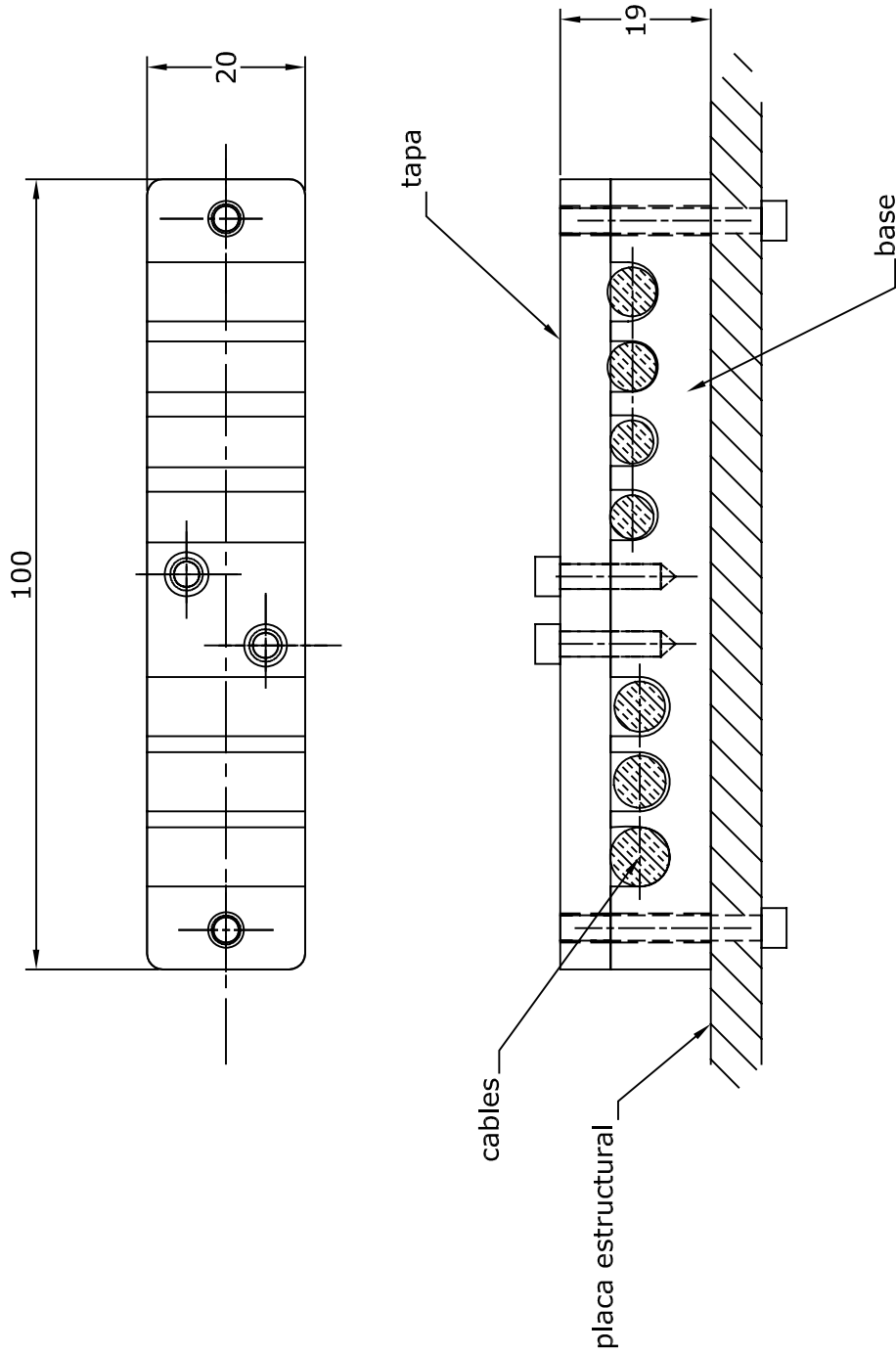


EIC-1 (PUMA)	material: nylamid	diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
	acabado: s/a	R. Langerica	R. Langerica	V. Cajero	Departamento de Instrumentación		
ADITAMENTOS: TUERCA ANTI-REFLEJOS	tolerancias: +0.1	2003	2005	2003	Esc.: 4:1	No.	
	cotas en mm.				EIC-1-ACC-06/11		



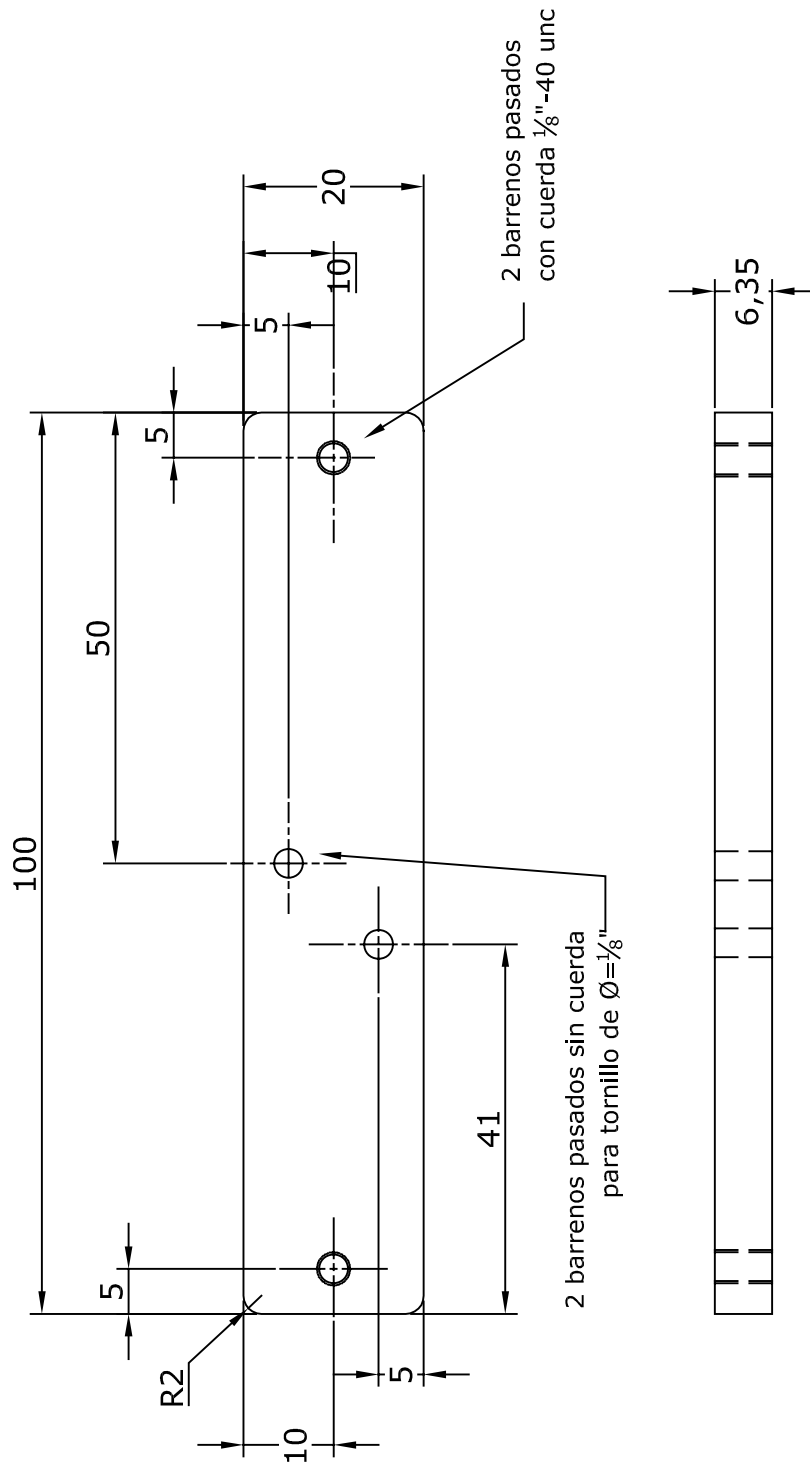
EIC-1 (PUMA)		material: hule		diseño:	dibujó:	realizó:	instituto de astronomía unam		
		acabado: s/a							
ADITAMENTOS: PROTECTOR CARCAZA DE FUENTES		tolerancias: ± 0.1		R. Langarica	R. Langarica	V. Cajero	Esc.:	No.	
		cotas en mm.		2003	2005	2003	1:4	EIC-1-ACC-07/11	

CONJUNTO

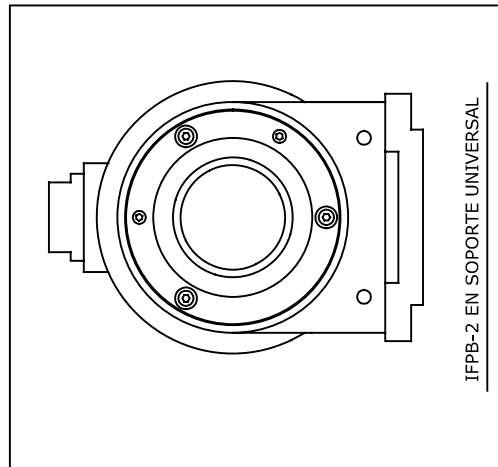
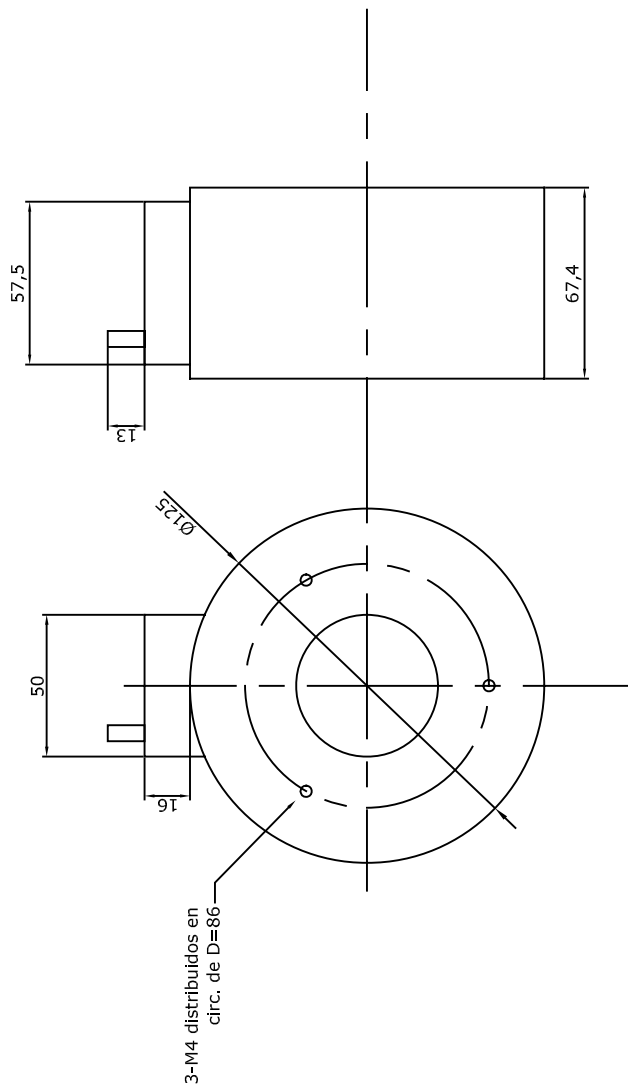


Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +-0,1	diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero	SEPARADOR DE CABLES(1/3)	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materia: nylamid negro					
	acabado: s/a					
					EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-ACC-08/11

TAPA



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +0.1	diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero	SEPARADOR DE CABLES (3/3)	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	material: nylamid negro					
	acabado: s/a					
					EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-ACC-10/11



Escala: S/E cotas en mm.	tolerancias: +-0,05	diseño: R. Langerica	dibujo: R. Langerica	realización: V. Cajero	IFPB-2 VISTAS GRALES.	IAUNAM Departamento de Instrumentación Área de Optomecánica
	materiales: comercial					
	acabado:					
		início: 2003	início: 2003	início: 2003	EIC-1 (PUMA)	Nº EIC-1-ACC-11/11

13. CONCLUSIONES.

El instrumento fue llevado al OAN-SPM a finales de mayo de 2004 y fue sometido a pruebas técnicas y de observación en el OAN.

Consideramos que los objetivos de este trabajo de actualización y mejoras del sistema optomecánico se cumplieron satisfactoriamente. El instrumento cuenta ahora con partes automatizadas, sistemas más compactos y, en general, es más eficiente. Estamos a la espera de que se ratifique esta apreciación por parte de los usuarios y de la comisión que evaluará su desempeño.

La siguiente fase del proyecto: Espectrógrafo Integral de Campo 2 (EIC-2) consistirá en la adaptación de un grism en el posicionador de elementos ópticos con el objetivo de tener un espectrógrafo de rendija larga y de baja resolución espectral permitiendo que se lleven a cabo otro tipo de estudios y aplicaciones.



Figura 15: EIC-1 (PUMA) instalado en el telescopio de 2m en el OAN-SPM. Junio, 2005.

14. REFERENCIAS.

1. *"El Espectrógrafo Integral de Campo "PUMA". La Filosofía de Diseño, el Diseño Estructural y Optomecánico".*
R. Langerica.
RT-99-02. Publicaciones Técnicas del IAUNAM.
Octubre de 1999. pp. 210
2. Electro-Technic Products, Inc. INSTRUCTIONS FOR SPECTRUM TUBES.
4642 N. Ravenswood, Chicago, Illinois 60664-4592
Telephone: 312-561-2349
Fax: 312-561-3130