

ANEXOS

7. Documentación.

7.1 Cotizaciones.

7.1.1 Tablas perfiles Bosch.

7.1.2 Servomotor Yaskawa.

7.1.3 Controlador Serie PM3

7.2 Norma ASTM F88 *Standard test method for seal strength of flexible barrier materials.*

7.3 Diagrama neumático de banco de pruebas para sellado térmico.

7.4 Planos banco de pruebas para sellado térmico.

7.5 Planos banco de pruebas para prueba tensión.

7.5.1 Primera Iteración.

7.5.2 Segunda iteración.

7.6 Imágenes termografías del banco de sellado con controlador de temperatura calibrado a 120°C.

ANEXOS

7. Documentación

7.1 Cotizaciones



TRANSFORMADORA DE METALES

RICARDO GONZÁLEZ ROMANO

VAINILLA No.239 COL. GRANJAS MEXICO
C. P. 08400 DEL. IZTACALCO MEXICO D. F.
TEL. / FAX. 56-48-86-87 Y 56-57-10-98

COT-UNAM-1-OCTUBRE-2015

FECHA: 29-oct-15

CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIRECCIÓN: DIV. DE INGENIERIA MECANICA E INDUSTRIAL, FACULTAD DE INGENIERIA.
CUBICULO 308, EDIF. X"CENTRO DE INGENIERIA AVANZADA, 3o PISO, CIRCUITO EXTERIOR.
CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D.F.
AT'N.: DR. ALEJANDRO C. RAMIREZ REIVICH
C.C.P.

TEL.:

SÍRVASE ENCONTRAR LA COTIZACIÓN QUE AMPARA EL SIGUIENTE MATERIAL:

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	UNITARIO	TOTAL
1	PZA.	FABRICACION DE DISPOSITIVO PARA PRUEBAS DE TENSION FABRICADO CON PERFIL DE ALUMINIO DE 40 X 80 MM, FLECHAS DE ACERO RECTIFICADAS, BUJES EMBALADOS, HUSILLO Y TUERCA EMBALADA, PLACAS BASE, MORDAZAS, SUJETADORES MECANICOS Y TAPAS PLASTICAS.	\$25,600.00	\$ 25,600.00

NIO INCLUYE: MOTOR. SOLAMENTE LA ESTRUCTURA DE ACUERDO AL DIBUJO ANEXO.

PARA PODER REALIZAR ESTE TRABAJO REQUERIMOS DE USTED:

ORDEN DE COMPRA.
COPIA DE SU R.F.C.

SUBTOTAL	\$ 25,600.00
IVA	\$ 4,096.00
TOTAL	\$ 29,696.00

NOTA: ESTOS PRECIOS SON EN MONEDA NACIONAL.
ESTOS PRECIOS SON LIBRES A BORDO EN NUESTRA PLANTA EN MÉXICO, D.F.
PEDIDO INCANCELABLE.

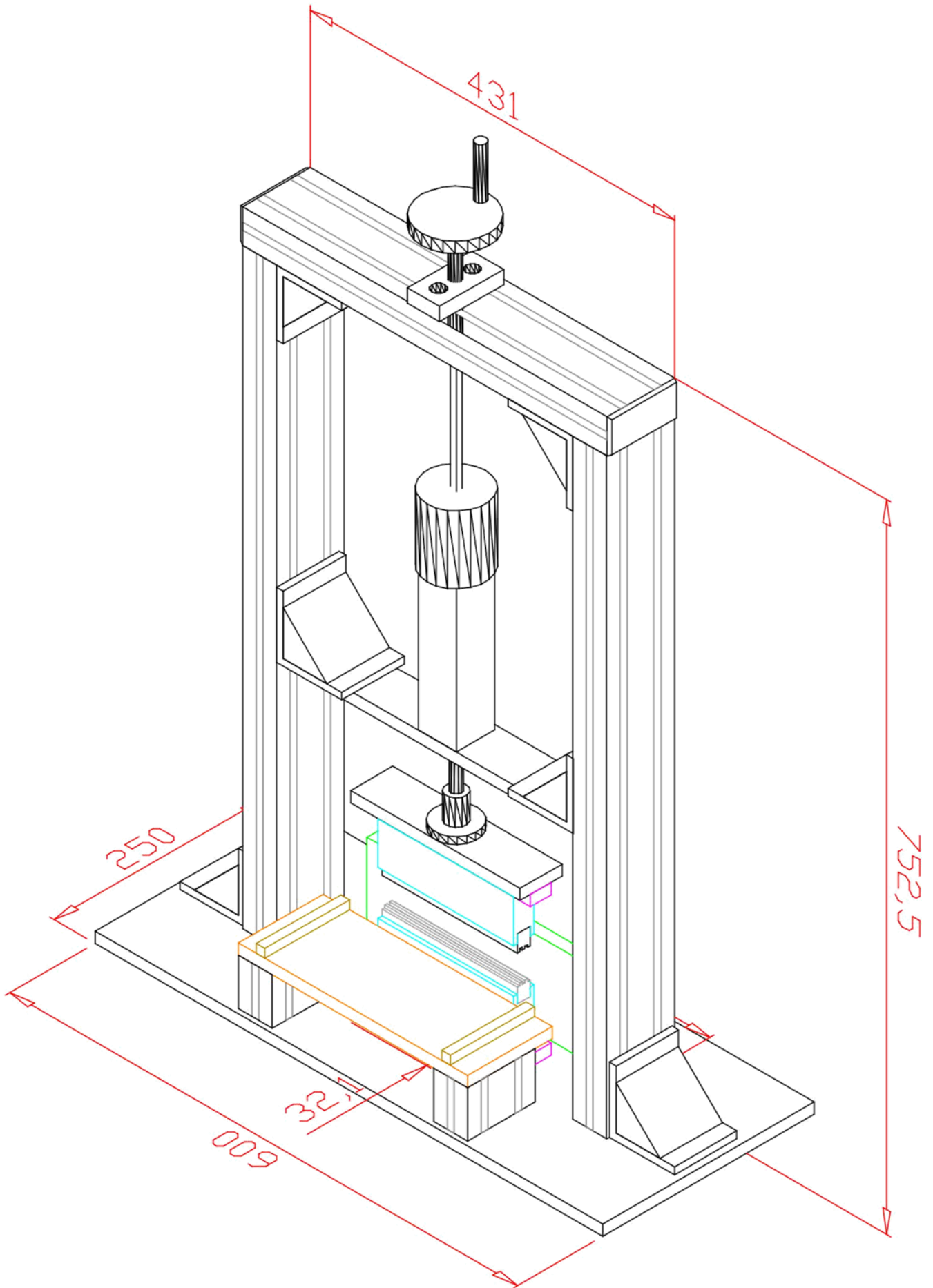
CONDICIONES DE PAGO: LAS PACTADAS CON SU EMPRESA
TIEMPO DE ENTREGA: 20 DIAS HABILES

PAGO CON DEPOSITO A NOMBRE DE: RICARDO GONZÁLEZ ROMANO, EN EL BANCO HSBC, A LA CUENTA
No. 4030610612, CLABE 021180040306106127

SIN MÁS POR EL MOMENTO Y EN ESPERA DE VERNOS FAVORECIDOS POR SU PREFERENCIA , LE ENVÍO SALUDOS.

A T E N T A M E N T E

ING. RICARDO GONZÁLEZ ROMANO
ASESOR INGENIERÍA- VENTAS





TRANSFORMADORA DE METALES

RICARDO GONZÁLEZ ROMANO

VAINILLA No.239 COL. GRANJAS MEXICO
C. P. 08400 DEL. IZTACALCO MEXICO D. F.
TEL. / FAX. 56-48-86-87 Y 56-57-10-98

COT-UNAM-02-2015

CLIENTE: **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**
DIRECCIÓN: **DIV. DE INGENIERIA MECANICA E INDUSTRIAL, FACULTAD DE INGENIERIA.**
CUBICULO 308, EDIF. X"CENTRO DE INGENIERIA AVANZADA, 3o PISO, CIRCUITO EXTERIOR.
CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D.F.
AT'N.: **DR. ALEJANDRO C. RAMIREZ REIVICH**
C.C.P.

FECHA: **29-oct-15**

TEL.:

SÍRVASE ENCONTRAR LA COTIZACIÓN QUE AMPARA EL SIGUIENTE MATERIAL:

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	UNITARIO	TOTAL
1	PZA.	FABRICACION DE ESTRUCTURA PARA BANCO DE PRUEBAS DE COMPRESION. FABRICADO CON PERFIL DE ALUMINIO DE 40 X 80 MM, PLACAS GUIA, REGISTROS, PLACA TOPE, DISPOSITIVO DE SUJECION DE MORDAZAS, MORDAZAS, SUJETADORES MECANICOS Y TAPAS PLASTICAS. INCLUYE TAMBIEN VOLANTE Y HUSILLO DE CUERDA ACME PARA DELIMITAR LA CARRERA DEL ACTUADOR NEUMATICO. AUNQUE EL ACTUADOR ESTA REPRESENTADO EN EL DIBUJO, NO SE INCLUYE SOLAMENTE ES COMO REFERENCIA.	\$16,500.00	\$ 16,500.00

NO INCLUYE: ACTUADOR NEUMATICO. SOLAMENTE LA ESTRUCTURA DE ACUERDO AL DIBUJO ANEXO.

PARA PODER REALIZAR ESTE TRABAJO REQUERIMOS DE USTED:

ORDEN DE COMPRA.
COPIA DE SU R.F.C.

SUBTOTAL	\$ 16,500.00
IVA	\$ 2,640.00
TOTAL	\$ 19,140.00

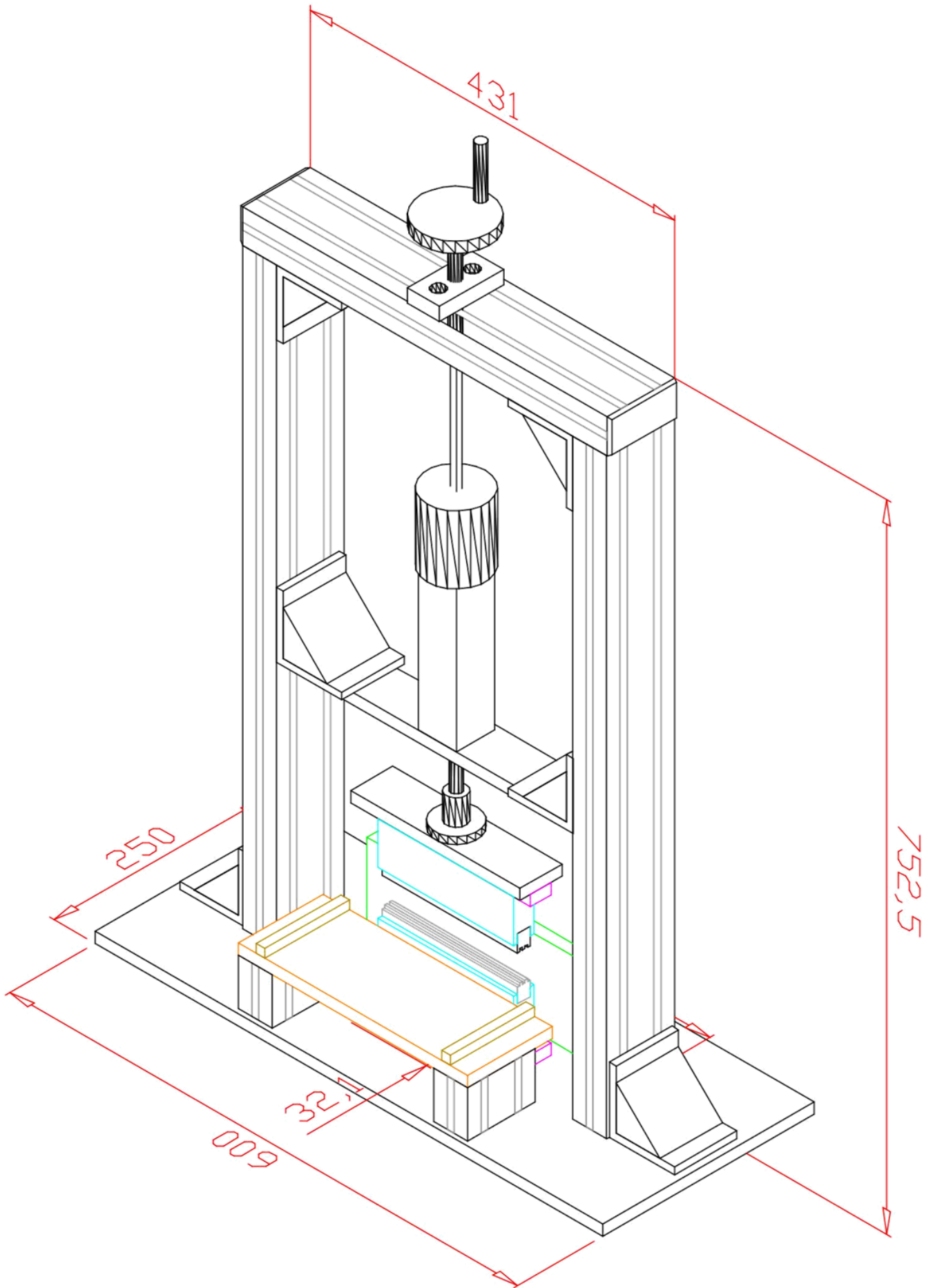
NOTA: ESTOS PRECIOS SON EN MONEDA NACIONAL.
ESTOS PRECIOS SON LIBRES A BORDO EN NUESTRA PLANTA EN MÉXICO, D.F.
PEDIDO INCANCELABLE.

CONDICIONES DE PAGO: LAS PACTADAS CON SU EMPRESA
TIEMPO DE ENTREGA: 20 DIAS HABILIS

PAGO CON DEPOSITO A NOMBRE DE: **RICARDO GONZÁLEZ ROMANO**, EN EL BANCO **HSBC**, A LA CUENTA
No. 4030610612, CLABE 021180040306106127
SIN MÁS POR EL MOMENTO Y EN ESPERA DE VERNOS FAVORECIDOS POR SU PREFERENCIA , LE ENVÍO SALUDOS.

A T E N T A M E N T E

ING. RICARDO GONZÁLEZ ROMANO
ASESOR INGENIERÍA- VENTAS





APLICACIONES INDUSTRIALES ^{SA}_{CV}

AT'N. Dr. Alejandro C. Ramírez / UNAM
areivich@unam.mx / 56229985, Extensión 308

Por medio de la presente nos es grato enviarle la cotización que a continuación se describe:

Col. Ampliación Nápoles, Mexico D.F. C.P.03810
E- Mail: thermal03@prodigy.net.mx
Pag. Web: www.thermalmexico.com
Tel.- (55) 5536-8951 Fax.-(55) 5543-3658

Cotización No. 6550
México DF 02 de Octubre de 2015

Partida	Cantidad	Código Watlow	Descripción	Precio Unitario USD	Tiempo de Entrega
1	1	HECHO A LA MEDIDA	RESISTENCIA TIPO CARTUCHO (10MM X 160MM 120V 400W CON PROTECCIÓN 10" DE TERMINALES)	\$101.00	15 A 18 DÍAS HÁBILES
2	1	20CJSUA012A	TERMOPAR TIPO J	\$28.00	15 A 18 DÍAS HÁBILES
3	1	PM3R2EJAAAAAAA	CONTROL SERIE PM	\$469.00	15 A 18 DÍAS HÁBILES

NOTA: Pedidos menores de \$ 500.00 DLS. Se hará un cargo de \$ 50.00 DLS por pedido no consolidado, este flete aplica de planta a oficinas Thermal, (estos precios no incluyen flete a domicilio).

CONDICIONES DE PAGO:

- Ω 50% Anticipo, 50% antes de la entrega.
- Ω Estos precios están cotizados en DLS. Y no incluyen I.V.A.
- Ω Pedidos cancelados tendrá un cargo al cliente del 40% sobre gastos administrativos, así mismo el 20% en cheques devuelto.
- Ω El tiempo de entrega es a partir de la fecha del pedido o deposito por anticipo.
- Ω Cotización valida por 30 Días
- Ω Precios sujetos a cambio sin previo aviso.

Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración;

Atentamente.
Diego Cruz
Ingeniería en ventas
ventasyasesoria@thermalmexico.com
thermal03@prodigy.net.mx





PILLAR MEXICANA, S.A. DE C.V.

COTIZACION DE PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO - FACULTAD DE INGENIERIA
AV UNIVERSIDAD N° 3000, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, C.U.,
COYOACAN, MEXICO, D.F.
C.P. 04510

Cotización

06/Oct/2015

Atención:

Por medio de la presente agradecemos su interés y nos es grato cotizarle lo siguiente:

Partida	Cantidad	Producto	Precio Unitario	Importe	Moneda
1	1	SERVOMOTOR MARCA YASKAWA MODELO: SGMJV-04A3M61, POTENCIA: 400 W, VOLTAJE: 200VAC, MARCA: YASKAWA TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		12,318.25	12,318.25 \$
2	1	SERVOPACK MARCA YASKAWA MODELO: SGDV-2R8A11A / SGDV-2R8A11B002000, VOLTAJE: 200VCA, POTENCIA: 0.4kW. TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		13,553.75	13,553.75 \$
3	1	CABLE PARA SERVOMOTOR MODELO: JZSP-CSM02-03-E, MARCA: YASKAWA TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		1,540.00	1,540.00 \$
4	1	CABLE CON CONECTOR PARA ENCODER INCREMENTAL MODELO: JZSP-CSP01-03-E, MARCA: YASKAWA TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		1,823.50	1,823.50 \$
5	1	KIT BLOQUE DE TERMINALES MODELO: SBK-U-VBA-01(A) / SBK-U-VBA-01, MARCA: YASKAWA TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		2,241.75	2,241.75 \$
6	1	TARJETA PCI MODELO: JAPMC-NT110, MARCA: YASKAWA. TIEMPO DE ENTREGA: 2 SEMANAS		8,806.00	8,806.00 \$
7	1	RESISTENCIA TERMINAL PARA MECHATROLINK II MODELO: JEPMC-W6022-E, MARCA: YASKAWA TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		456.75	456.75 \$
8	1	CABLE PARA MECHATROLINK II 1m MODELO: JEPMC-W6002-01, MARCA: YASKAWA MECHATROLINK M2, CBL, USB-USB TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		819.00	819.00 \$
				Pesos SubTotal sin I.V.A.	41,559.00
				Pesos I.V.A. 16%	6,649.44
				Pesos Total con I.V.A.	48,208.44

LOS PRECIOS DE ESTA COTIZACION INCLUYEN UN DESCUENTO Y VARIARAN SI NO SE ADQUIEREN TODAS LAS PARTIDAS O CANTIDADES COTIZADAS. REQUIERE UN ANTICIPO DE \$2,553.74, EL ANTICIPO INCLUYE I.V.A..



PILLAR MEXICANA, S.A. DE C.V.

COTIZACION DE PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO - FACULTAD DE INGENIERIA
AV UNIVERSIDAD N° 3000, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, C.U.,
COYOACAN, MEXICO, D.F.
C.P. 04510

Cotización

06/Oct/2015

Atención:

Por medio de la presente agradecemos su interés y nos es grato cotizarle lo siguiente:

Partida	Cantidad	Producto	Precio Unitario	Importe	Moneda
CONDICIONES GENERALES					
Las partidas 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 8, se pagan contado contra entrega. La partida 6 requiere un anticipo del 25%, el resto a la entrega y no es cancelable.					
La mano de obra y materiales para la instalación corren por cuenta de uds., pueden contar con nuestra asesoría sin costo. Si requieren la adaptación de nuestros equipos para interactuar con otros equipos no suministrados por nosotros tendrá un cargo adicional. Favor de Solicitar la cotización por separado					
Su pago puede ser efectuado en cualquiera de las siguientes cuentas:					
EN MONEDA NACIONAL: BBV-Bancomer Suc. 3452 Cta. 044 500 8085 Clabe 012 180 004 450 080 856, Banamex Suc. 516 Cta. 516 622 3174 Clabe 002 180 051 662 231 744, HSBC Suc. 00036 Cta. 402 459 7486 Clabe 021 180 040 245 974 863, IXE Suc. Puente de Vigas Cta. CH1-000 144 4596-4 Clabe 032 180 000 144 459 641, Santander Suc. 0016 Cta. 655 014 94 822 Clabe 014 180 655 014 948 228, Scotia Bank Suc. San Jose Inn Cta. 001 070 729 02 Clabe 044 180 001 070 729 021, Bannorte suc. 1321 cta. 0828532183 Clabe 072 180 008 285 321 836					
EN DÓLARES (USCY): BBV-Bancomer Suc. 0021 Cta. 011 459 6730 Clabe 012 180 001 145 967 300, Banamex Suc. 0516 Cta. 516 950 3240 Clabe 002 180 051 695 032 402					
Los precios facturados en dólares se podrán pagar en moneda nacional al tipo de cambio publicado en el diario oficial del día anterior a la fecha en que se efectue el pago, conforme a lo indicado en el ARTÍCULO 20 DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN.					
Los productos tienen un año de garantía contra defectos de fabricación, en nuestra planta. La garantía no cubre errores en la instalación, operación o selección. Favor de consultar las indicaciones del manual de operación y/o nuestro departamento técnico.					
Para agilizar su pedido favor de indicarnos domicilio fiscal completo, copia de cédula fiscal e instrucciones de entrega.					
Verificar que los datos de facturación sean correctos, NO SERÁN REEXPEDIDAS FACTURAS EN CASO DE CONTENER ERRORES EN SUS DATOS DE FACTURACIÓN.					
EL PERSONAL DE VENTAS NO ESTA AUTORIZADO A RECIBIR DINERO EN EFECTIVO. LA EMPRESA SOLO RECONOCE UN PAGO EN EFECTIVO CUANDO EL DINERO SE LE ENTREGA AL DEPARTAMENTO DE CREDITO Y COBRANZAS. EL CUAL FIRMARÁ DE RECIBIDO.					
PARA CUALQUIER CANCELACIÓN DE FACTURA FUERA DEL MES DE ELABORACIÓN SE DEBERÁ DE PASAR A AUTORIZACIÓN Y SE HARÁ UN CARGO DEL 3%					

Sin otro particular de momento y en espera de vernos favorecidos con su apreciable pedido, quedamos a sus ordenes.

ATENTAMENTE:

ING. MAURICIO ISAAK DUCOING
AGENTE DE VENTAS





PILLAR MEXICANA, S.A. DE C.V.

COTIZACION DE PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO - FACULTAD DE INGENIERIA
AV UNIVERSIDAD N° 3000, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, C.U.,
COYOACAN, MEXICO, D.F.
C.P. 04510

Cotización

26/Oct/2015

Atención:

Por medio de la presente agradecemos su interés y nos es grato cotizarle lo siguiente:

Partida	Cantidad	Producto	Precio Unitario	Importe	Moneda
1	1	FUENTE DE ALIMENTACIÓN MODELO: CJ1W-PA205C, MARCA: OMRON. TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		4,455.00	4,455.00 \$
2	1	CPU PARA PLC MODELO: CJ2M-CPU33, MARCA: OMRON. TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		22,933.80	22,933.80 \$
3	1	MODULO DE INTERFACES MODELO: CP1W-CIF12, MARCA: OMRON. TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO		1,188.00	1,188.00 \$
4	1	MODULO DE ENTRADA MODELO: CJ1W-PTS15, MARCA: OMRON TIEMPO DE ENTREGA: 7 SEMANAS		13,528.80	13,528.80 \$
5	2	MODULO DE PESAJE PARA CJ1 MODELO: CJ1W-F159., MARCA: OMRON. TIEMPO DE ENTREGA: 6 SEMANAS		27,833.80	55,667.60 \$
				Pesos SubTotal sin I.V.A.	97,773.20
				Pesos I.V.A. 16%	15,643.71
				Pesos Total con I.V.A.	113,416.91

LOS PRECIOS DE ESTA COTIZACION INCLUYEN UN DESCUENTO Y VARIARAN SI NO SE ADQUIEREN TODAS LAS PARTIDAS O CANTIDADES COTIZADAS. REQUIERE UN ANTICIPO DE \$20,066.96, EL ANTICIPO INCLUYE I.V.A..



PILLAR MEXICANA, S.A. DE C.V.

COTIZACION DE PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO - FACULTAD DE INGENIERIA
AV UNIVERSIDAD N° 3000, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, C.U.,
COYOACAN, MEXICO, D.F.
C.P. 04510

Atención: XXXXXXXXXXXX

Cotización

873802
26/Oct/2015

Por medio de la presente agradecemos su interés y nos es grato cotizarle lo siguiente:

Partida	Cantidad	Producto	Precio Unitario	Importe	Moneda
----------------	-----------------	-----------------	------------------------	----------------	---------------

CONDICIONES GENERALES

Las partidas 1, 2 y 3, se pagan a 30 días. Las partidas 4 y 5, requieren un anticipo del 25%, el resto a 30 días y no son cancelables.

La mano de obra y materiales para la instalación corren por cuenta de uds., pueden contar con nuestra asesoría sin costo. Si requieren la adaptación de nuestros equipos para interactuar con otros equipos no suministrados por nosotros tendrá un cargo adicional. Favor de Solicitar la cotización por separado

Su pago puede ser efectuado en cualquiera de las siguientes cuentas:

EN MONEDA NACIONAL: BBV-Bancomer Suc. 3452 Cta. 044 500 8085 Clabe 012 180 004 450 080 856, Banamex Suc. 516 Cta. 516 622 3174 Clabe

002 180 051 662 231 744, HSBC Suc. 00036 Cta. 402 459 7486 Clabe 021 180 040 245 974 863, IXE Suc. Puente de Vigas Cta. CH1-000 144 4596-4

Clabe 032 180 000 144 459 641, Santander Suc. 0016 Cta. 655 014 94 822 Clabe 014 180 655 014 948 228, Scotia Bank Suc. San Jose Inn Cta. 001 070

729 02 Clabe 044 180 001 070 729 021, Bannorte suc. 1321 cta. 0828532183 Clabe 072 180 008 285 321 836

EN DÓLARES (USCY): BBV-Bancomer Suc. 0021 Cta. 011 459 6730 Clabe 012 180 001 145 967 300, Banamex Suc. 0516 Cta. 516 950 3240 Clabe 002

180 051 695 032 402

Los precios facturados en dólares se podrán pagar en moneda nacional al tipo de cambio publicado en el diario oficial del día anterior a la fecha en que se efectue el pago, conforme a lo indicado en el ARTÍCULO 20 DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN.

Los productos tienen un año de garantía contra defectos de fabricación, en nuestra planta. La garantía no cubre errores en la instalación, operación o selección. Favor de consultar las indicaciones del manual de operación y/o nuestro departamento técnico.

Para agilizar su pedido favor de indicarnos domicilio fiscal completo, copia de cédula fiscal e instrucciones de entrega.

Verificar que los datos de facturación sean correctos, NO SERÁN REEXPEDIDAS FACTURAS EN CASO DE CONTENER ERRORES EN SUS DATOS DE FACTURACIÓN.

EL PERSONAL DE VENTAS NO ESTA AUTORIZADO A RECIBIR DINERO EN EFECTIVO. LA EMPRESA SOLO RECONOCE UN PAGO EN EFECTIVO

CUANDO EL DINERO SE LE ENTREGA AL DEPARTAMENTO DE CREDITO Y COBRANZAS. EL CUAL FIRMARA DE RECIBIDO.

PARA CUALQUIER CANCELACIÓN DE FACTURA FUERA DEL MES DE ELABORACIÓN SE DEBERÁ DE PASAR A AUTORIZACIÓN Y SE HARÁ UN

CARGO DEL 3%

Sin otro particular de momento y en espera de vernos favorecidos con su apreciable pedido, quedamos a sus ordenes.

ATENTAMENTE:

ING. MAURICIO ISAAK DUCOING
AGENTE DE VENTAS

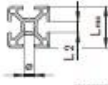


7.1.1 TABLAS PERFILES BOSCH

Datos técnicos de los perfiles soporte

EN AW – Al MgSi		Denominación del material según DIN EN 573 para perfiles soporte de Rexroth
EN AW – 6060		Número del material según DIN EN 573
R_m	= 245 N/mm ²	Resistencia mínima a la tracción (en la dirección de presión)
$R_{p0,2}$	= 195 N/mm ²	Límite elástico del 0,2 % (en dirección de presión)
A_5	= 10 %	Alargamiento a la rotura A_5 o A_{10}
A_{10}	= 8 %	
E	= 70000 N/mm ²	Módulo de elasticidad E
75 HB		Dureza Brinell
$\alpha_{(+50...+20\text{ °C})}$	= 21,8 x 10 ⁻⁶ 1/K	Coeficiente de dilatación longitudinal
$\alpha_{(+20...100\text{ °C})}$	= 23,4 x 10 ⁻⁶ 1/K	

L_{max}	11-20	22,5-30	40	45-60	Tolerancia dimensional admisible t (mm) para perfiles de diferentes entregas
t	±0,15	±0,2	+0,6	±0,3	

L_{max}	80	90	120	160	
t	+0,8	±0,4	+1,0	+1,6	

L_{max}	180	270	360
t	±0,6	±1,0	±1,5

L2	6	8	10
t	+0,3	+0,3	+0,4

Ø	5,5	7,3	10	15
t	-0,1 +0,2	-0,1 +0,2	±0,15	±0,15

Dimensiones límite y tolerancias de forma según DIN EN 12020-2

Por lo general, en los perfiles Rexroth las tolerancias de validez general de la norma claramente no se alcanzan. Están definidas según el producto.

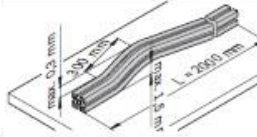
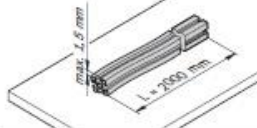
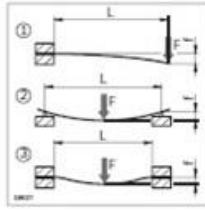
	Tolerancia de linealidad en la dirección longitudinal del perfil
	Tolerancia de torsión en la dirección longitudinal del perfil

Tabla 1 Especificaciones técnicas para perfiles BOSCH (Rexroth Bosch Group, 2016)

Flexión de los perfiles



$f_{(x)} = \frac{F x L^3}{3 E x I x 10^4}$
Flexión del perfil por la fuerza F para cargas estáticas ☺☺☺

$f_{(x)} = \frac{F x L^3}{48 E x I x 10^4}$

$f_{(x)} = \frac{F x L^3}{192 E x I x 10^4}$

$f_{(x)} = \frac{m' x g x L^4}{8 E x I x 10^4}$
Flexión del perfil por el propio peso del perfil

$f_{(x)} = \frac{5 x m' x g x L^4}{384 E x I x 10^4}$

$f_{(x)} = \frac{m' x g x L^4}{384 E x I x 10^4}$

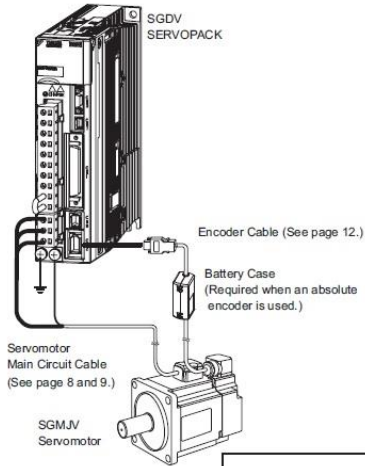
f (mm)	W (cm ³)
F (N)	E = 70000 N/mm ²
L (mm)	m' (kg/mm); m' = m/1000; m (pág. 2-4 ... 2-7)
I (cm ⁴)	g = 9,81 m/s ² ≈ 10 m/s ²

Tabla 2 **Calculo de flexion en Perfiles BOSCH (Rexroth Bosch Group, 2016)**

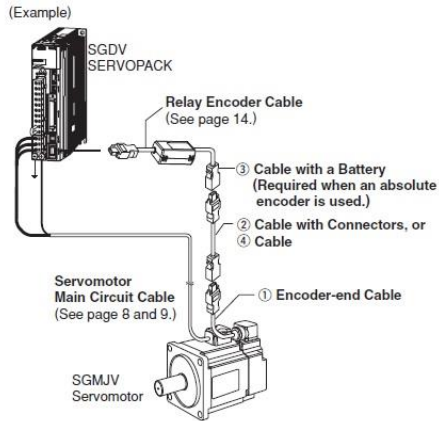
7.1.2 SERVOMOTOR YASKAWA

● Cables Connections

- Standard Wiring (Max. encoder cable length: 20 m)



- Encoder Cable Extension from 30 to 50 m



CAUTION

- Separate the servomotor main circuit cable wiring from the I/O signal cable and encoder cable at least 30 cm, and do not bundle or run them in the same duct.
- When the cable length exceeds 20 m, be sure to use a relay encoder cable.
- When the main circuit cable length exceeds 20 m, note that the intermittent duty zone of the Torque-Motor Speed Characteristics will shrink as the line-to-line voltage drops.

Imagen 1 Conexión eléctrica de servomotor Yaskawa con servopack SGD V-2R8A11B

- Mount the NT110 Interface Card in a PCI bus slot in the PC.

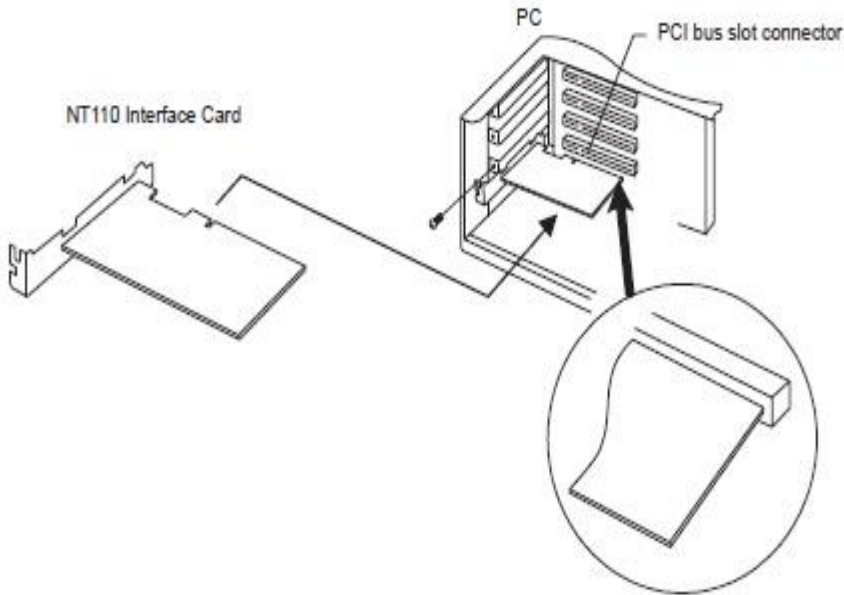


Imagen 2 Montaje de tarjeta Mechatrolink NT110 en el puerto PCI de una computadora

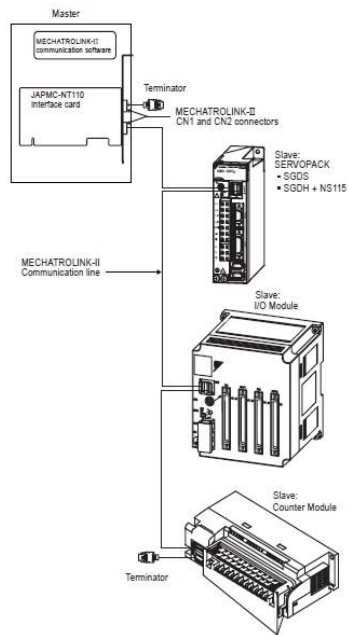
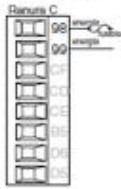


Imagen 3 Conexión de comunicación entre servopack y tarjeta mechatrolink mediante el puerto PCI de una PC al puerto CN1 del Servopack SGDV-2R8A11B

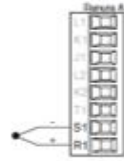
7.1.3 CONTROLADOR SERIE PM3

Alta energía



- Valores mínimos/máximos
- 85 a 264 V~ (ca)
- 100 a 240 V~ (ca) Semi Sig F47
- 47 a 63 Hz
- Consumo de energía máximo de 14 VA (PM4, 8 y 9)
- Consumo de energía máximo de 10 VA (PM3 y 6)
- PM... [1], [2]

Termopar de entrada 1



- Resistencia de fuente de 2 KΩ máxima
- >20 MΩ impedancia de entrada
- Detección de sensor abierto de 2 microamperios
- Los termopares son sensibles a la polaridad. El conductor negativo (constantemente rojo) se debe conectar a S1.
- Para reducir errores, el cable de extensión para los termopares debe ser de la misma aleación que el termopar.
- Entrada 1: PM [5] [6]

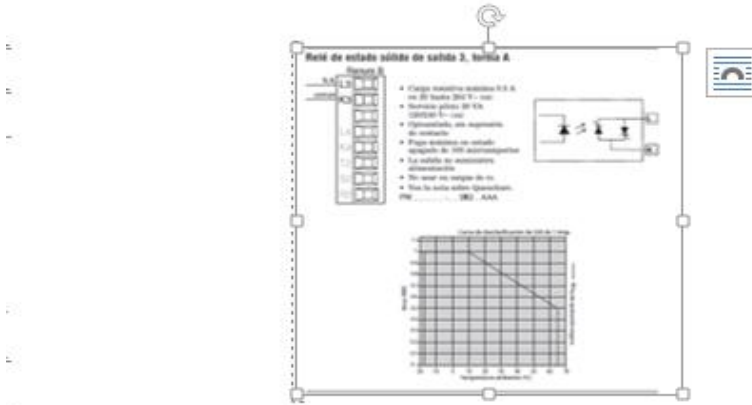


Diagrama 1 Diagramas de conexión para el circuito de resistencias del controlador de temperatura

**7.2 NORMA ASTM F88 STANDARD TEST METHOD
FOR SEAL STRENGTH OF FLEXIBLE BARRIER
MATERIALS**



Standard Test Method for Seal Strength of Flexible Barrier Materials¹

This standard is issued under the fixed designation F 88; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope

1.1 This test method covers the measurement of the strength of seals in flexible barrier materials.

1.2 The test may be conducted on seals between a flexible material and a rigid material.

1.3 Seals tested in accordance with this test method may be from any source, laboratory or commercial.

1.4 This test method measures the force required to separate a test strip of material containing the seal. It also identifies the mode of specimen failure.

1.5 The values stated in SI units are to be regarded as the standard. The values given in parentheses are for information only.

1.6 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²

D 882 Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting

D 1898 Practice for Sampling of Plastics³

E 171 Specification for Atmospheres for Conditioning and Testing Flexible Barrier Materials

E 691 Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method

3. Terminology

3.1 Definitions:

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee F02 on Flexible Barrier Packaging and is the direct responsibility of Subcommittee F02.20 on Physical Properties.

Current edition approved Nov. 15, 2007. Published December 2007. Originally approved in 1968. Last previous edition approved in 2007 as F 88 – 07.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

³ Withdrawn.

3.1.1 *average seal strength, n*—average force per unit width of seal required to separate progressively a flexible material from a rigid material or another flexible material, under the conditions of the test.

3.1.1.1 *Discussion*—The average force normally is calculated by the testing machine from the digitized plot of force versus grip travel. The plot starts from zero force after slack has been removed from the test strip. The initial ramp-up from zero to the force level required to peel the seal is not indicative of seal strength, and data from that part of the curve should not be included in the calculation of average strength, nor should the return to zero following complete failure of the specimen. The amount of data actually discarded on each end of the measured seal-profile curve must be the same for all tests within any set of comparisons of average seal strength (see 6.1.1 and 9.8.1).

3.1.2 *flexible, adj*—indicates a material with flexural strength and thickness permitting a turn back at an approximate 180 degree angle.

3.1.3 *maximum seal strength, n*—maximum force per unit width of seal required to separate progressively a flexible material from a rigid material or another flexible material, under the conditions of the test.

4. Significance and Use

4.1 Seal strength is a quantitative measure for use in process validation, process control, and capability. Seal strength is not only relevant to opening force and package integrity, but to measuring the packaging processes' ability to produce consistent seals. Seal strength at some minimum level is a necessary package requirement, and at times it is desirable to limit the strength of the seal to facilitate opening.

4.1.1 The maximum seal force is important information, but for some applications, average force to open the seal may be useful, and in those cases also should be reported.

4.2 A portion of the force measured when testing materials may be a bending component and not seal strength alone. A number of fixtures and techniques have been devised to hold samples at various angles to the pull direction to control this bending force. Because the effect of each of these on test results is varied, consistent use of one technique (Technique A,

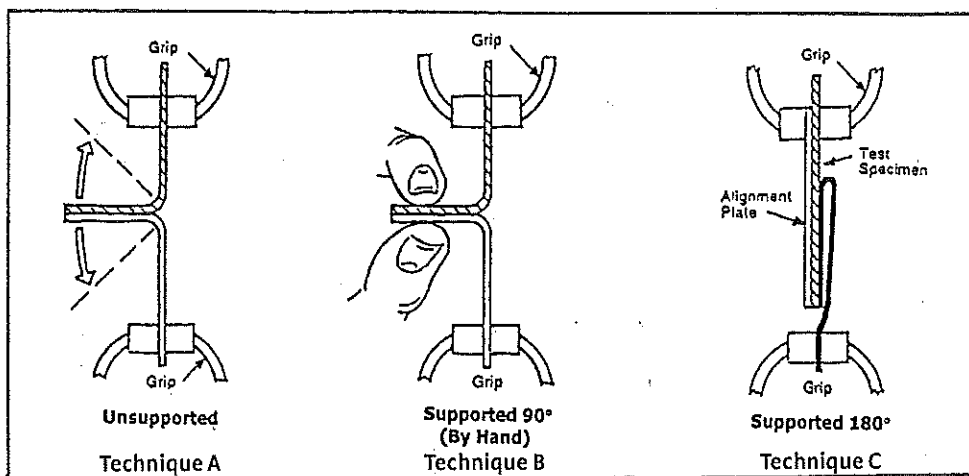


FIG. 1 Tail Holding Methods

Technique B, or Technique C) throughout a test series is recommended. Examples of fixtures and techniques are illustrated in Fig. 1.

4.2.1 *Technique A: Unsupported*—Each tail of the specimen is secured in opposing grips and the seal remains unsupported while the test is being conducted.

4.2.2 *Technique B: Supported 90° (By Hand)*—Each tail of the specimen is secured in opposing grips and the seal remains hand-supported at a 90° perpendicular angle to the tails while the test is being conducted.

4.2.3 *Technique C: Supported 180°*—The least flexible tail is supported flat against a rigid alignment plate held in one grip. The more flexible tail is folded 180° over the seal and is held in the opposing grip while the test is being conducted.

5. Interferences

5.1 The value obtained for seal strength can be affected by properties of the specimen other than seal strength. These interferences are discussed in the annex.

6. Apparatus

6.1 *Tensile Testing Machine*—A testing machine of the constant rate-of-jaw-separation type. The machine shall be equipped with a weighing system that moves a maximum distance of 2% of the specimen extension within the range being measured. The machine shall be equipped with a device for recording the tensile load and the amount of separation of the grips; both of these measuring systems shall be accurate to $\pm 2\%$. The rate of separation of the jaws shall be uniform and capable of adjustment from approximately 200 to 300 mm (8 to 12 in.)/min. The gripping system shall be capable of minimizing specimen slippage and applying an even stress distribution to the specimen.

6.1.1 If calculation of average seal strength is required, the testing machine system shall have the capability to calculate its value over a specified range of grip travel programmable by the operator. Preferably, the machine shall have the capability also to plot the curve of force versus grip travel.

6.2 *Specimen Cutter*, conforming to the requirements of 5.4 of Test Methods D 882, sized to cut specimens to a width of 25

mm (0.984 in.), 15 mm (0.591 in.), or 25.4 mm (1.00 in.). Tolerance shall be $\pm 0.5\%$.

7. Sampling

7.1 The number of test specimens shall be chosen to permit an adequate determination of representative performance. Practice D 1898 provides guidance for test specimen selection.

7.2 Testing of samples with visual defects or other deviations from normality may or may not be appropriate depending on the purpose of the investigation. Indiscriminate elimination of defects can bias results.

8. Aging and Conditioning

8.1 In the absence of information showing that heat seal strength stability of the materials under test is reached in shorter times, condition and test sealed materials in accordance with Specification E 171, with a minimum conditioning time of 40 h or longer if shown to be required to reach stability.

8.2 Heat seal conditioning periods may be shortened to times determined by experimentation as sufficient to achieve seal strength stability.

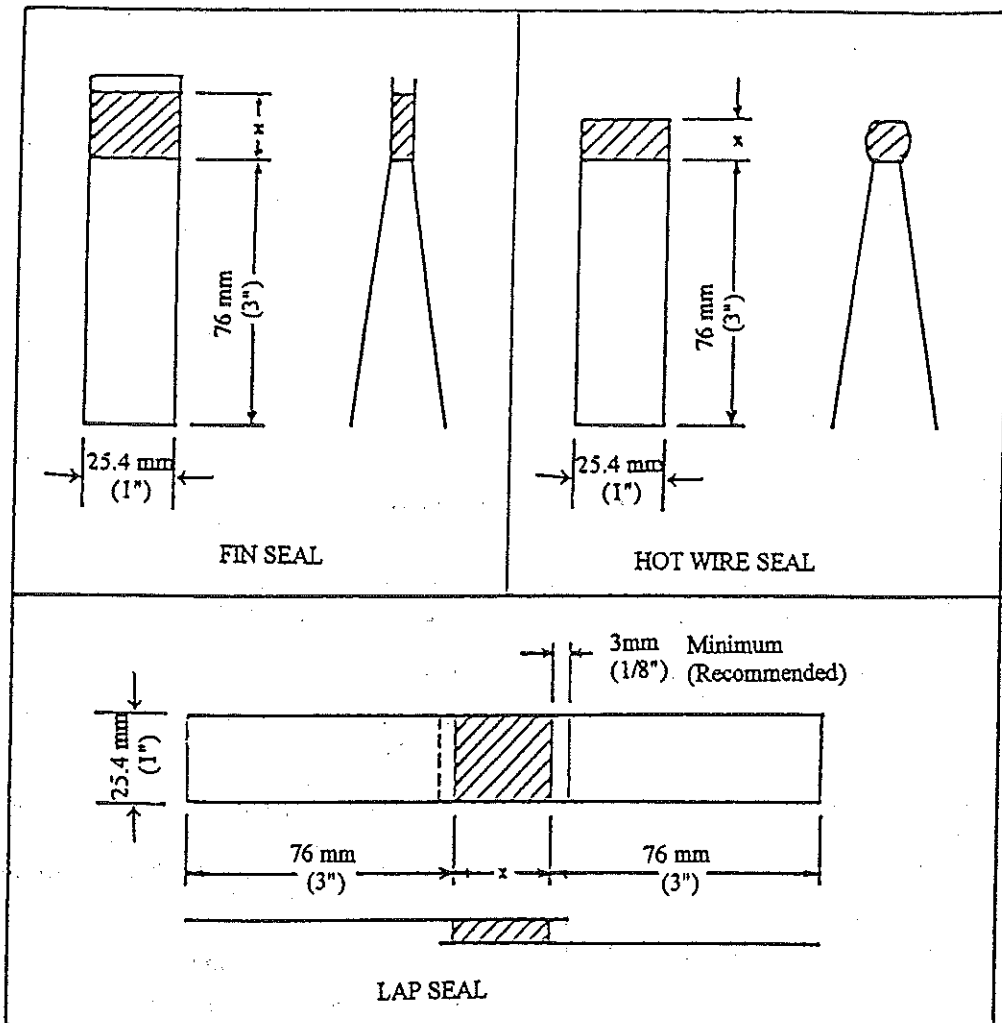
8.3 Modification of conditioning practices may be necessary to meet specific test objectives, such as the measurement of seal strength at specified storage or handling temperature.

9. Procedure

9.1 Calibrate the tensile machine in accordance with the manufacturer's recommendations.

9.2 Prepare sealed test specimens for testing by cutting to the dimensions shown in Fig. 2. Edges shall be clean-cut and perpendicular to the direction of seal. Specimen legs may be shorter than shown, depending on the grip dimensions of the testing machine.

9.3 Adhering to one tail-holding technique, clamp each leg of the test specimen in the tensile testing machine. The most rigid component of the specimen should be clamped in the top grip. The sealed area of the specimen shall be approximately equidistant between the grips. Recommended distance between grips (initial unconstrained specimen length) is:



NOTE 1—Seal dimension marked X varies with sealer configuration.

FIG. 2 Recommended Specimen Dimensions

Fin and Hot-Wire Seals

Highly ^A extensible materials	10 mm	(0.39 in.)
Less ^A extensible materials	25 mm	(1.0 in.)
Lap Seals	X + 10 mm ^B	

^A Grip separation distance is recommended to be limited for highly extensible materials (100 + % elongation at seal failure) to minimize interferences (see annex).

^B Refer to Fig. 2 for definition of X.

9.4 Center the specimen laterally in the grips. Align the specimen in the grips so the seal line is perpendicular to the direction of pull, allowing sufficient slack so the seal is not stressed prior to initiation of the test.

9.5 A significant difference in measured seal strength has been shown to result, depending on the orientation of a fin-seal tail during the test. The test report should indicate the details of any technique used to control tail orientation.

9.6 The seal shall be tested at a rate of grip separation of 200 to 300 mm/min. (8 to 12 in./min).

9.7 For each cycle, report the maximum force encountered as the specimen is stressed to failure and identify the mode of specimen failure.

9.8 If the test strip peels apart in the seal area, either by adhesive failure, cohesive failure, or delamination, the average

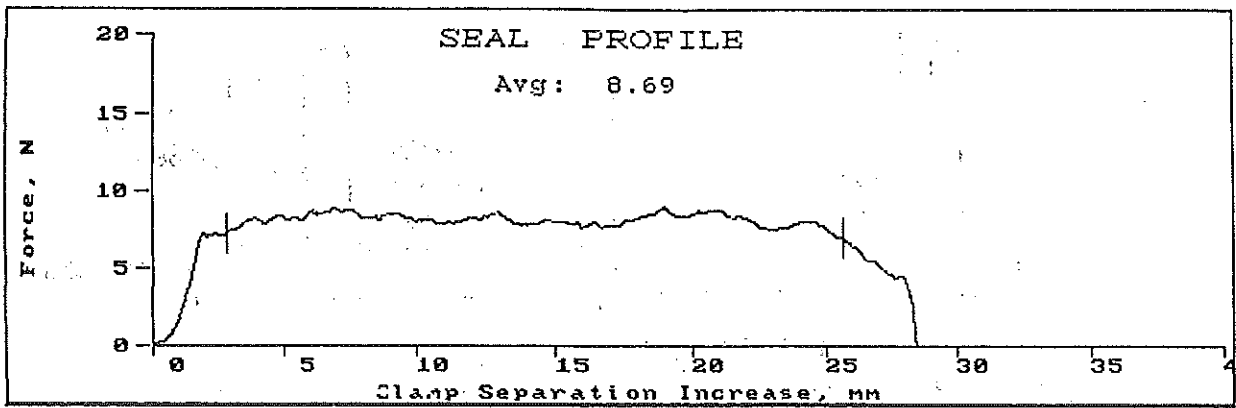
peel force may be an important index of performance and should be measured by the testing machine as a part of the test cycle.

9.8.1 Follow the machine manufacturer's instructions to select the desired algorithm for calculating average seal strength. Fig. 3 illustrates the effect of an algorithm that uses data only from the central 80 % of the curve to calculate the average.

9.8.2 If the test strip does not peel significantly in the seal area and failure is largely by breaking, tearing, or elongation of the substrate material, average force to failure may have little significance in describing seal performance and should not be reported in such cases (see Annex A1.1).

9.9 A plot of force versus grip travel may be useful as an aid in interpretation of results. In those cases, the testing machine should be programmed to generate the plot.

9.10 Other properties, such as energy to cause seal separation, may be appropriate in cases where grip travel results only in peel. When other failure modes (delamination, elongation, break, tear, or other) are present in addition to peel of the seal, energy, and other functions must be interpreted with caution.



MARKERS ON SEAL PROFILE PLOT AT 10% AND 90% ESTABLISH DATA WINDOW OF 80% FOR CALCULATION
 FIG. 3 Calculation of Average Seal Strength

TABLE 1 Materials and Techniques

Test Series "A" (MAXIMUM Values)	
Heat Seal Coated 50# Basis Weight Paper sealed to Film (48 ga. PET/2 mil LDPE)	
Supported	90° @ 12 in./min
Unsupported	@ 12 in./min
Unsupported	@ 8 in./min
Test Series "B" (Both MAXIMUM Values and AVERAGE Peel Values were reported)	
Uncoated 1073B Tyvek sealed to Film (48 ga. PET/2 mil LDPE)	
Supported	90° @ 12 in./min
Unsupported	@ 12 in./min
Supported	180° @ 12 in./min
Reverse direction of materials in grips @ 12 in./min	
Test Series "C" (MAXIMUM Values)	
Coex HDPE 3 mil film with peelable sealant layer sealed face-to-face	
Foil Composite 5 mil with same peelable sealant surface sealed face-to-face	
Unsupported	@ 12 in./min
Supported	180° @ 12 in./min

TABLE 2 Test Equipment

Manufacturer	Models	Load Cell	
		N	lb
Dillon	AFG-50N	50	11.2
Instron	4464, 5500R, 5564,	5 kN, 500,	1124, 112.4,
	5565, S5R1123,	100, 50, 9	22.5, 11.2, 2
	4442, MN-44		
Lloyd Instruments	1300-36	100	22.4
MTS Sintech Renew	4204	111.2	25
Test Resources	2000ZR	111.2	25
Thwing Albert	EJA	50	11.2
Vinatoru Enterprises	CCT, HST	50	11.2

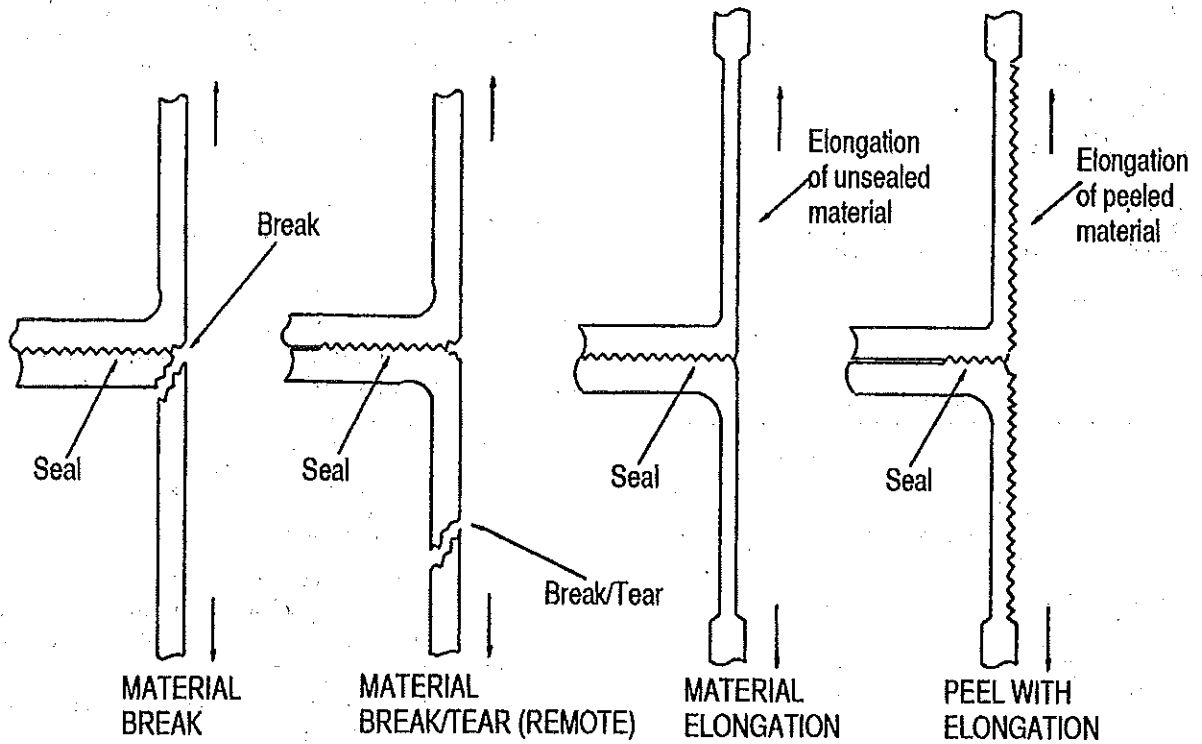
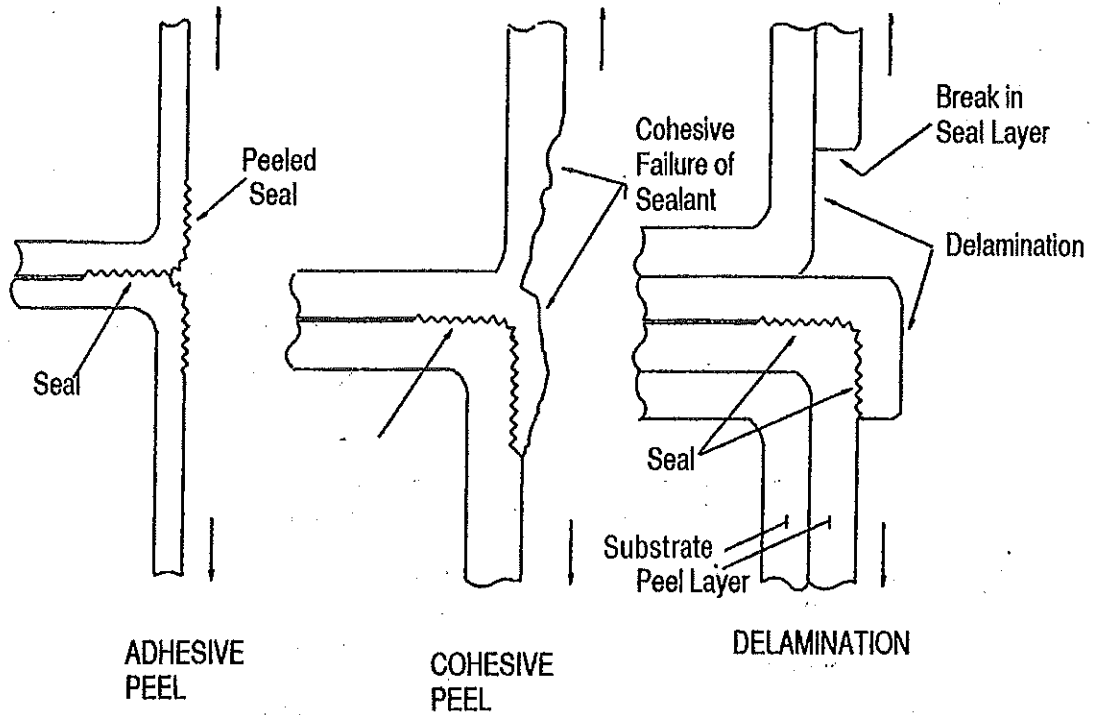
10. Report

- 10.1 Report the following:
 - 10.1.1 Complete identification of material being tested.
 - 10.1.2 Equipment and test method or practice used to form seals, if known.
 - 10.1.3 Equipment used to test seals.

- 10.1.4 Ambient conditions during tests; temperature and humidity.
- 10.1.5 Grip separation rate.
- 10.1.6 Initial grip separation distance.
- 10.1.7 Seal width.
- 10.1.8 Machine direction of material in relation to direction of pull.
- 10.1.9 Force (strength) values to three significant figures.
- 10.1.10 Technique of holding the tail (Technique A, B, or C) and any special fixtures used to hold specimens.
- 10.1.11 If the seal is made between two different materials, record which material is clamped in each grip.
- 10.1.12 Number of specimens tested and method of sampling.
- 10.1.13 Any other pertinent information that may affect test results.
- 10.1.14 Visual determination of mode of specimen failure. Frequently more than one mode will occur in the course of failure of an individual strip. Record all modes observed. A suggested classification of modes is (see Fig. 4):

- Adhesive failure of the seal; peel.
- Cohesive failure of the material.
- Break or tear of material in seal area or at seal edge.
- Delamination of surface layer(s) from substrate.
- Elongation of material.
- Break or tear of material remote from seal.

- 10.1.15 Maximum force encountered as each specimen is stressed to failure, expressed preferably in Newtons/meter or lbf/in. of original specimen width. Gmf/in. and lbf/in. are commonly used.
- 10.1.16 Average Peel Force, if applicable (see 9.8)—If this measurement is reported, a statement of the method or algorithm used to calculate the average should be included.
- 10.1.17 Plot of force versus grip travel, if deemed significant in interpretation of results.
- 10.1.18 Other data not compromised by interferences, if such data are relevant to the specific test purpose.
- 10.1.19 Any statistical calculation deemed appropriate (most commonly mean, range, and standard deviation).



NOTE 1—Schematic representation of seal failure modes for seals between two webs. No diagram is included for systems including an adhesive as a third component.

FIG. 4 Test Strip Failure Modes

TABLE 3 r and R Summary (SI Units)

NOTE—In accordance with Practice E 691, enter the larger of the values obtained by the use of (equation for S_r) and (equation for S_R) as the final value of S_R to be used for precision statements.

Units: N/25.4 mm	S_r	S_R	r	R	Grand Avg
A Supported 90°	0.1761	0.2103	0.4932	0.5889	4.2569
A Unsupported at 12 in./min	0.4132	0.5722	1.1568	1.6021	6.3343
A Unsupported at 8 in./min	0.4729	0.6618	1.3242	1.8529	6.3031
B PEAK 90°	1.1694	1.1293	3.2742	3.2742 ^A	4.1057
B AVG 90°	0.7117	0.7112	1.9927	1.9927	3.0426
B PEAK Unsupported	1.1936	1.1700	3.3421	3.3421 ^A	7.6020
B AVG Unsupported	1.1167	1.1084	3.1267	3.1267 ^A	6.4633
B PEAK 180°	1.3242	1.4643	3.7077	4.1002	14.4078
B AVG 180°	1.3656	1.5868	3.8236	4.4431	13.3002
B PEAK 180° Reverse	2.4625	2.6562	6.8950	7.4373	6.5122
B AVG 180° Reverse	1.1386	1.0901	3.1880	3.1880 ^A	4.1635
C 3 mil Film Unsupported	0.2693	0.4712	0.7539	1.3194	7.5397
C 3 mil Film 180°	0.7945	1.3357	2.2245	3.7400	15.4042
C 5 mil Foil Unsupported	0.1699	0.3203	0.4757	0.8968	5.3779
C 5 mil Foil 180°	1.4074	1.5460	3.9406	4.3287	20.3239

^A Per Practice E 691: "Enter the larger of the values obtained by the use of (equation for s_r) and (equation for s_R) as the final value of s_R to be used for precision statements."

TABLE 4 r and R Summary (Inch-Pound Units)

NOTE—In accordance with Practice E 691, enter the larger of the values obtained by the use of (equation for S_r) and (equation for S_R) as the final value of S_R to be used for precision statements.

Units: lb/in.	S_r	S_R	r	R	Grand Avg
A Supported 90°	0.0396	0.0473	0.1109	0.1324	0.957
A Unsupported at 12 in./min	0.0929	0.1286	0.2601	0.3602	1.424
A Unsupported at 8 in./min	0.1063	0.1488	0.2977	0.4166	1.417
B PEAK 90°	0.2629	0.2539	0.7361	0.7361 ^A	0.923
B AVG 90°	0.1600	0.1599	0.4480	0.4480	0.684
B PEAK Unsupported	0.2683	0.2630	0.7513	0.7513 ^A	1.709
B AVG Unsupported	0.2510	0.2492	0.7029	0.7029 ^A	1.453
B PEAK 180°	0.2977	0.3292	0.8335	0.9218	3.239
B AVG 180°	0.3070	0.3567	0.8596	0.9988	2.990
B PEAK 180° Reverse	0.5536	0.5971	1.5501	1.6720	1.464
B AVG 180° Reverse	0.2560	0.2451	0.7167	0.7167 ^A	0.936
C 3 mil Film Unsupported	0.0605	0.1059	0.1695	0.2966	1.695
C 3 mil Film 180°	0.1786	0.3003	0.5001	0.8408	3.463
C 5 mil Foil Unsupported	0.0382	0.0272	0.1069	0.2051	1.209
C 5 mil Foil 180°	0.3164	0.3476	0.8859	0.9731	4.569

^A Per Practice E 691: "Enter the larger of the values obtained by the use of (equation for s_r) and (equation for s_R) as the final value of s_R to be used for precision statements."

11. Precision and Bias

11.1 *Precision*—A round robin was conducted using Practice E 691 as a guide, involving 18 laboratories measuring a total of 1980 samples distributed over three different test groups of six laboratories each.⁴ In order to maintain a focus on testing the method itself, laboratory samples were used to limit the amount of variation in the seals produced. Description of materials measured and methods used are listed in Table 1.

Seven different brands of tensile testing equipment were used to collect information. The model identifications and load cell sizes are listed in Table 2. Statistical summaries of repeatability (within a laboratory) and reproducibility (between laboratories) are listed in Table 3 for SI units and Table 4 in units of pounds per inch. Fig. 5 is graphical depictions of data.

11.2 *Concept of "r" and "R" in Tables 3 and 4*—If S_r and S_R have been calculated from a large enough body of data, and for test results that are averages from testing 10 to 30 specimens (see Note 1) for each test result, then the following applies:

⁴ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: F02-1023.

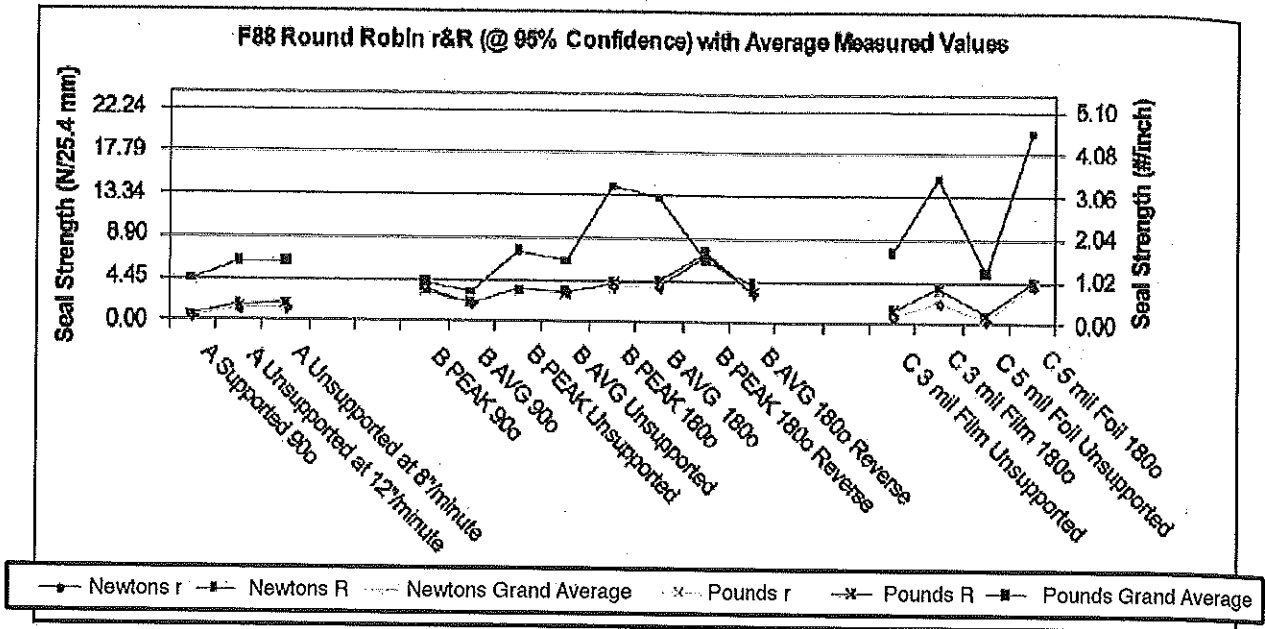


FIG. 5 F 88 Round Robin r & R (at 95 % confidence) With Average Measured Values

NOTE 1—Repeatability and reproducibility comparisons for smaller sample size (n=10) can be found in the Appendix section of this test method.

11.2.1 Repeatability "r" is the interval representing the critical difference between test results for the same material and method, obtained by the same operator using the same equipment on the same day in the same laboratory. Test results shall be deemed to be not equivalent if they differ by more than the "r" value for that material or method.

11.2.2 Reproducibility "R" is the interval representing the critical difference between test results for the same material

and method, obtained by different operators using the different equipment in different laboratories, not necessarily on the same day. Test results shall be deemed to be not equivalent if they differ by more than the "R" value for that material or method.

11.3 Any judgment in accordance with 11.2.1 or 11.2.2 will have approximately 95 % (0.95) probability of being correct.

11.4 Bias—There are no recognized standards by which to estimate the bias of this test method.

ANNEX

(Mandatory Information)

A1. INTERFERENCES

A1.1 *Failure Mode*—The objective of this test method is to measure the strength of seals in flexible barrier materials. The intent is to determine seal strength by measuring force required to peel a seal apart while pulling on the ends of a strip of material containing the seal. However, the pulling process may or may not result in the desired mode of strip failure. During the test cycle, the grips are moved apart at a set rate while the force required to extend the ends of the strip is continuously monitored. Extension of the specimen ends can cause one or a combination of the following effects within the specimen itself:

- Break or tear of material at edge of seal.
- Elongation of the material.
- Break or tear of material remote from seal.

A1.1.1 These effects are due to failure of the material itself and must be identified as such in the test report. These effects are typical for weld seal applications. However, for peelable applications, these effects are interferences that can prevent the method from measuring the true strength of the seal.

A1.1.2 Seal characteristics such as deformation, shrinkage, and burnthrough can affect the outcome of the test.

A1.2 *Effect of Material Elongation on Rate of Peel*—Another interference is caused by elongation of the material during the test. If the test strip stretches or delaminates during grip travel, the rate of peel will be lower than that calculated from the grip separation rate. In this instance, the ratio of

stretch to peel is unknown and may vary during the test. The rate of peel is then no longer controlled by the machine. Rate of peel is known to affect measured seal strength value.

A1.3 Initial Clamp Separation Distance—Since the material between the seal and the grips can interfere significantly with measurement of seal strength, in accordance with the preceding paragraphs, the initial clamp separation distance should be set at a relatively low value to minimize that potential.

A1.4 Peel Rate versus Grip Separation Rate—In peel testing, whenever separation of the grips holding the test strip is translated completely into peeling of the seal, an increase in grip separation of X cm causes an advance of the failure line into the seal of 0.5X cm. The peel rate in this ideal situation is therefore ½ of the grip separation rate. This arithmetic is commonly overlooked, leading to peel rate being incorrectly equated with grip separation rate.

APPENDIX

(Nonmandatory Information)

X1. ILS BACKGROUND, RATIONALE, AND ANALYSIS

X1.1 The Interlaboratory Study (ILS) performed in 2004 to create the data for the statement found in Section 11 Precision and Bias was collected from 18 labs.⁴ The ASTM F02.3 and F02.6 subcommittees in joint participation ran nearly 2000 samples through tensile test devices that fulfilled the requirements of the apparatus section of this test method. Since the method and the techniques discussed in the standard were the focus of the study the joint subcommittee concluded that the samples should be as close to homogeneous as possible, that is, not production machine samples but controlled laboratory made samples. Therefore they were created using materials from one single lot each, then sealed on a single laboratory sealing machine from each of the three companies volunteering for sample preparation and trimmed to the defined cut size prior to shipping out to the test laboratories and their assigned contacts.

X1.1.1 Three protocols were designed, each using a different material combination. The materials used included a heat seal coated paper material sealed to a film (PET/LDPE), an uncoated Tyvek 1073B material sealed to a film (PET/LDPE) and a set of material composites (3 mil Film/Film and 5 mil foil/foil) with a peelable sealant surface sealed face-to-face. Each series was designed to identify the effects of variations in the use of the method on the final measured result as well as on repeatability (r) and reproducibility (R). These techniques are listed in Table X1.1.

X1.1.2 The ILStudies were essentially separate and data was not compared from group to group unless changes in technique resulted in common effects to measured values or to r & R. At that point observations could be made as to the effect across material types and uncommon laboratory sources.

TABLE X1.1 Series Descriptions

Material 1	Material 2	Method <i>n</i> = 30 each	Moving Jaw	Speed, in./min	Sample Sizes
Series "A" Paper Heat Seal Coated (gripped in moving jaw) 50# basis weight	Film Polyester/polyethylene	Unsupported	Paper	8 in.	n=540
		Unsupported		12 in.	30 × 3 =
		Supported 90°		12 in.	90 × 6 labs
Series "B" Tyvek 1073B (gripped in moving jaw)	Film Polyester/polyethylene	Unsupported	Tyvek	12 in.	n=720
		Supported 180°		Peak &	30 × 4 =
		Supported 90°	Film	Avg.	120 × 6 labs
		Reverse 180°		Values	
Series "C" Peelable Film 3 mils	Peelable Film 3 mils	Unsupported	Samples marked	12 in.	n=360
		Supported 180°		12 in.	30 × 2 =
					60 × 6 labs
Series "C" Peelable Foil composite 5 mils	Peelable Foil composite 5 mils	Unsupported	Samples marked	12 in.	n=360
		Supported 180°		12 in.	30 × 2 =
					60 × 6 labs

NOTE 1—The tail angle of peel (see Fig. 1 Tail Holding Methods) Unsupported, Supported 90° by hand, Supported 180° (All Series).

NOTE 2—Differences in material flexibility: 3-mil film with a peelable sealant layer versus 5-mil foil composite with same peelable surface (Series "C").

NOTE 3—Incorrect loading: most flexible supported 180° and least flexible material bent back.

NOTE 4—Crosshead speed range: the standard allows for a range of 8 to 12 in./min (Series "A").

NOTE 5—Data reported as maximum value across the full width of the peel or average value calculated over the center 80 % of peel length (Series "B").

TABLE X1.2 Sample Size Comparisons

	Table of results with sample sizes n=30					Table of results with sample sizes n=10					$(10-30)/30 \cdot 100$	
	S_{r30}	S_{R30}	r_{30}	R_{30}	Grand Avg ₃₀	S_{r10}	S_{R10}	r_{10}	R_{10}	Grand Avg ₁₀	$r_{var\%}$	$R_{var\%}$
SERIES A												
Supported 90°	0.0396	0.0473	0.1109	0.1324	0.96	0.0466	0.0552	0.1305	0.1546	0.97	17.71%	16.7 %
Unsupported at 12 in./min	0.0929	0.1286	0.2601	0.3601	1.42	0.0891	0.1221	0.2495	0.3419	1.42	-4.1 %	-5.1 %
Unsupported at 8 in./min	0.1063	0.1488	0.2976	0.4166	1.42	0.0954	0.1513	0.2671	0.4236	1.43	-10.3 %	1.7 %
SERIES B												
PEAK 180° Reverse	0.5536	0.5971	1.5501	1.6719	1.46	0.5744	0.5698	1.6083	1.5954	1.44	3.8 %	-4.6 %
AVG 180° Reverse	0.2560	0.2451	0.7168	0.6863	0.94	0.3985	0.3747	1.1158	1.0492	0.98	55.7 %	52.9 %
PEAK 180°	0.2977	0.3292	0.8336	0.9218	3.24	0.2910	0.3058	0.8148	0.8562	3.24	-2.3 %	-7.1 %
AVG 180°	0.3070	0.3567	0.8596	0.9988	2.99	0.2792	0.3119	0.7818	0.8733	3.00	-9.1 %	-12.6 %
PEAK 90°	0.2629	0.2539	0.7361	0.7109	0.92	0.2794	0.3189	0.7823	0.8929	0.94	6.3 %	25.6 %
AVG 90°	0.1600	0.1599	0.4480	0.4477	0.69	0.1572	0.1949	0.4402	0.5457	0.70	1.7 %	21.9 %
PEAK Unsupported	0.2683	0.2630	0.7512	0.7364	1.71	0.2744	0.2751	0.7683	0.7703	1.71	2.3 %	4.6 %
AVG Unsupported	0.2510	0.2492	0.7028	0.6978	1.45	0.2531	0.2541	0.7087	0.7115	1.43	0.8 %	2.00%
SERIES C												
3 mil Film Unsupported	0.0605	0.1059	0.1694	0.2965	1.70	0.0593	0.0984	0.1660	0.2755	1.69	-2.0 %	-7.1 %
5 mil Foil Unsupported	0.0382	0.0720	0.1070	0.2016	1.21	0.0372	0.0711	0.1042	0.1991	1.21	-2.6 %	-1.3 %
3 mil Film 180°	0.1786	0.3003	0.5001	0.8408	3.46	0.1916	0.3435	0.5365	0.9618	3.51	7.3 %	14.4 %
5 mil Foil 180°	0.3164	0.3476	0.8659	0.9733	4.57	0.2965	0.3447	0.8302	0.9652	4.55	-6.3 %	-0.8 %

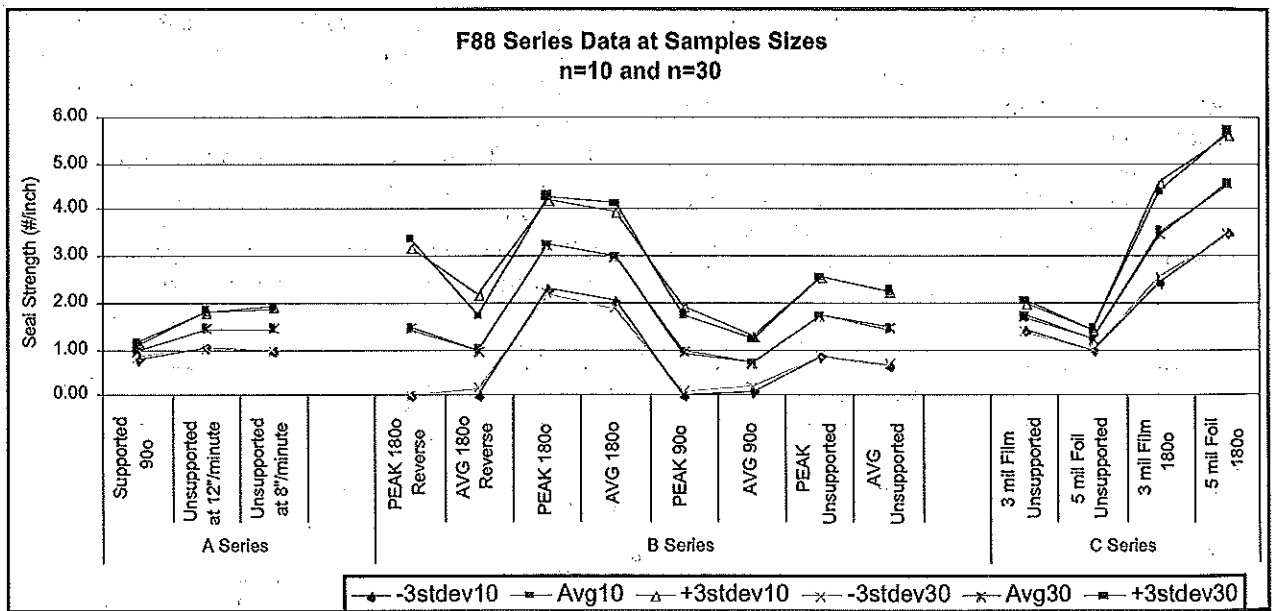


FIG. X1.1 Series Data at Sample Sizes n=10 and n=30.

X1.1.3 One of the decisions made by the joint committee was on the required sample size needed for assurance of an effective measurement (n=30 versus n=10). It was believed that the greater sample size was necessary to have confidence that data from a destructive test method would result in a statistically accurate statement of variation. This sample size required an extremely high number of samples be made for all laboratories to test all materials and techniques (18 laboratories × 30 samples × 11 techniques). Reducing this number drove the ILS into the three independent series shown in Table X1.1. In order to resolve the question of accuracy or confidence in the

outcome of the analysis, the data was also analyzed by splitting the data into n=30 and n=10 using the first ten data points reported by the laboratories. Results in this study are shown in Table X1.2. Overall, the average measured values of the data series differed by less than 0.1 #/in., the "r" actually resulted in improved levels or less than 5 % increases in 73 % of the tests run over the 3 series. Reproducibility suffered most in the test for incorrect loading (Series B Reverse) and in the 90° supported tail where a difference in 0.02 in Series A accounted for a 17 % increase and in Series B a 0.1 and 0.18 accounted for 22 to 26 %. Looked at another way, Fig. X1.2 plots the

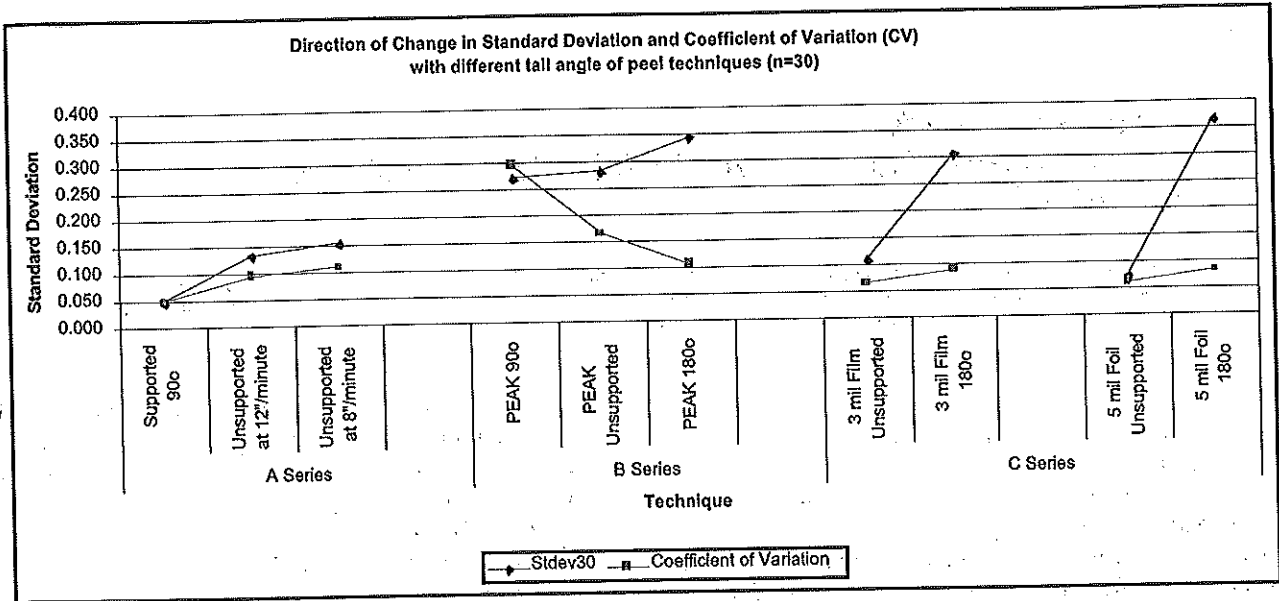


FIG. X1.2 Direction of Change in Standard Deviation with Different Tail Angle of Peel Techniques

average with ± 3 standard deviations for each of the sample sizes overlapped. This visual image suggests that reporting the $n=30$ result may not show large differences in either reduction or increase in variation.

X1.1.4 By reporting r & R 's from smaller sample sizes, users of this test method would be capable of measuring their agreement to this test method by running fewer samples, that is, 10 versus 30.

X1.1.5 During the run of the ILS data was reviewed for irregularities when compared to other laboratories. Equipment make and model was reported along with load cell size or range of operation in order to determine if this played a part in any variation increase or decrease. Companies were contacted and issues of proper technique were discussed and resolved. After a review of the data and the guidance in Practice E 691, it was determined that all laboratories and respective data be accepted as proper measures of variability.

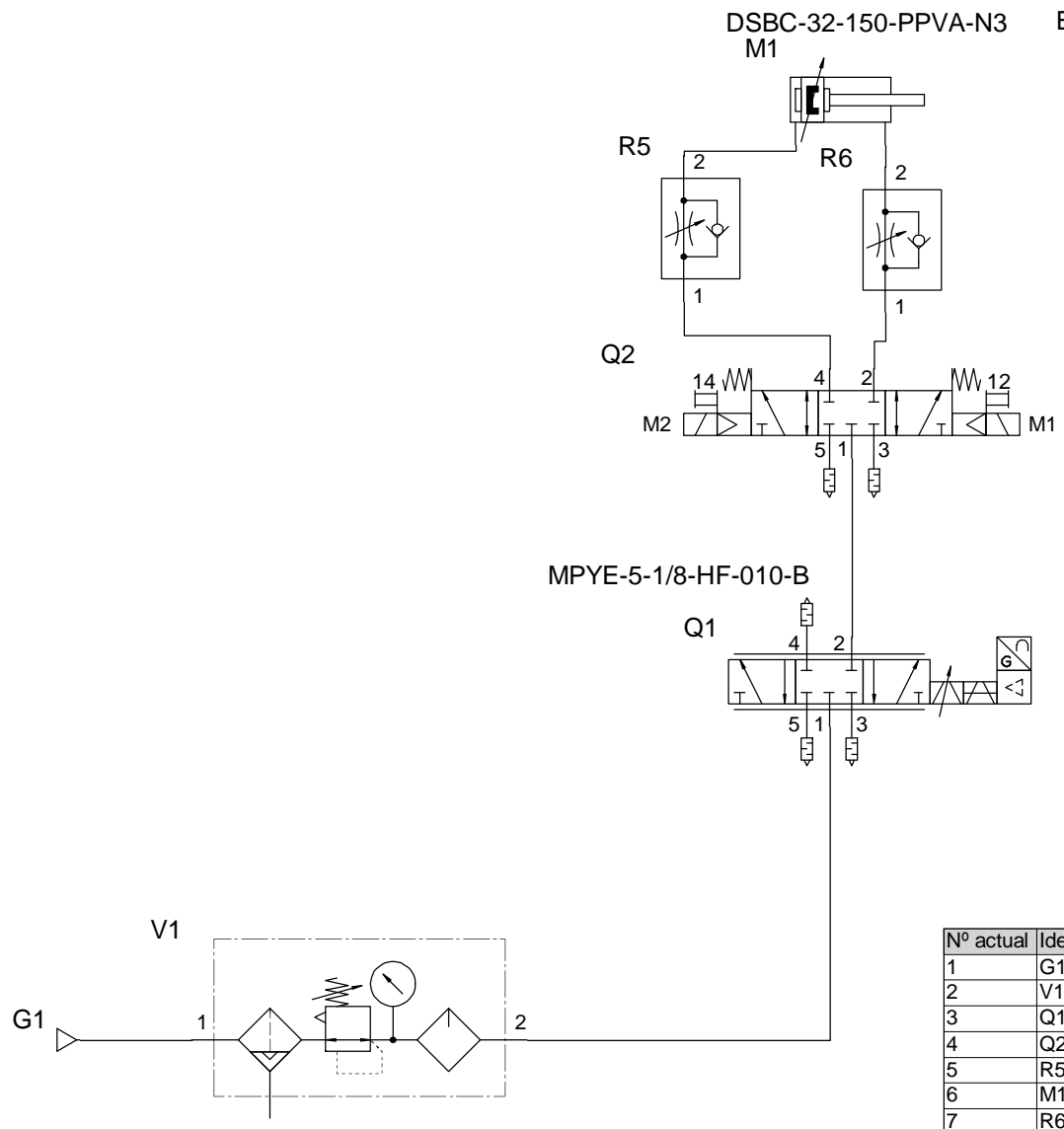
X1.1.6 Regarding observations that cross Series material lines, the measures of variation (standard deviation) shown in Fig. X1.1, indicate an increase in variation as techniques change from 90° supported, to unsupported then to 180° supported. It does not appear to be material specific, however the rate of change may be. The measure of Coefficient of Variation (CV) divides the standard deviation by the average in order to measure the impact of the changes of both measurements. The effect of the increase in variability (standard deviation) is dependent upon the magnitude of the measured values (average). Because the measured values increase substantially in the 180° supported method, the effect of the increase in standard deviation is less than that of the 90° supported data.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.


This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org).

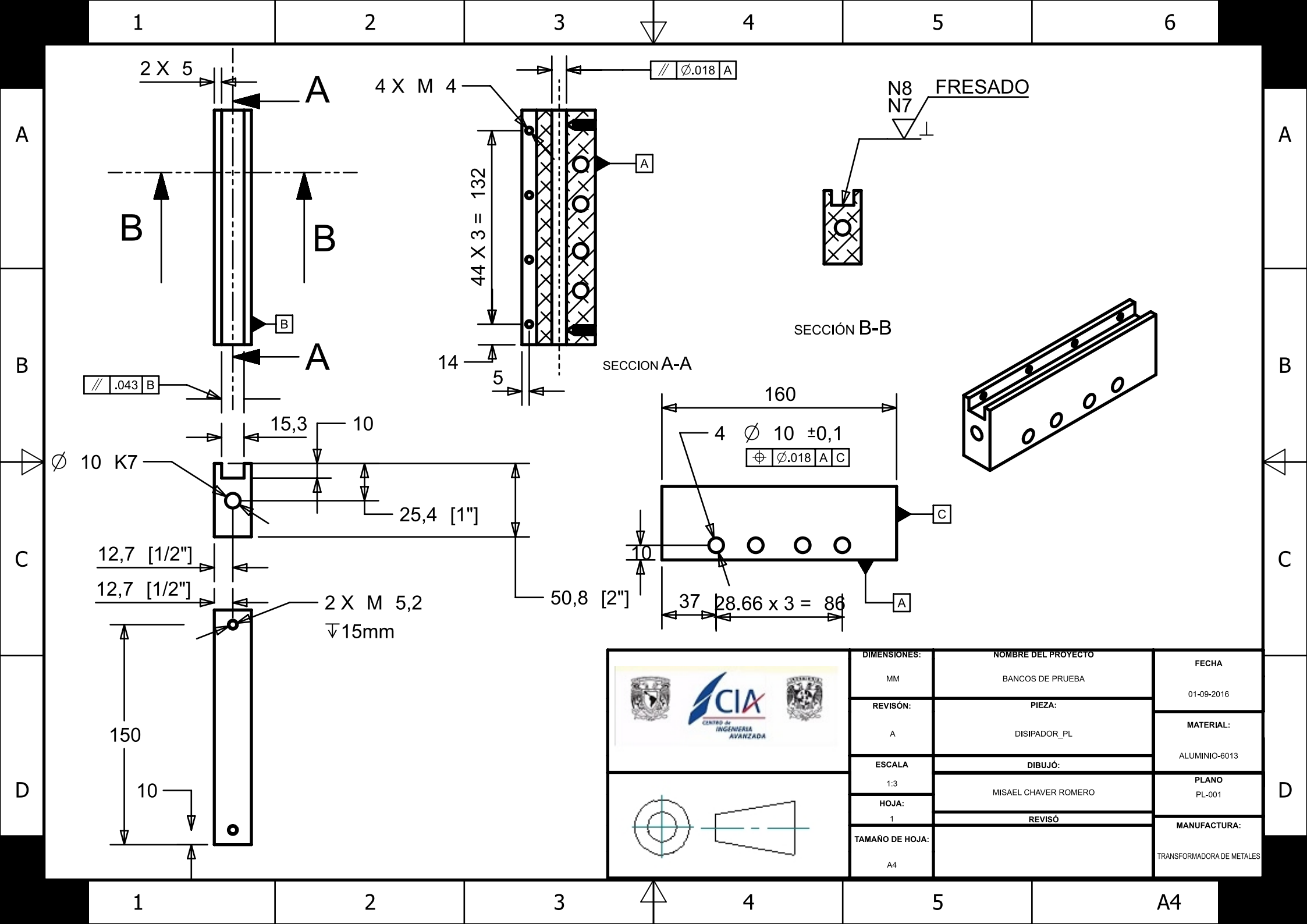
7.3 DIAGRAMA NEUMÁTICO DE BANCO DE PRUEBAS PARA SELLADO TÉRMICO

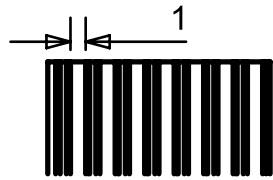


Nº actual	Identificación	Lugar	Número pieza	Símbolo	Tipo	Unidad cantidad
1	G1	/1.f				
2	V1	/1.e				
3	Q1	/1.d	151693	00995308	MPYE-5-1/8-HF-010-B	PCS
4	Q2	/1.d				
5	R5	/1.d				
6	M1	/1.d	2123073	00994597	DSBC-32-150-PPVA-N3	PCS
7	R6	/1.c				
8	B2	/1.c				
9	B1	/1.b				

Proyecto noname				Página noname1			
			Fecha	Nombre		Instalación	
			creac.	10-09-1016		Lugar	
A	NEUMATICA	22-10-2016	prevista	22-10-2016	UNAM	Referencia	Página 1
Nº	Modificación	Fecha	Nombre	Activ.		22-10-2016	1:2

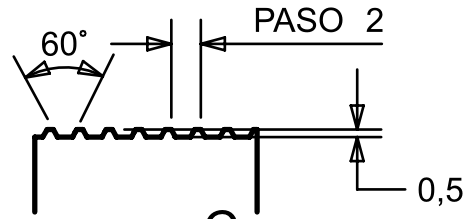
7.4 PLANOS BANCO DE PRUEBAS PARA SELLADO TÉRMICO





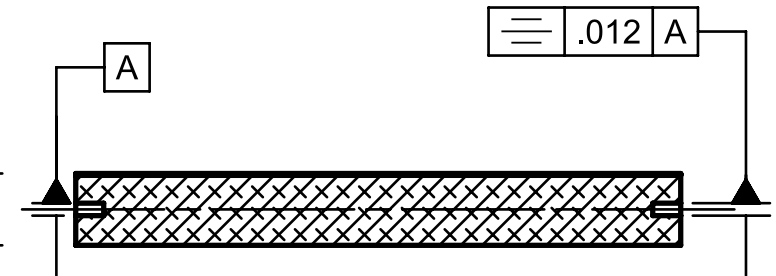
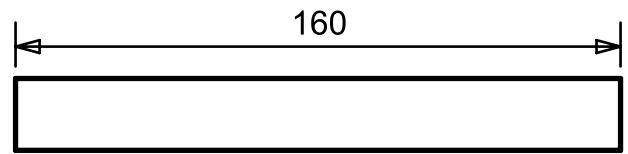
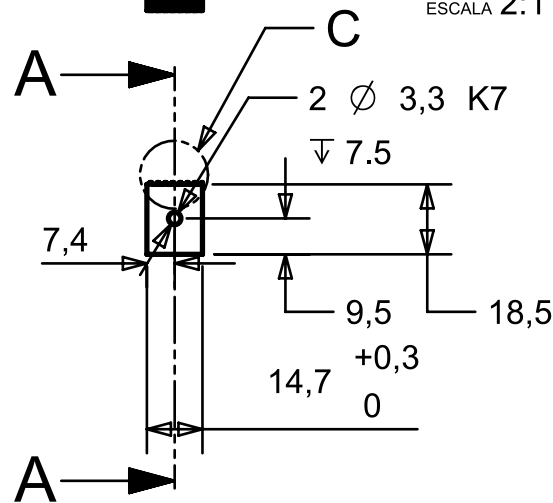
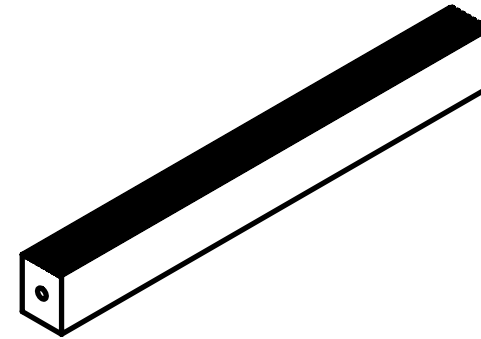
DETALLE D

ESCALA 2:1

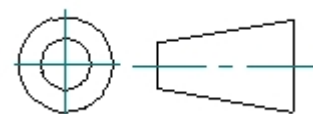


DETALLE C

ESCALA 2:1



SECCIÓN A-A



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	05-09-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	MORDAZA SUPERIOR_PL002	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-002
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

6

A

B

C

D

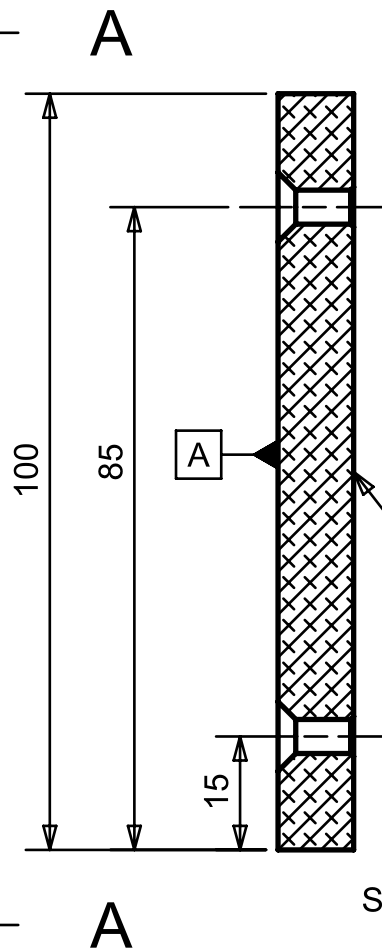
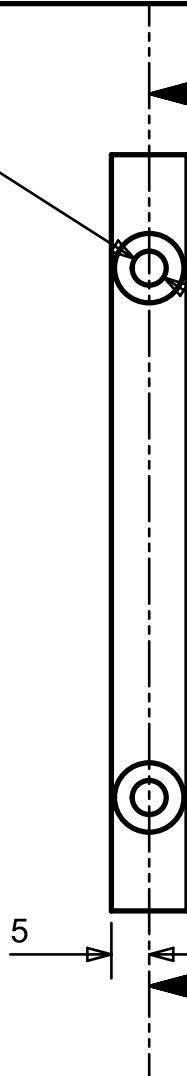
A

B

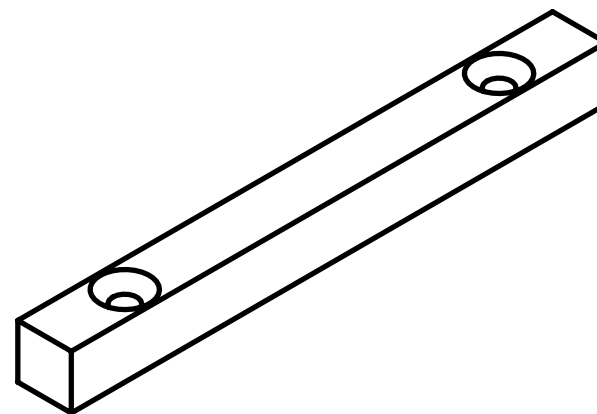
C

D

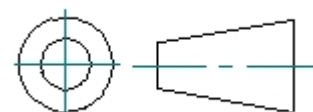
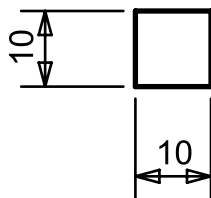
2 X Ø 4,5
Ø 9,2 √ X 90



SECCIÓN A-A



// .036 A



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PREUBA	13-09-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	BARRAS GUIA_PL003	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:1	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-003
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

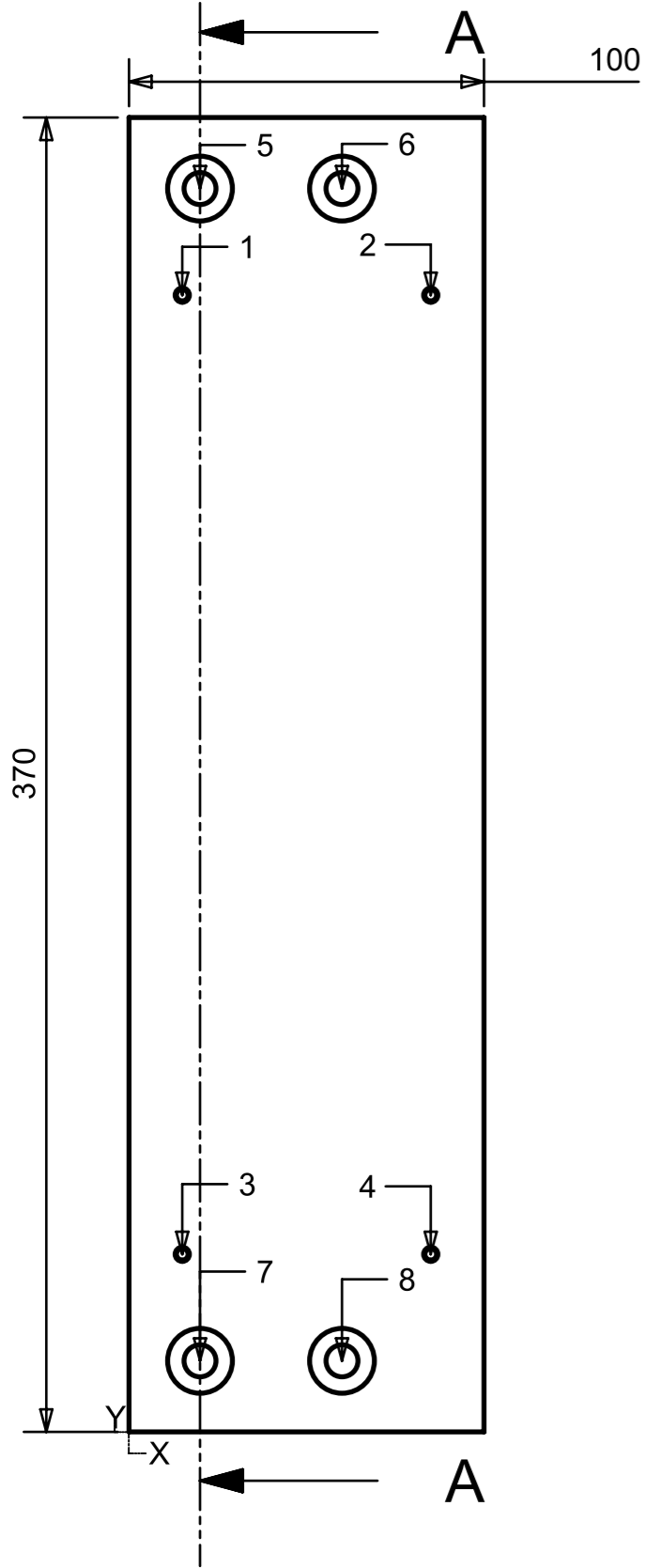
2

3

4

5

A4



SECCIÓN A-A

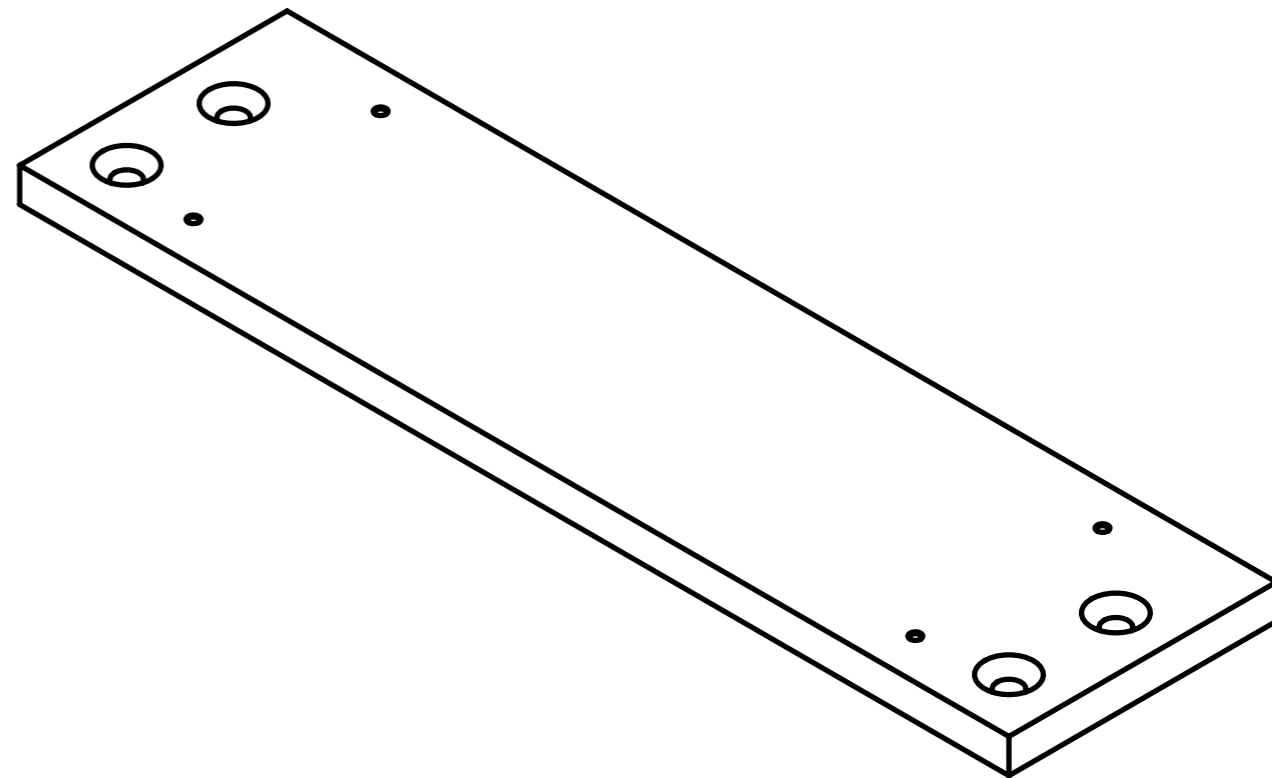
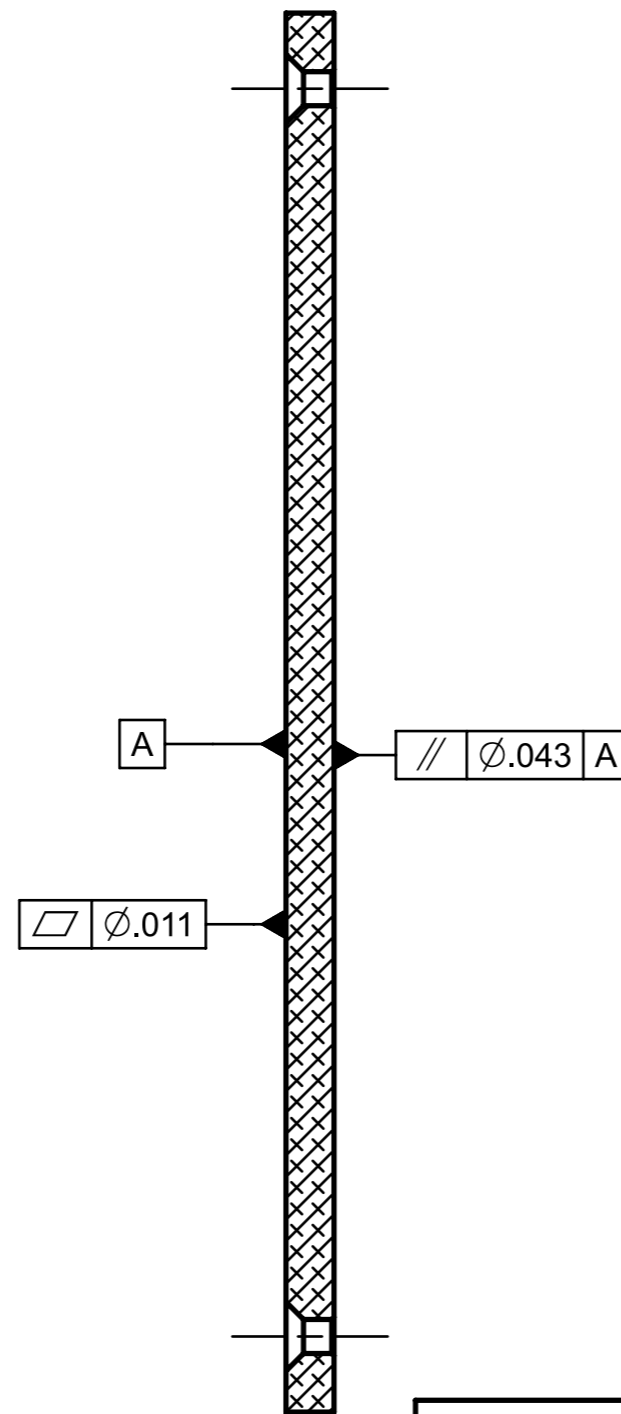
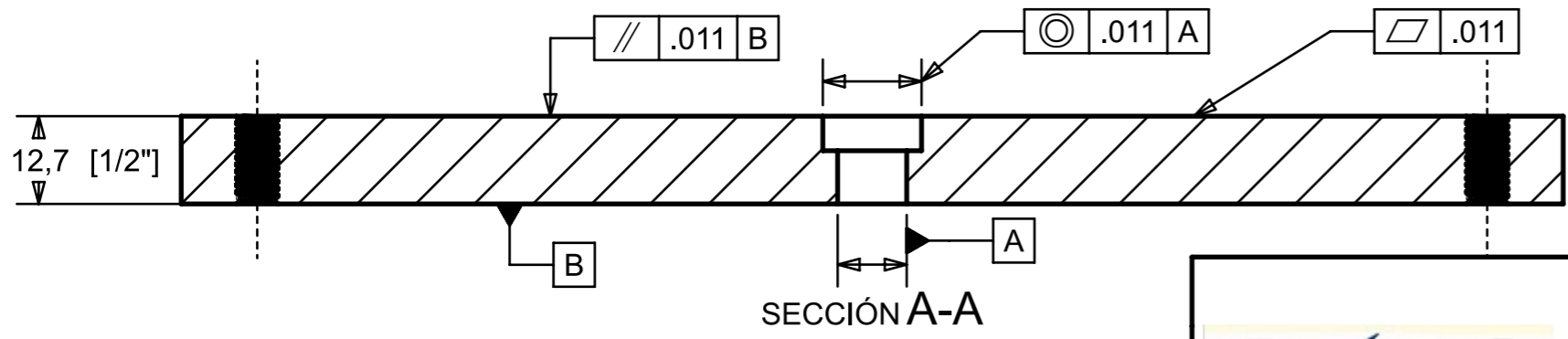
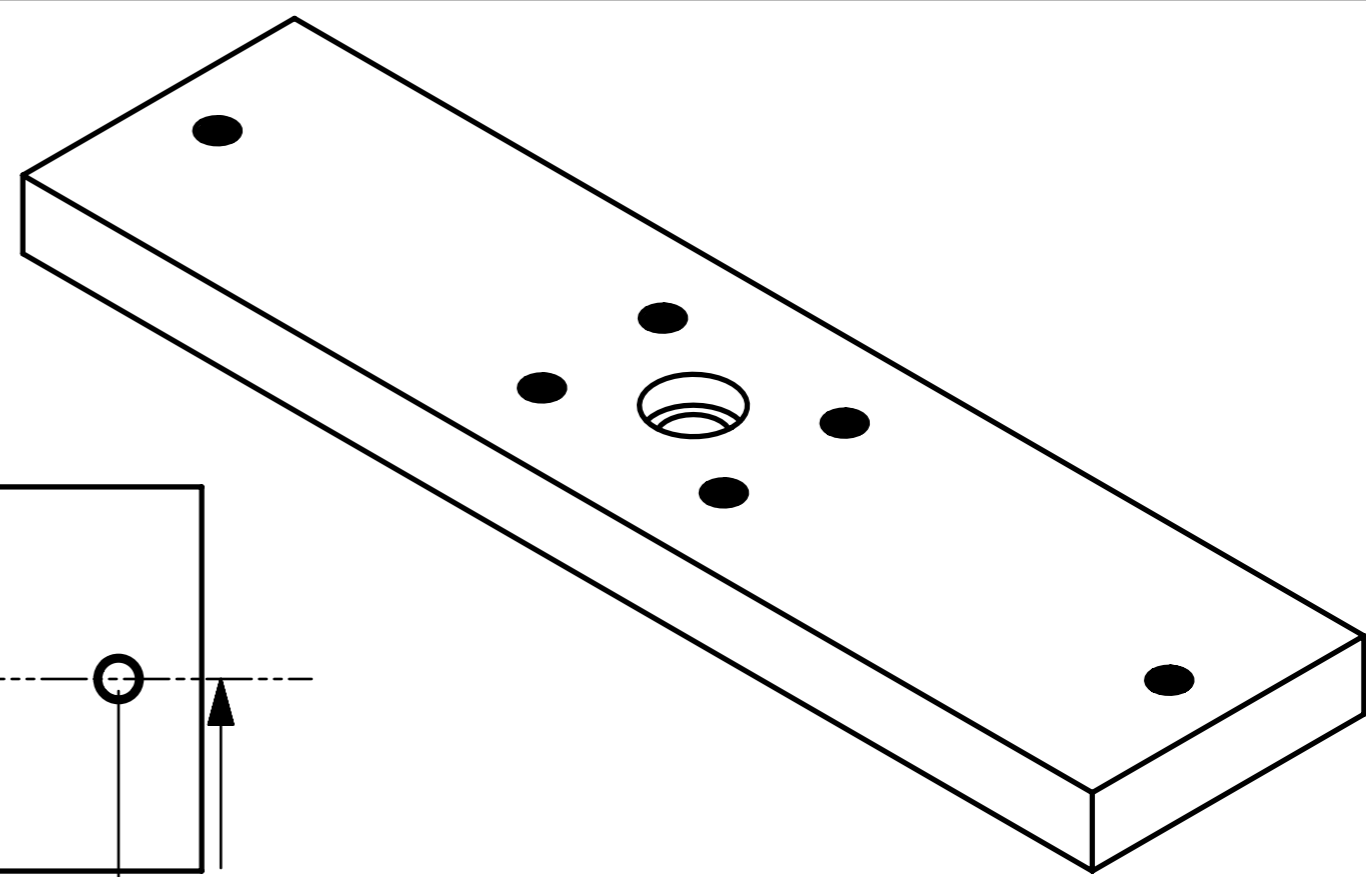
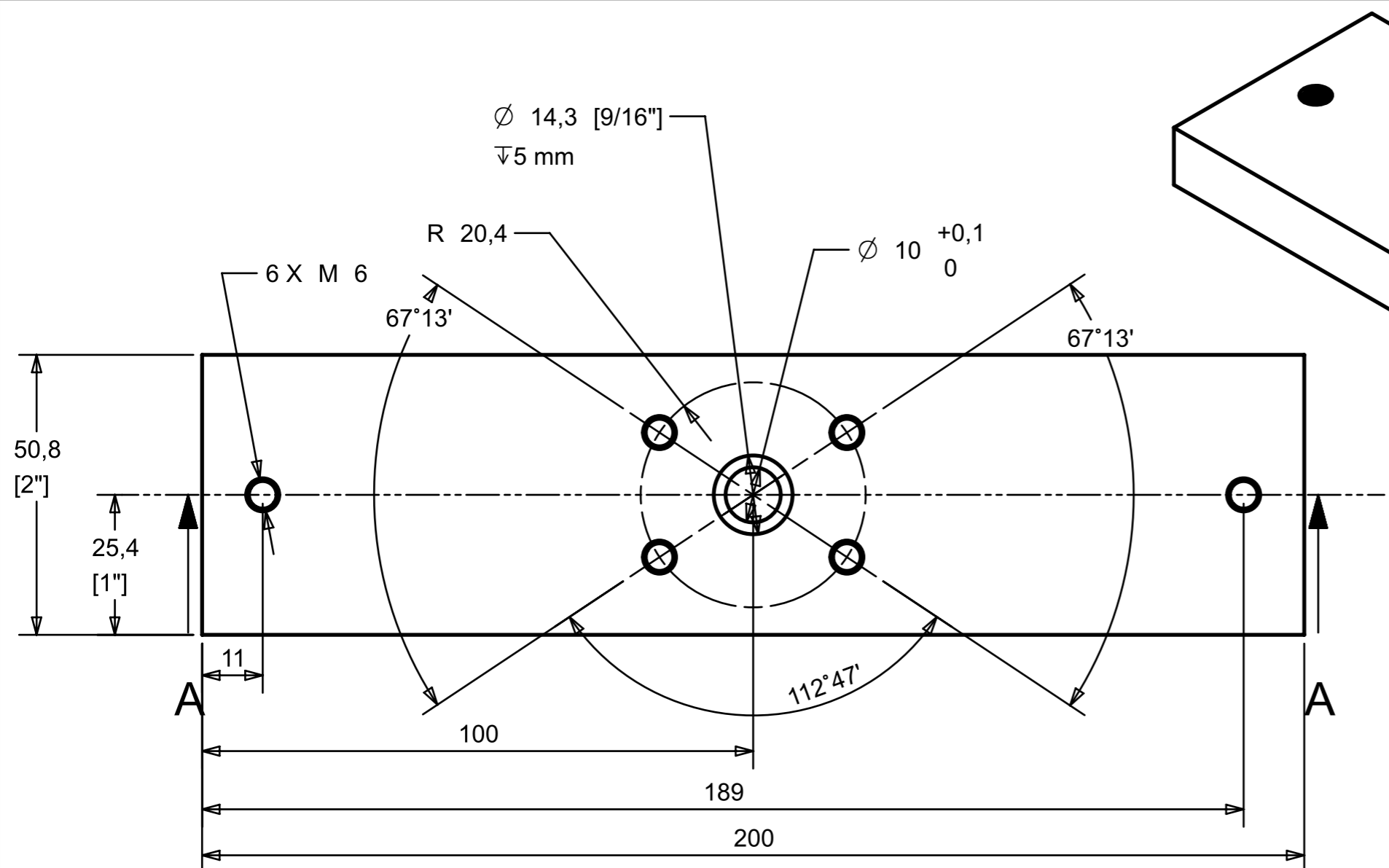


TABLA DE BARRENOS		
Nro. de agujero	X	Y
Pieza : PLACA_GUIA_R - Cuerpo : 1		
AGUJERO ROSCADO M4_x_0.7		
1	15	320
2	85	320
3	15	50
4	85	50
AVELLANADO $\varnothing 9 \sqrt{\varnothing 18.2[23/32]''} \times 90^\circ$		
5	20	350
6	60	350
7	20	20
8	60	20

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA	20-09-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	PLACA GUIA R_PL005	ALUMINIO 5086
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	FRANCISCO EMMANUEL CERÓN RICO	PL-005	
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:	
1		TRANSFORMADORA DE METALES	
TAMAÑO DE HOJA:			
A3			

12,7 [1/2"]



DIMENSIONES: mm	NOMBRE DEL PROYECTO BANCOS DE PRUEBA	FECHA 15-09-2016
		MATERIAL: ALUMINIO 5068
REVISIÓN: A	PIEZA: PLACA PISTON COPLE R_PL004	PLANO PL004
ESCALA 1:1	DIBUJÓ: FRANCISCO EMMANUEL. CERÓN RICO	MANUFACTURA: TRANSFORMADORA DE METALES
HOJA: 1	REVISÓ	
TAMAÑO DE HOJA: A3		

1

2

3

4

5

6

A

A

B

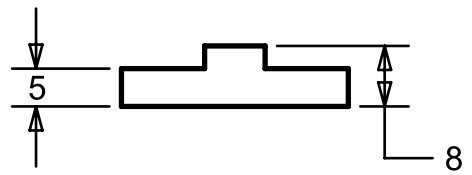
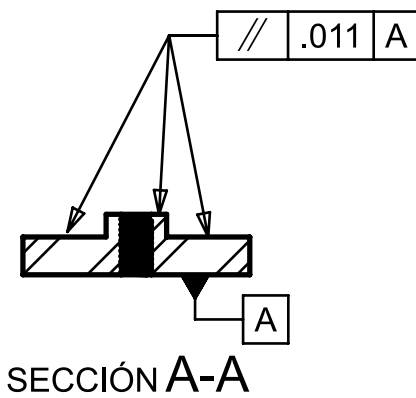
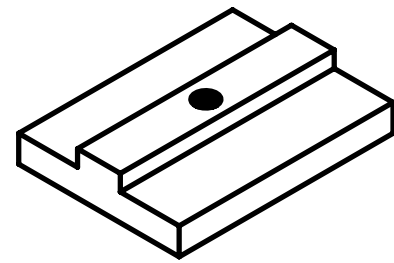
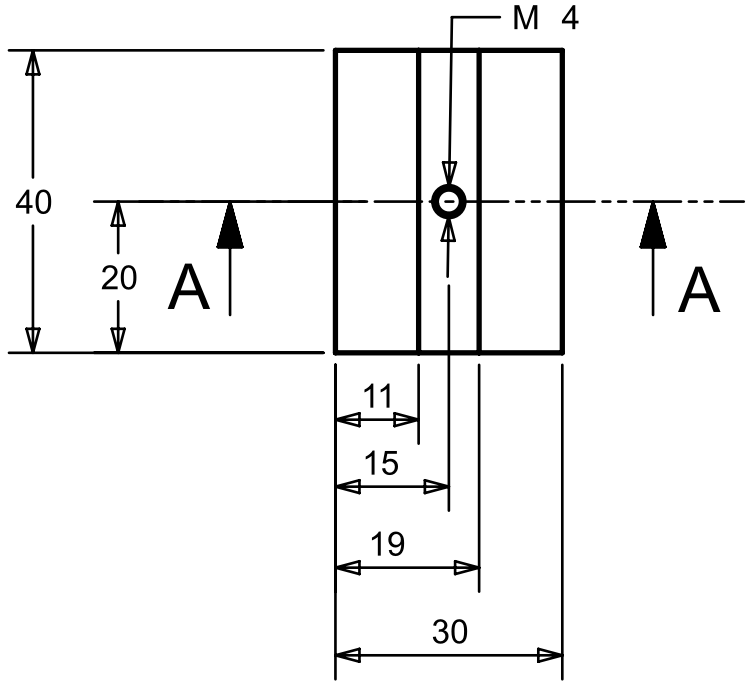
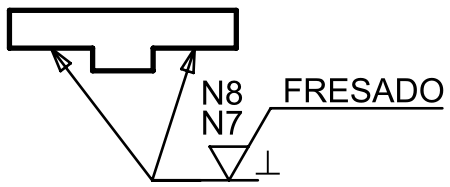
B

C

C

D

D



	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA	20-09-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	CORREDERA_PL006	NYLAMID M
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
	1:1	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-006
	HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
	1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		A4	
A4		A4	

1

2

3

4

5

A4

1

2

3

4

5

6

A

B

C

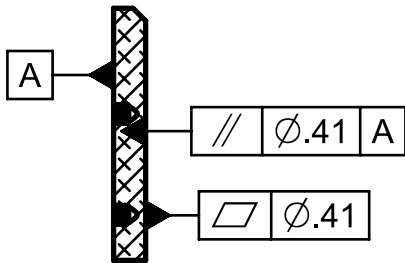
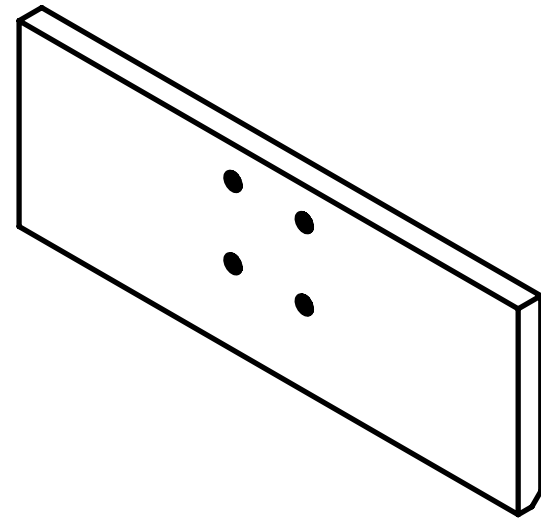
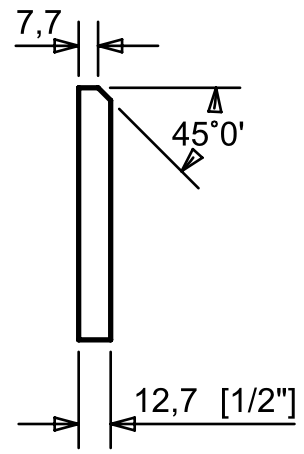
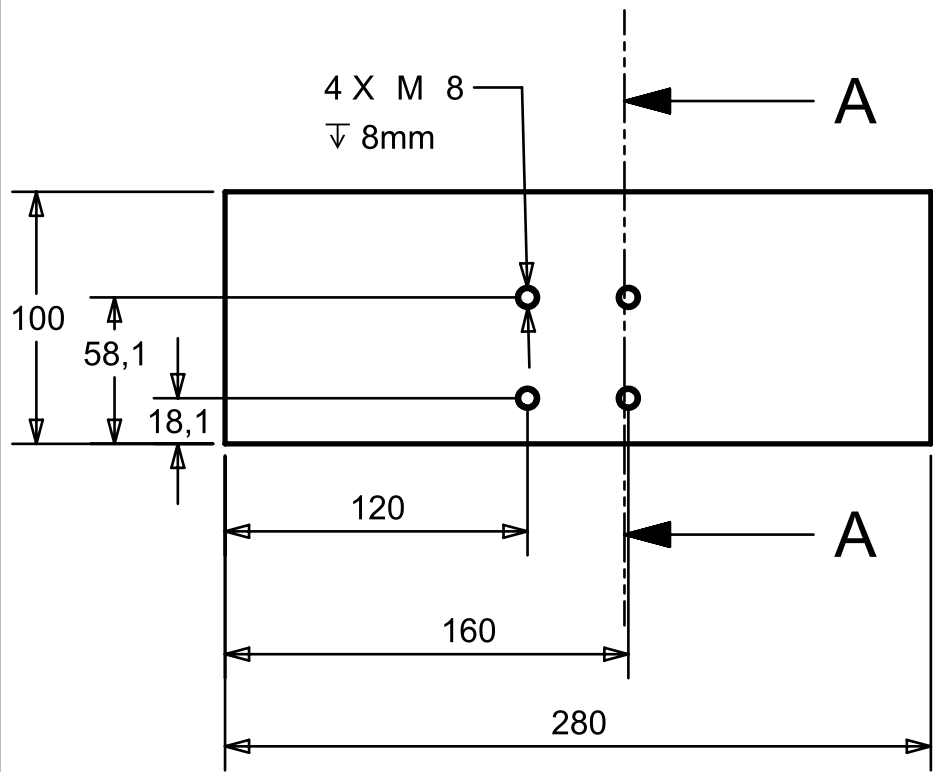
D

A

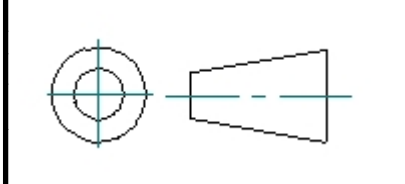
B

C

D



SECCIÓN A-A



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	21-09-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	GUIA PLACA SELLADO_PL007	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:3	FRANCISCO EMMANUEL CERÓN RICO	PL-007
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

1

2

3

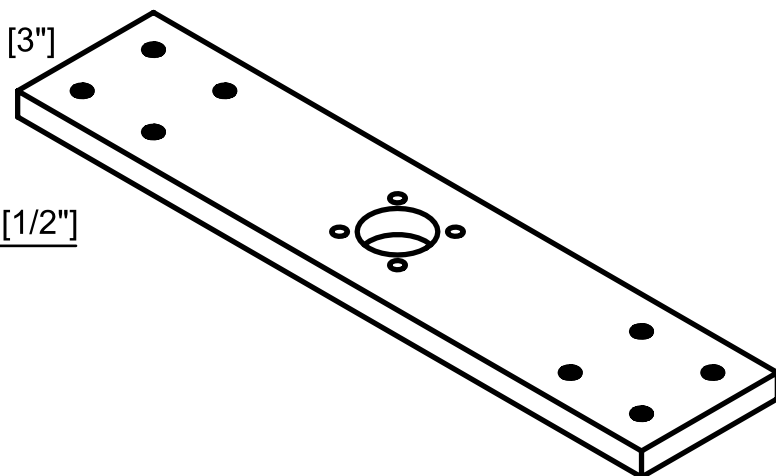
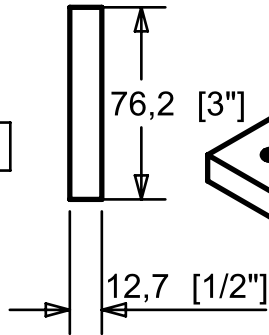
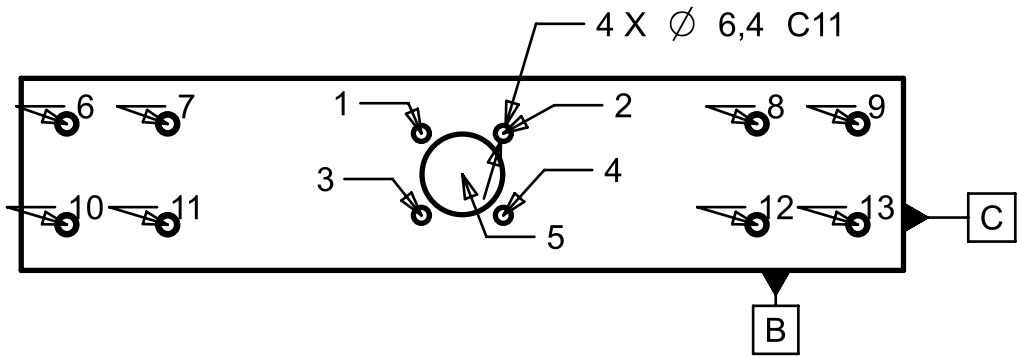
4

5

6

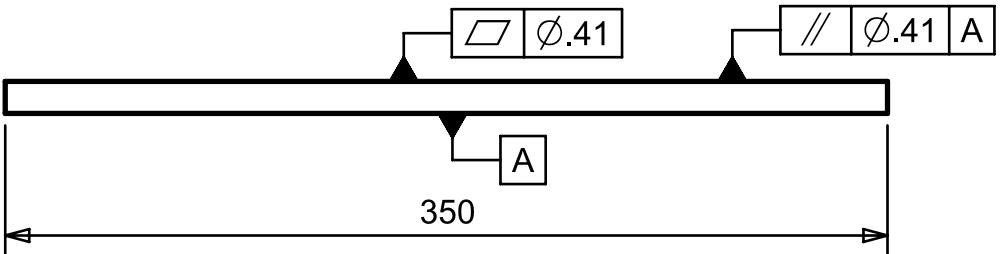
A

A



B

B

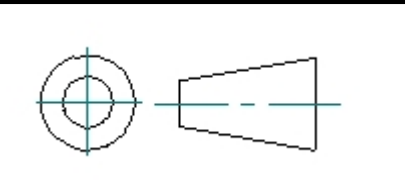


C

C

TABLA DE BARRENOS: VISTA FRONTAL Top@1

NUMERO DE BARRENO:	X	Y
PARTE: PLACA_PISTON - Body : 1		
BARRENO Ø6.4 ±0.9		
1	158.75	54.35
2	191.25	54.35
3	158.75	21.85
4	191.25	21.85
BARRENO ROSCADO M8_x_1 Ø0.08 B C		
6	18.10	58.10
7	58.10	58.10
8	291.90	58.10
9	331.90	58.10
10	18.10	18.10
11	58.10	18.10
12	291.90	18.10
13	331.90	18.10
BARRENO Ø32.00 ±0,1		
5	175.00	38.10



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	1-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	PLACA_PISTON_PL008	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:3	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-008
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

D

D

1

2

3

4

5

A4

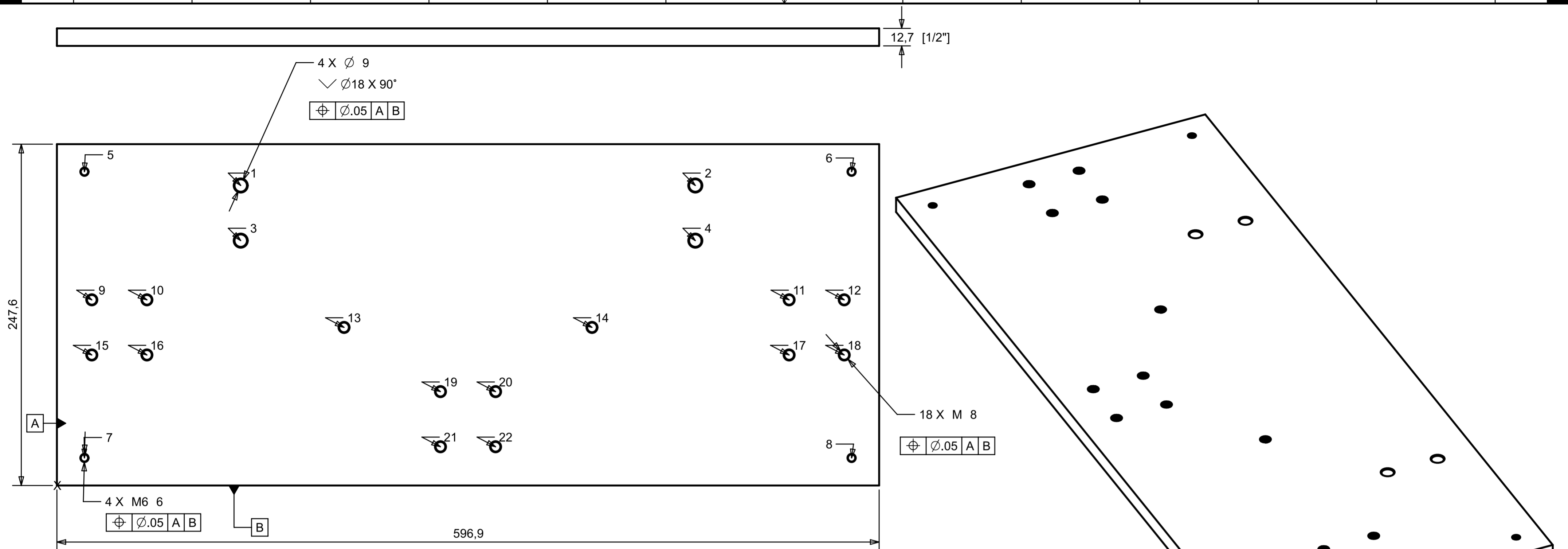


TABLA DE BARRENOS: VISTA FRONTAL Top@1 X

NUMERO DE BARRENO:	X	Y
PARTE : BASE_BANCO_SELLADO - Body : 1		
BARRENO ROSCADO M6_x_0.75		
5	20	228
6	577	228
7	20	20
8	577	20
BARRENO ROSCADO M8_x_1		
9	25	135
10	65	135
11	532	135
12	572	135
13	208	115
14	388	115
15	25	95
16	65	95
17	532	95
18	572	95
19	278	68
20	318	68
21	278	28
22	318	28
BARRENO AVELLANADO Ø9 ∇ Ø18 X 90°		
1	133	218
2	463	218
3	133	178
4	463	178

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA	05-10-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	BASE_BANCO_SELLADO_PL009	ALUMINIO 5086
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
	1:2	FRANCISCO CERÓN RICO	PL-009
	HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
	1		TRANSFORMADORA DE METALES
	TAMAÑO DE HOJA:		
	A2		

1

2

3

4

5

6

A

B

C

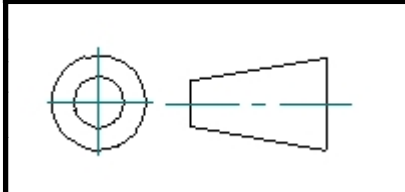
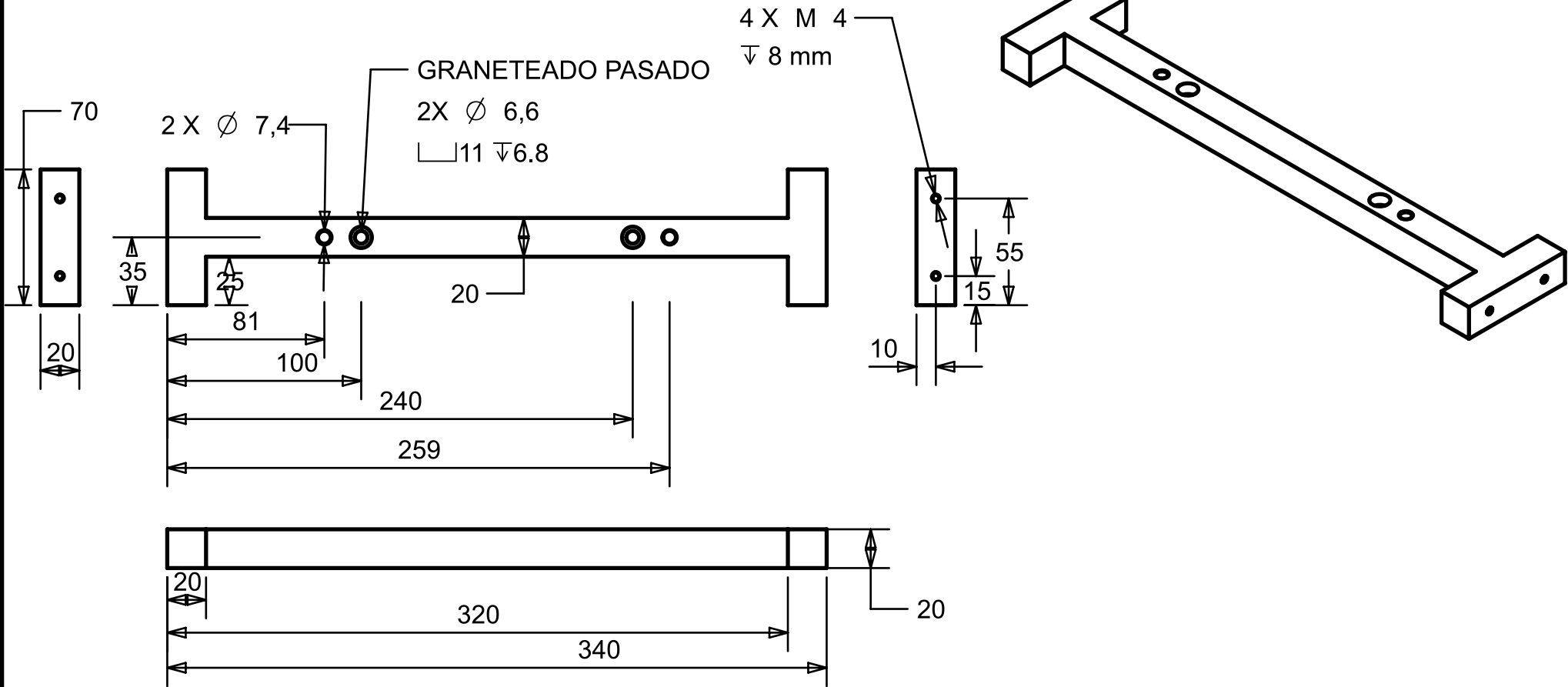
D

A

B

C

D



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	06-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	PIEZA_H_PL010	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:3	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-010
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

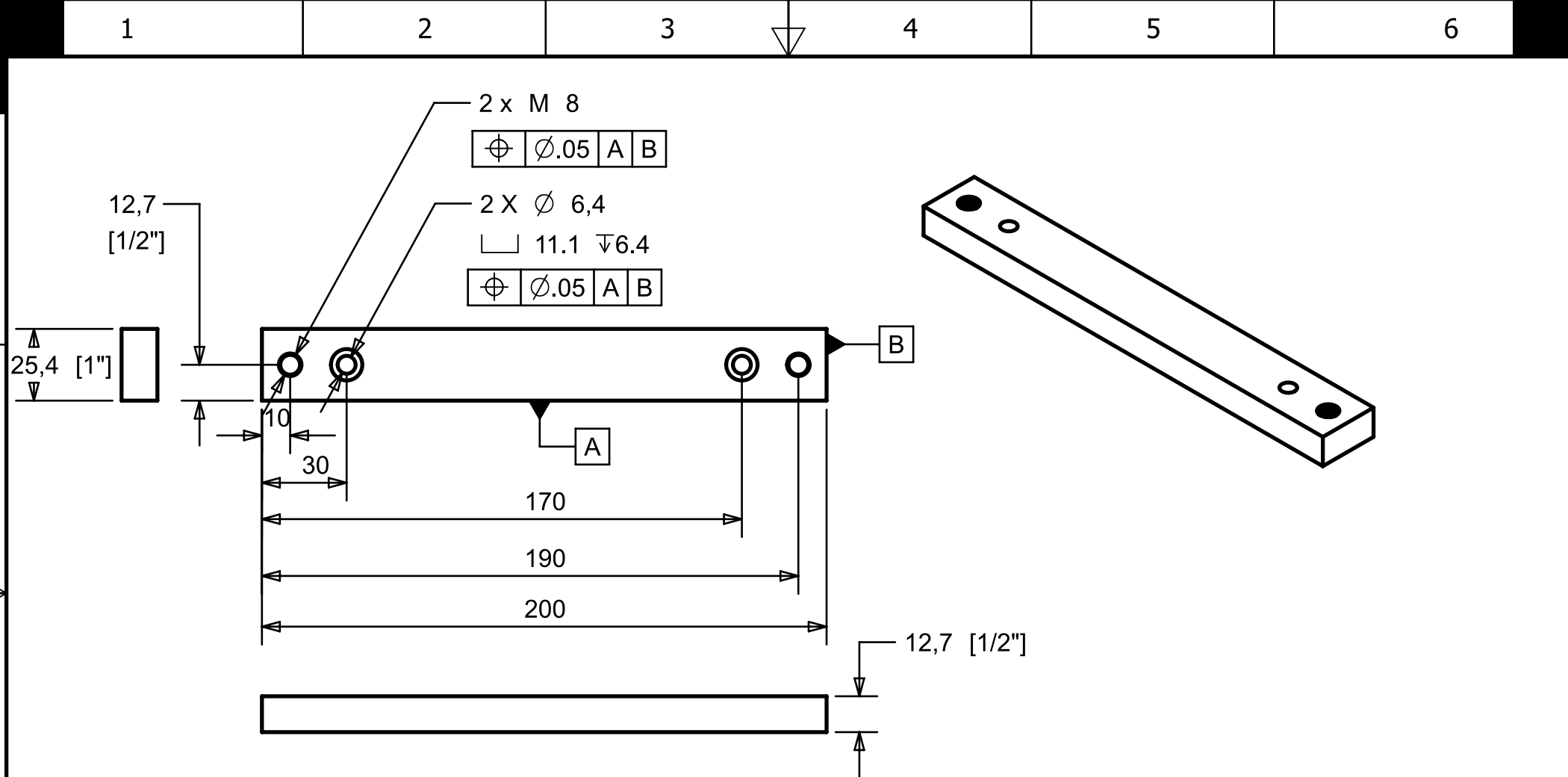
2

3

4

5

A4

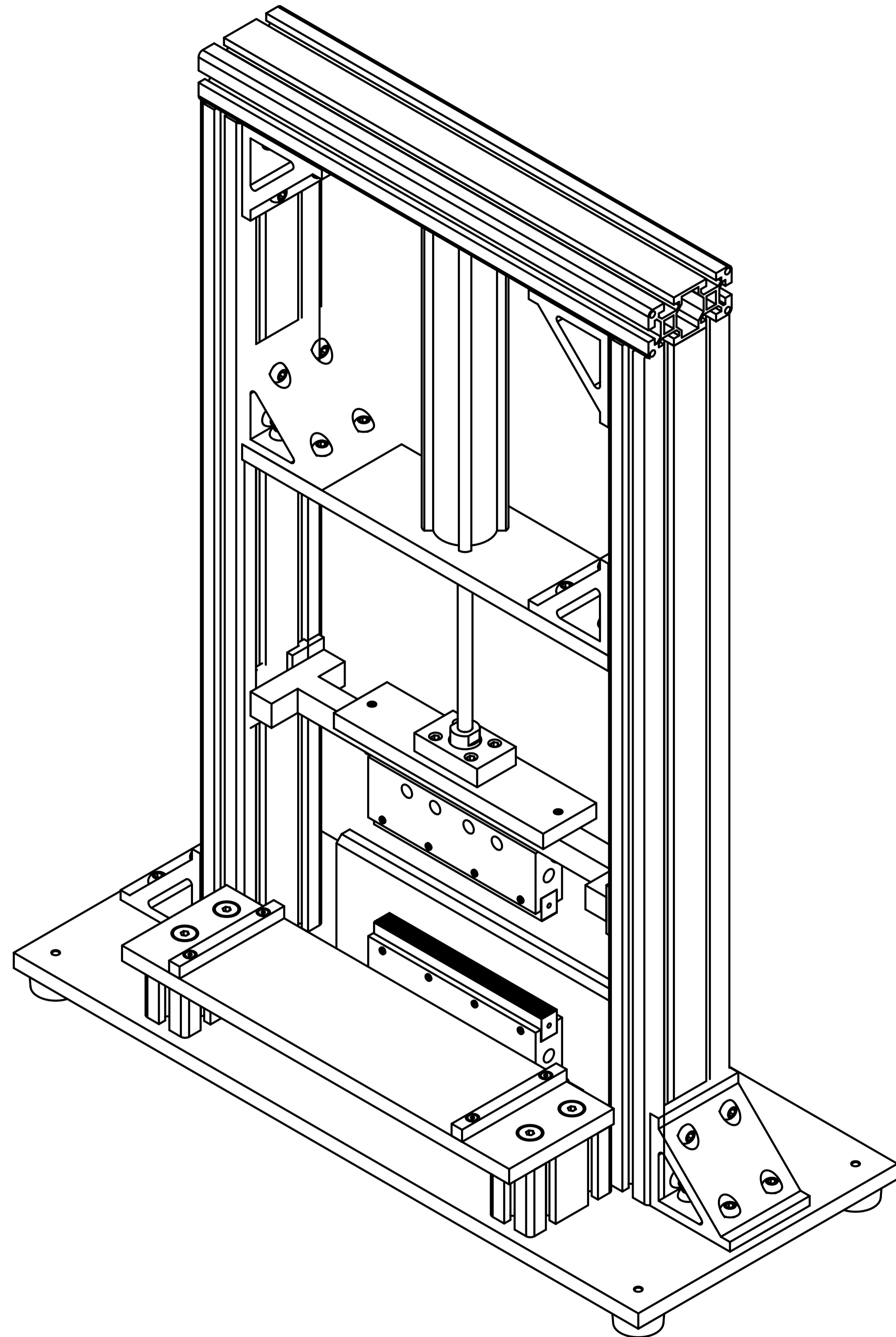




CIA
CENTRO de INGENIERIA AVANZADA

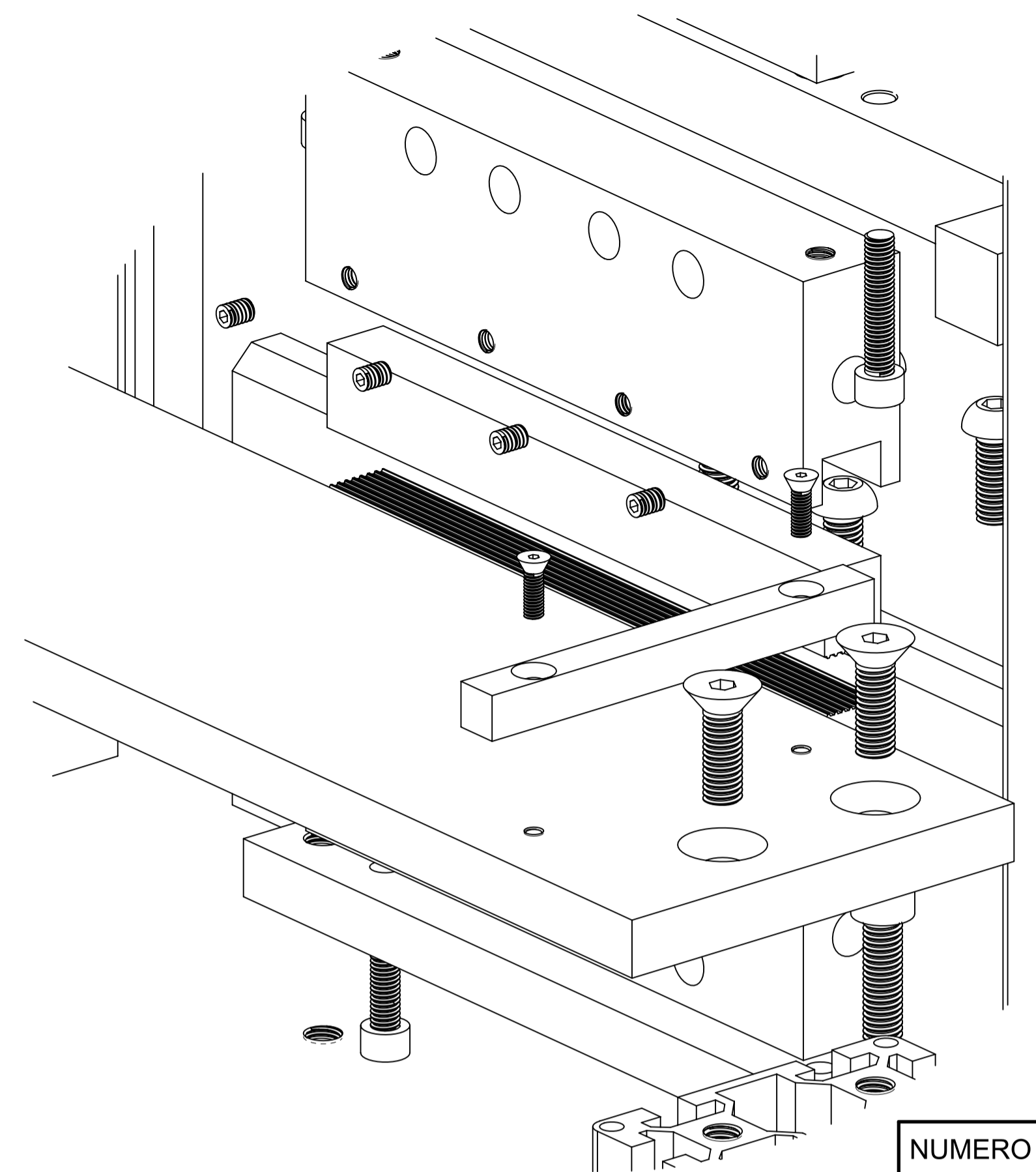
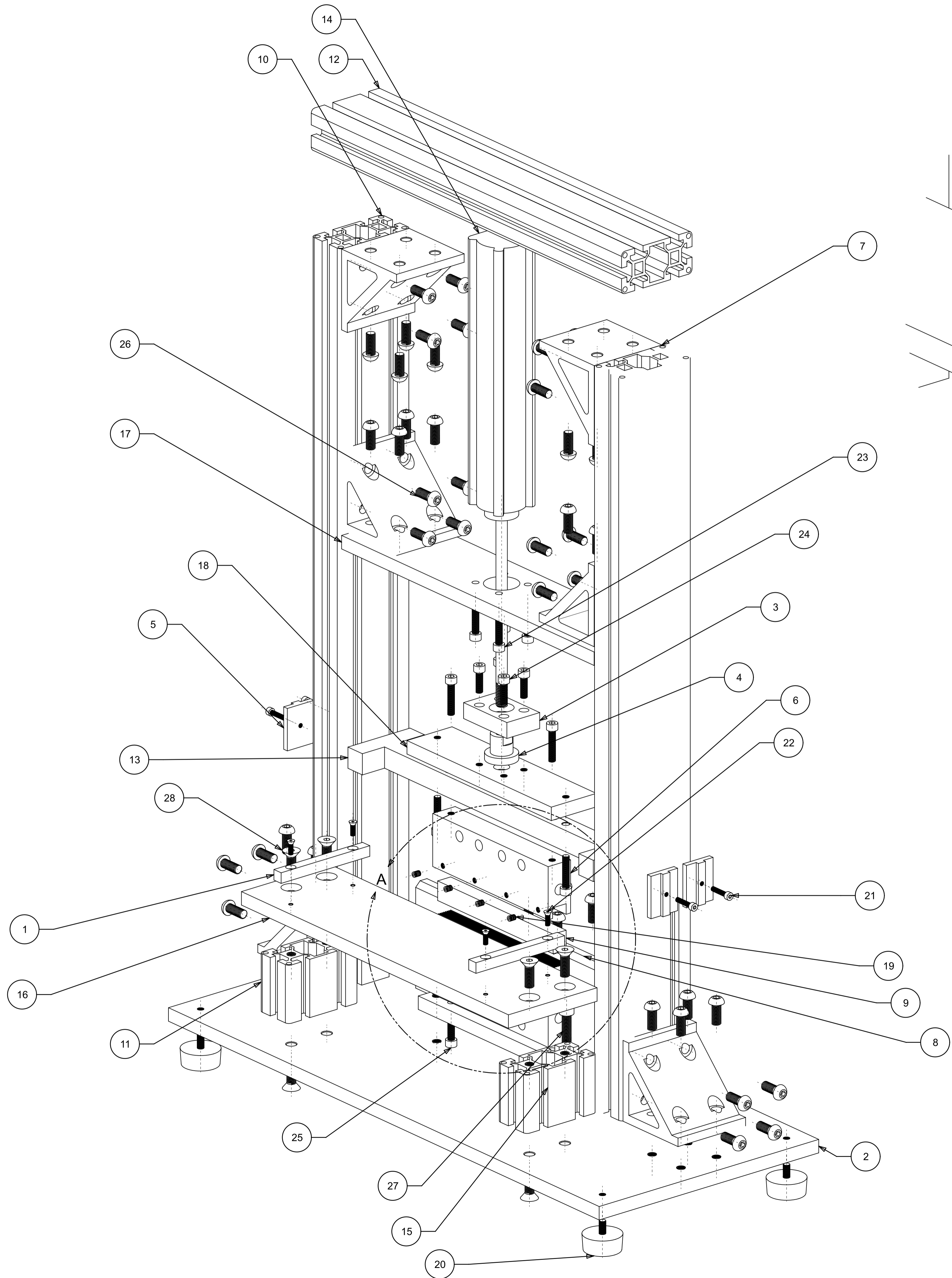


DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	06-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	PLACA_BASE_DISIPADOR_INFERIOR_PL011	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	FRANCISCO EMMANUEL CERÓN RICO	PL-011
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		



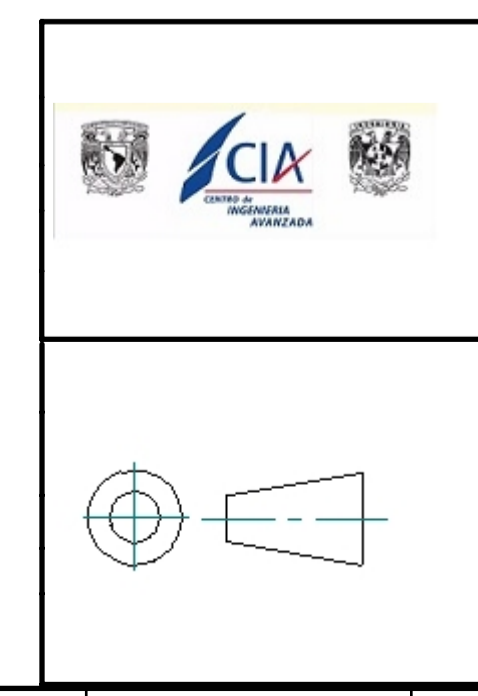
TOLERANCIA GENERAL DE ENSAMBLE $\pm .05$

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA_ENS001	25-09-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	BANCO SELLADO TERMICO_ENS001	
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
	1:2	FRANCISCO EMMANUEL CERÓN RICO	ENS-001
	HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
	1		TRANSFORMADORA DE METALES
	TAMAÑO DE HOJA:		
	A1		



DETTALLE A
ESCALA 1:1

NUMERO DE PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD
1	BARRAS_GUIA_R	2
2	BASE_BANCO_SELLADO	1
3	COLPLE_PISTON_R	1
4	COPE_VASTAGO	1
5	CORREDERA	4
6	DISIPADOR	2
7	ESQUINEROS	7
8	GUIA_PLACA_SELLADO	1
9	MORDAZA_SUPERIOR_R	2
10	PERFIL_BOSCH_40X80_LATERAL_SELLADO	2
11	PERFIL_BOSCH_40X80_MESITA_SELLADO	2
12	PERFIL_BOSCH_40X80_SUPERIOR_SELLADO	1
13	PIEZA_H	1
14	PISTON	1
15	PLACA_BASE_DISIPADOR_INFERIOR	1
16	PLACA_GUIA_R	1
17	PLACA_PISTON	1
18	PLACA_PISTON_COPLER	1
19	PRISIONERO_DISIPADOR	8
20	TACONES	4
21	TORNILLOM4_CILINDRICO	4
22	TORNILLOM4_CONICO	4
23	TORNILLOM6_CILINDRICO	8
24	TORNILLOM6_CILINDRICO_20	4
25	TORNILLOM6_CILINDRICO_DISIPADOR	2
26	TORNILLOM8	56
27	TORNILLOM8_CILINDRICO	2
28	TORNILLOM8_CONICO	8



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	29-10-16
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	ENSAMBLE EXPLOSIVO SELADO_ENS002	
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	MISAEAL CHÁVEZ ROMERO	ENS-002
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A1		

7.5 PLANOS BANCO DE PRUEBAS PARA PRUEBA TENSIÓN

7.5.1 PRIMERA ITERACIÓN

1

2

3

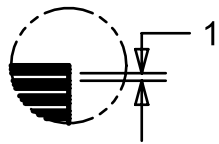
4

5

6

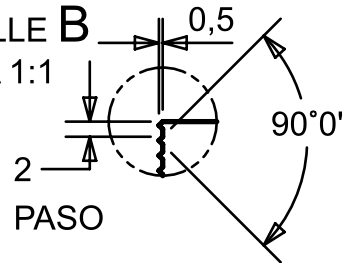
DETALLE A

ESCALA 1:1

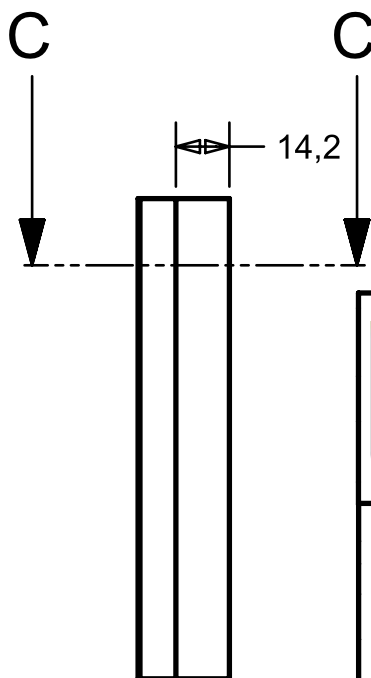
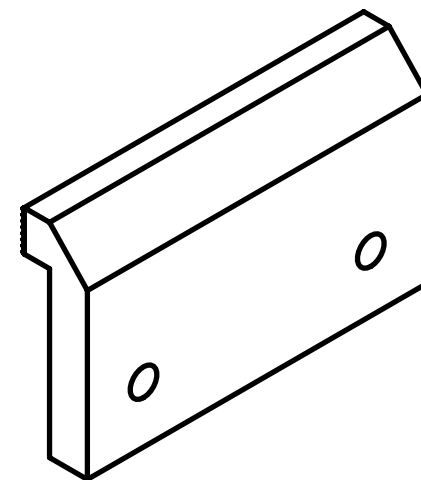
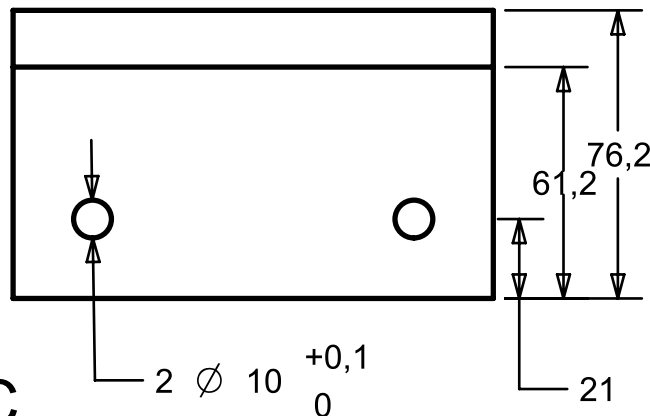
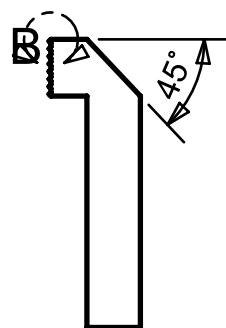
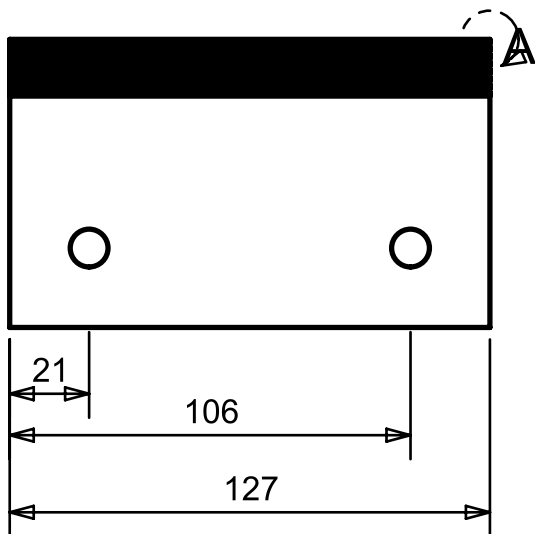


DETALLE B

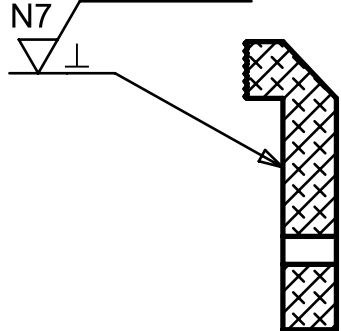
ESCALA 1:1



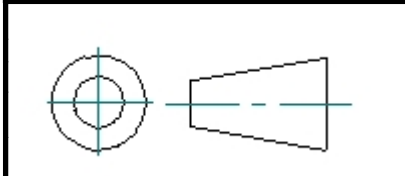
PASO



N8 FRESADO



SECCION C-C



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	18-09-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	MORDAZA HEMBRA D-PL001	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-001
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

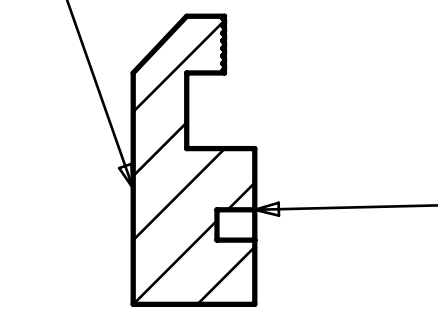
3

4

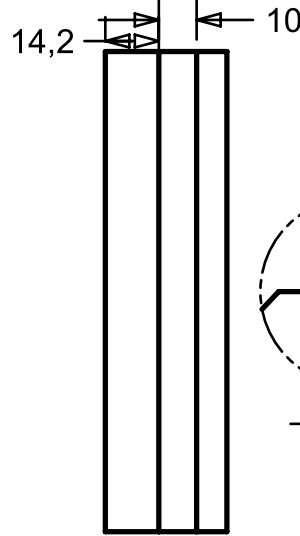
5

A4

N8
N7
FRESADO

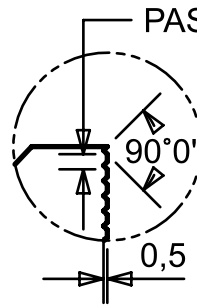


SECCIÓN D-D



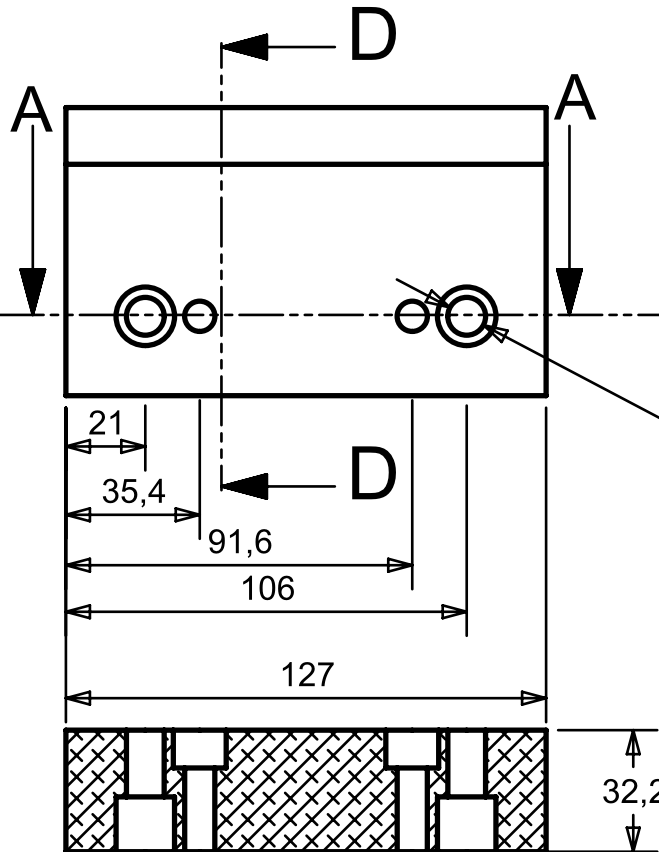
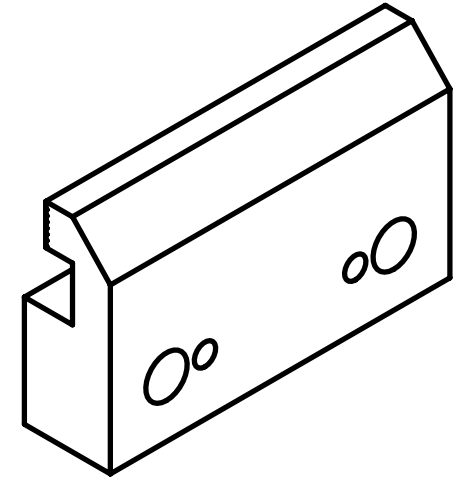
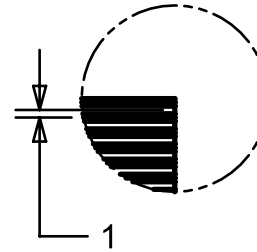
DETALLE B

ESCALA 1:1

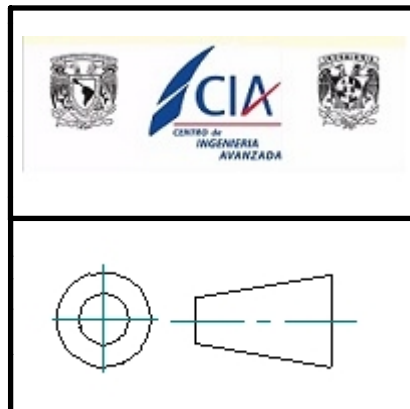
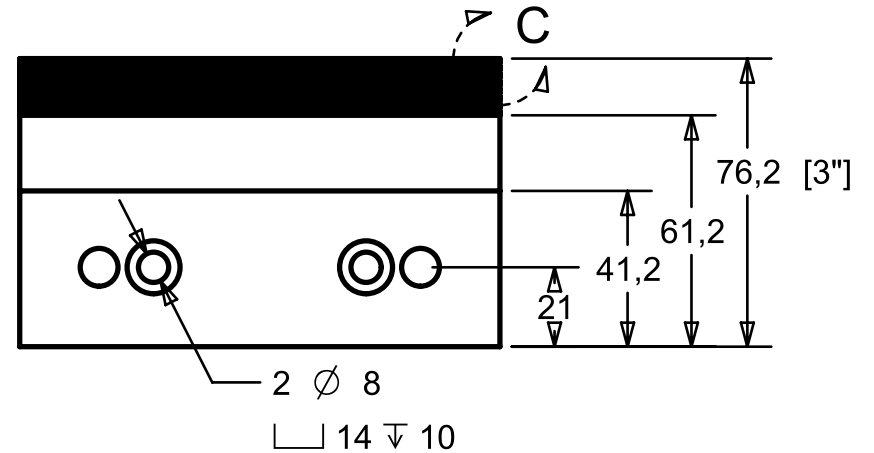
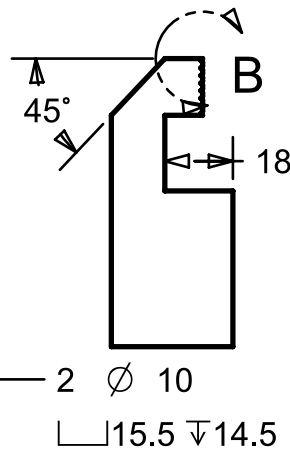


DETALLE C

ESCALA 1:1



SECCIÓN A-A



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	17-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	MORDAZA_MACHO_PL002	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-002
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

1

2

3

4

5

6

A

A

B

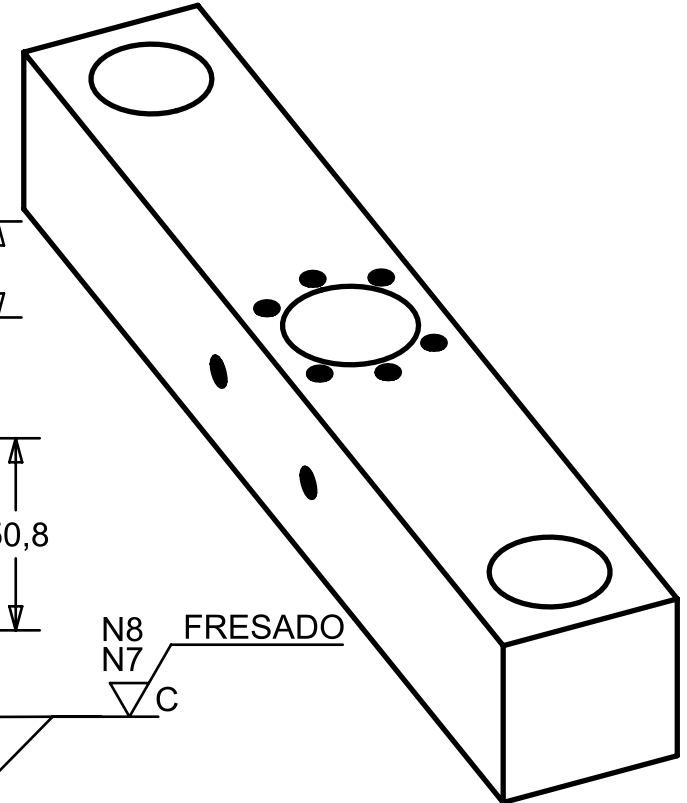
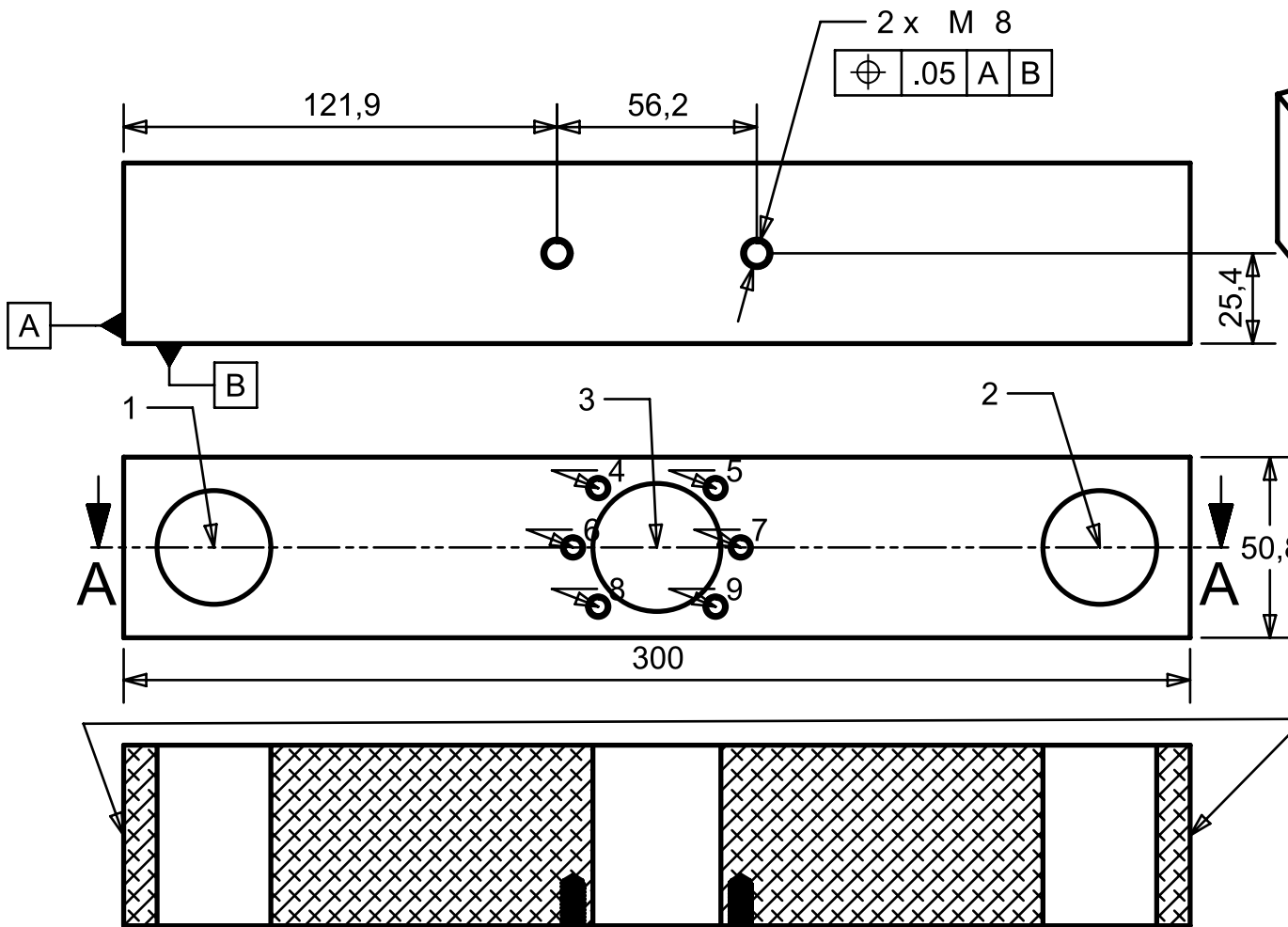
B

C

C

D

D



N8
N7
FRESADO
C

SECCIÓN A-A

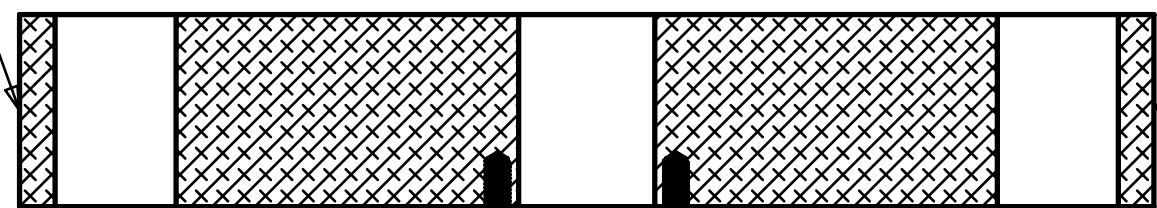
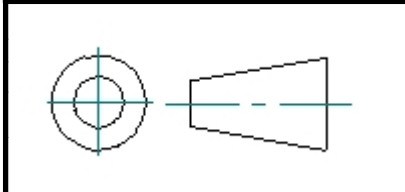


TABLA DE BARRENOS		
HOLE No.	X	Y
Part : GUIA_TORNILLO - Body : 1		
BARRENO ROSCADO: M6_x_1.0 ∇ 12.7 [1/2"]		
4	133.49	42.08
5	166.51	42.08
6	126.41	25.40
7	173.59	25.40
8	133.49	8.74
9	166.51	8.74
BARRENO PARA BUJE EMBALADO ∅32.00 H8/k7		
1	25.40	25.40
2	274.60	25.40
BARRENO TUERCA DEL TORNILLO SIN FIN ∅36.00 F8/h7		
3	150.00	25.40



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	17-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	GUIA_TORNILLO_PL004	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-004
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANS METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

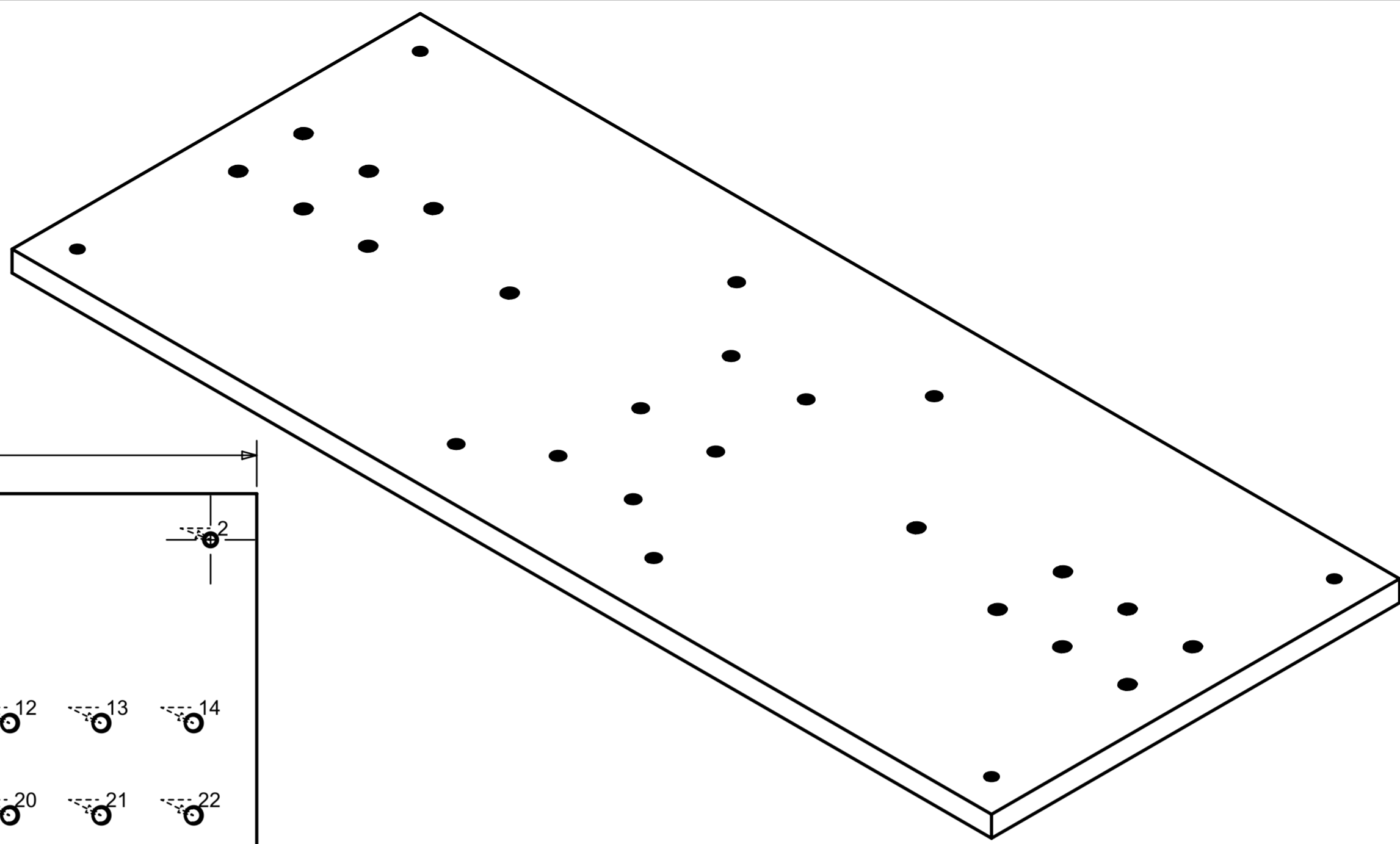
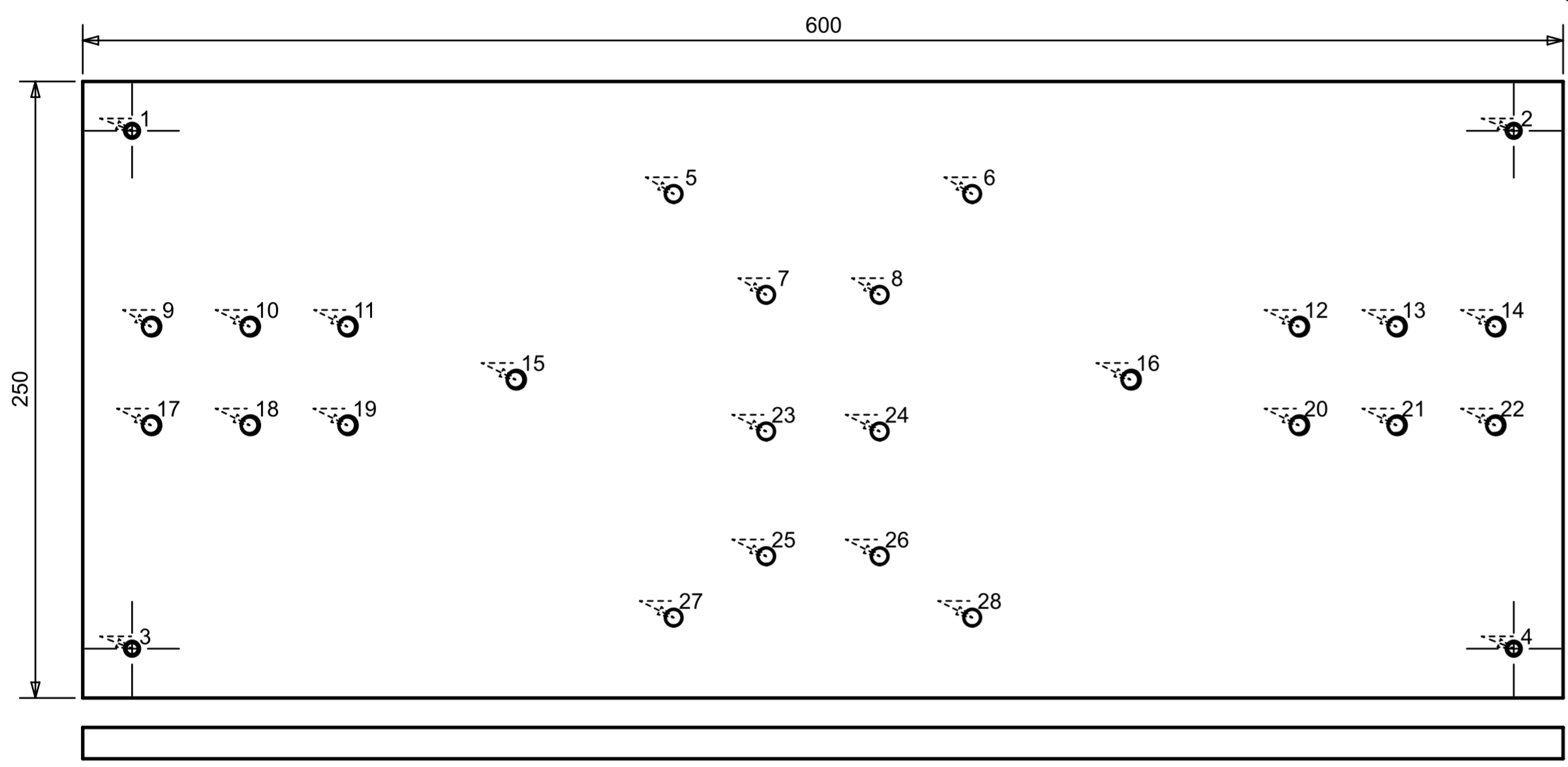
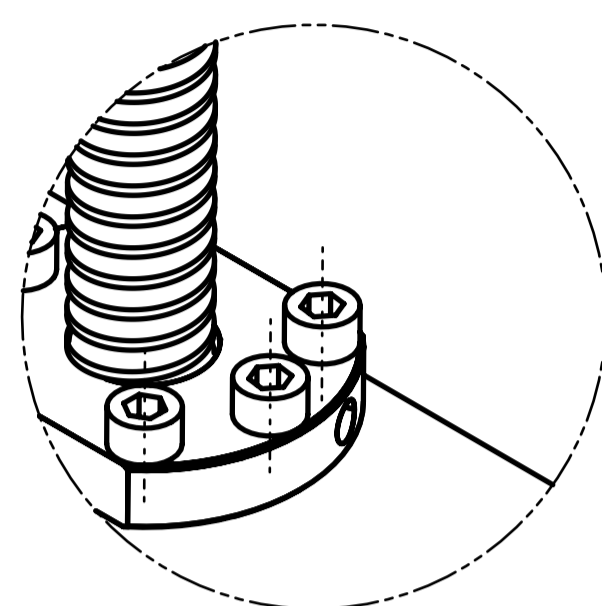
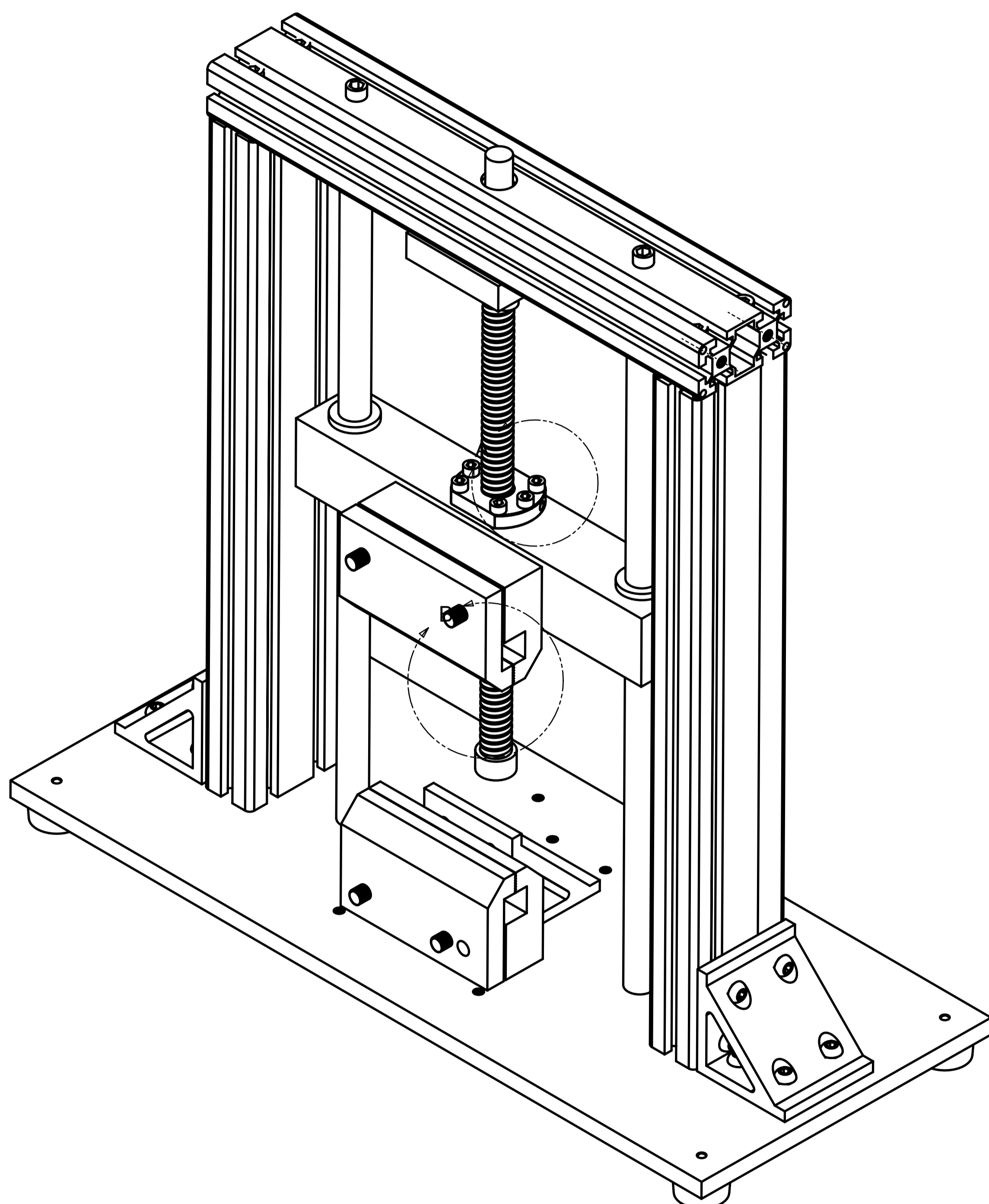


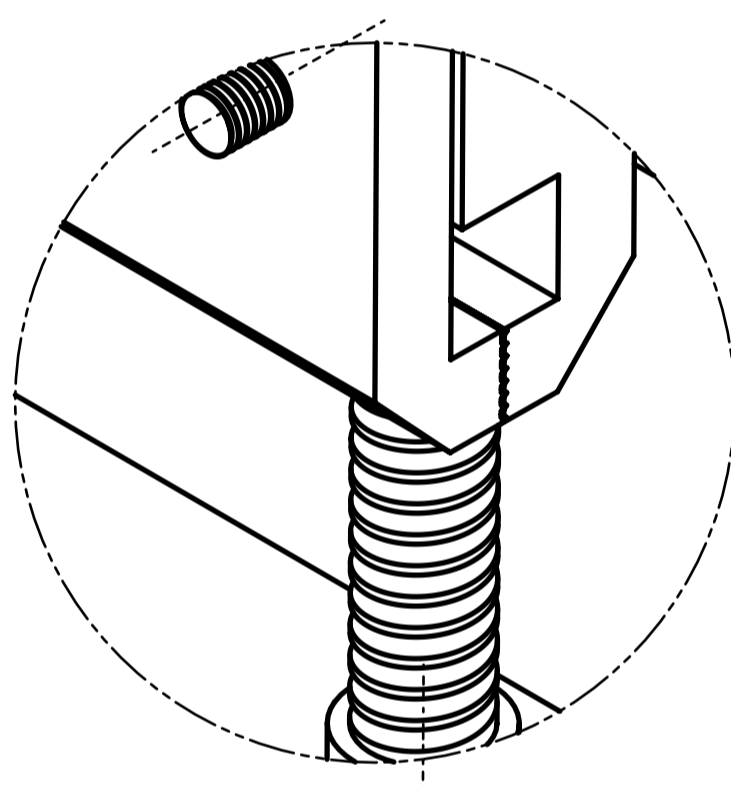
TABLA DE BARRENOS: VISTA SUPERIOR Top@1

NUMERO DE BARRENO	X	Y
Part : PLACA_BASE_T - Body : 1		
BARRENO ROSCADO M6_x_1.0 ϕ [0.05 A B]		
1	20.00	230.00
2	580.00	230.00
3	20.00	20.00
4	580.00	20.00
BARRENO ϕ 6.75 \pm .1 ϕ [0.05 A B]		
5	239.50	204.40
6	360.50	204.40
7	277.00	163.50
8	323.00	163.50
9	27.60	150.60
10	67.60	150.60
11	107.20	150.60
12	492.80	150.60
13	532.40	150.60
14	572.40	150.60
15	175.40	129.10
16	424.60	129.10
17	27.60	110.60
18	67.60	110.60
19	107.20	110.60
20	492.80	110.60
21	532.40	110.60
22	572.40	110.60
23	277.00	108.10
24	323.00	108.10
25	277.00	57.50
26	323.00	57.50
27	239.50	32.60
28	360.50	32.60

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA	20-10-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	PLACA_BASE_T-PL006	ALUMINIO 5086
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
	1:2	RAQUEL TEMELO AVILEZ	PL-006
	HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
	1		TRANSFORMADORA DE METALES
	TAMAÑO DE HOJA:		
	A2		



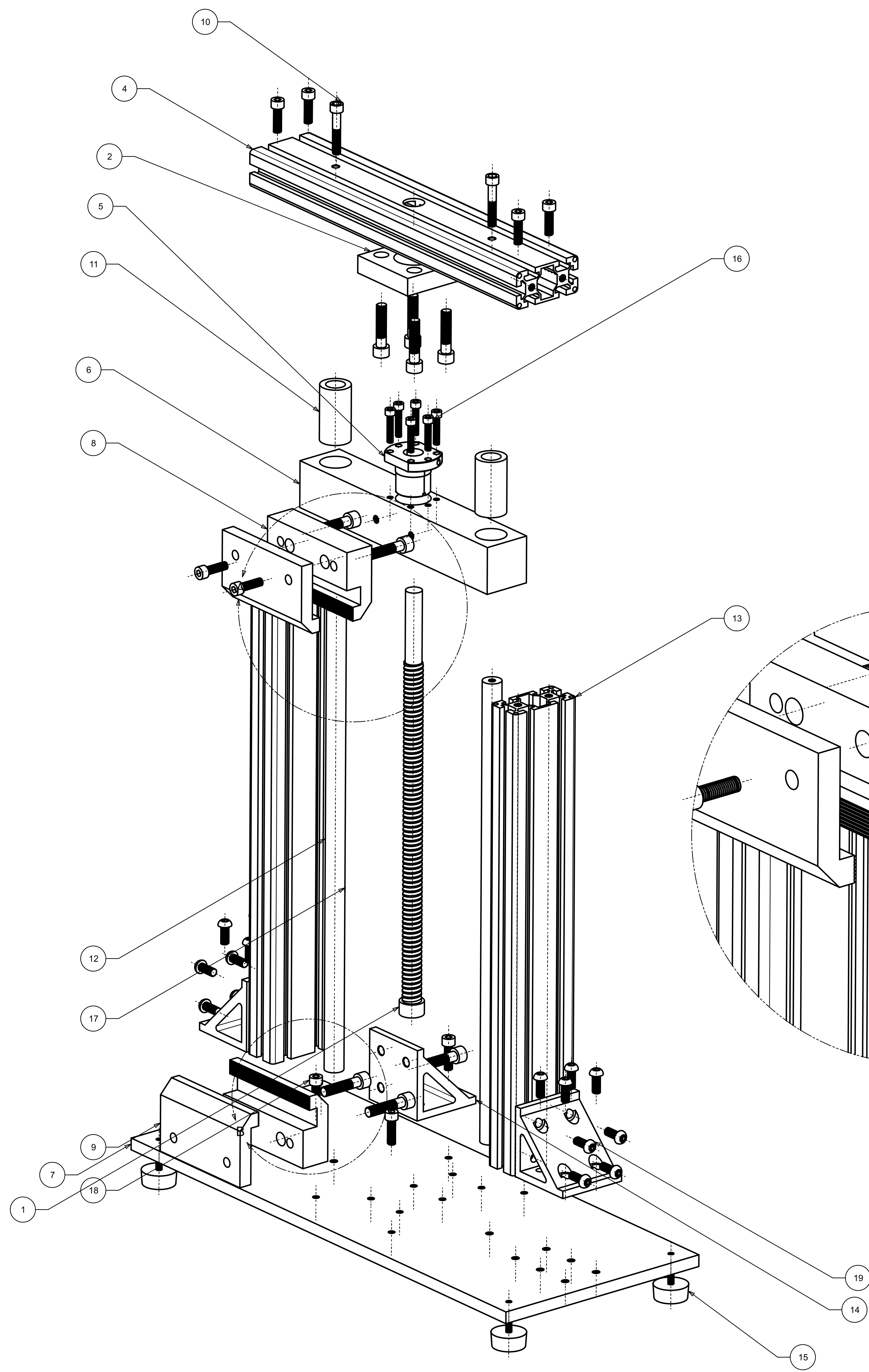
DETALLE A
SCALE 1:1



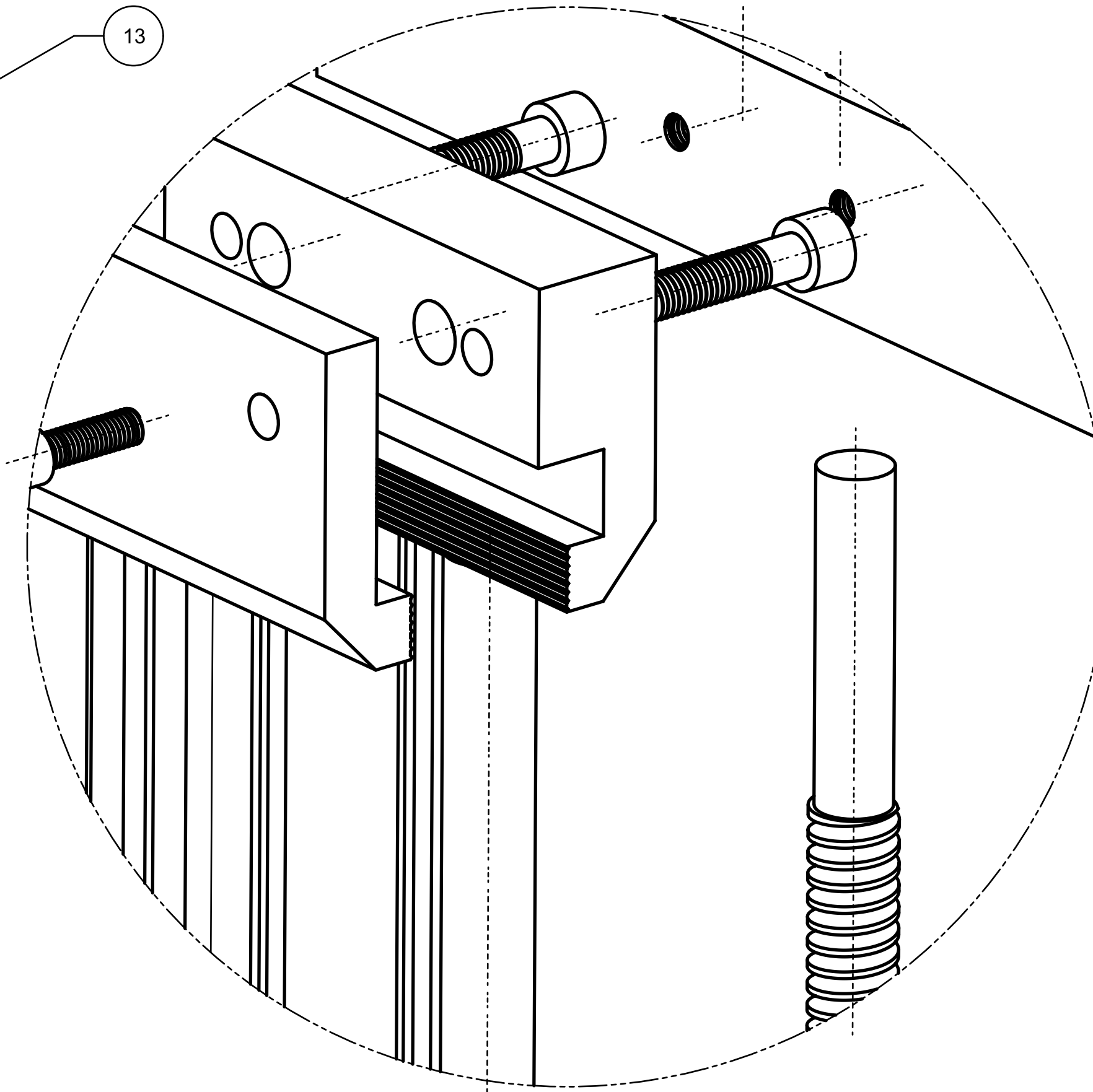
DETALLE B
SCALE 1:1

TOLERANCIA GENERAL DE ENSAMBLE ± .05

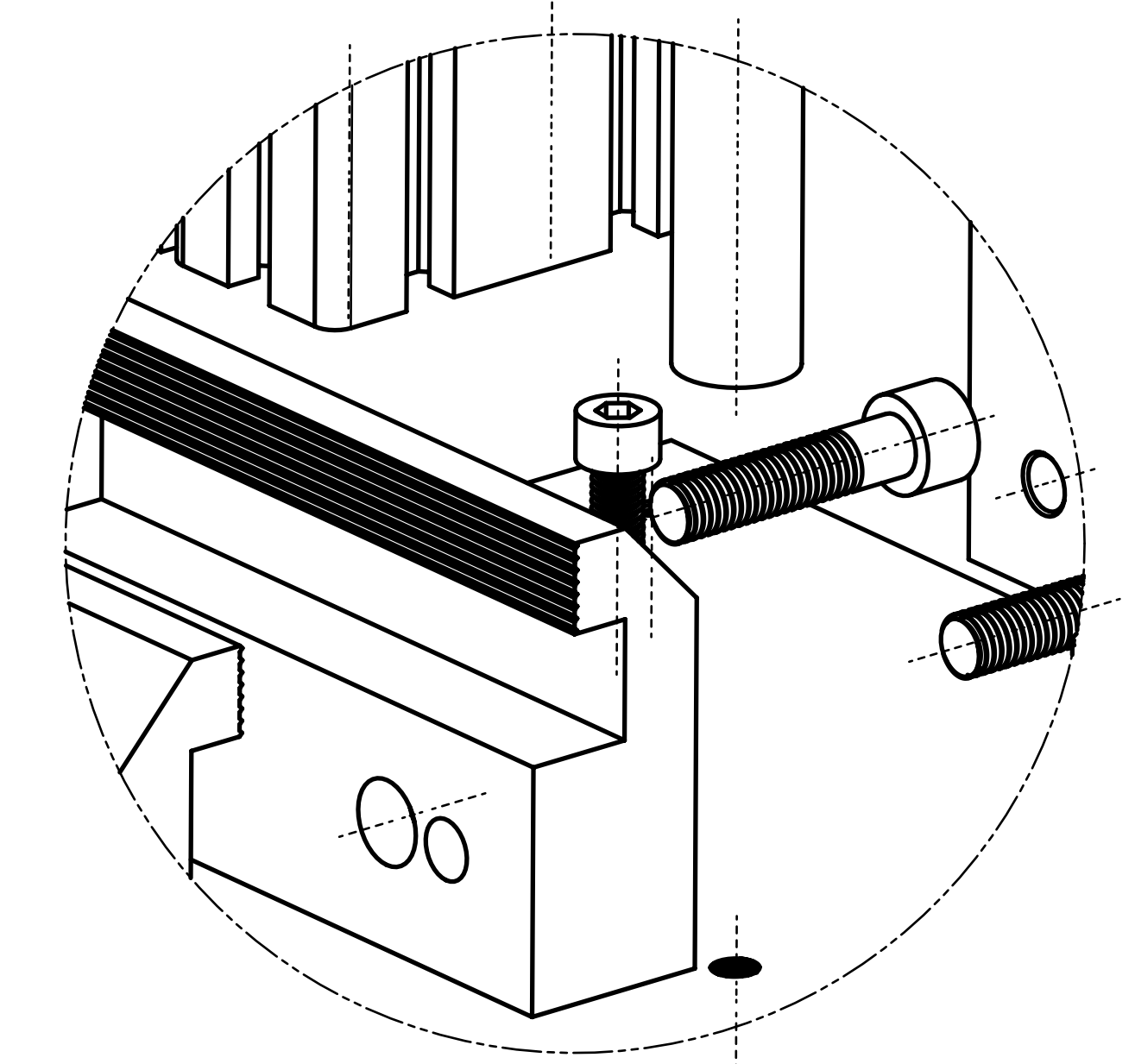
	DIMENSIONES: mm	NOMBRE DEL PROYECTO BANCOS DE PRUEBA	FECHA 11-10-16
	REVISIÓN: A	PIEZA: ENSAMBLE-BANCO-TENSION_EN001	MATERIAL:
	ESCALA 1:2	DIBUJÓ: RAQUEL TEMELO AVILÉS	PLANO ENS-002
	HOJA: 1	REVISÓ	MANUFACTURA:
	TAMAÑO DE HOJA: A1		TRANSFORMADORA DE METALES



NUMERO DE PARTE	NOMBRE DE PIEZA	CANTIDAD
1	TORNILLO_TENSION	1
2	BASE_TORNILLO	1
3	RODAMIENTO_TORNILLOS	1
4	PERFIL_BOSCH_385	1
5	ENBALADO_TORNILLO	1
6	GUIA_TORNILLO	1
7	PLACA_BASE_T	1
8	MORDAZA_MACHO	2
9	MORDAZA_HEMBRA_D	2
10	TORNILLOM8_CILINDRICO_2	2
11	RODAMIENTOS_GUIAS	2
12	BARRA_GUIA	2
13	PERFIL_BOSCH_40X80_TENSION500	2
14	ESQUINEROS	3
15	TACONES	4
16	TORNILLOM6_CILINDRICO	6
17	TORNILLOM10_CILINDRICO	10
18	TORNILLOM8_CILINDRICO	12
19	TORNILLOM8	16



DETALLE A
SCALE 1:1



DETALLE B
SCALE 1:1

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBAS	11-10-16
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	EXPLOSIVO_TENSION_EXP001	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJO:	PLANO	
1:2	MISAEI CHÁVEZ ROMERO	EXP-001	
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:	
1		TRANSFORMADORA DE METALES	
TAMAÑO DE HOJA:			
A0			

7.5.2 SEGUNDA ITERACIÓN

1

2

3

4

5

6

A

A

B

B

C

C

D

D

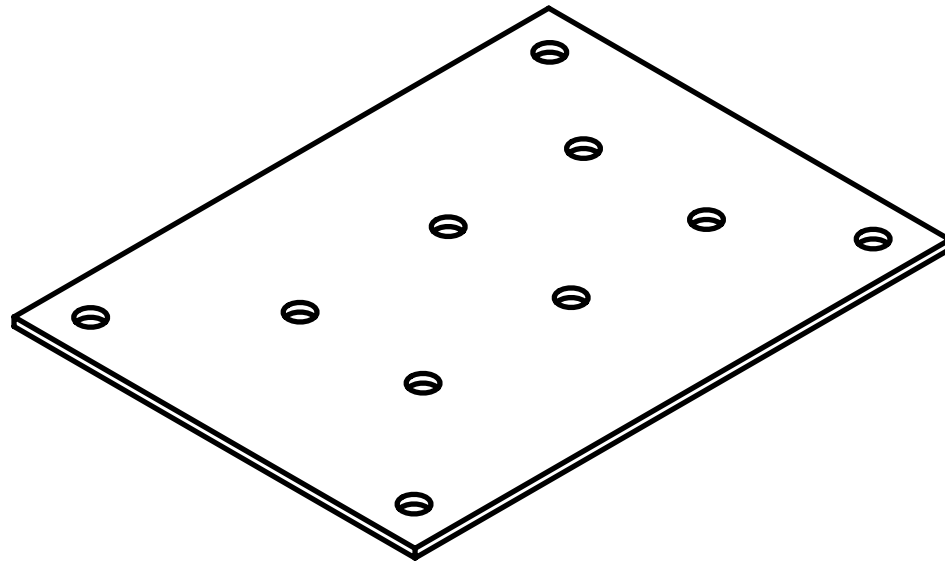
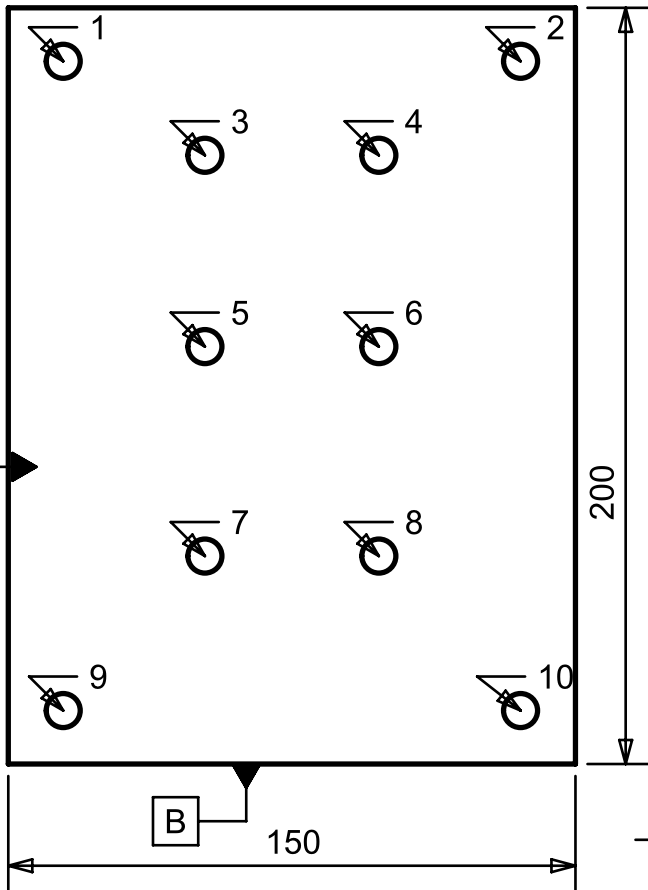


TABLA DE BARRENOS: VISTA SUPERIOR Top@1

NUMERO DE BARRENO:	X	Y
PARTE : BASE_COMPLETA_GALGA_INFERIOR - Body : 1		
BAREENO $\varnothing 9.0 \pm \varnothing 0.05$ [A] [B]		
1	14.5	185.9
2	135.5	185.9
3	52.0	161.0
4	98.0	161.0
5	52.0	110.4
6	98.0	110.4
7	52.0	55.0
8	98.0	55.0
9	14.5	14.1
10	135.5	14.1



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	16-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	BASE_COMPLETA_GALGA_INFERIOR-PL003	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-003
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANS METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

1

2

3

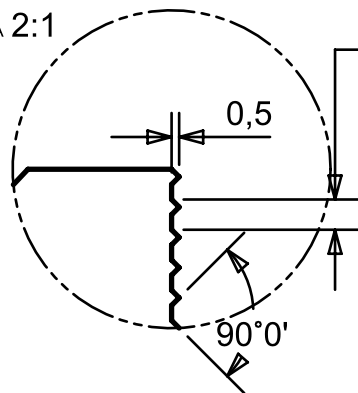
4

5

6

DETALLE B

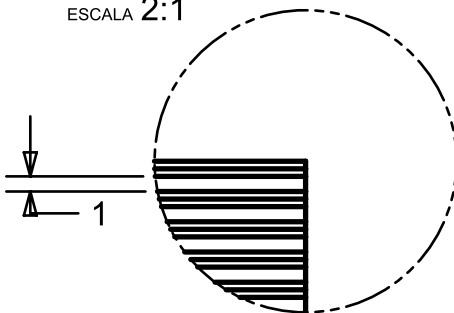
ESCALA 2:1



PASO 2

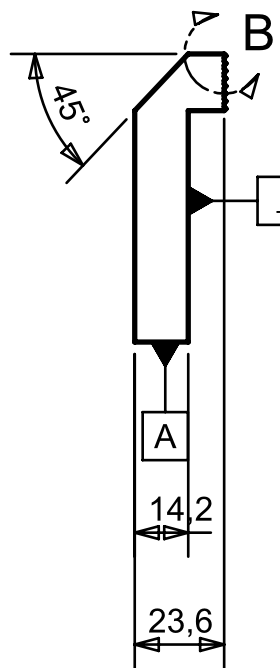
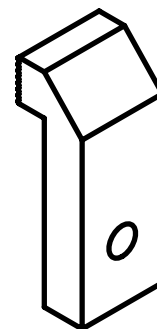
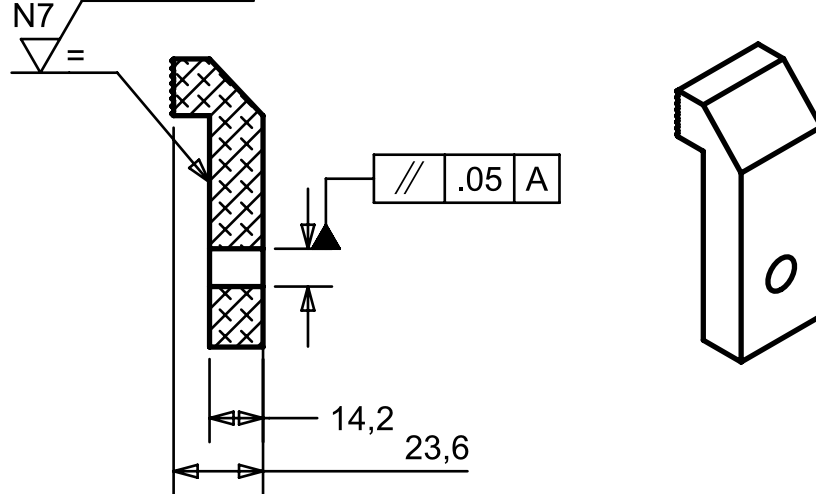
DETALLE C

ESCALA 2:1

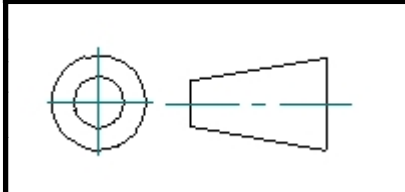
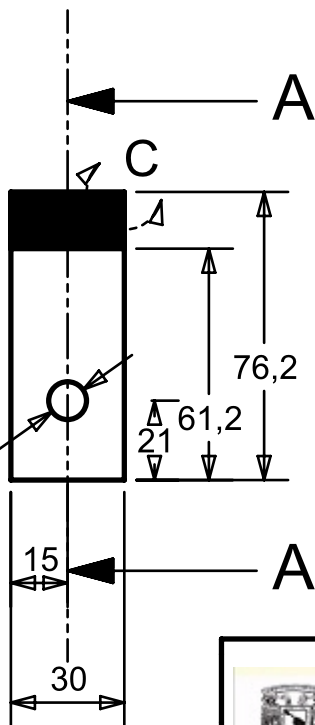


SECCIÓN A-A

N8 N7 FRESADO



∅ 10 +0,1 / 0



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBA	17-10-2016
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	MORDAZA_HEMBRA_BASE-PL005	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:2	MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PL-005
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

1

2

3

4

5

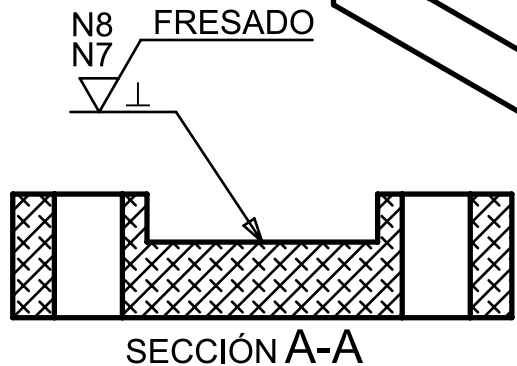
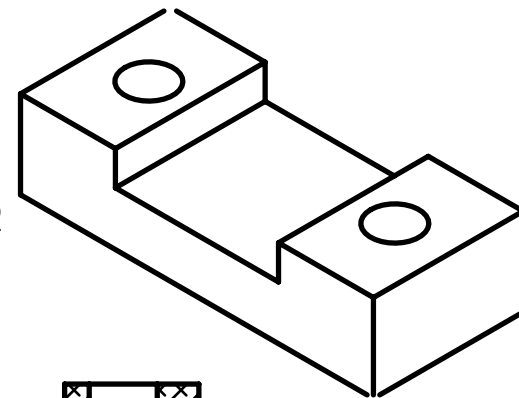
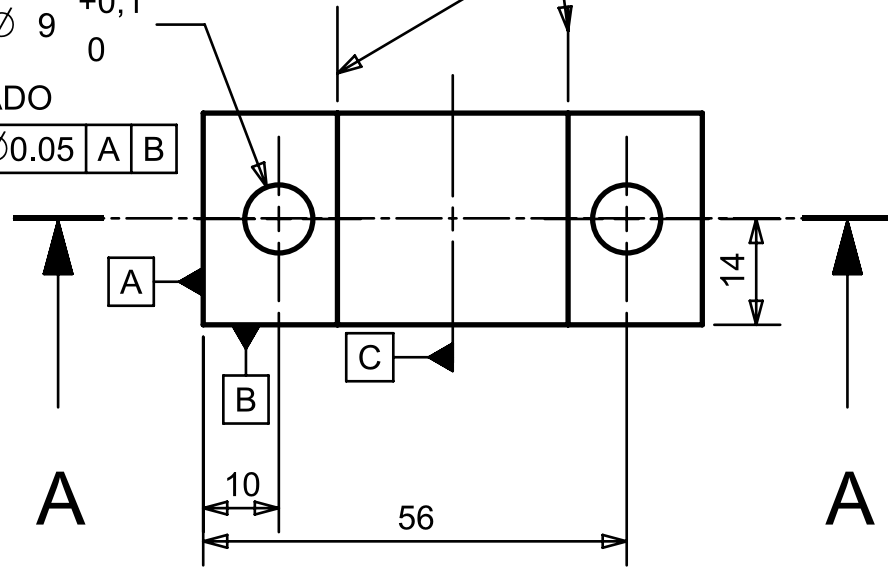
6

A

A

2 X \varnothing 9 $\begin{matrix} +0,1 \\ 0 \end{matrix}$
 PASADO
 \varnothing 0.05 A B

\parallel 0.05 C

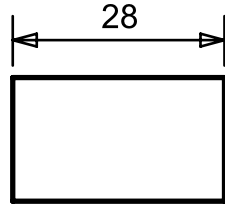
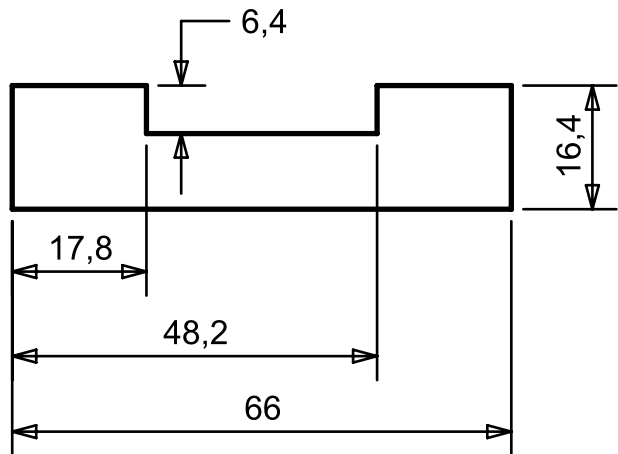


B

B

C

C



D

D

DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBAS	03-11-16
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	COPLE_INFERIOR_GALGA-PL007	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:1	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-007
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

A4

1

2

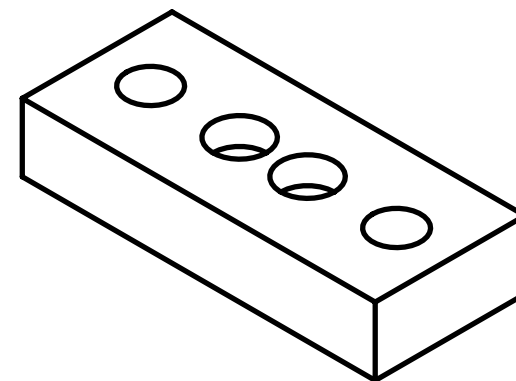
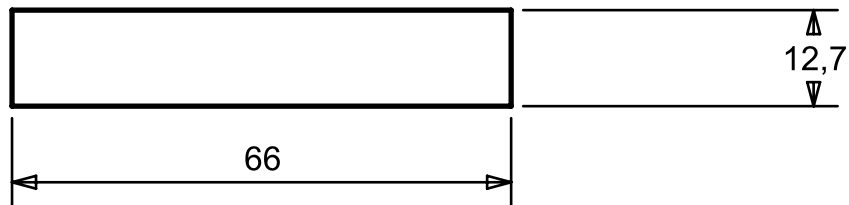
3

4

5

6

A



2 X \varnothing 9 $\begin{matrix} +0,1 \\ 0 \end{matrix}$
PASADO

2X \varnothing 4└┐ \varnothing 9 ∇ 5

\oplus	\varnothing 0.05	A	B
----------	--------------------	---	---

A

B

C

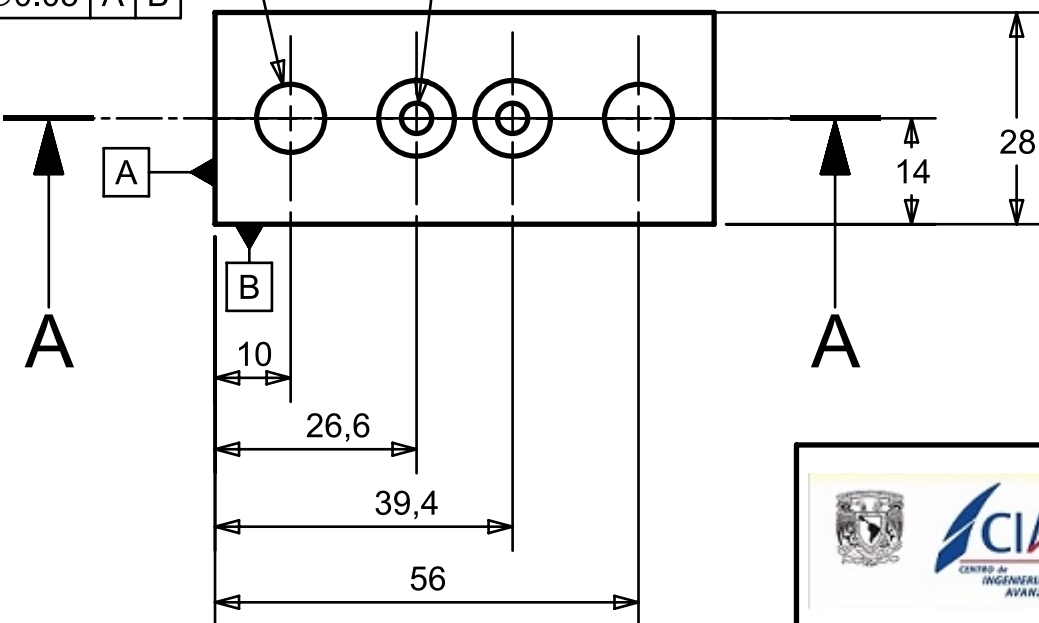
D

A

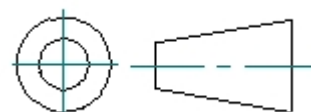
B

C

D



SECCIÓN A-A



DIMENSIONES:

mm

NOMBRE DEL PROYECTO

BANCOS DE PRUEBA

FECHA

03-11-16

REVISIÓN:

A

PIEZA:

COPLE_SUPERIOR_GALGA-PL008

MATERIAL:

ALUMINIO5086

ESCALA

1:1

DIBUJÓ:

RAQUEL TEMELO AVILÉS

PLANO

PL_008

HOJA:

1

REVISÓ

MANUFACTURA:

TRANSFORMADORA DE METALES

1

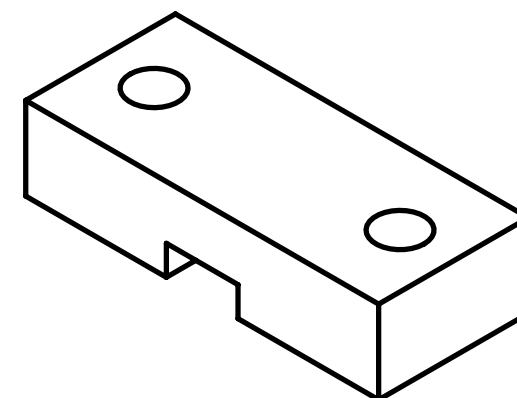
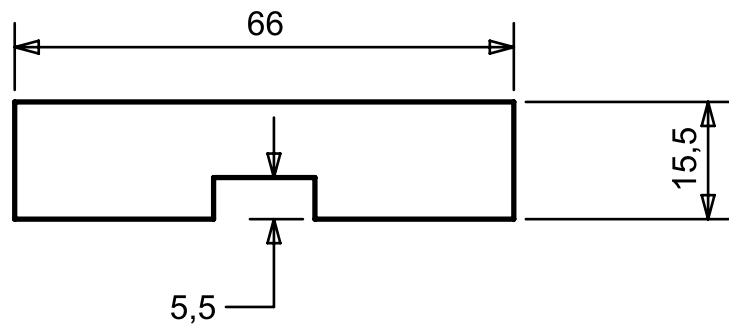
2

3

4

5

A4

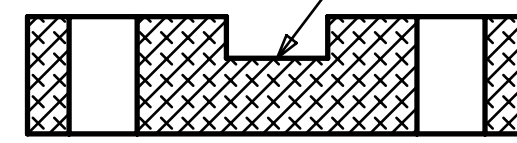


2 X $\varnothing 9$ $\begin{matrix} +0,1 \\ 0 \end{matrix}$
PASADO

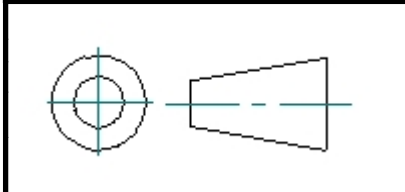
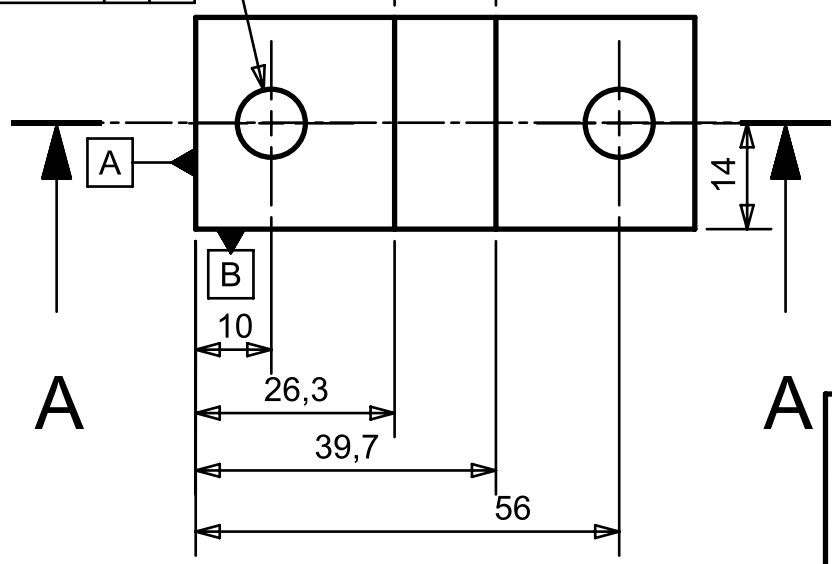
\parallel 0.05 A

$\varnothing 0.05$ A B

N8 N7 FRESADO



SECCIÓN A-A



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBAS	06-11-16
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	BASE_SUP_GALGA_CH-PL009	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:1	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-009
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

2

3

4

5

6

A

B

C

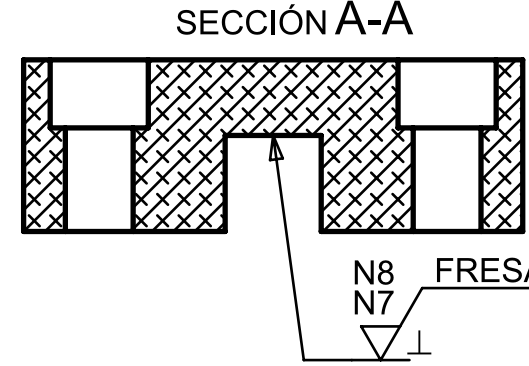
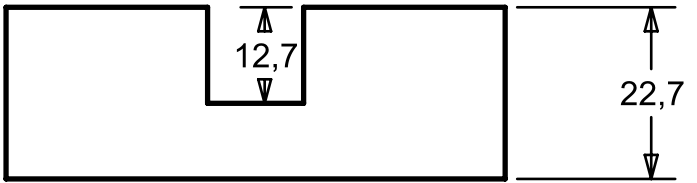
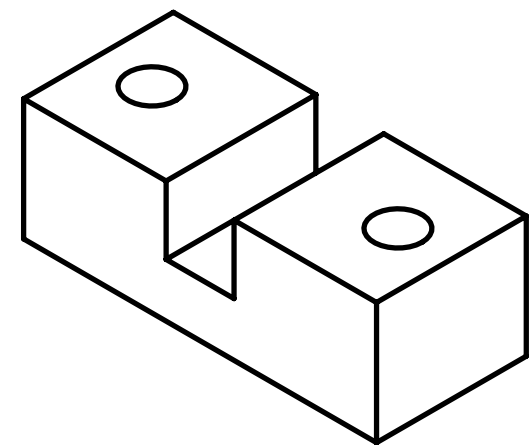
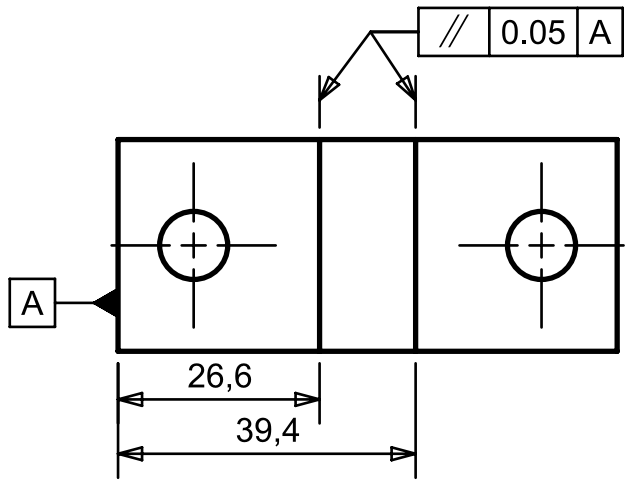
D

A

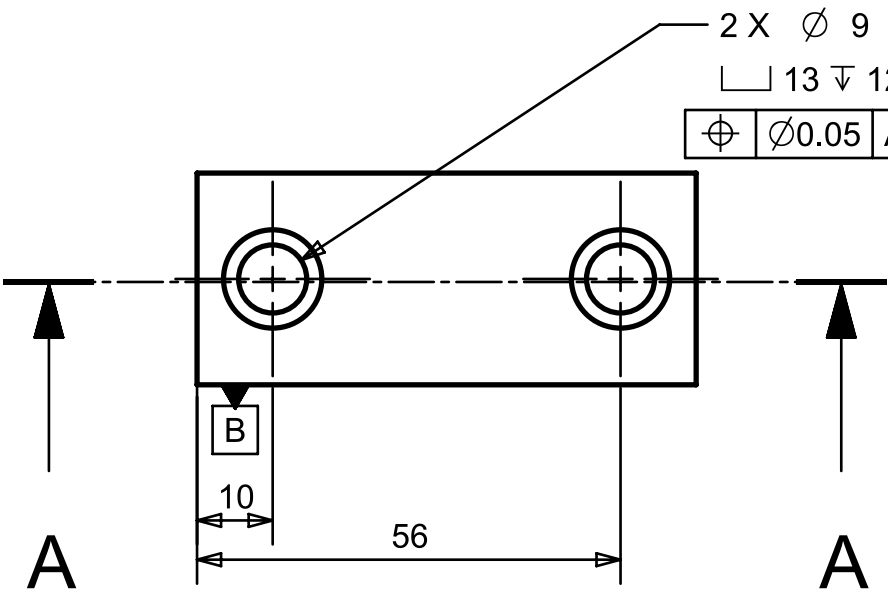
B

C

D



2 X Ø 9
 13 12,7
 ⊕ Ø0.05 A B



DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
mm	BANCOS DE PRUEBAS	06-11-16
REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
A	COPLA_INF_GALGA_CH-PL010	ALUMINIO 5086
ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
1:1	RAQUEL TEMELO AVILÉS	PL-010
HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
1		TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA:		
A4		

1

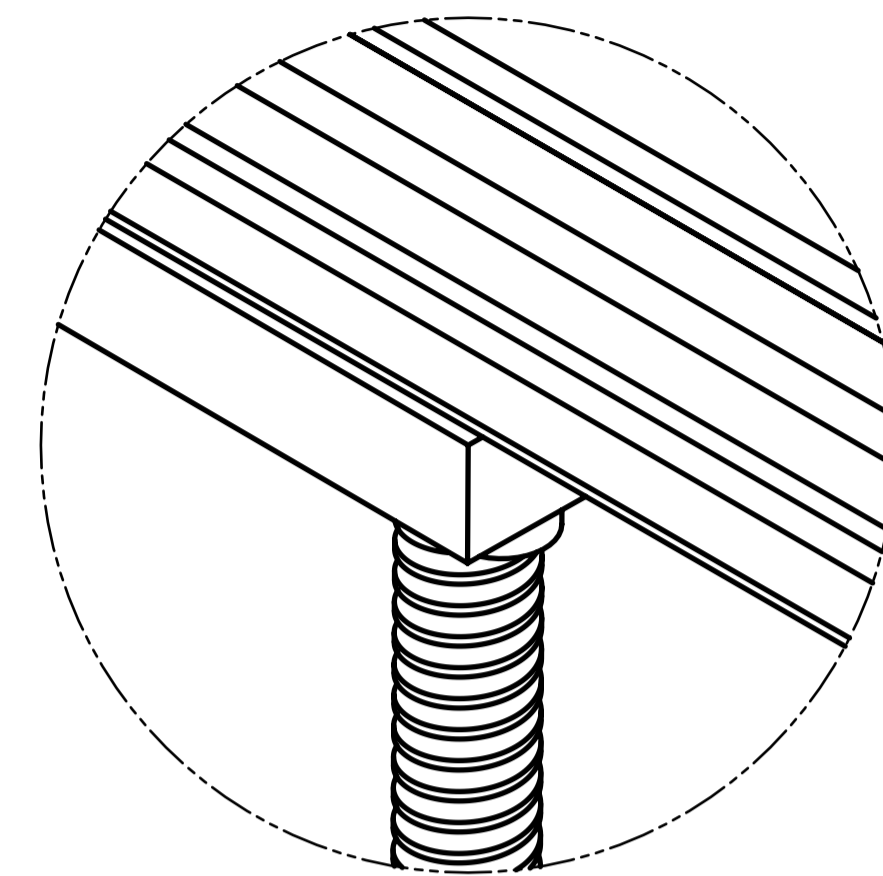
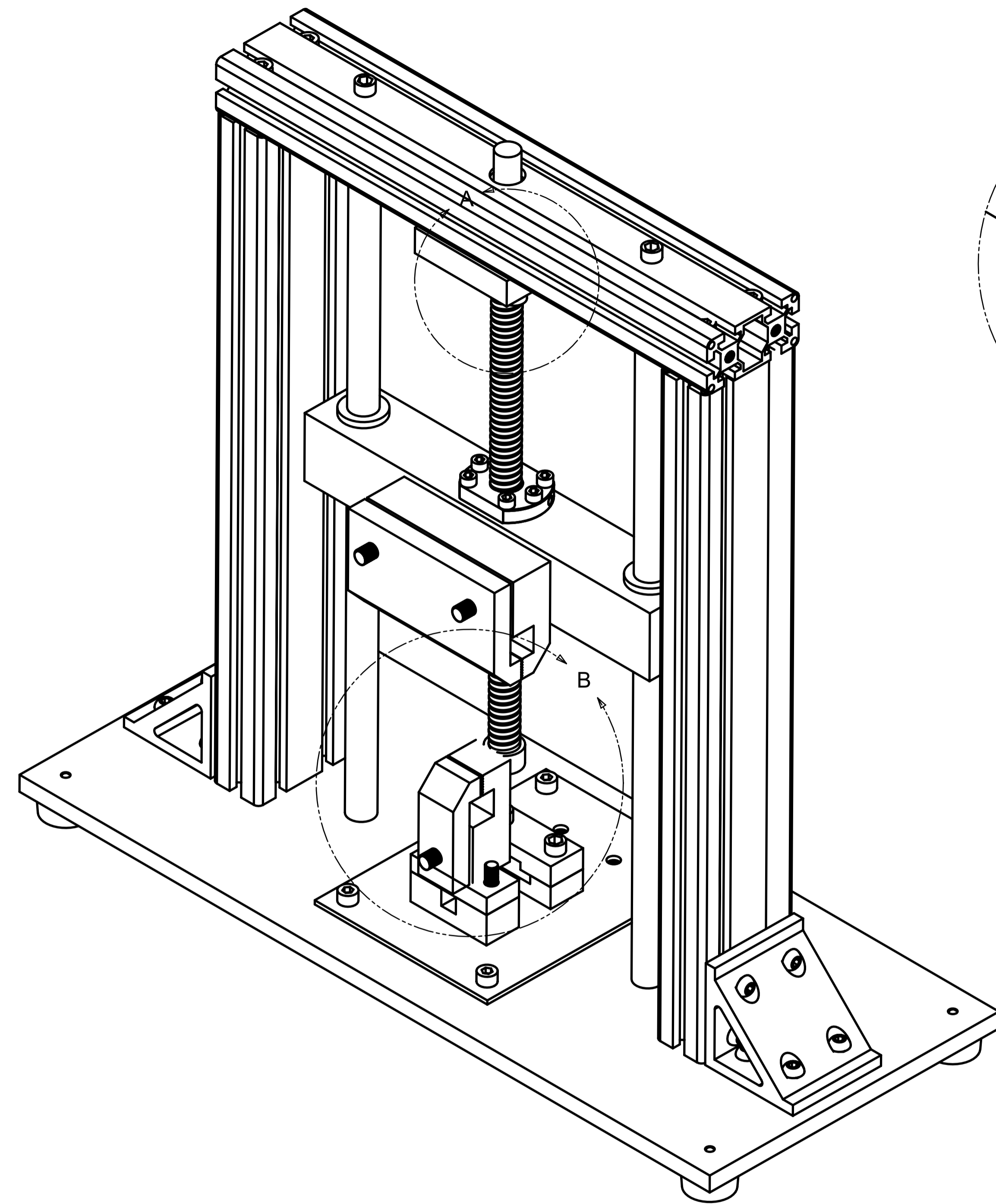
2

3

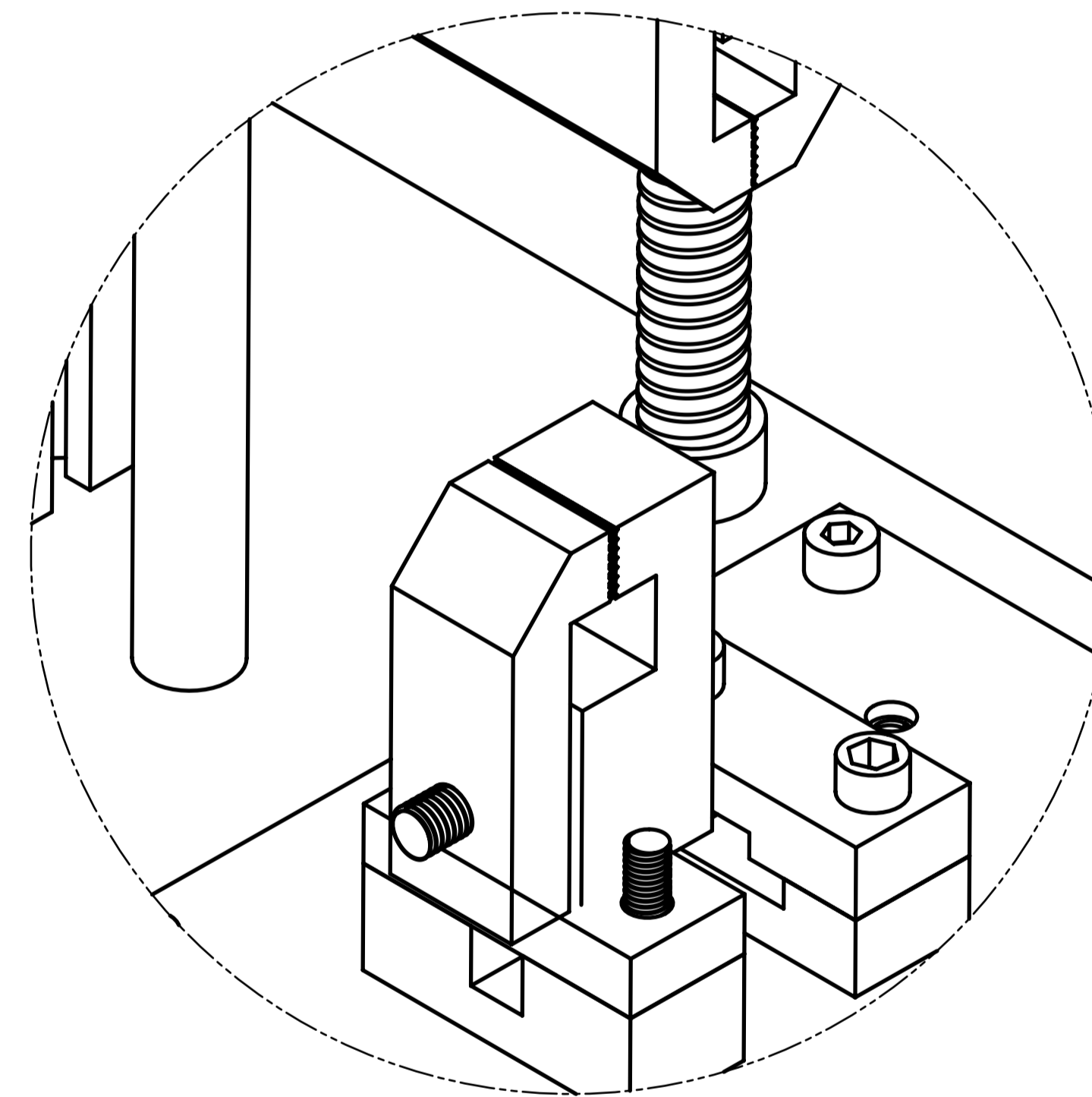
4

5

A4



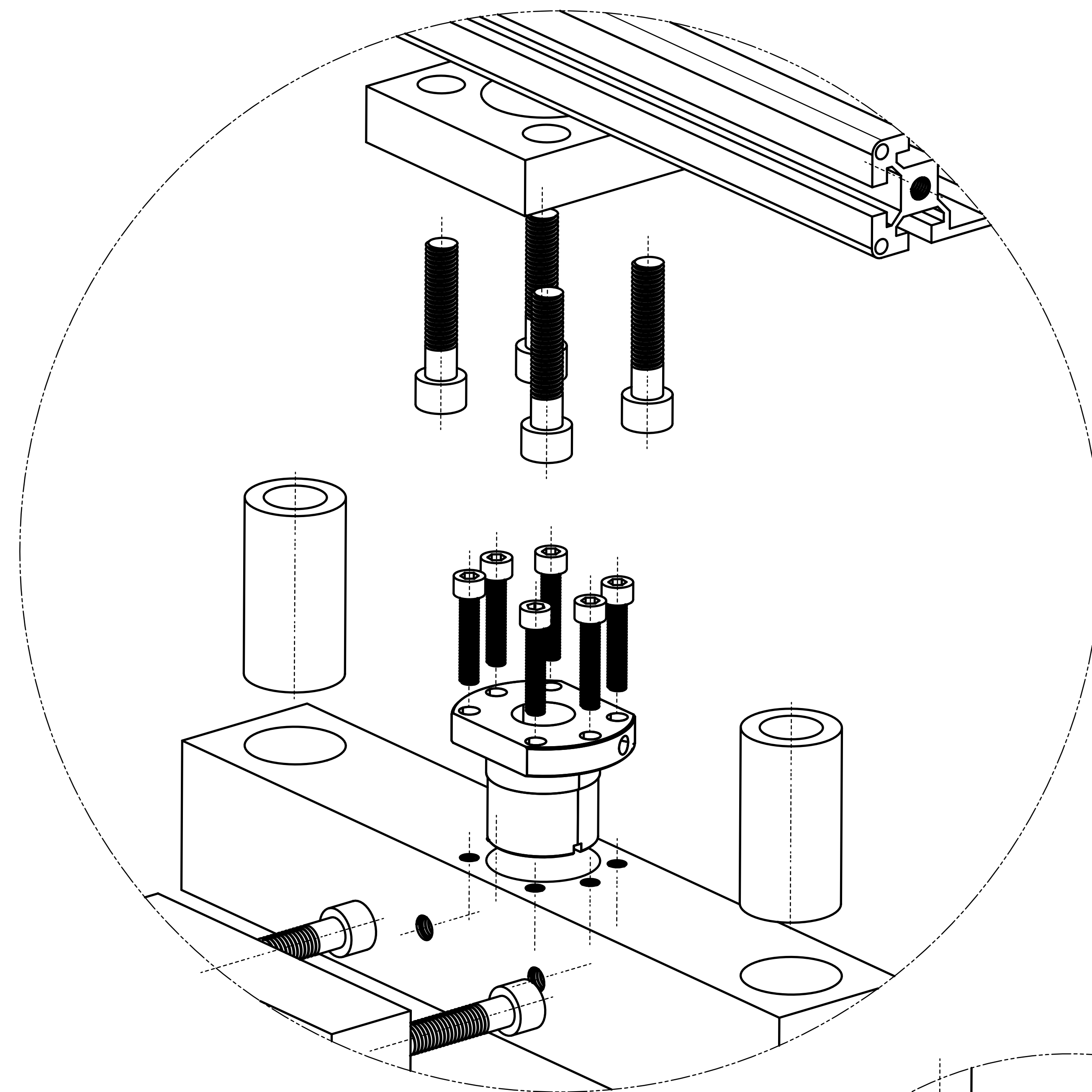
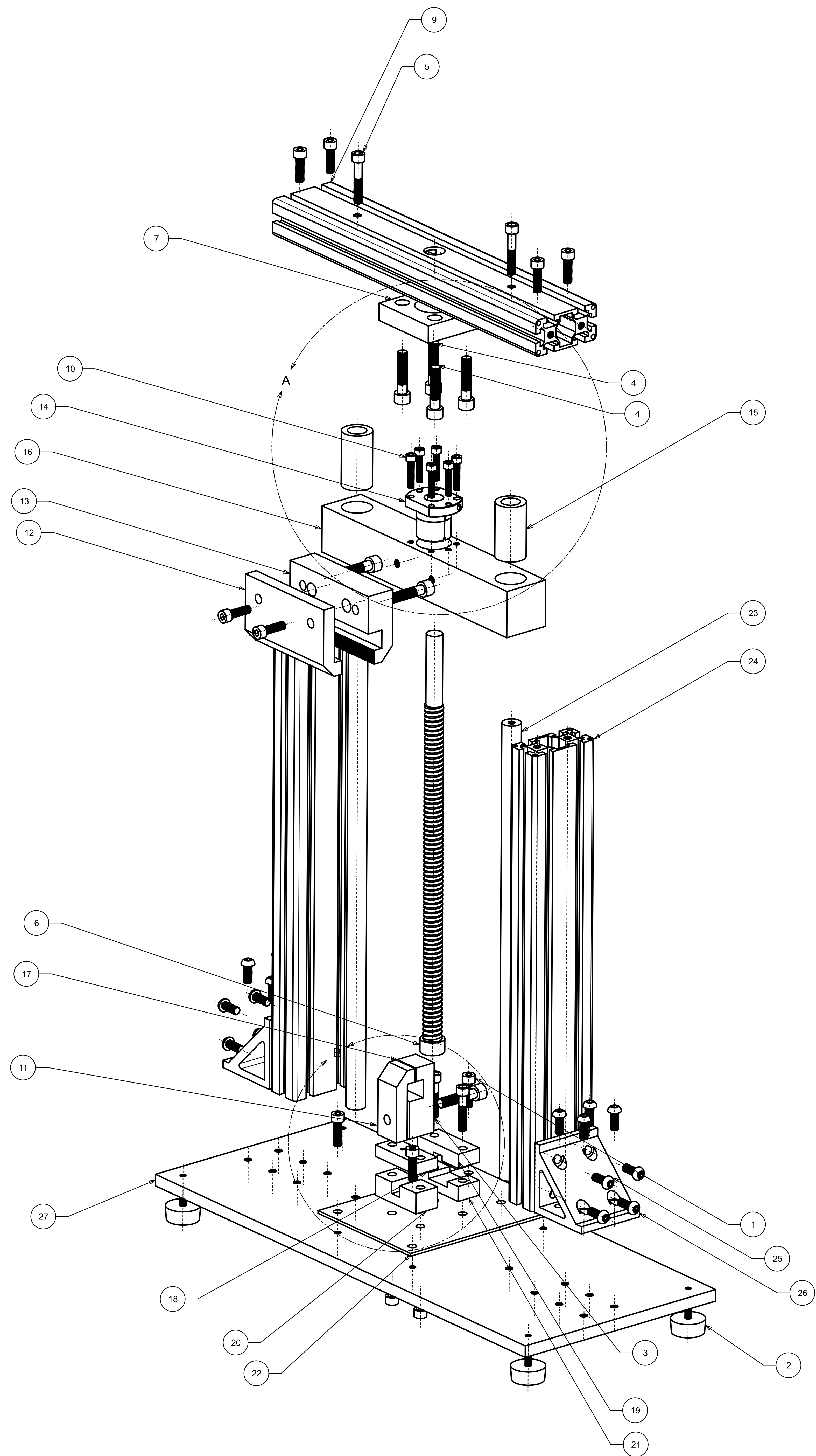
DETALLE A
ESCALA 1:1



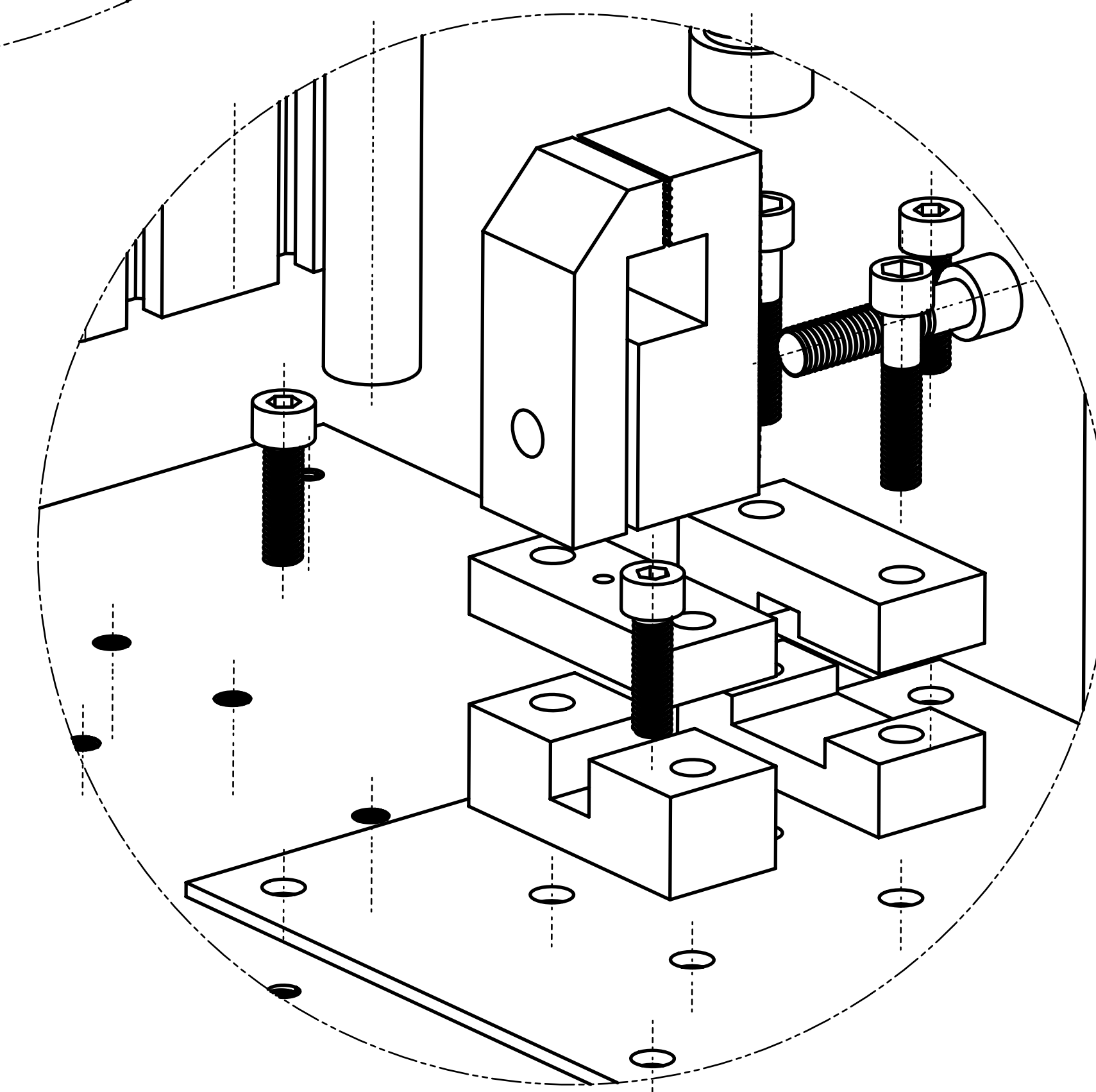
DETALLE B
ESCALA 1:1

TOLERANCIA GENERAL DE ENSAMBLE $\pm .05$

	DIMENSIONES:	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	mm	BANCOS DE PRUEBA	11-OCT-2016
	REVISIÓN:	PIEZA:	MATERIAL:
	A	ENSAMBLE BANCO TENSION-ENS002	
	ESCALA	DIBUJÓ:	PLANO
	1:2	RAQUEL TEMELO AVILÉS	ENS-002
	HOJA:	REVISÓ	MANUFACTURA:
	1		TRANSFORMADORA DE METALES
	TAMAÑO DE HOJA:		
	A1		



DETALLE A
ESCALA 1:1



DETALLE B
ESCALA 1:1

NUMERO DE PIEZA	NOMBRE DE PIEZA	CANTIDAD
1	TORNILLOM8_CILINDRICO	12
2	TACONES	4
3	TORNILLOM8_CILINDRICO_1	4
4	TORNILLOM10_CILINDRICO	7
5	TORNILLOM8_CILINDRICO_2	2
6	TORNILLO_TENSION	1
7	BASE_TORNILLO	1
8	RODAMIENTO_TORNILLOSF	1
9	PERFIL_BOSCH_385	1
10	TORNILLOM6_CILINDRICO	6
11	MORDAZA_HEMBRA_BASE	1
12	MORDAZA_HEMBRA_D	1
13	MORDAZA_MACHO	1
14	ENBALADO_TORNILLO	1
15	RODAMIENTOS_GUIAS	2
16	GUIA_TORNILLO	1
17	MORDAZA_MACHO_BASE	1
18	COPELE_SUPERIOR_GALGA_CARGA	1
19	BASE_SUPERIOR_GALGA_CH_FIJA	1
20	COPELE_INFERIOR_GALGA_CH	1
21	BASE_NEGRA_COPELE_INFERIOR_GALGA	1
22	BASE_COMPLETA_GALGA_INFERIOR	1
23	BARRA_GUIA	2
24	PERFIL_BOSCH_40X80_TENSION500	2
25	TORNILLOM8	16
26	ESQUINEROS	2
27	PLACA_BASE_T	1

TOLERANCIA GENERAL DE ENSAMBLE ± .05

	DIMENSIONES: mm	NOMBRE DEL PROYECTO BANCO DE PRUEBAS	FECHA 08-10-2016
	REVISIÓN: A	PIEZA: ENSAMBLE BANCO TENSION_EXP-EXP002	MATERIAL:
	ESCALA 1:2	DIBUJÓ: MISAEAL CHAVEZ ROMERO	PLANO EXP-002
	HOJA: 1	REVISÓ	MANUFACTURA: TRANSFORMADORA DE METALES
TAMAÑO DE HOJA: A0			

7.6 IMÁGENES TERMOGRAFIAS DEL BANCO DE
SELLADO CON CONTROLADOR DE
TEMPERATURA CALIBRADO A 120°C



UNAM CDMIT

Imágenes termografías del banco de sellado con controlador de temperatura calibrado a 120 °C.

Pruebas banco de pruebas sellado termico



Preparado para:

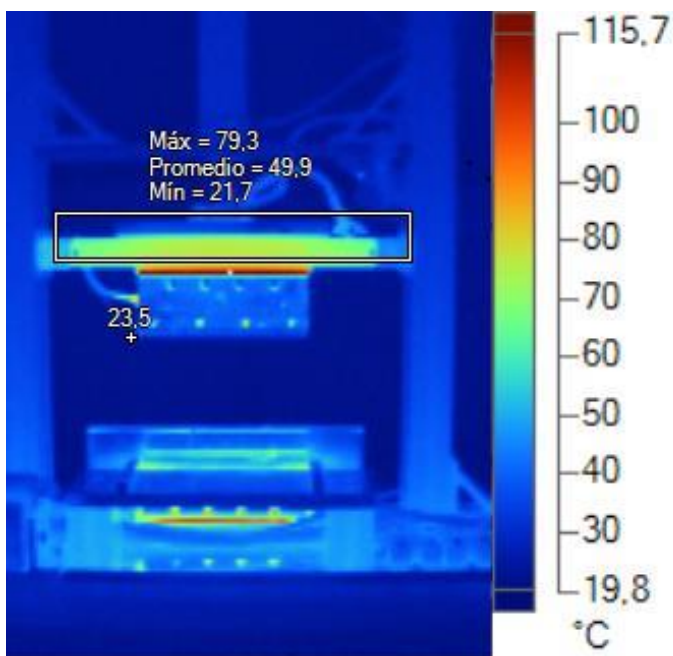
Tesis bancos de prueba

Raquel Temelo Aviléz

Misael Chavez Romero

Índice

Vista frontal banco de prueba sistema de sellado termico.	3
Vista disipador.	4
Barreno disipación.	5
Resistencia y termopar.	6
Mordaza inferior y region de disipación termica.	7
Temperatura en region de sellado, durante la realizacion del proceso de sellado termico.	7
Region de temperatura durante el proceso de sellado termico en una probeta.	10
Region de temperatura en superficie de probeta sellada, despues de haber pasado .10s del proceso de sellado termico.	12
Puntos de medida termica reelevantes durante el proceso de sellado termico a una probeta sellada	13



Vista frontal banco de prueba del Sistema de sellado termico.

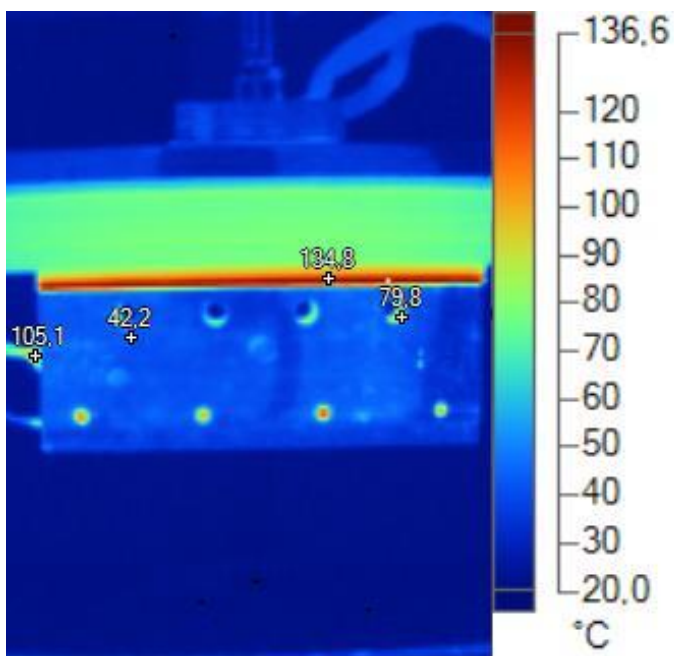
Prueba de comportamiento termico a 120°C en controlador.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Promedio	Mín	Máx	Emisividad	Segundo plano
Rectangulo Pieza H	49,9°C	21,7°C	79,3°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Vista frontal banco de prueba del Sistema de sellado termico.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	31,3°C
Rango de la imagen	19,8°C a 115,7°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Vista disipador.

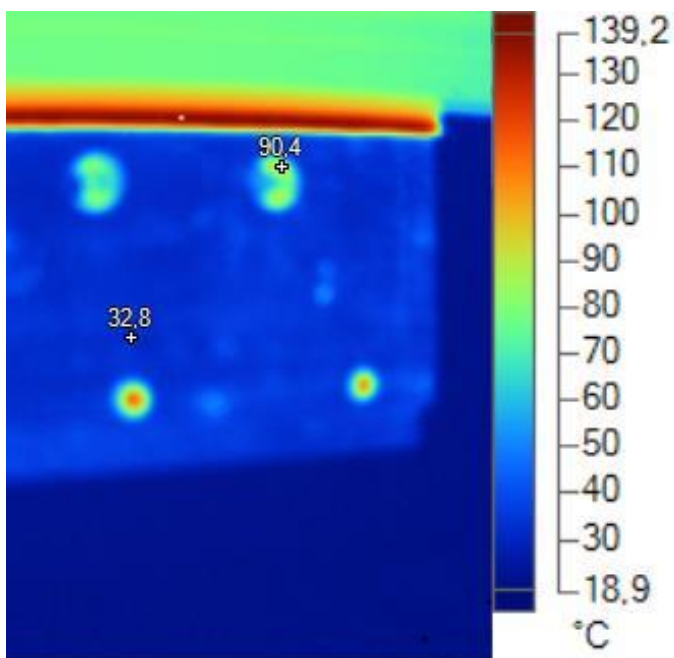
Puntos de temperature de interes.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	42,2°C	0,80	25,0°C
Punto resistencia cartucho	105,1°C	0,80	25,0°C
Punto aislante termico	134,8°C	0,80	25,0°C
Punto barreno disipación.	79,8°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Vista disipador.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	38,0°C
Rango de la imagen	20,0°C a 136,6°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Barreno disipación.

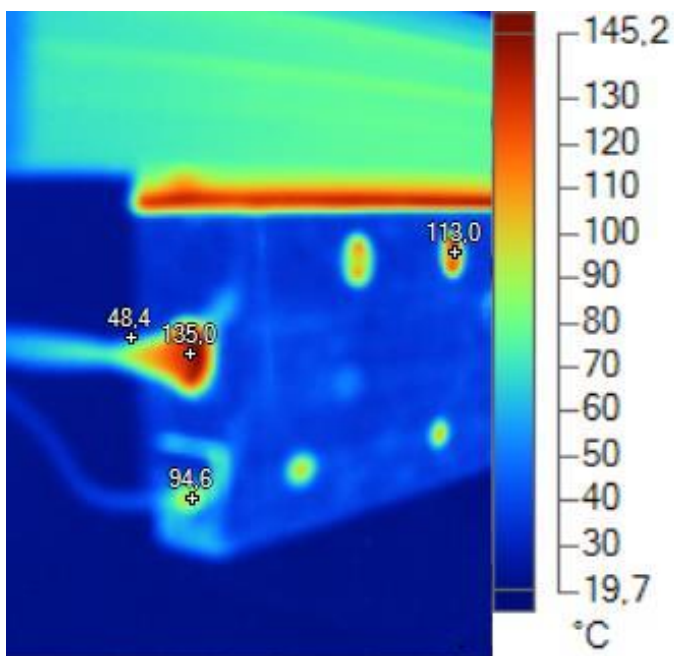
Vista termografica de los barrenos de disipación.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	32,8°C	0,80	25,0°C
Barreno disipación	90,4°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	IR001524.IS2
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	40,4°C
Rango de la imagen	18,9°C a 139,2°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Resistencia y termopar.

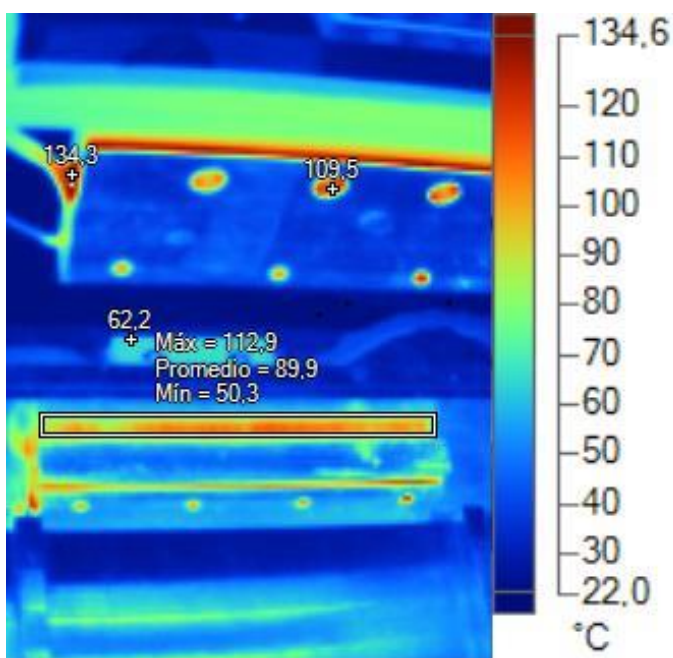
Imagen termográfica del termopar y del funcionamiento de la Resistencia tipo cartucho en el banco de pruebas de sellado termico.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	48,4°C	0,80	25,0°C
Punto Resistencia tipo cartucho	135,0°C	0,80	25,0°C
Barreno disipación	113,0°C	0,80	25,0°C
Termopar	94,6°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archivo	Resistencia y termopar
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	47,6°C
Rango de la imagen	19,7°C a 145,2°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Mordaza inferior y region de disipación termica.

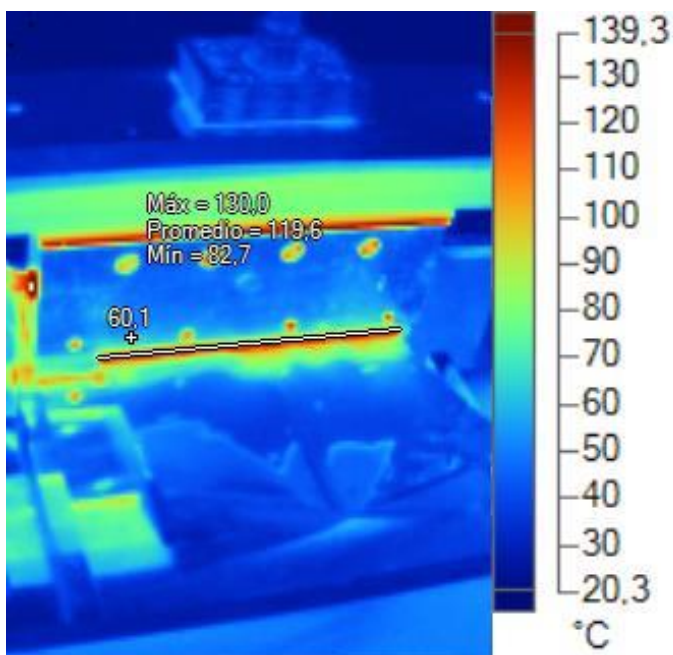
En la imagen se encuadra una region de disipación de la mordaza inferior junto con las medidas de temperatura en dicha region.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	62,2°C	0,80	25,0°C
Punto rsistencia tipo cartucho	134,3°C	0,80	25,0°C
Barreno disipación	109,5°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Mordaza inferior y region de disipación termica.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	50,4°C
Rango de la imagen	22,0°C a 134,6°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Temperatura en región de sellado, durante la realización del proceso de sellado térmico.

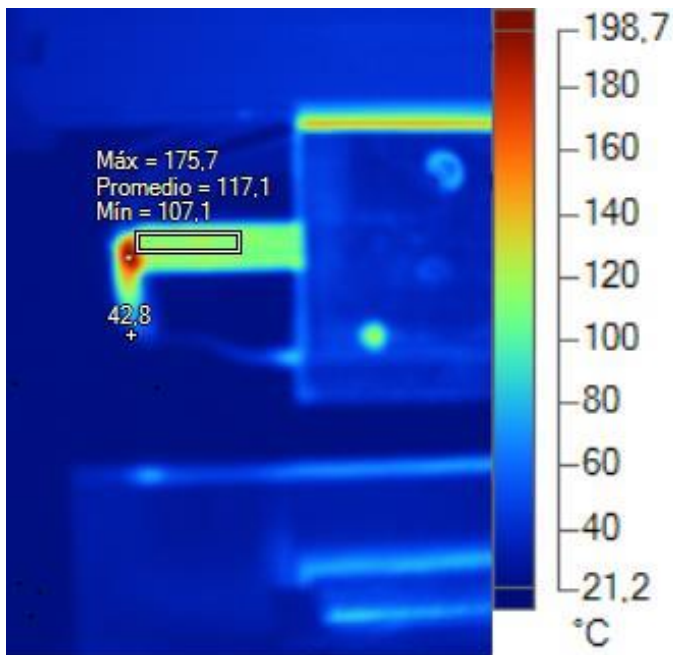
En esta imagen se presenta cual es la temperatura máxima, promedio y mínima en la region de sellado termico durante el proceso de sellado

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	60,1°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Temperatura en region de sellado durante la realizacion del proceso de sellado termico.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	48,2°C
Rango de la imagen	20,3°C a 139,3°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



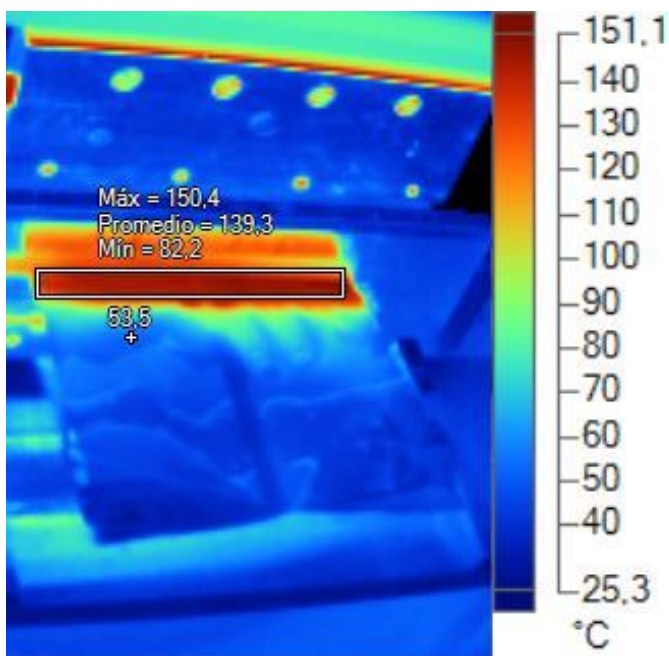
Temperatura de resistencia tipo cartucho.
 Region de temperature promedio, maxima y minima en la superficie de la Resistencia tipo cartucho.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	42,8°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Temperatura de resistencia tipo cartucho
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	38,5°C
Rango de la imagen	21,2°C a 198,7°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Región de temperatura en superficie sellada, despues de haber pasado .10s del proceso de sellado termico.

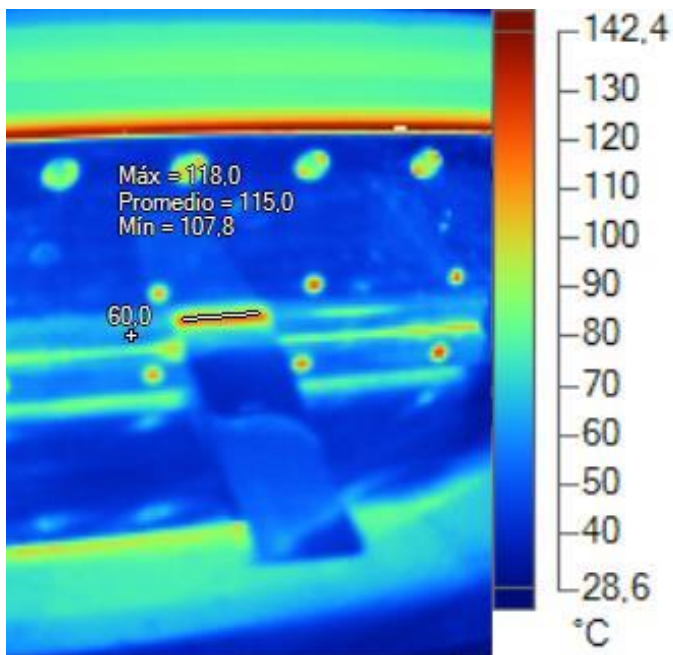
Imagen termica tomada justo .10segundo despues de haber realizado el proceso de sellado termico en una pelicula multicapa.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto de Fault	53,5°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Region de temperature en superficie sellada, despues de haber pasado.10s del proceso
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	58,1°C
Rango de la imagen	21,0°C a 150,4°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Region de temperatura durante el proceso de sellado termico en una probeta.

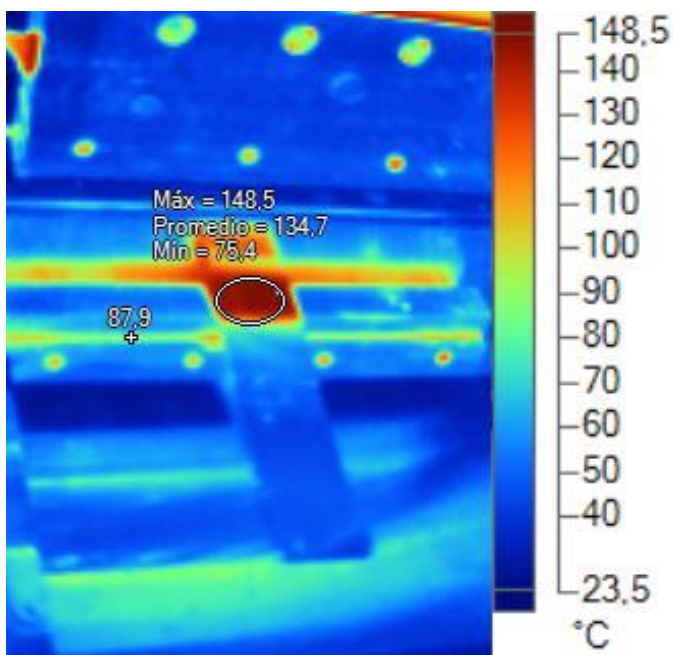
Imagen termografica de una probeta sellada justo en el momento de la realizacion del proceso de sellado.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	60,0°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Region de temperatura durante el proceso de sellado termico en una probeta
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	61,0°C
Rango de la imagen	28,6°C a 142,4°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Region de temperatura en superficie de probeta sellada, despues de haber pasado .10s del proceso de sellado térmico.

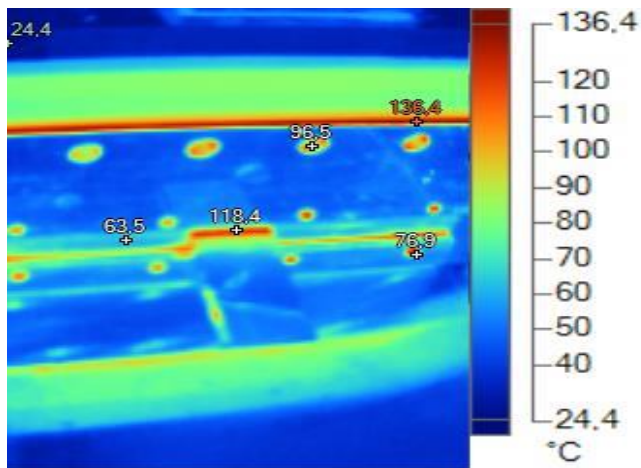
Imagen termica tomada justo .10segundo despues de haber realizado el proceso de sellado termico en una pelicula multicapa.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Punto default	87,9°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archive	Region de temperature en superficie de probeta sellada despues de haber pasado .10s del proceso de sellado termico.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	56,3°C
Rango de la imagen	23,5°C a 148,5°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160



Puntos de medida termica reelevantes durante el proceso de sellado termico a una probeta sellada.

Puntos termicos de interes para el analisis del bancos de prueba de sellado termico.

Marcadores de la imagen principal

Nombre	Temperatura	Emisividad	Segundo plano
Caliente	136,4°C	0,80	25,0°C
Frío	24,4°C	0,80	25,0°C
Punto default	63,5°C	0,80	25,0°C
Temperature de sellado	118,4°C	0,80	25,0°C
Barreno disipación	96,5°C	0,80	25,0°C
Sujeccion de mordaza.	76,9°C	0,80	25,0°C

Información de la imagen

Nombre del archivo	Puntos de medida termica reelevantes durante el proceso de sellado termico a una probeta sellada.
Temperatura de fondo	25,0°C
Emisividad	0,80
Transmisión	0,75
Temperatura promedio	58,3°C
Rango de la imagen	24,4°C a 136,4°C
Modelo de cámara	Ti125
Tamaño de sensor IR	120 x 160