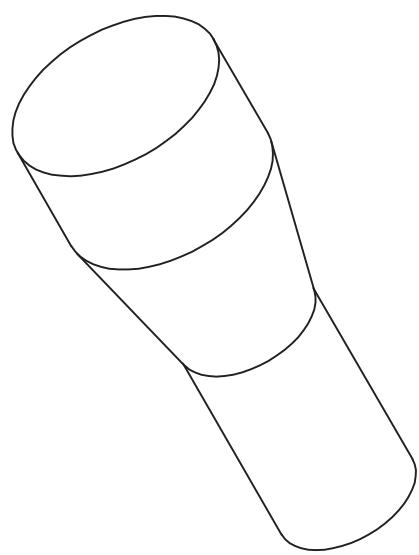
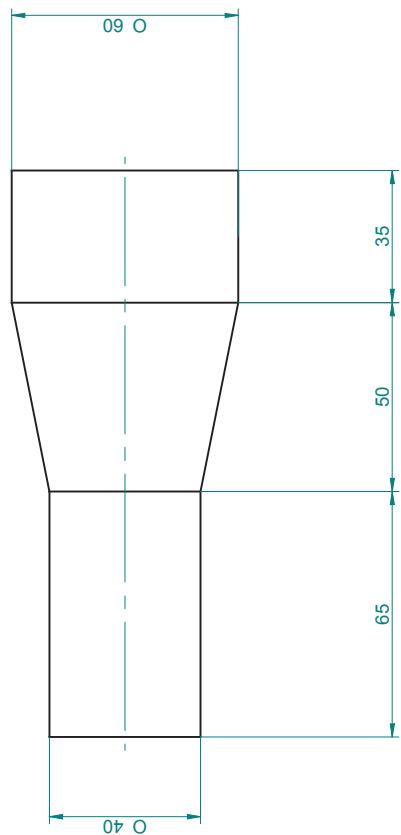
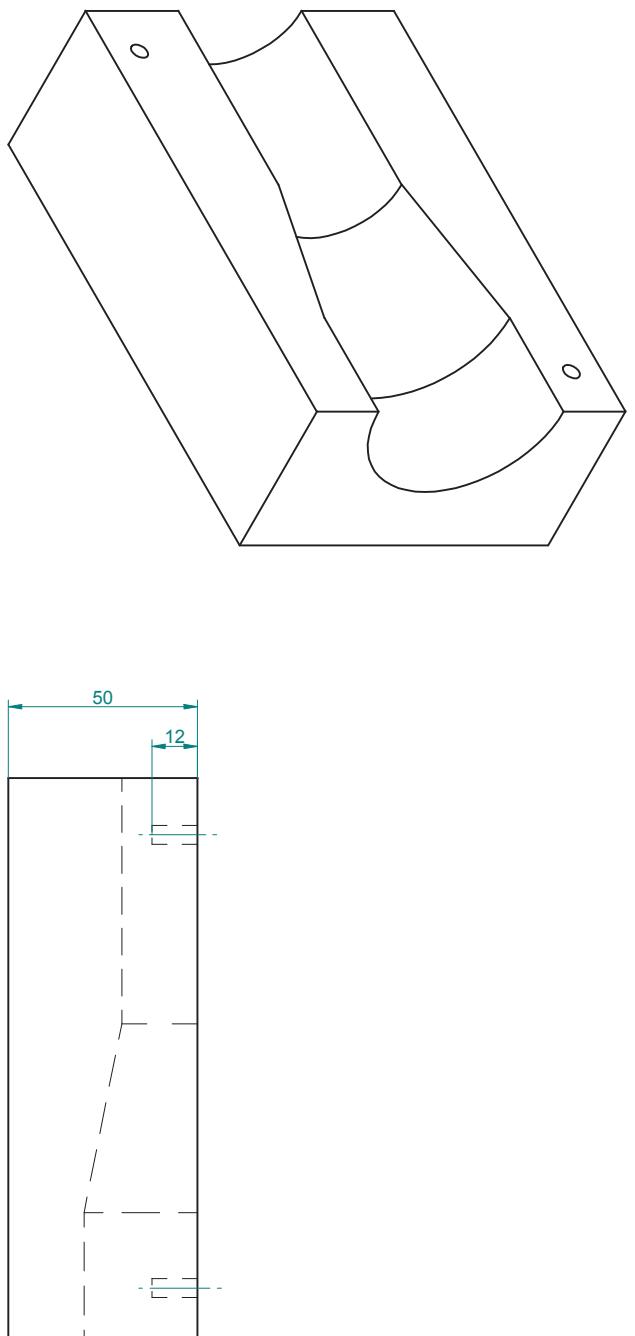
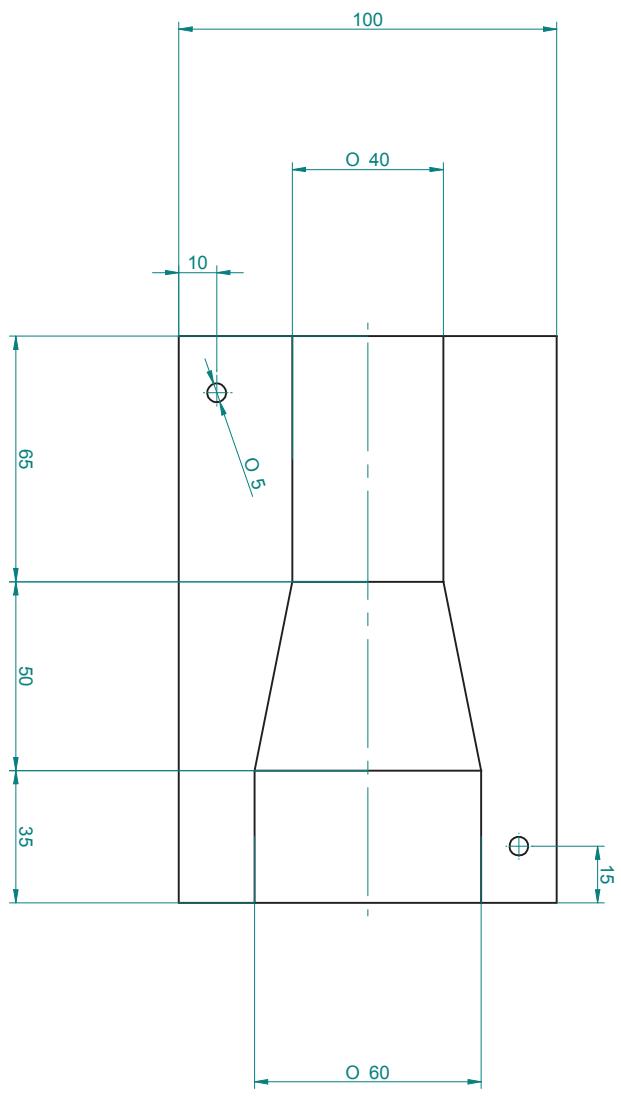


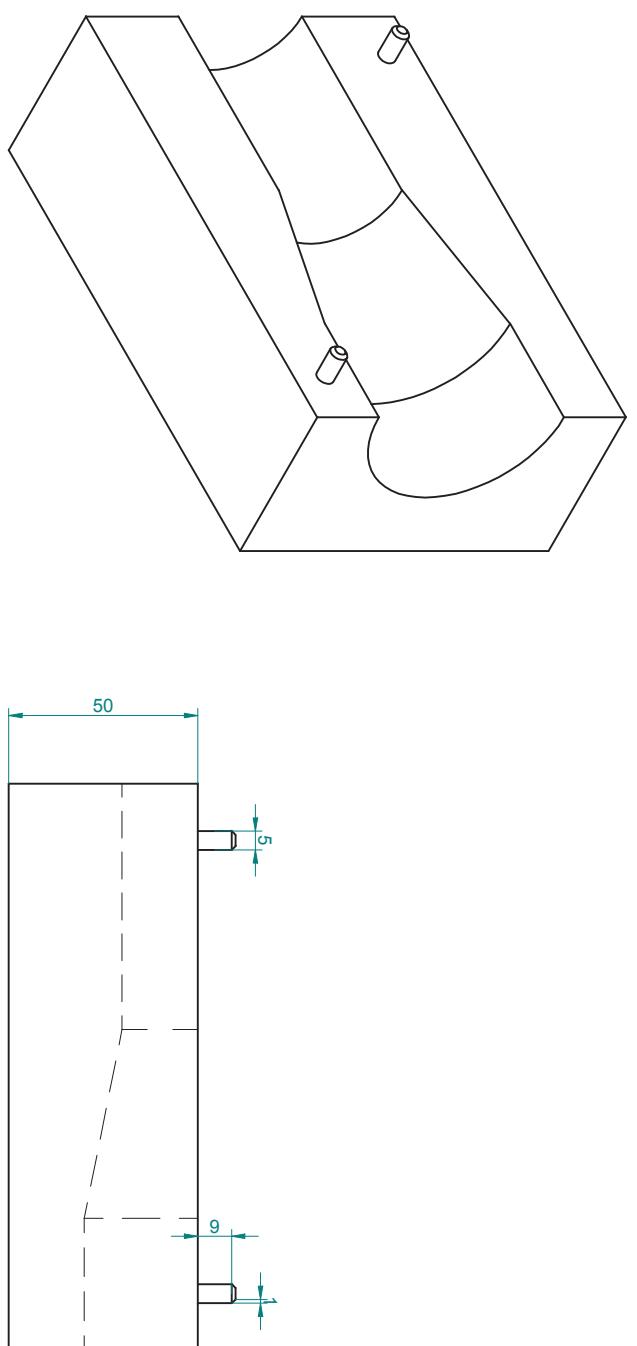
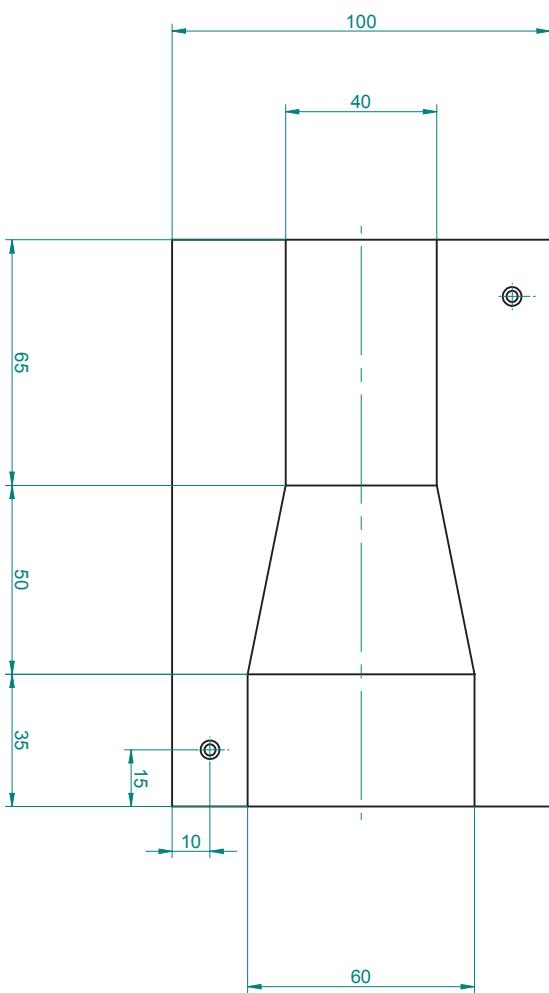
# **ANEXOS**

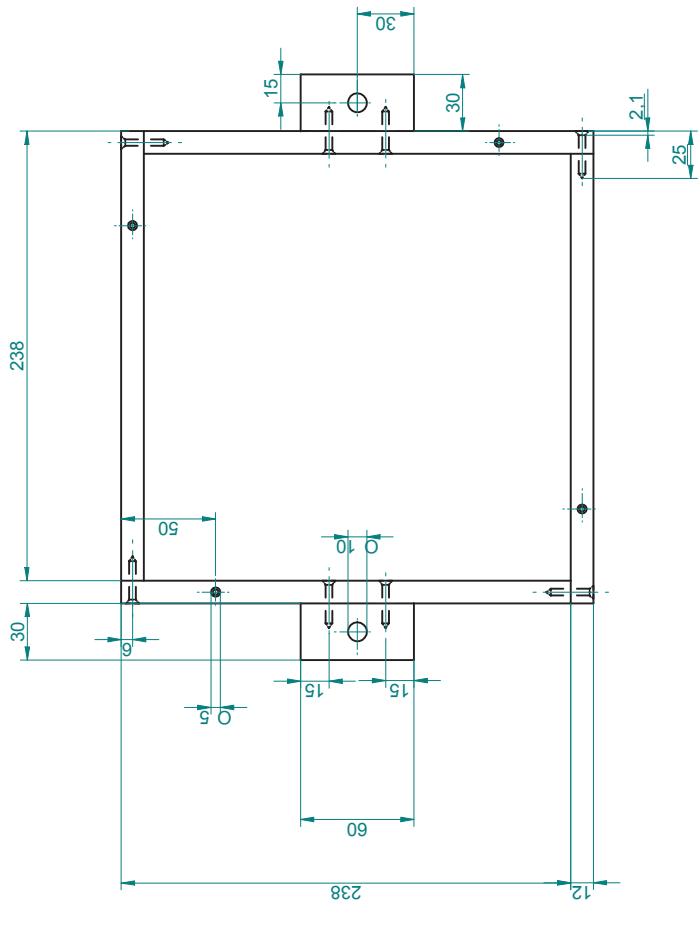
# **ANEXO 1**

**PLANOS PRUEBA DE SOLID EDGE (EN A2)**



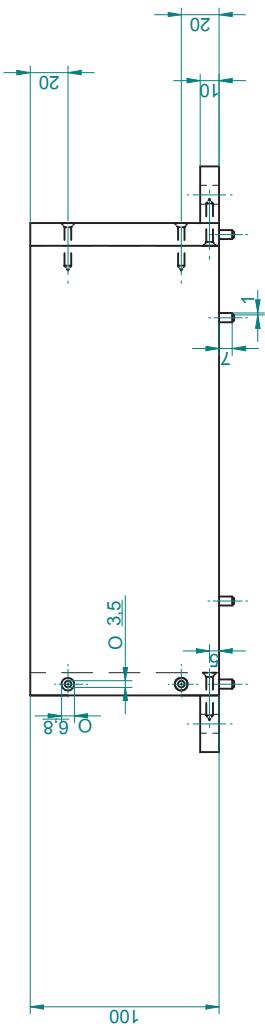


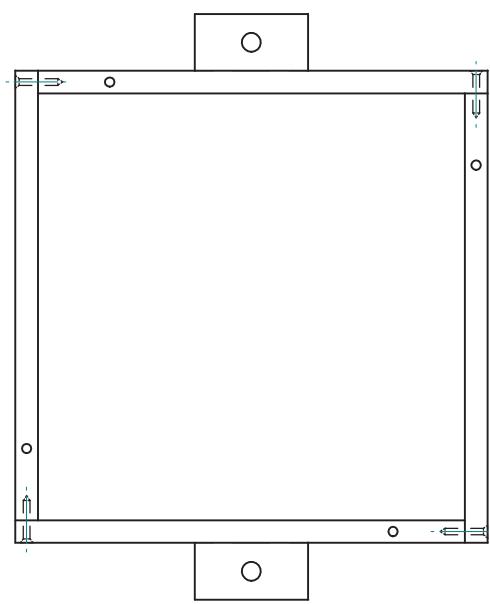


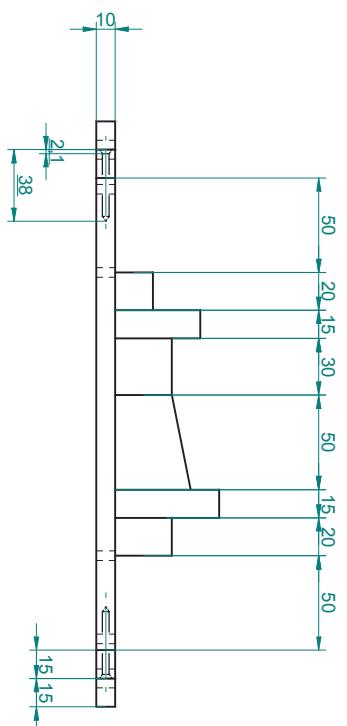
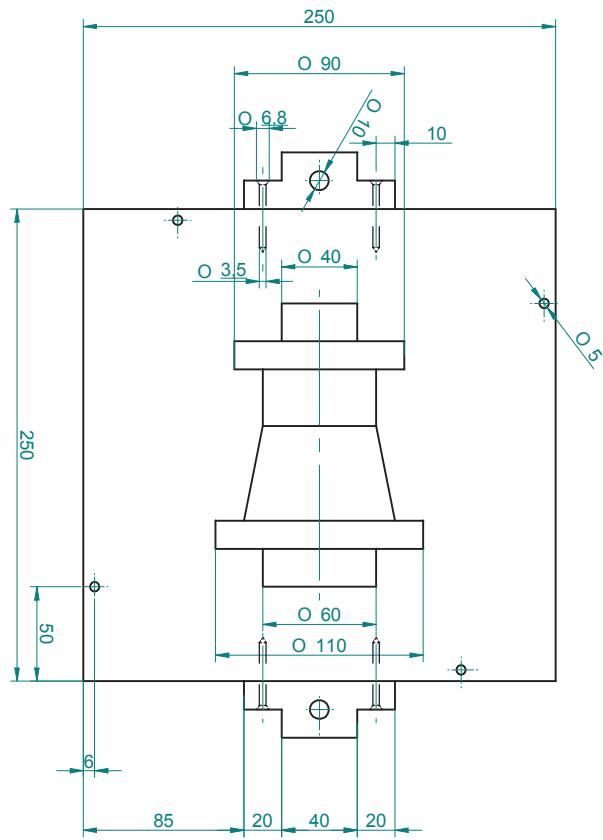
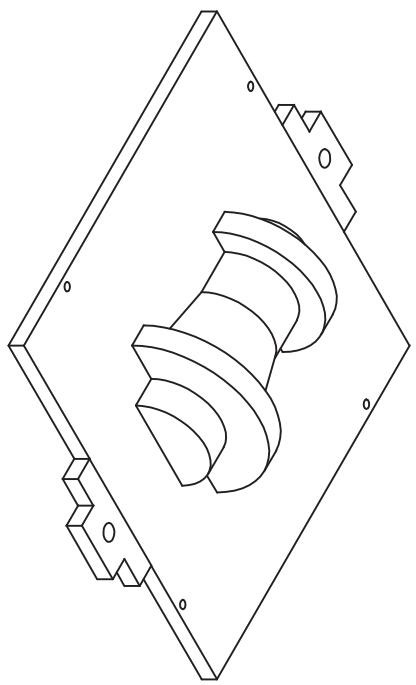


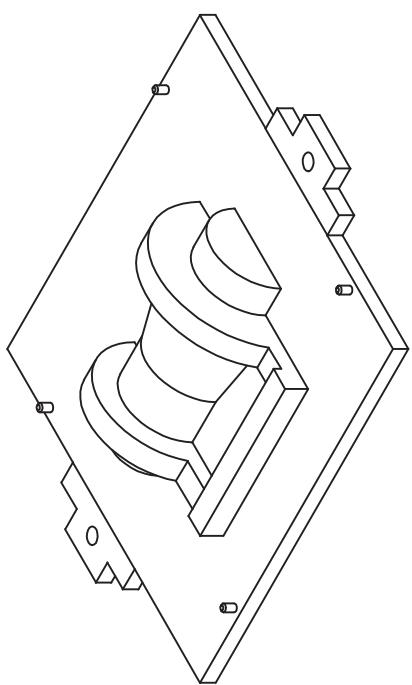
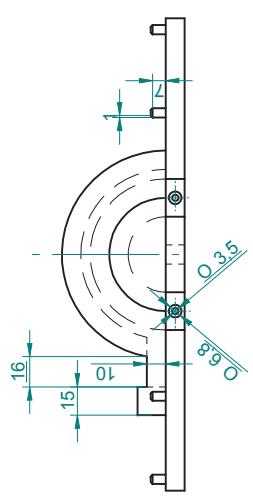
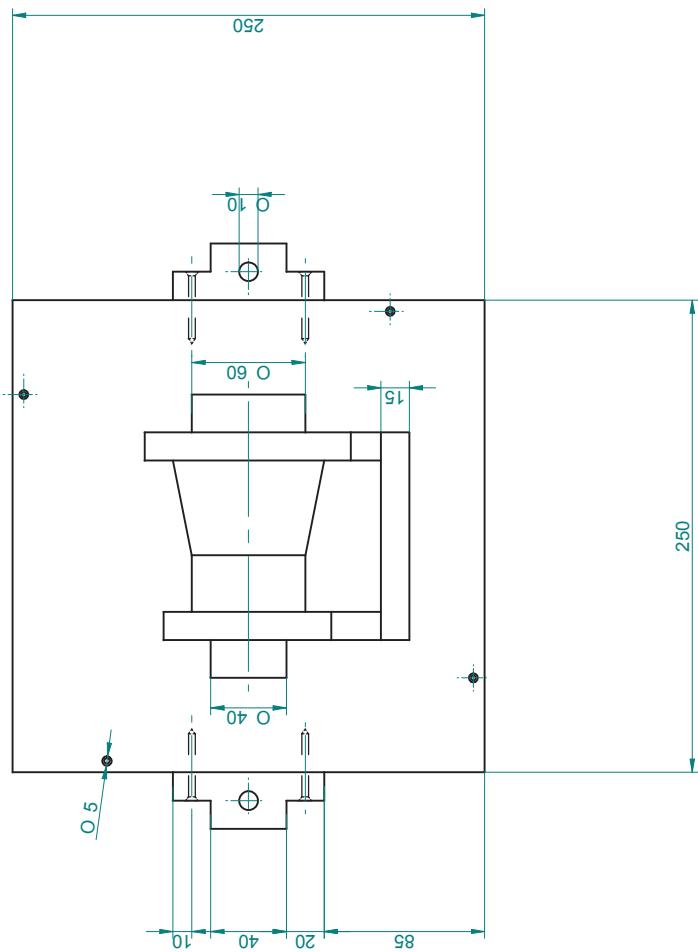
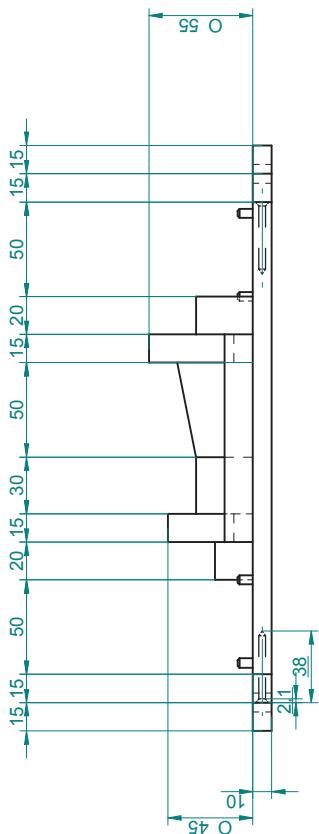
Cajón de abajo

-Todos los tornillos del dibujo son iguales así como los pasadores.  
-Tornillos DIN7982.





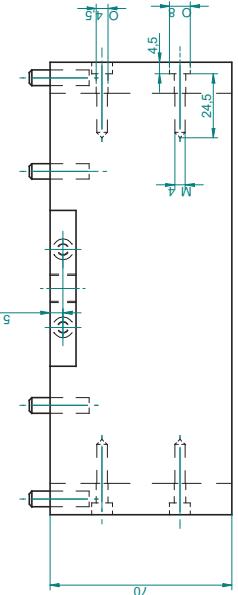
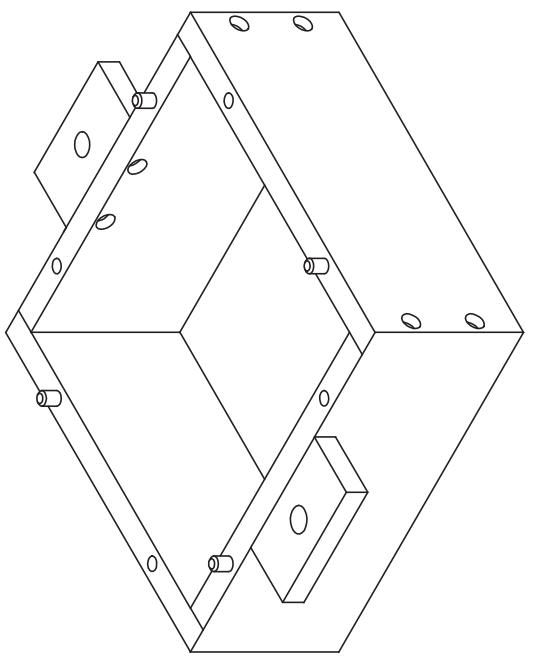
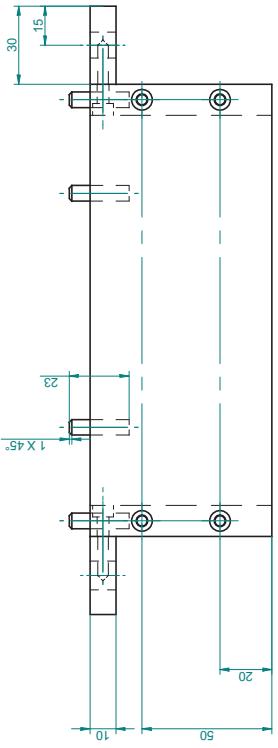
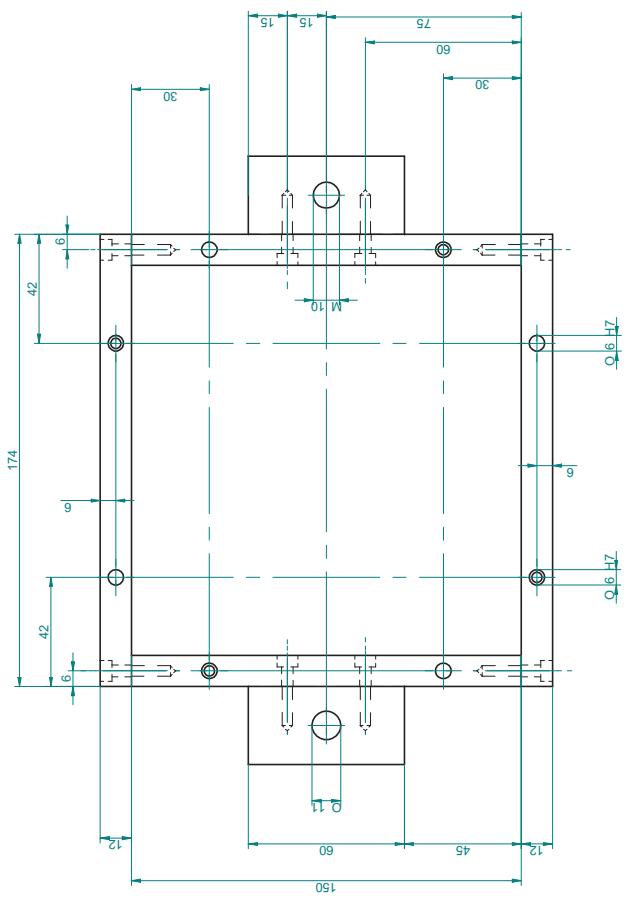




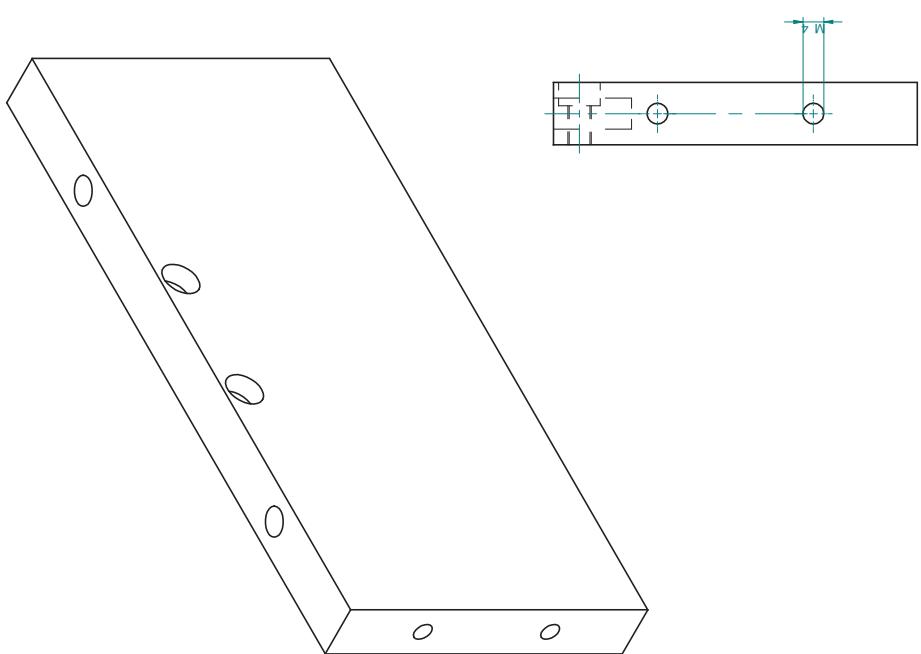
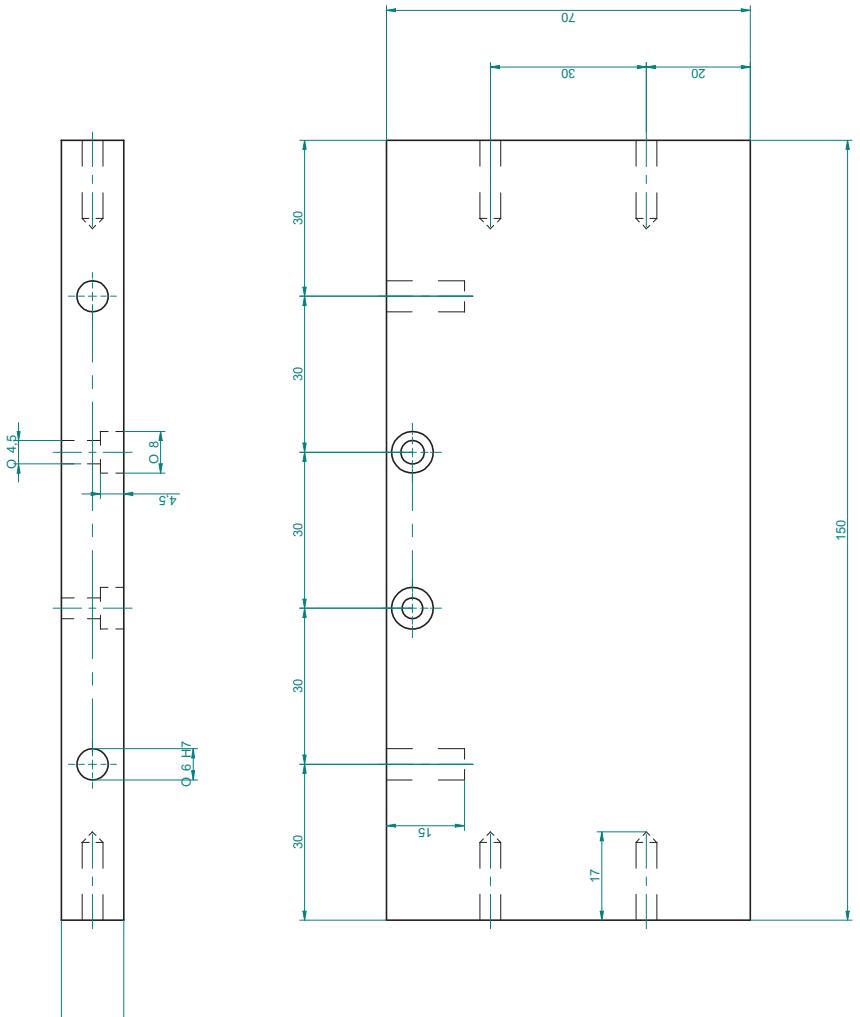
# **ANEXO 2**

**PLANOS DISEÑO 1 (En A2)**

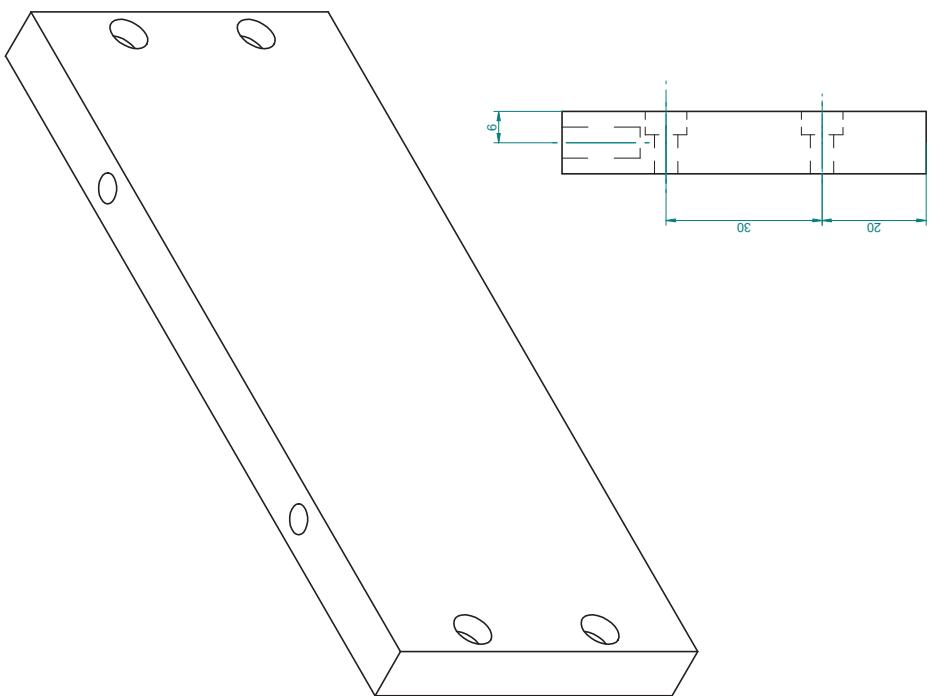
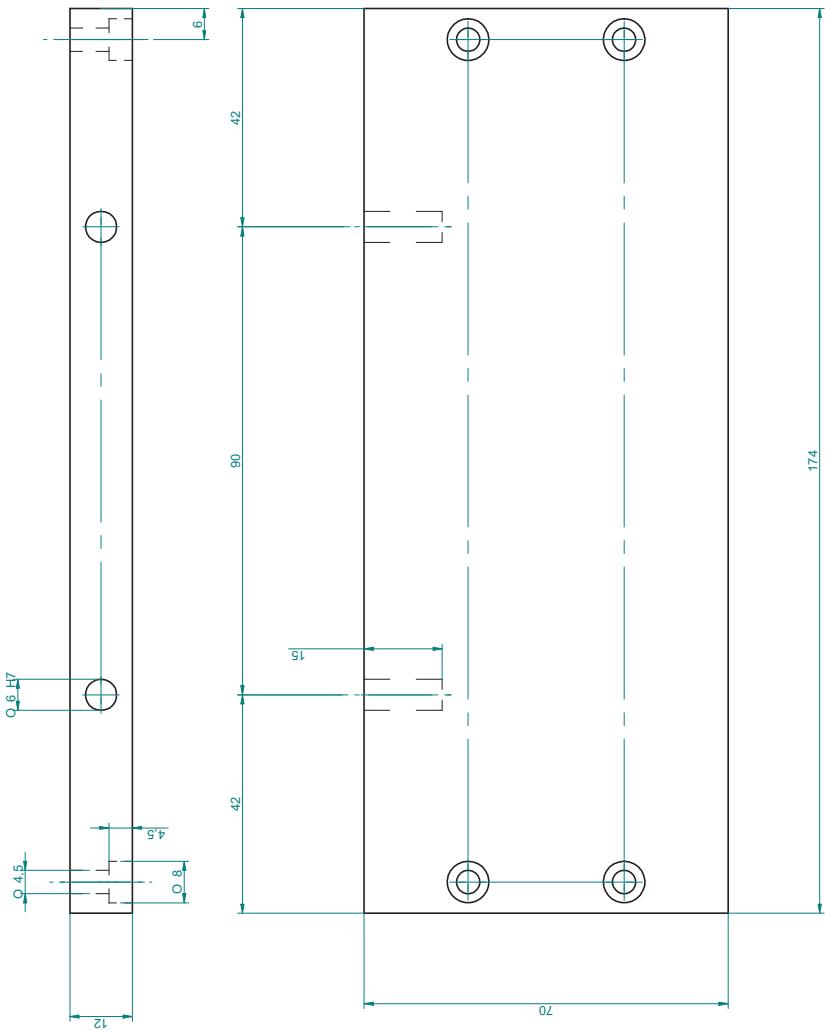
<b>Universidad</b>	<b>Zaragoza</b>	<b>Firma</b>
Dibujado	1/02/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesus Casanova
Escala		Conjunto n.º: 00
Plano n.º: 1	CAMON	
1.1	REDUCTOR DE TUBERÍA	
		Especialidad: Mecánica



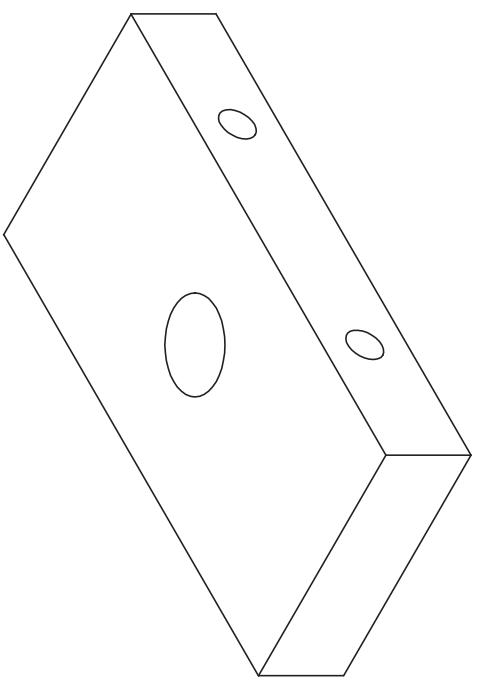
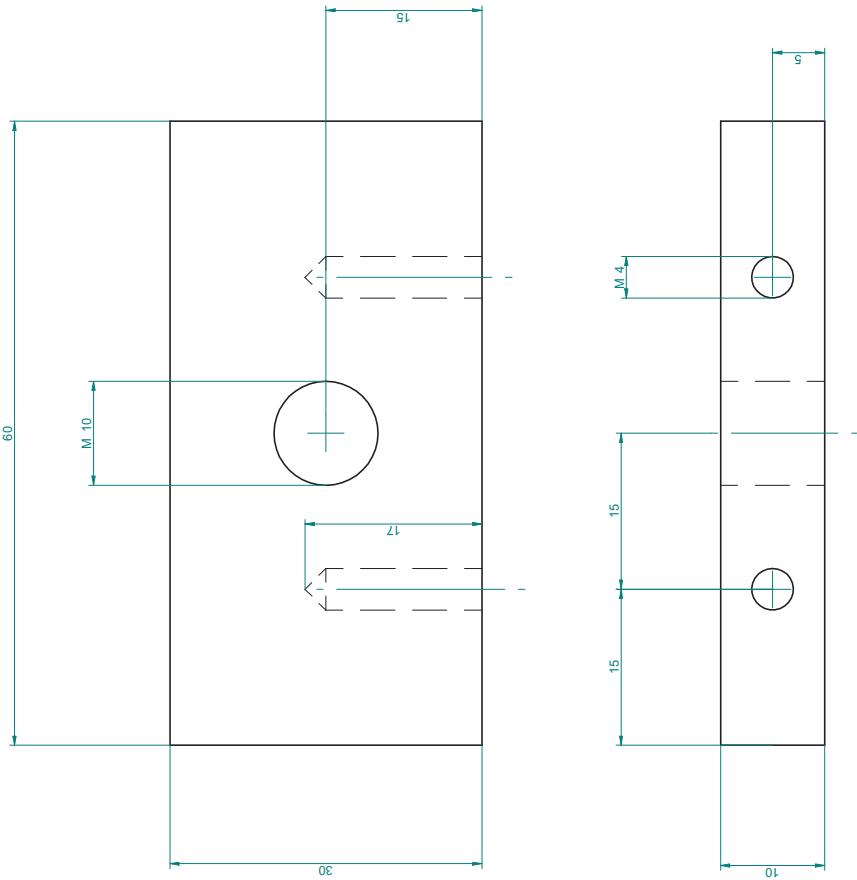
Universidad		Firma
Zaragoza		
Conjunto n.º: 01		
Plano n.º: 1	PERFIL CORTO	
2.1	REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

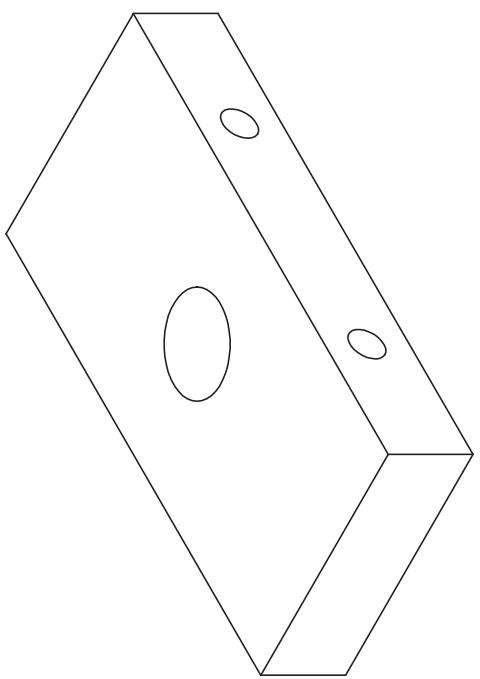
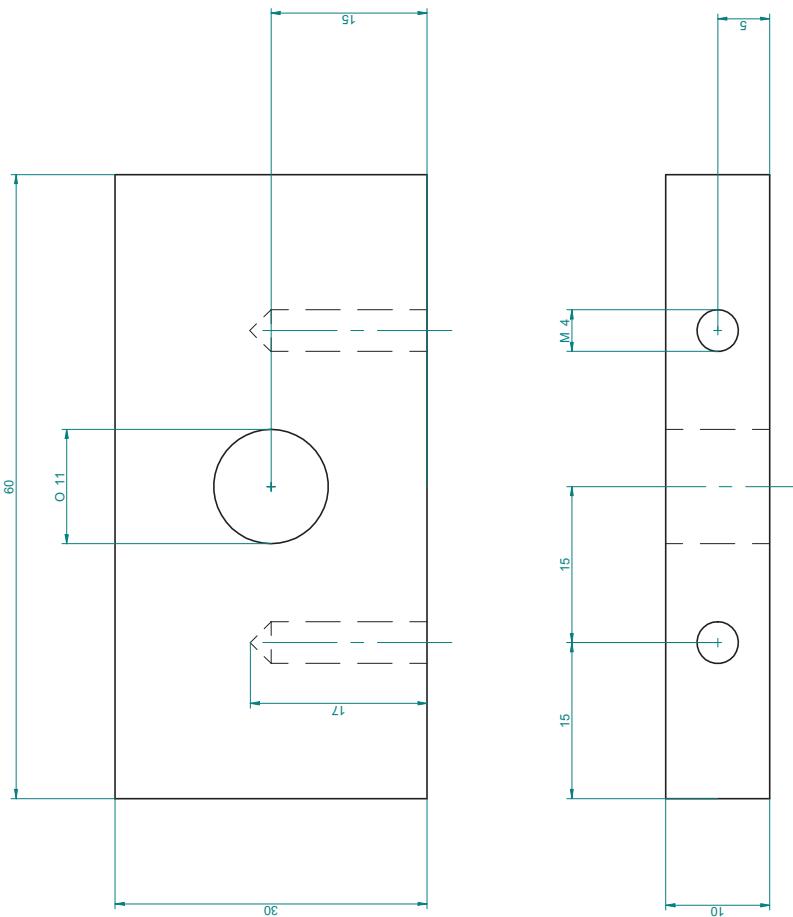


<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Dibujado	1/02/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto n.º: 02
2.1		Plano n.º: 1
		PERFIL LARGO
		REDUCTOR DE TUBERÍA
		Especialidad: Mecánica



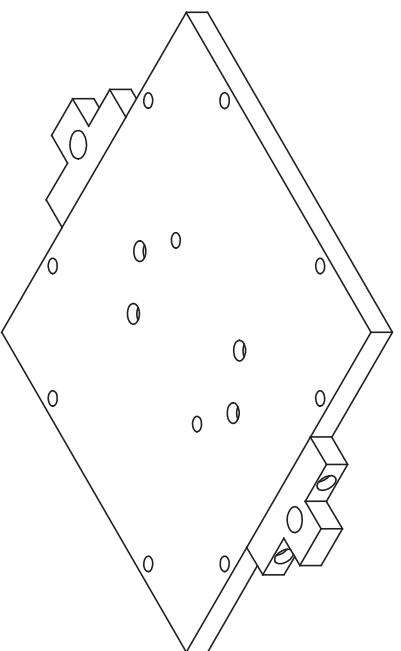
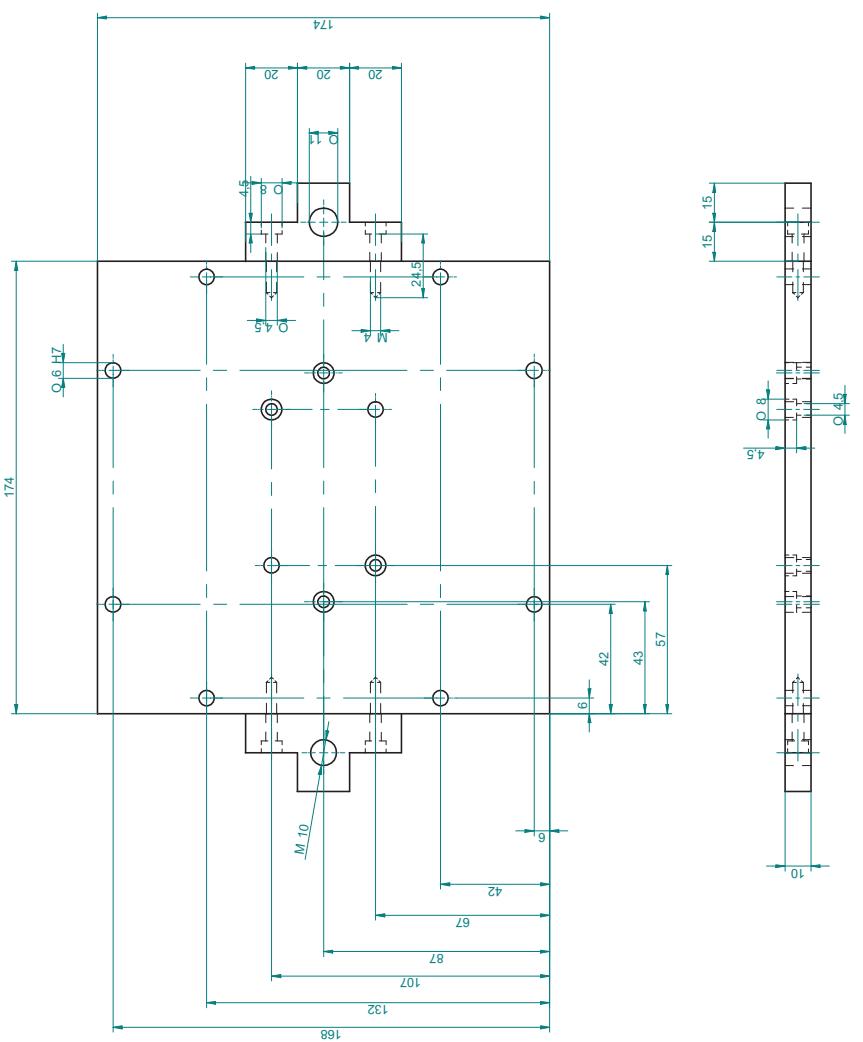
<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Conjunto n.º: 03		
Plano n.º: 1	<b>ASA RANURADA</b>	
4.1	<b>REDUCTOR DE TUBERÍA</b>	Especialidad: Mecánica



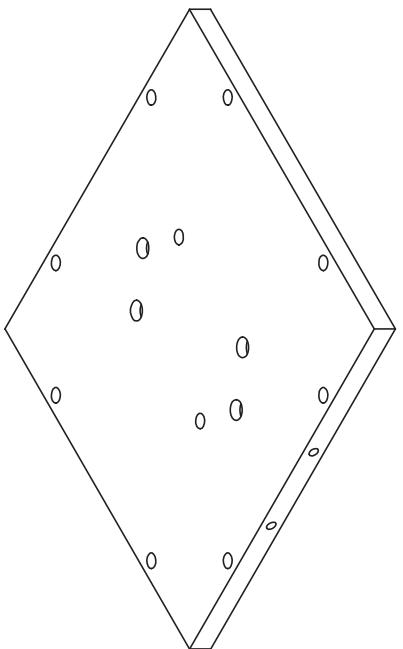
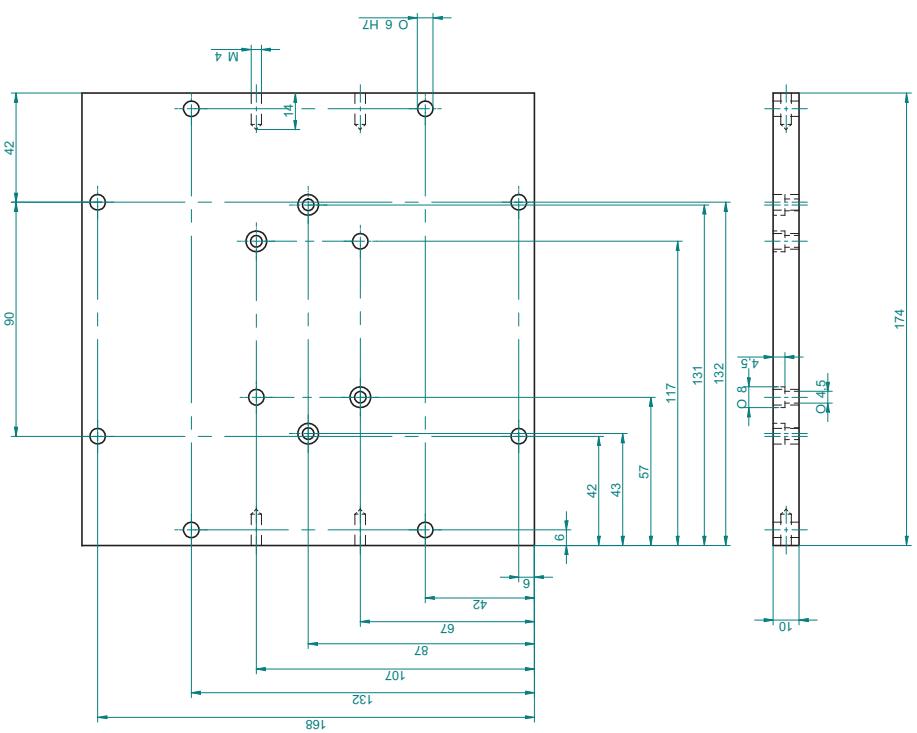


<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Dibujado	1/2/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesus Casanova
Escala		Conjunto n.º: 04
4.1		Plano n.º: 1
		ESCALA: 1:1
		REDUCTOR DE TUBERIA
		Especialidad: Mecanica

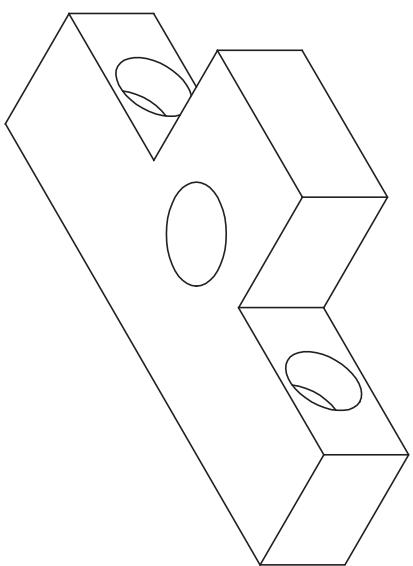
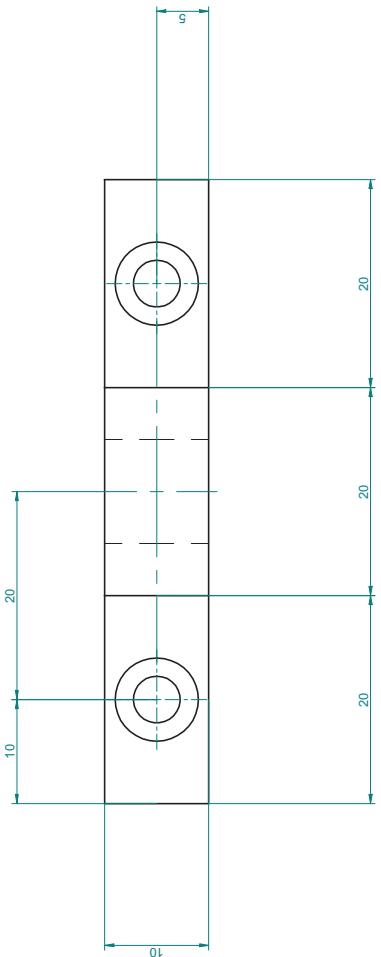
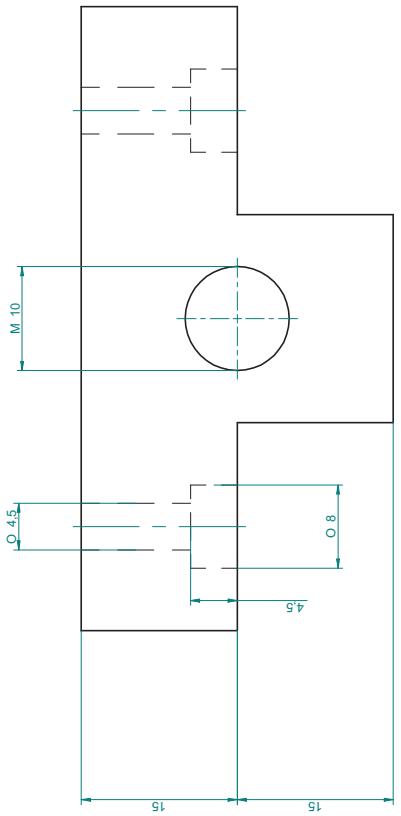
<b>Universidad Zaragoza</b>		<b>Firma</b>
Dibujado	Fecha	Nombre
402-2012		Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escalía		
<b>BASE</b>		
<b>Conjunto n°: 30</b>		
<b>Plano n°: 2</b>		
<b>Especialidad:</b>		
<b>Mecánica</b>		



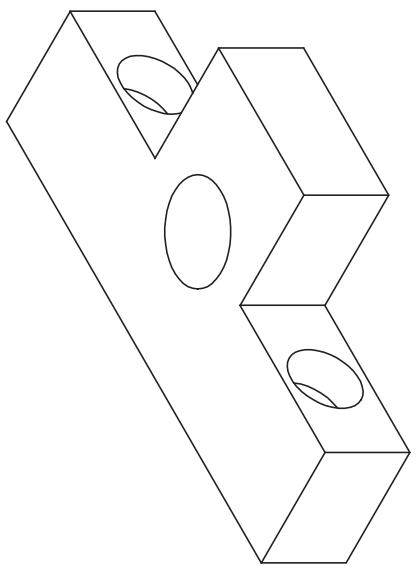
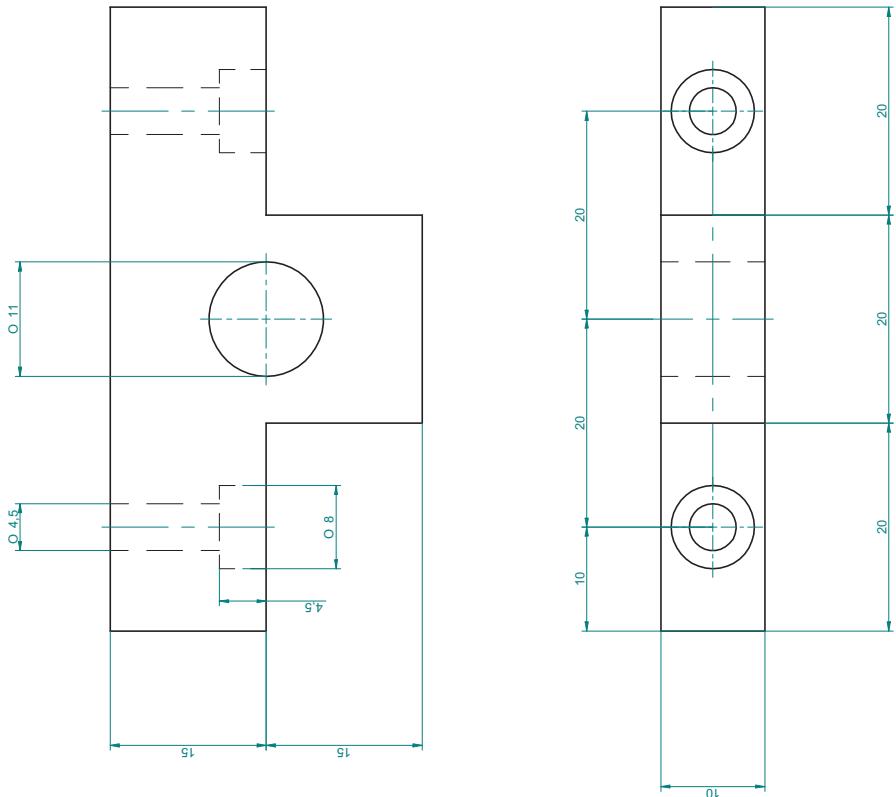
<b>Universidad</b>		<b>Zaragoza</b>
 <small>UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA</small>		
Dibujado	Fecha	Nombre
14-02-2012		Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		
<b>PLACA</b>		
Conjunto nº: 01		
Plano nº: 2		
Especialidad:		
Mecánica		
REDUCTOR DE TUBERIA		
1.1		



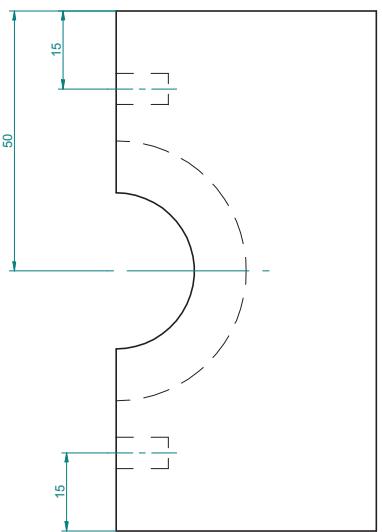
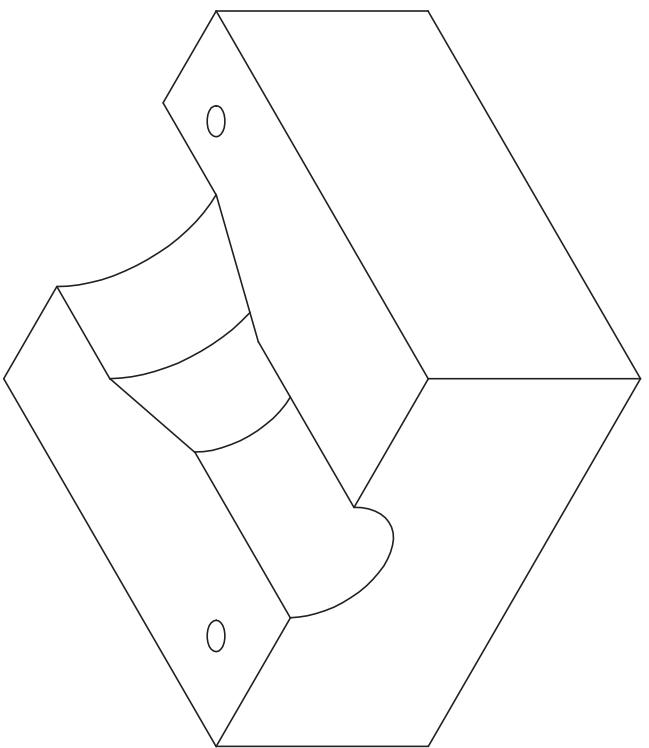
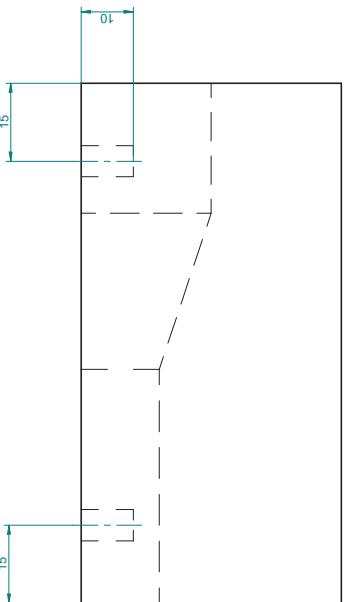
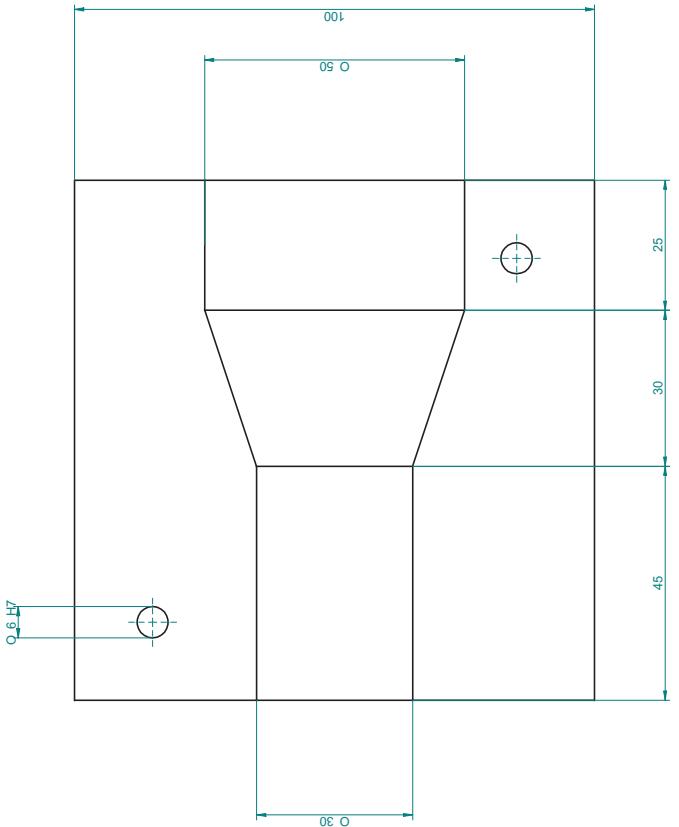
Universidad		Firma
Zaragoza		
Conjunto n.º: 02		
Plano nº: 2		
4.1	REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

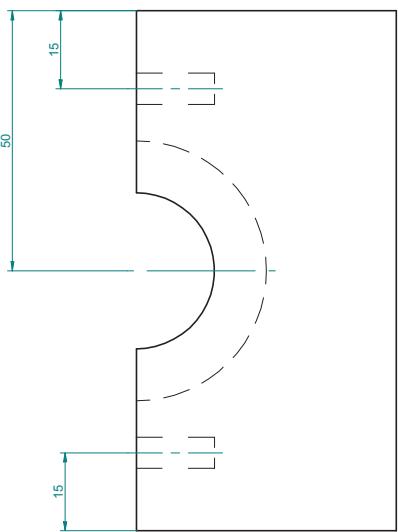
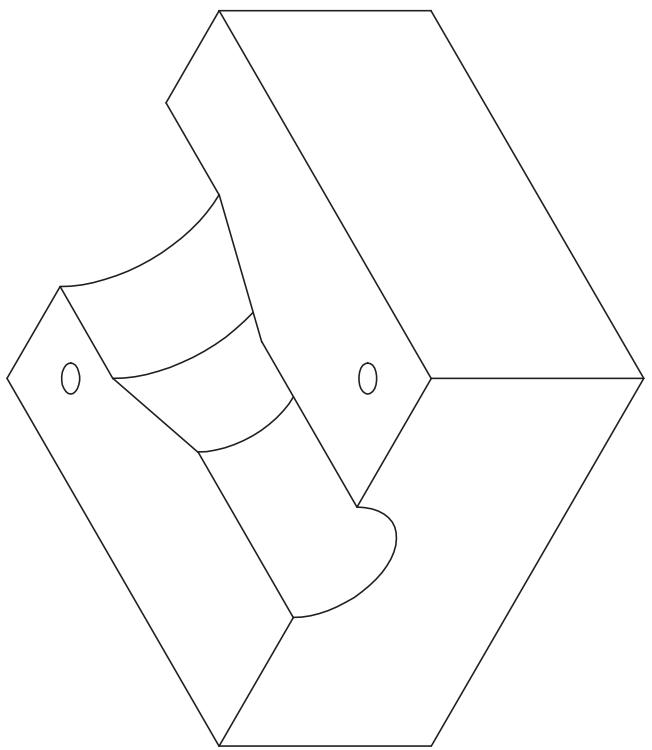
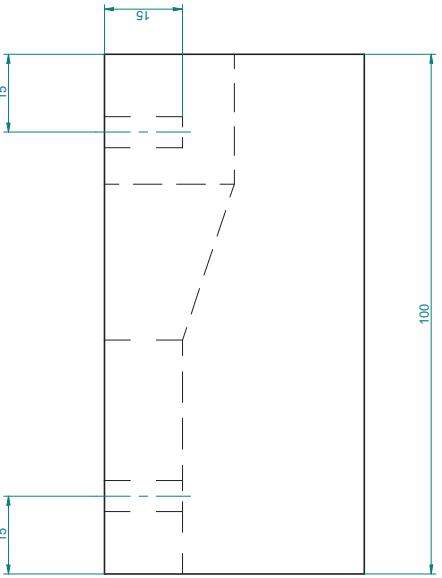
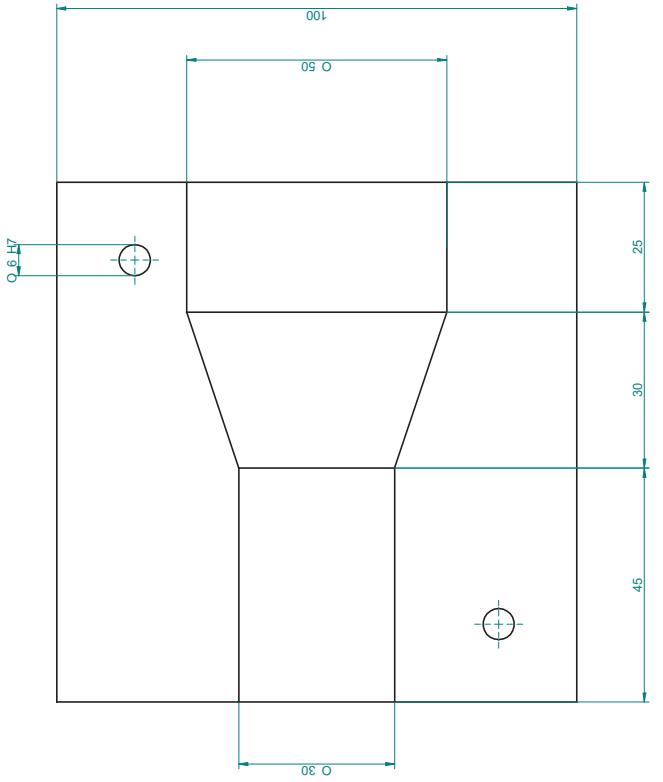


<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Conjunto n.º: 03		
Plano nº: 2		
4.1	REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

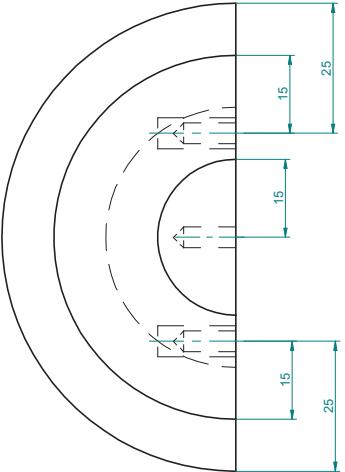
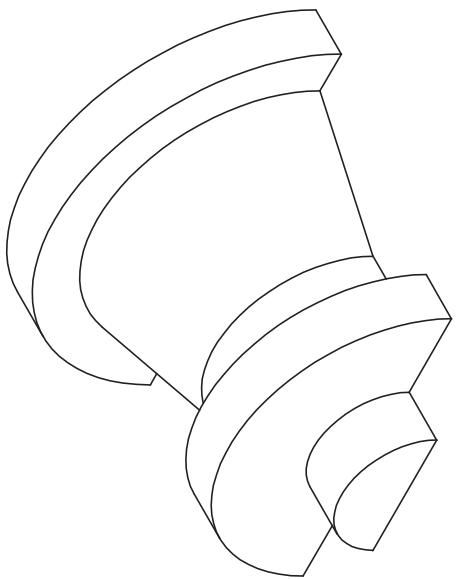
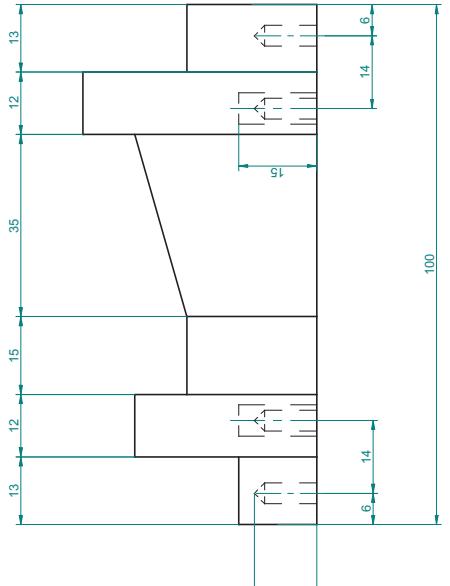
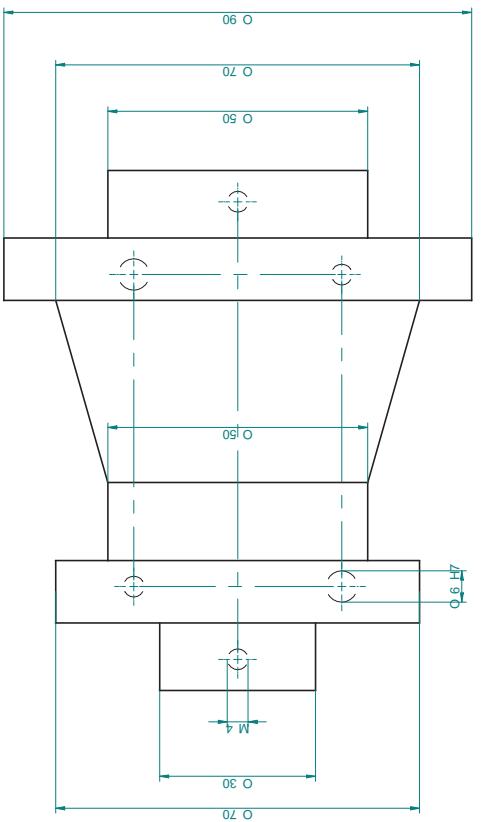


Universidad		Firma
Zaragoza	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	
Dibujado	10/2/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesus Casanova
Escala		Conjunto n.º: 00
2.1		Plano nº: 3
		MOLDE INTERIOR PARTE DE ARRIBA
		REDUCTOR DE TUBERIA
		Especialidad: Mecanica

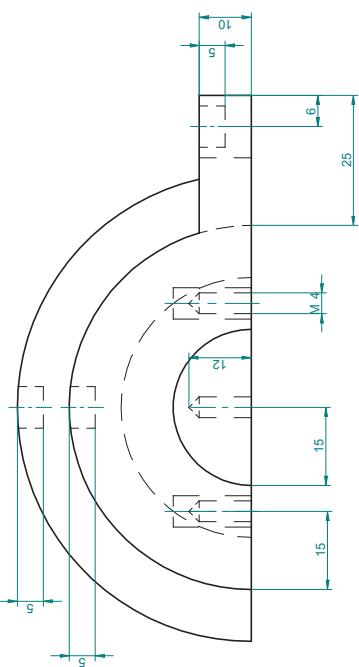
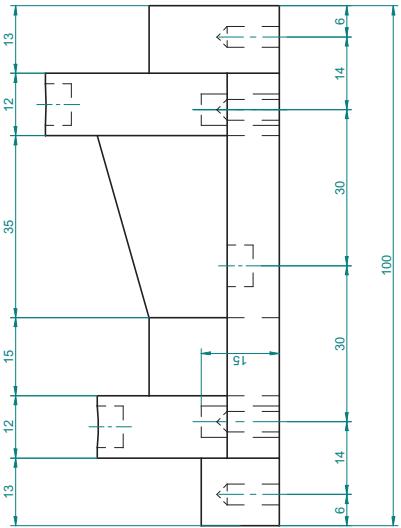
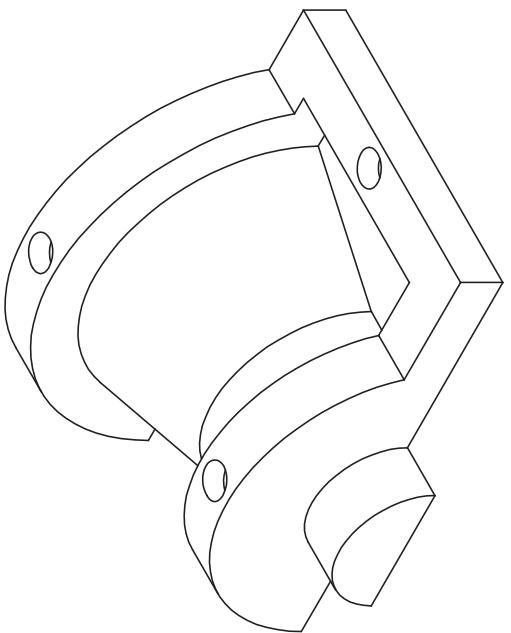
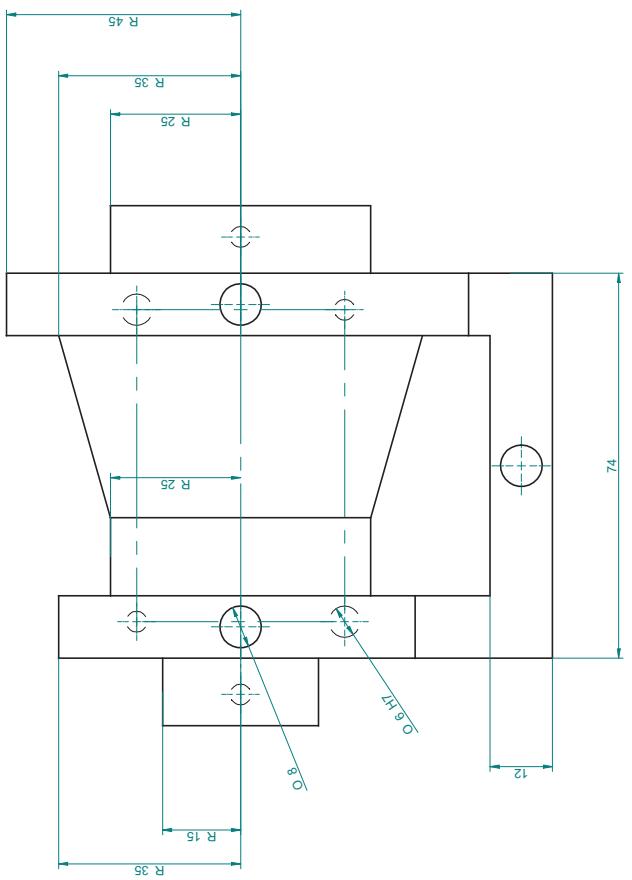




<b>Universidad</b>		<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Zaragoza	Daniel Gómez	Jesús Casanova	
Conjunto n.º: 00	Plano nº: 4	MOLDE INTERIOR PARTE DE ABAJO	
2.1		REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

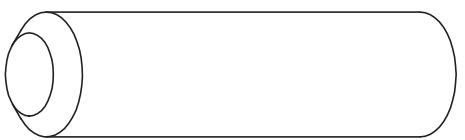
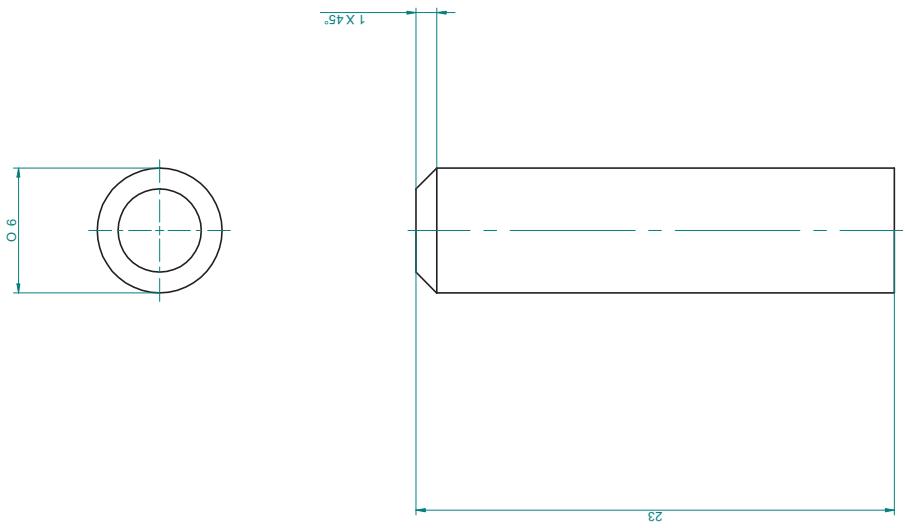


<b>Universidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Zaragoza	Daniel Gómez	
	Jesús Casanova	
Conjunto n.º: 00		
Plano n.º: 5		
REDUCTOR DE TUBERÍA		
2.1		
Mecánica		

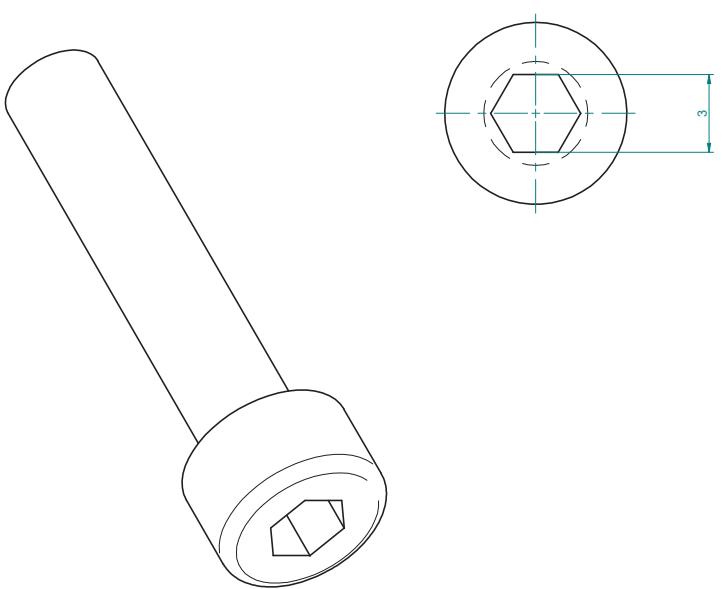
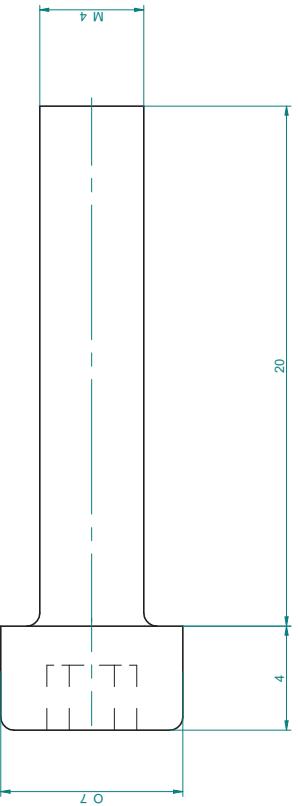


<b>Dibujado</b>	Fecha	Nombre	Firma
1-02-2012	Daniel Gómez		
<b>Comprobado</b>		Jesús Casanova	
<b>Escala</b>		MOLDE PIEZA DE ARRIBA	
<b>2.1</b>	<b>Conjunto nº: 00</b>	<b>Piano nº: 6</b>	<b>Especialidad:</b>
			Mecánica
		<b>REDUCTOR DE TUBERIA</b>	

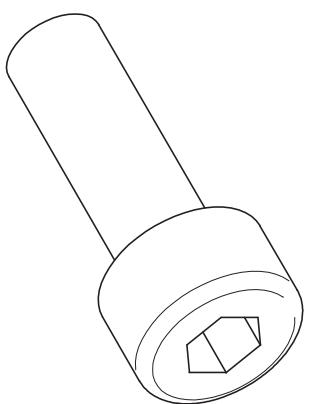
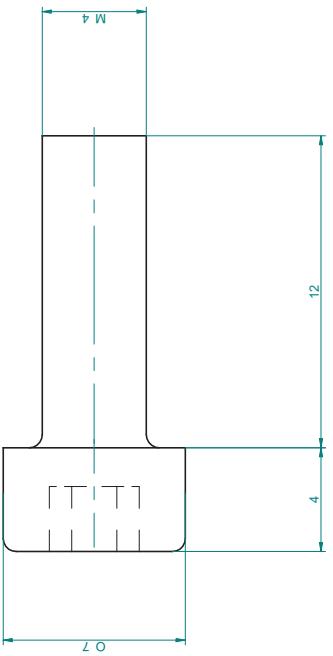
<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Conjunto n.º: 00		
Plano nº: 7		
REDUCTOR DE TUBERIA		Especialidad:
8.1		Mecanica



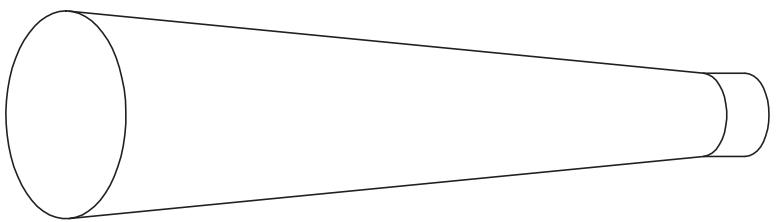
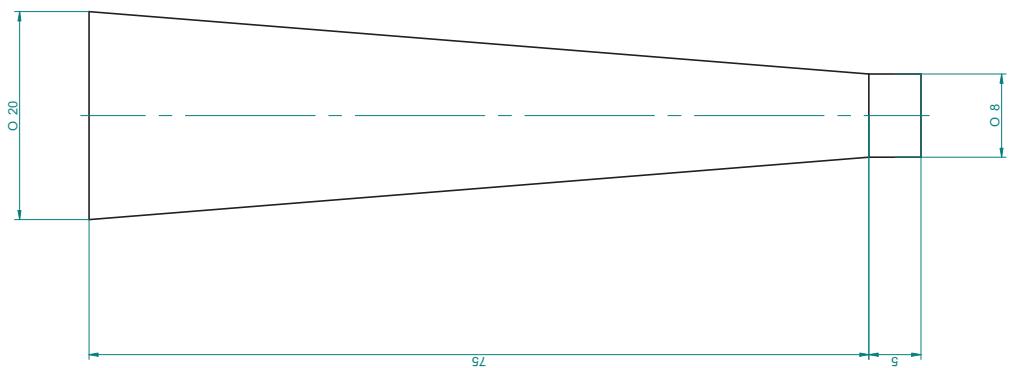
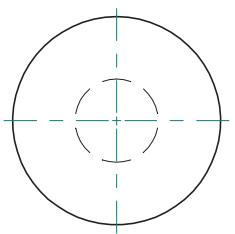
<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Conjunto n.º: 00		
Plano nº: 8		
10.1	<b>REDUCTOR DE TUBERÍA</b>	Especialidad: Mecánica



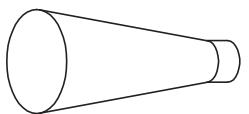
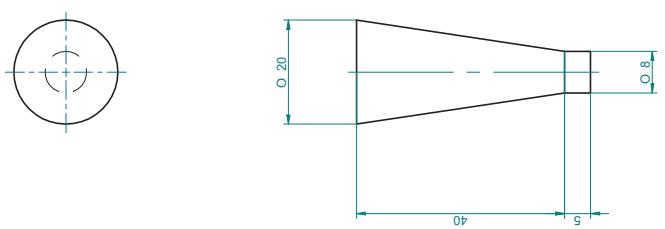
<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Zaragoza		
Conjunto n.º: 00		
Plano nº: 9		
10.1	<b>REDUCTOR DE TUBERÍA</b>	Especialidad: Mecánica



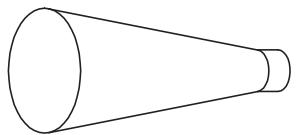
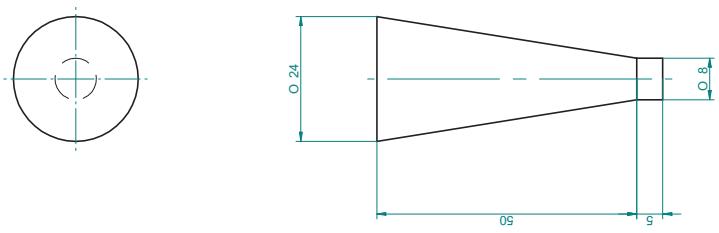
<b>Universidad</b>		<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Dibujado	10/2/2012	Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova	
Escala			Conjunto n.º: 00
			Plano n.º: 10
			REDEDERO
	4.1		REDUCTOR DE TUBERIA
			Especialidad: Mecánica



<b>Universidad</b>		<b>Firma</b>
Dibujado	Fecha	Nombre
10/2/2012	Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova
Escala	Conjunto n.º: 00	
	SOBRADERO CORTO	Plano n.º: 11
2.1	REDUCTOR DE TUBERÍA	
	Especialidad:	
	Mecánica	



<b>Universidad</b>			
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma
1/02/2012	Daniel Gómez		
Comprobado		Jesús Casanova	
Escala		Conjunto esc.: 100	
		Plano nº: 12	
		SOBRADERO LARGO	
2.1		REDUCTOR DE TUBERIA	
		Especialidad:	
		Mecanica	

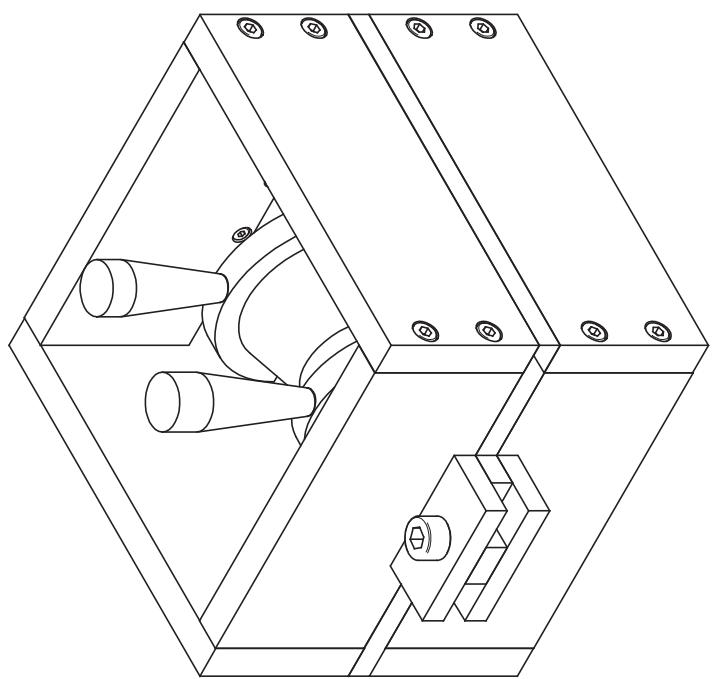
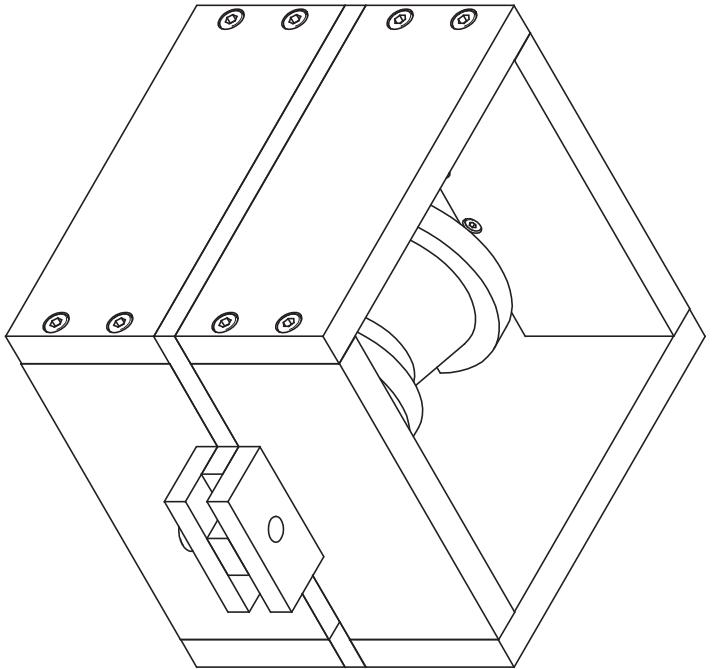


12.00	1	Sobradero largo			
11.00	1	Sobradero corto			
10.00	1	Bebedero			
9.00	4	Tornillo	DIN 912	Steel	M4 x 12 p=0.7
8.00	28	Tornillo	DIN 912	Steel	M4 x 20 p=0.7
7.00	14	Pasador			D=6mm H7
6.00	1	Molde pieza de arriba			
5.00	1	Molde pieza de abajo			
4.00	1	Molde interior parte de abajo			
3.00	1	Molde interior parte de arriba			
2.03	1	Asa con agujero			
2.02	1	Asa ranurada			
2.01	1	Placa			174x174x10
2.00	1	Base			
1.04	2	Asa con agujero			
1.03	2	Asa ranurada			
1.02	4	Listón largo		Aluminio	174x70x12
1.01	4	Listón corto		Aluminio	150x70x12
1.00	2	Cajón		Aluminio	174x174x70
Nº plano	Nº piezas	Designación y observación	Norma	Material	Medida
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	1-2-2012	Daniel Gómez			<b>Universidad</b> Zaragoza  1542
Comprobado		Jesús Casanova			
Escala	LISTA DE MATERIALES				Conjunto nº:
S/E	REDUCTOR DE TUBERÍA				Plano nº:
					Especialidad:
					Mecánica

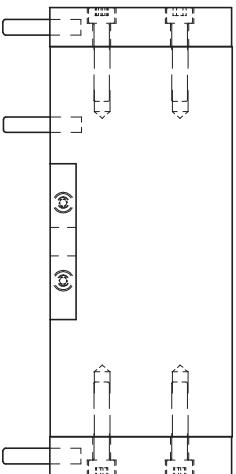
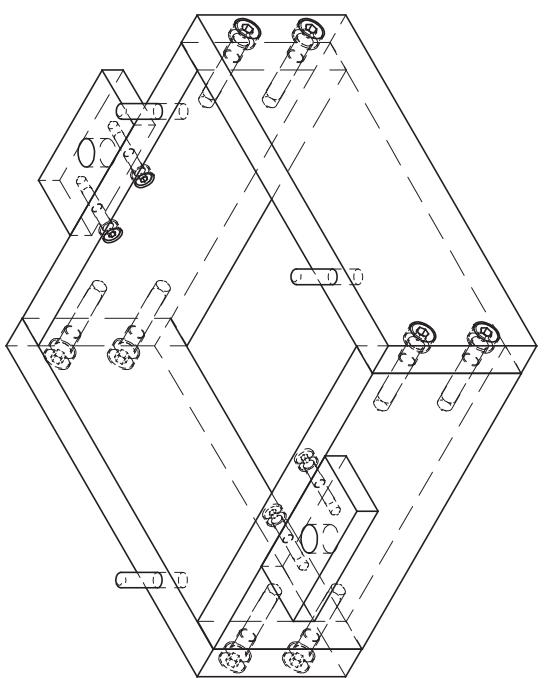
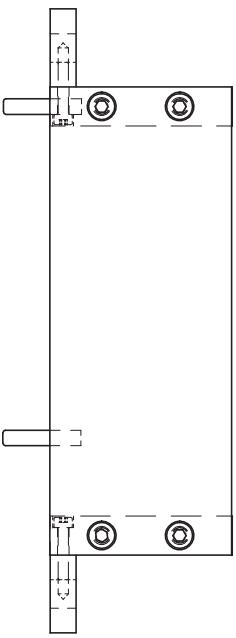
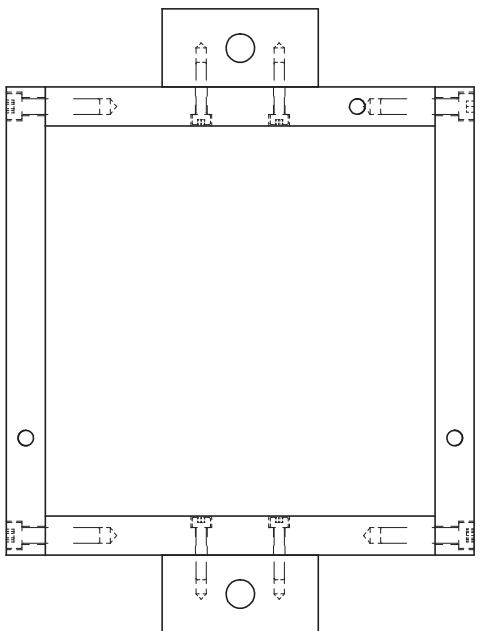
# **ANEXO 3**

**PLANOS DISEÑO DEFINITIVO (EN A2)**

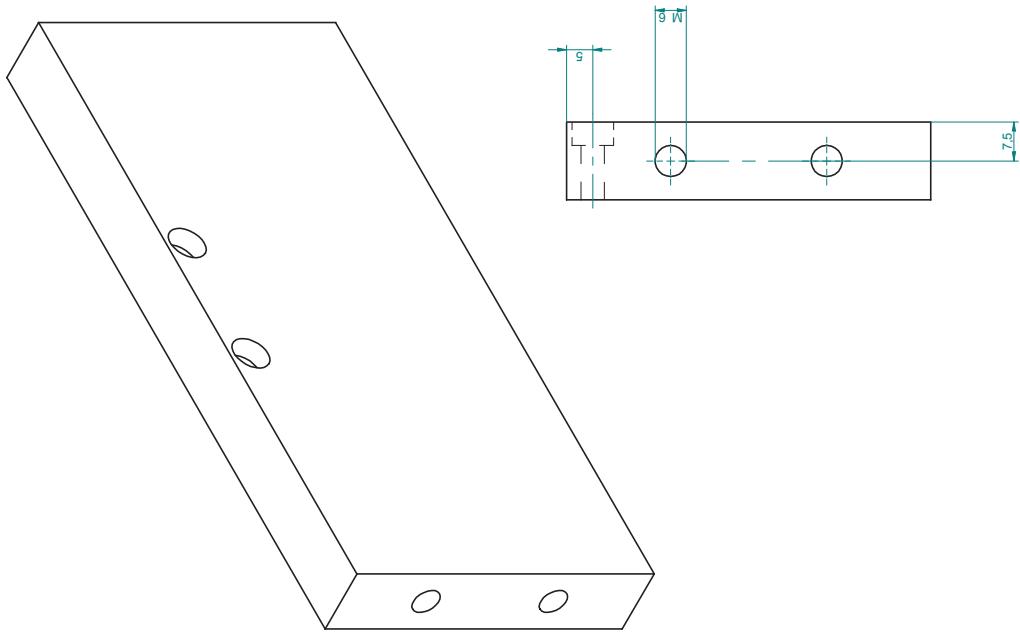
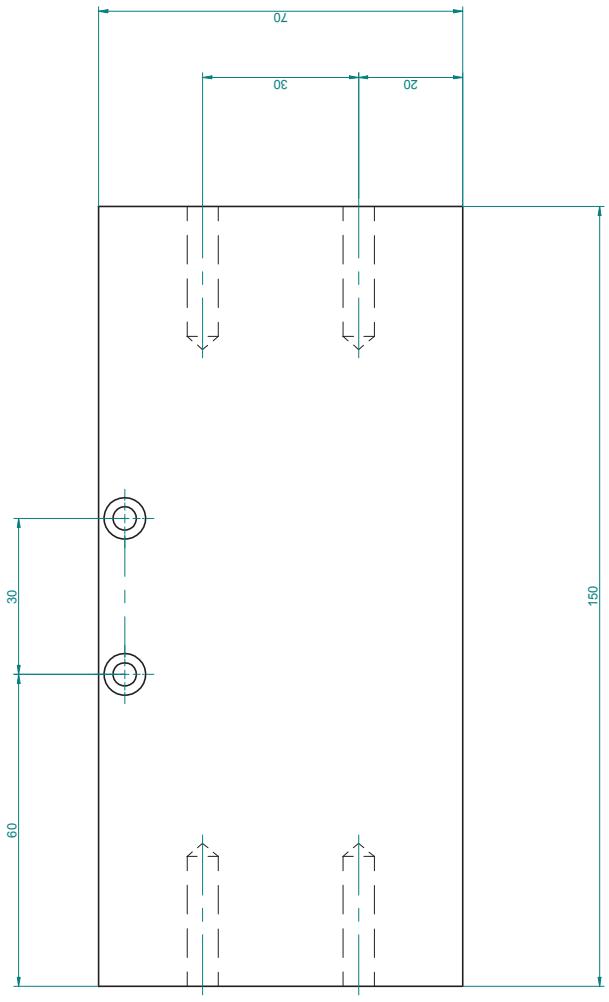
<b>Universidad</b>	
Zaragoza	
Dibujado	7/05/2012
Comprobado	Jesús Casanova
Escala	Conjunto n.º: 00
Plano n.º: 1	
REDUCTOR DE TUBERÍA	
Especialidad:	
Mecánica	



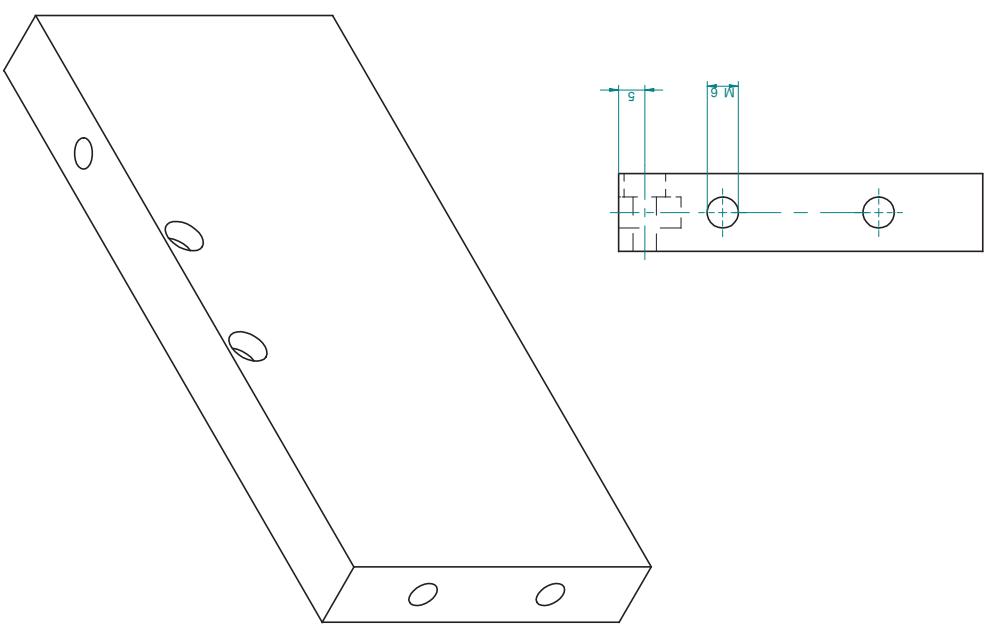
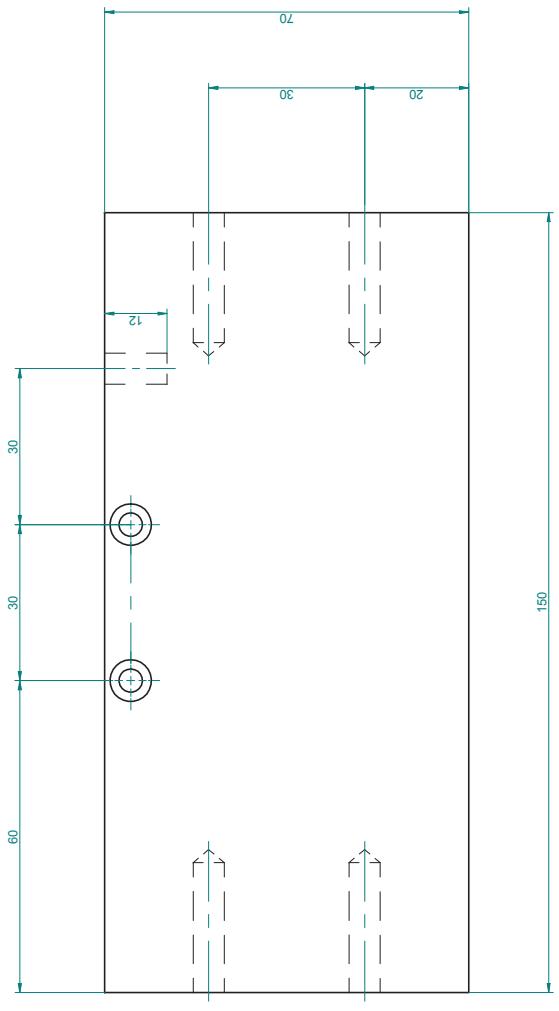
<b>Universidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Uma</b>
<b>Zaragoza</b>	<b>Daniel Gómez</b>	
	<b>Jesús Casanova</b>	
	<b>Conjunto n.º: 00</b>	
	<b>Plano n.º: 01</b>	
	<b>REDUCTOR DE TUBERIA</b>	
	<b>Mecanica</b>	



Universidad		Jimena
Zaragoza	Universidad	Universidad
	de Zaragoza	de Zaragoza
Conjunto n.º 01	Nombre	Nombre
Dibujado 7/05/2012	Daniel Gómez	Jesús Casanova
Comprobado		
Escala		
Plano nº 2.1	PERFIL CORTO 1	PERFIL CORTO 1
	REDUCTOR DE TUBERIA	REDUCTOR DE TUBERIA
	Mecanica	Mecanica

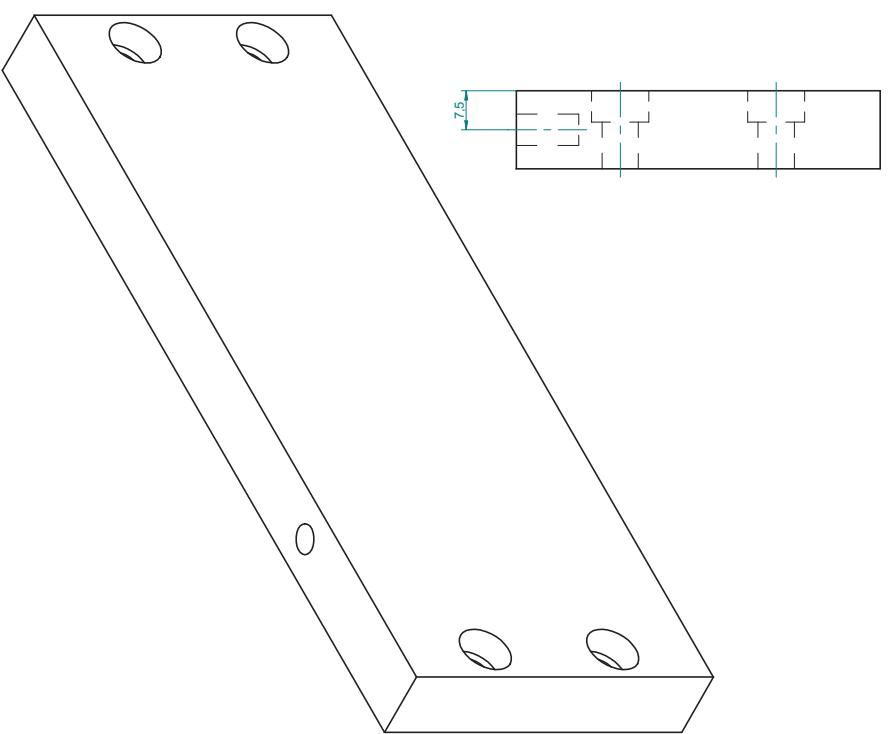
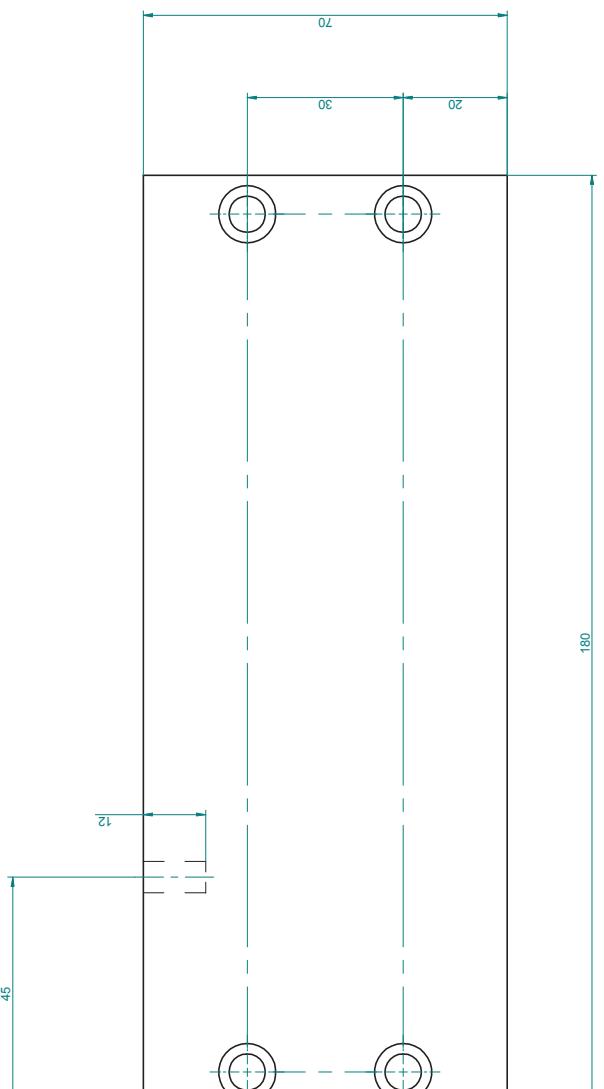


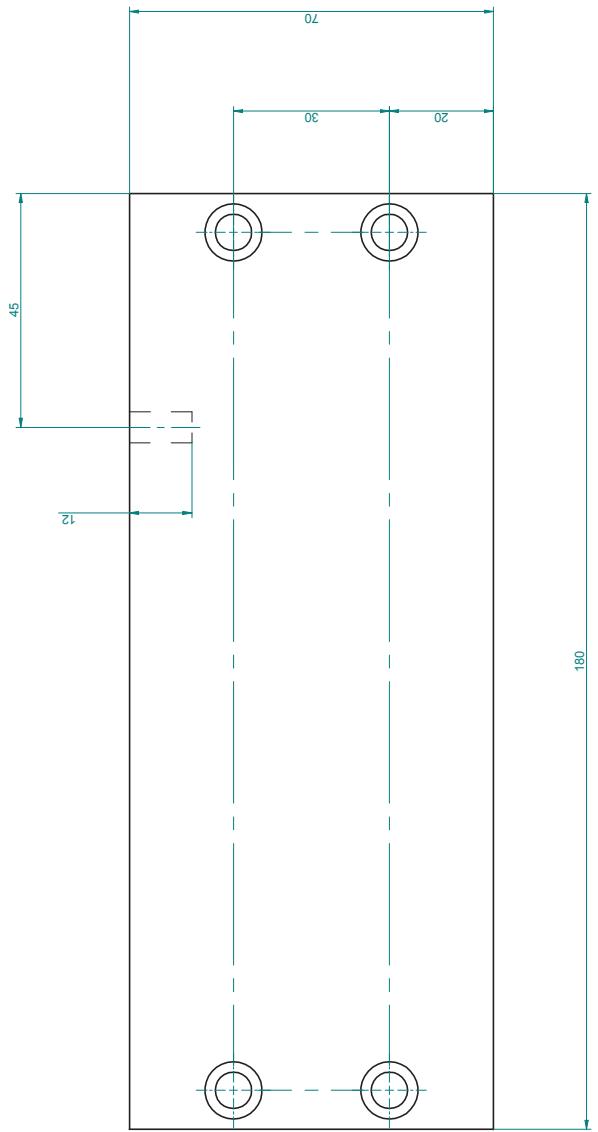
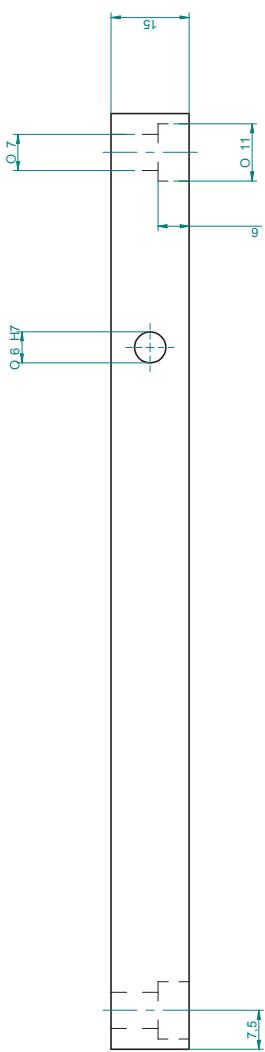
Universidad		Jimena	Zaragoza
Dibujado	7/05/2012	Nombre	Daniel Gómez
Comprobado			Jesús Casanova
Escala			Conjunto n.º 02
Plano nº: 101		PERFIL CORTO 2	
REDUCTOR DE TUBERÍA		2.1	Especialidad: Mecánica



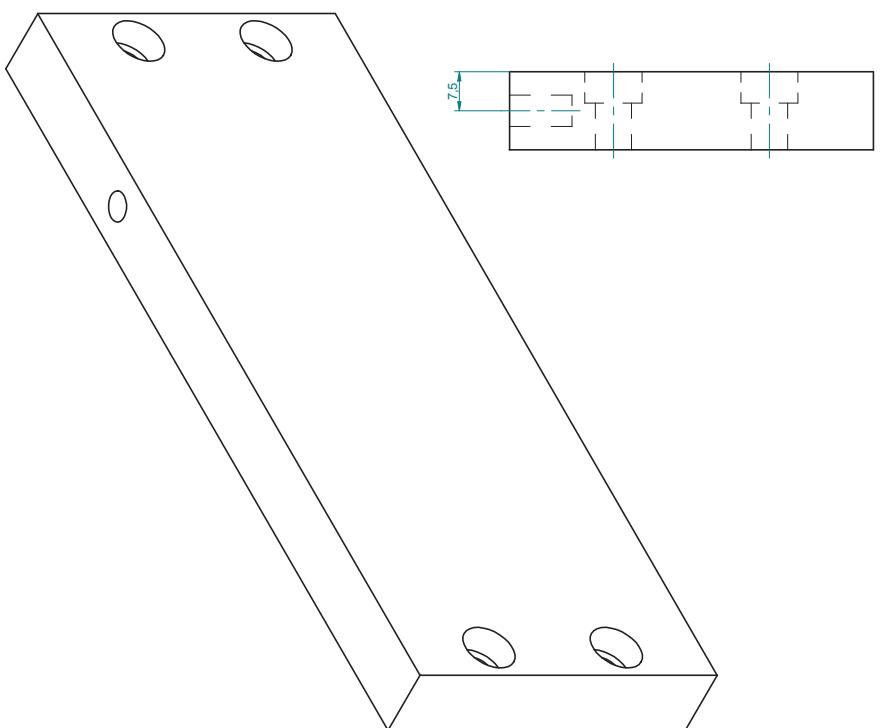
<b>Universidad</b>		Junta
Zaragoza		Universidad Zaragoza
Conjunto n.º 03		Conjunto n.º 03
Plano n.º 101		Plano n.º 101
Mecánica		Mecánica

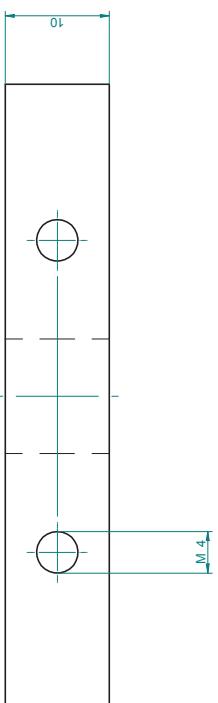
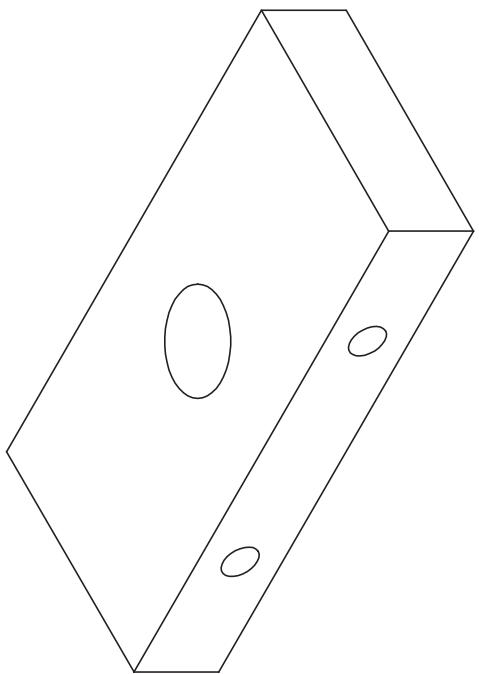
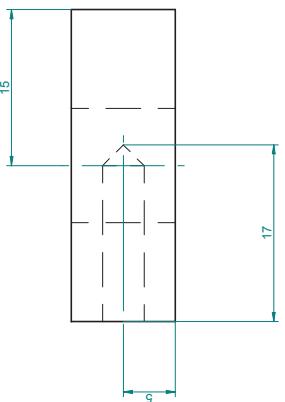
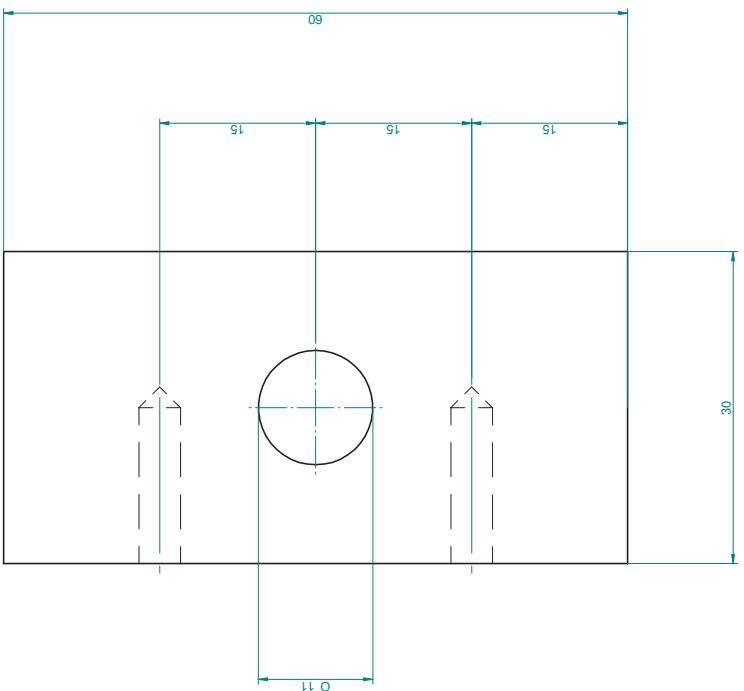
Dibujado	Fecha	Nombre
7/05/2012	Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		
2.1		





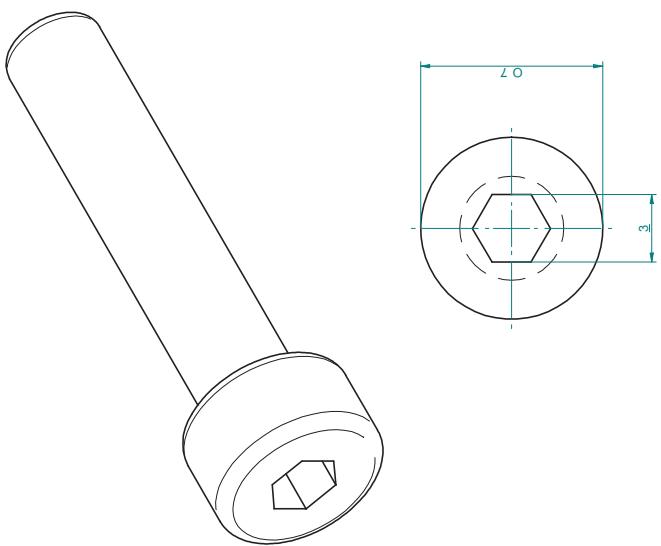
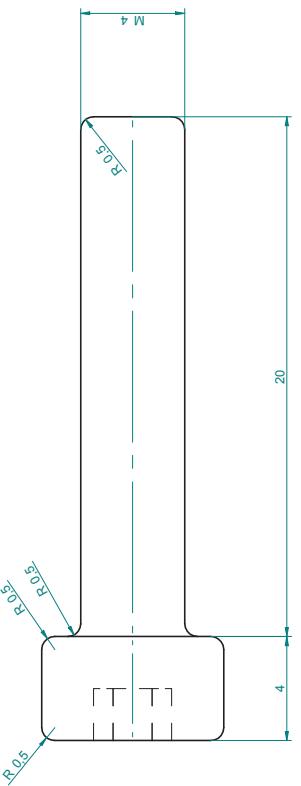
<b>Universidad</b>		<b>Zaragoza</b>
Dibujado	Fecha	Nombre
7/05/2012	Daniel Gómez	Jimena
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto n.º: 04
2.1		Plano n.º: 01
PERFIL LARGO 2		REDUCTOR DE TUBERÍA
REDUCTOR DE TUBERÍA		Mecánica



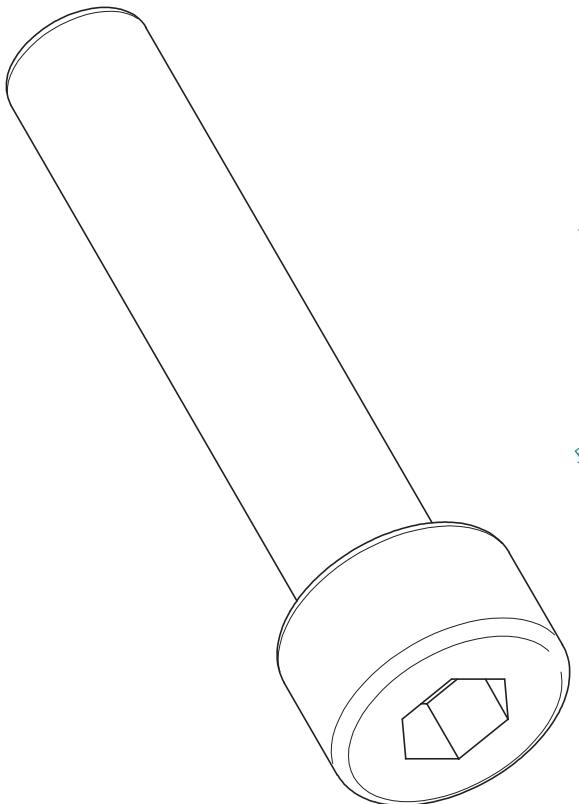
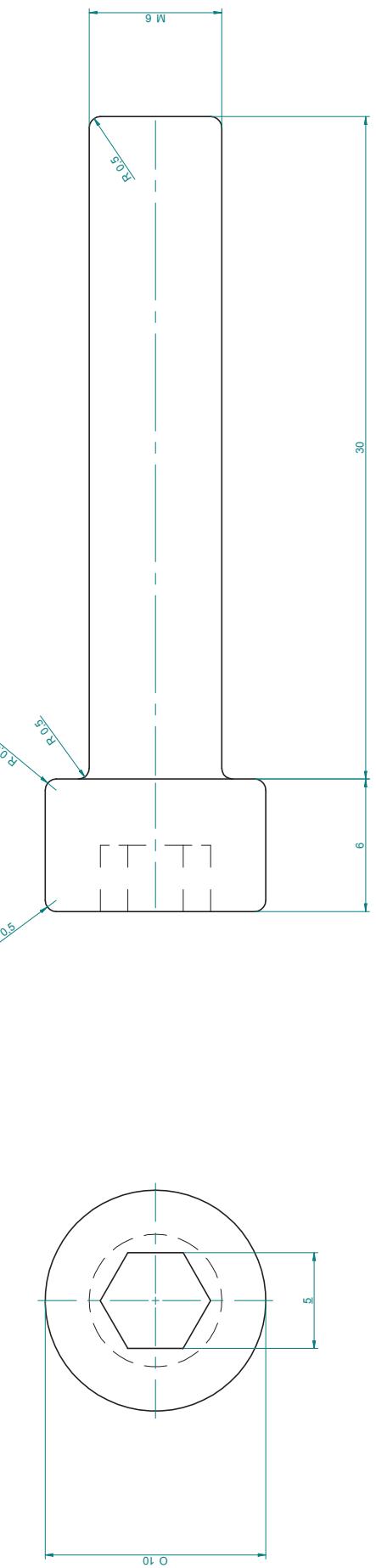


Universidad		Jimena
Zaragoza		
Conjunto n.º: 05		
Plano n.º: 01		
4.1	REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

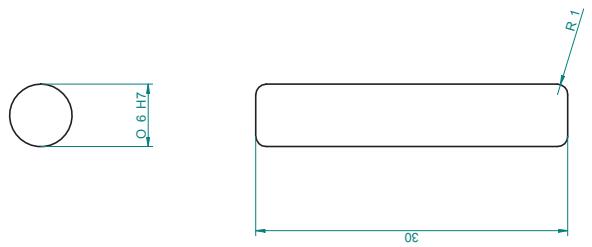
Universidad		Jimena
Zaragoza		
Conjunto n.º: 06		
Plano n.º: 01	TORNILLO M4	
Especialidad:	REDUCTOR DE TUBERIA	Mecanica



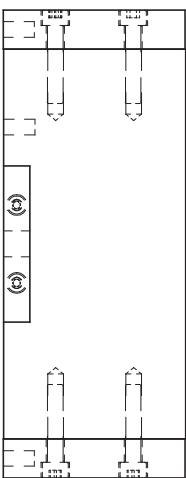
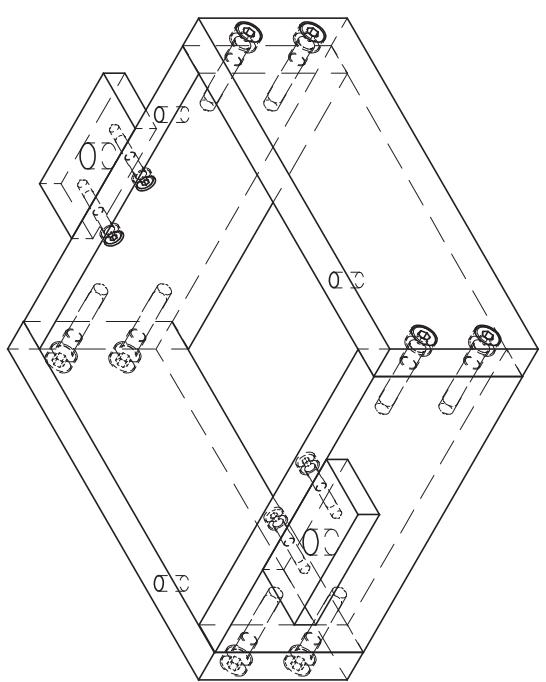
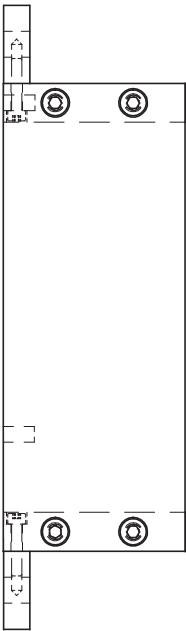
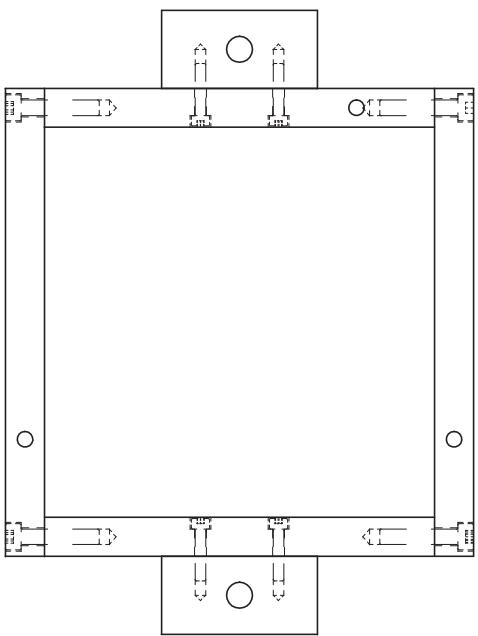
<b>Universidad</b>		Jimena
Zaragoza		UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Dibujado	7/05/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto n.º: 07
		Plano n.º: 01
		REDUCTOR DE TUBERÍA
		Mecánica



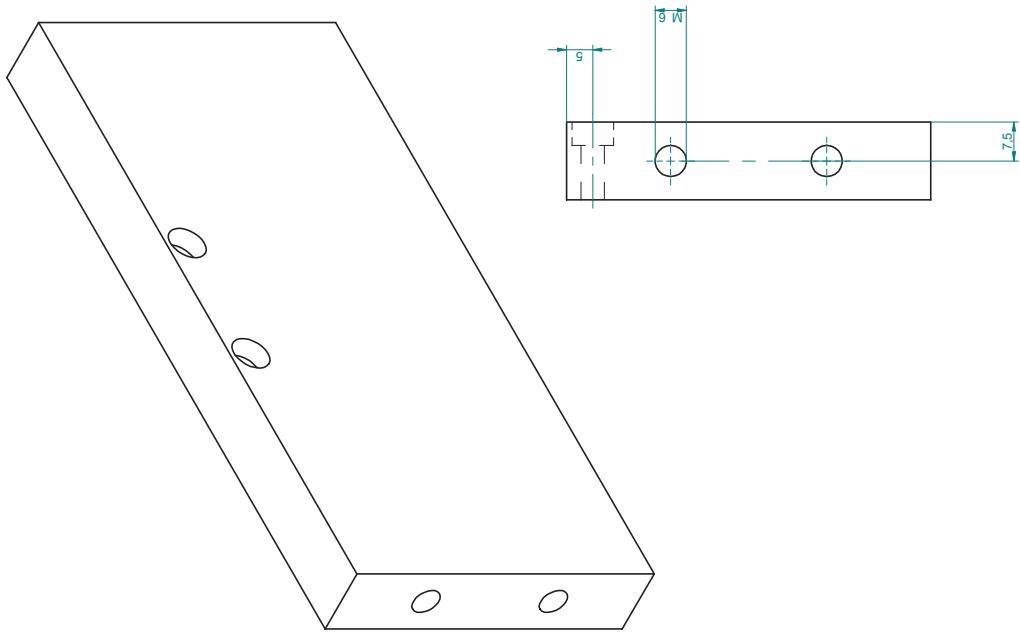
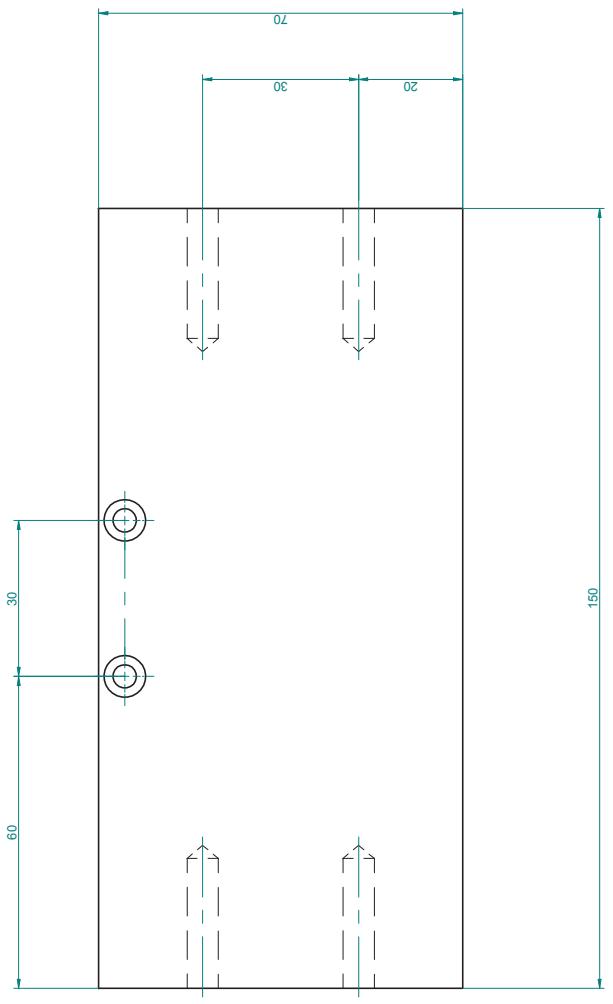
		Universidad	
		Zaragoza	
Dibujado	7/05/2012	Nombre	Iirma
		Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova	
Escala		PASADOR CAJON	Conjunto n.º: 08
			Plano nº: 01
			Especialidad:
			Mecánica
			REDUCTOR DE TUBERIA
			4.1



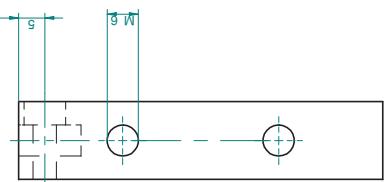
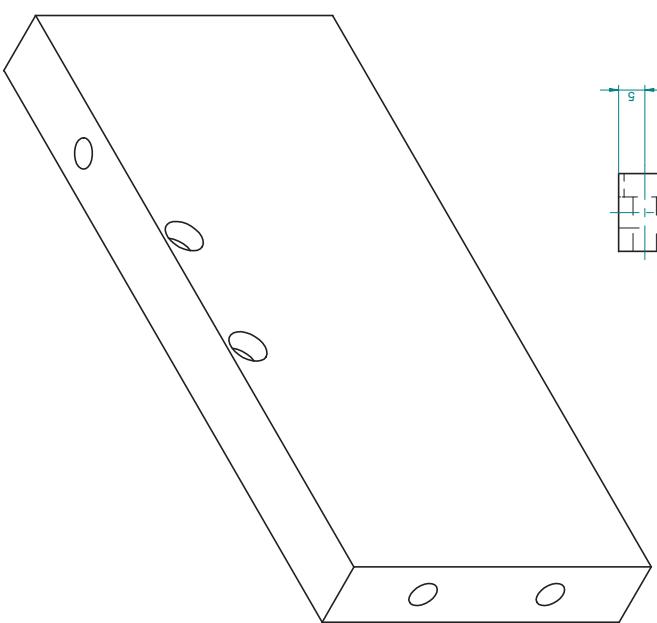
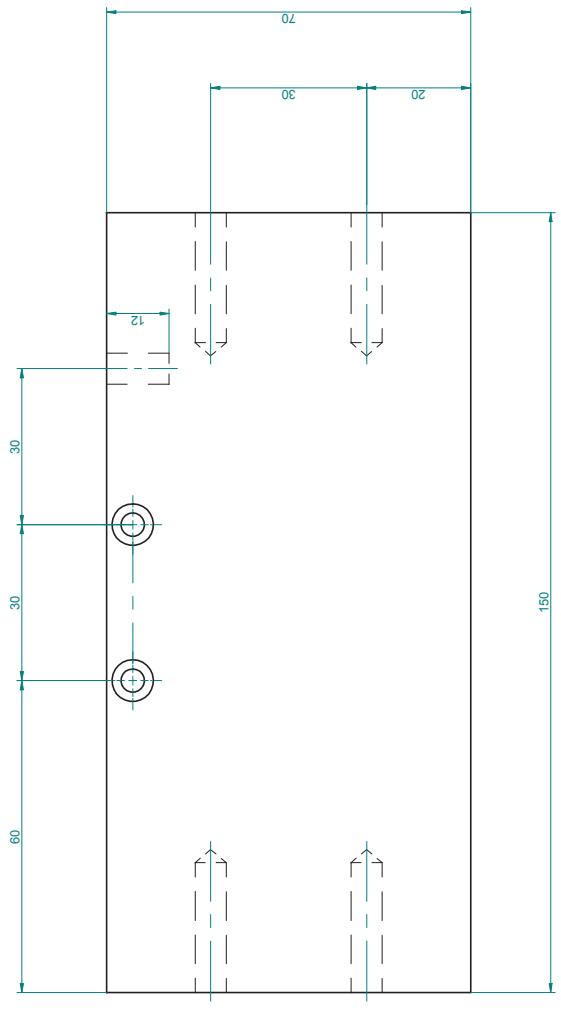
<b>Universidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Línea</b>
Zaragoza	Daniel Gómez	
	Jesús Casanova	
		Conjunto n.º: 00
		Plano nº: 02
		Especialidad:
		Mecánica



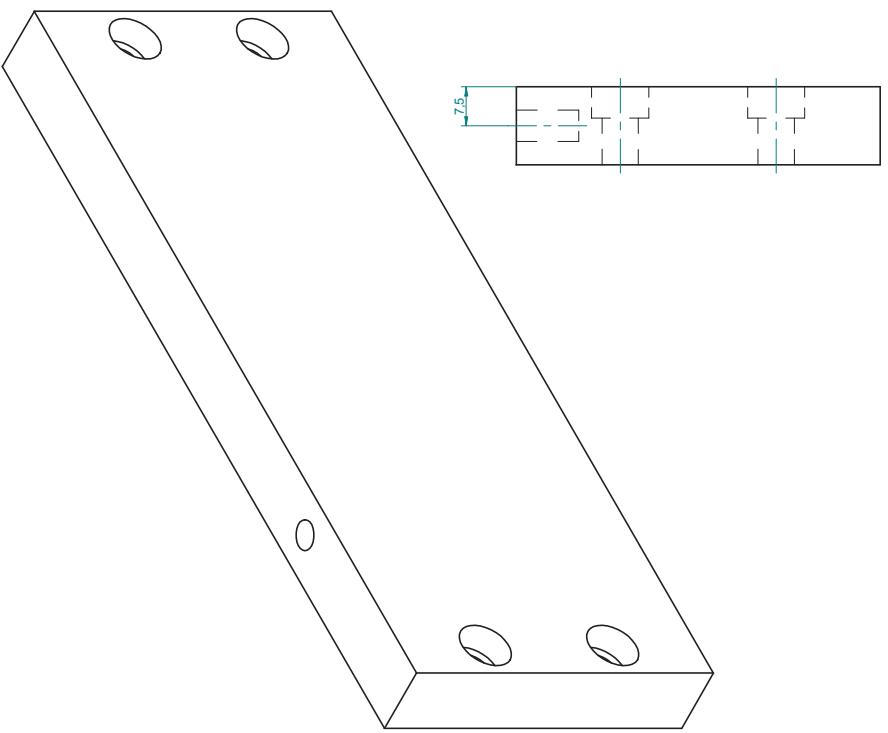
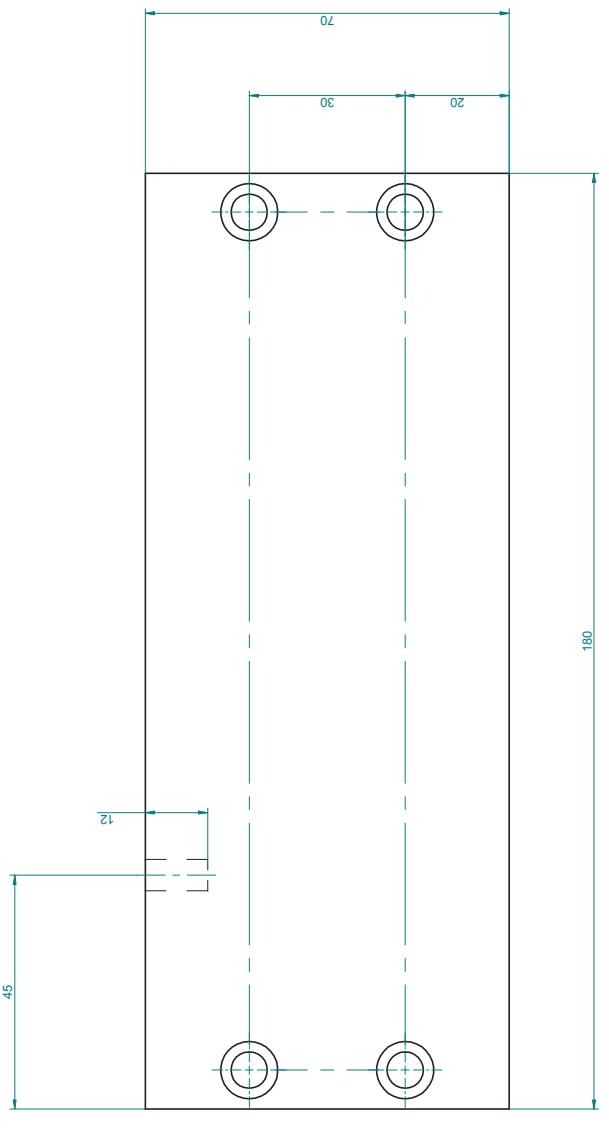
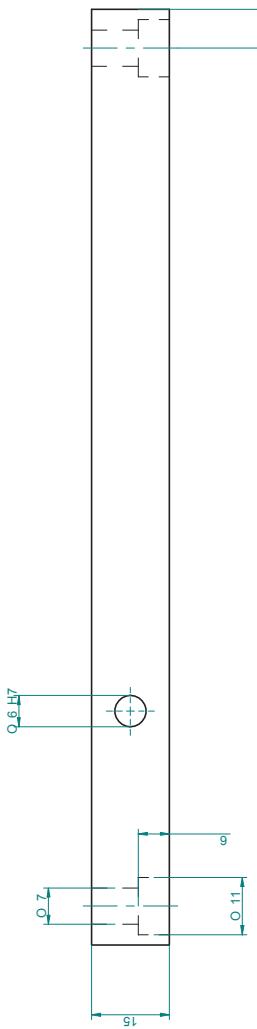
Universidad		Zaragoza	
Dibujado		7/05/2012	Nombre
Comprobado		Jesús Casanova	Nombre
Escala		1:10	Conjunto n.º: 01
Plano nº: 1/02		PERFIL CORTO 1	PERFIL CORTO 1
2.1		REDUCTOR DE TUBERIA	REDUCTOR DE TUBERIA
Especialidad:		Mecanica	Mecanica

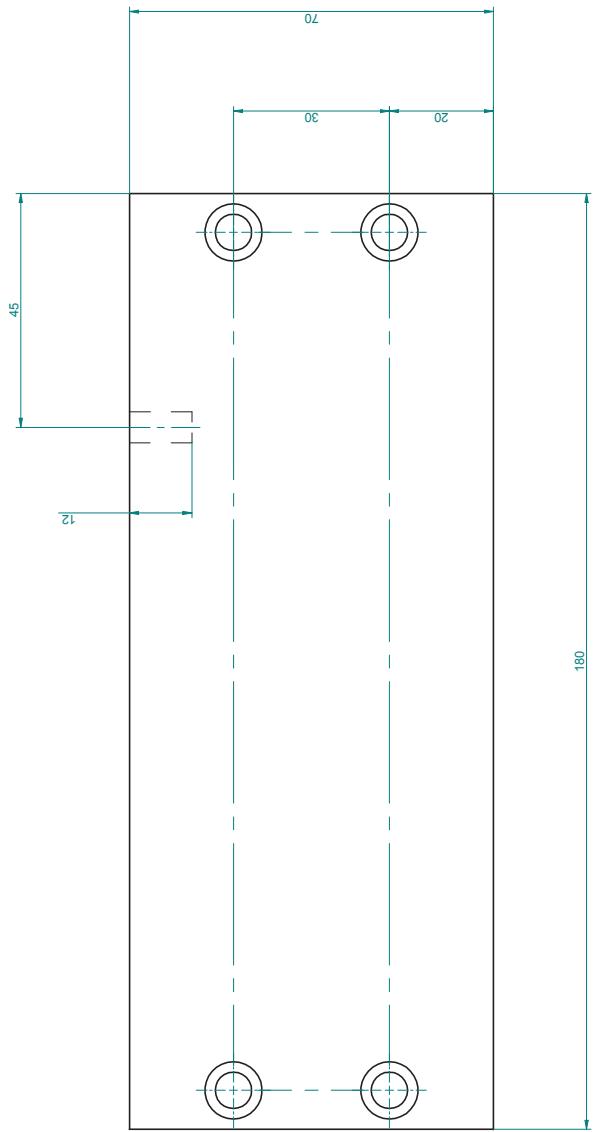
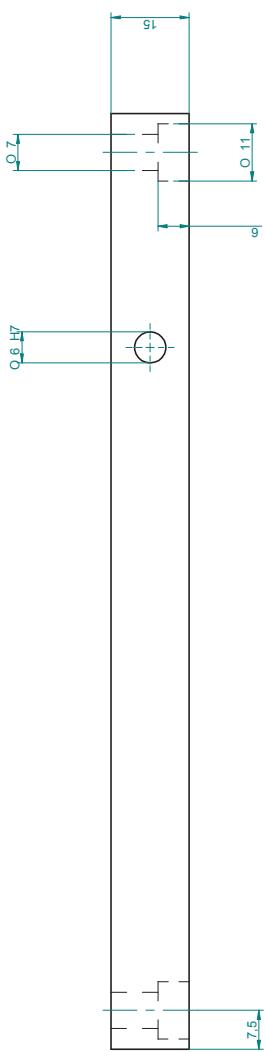


Universidad		Jimena	Zaragoza
Dibujado	7/05/2012	Nombre	Daniel Gómez
Comprobado			Jesús Casanova
Escala			Conjunto nº: 02
PERFIL CORTO 2		Plano nº: 1/02	
2.1		REDUCTOR DE TUBERÍA	Especialidad: Mecánica

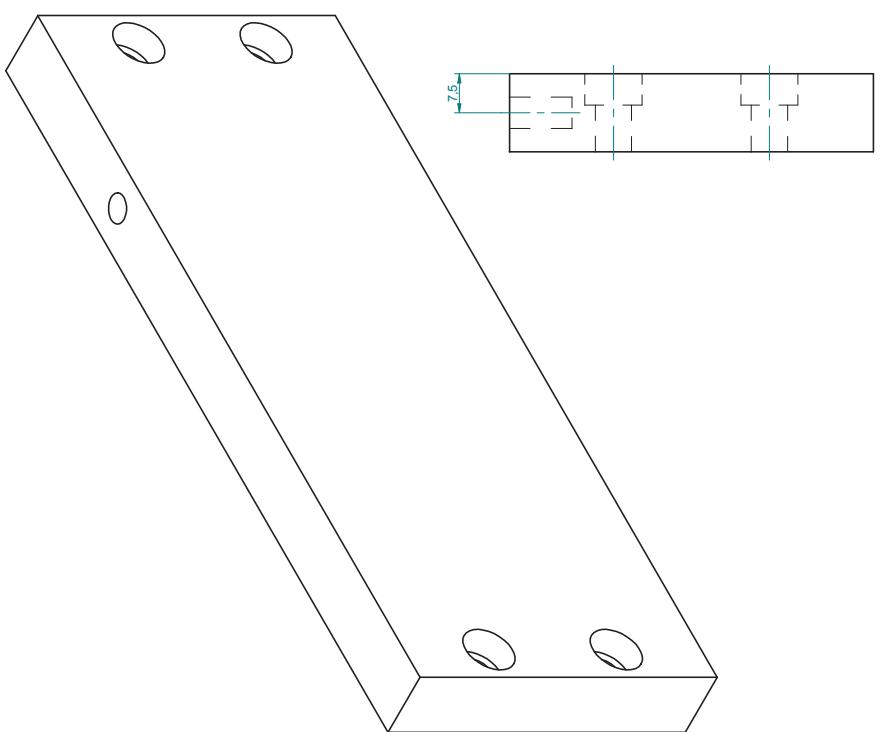


<b>Universidad</b>		Juma
Zaragoza		
Conjunto n.º 03		
Plano nº 1.02	PERFIILARGO 1	
2.1	REDUCTOR DE TUBERIA	Especialidad: Mecanica

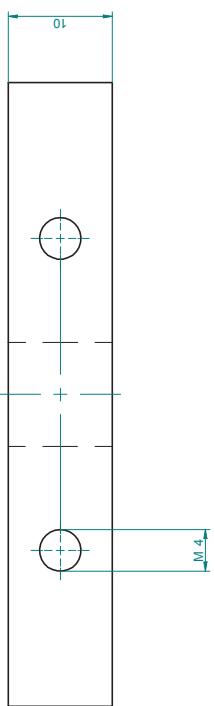
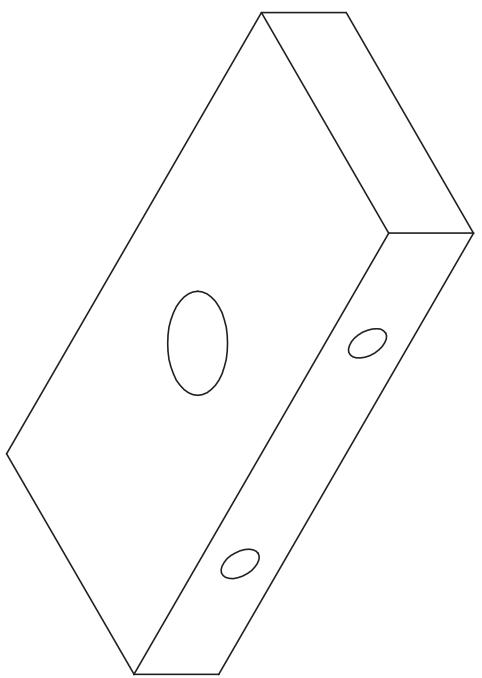
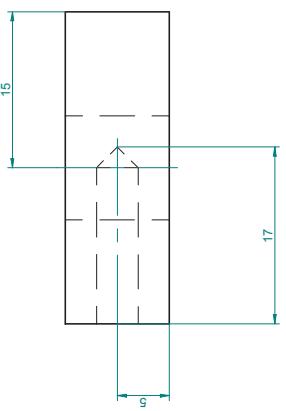
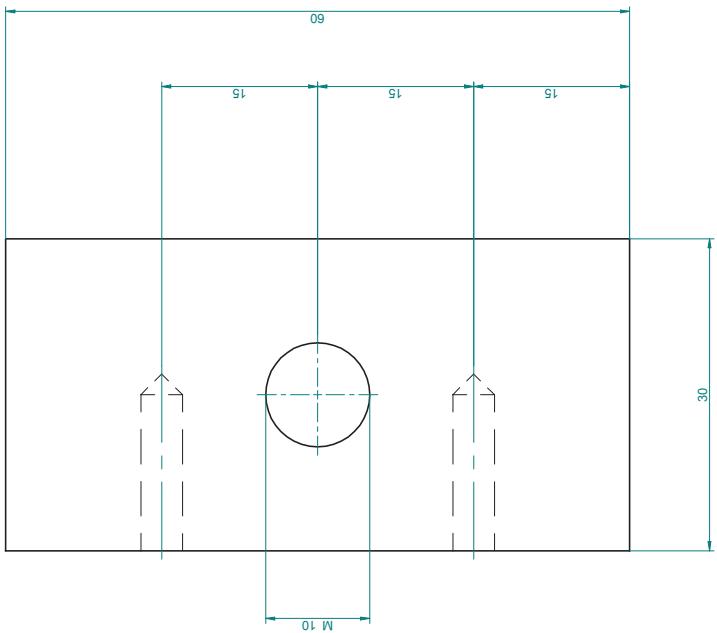




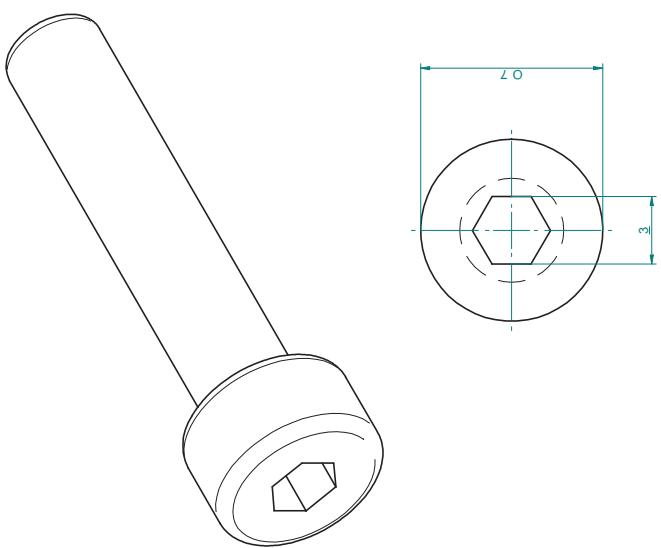
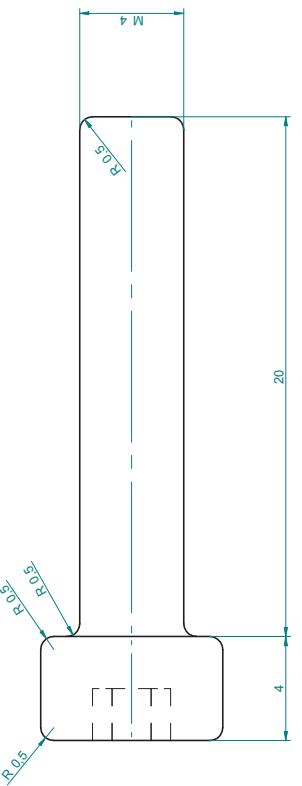
<b>Universidad</b>		<b>Jurado</b>	<b>Nombre</b>
Dibujado	7/05/2012	Daniel Gómez	Zaragoza
Comprobado		Jesús Casanova	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ZARAGOZA
Escala			Conjunto n.º 04
2.1			PERFIL LARGO 2
			Plano nº 1/2
			REDUCTOR DE TUBERIA
			Especialidad: Mecánica



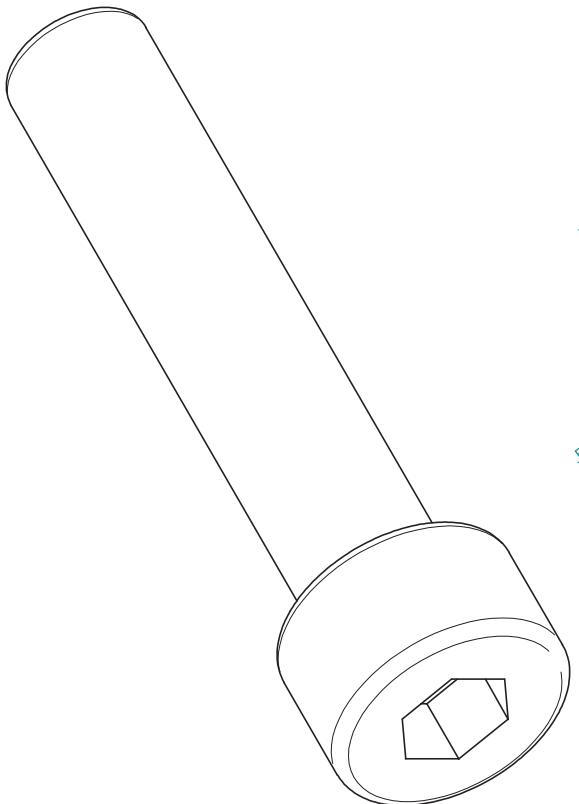
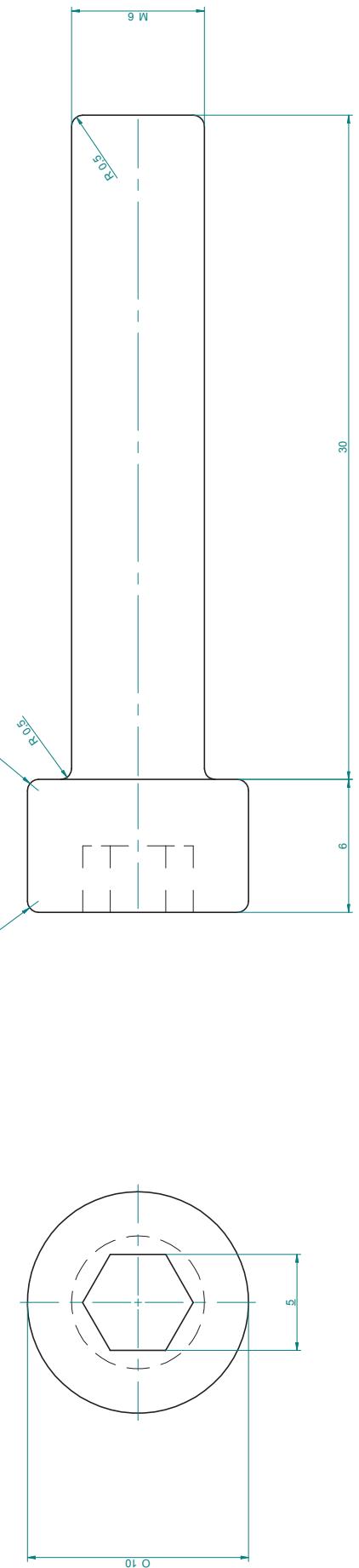
Universidad		Jimena
Zaragoza	Universidad	Universidad
	Dibujado	7/05/2012
	Comprobado	Jesús Casanova
	Escala	Conjunto n.º: 05
		Plano nº: 02
		ASA RANURADA
	4.1	REDUCTOR DE TUBERIA
		Especialidad:
		Mecánica

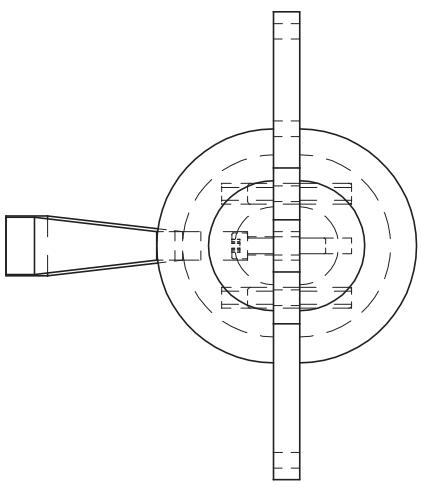


Universidad		Jimena
Zaragoza		
Conjunto n.º: 06		
Plano nº: 02		
REDUCTOR DE TUBERIA		Especialidad:
10.1		Mecanica

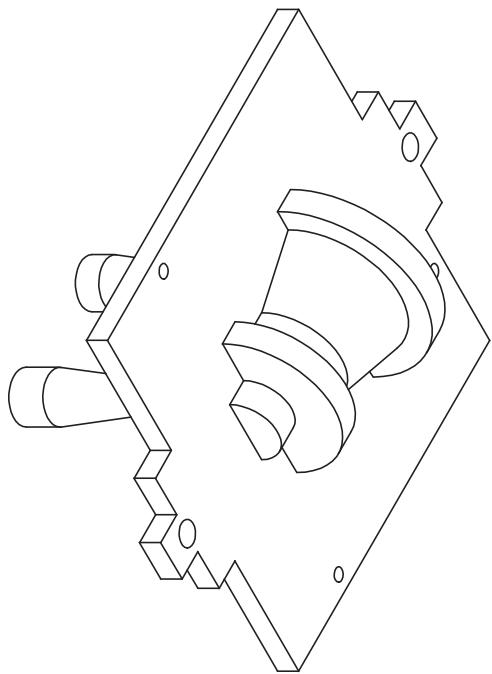
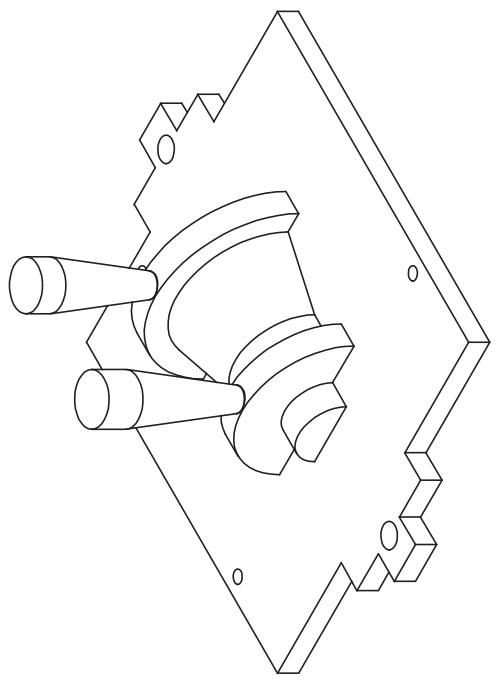
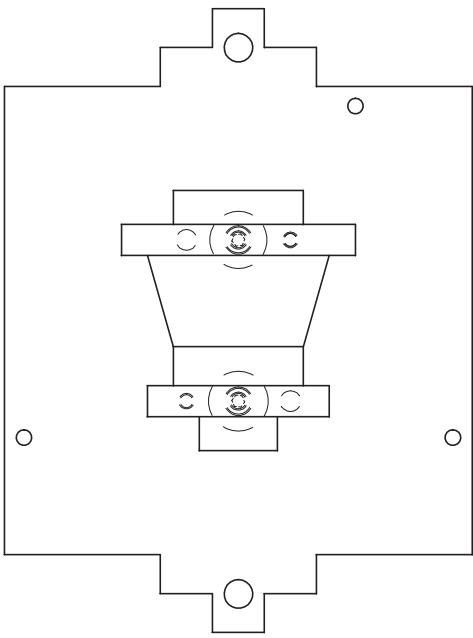
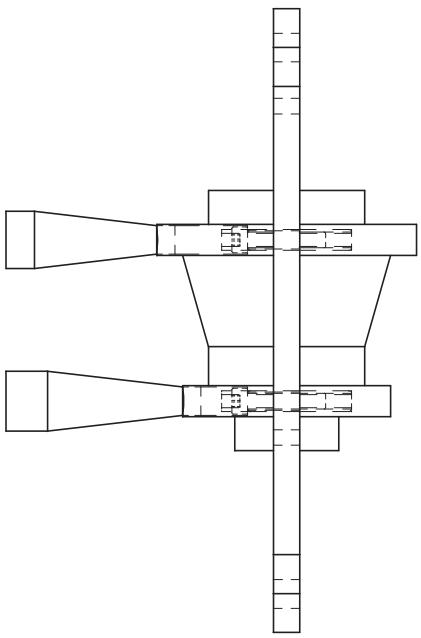
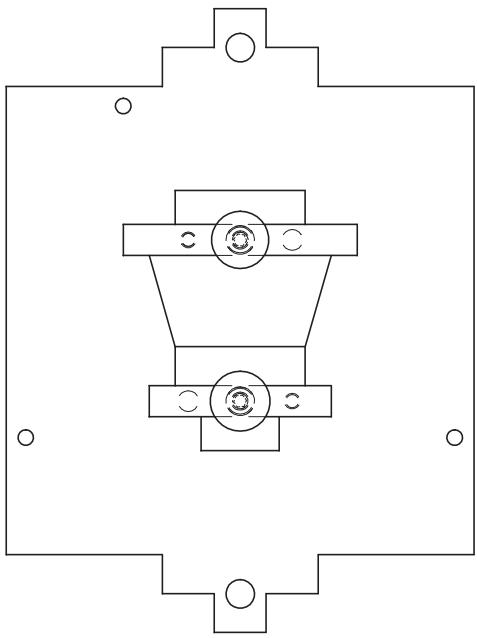


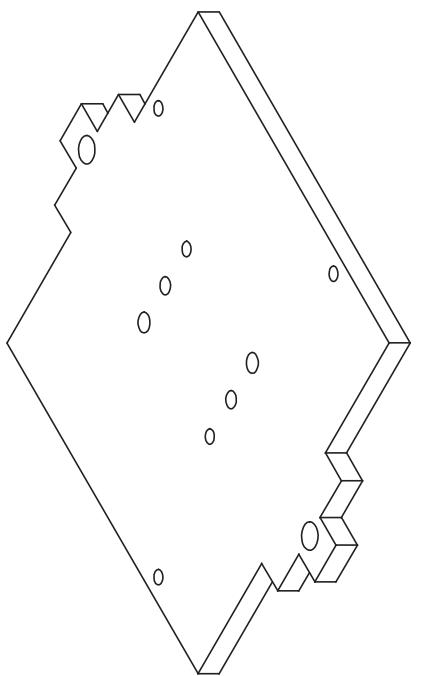
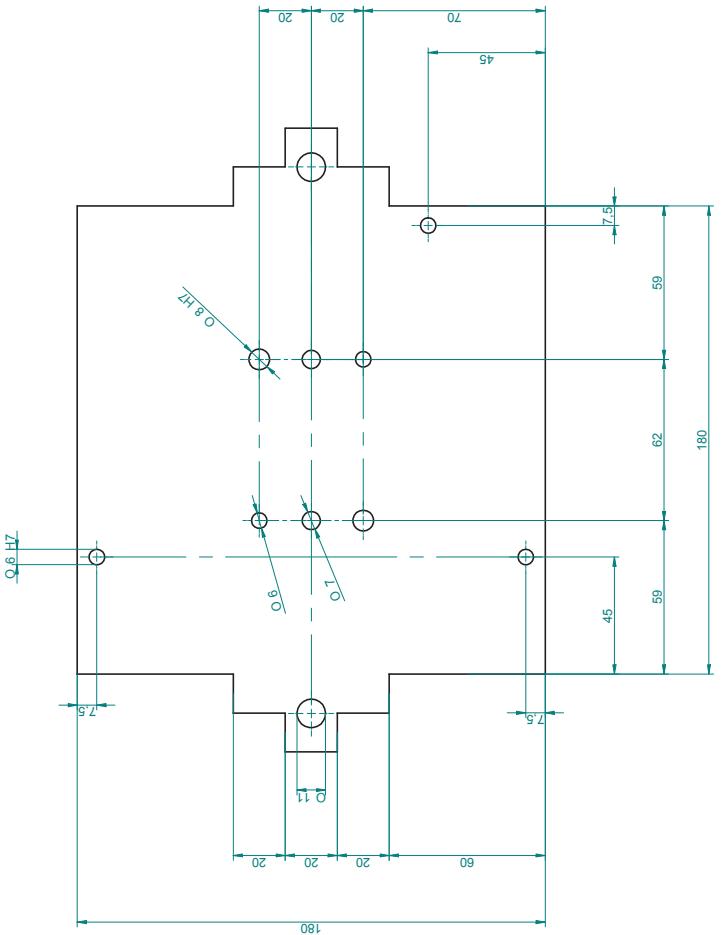
Universidad		Jimena
Zaragoza		
Conjunto n.º: 07		
Plano nº: 102		
REDUCTOR DE TUBERIA		Especialidad:
		Mecanica





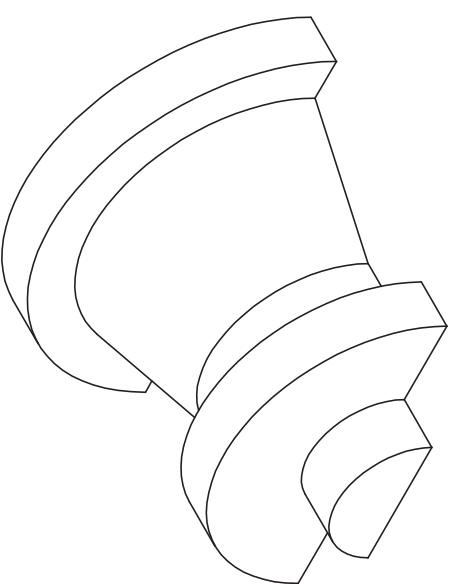
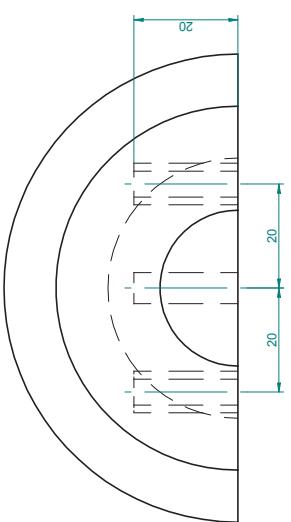
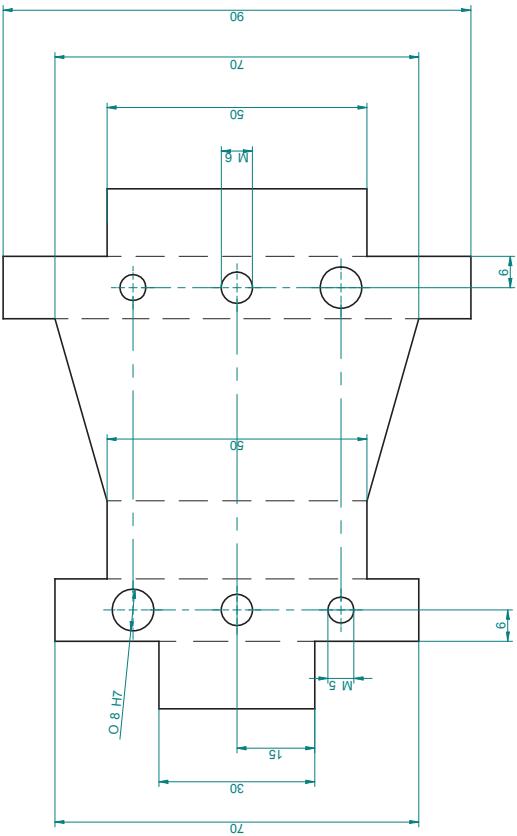
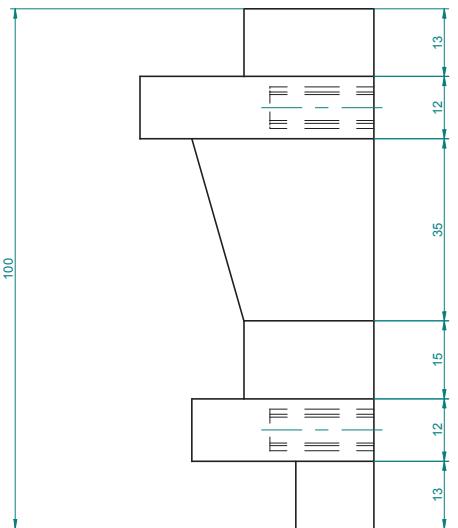
Universidad		Jimena	
Zaragoza			
7/05/2012	Daniel Gómez	Conjunto n.º: 00	
Comprobado	Jesús Casanova	Plano n.º: 03	
Escala			
1:1			
MOLDE DIVIDIDO CON PLACA			
REDUCTOR DE TUBERIA			
Especialidad:			
Mecanica			

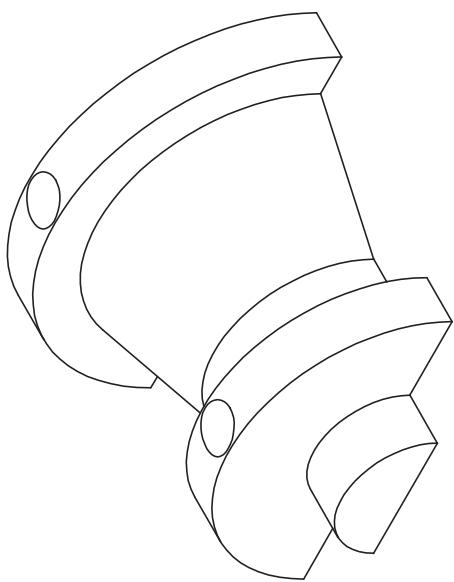
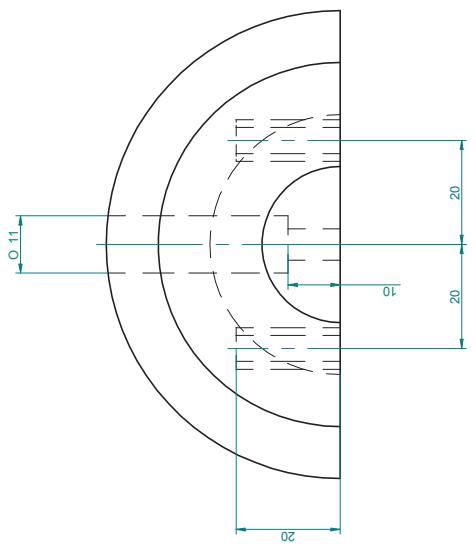
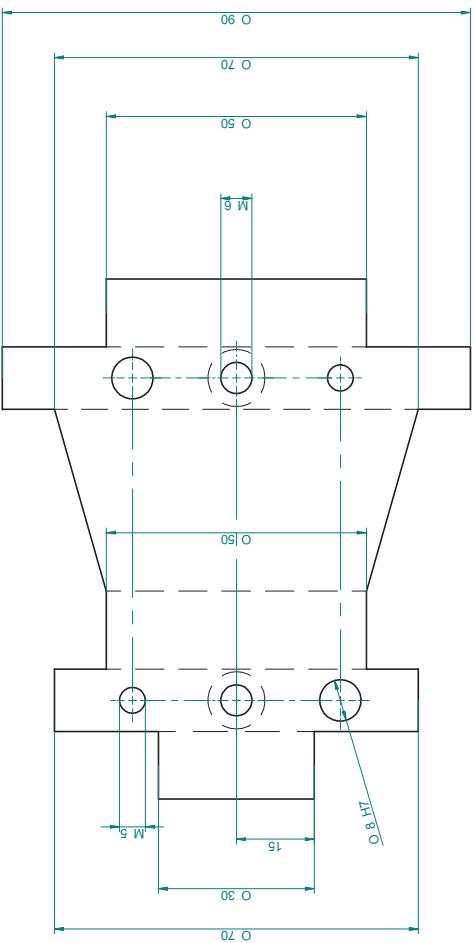
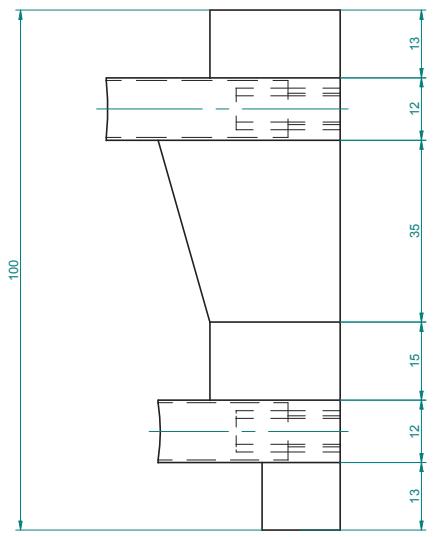




Dibujado	14/05/2012	Nombre	Prima	<b>Universidad</b>
Comprobado		Daniel Gómez		<b>Zaragoza</b>
Escala		Jesús Casanova		
				Conjunto n.º: 01
			<b>PLACA</b>	Plano nº: 03
				Especialidad:
				Mecánica
<b>1.1</b>	<b>REDUCTOR DE TUBERIA</b>			

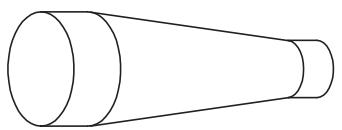
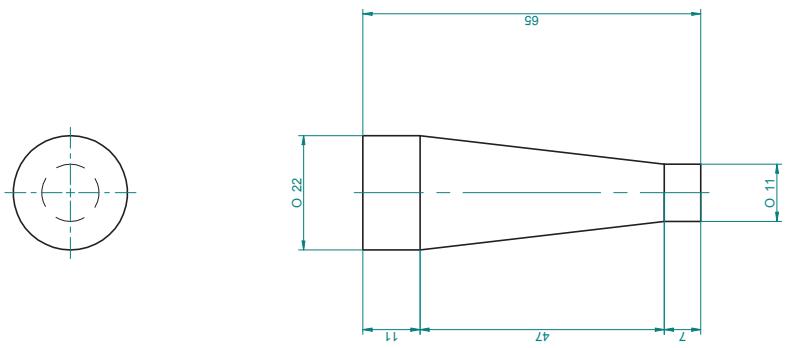
<b>Universidad</b>		<b>Nombre</b>	<b>Lluma</b>
Zaragoza		Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova	
Escala		MOLDE PIEZA INFERIOR	Conjunto n.º 02
2.1		REDUCTOR DE TUBERIA	Plano n.º 03
			Especialidad: Mecanica



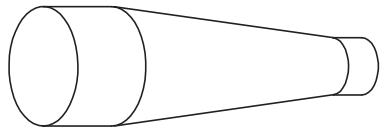
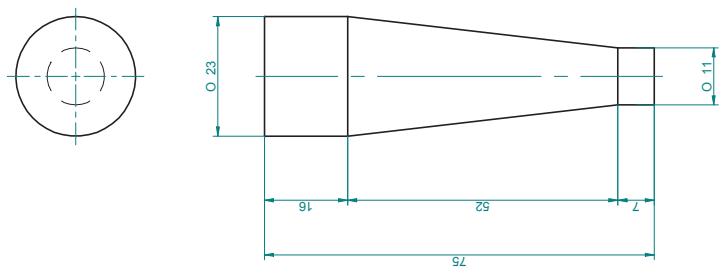


Universidad		Iuma	
Zaragoza			
Dibujado	7/05/2012	Nombre	Daniel Gómez
Comprobado			Jesús Casanova
Escala		MOLDE PIEZA SUPERIOR	Conjunto n.º 03
2.1			Plano n.º 1.03
REDUCTOR DE TUBERIA		Especialidad:	
		Mecanica	

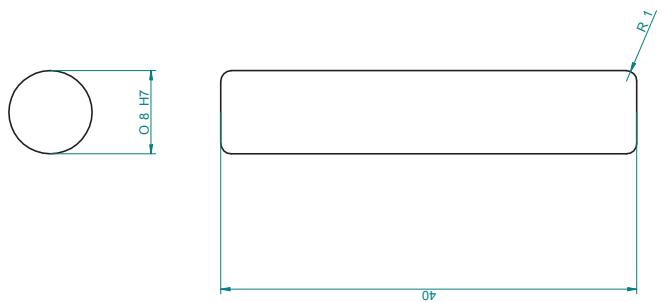
<b>Universidad</b>	
Dibujado	Nombre
7/05/2012	Daniel Gómez
Comprobado	Jesús Casanova
Escala	Conjunto n.º: 04
	Página n.º: 03
	Especialidad:
	Mecánica



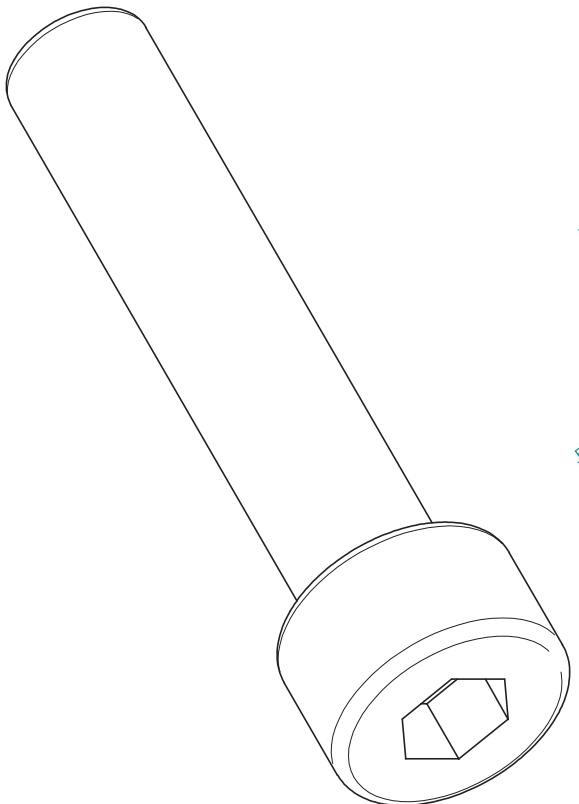
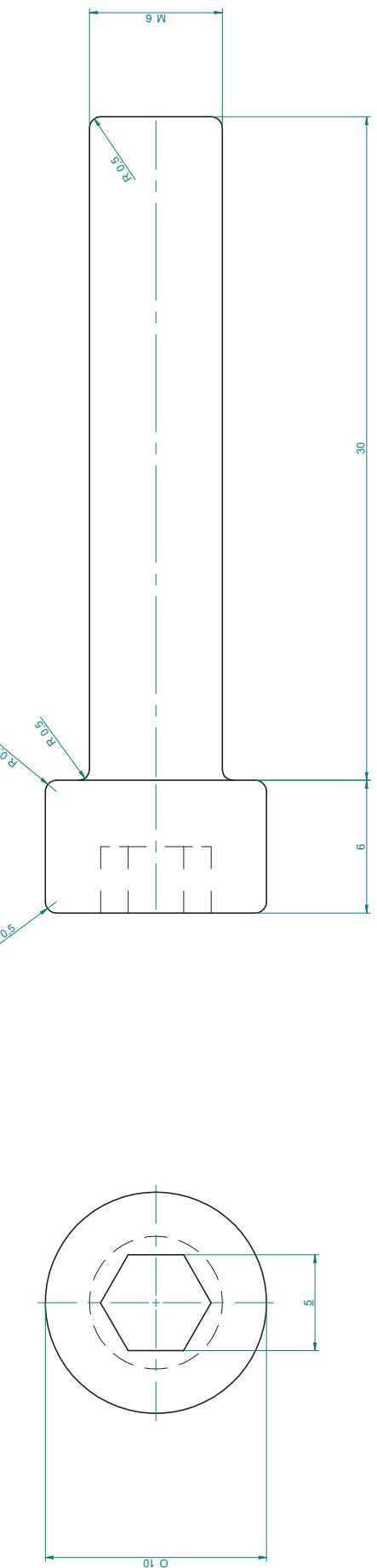
Universidad		Jirma	Universidad
Zaragoza	Universidad	Zaragoza	Zaragoza
Dibujado	Fecha	Nombre	Universidad
7/05/2012	Daniel Gómez	Jirma	Zaragoza
Comprobado		Jesús Casanova	Universidad
Escala			Conjunto n.º: 05
			Plano nº: 03
			Especialidad:
			Mecánica
			REDUCTOR DE TUBERÍA
			2.1



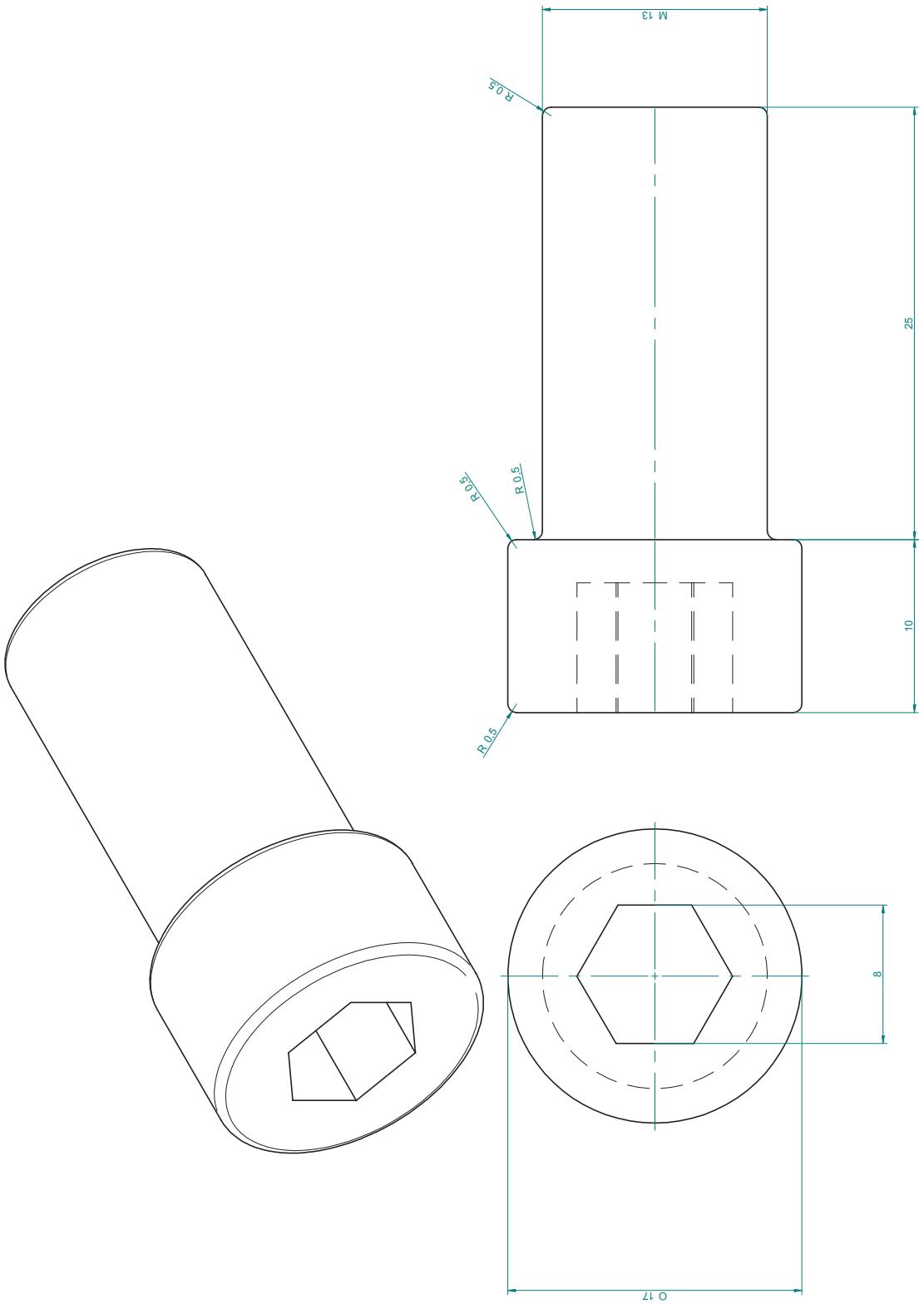
		Universidad	
		Zaragoza	
Dibujado	7/05/2012	Nombre	Iirma
		Daniel Gómez	
Comprobado		Jesús Casanova	
Escala		Conjunto n.º: 06	
		PASADOR	
		Plano nº: 03	
		REDUCTOR DE TUBERIA	
		Especialidad:	Mecánica



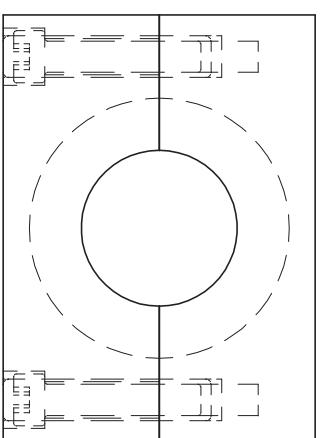
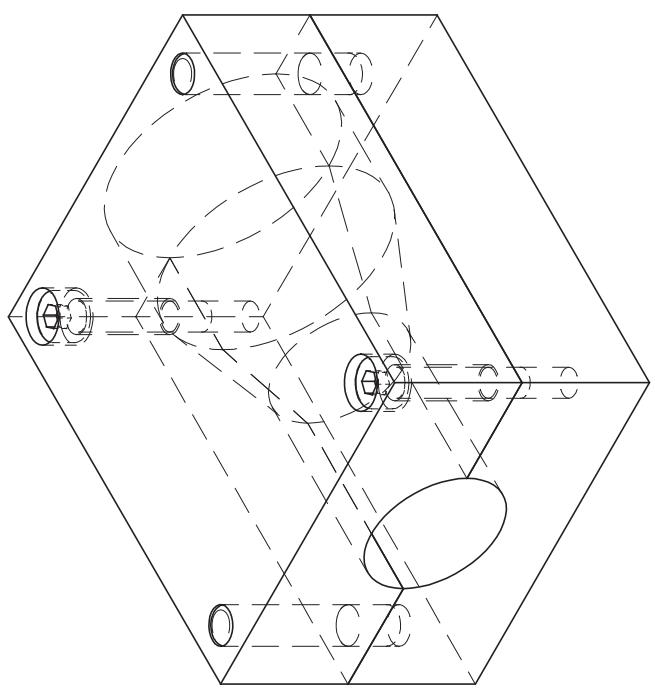
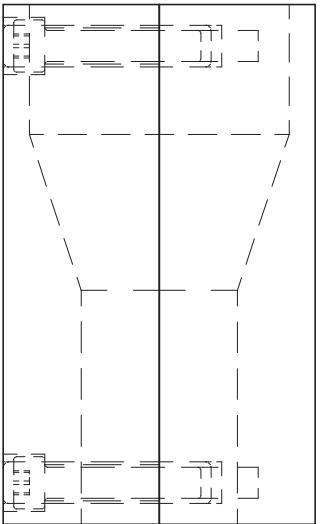
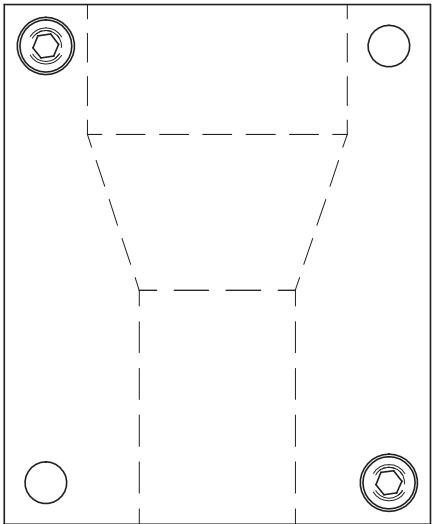
<b>Universidad</b>		Jimena
Zaragoza		UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Dibujado	7/05/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto n.º: 07
		Plano n.º: 03
		REDUCTOR DE TUBERIA
		Mecánica

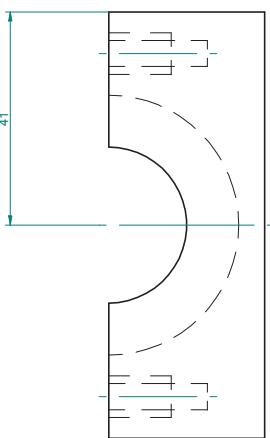
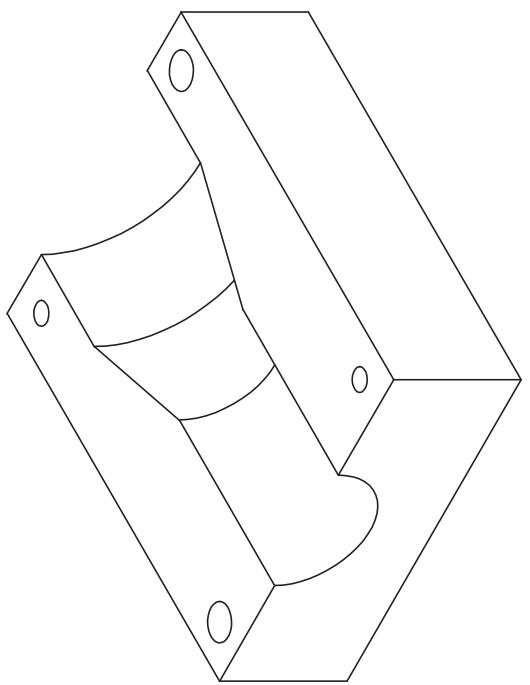
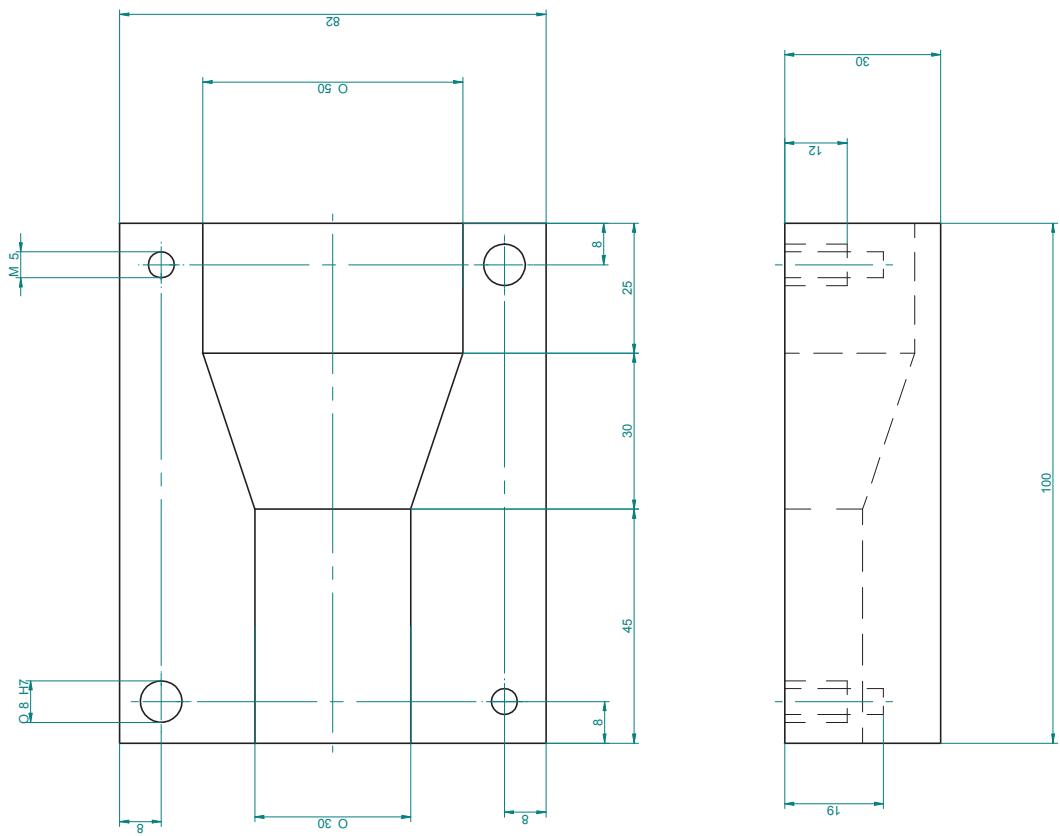


<b>Universidad</b>		Jimena
Zaragoza		
Dibujado	7/05/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto n.º: 00
		Plano nº: 1/04
		TORNILLO M10
	8.1	REDUCTOR DE TUBERIA
		Especialidad: Mecanica



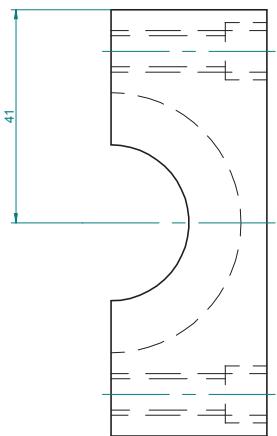
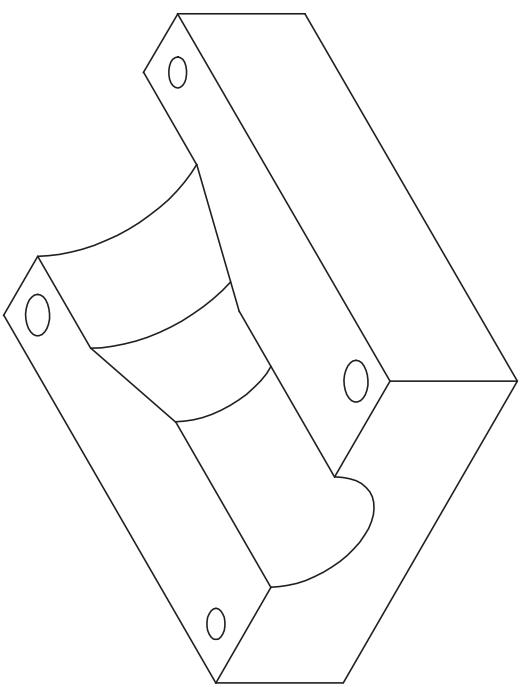
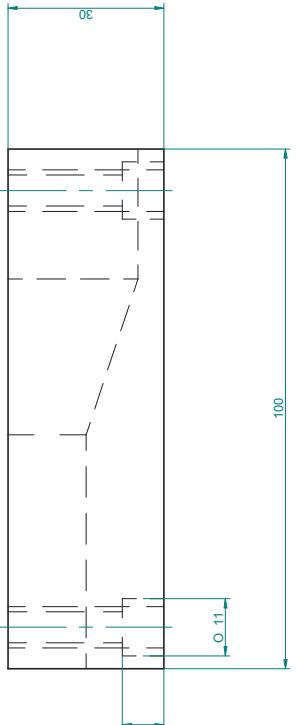
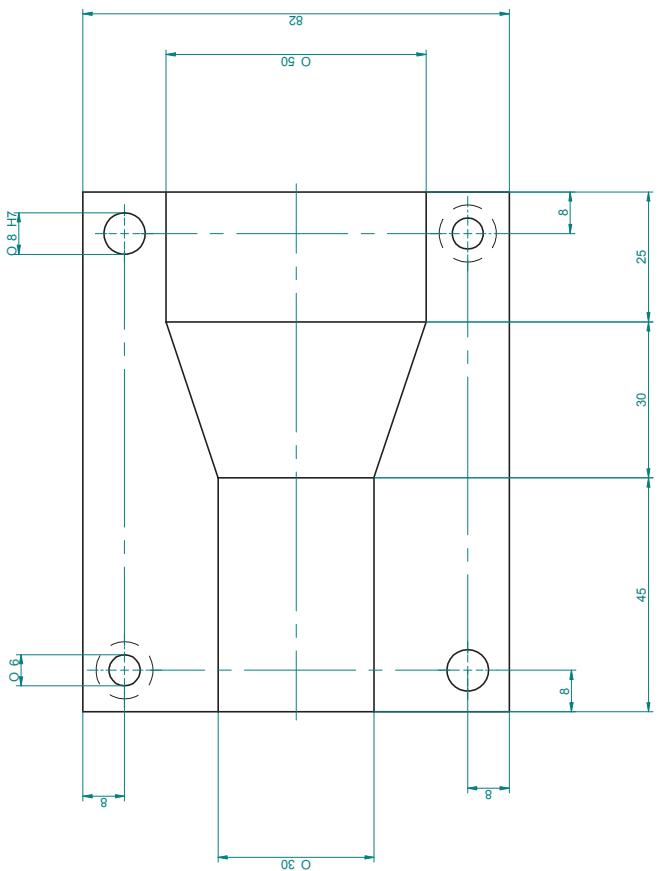
<b>Universidad</b>	
Zaragoza	
Conjunto n.º 100	
Plano nº 2	
REDUCTOR DE TUBERÍA	
2.1	Mecánica



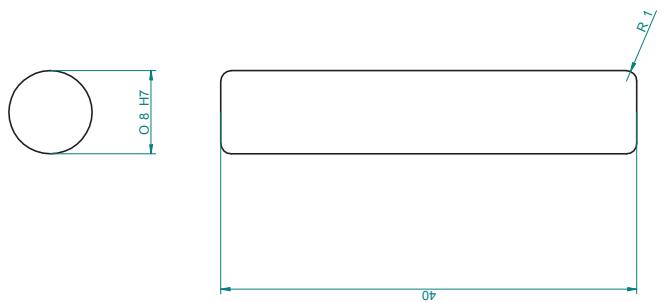


<b>Universidad</b>		<b>Nombre</b>	<b>Lema</b>
Dibujado	7/05/2012	Daniel Gómez	Zaragoza
Comprobado		Jesús Casanova	UNIVERSIDAD
Escala			Conjunto n.º: 00
2.1		Caja Corazón Inferior	Plano nº: 2.01
		REDUCTOR DE TUBERÍA	Especialidad:
			Mecánica

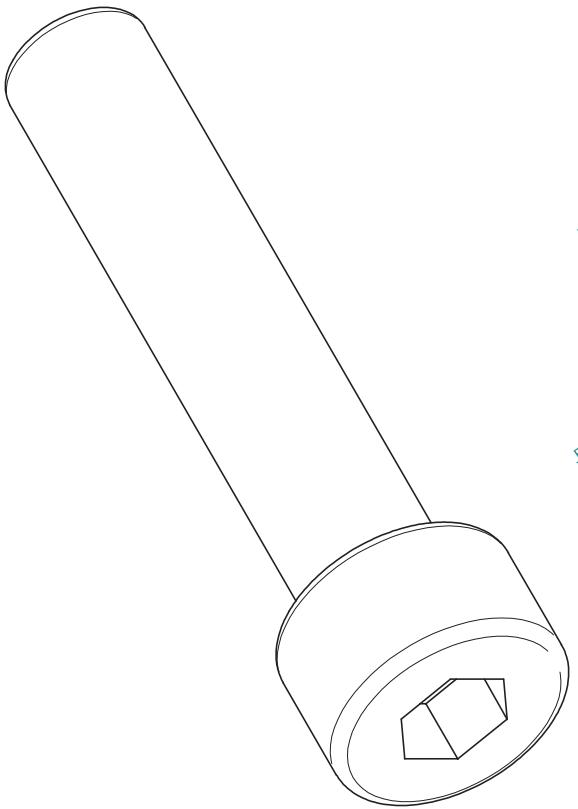
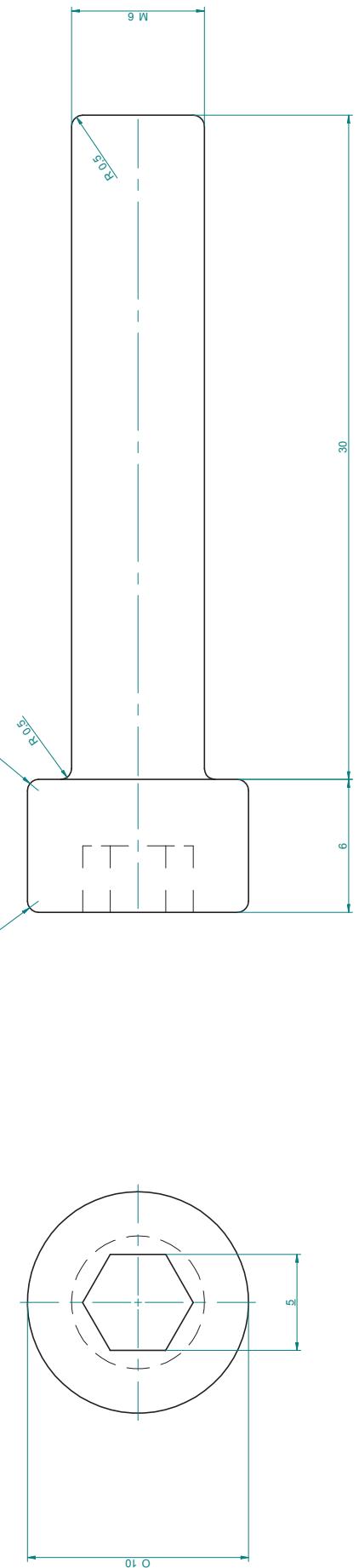
<b>Universidad</b>		<b>Nombre</b>	<b>Lema</b>
Dibujado	7/05/2012	Daniel Gómez	Zaragoza
Comprobado		Jesús Casanova	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ZARAGOZA
Escala		CAMA CORAZÓN SUPERIOR	Conjunto n.º: 00
2.1		REDUCTOR DE TUBERÍA	Plano nº: 2.02
			Especialidad: Mecánica



<b>Universidad</b>		Jimena
Zaragoza		Universidad de Zaragoza
Dibujado	7/05/2012	Nombre Daniel Gómez
Comprobado		Jesús Casanova
Escala		Conjunto nº: 00
		Página nº: 2/03
4.1		Especialidad: REDUCTOR DE TUBERÍA
		Mecánica



<b>Universidad</b>		Juma
Zaragoza		
Conjunto n.º: 00		
Plano nº: 2.04		
REDUCTOR DE TUBERIA		Especialidad:
10.1		Mecanica



2.02	1	Caja Corazón Superior		Aluminio	100x82x30		
2.01	1	Caja Corazón Inferior		Aluminio	100x82x30		
1.04	2	Tornillo M10	DIN 912	S 8.8	M10 x 25 p=0.7		
1.03.06 2.03	4	Pasador		Steel	D=8mm L=40mm H7		
1.03.05	1	Sobradero		Aluminio			
1.03.04	1	Bebedero		Aluminio			
1.03.03	1	Molde Pieza Superior		Aluminio			
1.03.02	1	Molde Pieza Inferior		Aluminio			
1.03.01	1	Placa		Aluminio	180x180x10		
1.01.08	3	Pasador Cajón		Steel	D=6mm L=30mm H7		
1.01.07 1.02.07 1.03.07 2.04	20	Tornillo M6	DIN 912	S 8.8	M6 x 30 p=0.7		
1.01.06 1.02.06	8	Tornillo M4	DIN 912	S 8.8	M4 x 20 p=0.7		
1.02.05	2	Asa Ranurada		Aluminio	60x30x10		
1.01.05	2	Asa		Aluminio	60x30x10		
1.01.04 1.02.04	2	Perfil Largo 2		Aluminio	180x70x15		
1.01.03 1.02.03	2	Perfil Largo 1		Aluminio	180x70x15		
1.01.02 1.02.02	2	Perfil Corto 2		Aluminio	150x70x15		
1.01.01 1.02.01	2	Perfil Corto 1		Aluminio	150x70x15		
Nº plano	Nº piezas	Designación y observación	Norma	Material	Medida		
	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Universidad Zaragoza 1542</p>			
Dibujado	7-5-2012	Daniel Gómez					
Comprobado		Jesús Casanova					
Escala  S/E	<b>LISTA DE MATERIALES</b>					Conjunto nº:  Plano nº:	
	<b>REDUCTOR DE TUBERÍA</b>					Especialidad:  Mecánica	

# **ANEXO 4**

## **GUIÓN DE PRÁCTICAS**



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad** Zaragoza

GUIÓN DE PRÁCTICAS

# FABRICACIÓN DE UN REDUCTOR DE TUBERÍA CON MOLDE DE ARENA

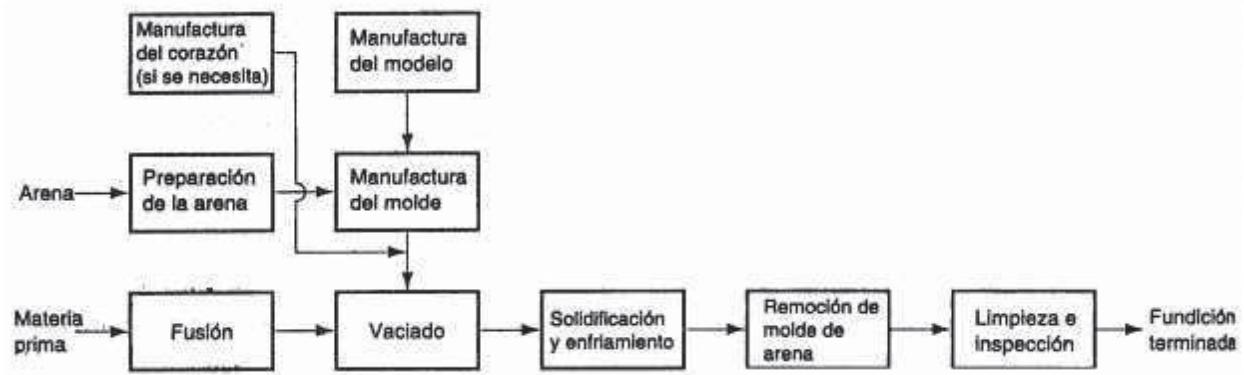
## PROCESOS DE FUNDICIÓN

Los procesos de fundición del metal se dividen en dos categorías de acuerdo al tipo de moldes 1) moldes desechables y 2) moldes permanentes, que sera el que utilizaremos en esta práctica. En las operaciones de fundición de metales con moldes desechables, este se destruye al verter la fundición caliente, quedando las partículas de dicho molde mezclada con las de la fundición, como se requiere un nuevo molde por cada fundición, las velocidades de producción son limitadas. En los procesos de moldeo permanente, el molde se fabrica con metal (u otro material durable) que permita usarlos en repetidos procesos de fundición. Con la consecuencia, que permite tener mayores velocidades de producción.

### MOLDEO EN ARENA

La fundición en arena es el método más utilizado. Debido a que todo tipo de aleaciones se pueden fundir en arena, incluso metales con temperaturas de fusión muy altas, como pueden ser el acero, el níquel o el titanio. Su versatilidad permite fundir partes muy pequeñas o muy grandes y con diferentes formas.

En la siguiente secuencia se puede observar que la fundición en arena no solamente incluye operaciones de fundición, sino también la fabricación de modelos y de manufactura de moldes.



## MODELOS Y CORAZONES

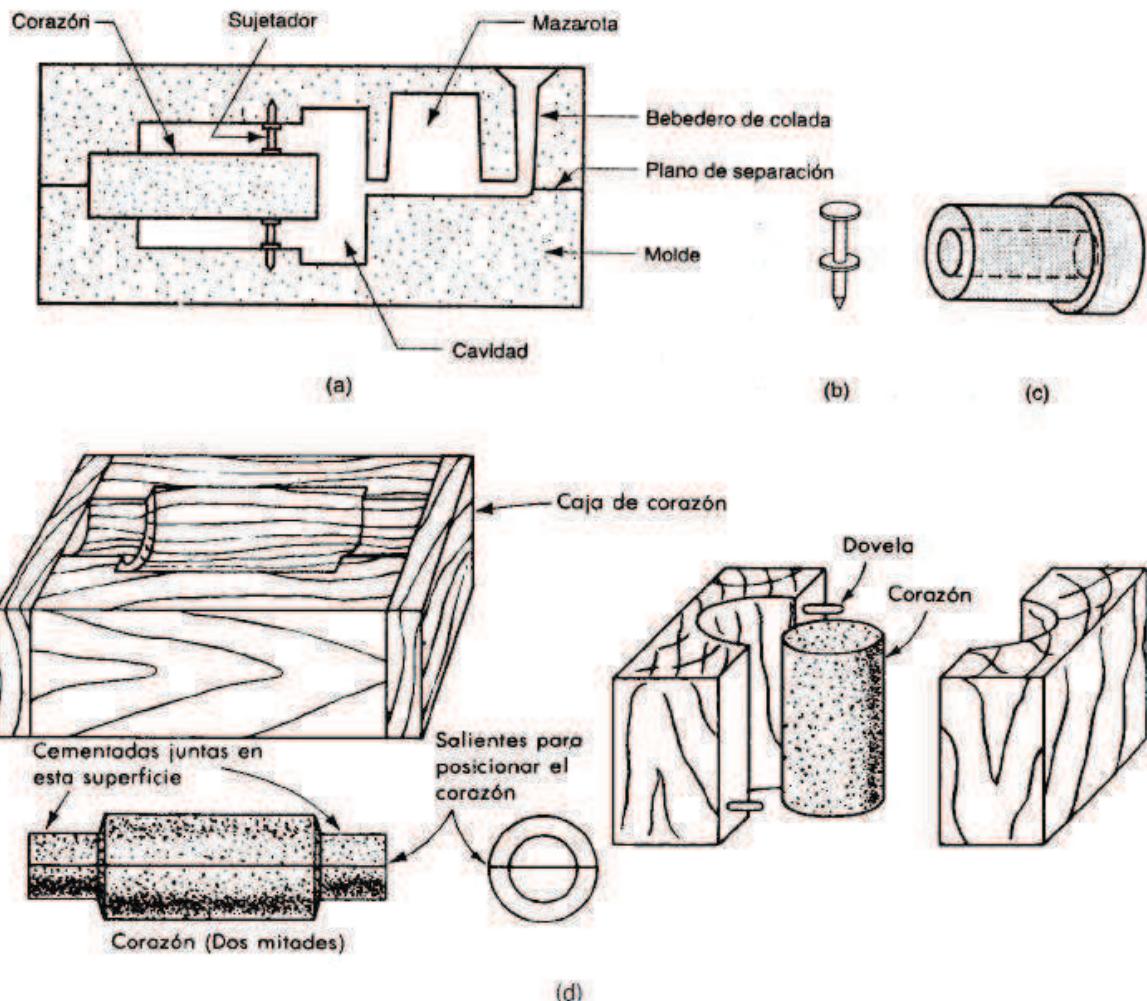
La fundición en arena requiere un *modelo o patrón*, el cual tiene que ser ligeramente agrandado, tomando en consideración la contracción y las tolerancias de la pieza final. Para hacer este tipo de modelos o patrones se utilizan distintos tipos de materiales desde madera hasta los aceros más dúctiles, el elegir uno u otro dependerá de nuestras necesidades, que vendrá determinado por las cantidades de piezas a producir como de la complejidad de las piezas. Todo *modelo o patrón* tiene una vida útil porque se producen desgastes por abrasión de la arena compactada a su alrededor.

Hay varios tipos de modelos, el más simple de todos es el *modelo sólido* que tiene la misma forma de fundición y los ajustes en tamaño. Su manufactura es fácil, pero la complicación surge al realizar el molde de arena, ya que es difícil encontrar la localización del plano de separación entre las dos mitades del molde e incorporar el sistema de vaciado y el vertedero de colada. Este modelo solo se utiliza para producciones bajas.

Luego existe el modelo que utilizaremos en nuestra práctica, que es el *modelo dividido*, que consta de dos piezas que separan la pieza a lo largo de un plano, este coincide con el plano de separación del molde. Estos modelos son apropiados para partes de forma compleja y cantidades moderadas de producción.

Para altos volúmenes de producción se utilizan los modelos con placa de acoplamiento (el empleado en prácticas) o los modelos de doble placa . Los agujeros en la placa o placas permiten una alineación precisa entre la parte superior y el fondo del molde.

Los *patrones* definen las formas externa de la fundición. Si posee superficies internas, se necesita un *corazón* para definirlas. Un *corazón* es un modelo de tamaño natural de las partes interiores de la parte. El corazón se inserta en la cavidad del molde antes del vaciado, para que al fluir el metal fundido, solidifique entre la cavidad del molde y el corazón, formando así las superficies externas e internas de la fundición. El corazón generalmente se hace de arena compactada, dependiendo de la forma, puede requerir o no soportes que lo mantengan en posición. Estos sujetadores se hacen de metal que tengan mayor temperatura de fusión que el de la pieza a fundir.



- (a) Corazón mantenido en su lugar dentro de la cavidad del molde por los sujetadores.
- (b) Diseño posible del sujetador. (c) Fundición con cavidad interna. (d) Manufactura del corazón.

## ELEMENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

Para realizar esta practica necesitaremos los siguientes elementos:



BROCHA  
Figura 1



CACEROLA  
Figura 2



PALA  
Figura 3



PINCEL  
Figura 4



ESPATULA  
Figura 5



LANCETA  
Figura 6



APISONADORES  
Figura 7



PISTOLA TEMPERATURA  
Figura 8



LLAVE ALLEN MM5  
Figura 9



LLAVE ALLEN MM8  
Figura 10



TORNILLO M6(2 Ud)  
Figura 11



TORNILLO M10(2 Ud)  
Figura 12



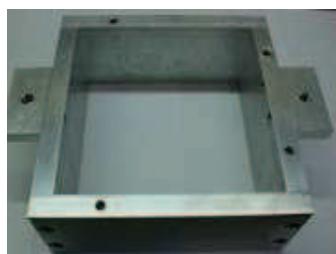
ARENA  
Figura 13



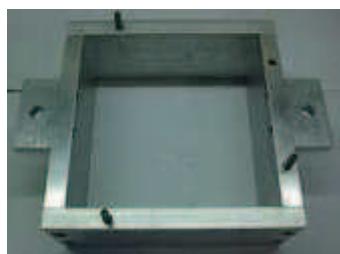
ACERO FUNDICIÓN  
Figura 14



HORNILLO  
Figura 15



CAJÓN DE ABAJO  
Figura 16



CAJÓN DE ARRIBA  
Figura 17



PLACA CON MODELO  
DE ABAJO  
Figura 18



PLACA CON MODELO  
DE ARRIBA  
Figura 19



CAJÓN CORAZÓN DE ABAJO  
Figura 20



CAJÓN CORAZÓN DE ARRIBA  
Figura 21



SOBRADERO  
Figura 22



BEBEDERO  
Figura 23

## **REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA**

1.- Realizar el corazón, para ello unir los cajones pertinentes (Figura 20 y 21) (sirve para hacer el molde del agujero interior), la forma más fácil de crear el corazón es colocar la parte donde se encuentra el agujero más pequeño pegada a la mesa y verter arena de poco en poco por el agujero grande e ir compactándola a la vez con la herramienta de apisonamiento redonda. Dejar el agujero por donde hemos depositado la arena liso y alineado respecto a cara metálica (Figura 5). Para conseguir esto, echar dos dedos de arena por encima de la capa metálica, apisonarla y quitar la parte sobrante con la espátula. Después comprobar que las dos caras han quedado perfectamente lisas y alineadas, (sino fuera el caso volver a echar arena, apisonarla y quitar la parte sobrante) abrir los cajones con la llave allen mm5 (Figura 9).

2.- Montar la estructura con los dos cajones (Figuras 16 y 17) y la placa la cual contiene los dos modelos superior e inferior(Figura 18 y 19), y unirla con los tornillos de M10 (Figura 12) con ayuda de la llave allen mm8 (Figura 10).

3.- Una vez tengamos la estructura montada, trabajar con la parte que contiene el modelo inferior a la vista, para ello posicionar la estructura de forma adecuada (la cabeza de los tornillos que unen los cajones con la placa quedaran abajo).

4.- Verter arena en el cajón poco a poco e ir compactándola con las herramientas de apisonamiento (Figura 7) . Llenar el cajón por completo teniendo especial cuidado en los bordes del modelo y cajón, para dejar los bordes del cajón alineados echar dos dedos de arena en forma de muralla y compactar la arena y quitar la parte sobrante con la regla o espátula hasta que quede una capa superior lisa y alineada con los bordes del cajón.

5.- Recoger la arena que se haya caído en la mesa de trabajo y limpiarla, con ayuda de la brocha (Figura 1), cuando la mesa de trabajo este limpia proceder a darle la vuelta a la estructura con cuidado para que no se rompa la parte del molde inferior realizada en el paso anterior.

6.- La estructura queda posicionada con el modelo superior a la vista, antes de verter la arena como en el paso 4, colocar el bebedero (Figura 23) y el sobradero (Figura 22) en sus respectivos lugares. El sobradero es el tronco de cono más grande que va en la parte pequeña del modelo, así como el bebedero es el tronco de cono más pequeño que va en la parte del modelo mas grande. No obstante, el bebedero lleva marcada una "b" igual que el lado del cajón más cercano a su posición, y para el caso del sobradero llevan marcada una "s".

7.- Una vez concluido el verter arena y que la superficie haya quedado lisa y alineada, quitar el bebedero y el sobradero con cuidado, si al retirar se observan

imperfecciones, repasar estas con la lanceta (Figura 6).

8.- Separar los cajones (con los moldes hechos) de la placa, para ello quitar los tornillos con la llave allen mm8 (Figura 10), realizar este paso con cuidado para que los moldes no sufran desperfectos, si se produjeran pequeños desperfectos se podrían repasar con la lanceta.

9.- Coger el molde del agujero interior y colocarlo en la parte del molde inferior (la cual no tiene los agujeros del sobradero ni bebedero).

10.- Colocar el cajón con el molde superior en el cajón del molde inferior y unirlos con los tornillos (Figura 12 ) utilizando la llave allen mm8.

11.- Preparar la aleación de metal la cual funde entre 70ºC y 87ºC, calentar la fundición en la cacerola (Figura 2) controlando la temperatura con el termómetro (Figura 8), para ello colocar el hornillo (Figura 15) en la posición de tope. Verter la colada que se haya producido de forma rápida y continuada por el agujero del molde destinado como bebedero, esta forma de verter la colada evitara que se produzcan burbujas de aire y con lo consiguiente un mejor llenado del molde. Parar de verter colada cuando esta salga por el agujero destinado al sobradero.

12.- Esperar durante diez minutos a que se enfrié para romper el molde y poder conseguir nuestra pieza. Limpiar está con el pincel y la brocha para quitarle la arena que pueda tener pegada.

13.- Recoger todo el material y dejar la zona de trabajo limpia.

- **Nota :** El paso 1 se puede realizar a la vez que los pasos del 2 al 9, también es conveniente preparar la aleación de metal durante el periodo de los 10 primeros pasos, aunque lo hayamos puesto en el paso 11, esto evitara perdida de tiempo.

## PASO A PASO



1.- Coger la caja de corazón, si no esta montada la montamos, utilizando la llave allen mm5.



2.- Poner la estructura de forma que la cara con el agujero más pequeño quede contra la mesa de trabajo, mientras que el agujero más grande quede a la vista.



3.- Verter arena de poco en poco.



4.- Apisonar la arena, a medida que se vierte arena.

**Observaciones:** La arena debe quedar bien compactada.



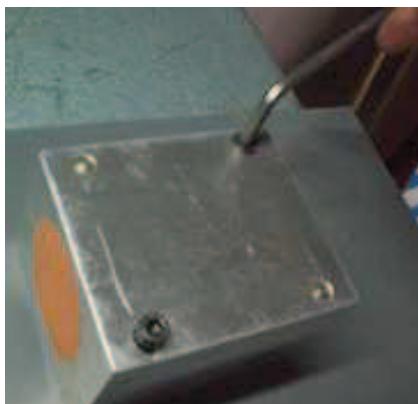
5.- Verter arena hasta rebasar la cara metálica, a continuación apisonarla como hemos venido haciendo en pasos anteriores.

**Observaciones:** Este paso evita que el agujero interior quedara con falta de materia.

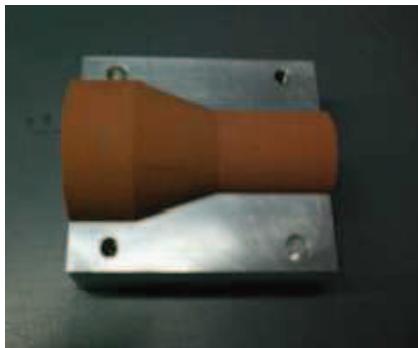


6.- Retirar la arena sobrante con la espátula, para dejar una capa lisa y alineada con la base metálica.

**Observaciones:** Comprobar que las dos caras queden lisa y alineadas con las bases metálicas, si alguna de ellas le faltara material, proceder a realizar los pasos 5 y 6 en dicha cara. Conviene limpiar la mesa de trabajo después de este paso.

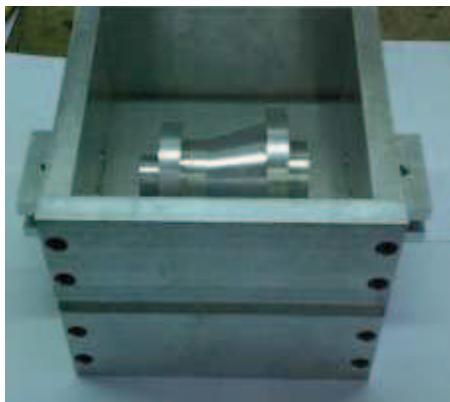


7.- Desatornillar los tornillos de la cajas corazón, con la llave allen mm5.



8.- Quitar la caja corazón superior.

**Observaciones:** Este paso hay que realizarlo con cuidado para no dañar el molde de arena.



9.- Montar los cajones con placa , unidos por tornillos y colocar la estructura con el modelo inferior para que quede a la vista, como en foto.

**Observaciones:** Los tornillos tienen que estar bien apretados. El modelo de abajo es el que no tiene agujeros del sobradero ni bebedero.

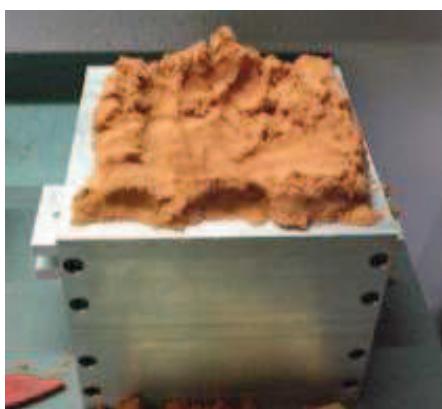


10.- Verter arena de poco en poco.



11.- Apisonar la arena a medida que se va echando, teniendo especial atención en los bordes del cajón y del modelo.

**Observaciones:** La arena hay que apisonarla muy bien para que se formen capas duras y homogéneas. Utilizaremos el apisonador rectangular para los bordes mientras que el circular lo utilizaremos para el resto.



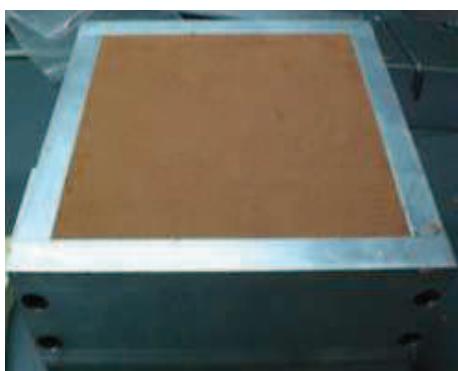
12.- Formar un muro de arena de un dedo o dos de altura alrededor de los bordes, a continuación apisonar este muro.

**Observaciones:** Este paso evita la falta de arena en los bordes del cajón.

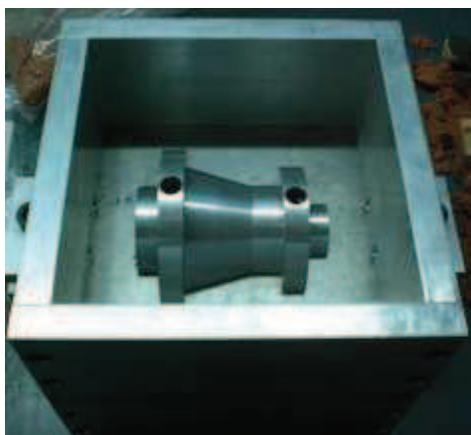


13.- Con ayuda de una regla o de la espátula dejar la capa superior lisa y alineada con los bordes.

**Observaciones:** Para dejarla bien lisa, tendremos que pasar la regla en diferentes sentidos.

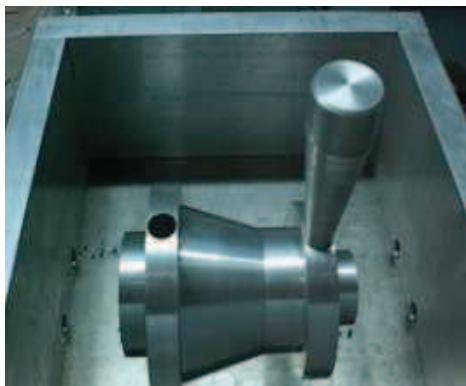


14.- La capa superior ha de quedar perfectamente lisa y alineada.



15.- Dar la vuelta a la estructura, para que el modelo superior quede a la vista

**Observaciones:** Hay que tener extrema precaución al dar la vuelta a la estructura, para que el cajón con la arena del modelo inferior no se estropee. Conviene tener limpia la mesa de trabajo.



16.- Colocar el sobradero.

**Observaciones:** El sobradero es aquel que tiene mayor longitud de las dos piezas y se coloca en la parte del modelo más pequeña. Lleva marcada una "S" en la pieza como en el lado más cercano del cajón.

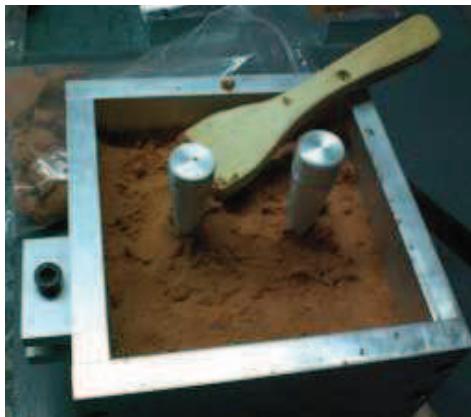


17.- Colocar el bebedero, por donde verteremos la colada.

**Observaciones:** El bebedero es aquel que tiene menor longitud de las dos piezas y se coloca en la parte del modelo más grande. Lleva marcada una “B” en la pieza como en el lado más cercano del cajón.



18.- Verter arena de poco en poco.



19.- Apisonar la arena a medida que se va echando, teniendo especial atención en los bordes del cajón y del modelo.

**Observaciones:** La arena hay que apisonarla muy bien para que se formen capas duras y homogéneas. Utilizar el apisonador rectangular para los bordes mientras que el circular lo utilizaremos para el resto.



20.- Formar un muro de arena de un dedo o dos de altura alrededor de los bordes, a continuación apisonar este muro.

**Observaciones:** Este paso evita la falta de arena en los bordes del cajón.



21.- Con ayuda de una regla o de la espátula dejar la capa superior lisa y alineada con los borde.

**Observaciones:** Para dejarla bien lisa, tendremos que pasar la regla en diferentes sentidos.



22.- La capa superior ha de quedar perfectamente lisa y alineada.



23.- Quitar el bebedero.

**Observaciones:** Se sabrá cual es porque está marcado con la "B".



24.- Quitar sobradero.

**Observaciones:** Se sabrá cual es porque está marcado con la "S". .

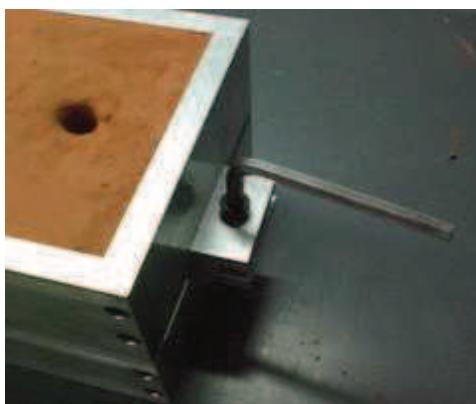


25.- Repasar con la lanceta o con el dedo los agujeros, para no dejar granos de arena sueltos que puedan perjudicar a la fundición.

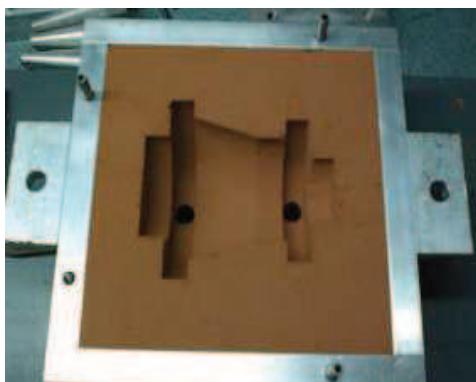


26.- Preparar la colada. Para ello enchufar hornillo ponerlo hasta el tope y colocar la cacerola con el material a fundir.

**Observaciones:** Mientras el material se funde se seguirá realizando la práctica, pero siempre controlando cada poco tiempo la fundición.

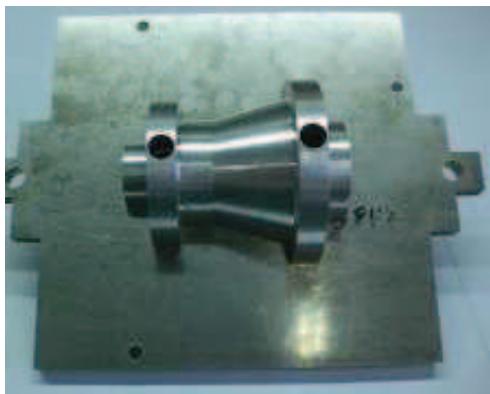


27.- Quitar los tornillos, utilizando la llave allen mm8



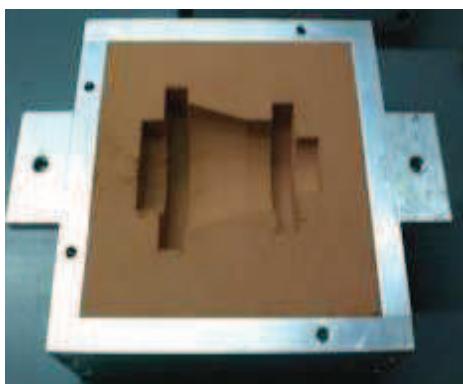
28.- Quitar el cajón superior.

**Observaciones:** Hay que tener extrema precaución al quitar el cajón, para que el molde superior no se estropee. Conviene tener limpia la mesa de trabajo.



29.- Quitar el cajón superior.

**Observaciones:** Hay que tener extrema precaución al quitar la placa, para que el molde inferior no se estropee.

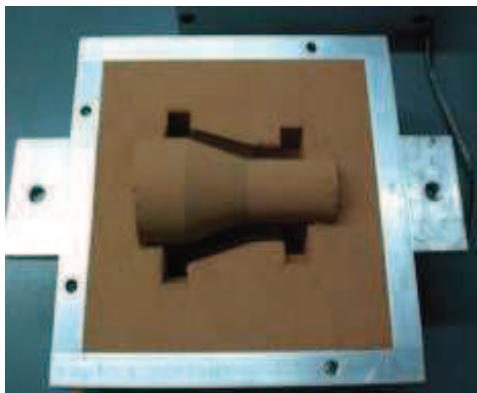


30.- Comprobar los posibles defectos que puedan haber en los moldes y repasarlos empleando la lanceta.



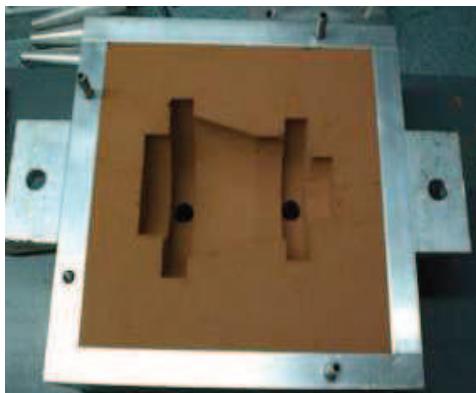
31.- Coger el molde del corazón.

**Observaciones:** Tener cuidado a la hora de cogerlo para que no se estropee.



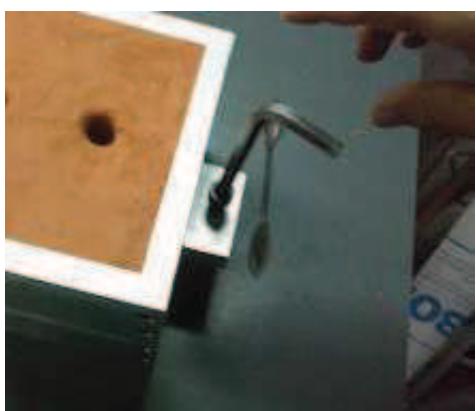
32.- Colocar el molde del corazón en el cajón con el molde inferior.

**Observaciones:** El cajón con el molde inferior es aquel que no lleva agujeros del sobradero y bebedero. Este paso realizarlo con cuidado para no dañar los moldes.



33.- Colocar el cajón con molde superior sobre el cajón con el molde inferior (el cual contiene el corazón).

**Observaciones:** Colocar con cuidado de no estropear los moldes.

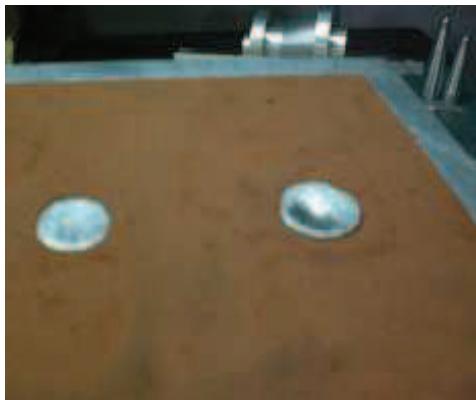


34.- Poner los tornillos y apretarlos para que la estructura de los dos cajones quede bien ajustada.

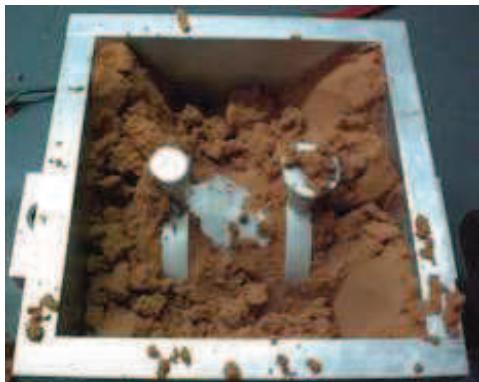


35.- Verter la colada, hasta que sobresalga por el bebedero.

**Observaciones:** Verter la colada de forma rápida y continua para evitar que se produzcan burbujas internas en la pieza y mejorar el llenado del molde. Sabremos cual es el agujero del bebedero porque el lado del cajón más cercano a este lleva marcada una "B"



36.- Esperar 10 minutos hasta que el material de fundición se solidifique.



37.- Romper molde para sacar el reductor de tubería.



38.- Limpiar la arena que pueda tener el reductor de tubería. Utilizaremos la brocha y el pincel.



39.- Pieza acabada.