



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

**DISEÑO DE MAQUINARIA DE CÓDIGO ABIERTO PARA LA
EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ROSA MOSQUETA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL MECÁNICO

IGNACIO ESTEBAN DONOSO BALLART

PROFESORA GUÍA:
MÓNICA ZAMORA ZAPATA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
RUBÉN FERNÁNDEZ URRUTIA
DANISA PERIC MALUK

SANTIAGO DE CHILE
2023

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO INGENIERO CIVIL MECÁNICO
POR: IGNACIO ESTEBAN DONOSO BALLART
FECHA: 2023
PROF. GUÍA: MÓNICA ZAMORA ZAPATA

DISEÑO DE MAQUINARIA DE CÓDIGO ABIERTO PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ROSA MOSQUETA

La rosa mosqueta es un arbusto de origen europeo que fue introducido a Chile a fines del siglo 19, donde se comenzó a masificar debido a que se adaptaba perfectamente al clima local. Hoy en día, se puede encontrar en forma silvestre desde la región Metropolitana hasta la región de Aysén. El aceite de esta arbustiva posee características sumamente beneficiosas para la piel, ya que goza de propiedades hidratantes, reafirmantes, reparadoras, antioxidantes y antiinflamatorias, lo cual proviene directamente de su composición. Desafortunadamente, fabricar este tipo de aceite no es sencillo, sobre todo a una baja escala, ya que se debe extraer de la semilla de la rosa mosqueta, la cual se encuentra dentro del cinorrodon.

Por esta razón, este proyecto se enfoca en abordar esta problemática mediante el diseño de maquinaria capaz de extraer aceite de rosa mosqueta a baja escala, la cual será de código abierto, con el fin de que esta pueda ser fácilmente mejorada. Además, estará acompañada de sus respectivos planos, listado de materiales e instrucciones de armado. Para lograr lo anterior, se propone la creación de dos máquinas con funcionamiento independiente: el removedor de semillas y la prensa. El diseño realizado permite que ambas máquinas funcionen con el mismo motor, ya que se puede acoplar fácilmente a cada una de ellas según corresponda. El prototipo puede construirse con una inversión aproximada de \$800.000 en un período de alrededor de dos semanas, lo que incluye los tiempos de espera asociados a ciertos trabajos externalizados.

Adicionalmente, debido a la simpleza de su diseño esta puede ser ensamblada y operada por una persona, la cual necesita tan solo una conexión eléctrica domiciliaria y un área de aproximadamente $0,72[m^2]$ para la ubicación de las máquinas.

En líneas generales, el removedor de semillas posee $61,3[cm]$ de alto, $30,7[cm]$ de ancho, $70,7[cm]$ de largo y pesa aproximadamente $28[kg]$. En relación a las pruebas realizadas con el prototipo, este demuestra una capacidad adecuada para triturar los frutos deshidratados y separa la mayoría de las semillas, aunque en este último aspecto aún existen áreas de mejora pendientes.

Por su parte, la prensa posee medidas generales de $31,2[cm]$ de alto, $12,6[cm]$ de ancho y $42,4[cm]$ de largo. A través de las pruebas llevadas a cabo con el prototipo, se han identificado y diagnosticado algunos errores, para los cuales se ha evaluado una solución potencial. De esta manera se pretende lograr el prensado correcto para la obtención de aceite.

Para tod@s aquell@s valientes emprendedor@s.

Índice de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes básicos generales	1
1.2. Motivación	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Alcances	2
2. Antecedentes	3
2.1. Rosa Mosqueta	3
2.1.1. Características	3
2.1.2. Propiedades	5
2.1.3. Presente en Chile	6
2.2. Extracción de aceite de rosa mosqueta	7
2.3. Máquinas	7
2.3.1. Extractor de semillas	8
2.3.2. Prensa	8
2.4. Diseño de código abierto	9
3. Metodología	11
4. Parámetros	13
4.1. Rango operativo	13
4.2. Maquinaria	13
4.3. Factores generales	13
5. Diseño	15
5.1. Conjunto motriz	15
5.2. Removedor de semillas	16
5.2.1. Módulo Superior	17
5.2.2. Módulo inferior	18
5.3. Prensa	19
6. Memoria de cálculo	21
6.1. Máquina separadora de semillas	21
6.1.1. Torque	21
6.1.2. Potencia	21
6.1.3. Moto-Reductor	22

6.1.4.	Producción	22
6.1.5.	Peso en tolva	23
6.1.6.	Cadena y piñones	23
6.1.7.	Rodillo	25
	Condiciones de borde	25
	Resultados	25
6.1.8.	Eje cuadrado	26
	Condiciones de borde	27
	Resultados	27
6.1.9.	Engranaje	28
7.	Selección de componentes y materiales	29
7.1.	Generalidades	29
7.1.1.	Carcasas y placas	29
7.1.2.	Estructura	30
7.1.3.	Pernos	30
7.1.4.	Tuercas	30
7.1.5.	Ejes	31
7.1.6.	Rodamientos	31
7.1.7.	Chavetas	32
7.2.	Conjunto motriz	32
7.2.1.	Motor	32
7.2.2.	Reductor	33
7.2.3.	Piñones y cadena	33
7.2.4.	Parada de emergencia	34
7.3.	Máquina separadora de semillas	34
7.3.1.	Rodillos	34
7.3.2.	Engranajes	35
7.3.3.	Eje cuadrado	35
7.3.4.	Cardan	36
7.3.5.	Malla	36
7.4.	Prensa para extracción aceite	37
7.4.1.	Extrusor	37
8.	Construcción y ensamblaje	38
8.1.	Ensamble Conjunto motriz	40
8.2.	Ensamble Removedor de semilla	42
8.3.	Ensamble Prensa	45
9.	Pruebas	46
9.1.	Removedor de semillas	46
9.2.	Prensa	48
9.3.	General	50
10.	Conclusión	52
	Bibliografía	54

Anexos	58
A. Engranaje	59
A.1. Dimensión	59
B. Motor	60
B.1. Ficha técnica	60
B.2. Medidas generales	60
C. Cadena	61
C.1. Ficha técnica	61
D. Tereftalato de Polietileno (PET)	62
D.1. Ficha técnica	62
E. Chavetas	63
E.1. Medidas generales según DIN 6885	63
F. Nylon MoS_2	64
F.1. Propiedades físicas	64
G. Conjunto motriz	65
G.1. Planos	66
H. Removedor de semillas	81
H.1. Planos	82
I. Prensa	123
I.1. Planos	124

Índice de Tablas

2.1.	Características de las especies presentes en Chile	3
2.2.	Características del cinorrodon por especie.	5

Índice de Ilustraciones

2.1.	Tipo de flor de Rosa mosqueta [30]	4
2.2.	cinorrodón de Rosa mosqueta [31]	4
2.3.	Espinas del cinorrodón [32]	5
2.4.	Principales productos exportados [4]	6
2.5.	Rasqueta [33]	7
2.6.	Extractor/separador de cuescos de albaricoque [9]	8
2.7.	Tipos de prensa manual [10] [11]	9
2.8.	Expulsor [12]	9
3.1.	Metodología	12
5.1.	Diseño conjunto motriz	15
5.2.	Diseño del Removedor de semillas	16
5.3.	Diseño del Removedor anclado al conjunto motriz	17
5.4.	Tolva	17
5.5.	Cuello	18
5.6.	Módulo inferior	19
5.7.	Diseño prensa	19
5.8.	Diseño prensa anclado al conjunto motriz	20
6.1.	Parámetros de entrada para la elección de piñones	24
6.2.	Resultados del cálculo para el conjunto cadena-piñón	24
6.3.	Condiciones de borde rodillo	25
6.4.	Trazado de convergencia sobre el rodillo	26
6.5.	Esfuerzo de Von Mises sobre el rodillo	26
6.6.	Condiciones de borde eje cuadrado	27
6.7.	Trazado de convergencia sobre el eje cuadrado	27
6.8.	Esfuerzo de Von Mises sobre el eje cuadrado	28
6.9.	Resultados carga de los engranajes	28
7.1.	Planchas de acero inoxidable 304 [13]	29
7.2.	Perfiles acero estructural [14]	30
7.3.	Pernos ISO 4762 [15]	30
7.4.	Tuercas remache [16]	31
7.5.	Barra redonda Inox 304 [17]	31
7.6.	Rodamiento radial 17[mm] [18]	32
7.7.	Chaveta de referencia [19]	32
7.8.	Imagen referencial motor Rhino [20]	33
7.9.	Imagen referencial Reductor [21]	33
7.10.	Imagen referencial piñón y cadena [22]	34
7.11.	Parada de emergencia [23]	34
7.12.	Ejemplos de uso para PET [24]	35

7.13.	Ejemplos de uso de Nylon MoS_2 [25]	35
7.14.	Barra cuadrada 20x20[mm] [26]	36
7.15.	Cardan 16[mm] [27]	36
7.16.	Malla de cernir N°4 [28]	37
7.17.	Extrusor [29]	37
8.1.	Producto entregado por Provi-Metal	38
8.2.	Mecanizado de ejes	39
8.3.	Proceso de soldado	39
8.4.	Armado de estructuras bases	40
8.5.	Componentes conjunto motriz	40
8.6.	instalación Placa refuerzo	41
8.7.	Diagrama conexión eléctrica	41
8.8.	Conjunto motriz	41
8.9.	Componentes para el ensamble del cuello	42
8.10.	Configuración de los rodillos	42
8.11.	Instalación de componentes en carcasa	43
8.12.	Posicionamiento rodillo	43
8.13.	Subensamble cuello	43
8.14.	Componentes módulo inferior	44
8.15.	Ensamble eje con malla	44
8.16.	Removedor de semillas	45
8.17.	Prensa	45
9.1.	Removedor unido al conjunto motriz a través de un distanciador	46
9.2.	Producto en el sitio	47
9.3.	Producto en el sitio	48
9.4.	Prensa unida al conjunto motriz	48
9.5.	Hendidura de la parte interna de la carcasa	49
9.6.	Comparación de la posición del extrusor	49
9.7.	Producto obtenido al prensar semillas de Chía	50
9.8.	Transporte de maquinaria en maletero de automóvil sedán	51
A.1.	Resultados software inventor	59
B.1.	Ficha técnica motor Rhino	60
B.2.	Medidas generales motor Rhino	60
C.1.	Ficha técnica Cadena	61
D.1.	Ficha técnica PET	62
E.1.	Medidas general chaveta	63
F.1.	Propiedades físicas del nylon MoS_2	64

Capítulo 1

Introducción

1.1. Antecedentes básicos generales

La rosa mosqueta es un arbusto de origen europeo que llegó a Chile en la época de la conquista, donde proliferó de forma silvestre entre las regiones Metropolitana y de Aysén, esto debido a que necesita un clima suave, de alta luminosidad y precipitaciones de entre 50 y 1500[mm], pudiéndose encontrar en terrenos degradados y bordes de ríos.

Esta arbustiva cuenta con un pseudo fruto llamado cinorrodon, el cual tiene forma ovoide y mide entre 1 y 2 centímetros, dentro del cual se pueden encontrar una gran cantidad de semillas. Es este fruto el que en las últimas décadas ha sido reconocido como poseedor de elevadas propiedades nutracéuticas, y ha sido considerado como un alimento funcional. Este reconocimiento se debe a la gran cantidad de propiedades que posee, como por ejemplo antioxidantes, vitaminas, ácidos grasos, entre otros, por lo que posee una gran demanda a nivel internacional.

El aceite de rosa mosqueta, por su parte es, un potente regenerador de células, ayudando en el proceso de cicatrización y minimización de marcas en la piel. Además, suaviza manchas de la piel y atenúa las arrugas y estrías [8].

Chile es el principal exportador de esta materia prima, gracias a la gran cantidad de mosqueta silvestre y a las especies que se pueden encontrar en el país. Permitiendo exportar hasta US\$8,6 millones a un precio promedio de \$3.190/kg [4].

1.2. Motivación

En Chile, la recolección de la rosa mosqueta se realiza normalmente en forma manual, trayendo consigo un bajo rendimiento. Luego, esta extracción es vendida a un acopiador, el cual provee a industrias que preparan el fruto para ser exportado, entregando un mínimo valor agregado al producto final, siendo los más perjudicados los recolectores, los cuales obtienen un bajo precio de compra.

Por esto, y tomando en cuenta que la rosa mosqueta es de importancia económica para las poblaciones rurales donde hacen uso de este recurso, es que se busca diseñar maquinaria de código abierto que sea capaz de realizar aceite de rosa mosqueta a una baja escala, per-

mitiendo que los dispositivos se puedan modificar y reparar localmente. Además, con esto se pretende lograr que los pequeños recolectores puedan dar un valor agregado a sus productos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Diseñar, construir y probar un prototipo de maquinaria que sea capaz de extraer aceite de rosa mosqueta a baja escala, lo cual incluye la extracción de la semilla desde el cinorrodón y la extracción del aceite como tal.

1.3.2. Objetivos específicos

- Recopilar información sobre los requisitos para producir aceite cosmético.
- Realizar pruebas de compresión y resistencia al fruto y semilla de la Rosa Mosqueta.
- Definir estándares de diseño.
- Diseñar maquinaria sencilla de mantener y fácilmente replicable en software CAD.
- Realizar planos, listado de materiales y análisis estructural de la maquinaria.
- Definir materiales acordes al proceso.
- Construir y probar el prototipo de maquinaria diseñada.

1.4. Alcances

- Realizar un análisis de costos.
- Se considera la maquinaria para una producción a baja escala.
- Las especificaciones de la maquinaria son determinadas con respecto a las especies de rosa mosqueta predominantes en Chile.

Capítulo 2

Antecedentes

2.1. Rosa Mosqueta

2.1.1. Características

La rosa mosqueta es un arbusto silvestre de la familia de las rosaceae, que prolifera en lugares con clima suave, con temperaturas entre 3 °C y 27°C, alta luminosidad, precipitaciones de entre 50 y 1500 mm y generalmente en suelos pobres de llanos y cumbres de poca elevación, por lo que en Chile se acentúan en sectores como Colchagua, Valdivia, Osorno y Aysén, donde se puede encontrar en forma silvestre, preferentemente en terrenos degradados y bordes de caminos y ríos.

Como se mencionó anteriormente, la rosa mosqueta pertenece a la familia de las Rosaceae, la cual incluye un total de 122 géneros y 3400 especies, de las cuales el género Rosa incluye más de 100 especies, siendo la Rosa rubiginosa, Rosa moschata y Rosa canina las más predominantes en Chile, las cuales se encuentran dentro de la categoría de comestibles.

La rosa mosqueta posee una altura de entre 0,5[m] y 3[m] dependiendo de la especie frente a la que nos encontremos (Tabla 2.1), además, posee tallos de color verde que poseen espinas curvas, y flores de entre 4 y 5 [cm] de color rosado o blanco como las que se pueden apreciar en la figura 2.1.

Tabla 2.1: Características de las especies presentes en Chile

Característica	Rosa rubiginosa	Rosa moschata	Rosa canina
Altura arbusto	0,5 a 1,2 [m]	1,2 a 2,5 [m]	1,0 a 3,0 [m]
Floración	Oct. a Dic.	Oct. a Dic.	Oct. a Dic.



Figura 2.1: Tipo de flor de Rosa mosqueta [30]

También, cuenta con un pseudo fruto conocido como cinorrodon, el cual es de color rojo anaranjado, con forma ovoide u ovalada que mide de 1 a 2 [cm] de largo y pesa entre 1 y 2 gramos. Posee una cascara semi blanda de 1 [mm] de espesor aproximadamente, dentro de la cual se encuentran los verdaderos frutos, que son uniseminados y son llamados Aquenios o semillas. (Figura 2.2).



Figura 2.2: cinorrodon de Rosa mosqueta [31]

Cabe mencionar que tanto el pedicelo, que es el pequeño tallo que une al cinorrodon con la rama, y el cinorrodon en sí, están cubiertos de pequeñas espinas, como se puede apreciar en la figura 2.3. Además, el calibre del cinorrodon depende directamente de la especie de rosa, tal como se puede apreciar en la tabla 2.2.



Figura 2.3: Espinas del cinorrodon [32]

Tabla 2.2: Características del cinorrodon por especie.

Característica	Rosa rubiginosa	Rosa moschata	Rosa canina
Calibre	15 a 20 [mm]	20 [mm]	15 a 30 [mm]
Peso	2 [gr]	2,5 a 2,7 [gr]	2,5 [gr]
Color	Rojo naranja	Rojo	Rojo naranja

En cuanto a la semilla del fruto se ha reportado una cantidad entre 15 y 31 unidades por fruto (cinorrodon), un largo de semilla de 5 mm, un diámetro de 3mm, un espesor de 2mm y un peso de 0,017g.

2.1.2. Propiedades

En las últimas décadas, el género *Rosa* ha sido altamente estudiado, por lo que se han podido caracterizar sus propiedades, llevándolo a ser reconocido como fruto importante y beneficioso para la salud a nivel mundial, tanto en la industria agroalimentario como en la cosmética, esto gracias a sus elevadas propiedades nutraceuticas.

El fruto (cinorrodon) de la rosa mosqueta es especialmente rico en vitamina C, A y F, anticianinas y carotenoides como el licopeno, el β -caroteno y la α -criptoxantina. Además, contiene grupos fenolicos como el de los flavonoides, proantocininas y catequinas.

El contenido en vitaminas y flavonoides del fruto tiene un efecto antioxidante en el cuerpo humano. Además, el fruto es rico en aceites esenciales, fibras, azúcares, minerales, aluminio, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, hierro, cobre, magnesio, zinc y boro, y posee un alto contenido de proteínas tanto en fruta como en semilla. Otra característica importante que le confiere a la mosqueta su cualidad nutraceutica es el alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, de los cuales las semillas contienen más del 77%, siendo interesante desde el punto de vista del consumo [5].

Es por esto que en los últimos años se ha generado un gran interés por extraer aceite de semilla de rosa mosqueta, a pesar de que del punto de vista industrial es poco eficiente, ya que una semilla contiene tan solo un 8% de aceite con respecto a su peso. Sin embargo, desde el punto de vista de la industria cosmética, estos aceites especiales son altamente atractivos

y con gran valor comercial, sobre todo en mercados internacionales.

En dermatología, la aplicación tópica de aceite de rosa mosqueta actúa como estimuladora, reconstructora y regenerativa de los tejidos, resultando clínicamente efectiva en cicatrices hipercrónicas y postquemaduras, mientras que en cosmetología su aplicación atenúa y retrasa la aparición de líneas de expresión y estrías.

2.1.3. Presente en Chile

En el sur de Chile el fruto de la rosa mosqueta se utiliza de manera tradicional e industrial como materia prima para la elaboración de jugos, mermeladas, té, bases de sopas, gelatinas, licores y aceites. Es por esto que la rosa mosqueta es de importancia económica para las poblaciones rurales donde hacen uso de este recurso.

Chile concentra el 85 % de la oferta mundial de rosa mosqueta sin procesar, y es el único país donde se explota a gran escala, en parte, gracias a las cualidades que ofrecen las variedades presentes y a las grandes cantidades de plantas en estado silvestre. Esto último llama la atención de la industria farmacéutica y cosmética internacional, ya que trae consigo un valor agregado, debido a que está en alza la tendencia de demanda de productos justos, naturales o silvestres, libres de sospecha de contaminación.

Normalmente los recolectores de fruta de rosa mosqueta venden el producto a compradores primarios, los cuales acopian el fruto y lo venden a industrias que luego procesan el fruto y lo exportan a plantas procesadoras de alimentos. Por lo que se puede desprender que en Chile no se da un valor agregado a la materia prima. Esto sugiere que son los recolectores los más afectados, ya que obtienen un bajo precio de compra.

El precio de la rosa mosqueta, según cifras de la oficina de estudios y políticas agrarias (Odepa) para la exportación fue de 3.190 [\$/kg] en el año 2020. Además, es el segundo producto forestal no maderero con mayor exportación, obteniendo un 20,9 % de participación según el boletín número 40 del instituto forestal [4](Figura 2.4), por lo que movió un total de US\$8,6 millones entre Enero y Junio del año 2022.

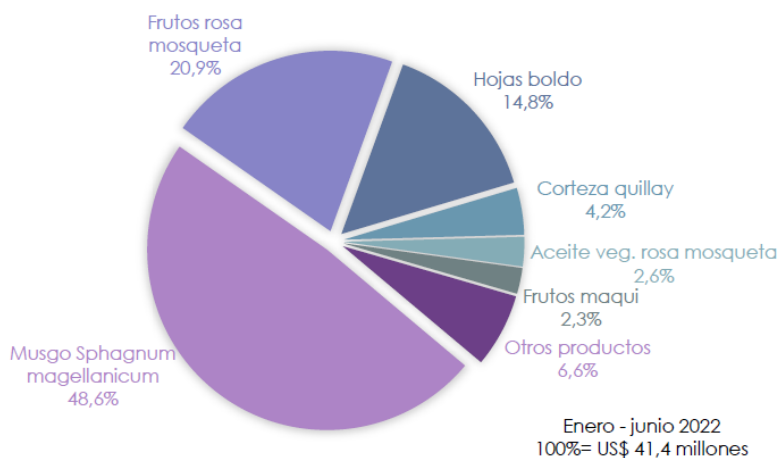


Figura 2.4: Principales productos exportados [4]

2.2. Extracción de aceite de rosa mosqueta

En Chile el aceite de semilla de rosa mosqueta es producido con fines casi exclusivamente cosméticos. El proceso involucra principalmente 5 etapas: Cosecha, pre-secado, secado, selección y extracción. Los cuales se detallarán a continuación:

- **Cosecha** La temporada de recolección del fruto de rosa mosqueta dura de 2 a 3 meses, y se lleva a cabo entre los meses de febrero y mayo, dependiendo de la zona en que se encuentre.

Normalmente la recolección se realiza de forma manual, la cual tiene un rendimiento aproximado de 50 [kg/día]. Aunque tal rendimiento se puede acrecentar al momento de utilizar la rasqueta (Figura 2.5), ya que la producción se eleva a los 80 - 100[kg/día].



Figura 2.5: Rasqueta [33]

- **Pre-secado** Con el fin de deshidratar la fruta, es colocada en campos abiertos bajo el alero del sol, con el fin de utilizar el máximo de energía solar.
- **Secado** El fruto ya previamente deshidratado es colocado en bandejas y el proceso de deshidratación finaliza en hornos de secado, donde se utilizan temperaturas que no alteren las características del fruto.
- **Selección** El fruto deshidratado es molido con la finalidad de separar cuidadosamente la semilla del resto de los componentes.
- **Extracción** La semilla de la rosa mosqueta es sometida a un proceso de extracción por prensado mecánico en frío, lo que permite mantener todos los nutrientes que contiene en forma natural, por ende, este no debe superar en ningún momento los 27°C.

2.3. Máquinas

La extracción de aceite de rosa mosqueta se puede englobar en dos máquinas, por un lado, se tiene un aparato que separa la semilla del resto de la fruta, y por el otro lado se tiene una prensa que comprime las semillas hasta obtener el aceite.

2.3.1. Extractor de semillas

En el mercado existe una gran variedad de máquinas que separan y/o extraen semillas, y normalmente están hechas para un fruto en específico. A pesar de ello la gran mayoría de estas trabajan bajo el mismo principio, empezando por moler el fruto, para luego hacerlo pasar por un tambor con orificios el cual posee un eje con paletas, de esta manera se discrimina entre pulpa y pepa, ya que el de mayor tamaño llegará al final del tambor, mientras que el otro pasará entre los orificios. Como se muestra la extractora de cuscus de albaricoque de la figura 2.6.



Figura 2.6: Extractor/separador de cuscus de albaricoque [9]

2.3.2. Prensa

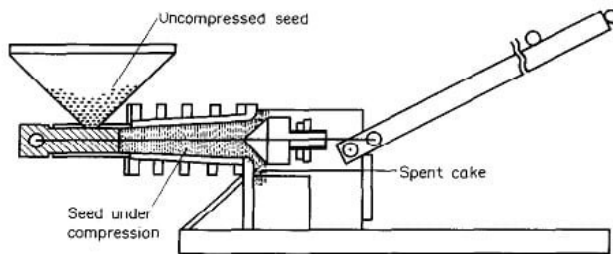
La prensa es una máquina que sirve para comprimir alguna cosa o material, y está compuesta básicamente por dos plataformas rígidas que se aproximan por accionamiento motorizado o manual.

Las prensas manuales, como su nombre lo dicen, son prensas en las que en todo momento debe estar interviniendo el ser humano para que funcionen, por lo que tienen un bajo rendimiento y una baja eficiencia. Este tipo de prensa se divide principalmente en dos tipos:

- **Prensa de placas:** Una placa o pistón se fuerza dentro de un cilindro perforado que contiene el fruto que posee aceite, por medio de un tornillo sin fin o gatos hidráulicos (Figura 2.7a).
- **Prensa de ariete:** Un pistón empuja la semilla hacia adelante en una jaula perforada, equipada con un estrangulador ajustable en la salida, que controla la presión máxima ejercida (Figura 2.7b).



(a) Placas



(b) Ariete

Figura 2.7: Tipos de prensa manual [10] [11]

Por otro lado, la prensa motorizada posee un mayor rendimiento que la prensa manual, llegando a capacidades desde unos pocos kg/h hasta toneladas/h. El tipo de prensa más común en esta categoría es el expulsor o extrusor (Figura 2.8), el cual funciona gracias a un eje helicoidal, el cual está dentro de un cilindro en forma horizontal. Al acumular material en la punta aumenta la presión y comienza a liberar el aceite, el cual sale a través de las perforaciones en la jaula del cilindro, mientras que el desecho sale a través del estrangulador, el cual además tiene la función de regular la presión máxima que se puede acumular.

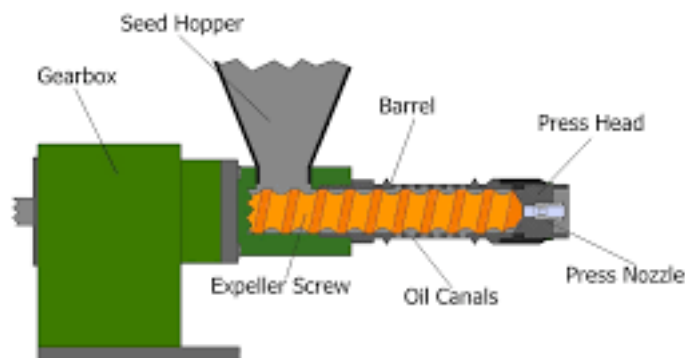


Figura 2.8: Expulsor [12]

2.4. Diseño de código abierto

El concepto de código abierto (en inglés: Open source) es un modelo de desarrollo basado en la colaboración abierta, el cual se origina en el ámbito del software, pero se ha extendido a otros campos, incluyendo el diseño de hardware y maquinaria.

Cuando se dice que el diseño de una máquina es de código abierto significa que los planos, esquemas, especificaciones y otros detalles técnicos de la máquina están disponibles para el público en general de forma gratuita. En otras palabras, cualquier persona puede acceder, utilizar, modificar y distribuir el diseño de la máquina sin restricciones significativas.

Este enfoque fomenta la participación de la comunidad, permitiendo a ingenieros, desa-

rrolladores y entusiastas contribuir al desarrollo y mejora de la máquina. Además, al ser de código abierto, se espera que el diseño evolucione de manera más rápida y se adapte a diversas aplicaciones y entornos.

Algunos ejemplos de proyectos que se centran en el diseño de maquinaria de código abierto son:

- RepRap [34], la cual desarrolla impresoras 3D capaces de imprimir la mayor parte de sus propias piezas.
- FarmBot [35], centra en el diseño de robots para jardinería automatizada.

Capítulo 3

Metodología

El proyecto se basa en una metodología iterativa con el fin de poder entregar un diseño funcional lo más simple y barato posible, ya que debe ser fácilmente replicable y sencillo de mantener. Tal metodología se presenta esquemáticamente en la figura 3.1 y se detalla a continuación:

- **Planteamiento y requerimientos de diseño:** Se comienza por escoger el foco del proyecto (persona a la que va dirigida, lugar de uso, fruta a utilizar, etc.), y en base a ello se enlistan los requerimientos de este. Luego, se hace una investigación sobre maquinarias similares, con el fin de obtener ideas y poder tener un primer acercamiento al modelo a utilizar.
- **Diseño iterativo:** El trabajo de diseño comienza con la elección de un boceto base, estructurado a partir de los requerimientos anteriormente enlistados, el cual es generado en un software CAD. Tal boceto se va mejorando mediante las iteraciones en las cuales se toman en cuenta los distintos materiales a utilizar, formas de armado y los propios requerimientos del equipo.
Además, en esta etapa se realizan distintos análisis mediante elementos finitos, con el objetivo de poder determinar los puntos de máximo esfuerzo y de este modo tener el primer paso para la elección del material óptimo a utilizar.
- **Selección de componentes y materiales:** La selección de materiales tiene una primera aproximación gracias a la información encontrada en la primera etapa, y luego va mutando junto a las nuevas iteraciones de diseño.
Con los análisis hechos en la etapa anterior se puede comenzar con la selección del material, tomando en cuenta los esfuerzos que debe resistir y los requerimientos impuestos en la etapa número uno.
La elección de componentes como motores y/o engranajes, también se basan en los requerimientos impuestos. Además, deben cumplir con las especificaciones del diseño y con el presupuesto dado.
- **Adquisición de componentes:** En este proceso es importante diferenciar entre los componentes y materiales que deben ser adquiridos fuera y dentro de Chile. Debido principalmente al tiempo de importación que esto puede involucrar, por lo que los productos importados deben ser adquiridos con mayor anticipación.
- **Construcción y prueba:** La construcción se llevó a cabo principalmente en el taller

Molina, perteneciente al departamento de mecánica de la universidad de Chile, usando como guía los planos generados en la etapa de iteración.

En lo que respecta a las pruebas, es importante destacar que estas se llevaron a cabo utilizando frutos de rosa mosqueta silvestre deshidratados. Además, se optó por llevar a cabo pruebas individuales de cada subsistema antes de proceder a la ejecución de una prueba completa de la maquinaria en su conjunto.

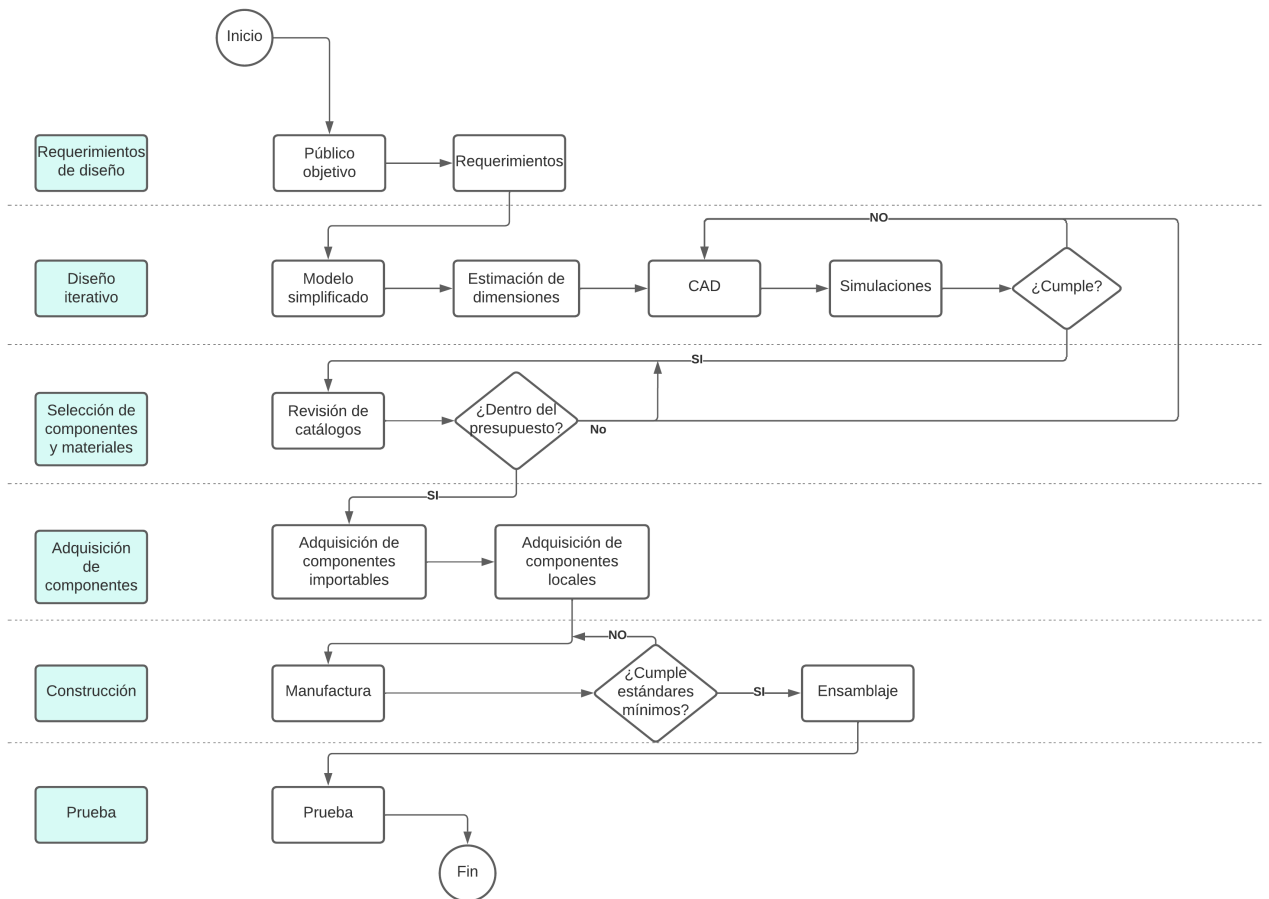


Figura 3.1: Metodología

Capítulo 4

Parámetros

La elección de los parámetros de diseño se basa en dos pilares principalmente. El primero de ellos se enfoca en el objetivo general del proyecto, el cual es la creación de maquinaria capaz de producir aceite de rosa mosqueta a partir del fruto deshidratado. El segundo pilar radica en los destinatarios para los cuales va dirigido el proyecto, lo cual abarca a todas aquellas personas naturales que tengan interés por dar un valor agregado en la venta de rosa mosqueta y/o en sus derivados.

4.1. Rango operativo

El cálculo de la producción se basa primordialmente en los antecedentes previamente recopilados. Donde se tiene que una persona, con ayuda de una rasqueta, cosecha en promedio entre 80 y 100[Kg] diarios. A partir de esta información y al establecer como premisa que la maquinaria debe procesar la cantidad equivalente a una semana de cosecha (6 días) en solo una jornada laboral (8 horas), se concluye que la capacidad de la maquinaria debe ser al menos de 75[Kg/hr].

4.2. Maquinaria

Con el propósito de minimizar la complejidad de la maquinaria, y debido a la naturaleza no necesariamente continua de los procesos de extracción de las semillas de rosa mosqueta y la producción subsiguiente del aceite, se determinó implementar dos máquinas de manera independiente.

La primera de ellas se encargará de procesar el fruto deshidratado de rosa mosqueta, generando dos productos diferentes. Por un lado, se obtienen las semillas de rosa mosqueta, y por el otro, las cascaras e impurezas no deseadas.

La segunda máquina se encargará de manipular las semillas de rosa mosqueta generando, al igual que en la máquina anterior, dos productos, uno de ellos es el aceite de rosa mosqueta, mientras que el otro consiste en los residuos sólidos provenientes de las semillas.

4.3. Factores generales

En el contexto de los aspectos generales que engloban los parámetros de diseño, donde se tiene:

- Bajo costo de construcción
- Fácil de mantener
- Fácil de construir
- Fácil de transportar
- Compatible con instalación eléctrica domiciliaria

Con el fin de cumplir con lo anterior, se priorizará un diseño que utilice componentes comerciales que tengan un stock constante en Chile.

Capítulo 5

Diseño

Como se mencionó anteriormente, para realizar el proceso de producción de aceite a base del fruto de la rosa mosqueta se implementarán dos máquinas. La primera de ellas será nombrada “Removedor de semillas”, y es la encargada de separar las semillas del resto de los componentes del fruto. La segunda máquina será conocida como “Prensa”, y tal como su nombre lo dice es la encargada de prensar la semilla para así poder obtener el aceite.

5.1. Conjunto motriz

Debido a que ambas máquinas utilizarán el mismo conjunto motriz, aunque no de forma simultánea, se diseñó un soporte para el motorreductor (figura 5.1) el cual tiene como finalidad facilitar el anclaje del sistema de potencia a los aparatos. Además, se agregó un soporte para la parada de emergencia, el cual la mantiene visible en todo momento, para así poder ser usada rápidamente si es que el caso lo amerita.

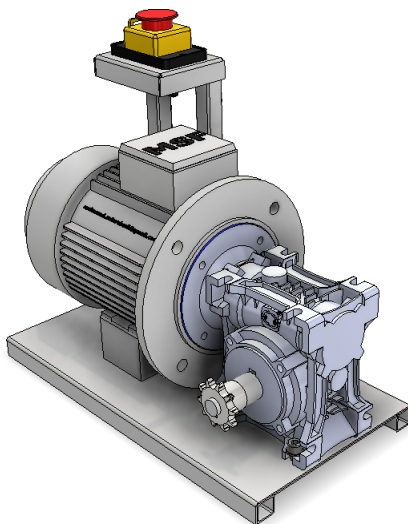


Figura 5.1: Diseño conjunto motriz

5.2. Removedor de semillas

El removedor de semillas fue diseñado a base de dos niveles, tal como se puede apreciar en la figura 5.2, esto con el fin de reducir el área total a utilizar. Estos dos niveles son fácilmente montables, ya que se anclan a través de 6 pernos Parker M4 y sus respectivas tuercas remachables.

Este conjunto posee unas medidas generales de 613[mm] de alto, 307[mm] de ancho y 707[mm] de largo. Además, tiene un peso aproximado de 28[Kg], todo esto sin considerar el motor y reductor que este debe utilizar para su funcionamiento.

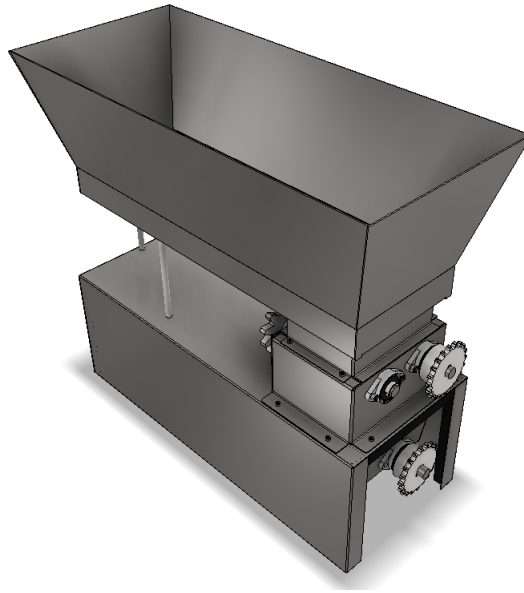


Figura 5.2: Diseño del Removedor de semillas

Este equipo se integra al conjunto motriz mediante la inserción de un perno que atraviesa sus perfiles, quedando posicionado para transmitir la potencia requerida, tal como se puede apreciar en la figura 5.3. Además, para este propósito, se emplea una cadena que corre a través del piñón del cuello, del módulo inferior y del reductor, siendo este último el que entrega la fuerza al sistema.

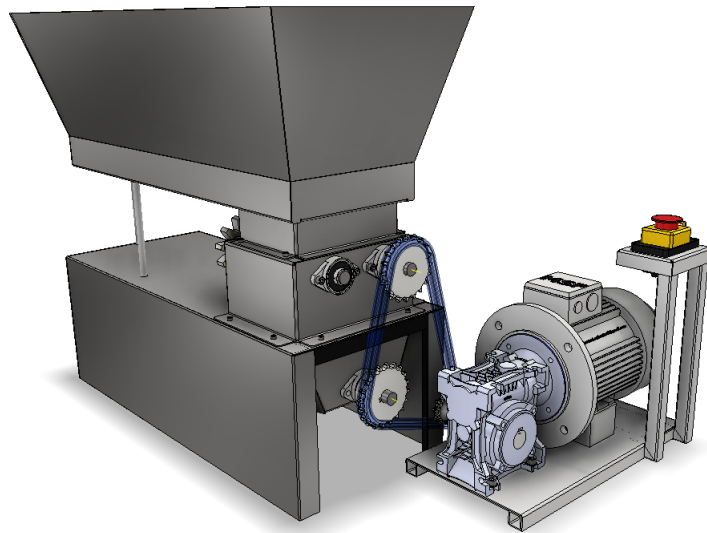


Figura 5.3: Diseño del Removedor anclado al conjunto motriz

5.2.1. Módulo Superior

El módulo superior se encuentra dividido en dos subconjuntos, denominados “tolva” y “cuello”, identificados en las figuras 5.4 y 5.5 respectivamente. Estos componentes son fácilmente ensamblables entre sí, gracias a que se encuentran vinculados mediante cuatro pernos Parker M4.

Tolva

La tolva es de acero inoxidable 304 de 1,5[mm] de espesor y tiene como función principal la acumulación y direccionamiento de la rosa mosqueta hacia la sección del cuello. Este componente contempla un volumen de 28.330cm^3 , lo que equivale a una capacidad de almacenamiento de alrededor de 13[Kg] de fruto de rosa mosqueta previamente deshidratado. Tal cantidad puede ser procesada por la máquina en un lapso aproximado de 2,6 minutos a su máxima capacidad.

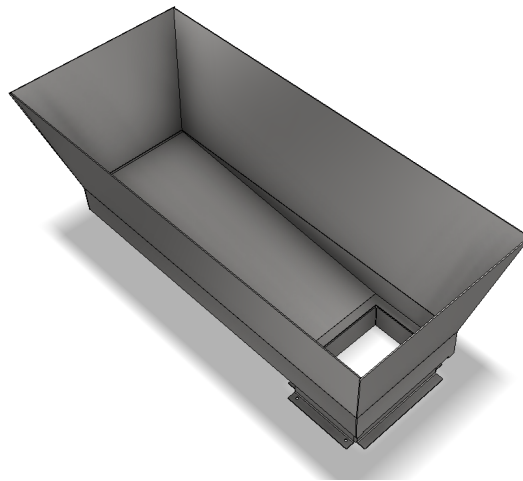


Figura 5.4: Tolva

Cuello

Es en este punto donde se ubican los rodillos, cuya función es triturar el fruto. Este componente posee una longitud de 110[mm], por lo que puede triturar hasta 8 frutos de forma simultánea. Además, es importante mencionar que los rodillos están compuestos por 6 aletas cada uno y giran en forma coordinada gracias a los engranajes que se encuentran en la parte posterior de los ejes. Cabe señalar que este sistema ha sido diseñado para ser fácilmente desmontable, esto a causa de que esta zona, debido a la función que cumple, es altamente susceptible a acumular residuos del fruto procesado.

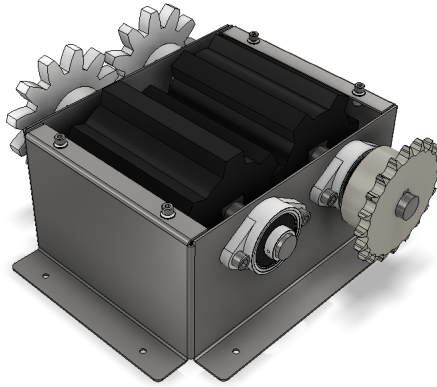


Figura 5.5: Cuello

5.2.2. Módulo inferior

El modulo inferior es el encargado de separar las semillas del resto de los componentes del fruto. Para ello, se vale de un elemento tipo resbalín que está construido a base de acero inoxidable 304 de 1,5[mm], el cual dirige el material triturado procedente del módulo superior hacia un cilindro inclinado a un ángulo de 6° con respecto a la horizontal. A medida que tal cilindro gira, induce la caída de las semillas a través de sus rejillas, mientras que los elementos de mayor tamaño avanzan hacia el extremo, donde son liberados. Todo este conjunto se encuentra montado sobre un armazón construido con perfiles, el cual además presta un soporte estructural al equipo en su conjunto.

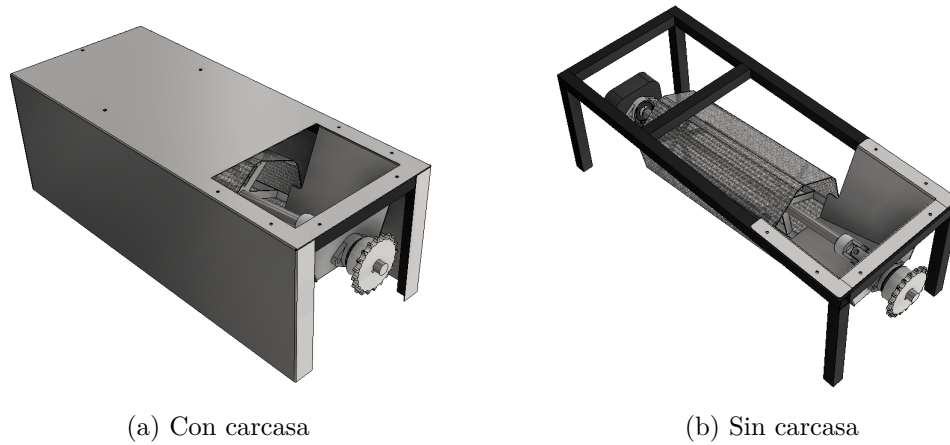


Figura 5.6: Módulo inferior

5.3. Prensa

La prensa fue diseñada en torno al extrusor comercial anteriormente mencionado (7.4.1) con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento de este componente. Por consiguiente, se confeccionó un acople a la medida para unir de forma precisa el husillo con el eje. Este último se mantiene dentro de un cubículo, el cual posee una tapa removible que permite acceder a su interior, tal como se puede apreciar en la figura 5.7.

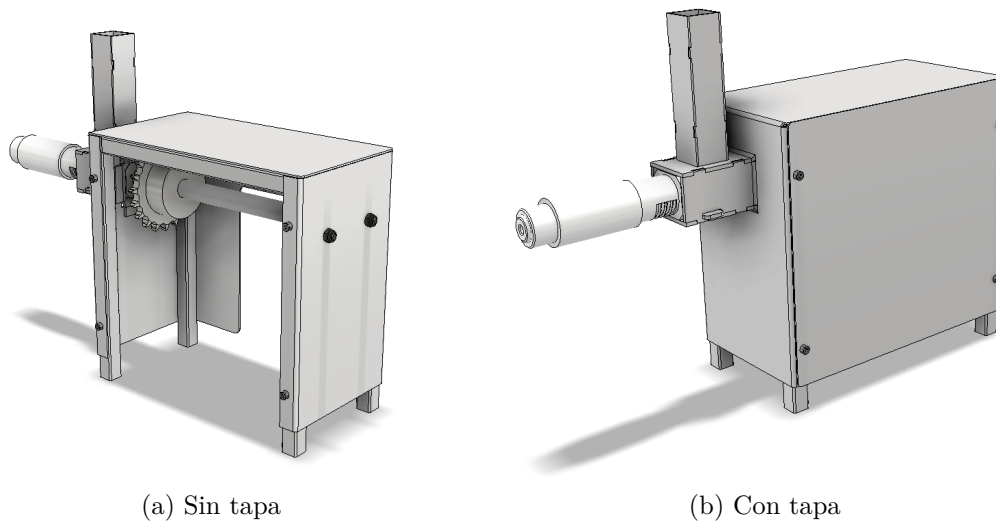


Figura 5.7: Diseño prensa

En vista de la seguridad de quien opera la máquina, se tomó la decisión de que el armazón de la prensa encaje y se ancle al conjunto motriz, tal como se puede apreciar en la figura 5.8, para así otorgar una mayor estabilidad a la máquina. Además, se estableció una longitud de 110[mm] para el cuello por el cual se introducen las semillas, con el fin de evitar que las personas puedan alcanzar el husillo con sus manos.

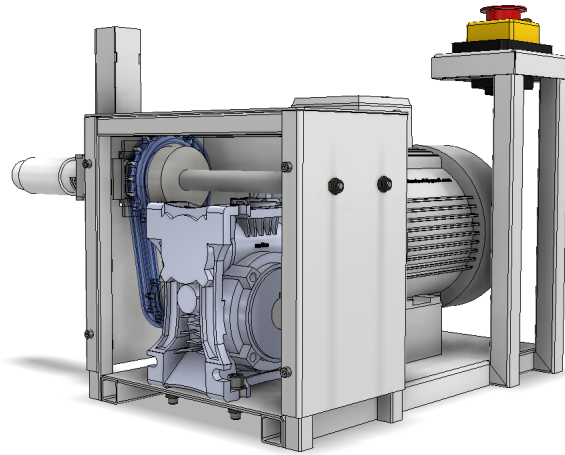


Figura 5.8: Diseño prensa anclado al conjunto motriz

Finalmente esta máquina quedó con unas medidas generales de 312[mm] de alto, 424[mm] de largo y 126[mm] de ancho, considerando el extrusor pero no el conjunto motriz. Además es importante mencionar que este aparato posee un peso aproximado de 5[Kg].

Capítulo 6

Memoria de cálculo

A continuación, se presentan los distintos cálculos y simulaciones utilizados para el correcto dimensionamiento de los equipos.

6.1. Máquina separadora de semillas

6.1.1. Torque

Con el fin de poder calcular el torque necesario para triturar el fruto, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\tau_{total} = F_{cu} \cdot N_m \cdot r \quad (6.1)$$

Donde:

- $\tau_{total}[Nm]$: Torque total.
- $F_{cu}[N]$: Fuerza máxima necesaria para triturar una mosqueta.
- N_m : Número de mosquetas a triturar en simultáneo.
- $r[m]$: Distancia desde el eje de giro hasta la zona donde se tritura la mosqueta.

Gracias a los ensayos se determinó que la fuerza máxima necesaria para triturar una mosqueta es de 160[N].

Por otro lado, gracias al diseño de la máquina, el cual se describirá de mejor manera en un próximo capítulo, el número de mosquetas a triturar en simultáneo es de 8, mientras que la distancia de estas al eje de giro es de 0,045[m].

Por lo tanto se tiene que:

$$\tau_{total} = 160[N] \cdot 8 \cdot 0,045[m] = 57,6[Nm] \quad (6.2)$$

6.1.2. Potencia

La potencia mínima necesaria para el correcto funcionamiento de la máquina se puede calcular como:

$$P = \tau_{total} \cdot \omega \quad (6.3)$$

En la que :

- $P[W]$: Potencia total.
- $\tau_{total}[Nm]$: Torque total.
- $\omega[rad/s]$: Velocidad angular.

Donde el torque total es el determinado en la ecuación 6.2 y la velocidad angular se estableció en alrededor de 1 revolución por segundo, esto con el fin de que la máquina procese de buena manera el fruto.

Finalmente se tiene:

$$P = 57,6[Nm] \cdot 2\pi[rad/s] = 361,91[W] \quad (6.4)$$

6.1.3. Moto-Reductor

Como se explica en el próximo capítulo, para la maquinaria se escoge un motor de 1[HP] el cual gira a 1430[rpm]. Por lo tanto, para cumplir con los parámetros anteriormente determinados se debe escoger la relación de reducción a utilizar. Para lo cual, se utiliza:

$$\frac{\omega_1}{1} = \frac{\omega_2}{x} \quad (6.5)$$

donde:

- ω_1 : Velocidad angular inicial.
- ω_2 : Velocidad angular deseada.
- x : Relación.

En este caso $\omega_1 = 1430$ y $\omega_2 = 60$, por lo tanto:

$$x = \frac{1430}{60} = 23,83 \quad (6.6)$$

Siendo la relación comercial más cercana 1:20, por lo que la velocidad de giro queda en 71,5[rpm].

Una vez determinada la relación a utilizar, se procede a verificar que esta cumpla con el torque necesario, para lo cual se utiliza la ecuación 6.3, donde $P = 1[HP] = 745,7[W]$ y $\omega = 71,5[rpm] = 7,487[rad/s]$, por ende:

$$\tau_{total} = \frac{745,7[W]}{7,487[rad/s]} = 99,59[Nm] \quad (6.7)$$

Lo cual supera con creces lo determinado en la ecuación 6.2

6.1.4. Producción

Para calcular la cantidad de rosa mosqueta triturada, si utiliza la siguiente ecuación:

$$P_{triturado} = U_{vuelta} \cdot E \cdot V_{rodillo} \quad (6.8)$$

Donde:

- $P_{triturado}[Uds/min]$: Cantidad de mosqueta triturada.
- $U_{vuelta}[uds]$: Unidades de mosqueta trituradas en una vuelta.
- E: Porcentaje de efectividad.
- $V_{rodillo}[RPM]$: Velocidad del rodillo.

Como se explica en el capítulo de diseño, cada diente del rodillo puede llegar a triturar hasta 8 mosquetas simultáneamente. Además, teniendo en cuenta que hay 2 rodillos y que cada uno posee 6 dientes, se deduce que por cada revolución se trituran un máximo de 96 frutos.

Además, considerando una eficiencia del 70 % y la velocidad calculada en la sección anterior, se tiene que:

$$P_{triturado} = 96[uds] \cdot 70\% \cdot 71,5[RPM] = 4804,8[uds/min] \quad (6.9)$$

A través de estudios, se determinó que en un kilogramo hay aproximadamente 942 rosas mosquetas secas, por ende:

$$P_{triturado} = \frac{4804.8[uds/min]}{942[uds/Kg]} = 5.1[Kg/min] \quad (6.10)$$

6.1.5. Peso en tolva

Debido a distintas pruebas se concluyó que en $1[cm^3]$ caben aproximadamente $0,467[g]$ de rosa mosqueta deshidratada. Además, como se explica en el capítulo de diseño, la tolva posee un volumen aproximado de $35.413[cm^3]$. Por lo cual:

$$Pe_{tolva} = \frac{V_{tolva} \cdot E_{tolva} \cdot M}{1000} \quad (6.11)$$

Donde:

- $Pe_{tolva}[Kg]$: Peso en tolva.
- $V_{tolva}[cm^3]$: Volumen de la tolva.
- E_{tolva} : Porcentaje de llenado de la tolva.
- $M[g/cm^3]$: Masa de rosa mosqueta deshidratada por cm^3 .

Finalmente se tiene:

$$Pe_{tolva} = \frac{35.413[cm^3] \cdot 80\% \cdot 0.467[g/cm^3]}{1000} = 13,22[Kg] \quad (6.12)$$

6.1.6. Cadena y piñones

Primero que todo, para hacer correctamente la elección de la cadena se asumirá que se utilizarán piñones de un diámetro de $70[mm]$, esto con el fin de poder calcular la fuerza máxima de tracción a la que se someterá la cadena. Lo cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$\tau = F \cdot r \quad (6.13)$$

Donde:

- $\tau[Nm]$: Torque.
- $F[N]$: Fuerza.
- $r[m]$: Radio.

Para esta ocasión, el torque es el determinado en la ecuación 6.2 y el radio es el impuesto anteriormente. Por lo tanto, se tiene que:

$$F = \frac{\tau}{r} = 57,6[Nm] / \frac{35}{1000}[m] = 1645,7[N] \quad (6.14)$$

Con esta información, se determina la cadena a utilizar, que tal como se especifica en 7.2.3 es una serie americana ASA 40.

Una vez en posesión de esta información, resulta factible realizar el cálculo pertinente para encontrar el mínimo número de dientes que debe tener el piñón. Esto se realiza mediante una función del software Inventor.

Tal software recibe como parámetros de entrada los valores expuestos en la figura 6.1.

Figura 6.1: Parámetros de entrada para la elección de piñones

Con lo cual se determina que el mínimo número de dientes que pueden tener los piñones es de 19, lo cual implica que los piñones tendrán 10 dientes simultáneamente en contacto con la cadena.

Además, el software confirma que la cadena escogida en conjunto con los piñones de 19 dientes cumple con los requerimientos dados (figura 6.2).

Velocidad de la cadena	v	0,289 mps
Desmoldeo efectivo	F_D	1493,015 N
Fuerza centrífuga	F_C	0,058 N
Tensión máxima en intervalo de cadena	F_{Tmax}	1493,074 N
Factor de seguridad estática	$S_S > S_{Smin}$	11,922 su > 7,000 su
Factor de seguridad dinámica	$S_D > S_{Dmin}$	11,922 su > 5,000 su

Figura 6.2: Resultados del cálculo para el conjunto cadena-piñón

6.1.7. Rodillo

A continuación se realiza un estudio de elementos finitos, a través del software Inventor, para así determinar los distintos esfuerzos presentes al momento de triturar los frutos de las mosquetas.

Condiciones de borde

Para el modelo se asume una carga distribuida de 1280[N] en la cara de una de sus aletas (Figura 6.3.a) haciendo referencia a la fuerza necesaria para triturar 8 mosquetas simultáneamente.

Para las restricciones, se fijan las 4 caras interiores del rodillo, tal como se puede apreciar en la figura 6.3.b, ya que son ellas las que están en contacto con el eje que transmite la potencia.

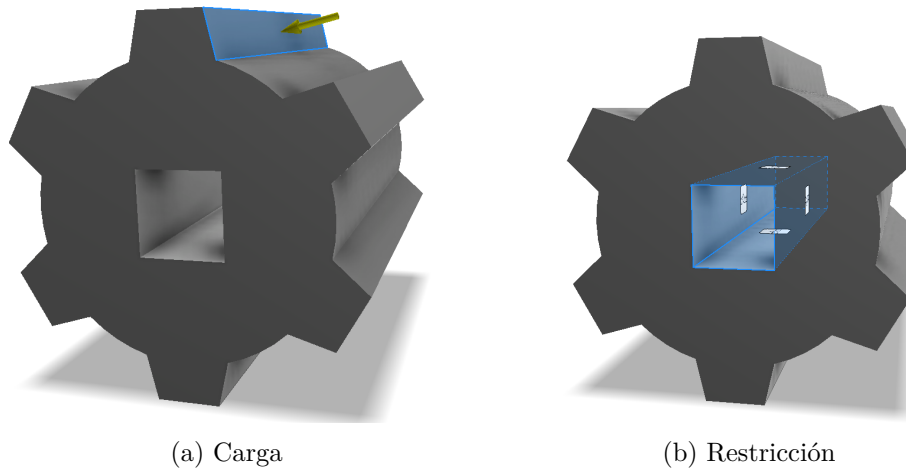


Figura 6.3: Condiciones de borde rodillo

Resultados

La simulación se realizó con una iteración sobre la malla, la cual encuentra una convergencia sobre el esfuerzo máximo de Von Mises, que para este caso fue de 5,796[MPa], tal como se muestra en la figura 6.4.

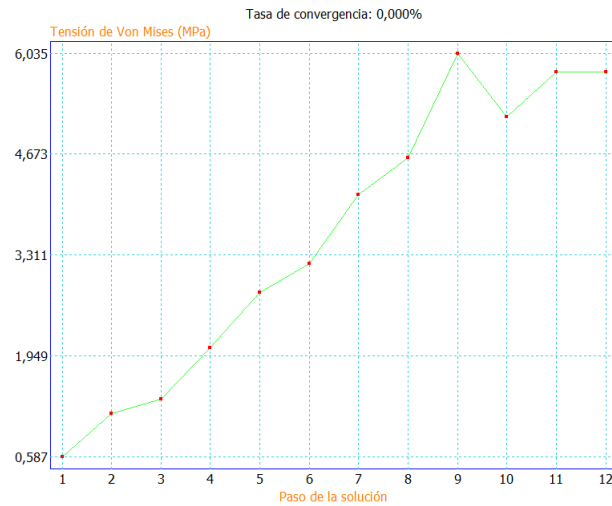


Figura 6.4: Trazado de convergencia sobre el rodillo

Este esfuerzo máximo se localiza específicamente en el vértice frontal de la unión entre la aleta y el cilindro, tal como se puede apreciar en la figura 6.5. Además, se puede visualizar la existencia de un esfuerzo de aproximadamente 3,4[MPa] a lo largo de toda la unión, lo cual es bastante esperable, ya que esta arista es un concentrador de esfuerzos.

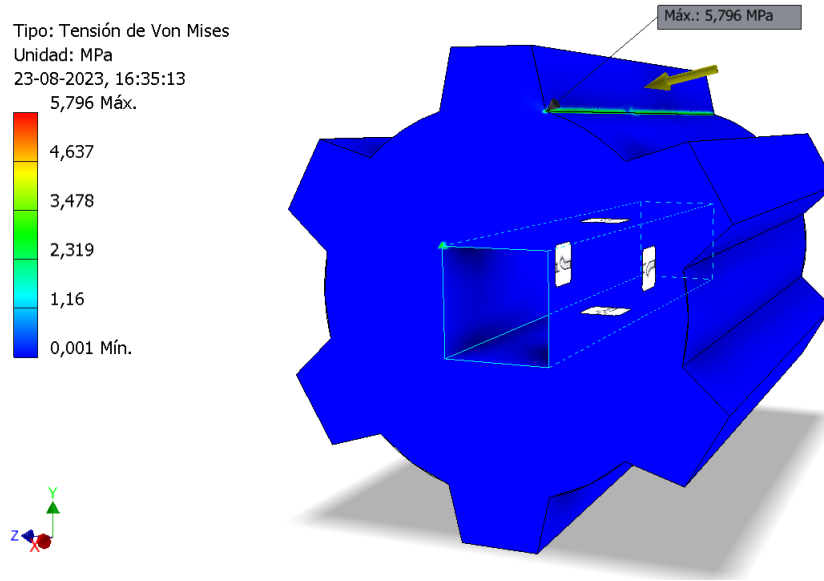


Figura 6.5: Esfuerzo de Von Mises sobre el rodillo

6.1.8. Eje cuadrado

Con el fin de determinar los esfuerzos involucrados en el eje, al igual que para el caso anterior, se realiza un estudio de elementos finitos.

Condiciones de borde

Debido a que este componente es el que transmite el movimiento giratorio hacia el rodillo, se le aplica un momento igual a la magnitud del torque máximo calculado en la ecuación 6.2. Mientras que para simular el rodillo, se aplican restricciones fijas en cada una de las caras del prisma rectangular, tal como se aprecia en la figura 6.6.b.

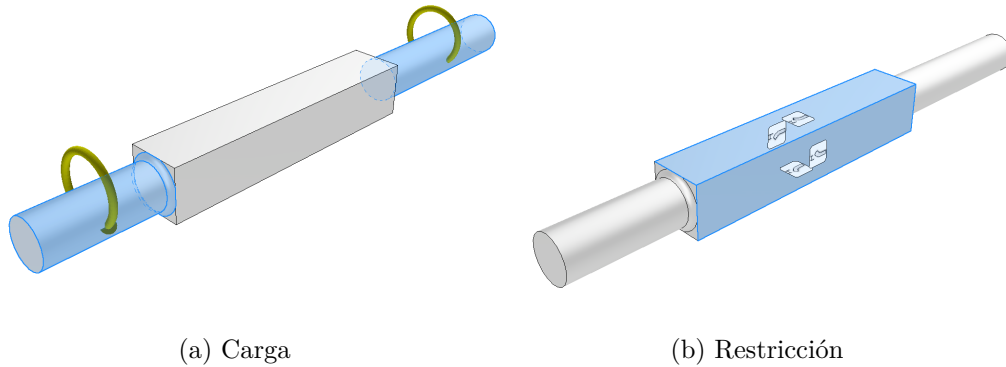


Figura 6.6: Condiciones de borde eje cuadrado

Resultados

En este caso, al igual que para el cálculo de esfuerzos en el rodillo, se realiza una iteración en la malla, la cual se va refinando con el fin de encontrar una convergencia en el esfuerzo máximo de Von Mises (figura 6.7), y para este caso en particular, se llegó a que tal esfuerzo máximo es de 149,7[MPa].

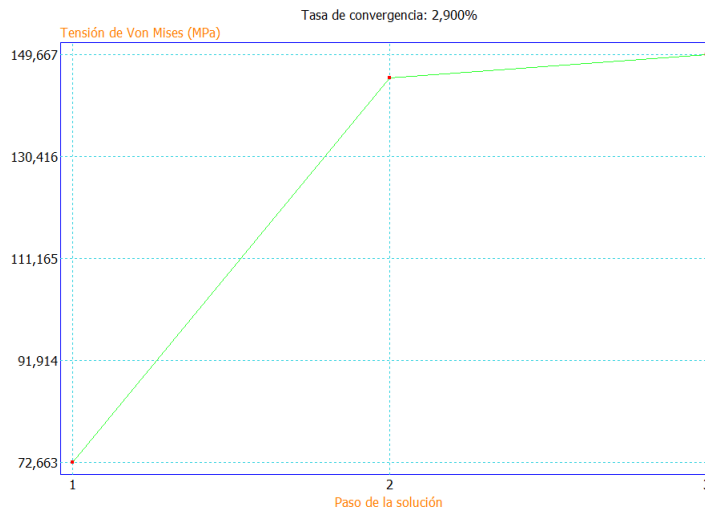


Figura 6.7: Trazado de convergencia sobre el eje cuadrado

Como se evidencia en la figura 6.8, el esfuerzo máximo de Von mises se localiza justo en el punto de transición entre la zona cilíndrica y el prisma. Además, se puede divisar que todo el anillo de transición es zona crítica (zona de color rojo), lo cual se debe a que el esfuerzo en tal punto se distribuye uniformemente gracias a al radio presente en el lugar.

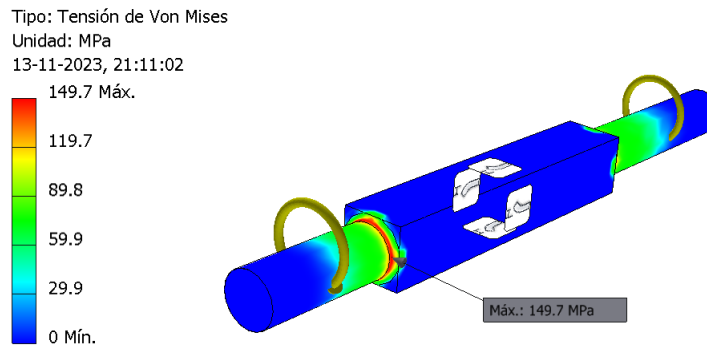


Figura 6.8: Esfuerzo de Von Mises sobre el eje cuadrado

6.1.9. Engranaje

Para el dimensionamiento del engranaje, se utilizó una herramienta nativa del software Inventor, a la cual se le dio como parámetros la distancia entre centros, que según diseño es de 83[mm], anchura de cara, que a través de prueba y error se llegó a 15[mm], potencia y velocidad del engranaje, valores que ya fueron descritos con anterioridad.

Finalmente se obtuvo un engranaje de módulo 7[mm] y 12 dientes. Los cuales deben soportar las cargas expuestas en la figura 6.9. Cabe mencionar que las medidas detalladas del engranaje se pueden encontrar en el anexo A.1.

		Engranaje 1	Engranaje 2
Potencia	P	0,440 kW	0,431 kW
Velocidad	n	71,50 rpm	71,50 rpm
Par de torsión	T	58,765 N m	57,590 N m
Eficiencia	η	0,980 su	
Fuerza radial	F_r	460,308 N	
Fuerza tangencial	F_t	1416,022 N	
Fuerza axial	F_a	0,000 N	
Fuerza normal	F_n	1488,960 N	
Velocidad circunferencial	v	0,314 mps	
Velocidad de resonancia	n_{E1}	29127,294 rpm	

Figura 6.9: Resultados carga de los engranajes

Capítulo 7

Selección de componentes y materiales

7.1. Generalidades

7.1.1. Carcasas y placas

En vista de que gran parte de las placas y carcasas tiene contacto directo con el fruto, las semillas y/o el aceite. Se decidió hacer éstas de acero inoxidable 304, debido a las siguientes razones:

- **Resistencia a la corrosión:** El inox 304 posee una gran resistencia a la oxidación y la corrosión, esto a causa de que contiene cromo y níquel. Esta cualidad es indispensable en la maquinaria, ya que estará expuesta a ambientes diversos, incluyendo entornos húmedos, lo cual prolonga la vida útil del aparato.
- **Facilidad de limpieza** Otra de las características útiles del acero inoxidable es que posee un acabado brillante y liso, lo cual no solo ayuda en la apariencia estética, sino que lo hace fácil de limpiar y mantener, características sumamente excluyentes a la hora de elegir el material correcto para la maquinaria, ya que esta debe mantener un mínimo de higiene.
- **Buena soldabilidad** El inox, a diferencia de otros materiales con similares características, como por ejemplo el acero galvanizado, posee buenas propiedades de soldabilidad, lo que facilita el proceso de fabricación.

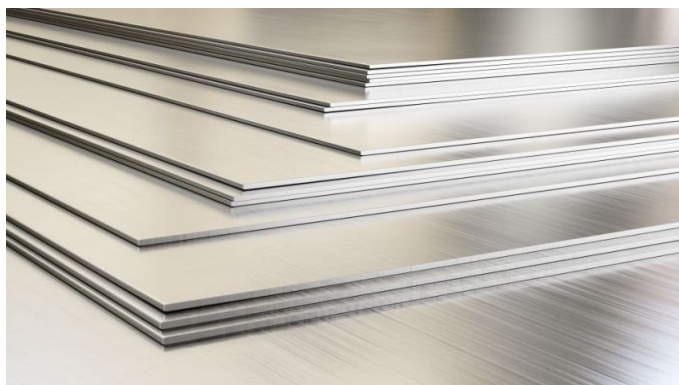


Figura 7.1: Planchas de acero inoxidable 304 [13]

7.1.2. Estructura

Con el fin de estructurar los equipos con un material de fácil acceso, se decidió utilizar perfiles cuadrados y rectangulares, según corresponda, de acero estructural.

Esta decisión se tomó basándose en que tales componentes no se encuentran en contacto directo con el producto, y además, si es que fuera necesario, podrían ser cambiados con facilidad ya que están estratégicamente dispuestos para ello.

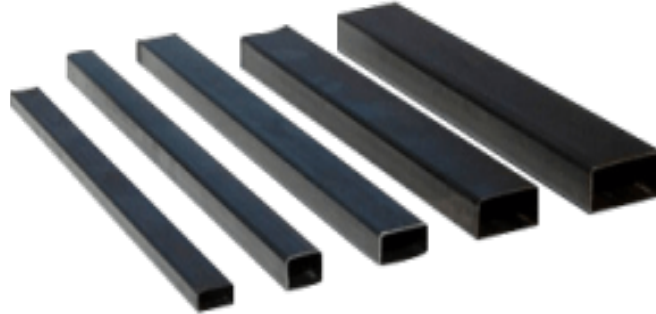


Figura 7.2: Perfiles acero estructural [14]

7.1.3. Pernos

Con el fin de mantener la durabilidad, la fácil adquisición de componentes y mantener la línea de las aplicaciones industriales e ingenieriles, se decidió utilizar pernos ISO 4762 de acero inoxidable, o también conocidos como pernos Parker cabeza cilíndrica. Estos pernos poseen rosca métrica, y para esta ocasión se utilizarán los M4, M6 y M8 según corresponda.



Figura 7.3: Pernos ISO 4762 [15]

7.1.4. Tuercas

Con el propósito de que la maquinaria posea un montaje y desmontaje expedito, se emplearán tuercas de remache. Estas tuercas, al quedar fijas a uno de los componentes a unir, contribuyen significativamente a agilizar y simplificar el proceso de ensamble.



Figura 7.4: Tuercas remache [16]

7.1.5. Ejes

Todos los ejes de movimiento se estandarizarán en 17[mm] de diámetro, esto con el fin de poder utilizar rodamientos comerciales.

Los ejes estarán compuestos por barras de acero inoxidable 304 de 19[mm] mecanizadas hasta dar con las medidas correspondientes, ya que en Chile no se encontraron barras de 17[mm] directamente en el comercio.



Figura 7.5: Barra redonda Inox 304 [17]

7.1.6. Rodamientos

Para reducir la fricción y permitir el movimiento suave y eficiente de los ejes, se utilizarán rodamientos modelo KFL003, que son rodamientos radiales con soporte ovalado, tal como el que se aprecia en la figura 7.6.



Figura 7.6: Rodamiento radial 17[mm] [18]

7.1.7. Chavetas

La elección de las chavetas fue basada en la norma DIN 6885, la cual menciona que para el estándar de diámetro que se utiliza en este proyecto (17[mm]), se necesita una chaveta de 6x6[mm], tal como se puede apreciar en el anexo E.1. Además, dado que estas no están en contacto con el fruto y/o aceite, serán hechas de acero al carbono.



Figura 7.7: Chaveta de referencia [19]

7.2. Conjunto motriz

7.2.1. Motor

Para cumplir con los requerimientos encontrados en el capítulo 5, se escogió un motor de alto torque marca Rhino modelo ML802-4 de un caballo de potencia y 4 polos, que posee una velocidad de 1.430[rpm] y funciona a un voltaje de 220[v] con una frecuencia de 50[HZ] y a una corriente nominal de 4,98[A] (anexo B.2). Tal motor se escogió en la configuración B5 (anexo B.2) con el fin de poder anclar este a un reductor.

Una de las características principales por las cuales se escogió este dispositivo, es porque incorpora un interruptor inteligente que reemplaza el mecanismo centrifugo para la conexión/desconexión del condensador electrolítico, lo que disminuye la posibilidad de fallas por partículas en suspensión.



Figura 7.8: Imagen referencial motor Rhino [20]

7.2.2. Reductor

Para reducir la velocidad del motor se utilizará un reductor de tornillo sin fin y corona, ya que son los más comunes, y por ende fáciles de encontrar. Además, son compactos, silenciosos, necesitan poca mantención y poseen un variado catálogo de reducciones.

Para cumplir con lo calculado en la ecuación 6.6 y poder anclar el reductor al motor se escogió el modelo NMVR 50/10, el cual es similar al de la figura 7.9



Figura 7.9: Imagen referencial Reductor [21]

7.2.3. Piñones y cadena

Para transmitir el movimiento entre los distintos ejes se utilizará una cadena ASA 40, la cual soporta una carga máxima de rotura de $1.750[N]$, tal como se puede apreciar en la ficha técnica expuesta en el anexo C.1, lo cual cumple con el requisito determinado en la ecuación 6.14 y posteriormente confirmada por la simulación descrita (figura 6.2). Además, este tipo de cadena es altamente comercializada en el área local.

Por su parte, los ejes estarán acoplados a piñones de 20 dientes acordes a la cadena anteriormente determinada. Cabe mencionar que todos los piñones, exceptuando el que está conectado al reductor, poseerán la misma cantidad de dientes, ya que no se requiere un aumento o disminución de la velocidad, por lo que la relación entre ellos es de 1:1.

Por su parte, debido a que el reductor es de 1:10, el piñón conectado a este tendrá solo 10 dientes, para así tener una reducción de 1:2 con respecto a los otros piñones, y de esta forma cumplir con lo determinado en la ecuación 6.6



Figura 7.10: Imagen referencial piñón y cadena [22]

7.2.4. Parada de emergencia

Con el fin de resguardar la seguridad del usuario, se utilizará una parada de emergencia modelo CK5 AC250V de 4 pines (figura 7.11), el cual soporta 250[V] y 10[A] de corriente. Además, está cubierto de material impermeable de PVC, lo cual le brinda una protección extra contra el medio ambiente.

Por el lado de la seguridad, cuenta con protección contra fallas de energía y subtensión.



Figura 7.11: Parada de emergencia [23]

7.3. Máquina separadora de semillas

7.3.1. Rodillos

Dado que los rodillos desempeñan el papel fundamental al momento de triturar la mosqueta, estos deben estar compuestos de un material duro y deben poseer propiedades idóneas para el contacto directo con el fruto. Es por esto que se escoge realizar estos componentes con Tereftalato de polietileno o también conocido como PET.

Este material está aprobado por la agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en ingles) del departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU. Además, posee buenas propiedades de deslizamiento y un límite elástico de 85[MPa] (anexo D.1), por lo que es idóneo para aplicaciones en la industria química, bujes de alta carga y roce, industria de alimentos y elementos de desgaste.

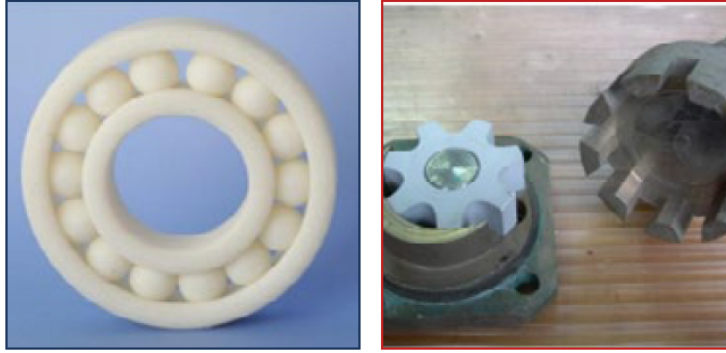


Figura 7.12: Ejemplos de uso para PET [24]

7.3.2. Engranajes

Para la fabricación de los engranajes se utilizará Nylon MoS_2 .

Este material es un tipo de nylon que ha sido modificado con un aditivo conocido como disulfuro de molibdeno (MoS_2). Lo cual trae consigo algunas propiedades (anexo F.1) y ventajas, donde se destacan dos:

- **Autolubricación:** El MoS_2 es un lubricante sólido, el cual se va liberando gradualmente a medida que el material se desgasta, lo que ayuda a mantener una superficie de baja fricción entre las piezas en movimiento.
- **Resistencia al desgaste:** Con la adición del disulfuro de molibdeno, el nylon mejora su resistencia al desgaste y a la abrasión, lo que permite resistir mayores cargas.



Figura 7.13: Ejemplos de uso de Nylon MoS_2 [25]

7.3.3. Eje cuadrado

Para el eje que atraviesa los rodillos, se utilizará una barra cuadrada de acero inoxidable 304 de 20x20[mm], de la cual se deberán tornearse sus puntas a un diámetro de 17[mm], esto con el fin de mantener el estándar anteriormente mencionado. Además, de esta forma se podrá utilizar los rodamientos expuestos con anterioridad.



Figura 7.14: Barra cuadrada 20x20[mm] [26]

7.3.4. Cardan

Con el objetivo de transmitir el movimiento rotacional y la potencia entre los ejes que poseen un ángulo de inclinación se utilizará un cardan o también conocido como junta universal (Figura 7.15). El cual, para esta ocasión, posee un diámetro interior de 16[mm] en cada una de sus puntas. Por ende, los ejes a conectar con este deberán ser rebajados en uno de sus extremos.



Figura 7.15: Cardan 16[mm] [27]

7.3.5. Malla

Para separar las semillas del resto de los componentes del fruto, una vez ya triturado, se utilizará una malla para cernir galvanizada del número 4, como la que se puede apreciar en la figura 7.16, la cual posee un espaciado entre sus alambres de aproximadamente 7[mm]. Esta malla, al ser galvanizada, posee propiedades anticorrosivas, lo que permite que se pueda lavar directamente con agua. Además, es altamente comercializada y posee un bajo costo, lo que facilita su cambio ante cualquier eventualidad.



Figura 7.16: Malla de cernir N°4 [28]

7.4. Prensa para extracción aceite

7.4.1. Extrusor

Con la finalidad de facilitar la obtención del complejo mecanismo que se necesita para la extracción de aceite, se decidió utilizar el accesorio principal de una máquina ya existente en el mercado. Llegando al elemento visualizado en la figura 7.17, el cual está compuesto de acero inoxidable de grado alimenticio y es utilizado en una gran variedad de modelos de máquinas de prensa para el hogar.



Figura 7.17: Extrusor [29]

Capítulo 8

Construcción y ensamblaje

La construcción de los equipos se lleva a cabo en un período aproximado de 2 semanas, y todo comienza con la externalización de 2 actividades. Por un lado, se tiene el corte y plegado de las placas fabricadas en acero inoxidable 304, las cuales se solicitaron en la empresa Provi-Metal, ya que posee corte por láser, plegado y, además, vende el material a utilizar, por lo que no se tienen sobrantes. Esta empresa maneja tiempos de entrega de aproximadamente 5 días hábiles y el retiro es directamente en la fábrica, la cual se encuentra ubicada en Av. Aeropuerto 9430, Cerrillos, Región Metropolitana, Chile.

Por otro lado, se tiene la fabricación de los rodillos y los engranajes, lo cual se puede realizar en Plasticentro, que al igual que la empresa anterior vende el trabajo y material a la medida. Esta compañía posee tiempos de entrega de 10 días hábiles, y el envío del producto es gratis dentro de la región Metropolitana.



(a) Corte



(b) Plegado

Figura 8.1: Producto entregado por Provi-Metal

Simultáneamente a la espera de las piezas mencionadas previamente, se procede con la fase de mecanizado de los ejes. Este proceso implica la reducción del diámetro de las barras de acero inoxidable, desde los 19[mm] hasta los 17[mm]. Además, se lleva a cabo el cilindrado de los extremos de los ejes cuadrados, logrando que adquieran el diámetro estándar mencionado con anterioridad, tal como se aprecia en la figura 8.2.a.

Para finalizar con el proceso, se mecanizan las chavetas y el fresado necesario para la ubicación de estas, tanto en el eje como en los piñones correspondientes (figura8.2.b).



(a) Cilindrado



(b) Fresado

Figura 8.2: Mecanizado de ejes

Una vez recepcionadas las piezas de corte y plegado, estas deben ser soldadas según corresponda, para lo cual se utiliza una soldadora de gas inerte con electrodo de tungsteno o también conocida como TIG, cuyo acrónimo deriva de las palabras en inglés Tungsten Inert Gas. La soldadura de estas piezas se caracteriza por su relativa sencillez, ya que al momento de soldar no se requiere de material de aporte, esto debido a la naturaleza de su diseño, el cual consta de pequeños encajes que se realizan entre piezas hermanas, tal como se puede apreciar en la figura 8.3.a, lo que, a su vez, simplifica el ensamblaje y el ajuste de las mismas.



(a) Encajes



(b) Pieza final

Figura 8.3: Proceso de soldado

Para concluir con el proceso de construcción, es necesario realizar las estructuras bases de los equipos. Para ello, se debe cortar los perfiles de acuerdo con las medidas y ángulos requeridos. Esta tarea se puede ejecutar utilizando diversas herramientas, tales como esmeriles, ingleteadoras, tronzadoras u otras máquinas a fin.

Además, es esencial contar con una soldadora, ya sea tipo arco o MIG, para la así unir los perfiles de manera adecuada. Por último, se procede a perforar los perfiles utilizando una broca de 6[mm], para posteriormente instalar las tuercas remaches utilizando la herramienta correspondiente, tal como se puede apreciar en la figura 8.11.b.



(a) Estructura base conjunto motriz



(b) Estructura base con remaches

Figura 8.4: Armado de estructuras bases

8.1. Ensamble Conjunto motriz

El conjunto motriz es el más fácil de ensamblar, ya que como se puede apreciar en la figura 8.5, este cuenta con tan solo 4 componentes, que son el botón, el motorreductor, la placa refuerzo y finalmente la estructura.



Figura 8.5: Componentes conjunto motriz

Para ensamblar este sistema, se recomienda comenzar posicionando el motorreductor, junto a su soporte, sobre la placa base, para luego unir estos a través de los 4 pernos destinados para ello. Cabe recordar que al momento de montar los pernos se debe instalar el refuerzo en la parte inferior de la estructura base (figura 8.6).



Figura 8.6: instalación Placa refuerzo

Para la instalación del botón, se debe hacer pasar la fase y el neutro a través del botón, tal como se puede apreciar en la figura 8.7.

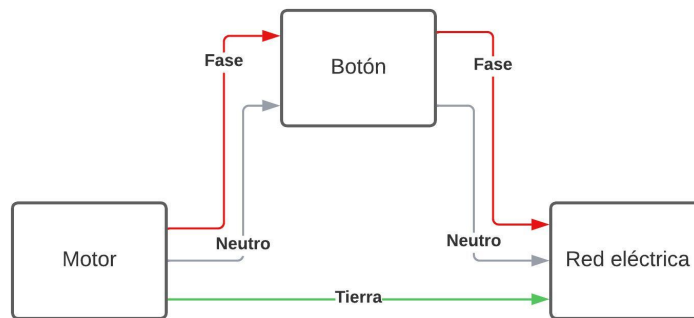
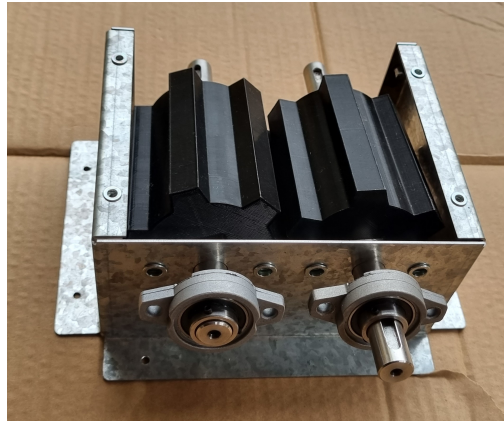


Figura 8.7: Diagrama conexión eléctrica

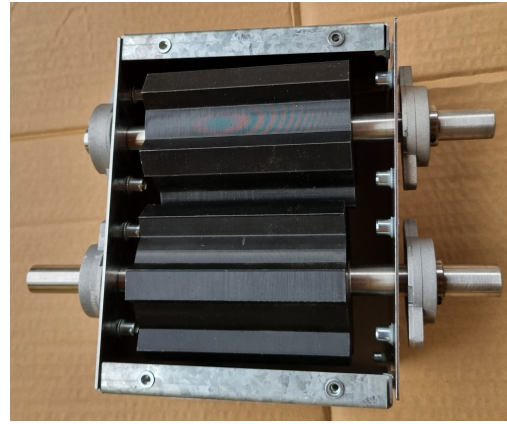
Finalmente, se procede a ubicar la parada de emergencia en su respectivo sitio, donde se fija con 2 pernos Parker, los cuales se apertanan a sus respectivas tuercas remaches. Quedando el conjunto visualizado en la figura 8.8.



Figura 8.8: Conjunto motriz



(a) Sin tapa posterior



(b) Con tapa posterior

Figura 8.11: Instalación de componentes en carcasa

A continuación, se lleva a cabo el posicionamiento de los rodillos a la distancia precisa, la que en este caso corresponde a 20[mm] desde la cara frontal de la carcasa (figura 8.12). Finalmente, se procede a ajustar los prisioneros de los rodamientos e instalar los engranajes, los cuales gracias a las chavetas poseen una única posición, quedando el subensamble presente en la figura 8.13.



Figura 8.12: Posicionamiento rodillo



Figura 8.13: Subensamble cuello

Se procede con el subensamble del módulo inferior, para lo cual se comienza con la instalación de la malla alrededor del eje previamente dispuesto para esta finalidad. En conjunto con los componentes dispuestos en la figura 8.14 completan el módulo inferior de esta máquina.



Figura 8.14: Componentes módulo inferior

Posteriormente, se posiciona el receptáculo y la carcasa sobre la base estructural para finalmente instalar el eje anteriormente mencionado, con sus respectivos rodamientos y cardán, como se detalla en la figura 8.15.



Figura 8.15: Ensamble eje con malla

Para concluir el proceso de ensamblaje del removedor de semillas, se lleva a cabo la montaje del cuello sobre el módulo inferior, estableciendo la unión mediante los seis pernos previamente dispuestos para tal fin. Posteriormente, se procede a montar la tolva sobre el cuello, siguiendo el mismo principio de unión mediante los pernos previamente dispuestos para esta operación, obteniendo así la máquina visualizada en la figura 8.16.



Figura 8.16: Removedor de semillas

8.3. Ensamble Prensa

Al igual que en el caso del conjunto motriz, el ensamblaje de este sistema se caracteriza por su simplicidad, dado que únicamente se requiere la instalación del rodamiento. Tanto el eje como el extrusor son elementos que se ensamblan mediante encaje, debiendo ser colocados únicamente en el momento de utilizar la máquina.



Figura 8.17: Prensa

Capítulo 9

Pruebas

9.1. Removedor de semillas

Al realizar las primeras pruebas con el removedor de semillas, rápidamente se pudo apreciar que la unión entre el sistema motriz y el removedor era bastante endeble, ya que cada vez que se trituraba un fruto de rosa mosqueta la máquina se meneaba bastante. Para solucionar esto rápidamente, se optó por agregar un distanciador que uniera las dos patas delanteras del módulo inferior del removedor de semilla con la cara lateral del sistema motriz a través de un perfil cuadrado 20x20 y tuercas de remache, quedando el sistema que se aprecia en la figura 9.1.



Figura 9.1: Removedor unido al conjunto motriz a través de un distanciador

Con el sistema ya más estable se procedió a realizar nuevas pruebas, las cuales evidenciaron que, aunque la perturbación persistía, su magnitud se redujo significativamente. De esta manera fue posible realizar pruebas con una mayor cantidad de mosquetas, y en las observaciones iniciales se constató que el módulo superior cumplía de buena manera sus funciones,

ya que el ángulo de la tolva dirigía fácilmente las mosquetas hacia los rodillos. A su vez, los rodillos, a través de sus dientes, capturaban eficazmente los frutos redirigiéndolos hacia el centro de ambos, donde eran fácilmente triturados por estos.

En lo que respecta al módulo inferior, al igual que en el caso de la tolva, el ángulo del receptáculo desempeñaba de manera efectiva su función, guiando de manera fluida los frutos triturados y depositándolos en su totalidad dentro del eje separador.

Sin embargo, con relación a dicho eje, se observaba que su funcionamiento no era completamente óptimo, ya que, a pesar de que la mayoría de las cáscaras de los frutos se depositaban al final de este, un pequeño porcentaje lograba pasar a través de la malla junto con las semillas. Esto se debía a la presencia de trozos de cáscaras de tamaño similar al de las semillas. Además, se notó en más de una ocasión la caída de cáscaras de considerable tamaño por la parte frontal del eje, lo cual podría atribuirse a la longitud de la malla o a la tensión de esta.

Finalmente, los resultados de estas pruebas se encuentran reflejados en figura 9.2, donde se observa que las semillas se acumulan hacia la parte frontal de la máquina, dado que esta área corresponde a la región donde se localiza la malla. En contraste, en la extremidad posterior de la máquina se hallan los productos de mayor tamaño, ya que es el lugar donde termina la malla.



Figura 9.2: Producto en el sitio

Asimismo, en la figura 9.3, se muestra el producto final de la máquina ya ordenado, donde se puede apreciar que, en el conjunto de cáscaras, aún quedan semillas atrapadas debido a una trituración incompleta del fruto. En cuanto a las semillas, se observan los pequeños trozos de cáscaras mencionados en el párrafo anterior.



Figura 9.3: Producto en el sitio

9.2. Prensa

En contraste con el removedor de semillas, se observa que la prensa queda notablemente firme al momento de estar unida al conjunto motriz (figura 9.4). Esta mayor estabilidad se atribuye a la diferencia de masa entre ambos componentes, siendo el conjunto motriz considerablemente más pesado en comparación a la prensa. Además, la unión entre ambos componentes se efectúa mediante 4 pernos, lo que contribuye a que el eje motriz ejerza un efecto de contrapeso sobre la prensa.



(a) Vista frontal



(b) Vista lateral

Figura 9.4: Prensa unida al conjunto motriz

Con relación a las pruebas efectuadas, se detectó un sonido considerablemente intenso al introducir semillas de rosa mosqueta, lo que motivó la detención de la máquina sin aún producir una gota de aceite. Tal ruido se originó debido al constante roce entre el eje y la parte posterior de la carcasa. La causa de este fenómeno radica en la dureza de las semillas de rosa mosqueta, la cual generó que el hilo del extrusor ejerciera una fuerza axial significativa sobre el eje, y este último, a su vez, transmitió esta fuerza al rodamiento, superando el anillo de retención y resultando en que el eje hiciera contacto con la carcasa. Consecuentemente,

esta fricción causó una deformación en la carcasa y rayó su superficie interna, tal como se puede observar en la figura 9.5.

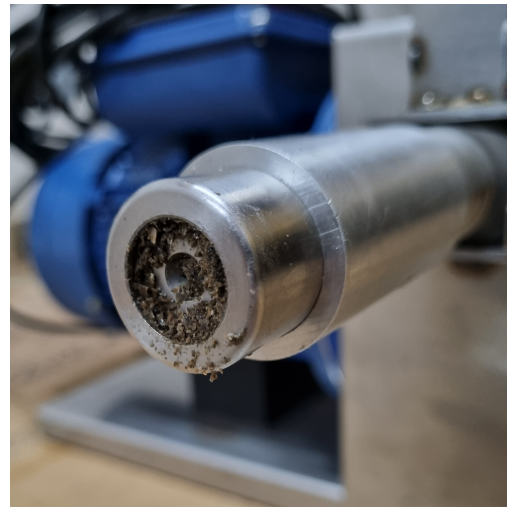


Figura 9.5: Hendidura de la parte interna de la carcasa

Como segunda prueba, se decidió utilizar una semilla más blanda, para lo cual se escogió semilla de Chía. A pesar de que con esta semilla no se produjo el ruido explicado en el párrafo anterior, sí se pudo apreciar que el hilo del extrusor de igual manera se desplazó hacia atrás, tal como se puede apreciar en la figura 9.6.



(a) Posición correcta



(b) Posición desplazada

Figura 9.6: Comparación de la posición del extrusor

Sin embargo, a pesar de que con esta semilla tampoco se logró obtener aceite, sí se pudo conseguir un producto más compacto, el cual, como se aprecia en la figura 9.7, cuenta con una especie de líquido brillante que aflora de él.



Figura 9.7: Producto obtenido al prensar semillas de Chía

9.3. General

En líneas generales, ambas máquinas pueden ser operadas por un usuario, aunque no de forma simultánea. Esto se debe a que la única intervención que necesitan para su correcto funcionamiento es que se rellenen con fruto o semilla según corresponda. Además, desde el punto donde se operan las máquinas se puede llegar a la parada de emergencia, para así utilizarla sin ningún inconveniente en caso de ser necesario.

En cuanto a los requisitos, estas máquinas solo necesitan estar conectadas a una red eléctrica domiciliaria para alimentar el motor, y requieren un área de aproximadamente $0.72m^2$ para su ubicación. Además, debido a su fácil desmontaje, pueden ser transportadas tanto en la caja de una camioneta pickup como en el maletero de un automóvil sedán estándar, como se ilustra en la figura 9.8.



Figura 9.8: Transporte de maquinaria en maletero de automóvil sedán

Por último, es importante destacar que ninguna de las dos máquinas cuenta con una altura ergonómica para el usuario, por lo que se recomienda utilizarlas sobre una plataforma elevada que permita trabajar de forma erguida y segura.

Capítulo 10

Conclusión

En términos generales, se puede concluir que se ha logrado un diseño apropiado para las maquinarias, dado que la mayoría de sus componentes están disponibles en Chile. Además, el separador de semillas ha demostrado ser capaz de triturar satisfactoriamente los frutos deshidratados de rosa mosqueta y separar las semillas del resto de los componentes con un alto grado de efectividad. Por otro lado, la prensa en este prototipo se encuentra muy cerca de cumplir su objetivo de producir aceite, aunque aún requiere algunas mejoras para lograrlo de manera óptima.

En lo que respecta al diseño de las máquinas, es importante destacar que su naturaleza simple y modular se ajusta perfectamente al propósito para el cual fueron concebidas, ya que estas máquinas han sido desarrolladas con la premisa de una fácil construcción y mantenimiento. Esto se logra gracias a la simplicidad de sus componentes, ya que la mayoría de ellos pueden ser adquiridos con facilidad en el mercado local. Este enfoque contribuye significativamente a su accesibilidad y a la viabilidad del proyecto.

Además, es significativo mencionar que la inversión requerida para la fabricación de estas máquinas se sitúa en aproximadamente \$800.000, una cifra considerablemente razonable en el contexto del mercado, especialmente si se compara con el costo de las máquinas comerciales diseñadas para la extracción de semillas, que suelen partir desde los \$800.000. Es importante señalar que estas máquinas comerciales no están específicamente diseñadas para el procesamiento del fruto de la rosa mosqueta y podrían no ser adecuadas para este propósito.

Por otra parte, es importante mencionar que el 44 % del costo total de la inversión se debe a la adquisición del motorreductor. En este sentido, el diseño desmontable de las máquinas adquiere un valor significativo, ya que permite que el motorreductor pueda ser fácilmente empleado en otras tareas cuando las máquinas no estén en uso, aumentando su versatilidad y eficiencia.

Para finalizar con el diseño, es relevante destacar que, gracias a las estructuras de plegado y ensamblaje, la construcción de estas máquinas requiere un número reducido de horas de trabajo, lo que facilita la adquisición de estas por parte del público objetivo.

En cuanto al funcionamiento de las máquinas, siendo esta una primera iteración, existe un amplio margen para mejoras, especialmente en lo que concierne a la seguridad. Por ejem-

plo, el separador de semillas presenta los engranajes y la cadena de manera completamente expuesta, lo que conlleva un riesgo potencial de atrapamiento de dedos y, en algunos casos, incluso de manos completas, lo que implica un riesgo significativo para la salud de los operadores. Por lo tanto, se recomienda la implementación de carcasas plásticas con el propósito de cubrir estas áreas y, de esta manera, minimizar los riesgos asociados.

Con respecto a la misma máquina, existen posibles mejoras que podrían considerarse. Una de ellas se refiere a la elección de una malla con perforaciones de tamaño más similar al de las semillas, con el fin de reducir el paso de las cáscaras a través de ella. Además, se sugiere que esta malla sea más rígida para facilitar su instalación y mejorar su desempeño.

En relación a las perturbaciones que experimenta la máquina separadora de semillas durante la trituración, se cree que estas pueden ser significativamente reducidas mediante la implementación de un sistema de anclaje al suelo u otro lugar de mayor tamaño. También, es posible reducir este movimiento disminuyendo la velocidad de los rodillos, aunque esto afectaría directamente la producción de la máquina. No obstante, es factible encontrar un equilibrio entre ambas acciones para optimizar el funcionamiento y la seguridad de la máquina.

En cuanto a la prensa, a pesar de que hasta la fecha de redacción de este informe no ha logrado producir aceite, se considera que se encuentra en un buen camino hacia el logro de su objetivo. De hecho, se cree que la máquina podría operar de manera efectiva solucionando únicamente el problema de desplazamiento del tornillo del extrusor. Para abordar esta cuestión, se recomienda la instalación de un seguro Seeger en el eje, justo a la altura donde inicia el rodamiento. De esta manera, el seguro Seeger sería el responsable de mantener el eje en su posición, ejerciendo presión contra la cara frontal del rodamiento. Esto no tendría un impacto negativo en el rodamiento, ya que dicha cara gira de manera solidaria con el eje, lo que significa que no habría un desgaste significativo en esa área.

Por otro lado, la cara posterior del rodamiento sería la que aplicaría la fuerza contra la carcasa, lo que resultaría en una mayor área de contacto. Esto, a su vez, reduciría los esfuerzos presentes en la zona y, por ende, disminuiría la probabilidad de fatiga del material. Con esta modificación, se espera que la prensa pueda funcionar de manera efectiva y cumplir su objetivo de extracción de aceite de semillas de rosa mosqueta.

Bibliografía

- [1] PROTALFRUTICOLA. (s.f), Ficha técnica para la producción de Rosa Mosqueta [en línea] <<https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/05/09/ficha-tecnica-para-la-produccion-de-rosa-mosqueta/>>. [consulta: 10 de Octubre de 2022]
- [2] FLORAPOWER. (s.f), PEQUEÑAS CANTIDADES HASTA 30KG/H [en línea] <<https://www.florapower.de/es/productos/prensas-para-aceite-vegetal/pequenas-cantidades-hasta-30kg-h/>>. [consulta: 10 de Octubre de 2022]
- [3] ALIBABA. (s.f), Máquina separadora de semillas de tomate, extractor de semillas de tomate [en línea] <<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Tomato-seed-separating-machine-tomato-seed-60789732679.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [4] Instituto Forestal (INFOR) 2022. Productos Forestales No Madereros Boletín N°40 septiembre 2022. ISSN 0719 – 9996
- [5] Espinoza, T.; Valencia, E.; Quevedo, R.; Díaz, O. (2016). Importancia y propiedades físico química de la Rosa mosqueta (R. canina, R. rubiginosa): una revisión. Scientia Agropecuaria, 7(1), 67-78.
- [6] Da Silva, C.E.; Vandenabeele, P.; Edwards, H.G.M.; Cappa de Oliveira, L.F. 2008. NIRFT-Raman spectroscopic analytical characterization of the fruits, seeds, and phytotherapeutic oils from rosehips. Analytical and Bioanalytical Chemistry 392: 1489-1496.
- [7] MINOR OIL CROPS. (s.f), Principals of extraction [en línea] <<https://www.fao.org/3/x5043e/x5043E03.HTM>>. [consulta: 12 de Noviembre de 2022]
- [8] MATARRANIA. (s.f), Propiedades y beneficios del aceite de rosa mosqueta [en línea] <<https://matarrania.com/blog/5-propiedades-y-beneficios-del-aceite-de-rosa-mosqueta-n313>>. [consulta: 12 de Noviembre de 2022]
- [9] ALIEXPRESS. (s.f), Separador de carne de albaricoque de acero inoxidable Industrial [en línea] <<https://es.aliexpress.com/item/1005003169205037.html>>. [consulta: 12 de Noviembre de 2022]
- [10] ALIEXPRESS. (s.f), Prensa de aceite operada a mano [en línea] <<https://es.aliexpress.com/item/1005004587910265.html>>. [consulta: 12 de Noviembre de 2022]

- [11] ENGINEERINGFORCHANGES. (s.f),CAMARTEC Oil Press Machine [en línea] <<https://www.engineeringforchange.org/solutions/product/camartec-oil-press-machine/>>. [consulta: 12 de Noviembre de 2022]
- [12] University of Vermont, cultivating healthy communities. Oilseed Fact Sheet: Oilseed Presses
- [13] KUPFER. (s.f), PLANCHA INOXIDABLE 304 [en línea] <https://www.kupfer.cl/aceros-inoxidables/plancha-l-f-inox-304l-2x1000xl-2b-c-pvc.html?gclid=CjwKCAjwpJW0BhA8EiwAHZFzfpwdWvDv3Yvy5AGEndS9dMnQaU-9BkjNkUgqQCXTFuLXRqaRjJjePRoCy6sQAvD_BwE>. [consulta: 15 de Agosto de 2023]
- [14] ACEROS CREA. (s.f), Perfiles de acero [en línea] <<https://laminas.com.mx/perfiles-de-acero/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [15] AMAZON. (s.f), MonsterBolts - Tornillos de cabeza hueca M6 x 0.315 in, DIN 912, acero inoxidable de grado marino, paquete de 10 [en línea] <<https://www.amazon.com/-/es/M6-1-0-Tornillos-casquillo-inoxidable-hexagonal/dp/B07DVVLZPB?th=1>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [16] SODIMAC. (s.f), Tuerca Remachable M8-1.25x18.0 2 unid [en línea] <<https://sodimac.falabella.com.pe/sodimac-pe/product/114920006/Tuerca-Remachable-M8-1.25x18.0-2-unid./114922733>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [17] PRODALAM. (s.f), Barra Redonda Laminada SAE1020 8mm diámetro y 6m largo [en línea] <<https://www.prodalam.cl/productos/32350-UN/barra-redonda-laminada-sae1020-8mm-diametro-y-6m-largo?grupo=WA000060>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [18] CIMECH. (s.f), KFL003, Soporte ovalado con rodamiento (17mm) [en línea] <<https://www.cimech3d.cl/producto/kfl003-soporte-ovalado/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [19] NORELEM. (s.f), Muelles de ajuste DIN 6885 A [en línea] <<https://www.norelem.com/ba/es/Productos/Vista-general-de-producto/Sistema-flexible-de-piezas-est%C3%A1ndar/03000-Piezas-de-presi%C3%B3n-con-resorte-Pernos-de-bloqueo-Topes-Elementos-de-centrado-y-posicionamiento-Fijaciones-Tuercas-correderas-en-ranura/Bloques-paralelos-tuercas-correderas-en-ranura-pasadores-cil%C3%A1ndricos/03288-Muelles-de-ajusteDIN-6885-A.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [20] SEA INGENIERÍA. (s.f), MOTOR RHINO M 3,0 HP 4 P ALTO TORQUE [en línea] <<https://seaing.cl/motores-electricos/1161-motores-electricos-motor-rhino-m-30-hp-4-p-alto-torque.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [21] CASA SUECA. (s.f), REDUCTORES SINFIN CORONA TIPO MU [en línea] <<https://www.casasueca.com/products/reductores-sinfin-corona-tipo-mu-casa-sueca-colombia>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]

- [22] MERCADO LIBRE. (s.f), Piñón Industrial Para Cadena Asa 40 (1/2) 14 Dientes [en línea] <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-1090042877-pinon-industrial-para-cadena-asa-40-12-14-dientes-JMposition=2&search,layout=stack&type=item&tracking_id=b5cec7b3-3d48-4e7f-b007-80a6632c3e26>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [23] ALIEXPRESS. (s.f), CK5-Interruptor de botón electromagnético para herramienta eléctrica, pulsador de encendido y apagado de 125V, 16A, 250V, 10A, 4 pines, CK-5 [en línea] <<https://es.aliexpress.com/item/32870362524.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [24] PLASTICENTRO. (s.f), PET [en línea] <<https://plasticentro.cl/wp-content/uploads/2023/07/FT-PET-Plasticentro.pdf>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [25] PLASTICENTRO. (s.f), TECHNOLMOS2 CON BISULFURO DE MOLIBDENO [en línea] <<https://plasticentro.cl/wp-content/uploads/2018/07/NYLON-6-MOS2-PA-6MO-TECHNYL.pdf>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [26] ALIEXPRESS. (s.f), Barra cuadrada de acero inoxidable 304, 4Mm, 5Mm, 6Mm, 8Mm, 10Mm, 12Mm de longitud, 100Mm, eje lineal de acero de alta velocidad [en línea] <<https://es.aliexpress.com/item/1005003682824996.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [27] ALIEXPRESS. (s.f), Junta de cardán de Metal, 6mm-22mm, eje de acoplamiento de tres secciones, Conector de Motor, acoplamientos de cardán, Hardware de eje, 1 unidadO [en línea] <https://es.aliexpress.com/item/1005004040861621.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.9.3bc4194dv0VemD&gatewayAdapt=glo2esp>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [28] EASY. (s.f), Malla harnero 60 cm 1,5 m N°4 Inchalam [en línea] <<https://www.easy.cl/malla-harnero-60-cm-1-5-m-n-4-inchalam-1259252/p>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [29] ALIEXPRESS. (s.f), Máquina de prensa de aceite, varilla de prensa y exprimir [en línea] <<https://es.aliexpress.com/item/4000183561974.html?spm=a2g0o.detail.0.0.78fatC2MtC2MYn&gps-id=pcDetailTopMoreOtherSeller>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [30] FLORFLORES. (s.f), La Rosa Mosqueta [en línea] <<https://www.florflores.com/la-rosa-mosqueta/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [31] PINTEREST. (s.f), Como hacer aceite de rosa mosqueta [en línea] <<https://www.pinterest.es/pin/713750240915401179/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [32] CALÉNDULA, JABONES Y MÁS. (s.f), Aceite de rosa mosqueta [en línea] <<https://calendula-jabones-y-mas.blogspot.com/2011/03/aceite-de-rosa-mosqueta.html>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]

- [33] CIDERE. (s.f), Rosa Mosqueta: cosecha, secado, una máquina para sacar pepas y exportación [en línea] <<https://ciderebiobio.cl/portfolio-items/rosa-mosqueta-cosecha-secado-una-maquina-para-sacar-pepas-y-exportacion/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [34] REPRAP. (s.f), RepRap [en línea] <<https://reprap.org/wiki/RepRap>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]
- [35] FARMBOT. (s.f), FarmBot [en línea] <<https://farm.bot/>>. [consulta: 26 de Octubre de 2022]

Anexos

Anexo A. Engranaje

A.1. Dimensión

		Engranaje 1	Engranaje 2
Tipo de modelo	Componente	Sin modelo	Sin modelo
Número de dientes	z	12 su	12 su
Corrección unitaria	x	-0,0681 su	-0,0681 su
Diámetro de separación	d	84,000 mm	84,000 mm
Diámetro exterior	d_a	94,153 mm	94,153 mm
Diámetro raíz	d_f	64,147 mm	64,147 mm
Diámetro de círculo base	d_b	78,934 mm	78,934 mm
Diámetro de separación de trabajo	d_w	83,000 mm	83,000 mm
Anchura de cara	b	15,000 mm	20,000 mm
Coefficiente de anchura de cara	b_f	0,1786 su	0,1786 su
Altura de cabeza del diente	a^*	0,8000 su	0,8000 su
Juego	c^*	0,5500 su	0,5500 su
Empalme raíz	r_f^*	0,1519 su	0,1519 su
Grosor de diente	s	10,649 mm	10,649 mm
Grosor de diente tangencial	s_t	10,649 mm	10,649 mm
Grosor de diente sobre cuerda	t_c	9,403 mm	9,403 mm
Altura de cabeza de diente sobre cuerda	a_c	3,365 mm	3,365 mm
Cota sobre cuerda	W	31,848 mm	31,848 mm
Dientes de cota sobre cuerda	z_w	2,000 su	2,000 su
Cota sobre (entre) conductores	M	99,451 mm	99,451 mm
Diámetro de conductor	d_M	12,000 mm	12,000 mm
Desviación límite del ángulo de hélice	F_β	0,0110 mm	0,0110 mm
Oscilación circunferencial radial límite	F_r	0,0230 mm	0,0230 mm
Desviación límite de la separación axial	f_{pt}	0,0100 mm	0,0100 mm
Desviación límite de la separación básica	f_{pb}	0,0095 mm	0,0095 mm
Número virtual de dientes	z_v	12,000 su	12,000 su
Diámetro de separación virtual	d_h	84,000 mm	84,000 mm
Diámetro exterior virtual	d_{ah}	94,153 mm	94,153 mm
Diámetro de círculo base virtual	d_{bh}	78,934 mm	78,934 mm
Corrección unitaria sin conicidad	x_z	0,9487 su	0,9487 su
Corrección unitaria sin entalladura	x_p	0,5482 su	0,5482 su
Corrección unitaria con entalladura admitida	x_{ij}	0,3398 su	0,3398 su
Truncamiento cabeza diente	k	0,0067 su	0,0067 su
Unidad de grosor del diente exterior	s_a	0,9144 su	0,9144 su
Ángulo de presión en la punta	σ_a	33,0326 gr	33,0326 gr

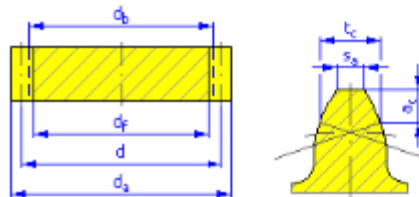


Figura A.1: Resultados software inventor

Anexo B. Motor

B.1. Ficha técnica

Modelo	Tipo	Kw	HP	Voltaje (V)	Corriente (A)	Corriente de Inicio (A)	Frecuencia (Hz)	Factor de Potencia	Eff (%)	Velocidad (r/min)	Tstart/Tn	Tmax/Tn	Condensadores		Peso (Kg)
													µF/250V	µF/450V	
R2.0H2P2	ML90S-2	1.5	2.0	220	9.32	55	50	0.95	76	2830	1.7	1.8	150	35	14
R3.0H2P2	ML90L-2	2.2	3.0	220	13.5	80	50	0.95	77	2830	1.7	1.8	200	45	17
R1.0H4P2	ML802-4	0.75	1.0	220	4.98	29	50	0.95	71	1430	1.8	1.8	150	25	12
R2.0H4P2	ML90L-4	1.5	2.0	220	9.44	55	50	0.95	75	1430	1.7	1.8	200	35	17
R3.0H4P2	ML100L1-4	2.2	3.0	220	13.7	80	50	0.95	76	1430	1.7	1.8	300	50	22.5

Figura B.1: Ficha técnica motor Rhino

B.2. Medidas generales

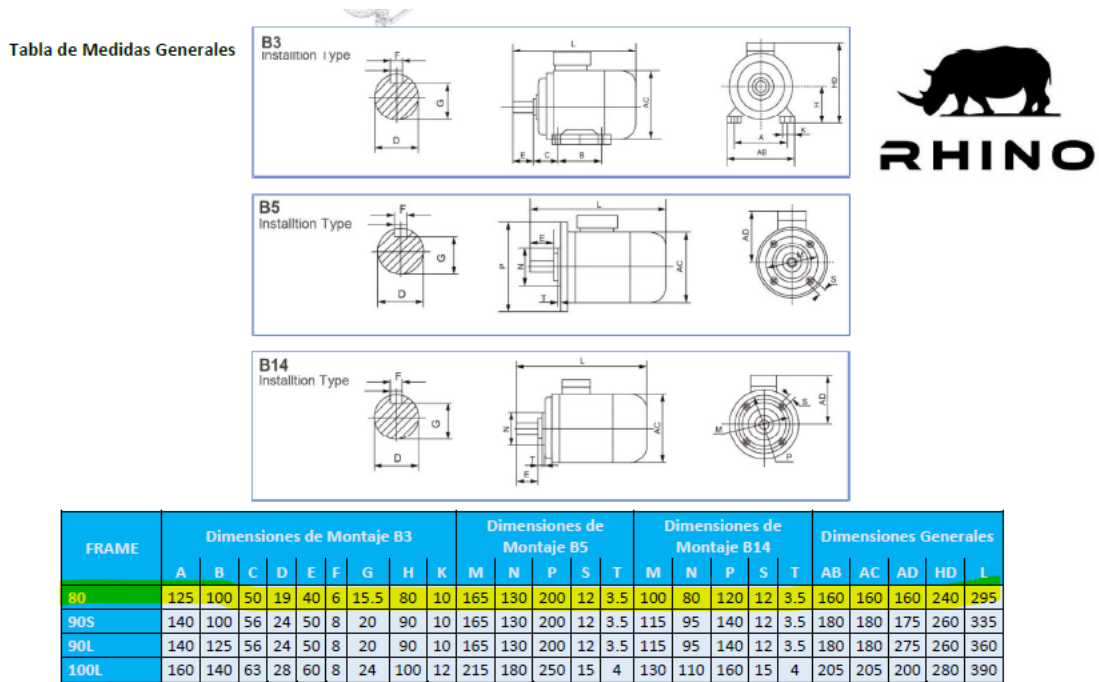
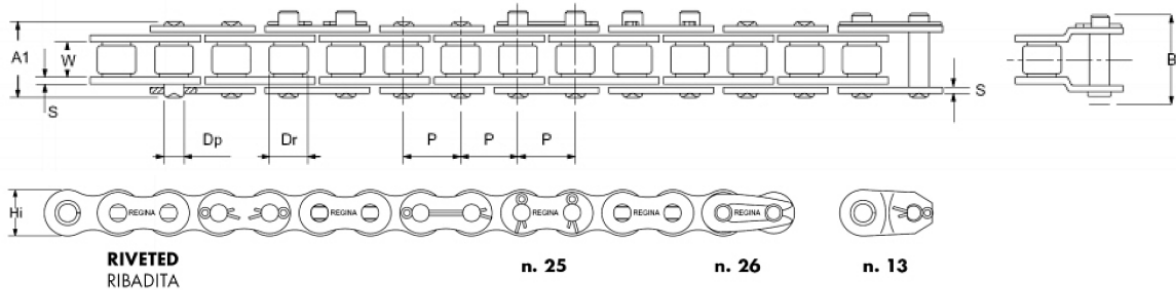


Figura B.2: Medidas generales motor Rhino

Anexo C. Cadena

C.1. Ficha técnica

Cadenas a Rodillo Simple



SERIE AMERICANA (ASA)

Código	Dimensiones Nominales				Otras Dimensiones				Superficie de Trabajo	Carga Mínima de Rotura	Partes de Cadena		
	Paso	Diam. Rodillo	Ancho Interno	Diam. Max. Perno	Altura Max. de Placa	Centro de Calibre	Ancho Max. Perno Remach.	Max. Largo Total Perno			Peso Neto por Metro	Unión	Media Malla
	P mm	Dr mm	W mm	DP mm	Hi mm	Tp mm	A1 mm	B mm			kg/m	n.	n.
ASA 25	6,35	3,3	3,18	2,3	6,02	-	8	13	11	420	0,13	26	30
ASA 35	9,525	5,08	4,77	3,59	9,05	-	11,9	18,5	27	1000	0,33	26	13-30
ASA 40	12,7	7,95	7,95	3,96	12,07	-	16,5	24,3	44	1750	0,6	26	13-30
ASA 50	15,875	10,16	9,53	5,08	15,09	-	20,4	28,6	70	2650	1,01	25-26	13-30
ASA 60	19,05	11,91	12,7	5,94	18,08	-	26	35,2	105	3800	1,43	26	13
ASA 80	25,4	15,88	15,88	7,92	24,13	-	33,1	43,9	180	6600	2,57	24	14
ASA 100	31,75	19,05	19,05	9,53	30,18	-	39,9	52,1	260	10800	3,87	24	14
ASA 120	38,1	22,23	25,4	11,1	36,2	-	50,3	63,5	390	15400	5,65	24	14
ASA 140	44,45	25,4	25,4	12,7	42,24	-	53,9	68,7	470	20800	7,44	24	14
ASA 160	50,8	28,58	31,75	14,27	48,26	-	64,1	79,9	645	26200	9,74	24	14
ASA 180	57,15	35,72	35,7	17,45	54,36	-	72,5	86,8	875	36200	13,28	24	14
ASA 200	63,5	39,68	38,1	19,84	60,33	-	78,8	99,2	1090	43000	16	25	13
ASA 240	76,2	47,63	47,63	23,8	72,39	-	95,5	116,5	1610	59000	24	25	13

Figura C.1: Ficha técnica Cadena

Anexo D. Tereftalato de Polietileno (PET)

D.1. Ficha técnica

PET **Plasticentro**
UNA EMPRESA **dvp**

	Método de prueba	Unidad	Valor
Propiedades generales			
Densidad	DIN EN ISO 1183-1	g / cm ³	1,38
Absorción de agua	DIN EN ISO 62	%	0,3
Inflamabilidad (Espesor 3 mm / 6 mm)	UL 94		HB / HB
Propiedades mecánicas			
Límite de elasticidad	DIN EN ISO 527	MPa	85
Alargamiento de rotura	DIN EN ISO 527	%	15
Tensor de coeficiente de elasticidad	DIN EN ISO 527	MPa	3000
Notched impact strength	DIN EN ISO 179	kJ / m ²	2
Dureza Shore	DIN EN ISO 868	scale D	84
Propiedades térmicas			
Temperatura fundente	ISO 11357-3	°C	255
Conductividad térmica	DIN 52612-1	W / (m * K)	0,28
Capacidad térmica	DIN 52612	kJ / (kg * K)	1,10
Coefficiente lineal de expansión térmica	DIN 53752	10 ⁻⁶ / K	60
Temperatura de servicio o mantenimiento, largo plazo	Average	°C	-20 ... 115
Temperatura de servicio o mantenimiento, corto plazo (max.)	Average	°C	180
Heat deflection temperature	DIN EN ISO 75, Verf. A, HDT	°C	80
Propiedades eléctricas			
Constante dieléctrica	IEC 60250		3,4
Dielectric dissipation factor (50 Hz)	IEC 60250		0,001
Resistencia volumétrica	DIN EN 62631-3-1	Ω * cm	10 ¹³
Resistencia a la superficie	DIN EN 62631-3-2	Ω	10 ¹⁵
Índice comparativo de seguimiento	IEC 60112		600
Fuerza dieléctrica	IEC 60243	kV / mm	20

Figura D.1: Ficha técnica PET

Anexo E. Chavetas

E.1. Medidas generales según DIN 6885



Ø Eje d (mm) desde-hasta	Medidas chaveta b x h mm	Medidas del chavetero en el cubo				Medidas del chavetero en el eje para chavetas paralelas y de cuña		Medidas de los ejes en el cubo de la rueda	
		Chaveta paralela S/DIN 6885/1		Chaveta de cuña S/DIN 6886 y 6887		t ₁ m/m	Tol. admisible (en altura) m/m	Ø m/m desde- hasta	Tol. H-7 m/m
		d + t ₂ m/m	Tol. Admisible (en altura) m/m	d + t ₂ m/m	Tol. admisible (en altura) m/m				
17-22	6x6	d+2,6	+0,1	d+2,1	+0,1	3,5	+0,2	10-18	+0,018 0
22-30	8x7	d+3,0		d+2,4		4,1			
30-38	10x8	d+3,4		d+2,8		4,7			
38-44	12x8	d+3,2	d+2,6	4,9					
44-50	14x9	d+3,6	d+2,9	5,5					
50-58	16x10	d+3,9	d+3,2	6,2					
58-65	18x11	d+4,3	d+3,5	6,8					
65-75	20x12	d+4,7	d+3,9	7,4					
75-85	22x14	d+5,6	d+4,8	8,5					
85-95	25x14	d+5,4	d+4,6	8,7					
95-110	28x16	d+6,2	d+5,4	9,9	+0,3	180-250	+0,046 0		
110-130	32x18	d+7,1	d+6,1	11,1					
130-150	36x20	d+7,9	d+6,9	12,3					
150-170	40x22	d+8,7	d+7,7	13,5					
170-200	45x25	d+9,9	d+8,9	15,3					
200-230	51x28	d+11,2	d+10,1	17					
230-260	56x32	d+12,9	d+11,8	19,3					
260-290	63x32	d+12,6	+0,3	d+11,5	+0,3	19,6	400-500	+0,063 0	

Figura E.1: Medidas general chaveta

Anexo F. Nylon MoS_2

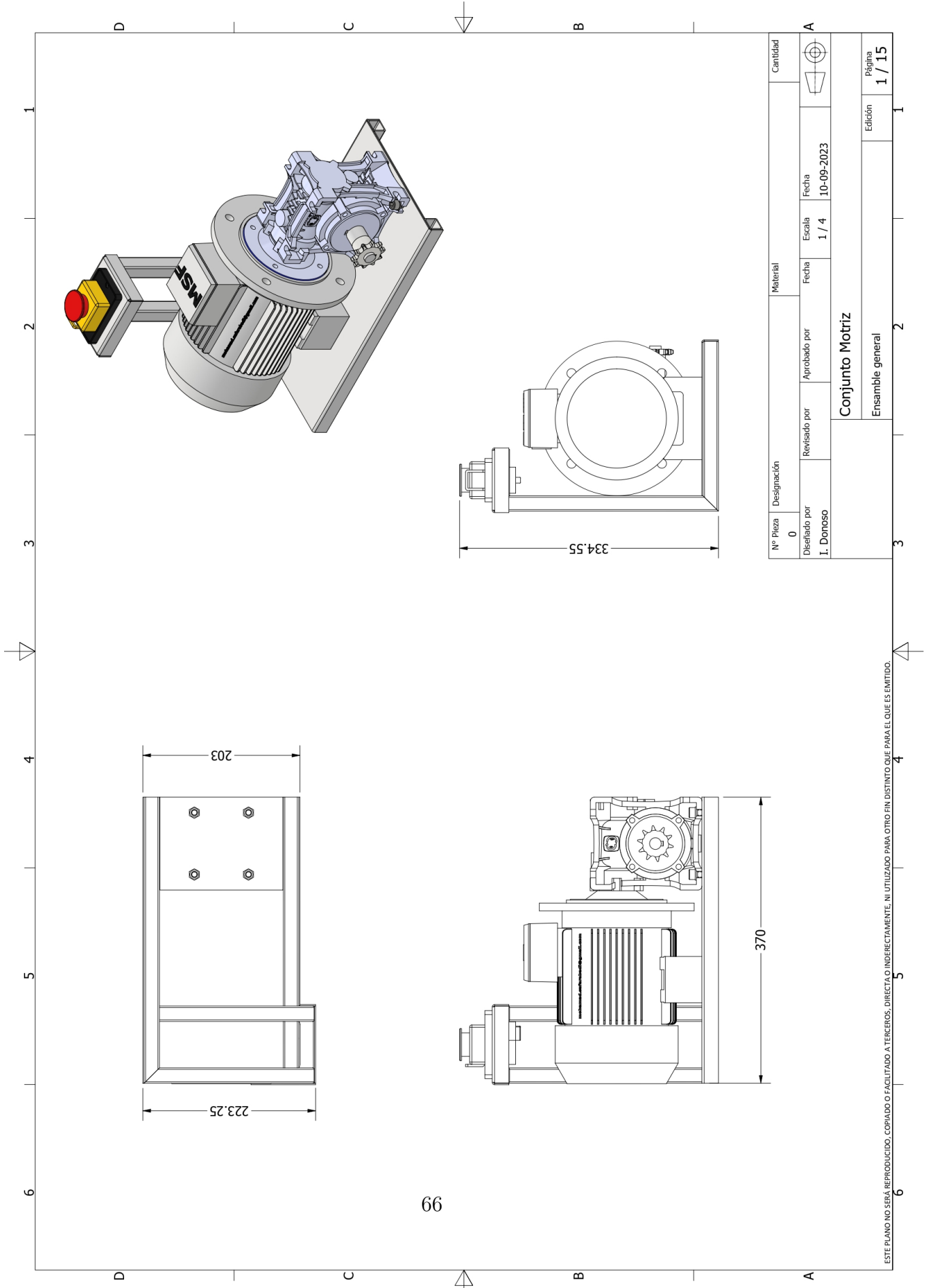
F.1. Propiedades físicas

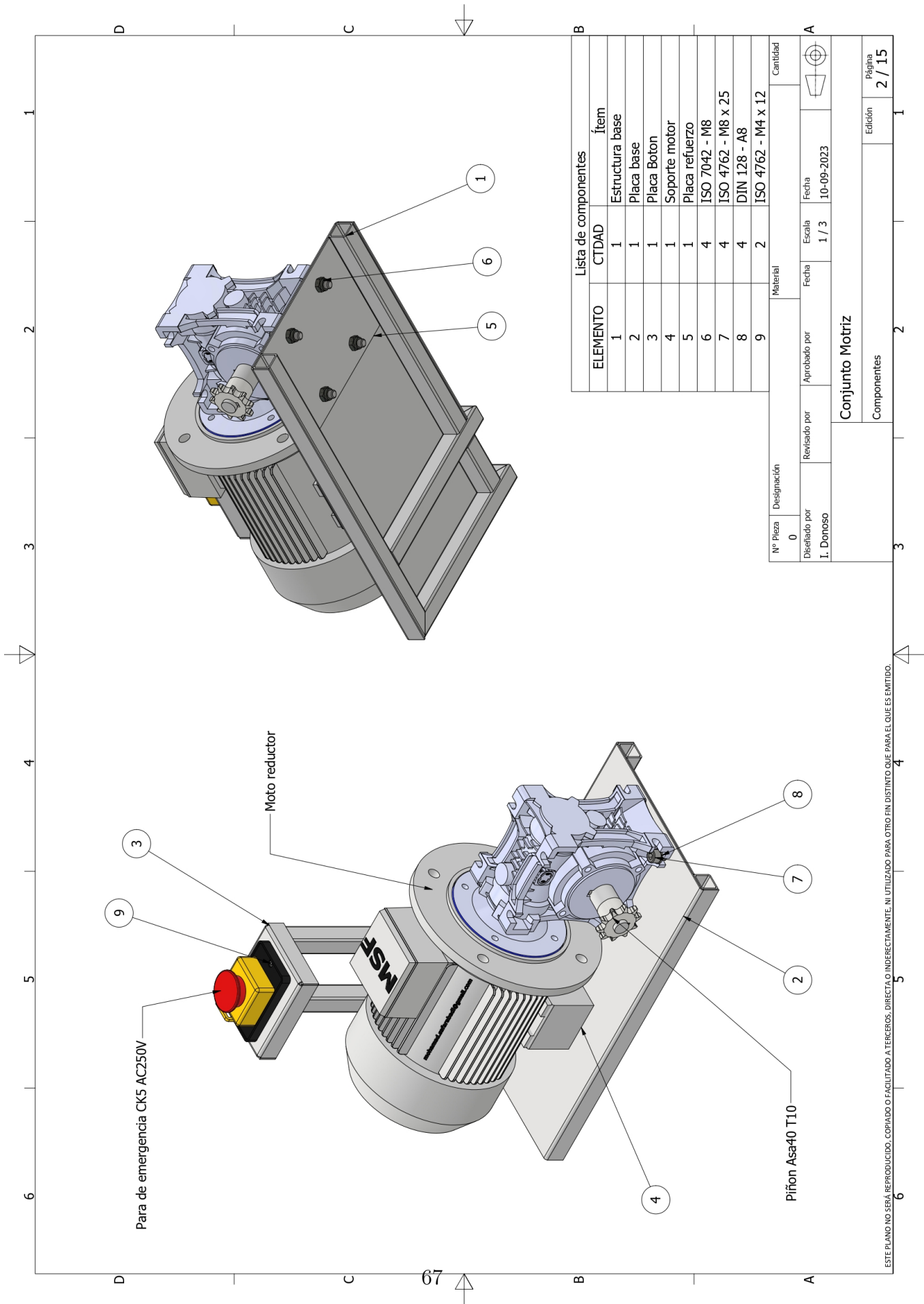
PROPIEDADES FISICAS			TECHNYL
PROPIEDAD	Unidad	DIN	
Densidad	gm/cm ³	ISO 1183-1	1,14
Absorcion de Humedad	%	ISO 62	3
Modulo elasticidad en Tension	MPA	ISO 527-1	3200
Esfuerzo a la tracción en Fluencia	MPA	527-1	80
Elongacion al quiebre	%	527-1	> 40
Resistencia al Impacto Charpy	kJ/mt ²	ISO 179-2	3
Dureza	Shore D	ISO 868	82
Temperatura de Fusion	°C		220
Rigidez Dielectrica	Kv/mm	IEC 60243	20
Resistividad superficial	Ω	IEC60093	>10 ¹³
Resistividad Volumetrica	Ω*cm	IEC60093	>10 ¹⁵
Min/Max. Temperatura de servicio continuo	°C		-(40/+95)
Max. Temperatura de servicio Corto tiempo	°C		160

Figura F.1: Propiedades físicas del nylon MoS_2

Anexo G. Conjunto motriz

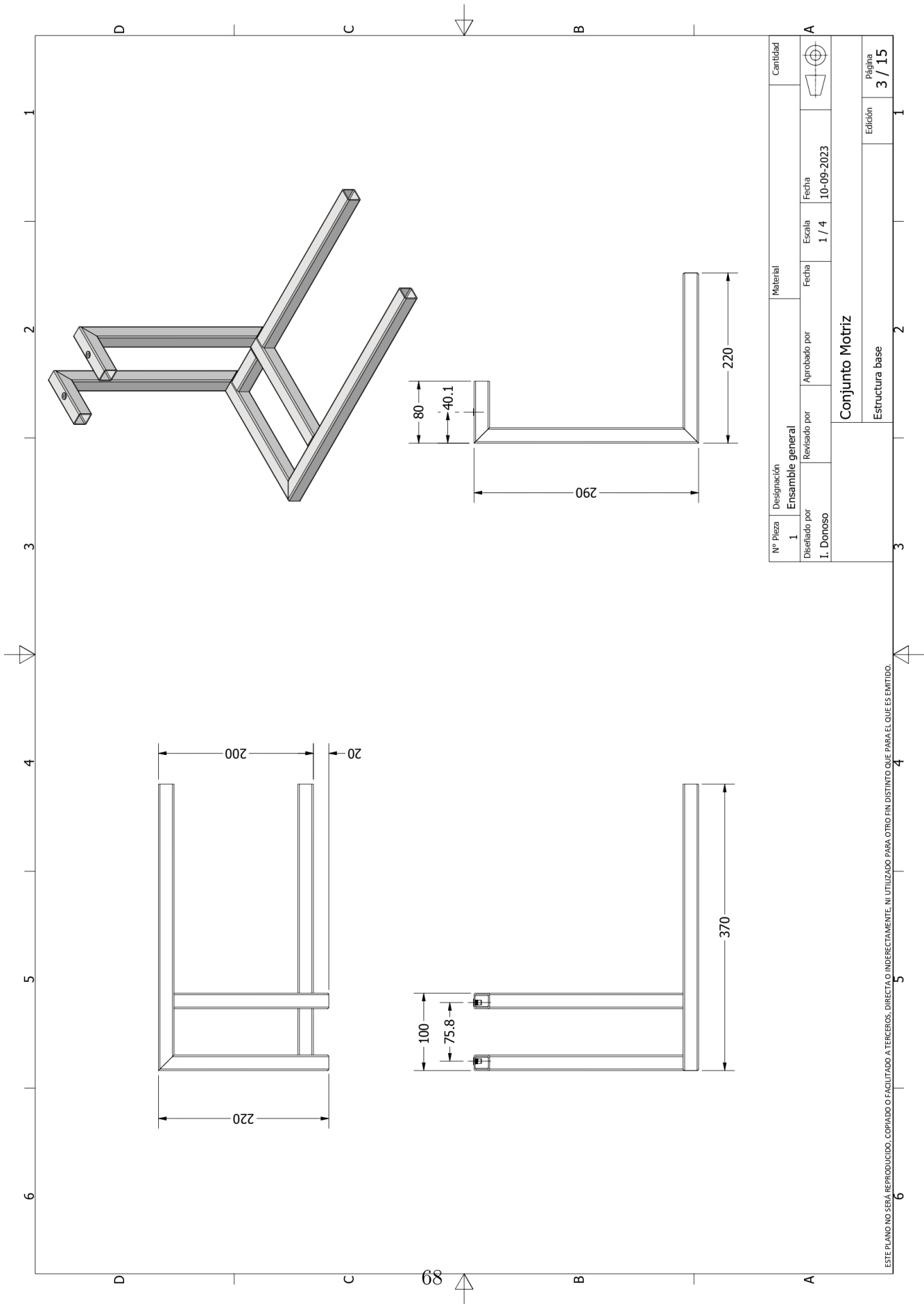
G.1. Planos





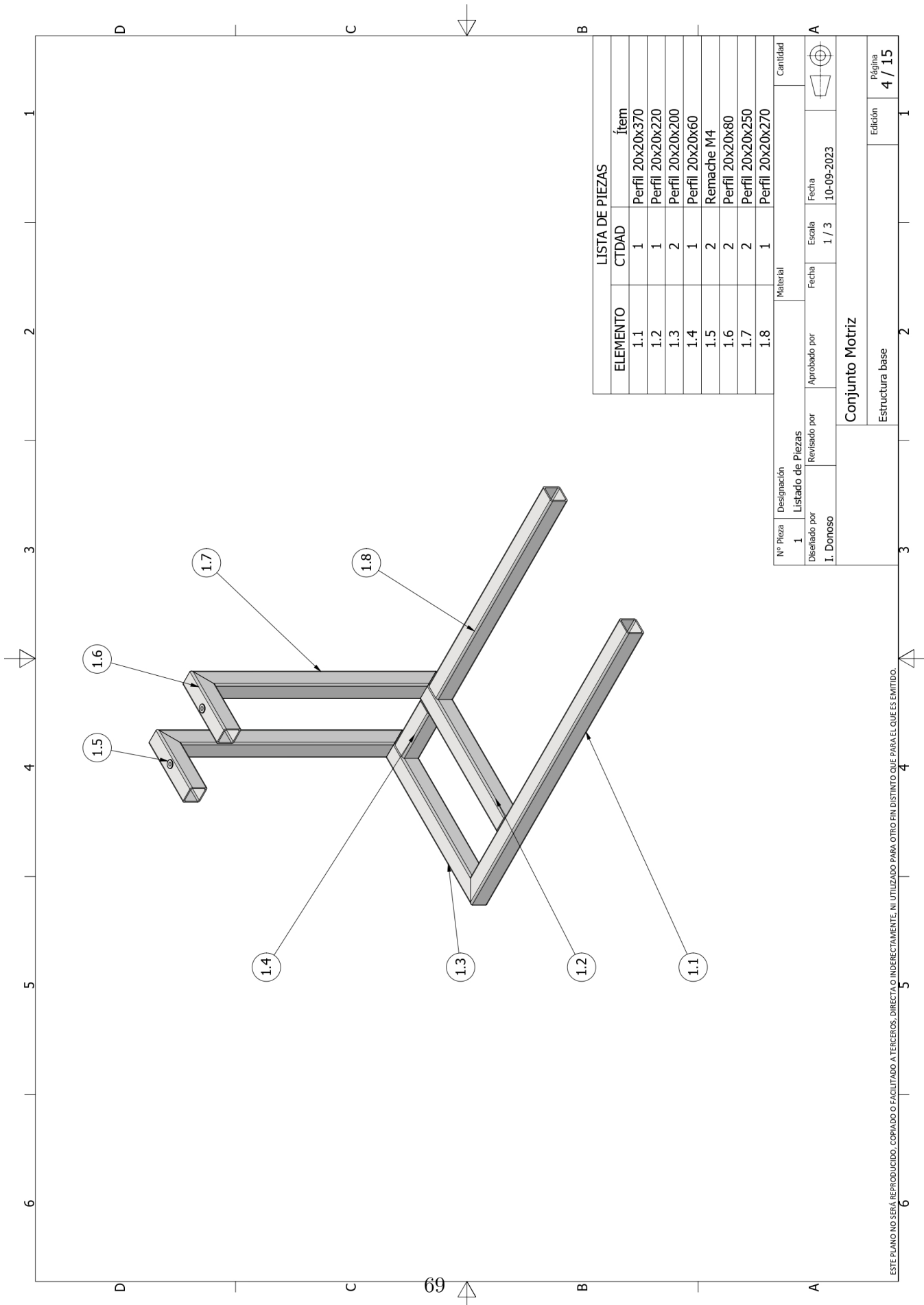
Lista de componentes		
ELEMENTO	CTDAD	Ítem
1	1	Estructura base
2	1	Placa base
3	1	Placa Boton
4	1	Soporte motor
5	1	Placa refuerzo
6	4	ISO 7042 - M8
7	4	ISO 4762 - M8 x 25
8	4	DIN 128 - A8
9	2	ISO 4762 - M4 x 12

Nº Pieza	Designación	Material		Cantidad	
0					
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha
I. Donoso				1 / 3	10-09-2023
Conjunto Motriz					
Componentes					
					Edición
					2 / 15



Nº Pieza	1	Designación	Ensamble general	Material	Cantidad
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por	
		Fecha	1 / 4	Fecha	10-09-2023
Conjunto Motriz					
Estructura base					
					Edición
					Página
					3 / 15

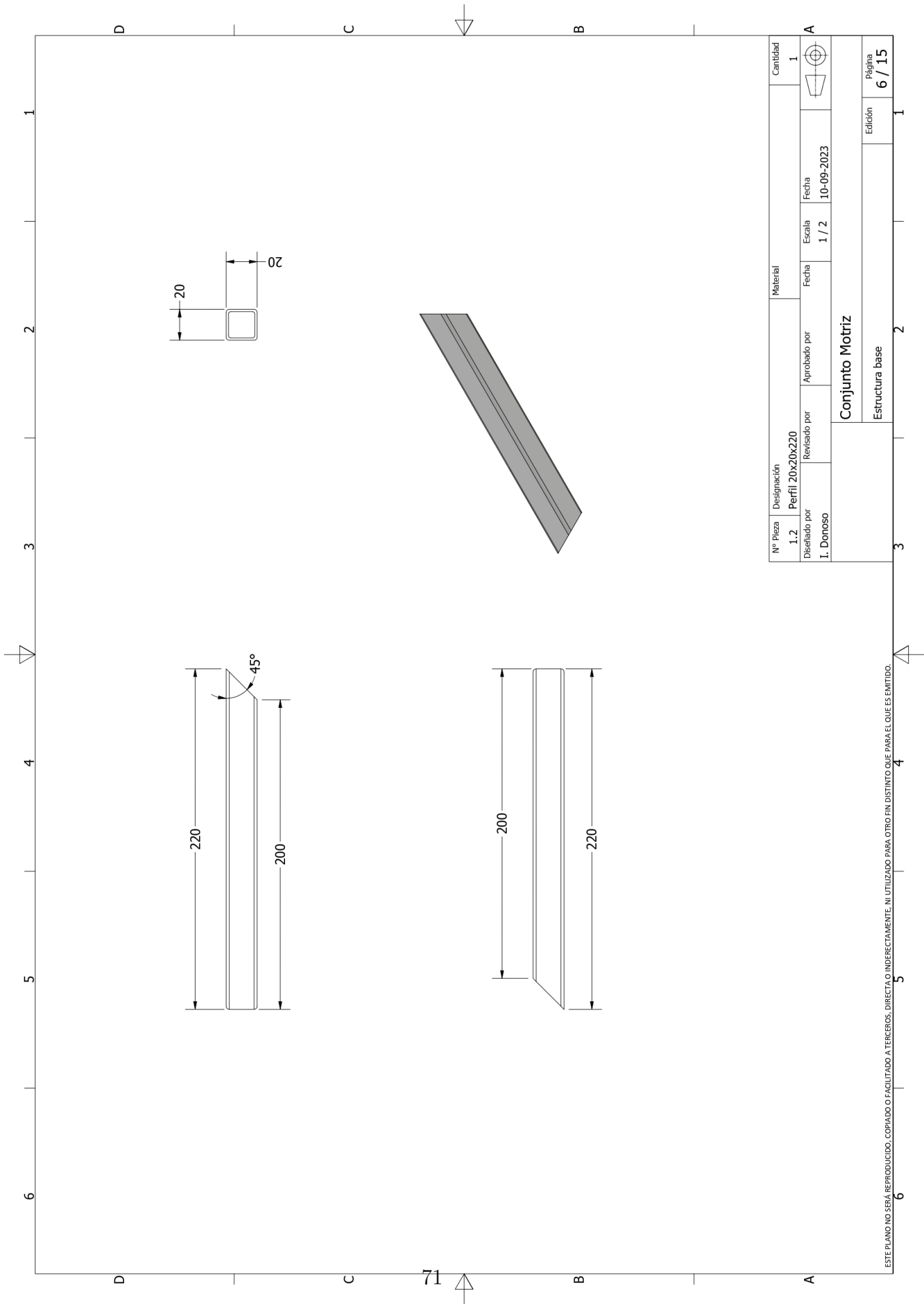
ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Ítem
1.1	1	Perfil 20x20x370
1.2	1	Perfil 20x20x220
1.3	2	Perfil 20x20x200
1.4	1	Perfil 20x20x60
1.5	2	Remache M4
1.6	2	Perfil 20x20x80
1.7	2	Perfil 20x20x250
1.8	1	Perfil 20x20x270

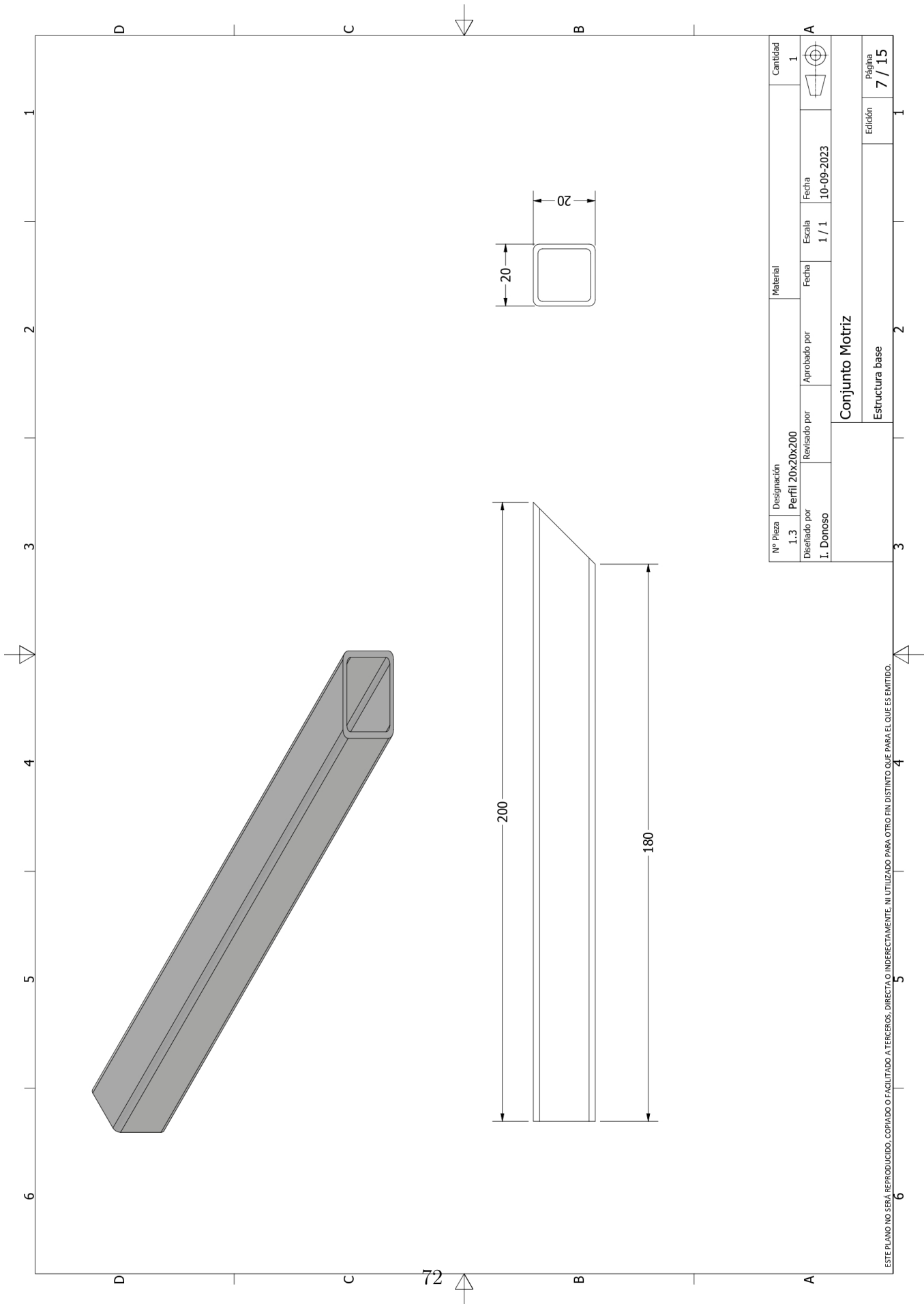
Nº Pieza	Designación	Material		Cantidad
1	Listado de Piezas			
1. Donoso	Revisado por	Fecha	Escala	Fecha
			1 / 3	10-09-2023
Conjunto Motriz				
Estructura base				
				Edición
				4 / 15

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



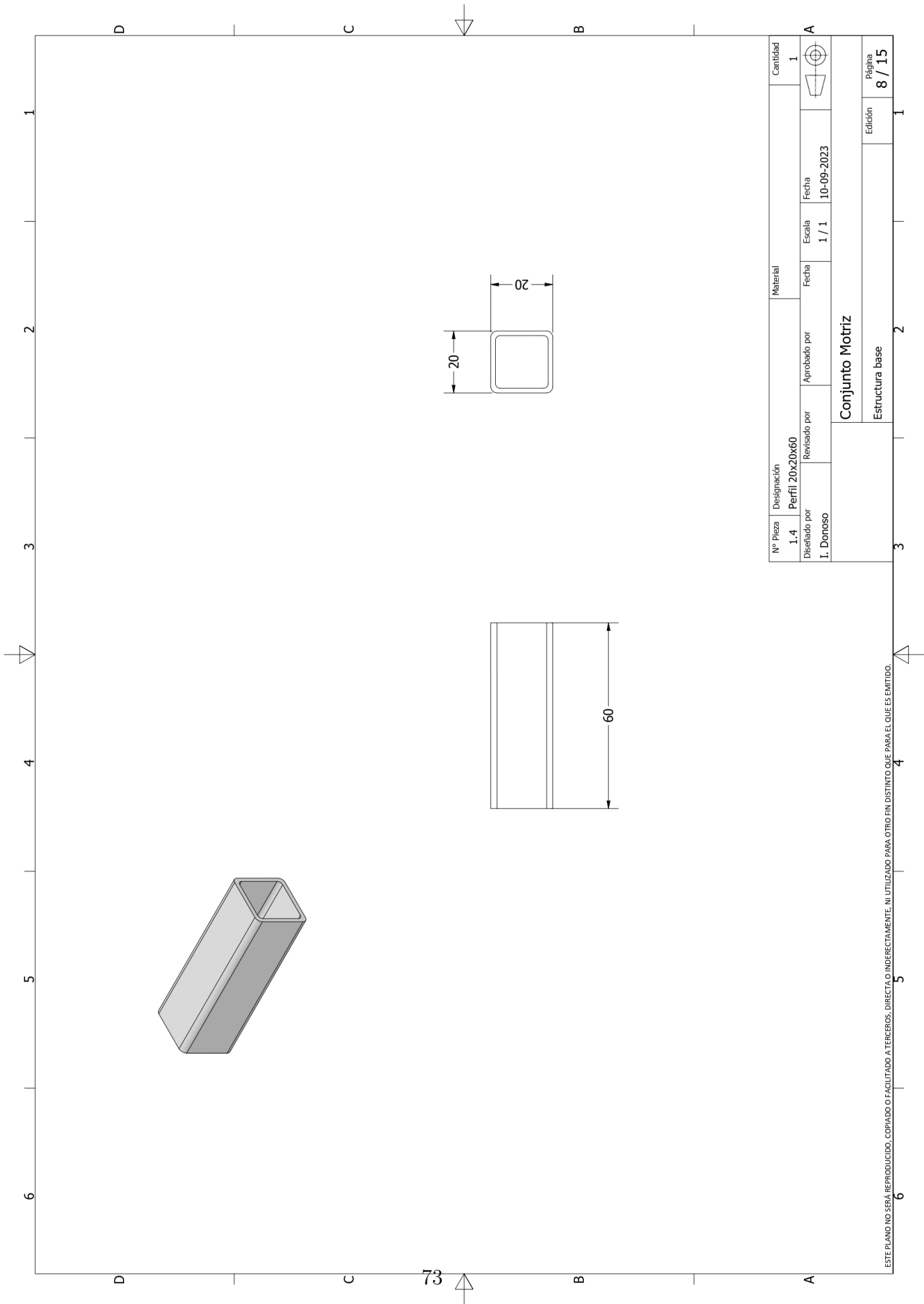
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.2	Perfil 20x20x220		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 2	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			6 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



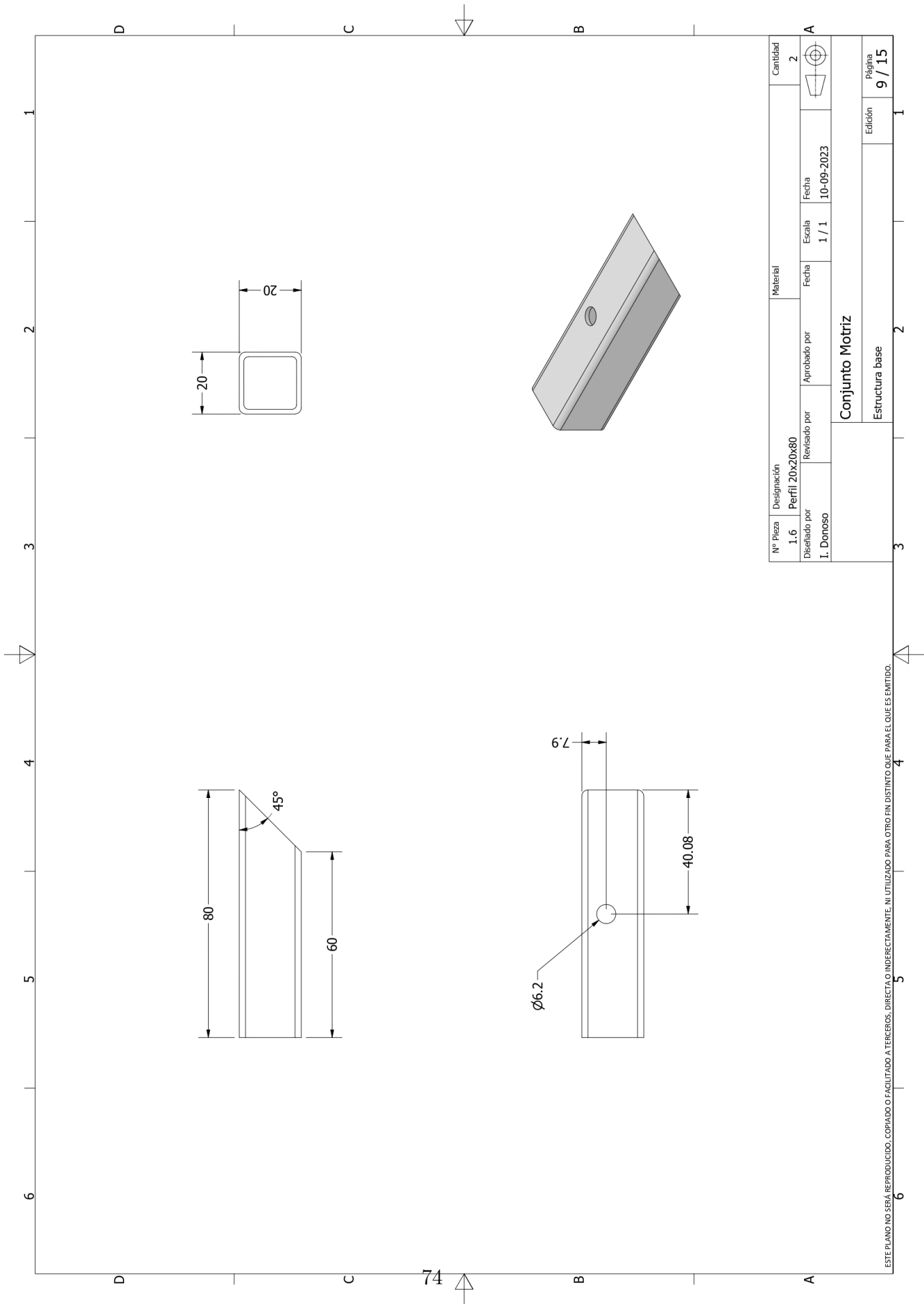
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.3	Perfil 20x20x200		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			7 / 15

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



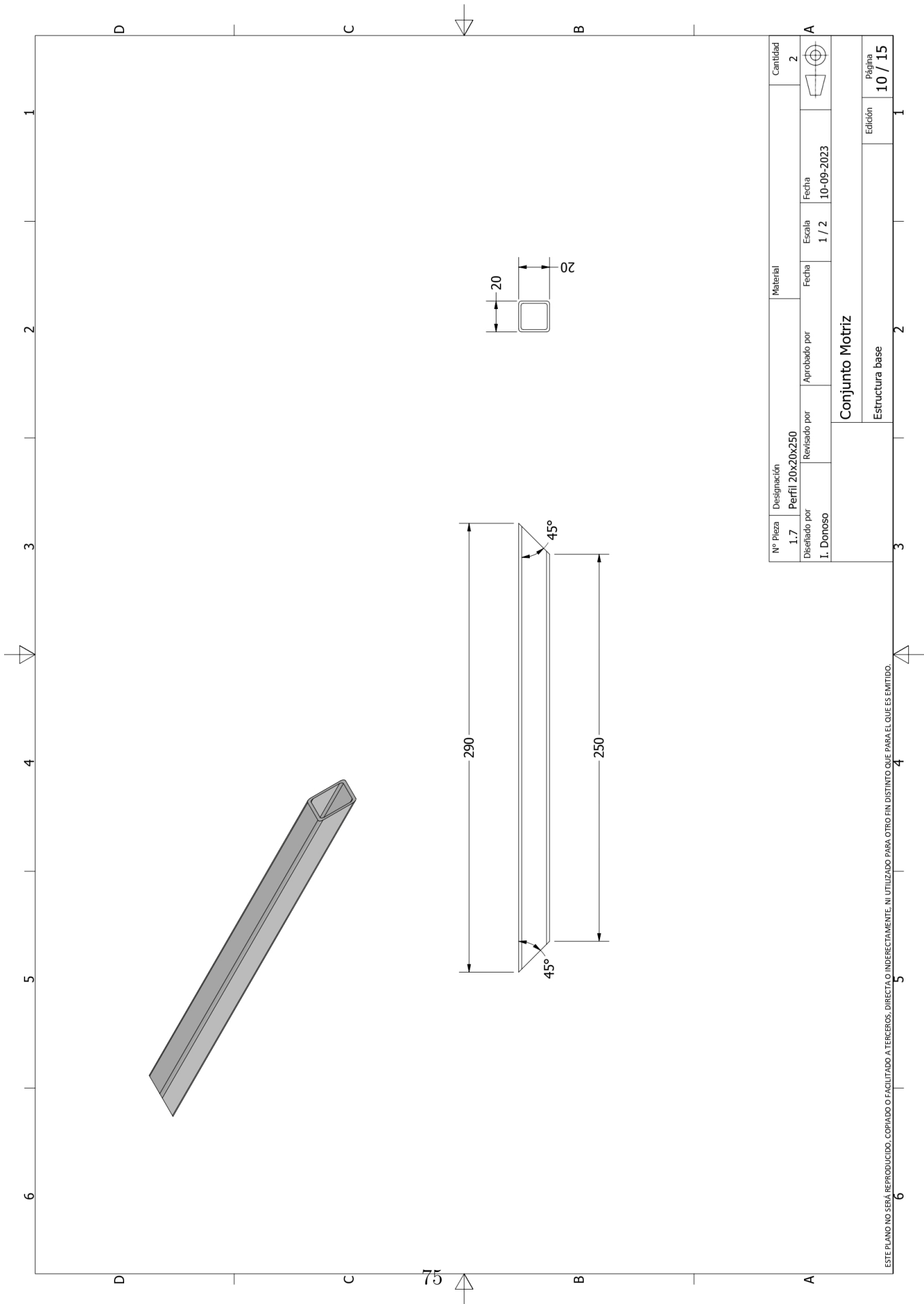
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.4	Perfil 20x20x60		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			8 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



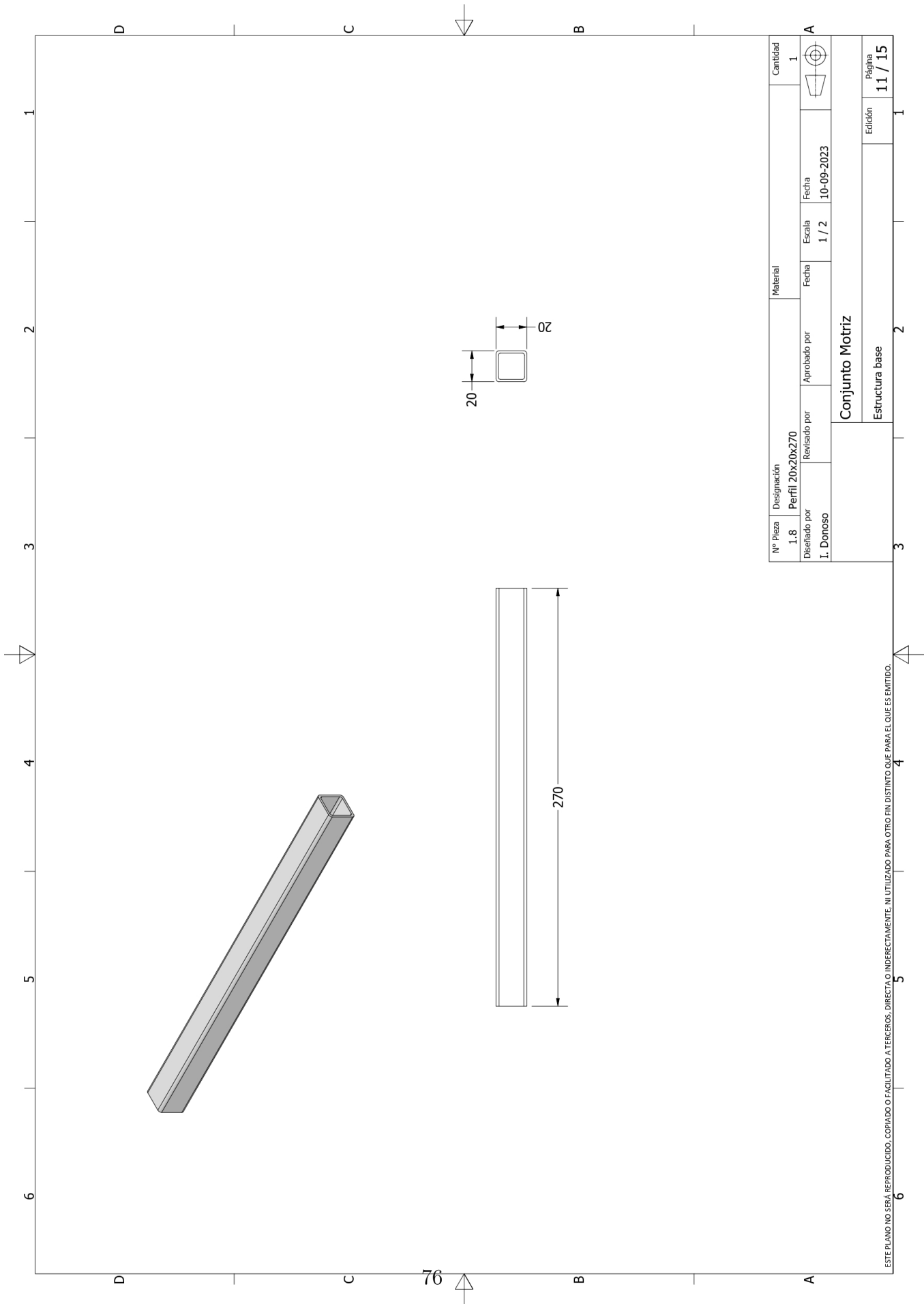
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.6	Perfil 20x20x80		2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			9 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



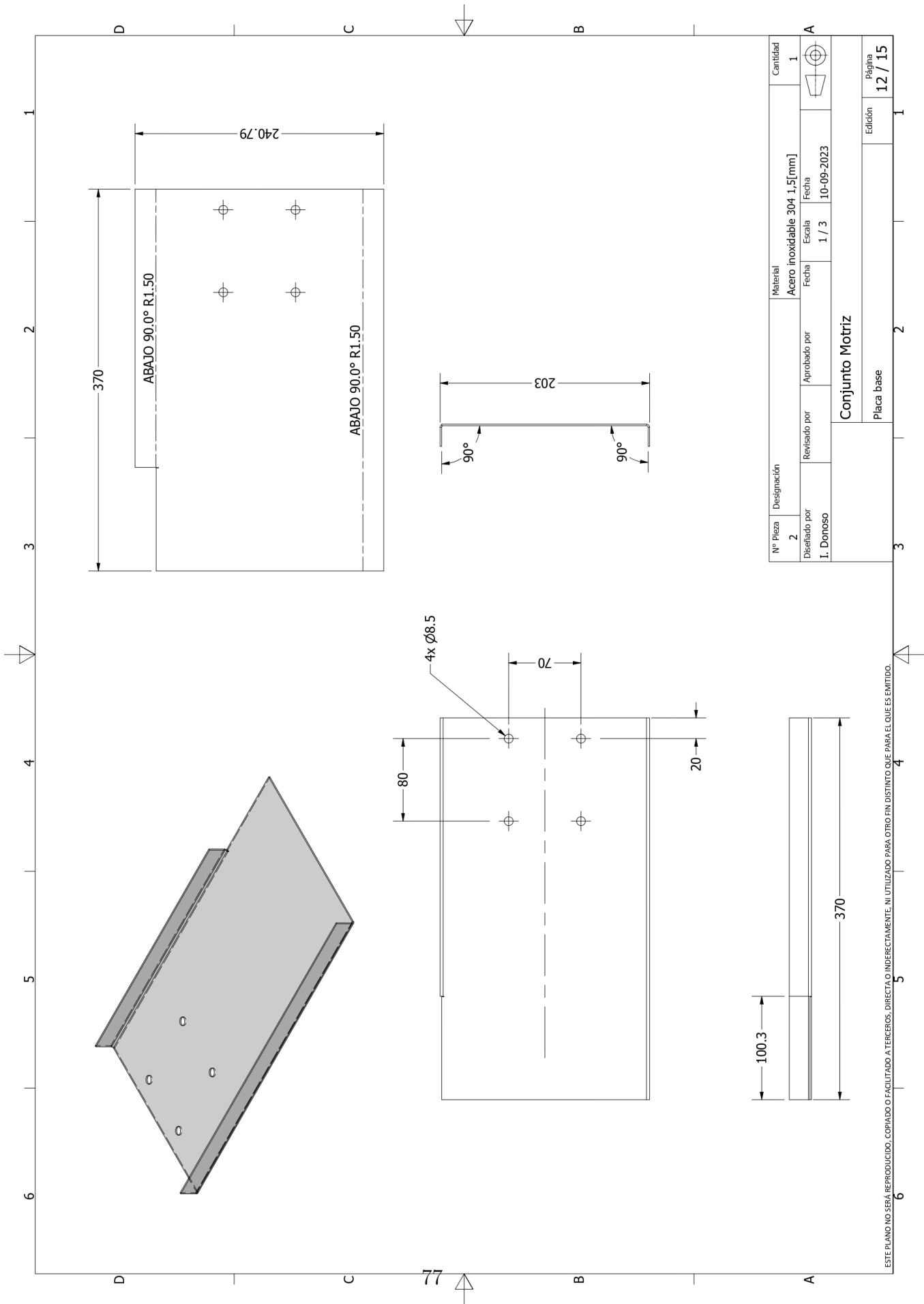
N° Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.7	Perfil 20x20x250		2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 2	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			10 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

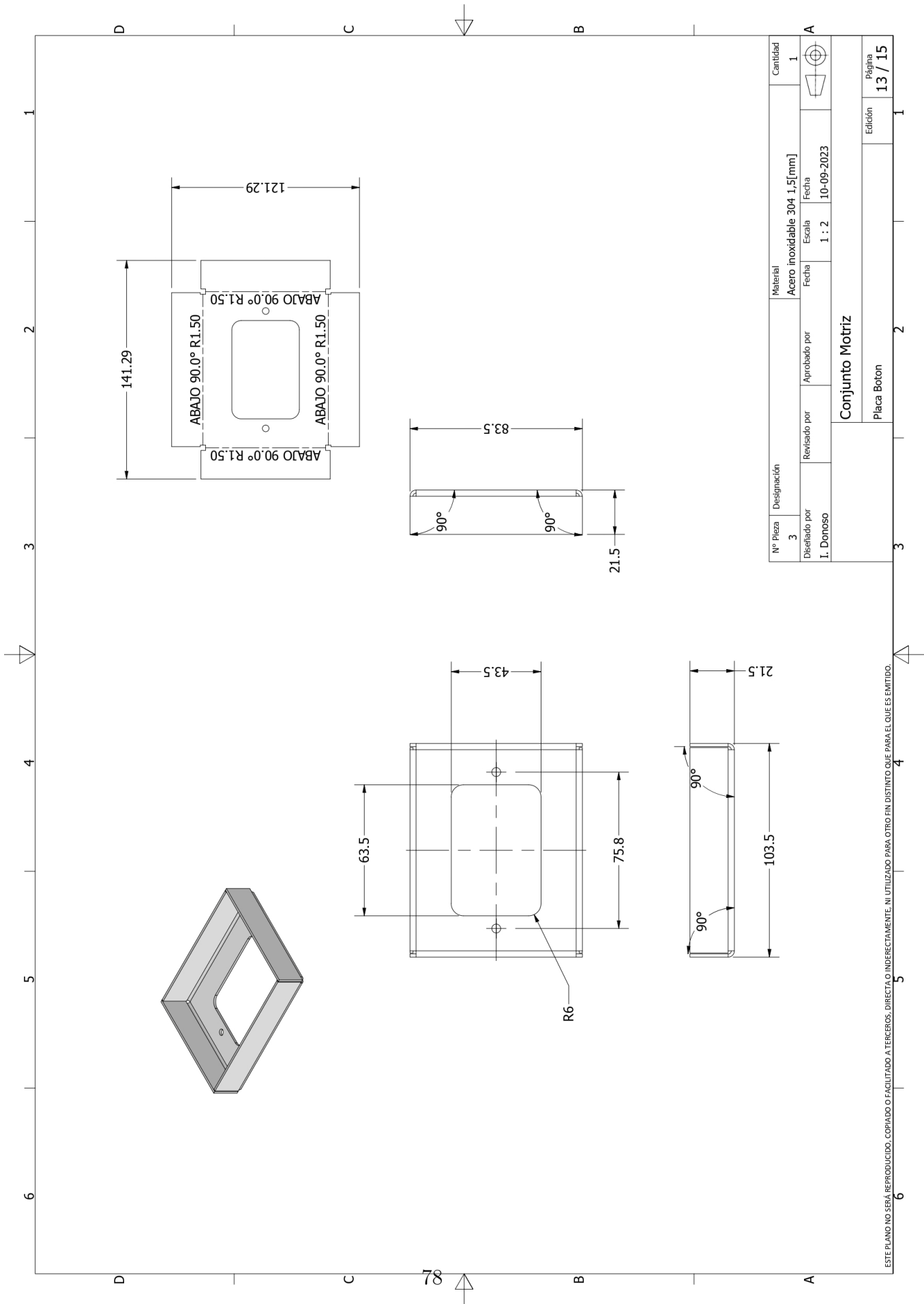


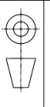
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.8	Perfil 20x20x270		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 2	
Conjunto Motriz			
Estructura base			Edición
			11 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

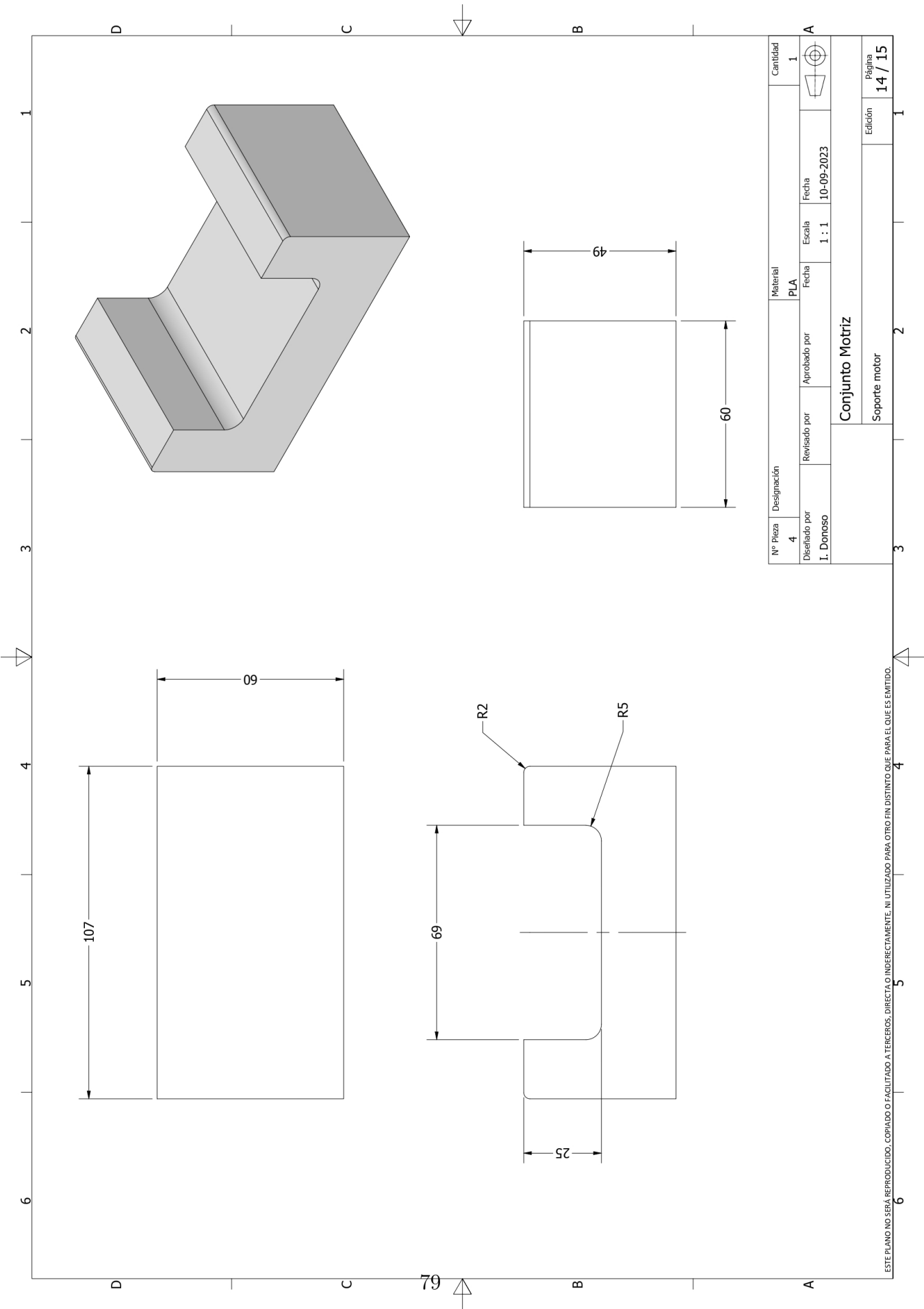


ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



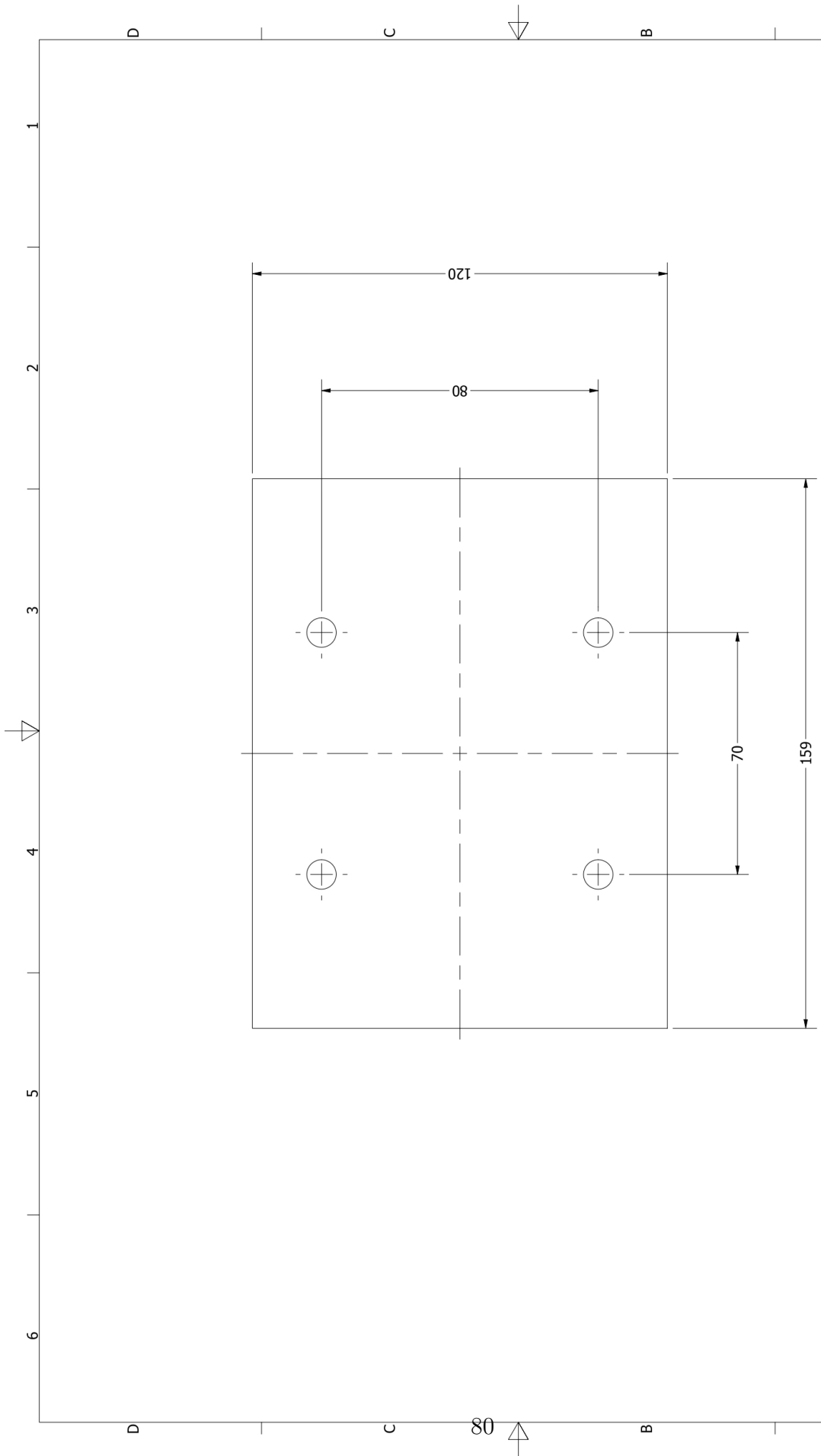
N° Pieza	3	Designación	Material			Acero inoxidable 304 1,5[mm]	Cantidad	1
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha		
					1 : 2	10-09-2023		
Conjunto Motriz								
Placa Boton							Edición	1
							Página	13 / 15

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	4	Designación	Conjunto Motriz			Material	PLA	Cantidad	1
Disenado por	I. Donoso	Revisado por				Fecha	10-09-2023		
		Aprobado por				Escala	1 : 1		
					Soporte motor		Edición		
							Página		
							14 / 15		

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

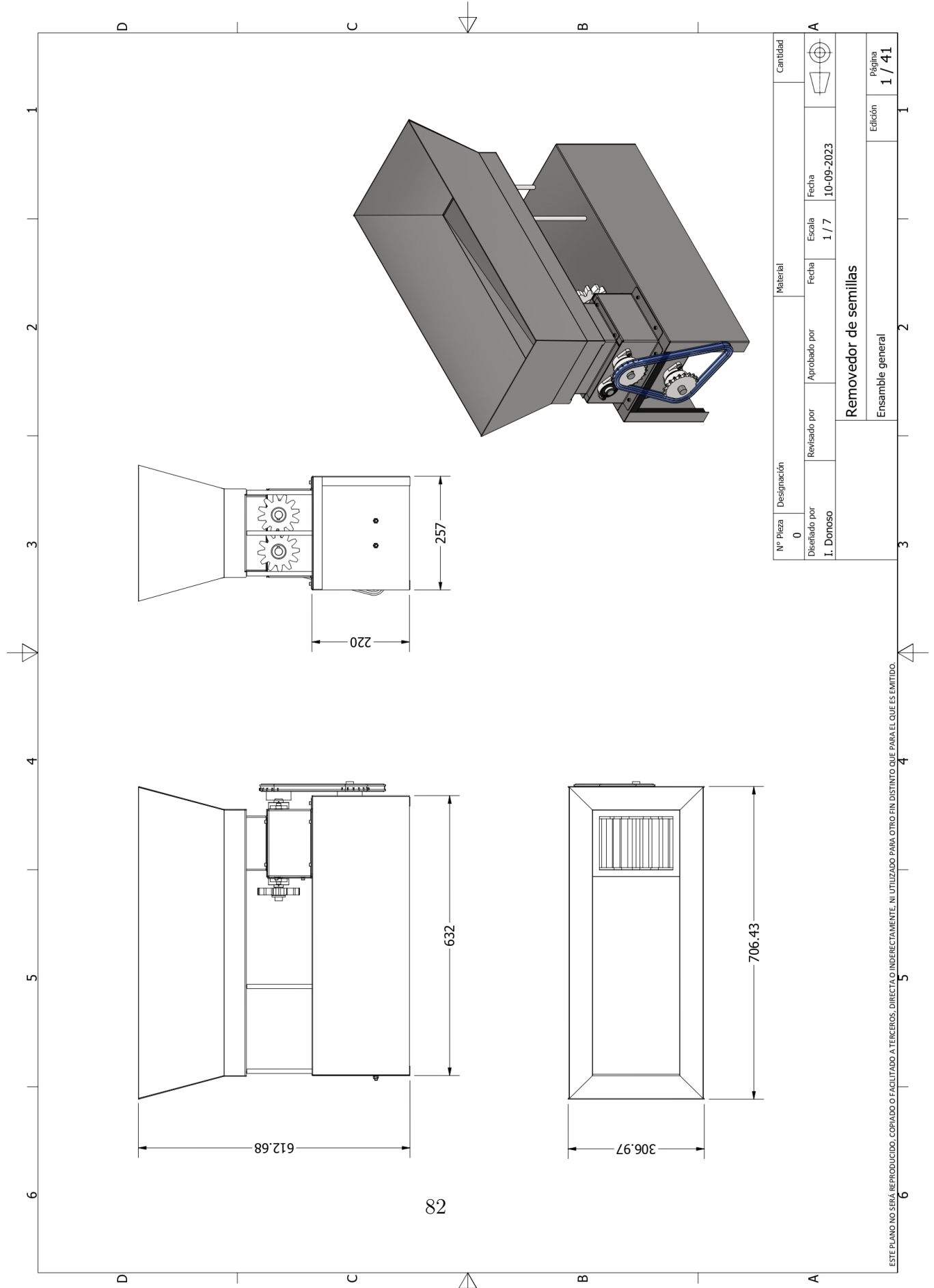


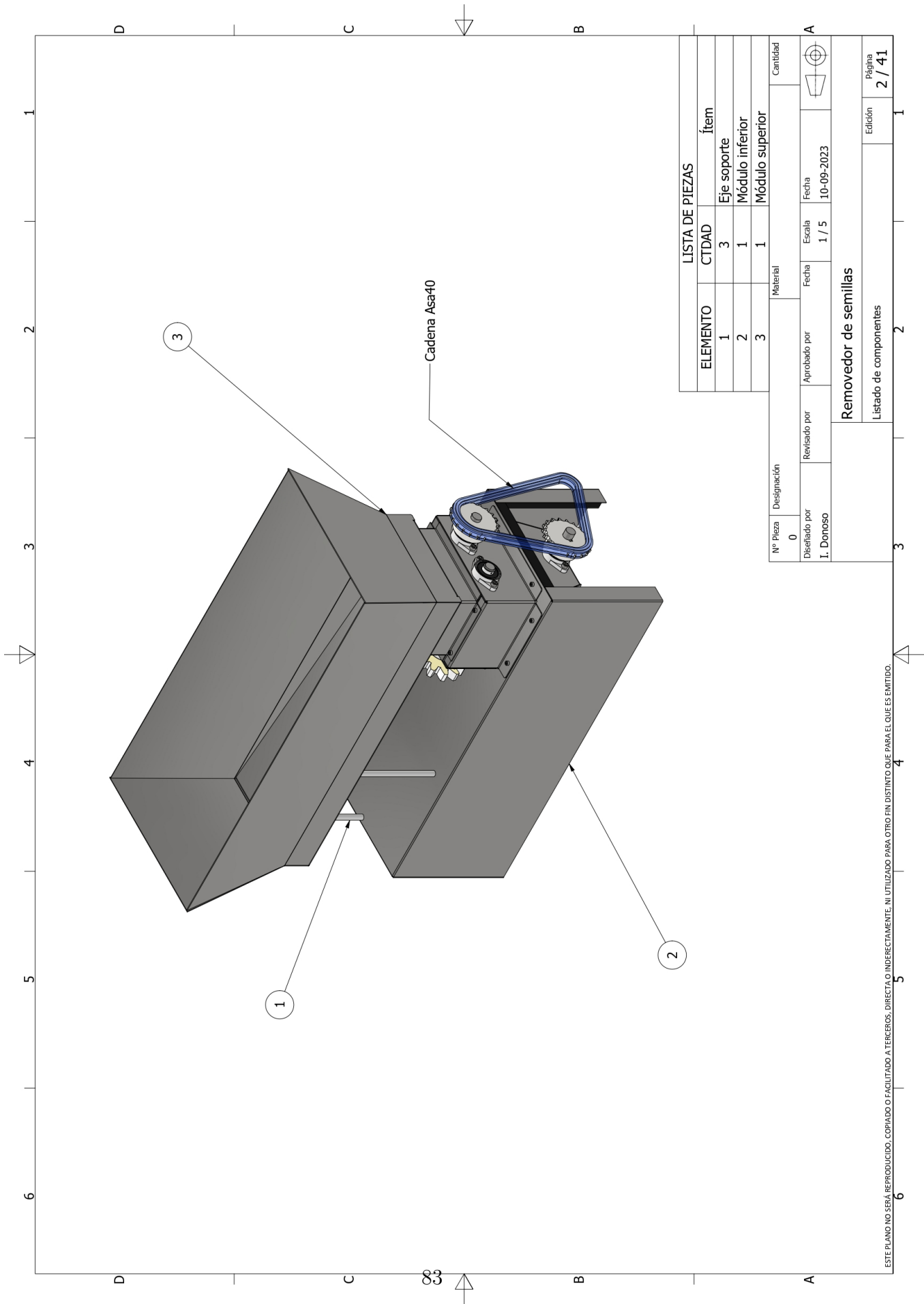
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
5	Acero inoxidable 304 1,5[mm]		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Escala
I. Donoso			1 / 1
			Fecha
			10-09-2023
Conjunto Motriz			
Placa refuerzo			Edición
			15 / 15

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

Anexo H. Removedor de semillas

H.1. Planos





Cadena Asa40

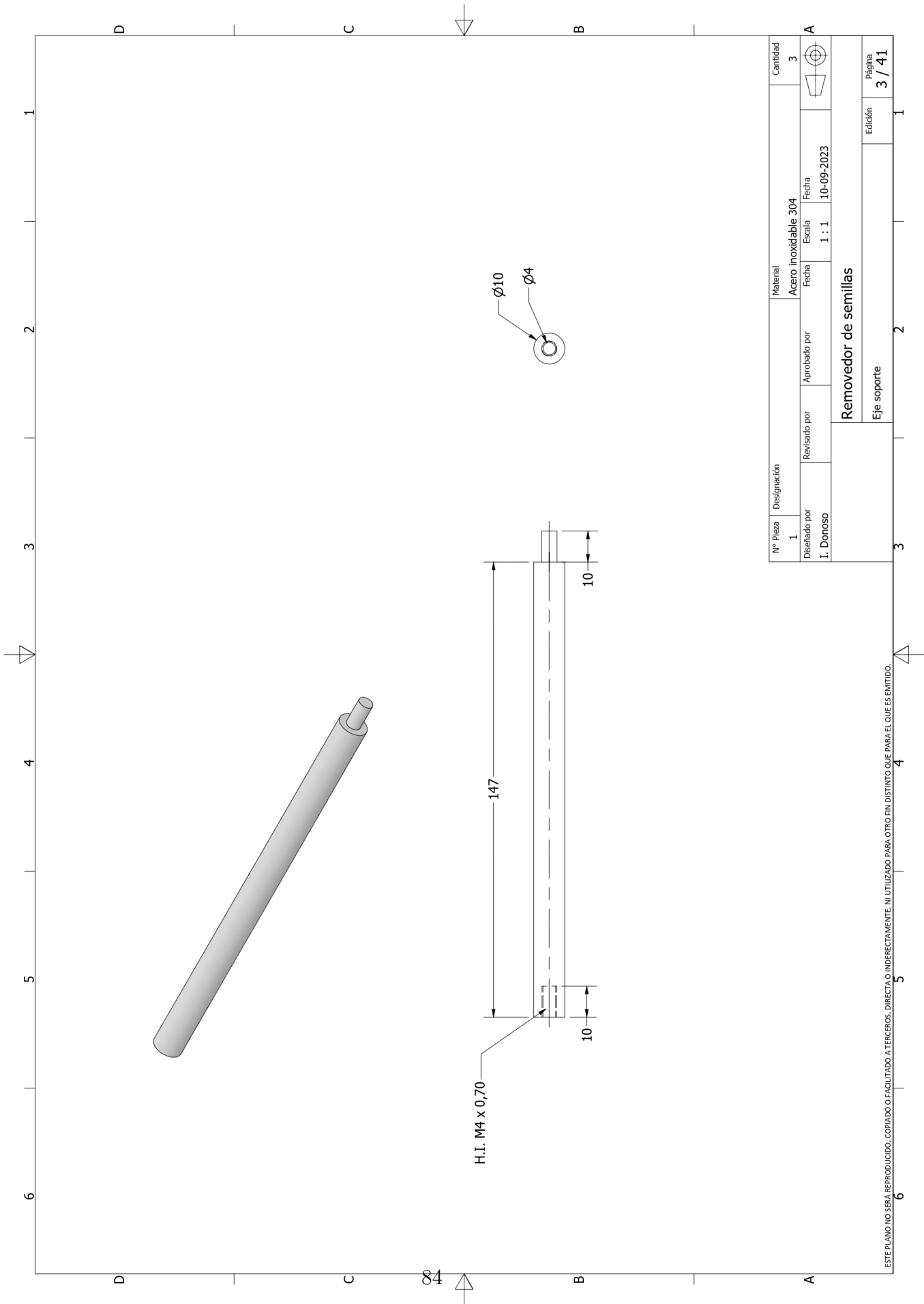
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Ítem
1	3	Eje soporte
2	1	Módulo inferior
3	1	Módulo superior

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
0			
0	Revisado por	Fecha	Escala
	Aprobado por	Fecha	1 / 5
	10-09-2023		

Removeredor de semillas

Listado de componentes		Edición	1
		Página	2 / 41

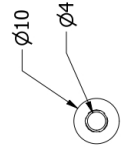


H.I. M4 x 0,70

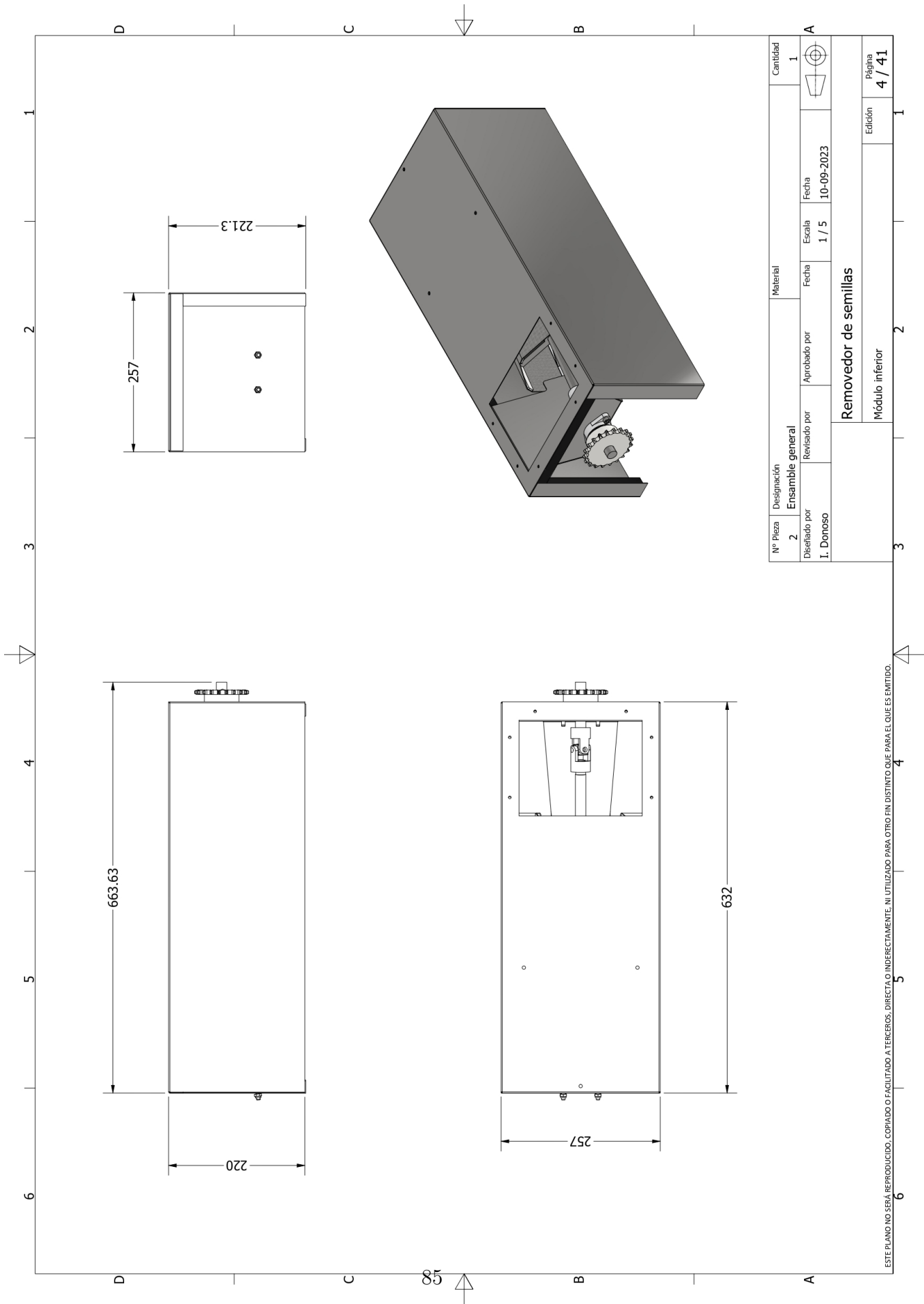
147

10

10

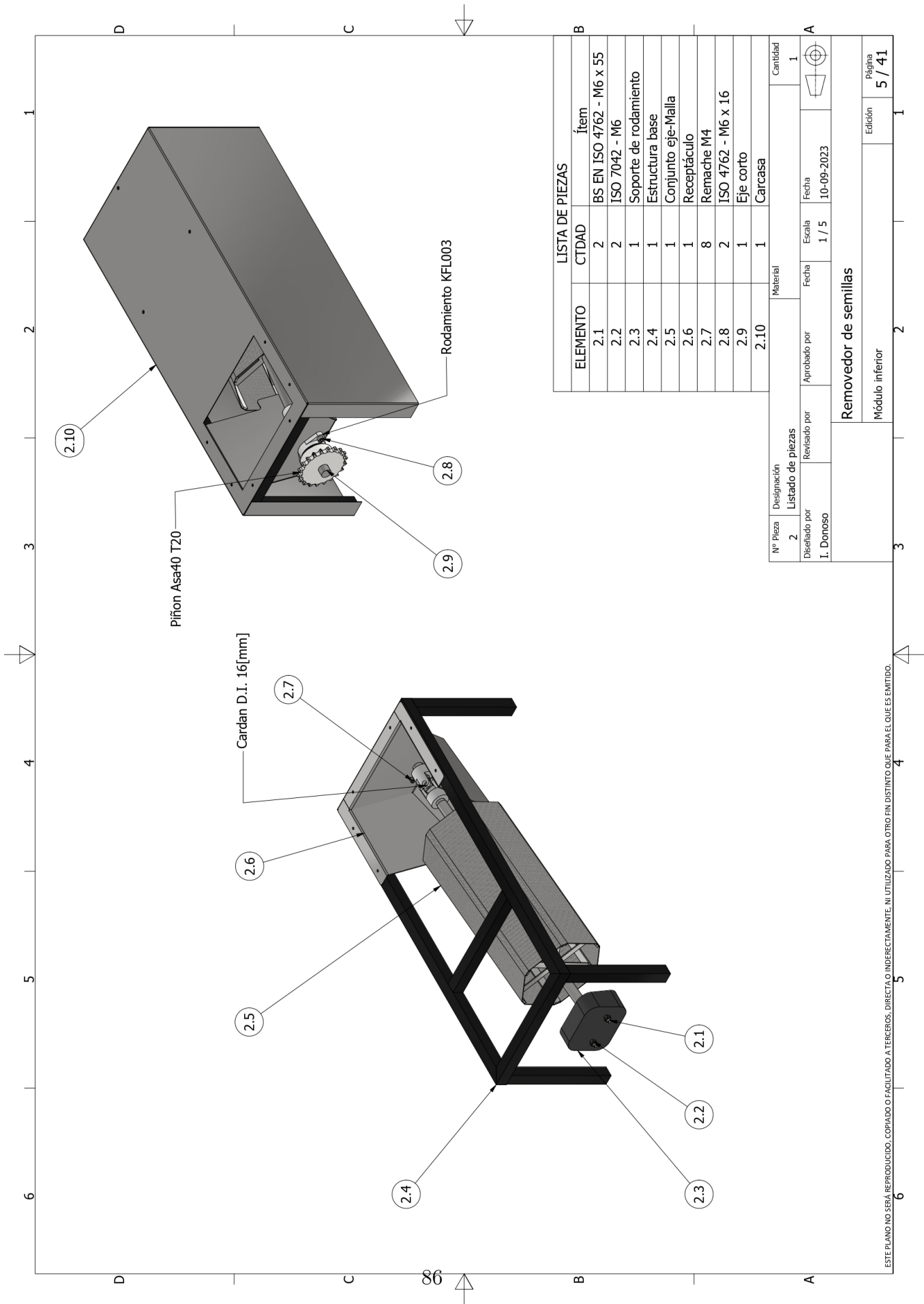


Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1		Acero inoxidable 304	3
1	1	10-09-2023	
1	1	10-09-2023	
Removedor de semillas			
Eje soporte			
			Edición
			3 / 41



N° Pieza	2	Designación	Ensamble general	Material		Cantidad	1	
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por		Fecha	10-09-2023	
				Escala	1 / 5			
Removedor de semillas								
Módulo inferior								
							Edición	4 / 41
								1

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Ítem
2.1	2	BS EN ISO 4762 - M6 x 55
2.2	2	ISO 7042 - M6
2.3	1	Soporte de rodamiento
2.4	1	Estructura base
2.5	1	Conjunto eje-Malla
2.6	1	Receptáculo
2.7	8	Remache M4
2.8	2	ISO 4762 - M6 x 16
2.9	1	Eje corto
2.10	1	Carcasa

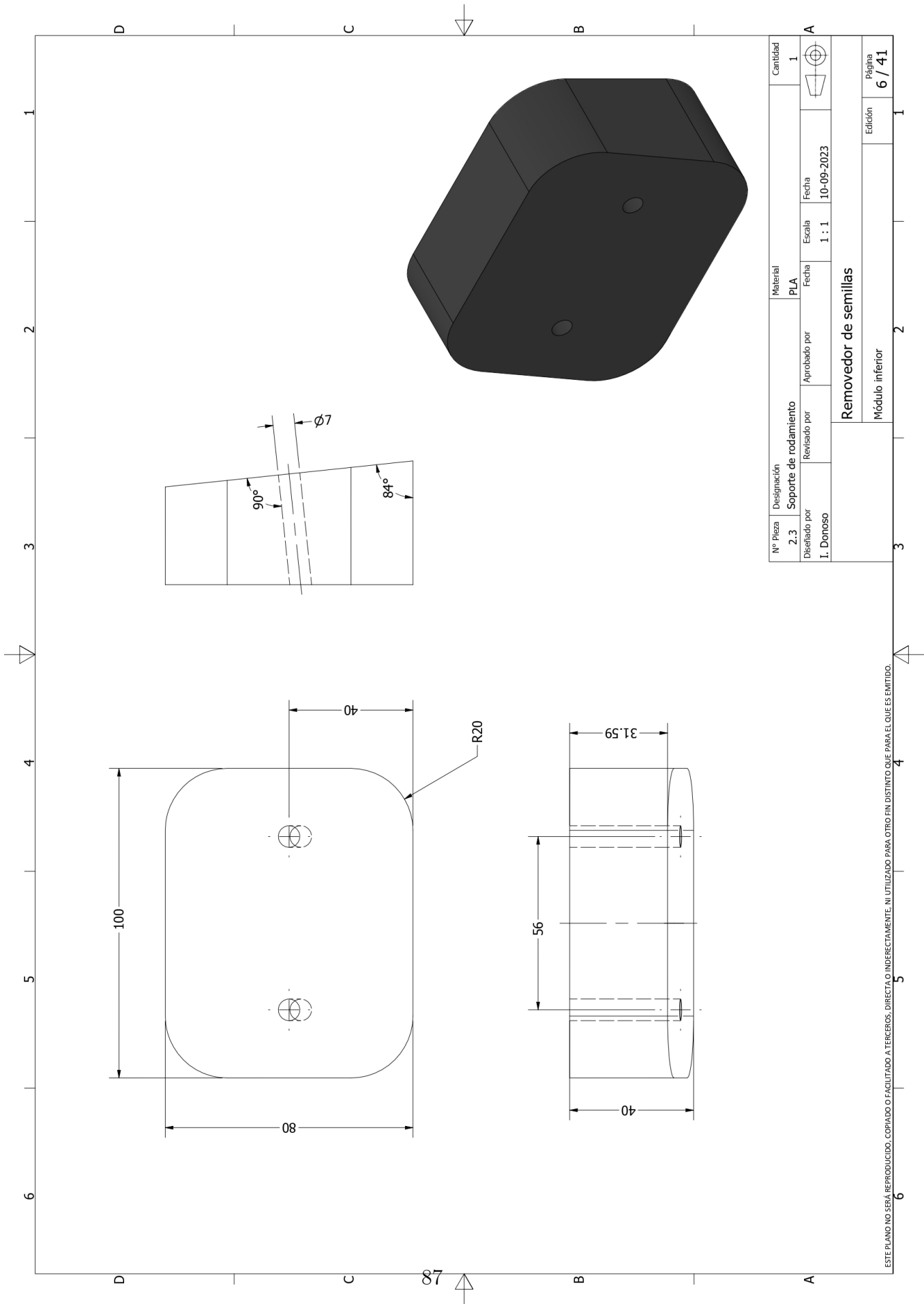
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2	Listado de piezas		1
Diseñado por		Aprobado por	
I. Donoso		I. Donoso	
Revisado por		Fecha	Escala
		10-09-2023	1 / 5

Removedor de semillas

Módulo inferior

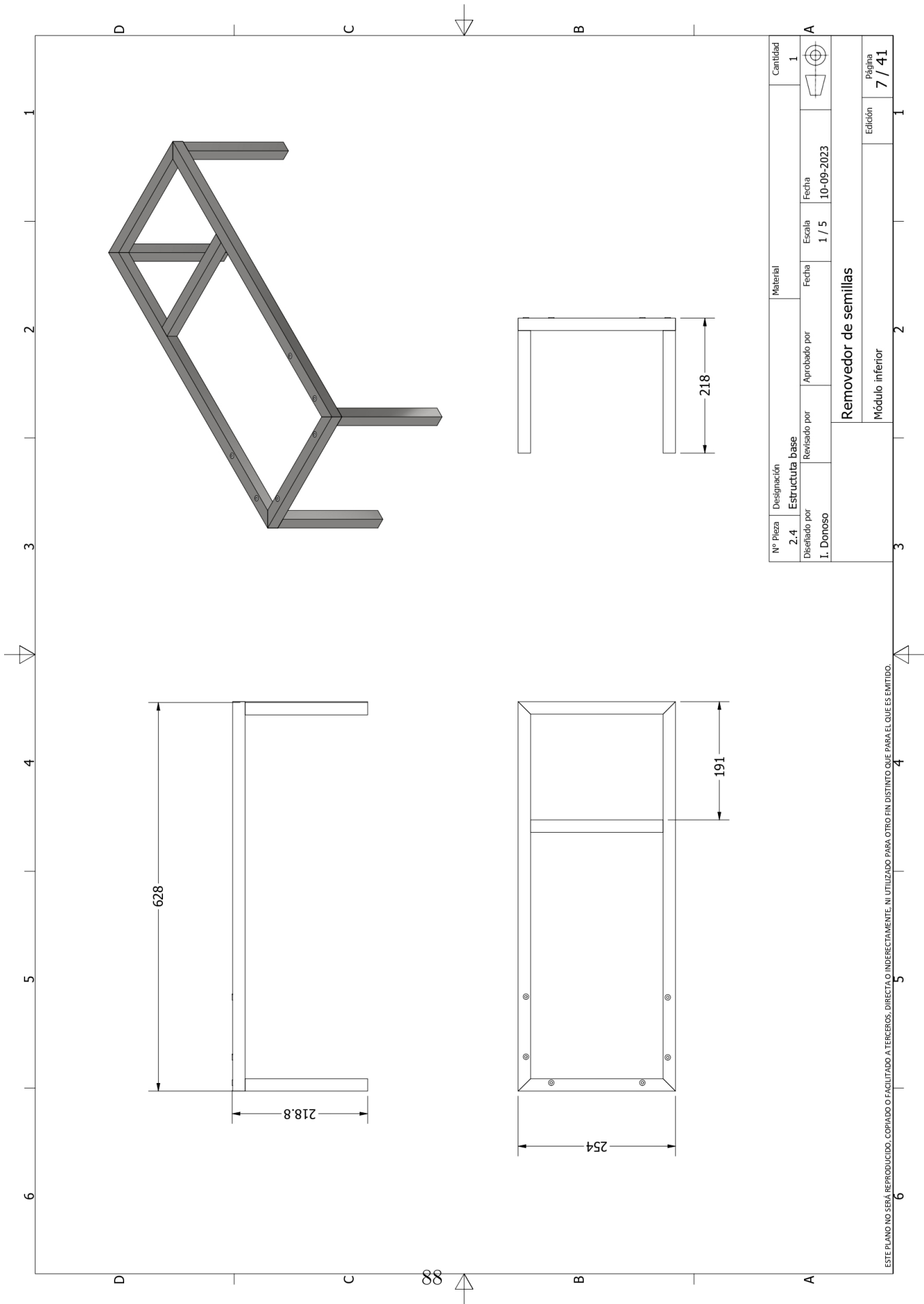
Edición: 5 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



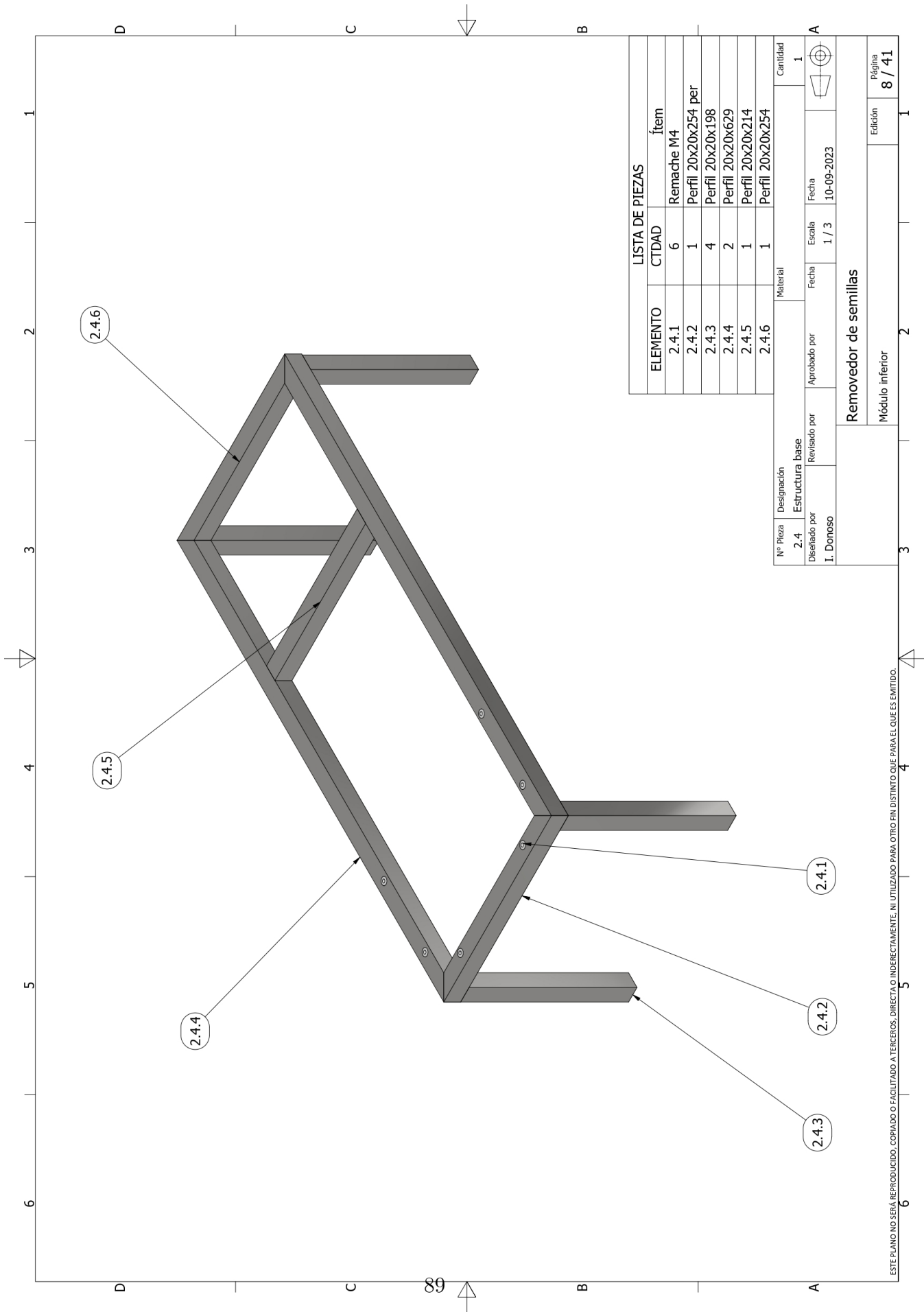
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.3	Soporte de rodamiento	PLA	1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 : 1	
Removedor de semillas			
Módulo inferior			Edición
			6 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4	Estructura base		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 5	
Removedor de semillas			
Módulo inferior		Edición	
		7 / 41	

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



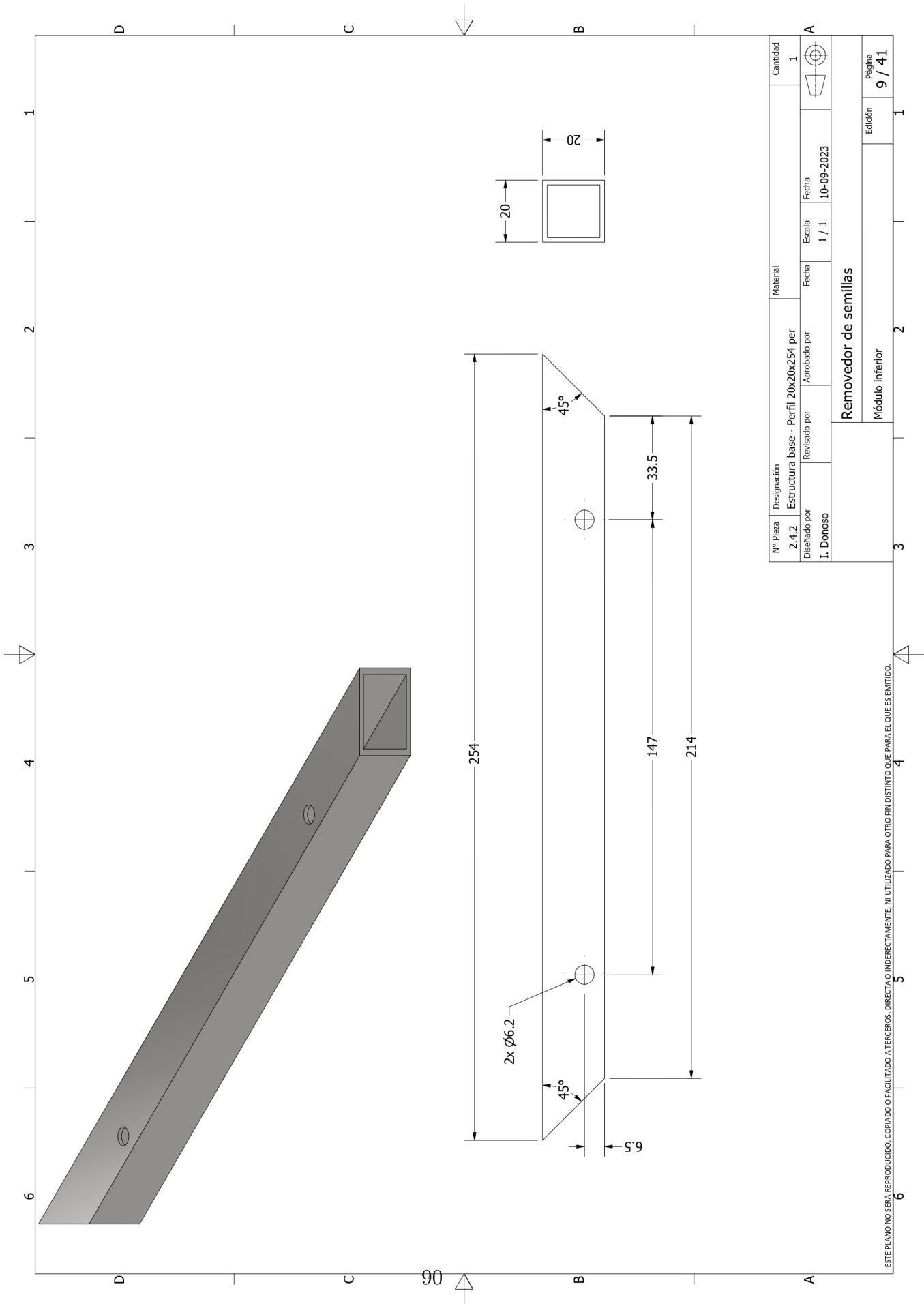
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Ítem
2.4.1	6	Remache M4
2.4.2	1	Perfil 20x20x254 per
2.4.3	4	Perfil 20x20x198
2.4.4	2	Perfil 20x20x629
2.4.5	1	Perfil 20x20x214
2.4.6	1	Perfil 20x20x254

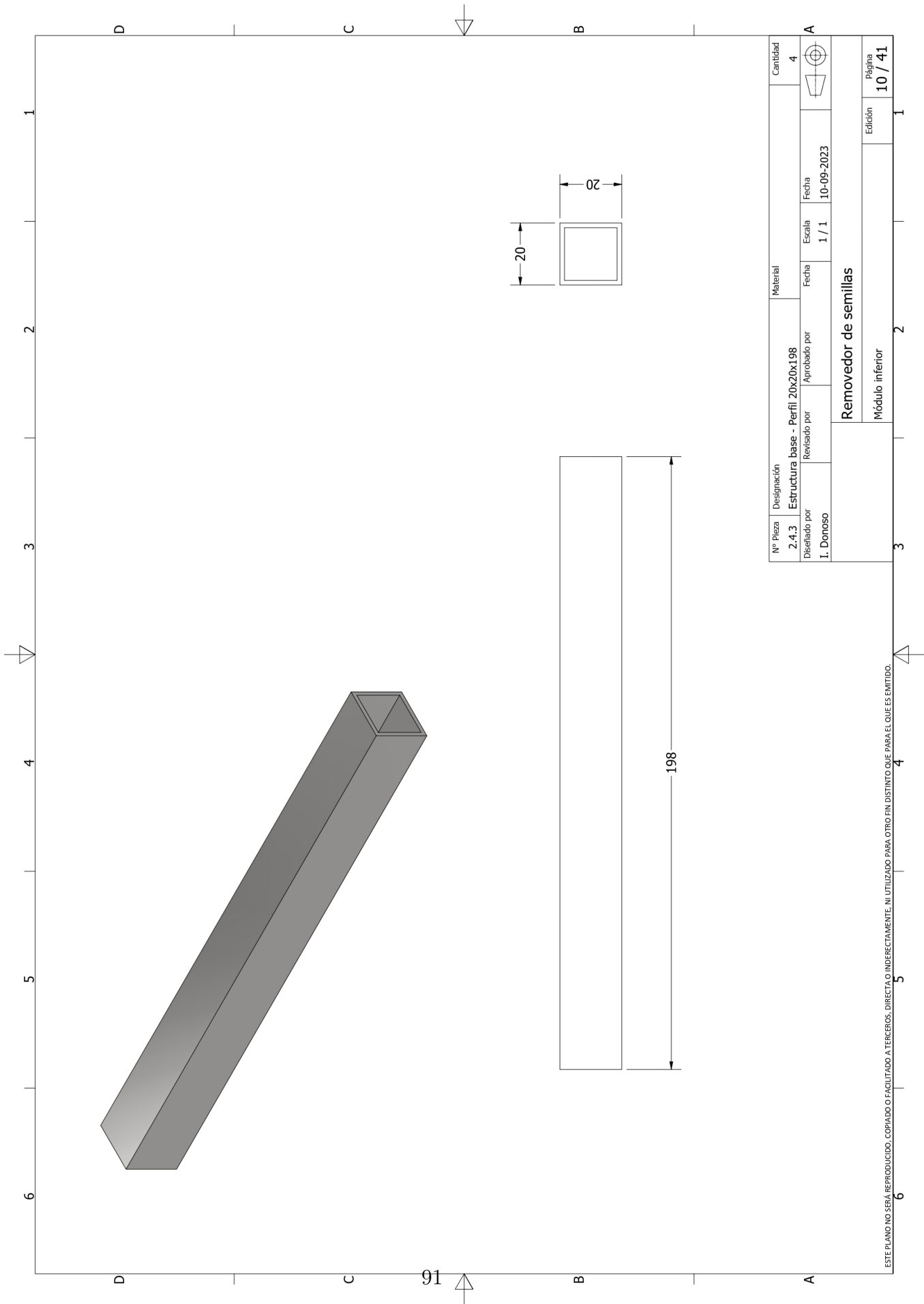
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4	Estructura base		1
Diseñado por I. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha 10-09-2023
		Escala 1 / 3	Fecha 10-09-2023

Remover de semillas

Módulo inferior	Edición	Página
		8 / 41

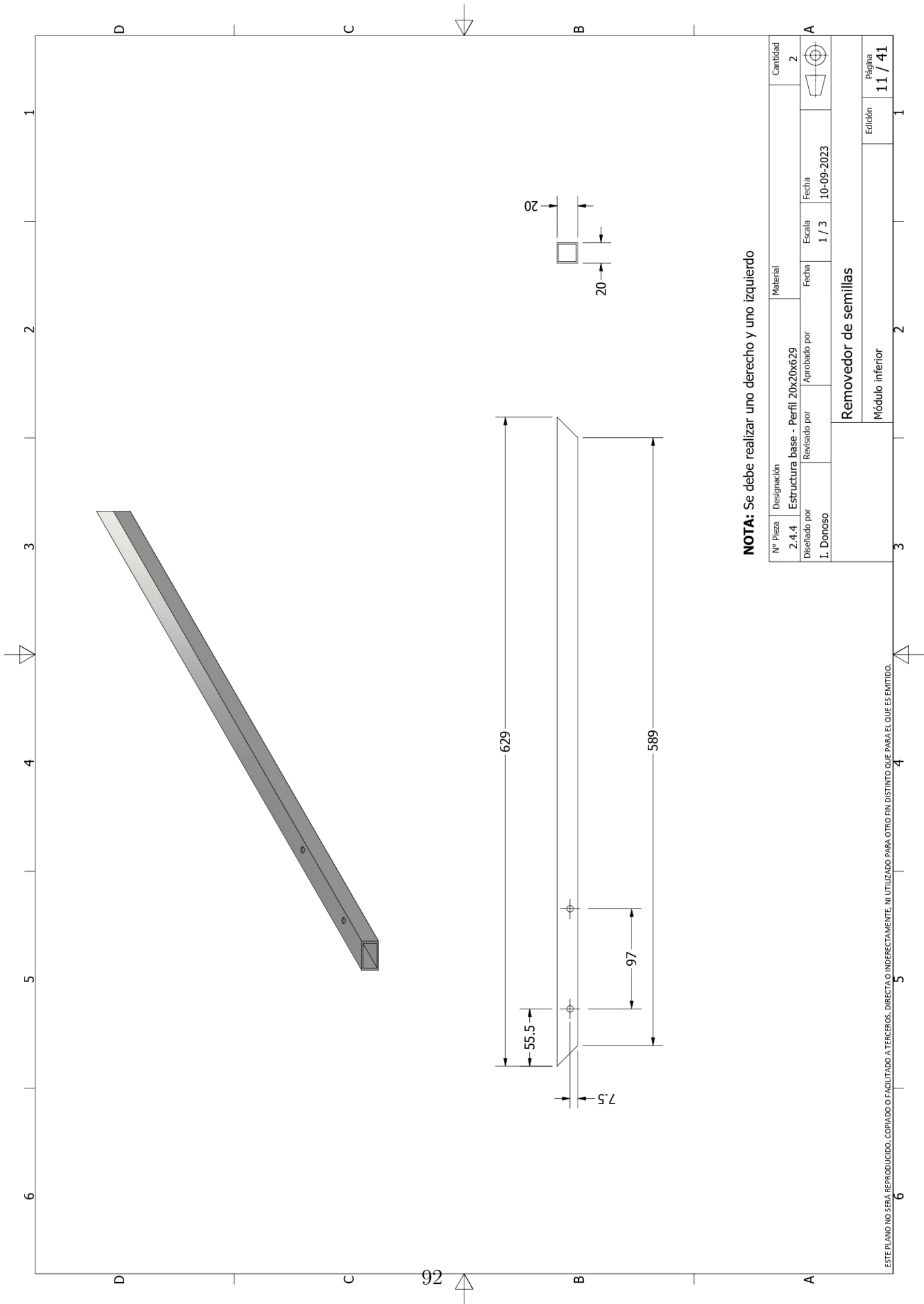


ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



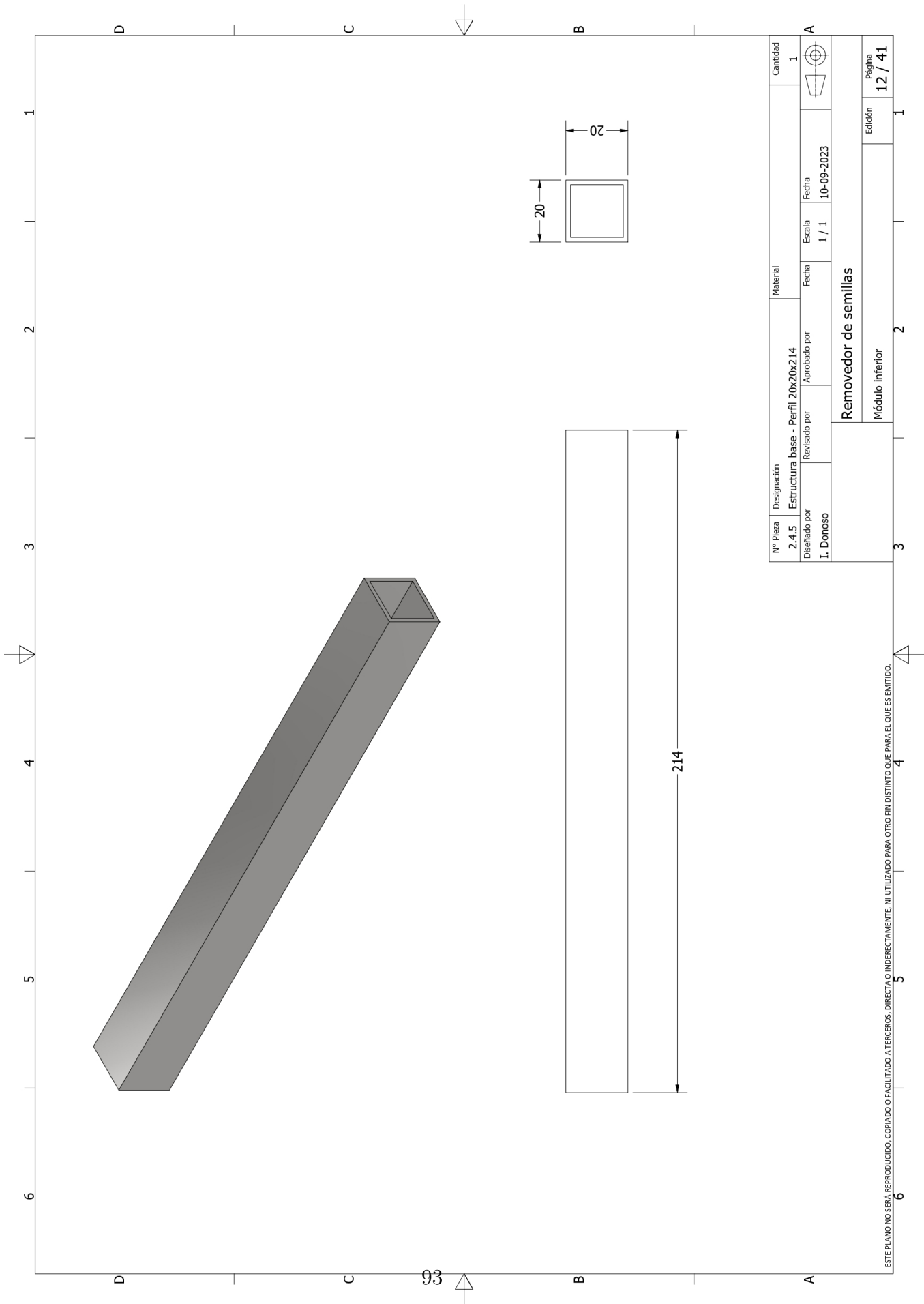
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4.3	Estructura base - Perfil 20x20x198		4
Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Removedor de semillas			
Módulo inferior		Edición	Página
			10 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



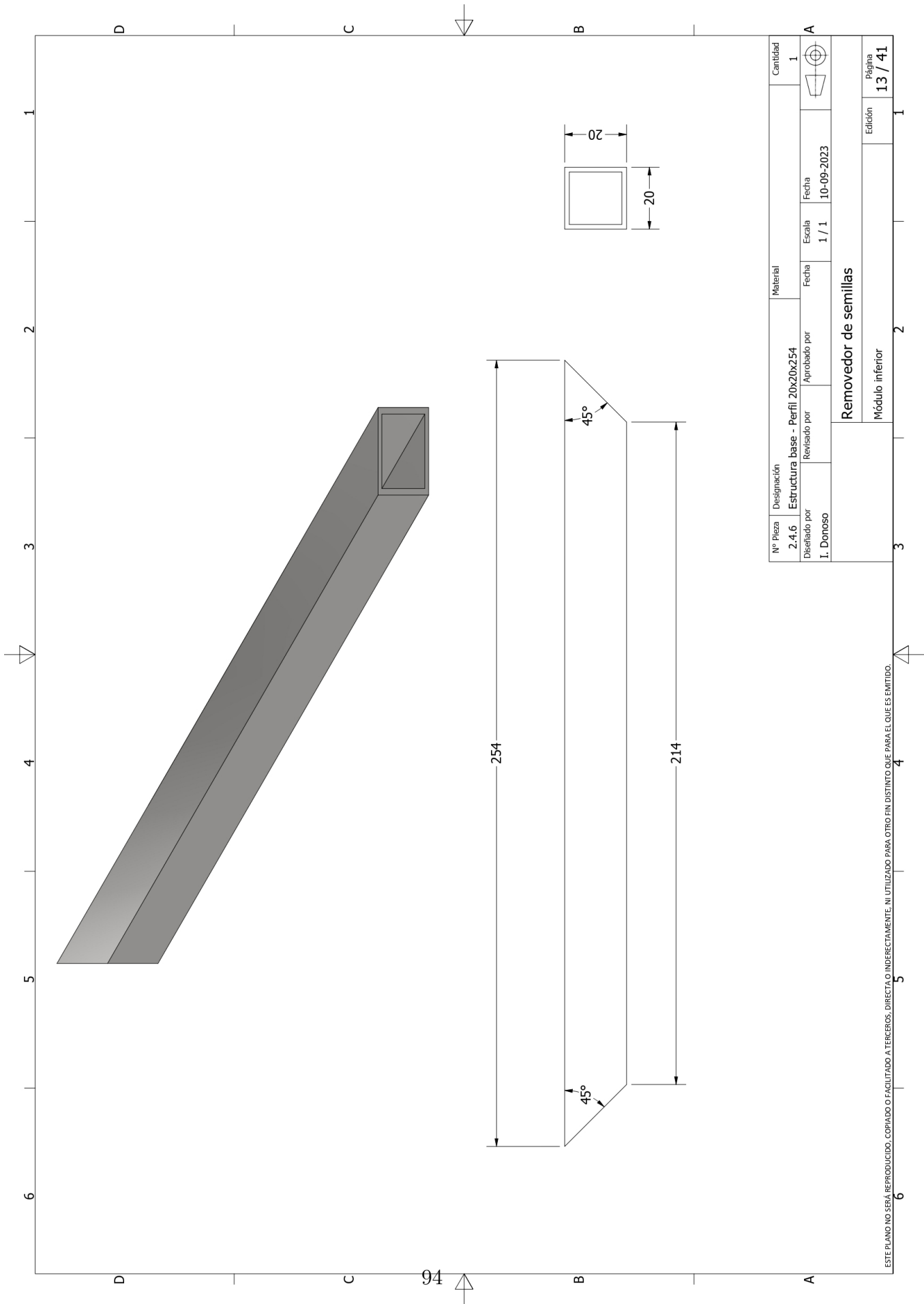
NOTA: Se debe realizar uno derecho y uno izquierdo

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4.4	Estructura base - Perfil 20x20x629		2
Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 3	
Remover de semillas			
Módulo inferior			Edición
			11 / 41



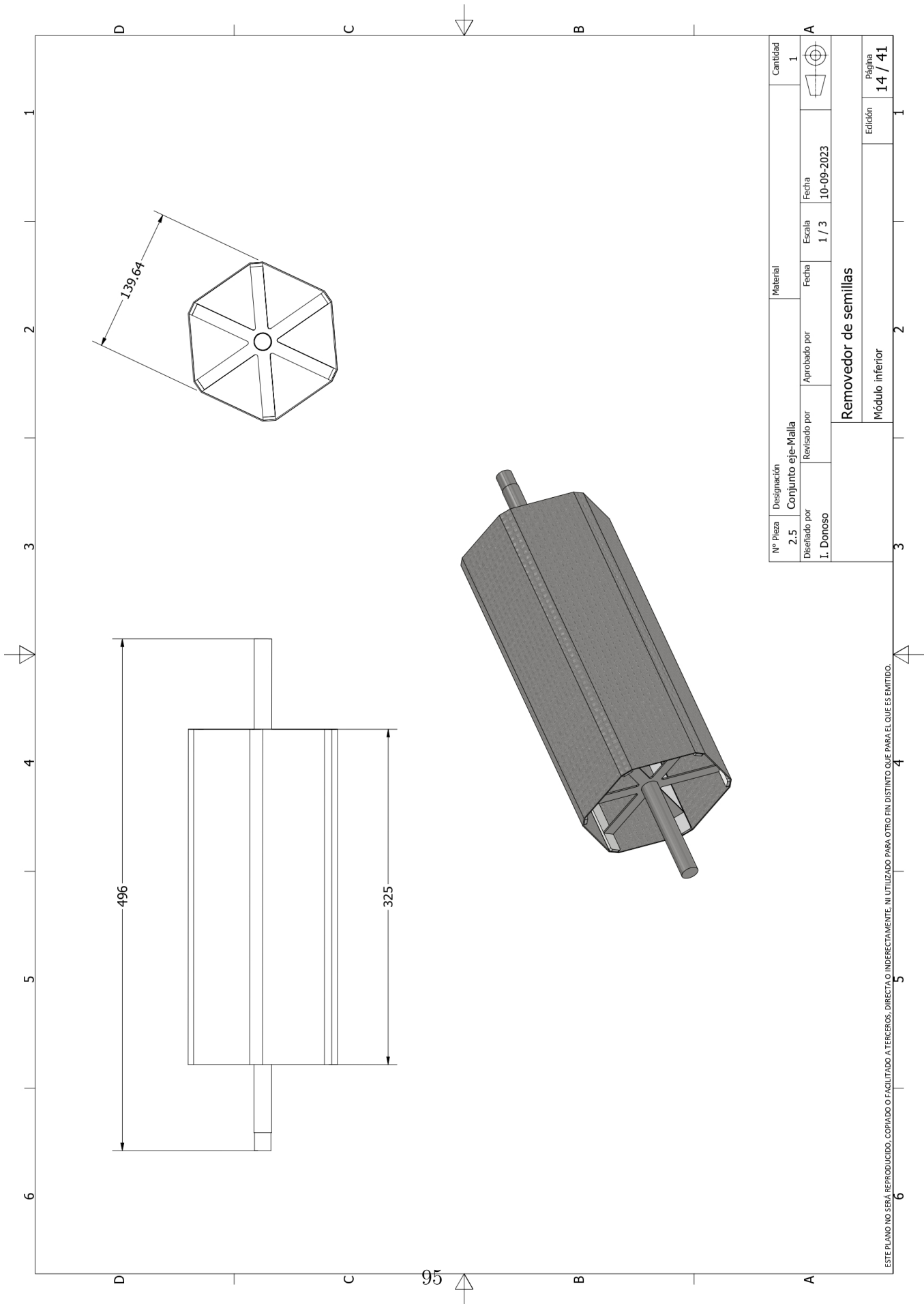
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4.5	Estructura base - Perfil 20x20x214		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Removedor de semillas			
Módulo inferior		Edición	
		12 / 41	

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



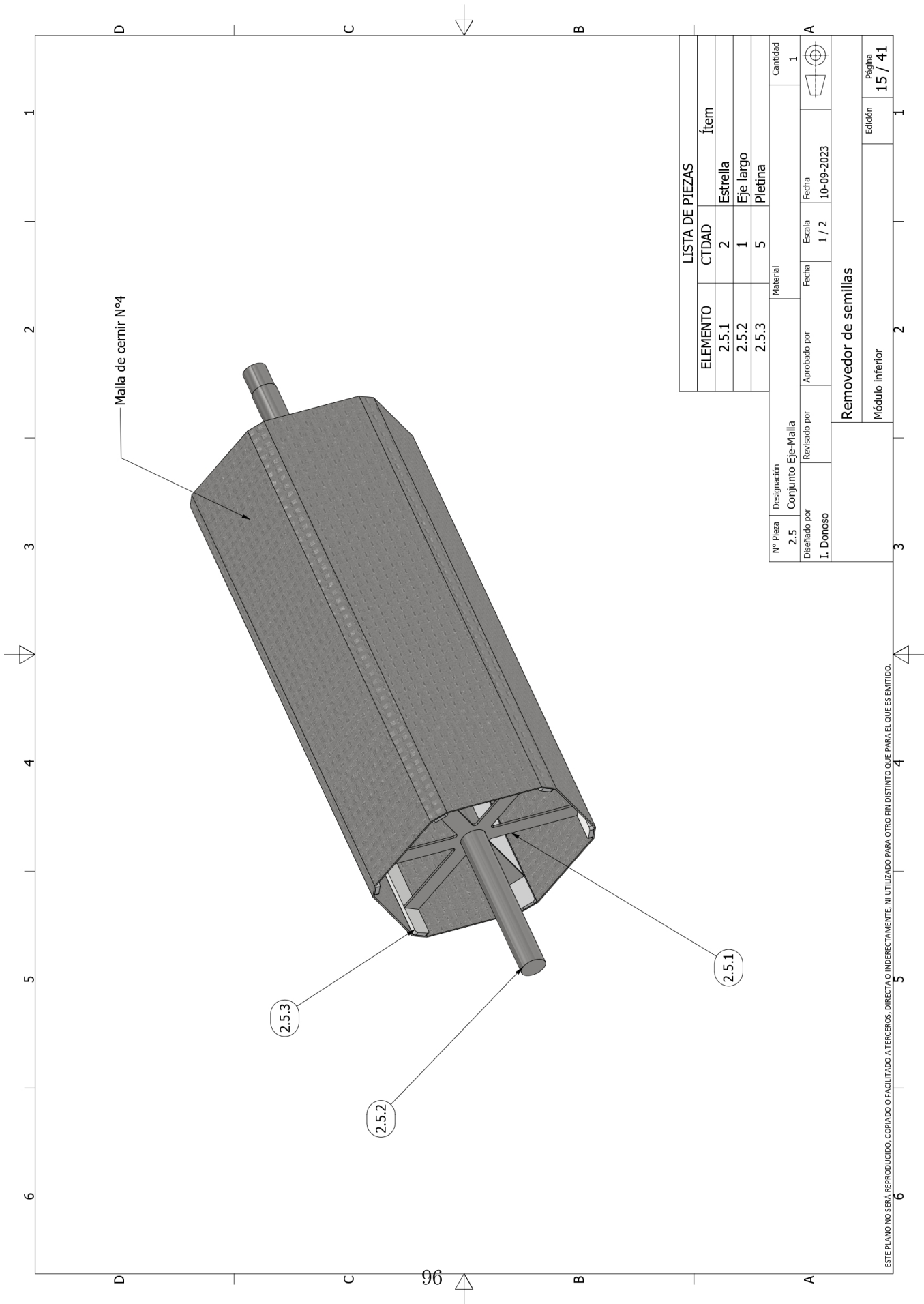
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.4.6	Estructura base - Perfil 20x20x254		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala			1 / 1
Remover de semillas			
Módulo inferior			Edición
			13 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.5	Conjunto eje-Malla		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 3	
Remover de semillas			
Módulo inferior			Edición
			14 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

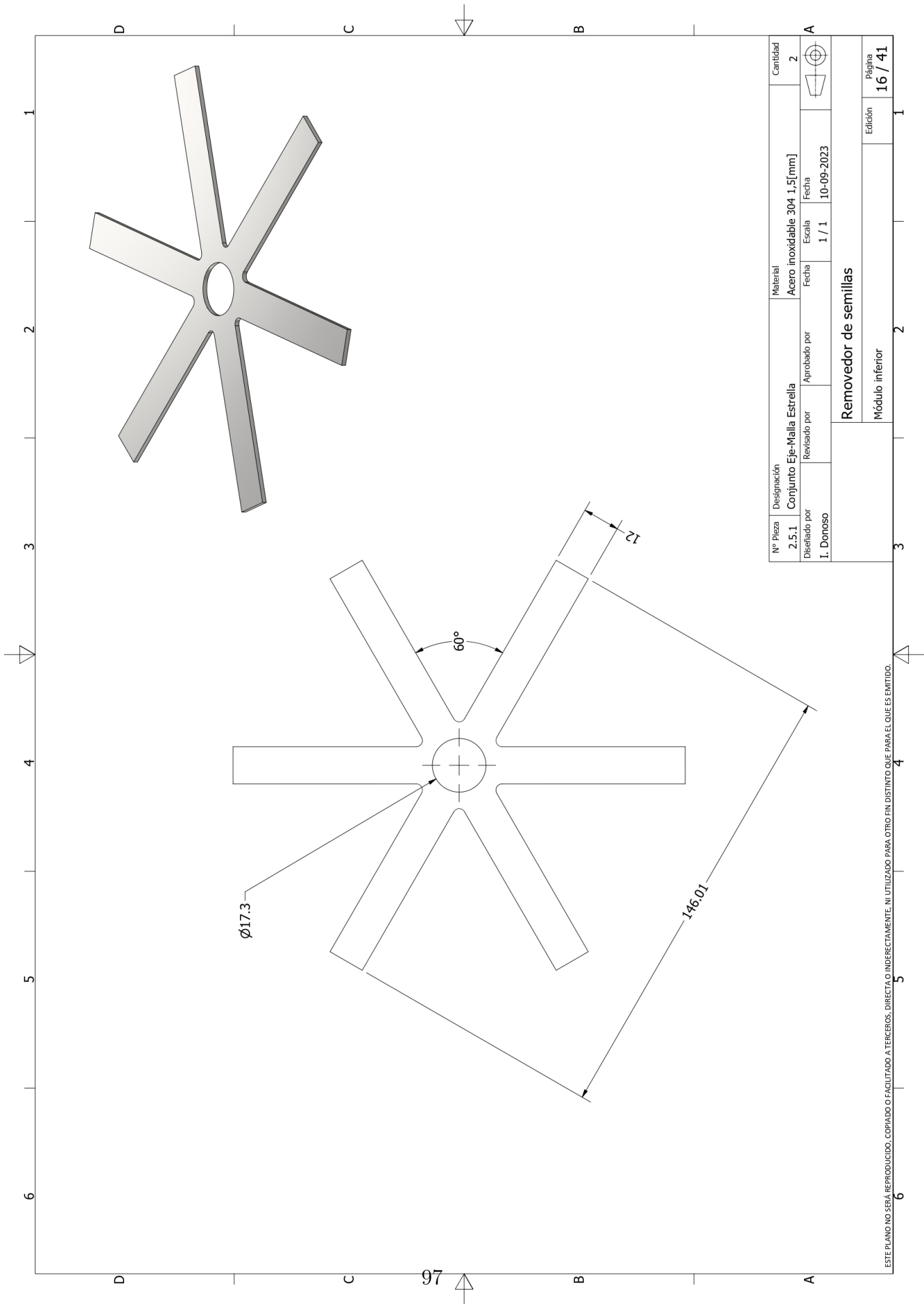


LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Ítem
2.5.1	2	Estrella
2.5.2	1	Eje largo
2.5.3	5	Pletina

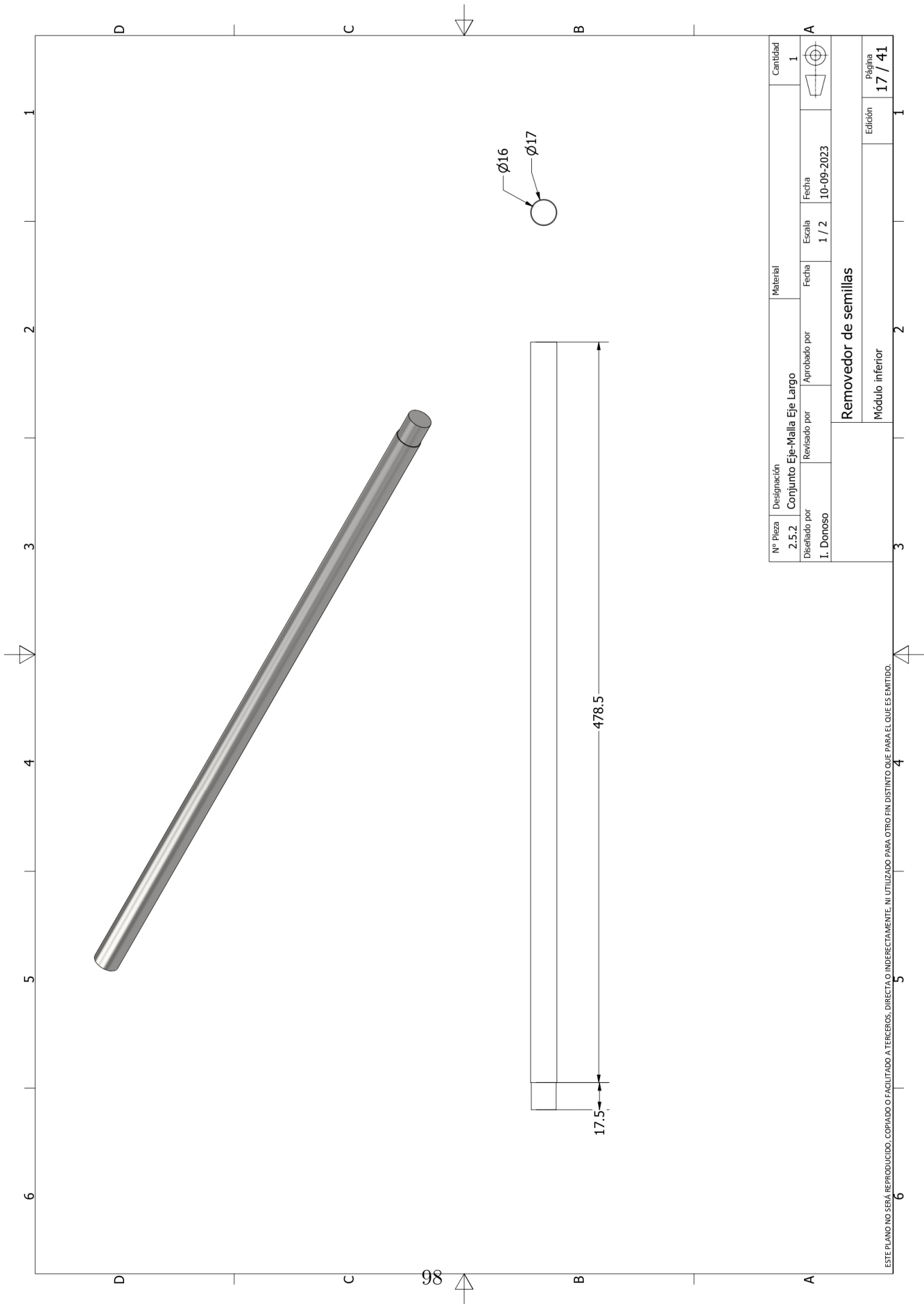
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.5	Conjunto Eje-Malla		1
Diseñado por		Aprobado por	Escala
I. Donoso			1 / 2
Revisado por		Fecha	Fecha
			10-09-2023

Remover de semillas	
Módulo inferior	Edición 15 / 41



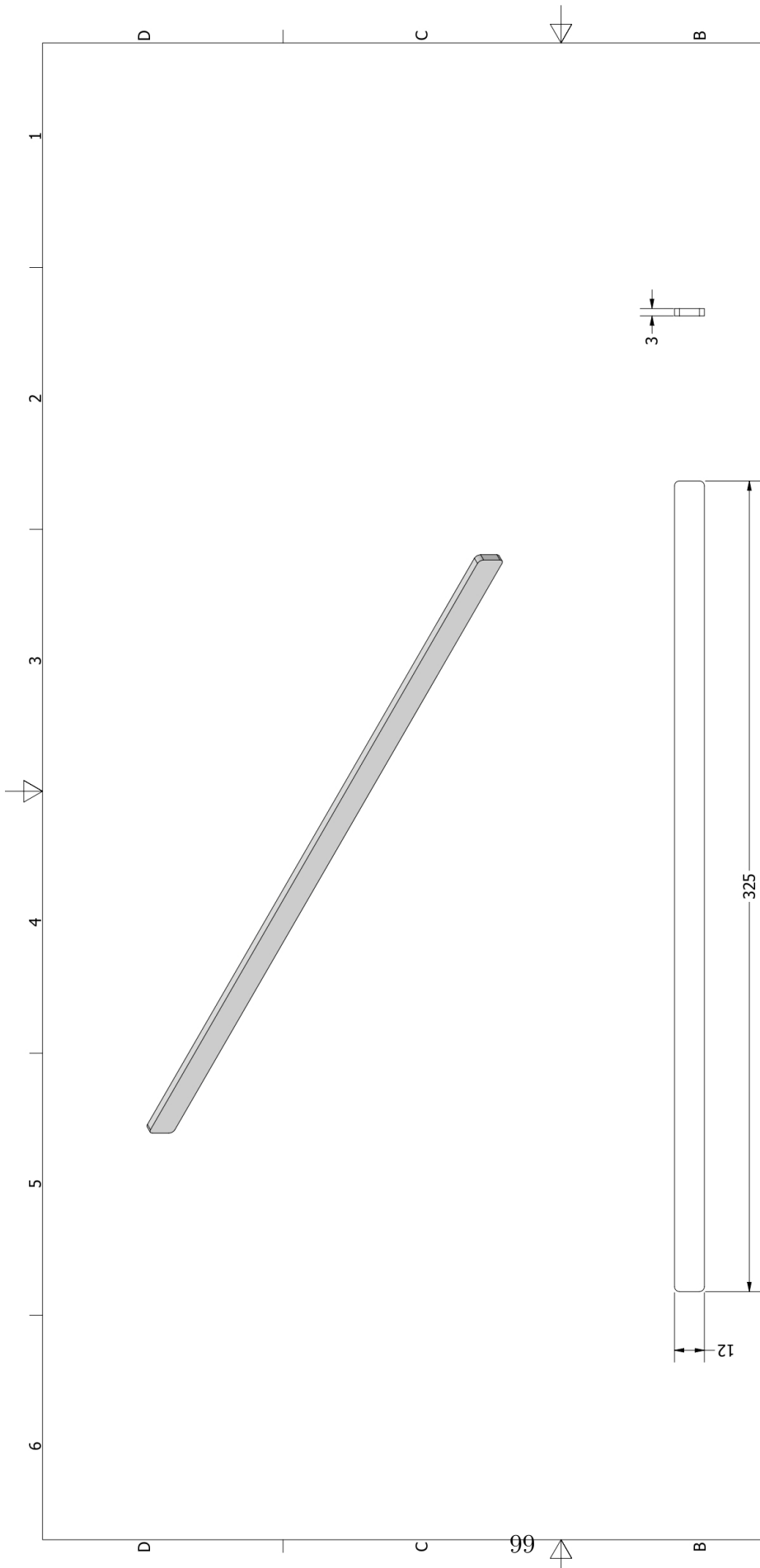
N° Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.5.1	Conjunto Eje-Malla Estrella	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	2
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	
	I. Donoso		
	Fecha	Fecha	
	1 / 1	10-09-2023	
Removedor de semillas			
Módulo inferior			Edición
			16 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



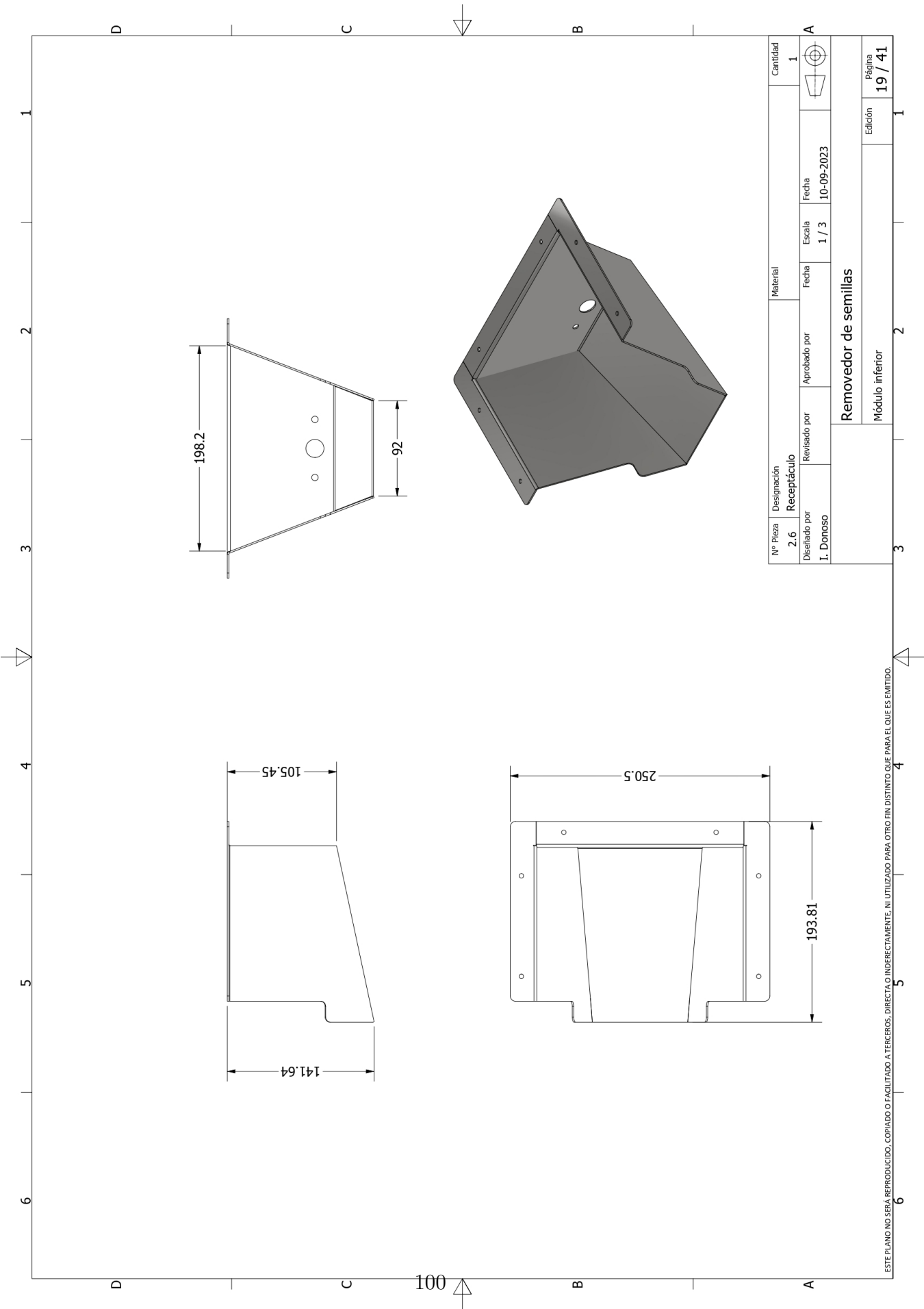
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.5.2	Conjunto Eje-Malla Eje Largo		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala			1 / 2
Removedor de semillas			
Módulo inferior			Edición
			17 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



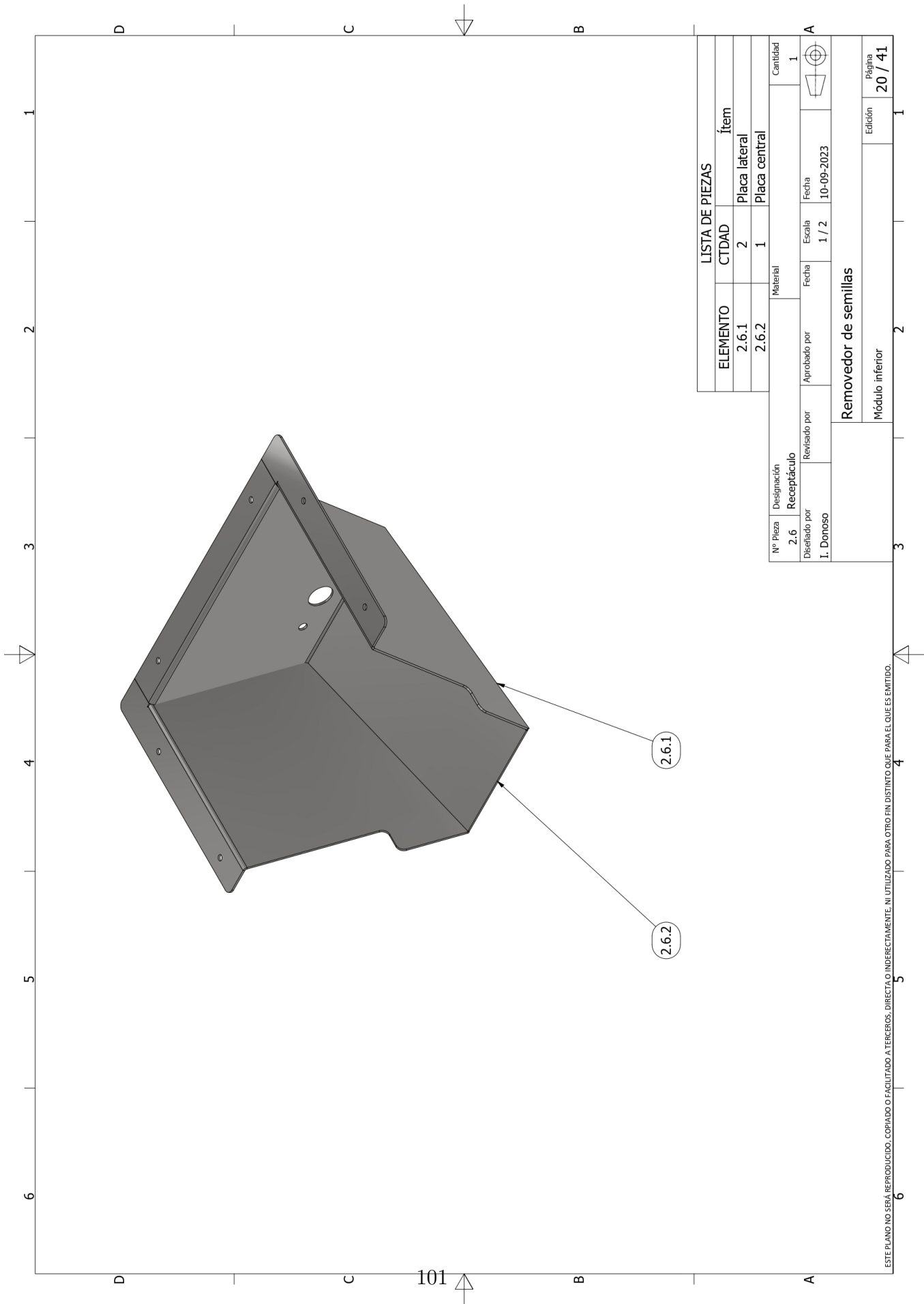
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.5.3	Conjunto Eje-Malla Pletina		5
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala			1 / 1.5
Removedor de semillas			
Módulo inferior			Edición
			18 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2,6	Receptáculo		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 3	
Remover de semillas			
Módulo inferior			Edición
			19 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Ítem	
2.6.1	2	Placa lateral	
2.6.2	1	Placa central	

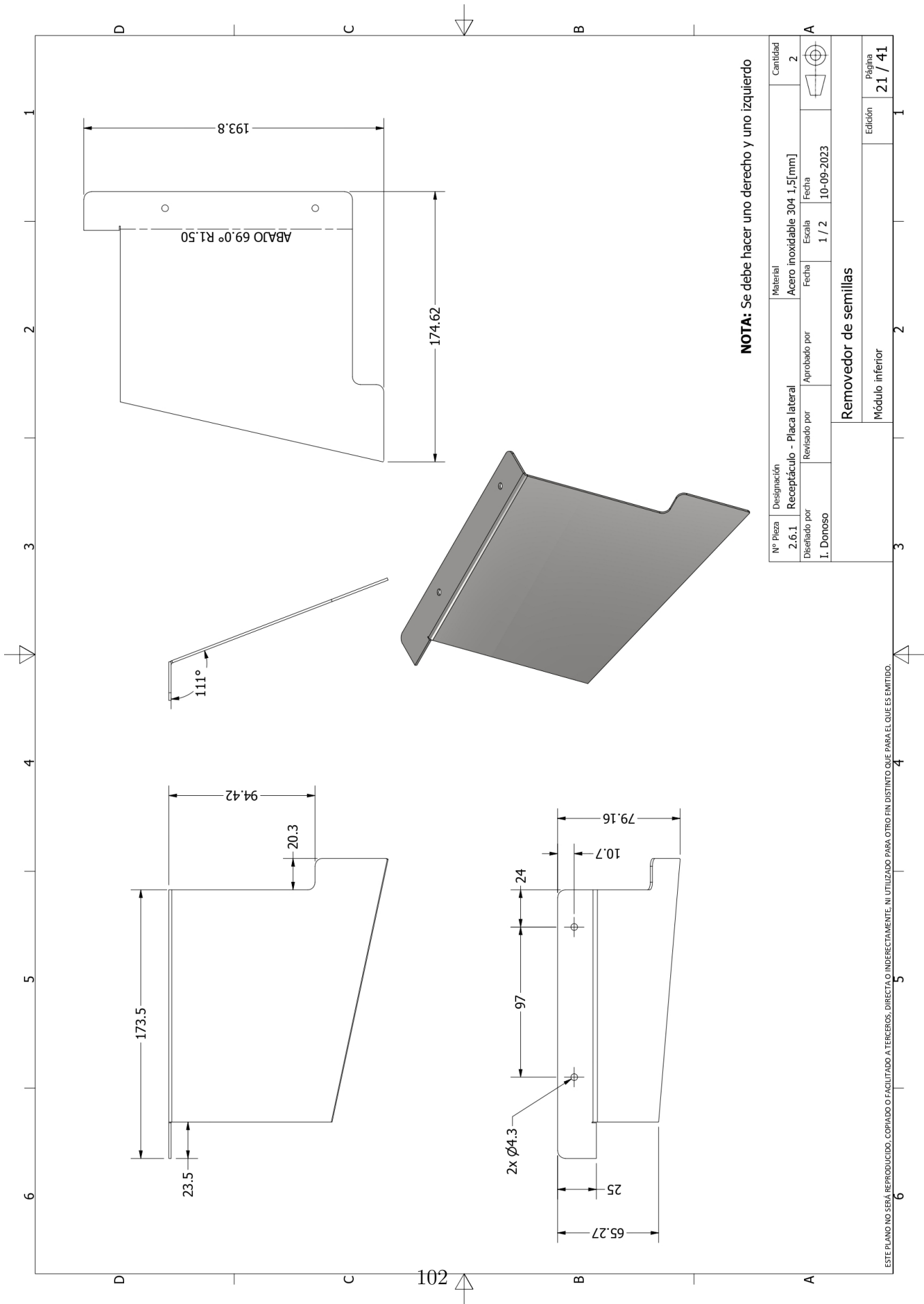
Nº Pieza	Designación	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha	Cantidad
2.6	Receptáculo				1 / 2	10-09-2023	1
Diseñado por		I. Donoso					

Removedor de semillas

Módulo inferior

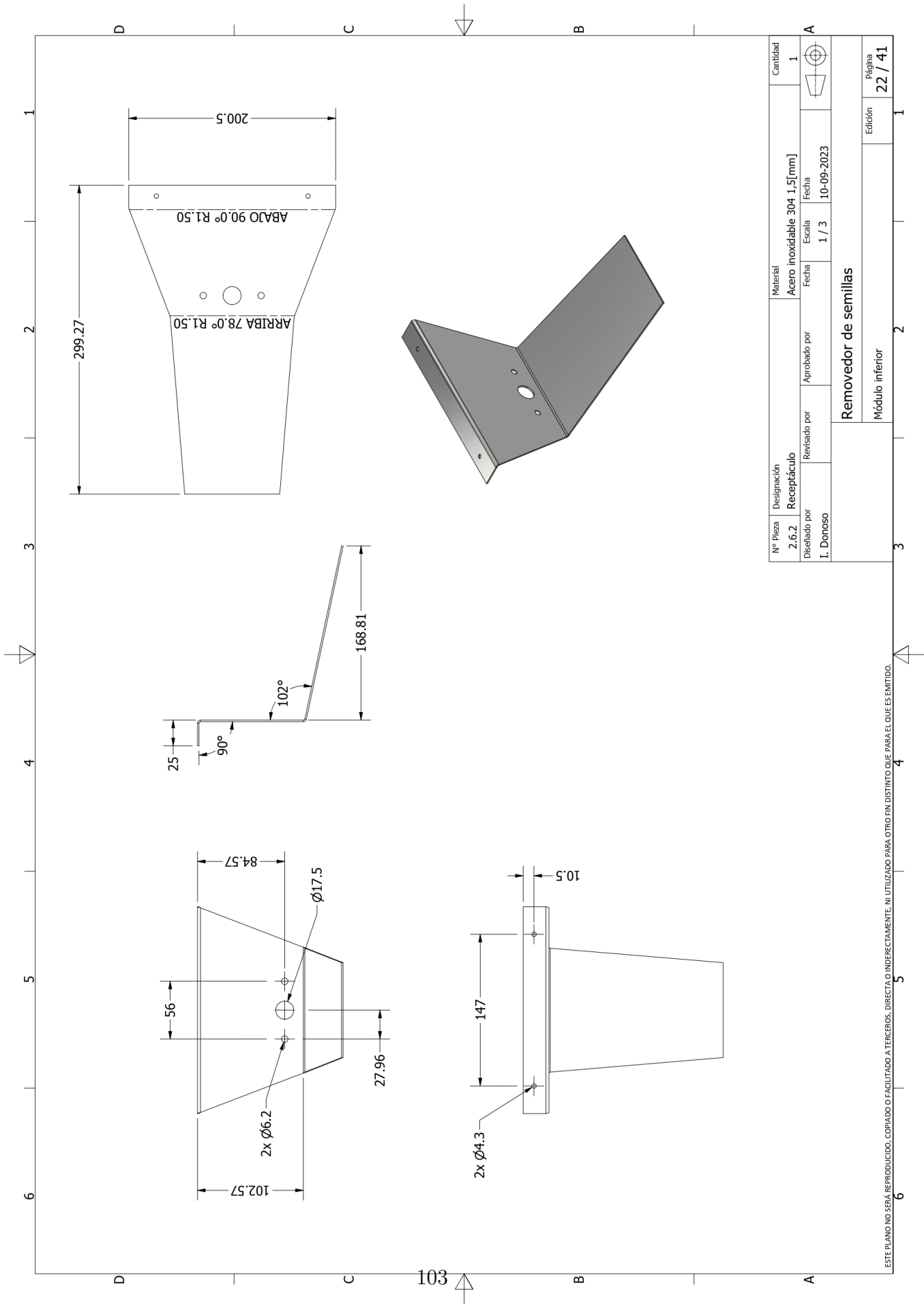
Edición

20 / 41



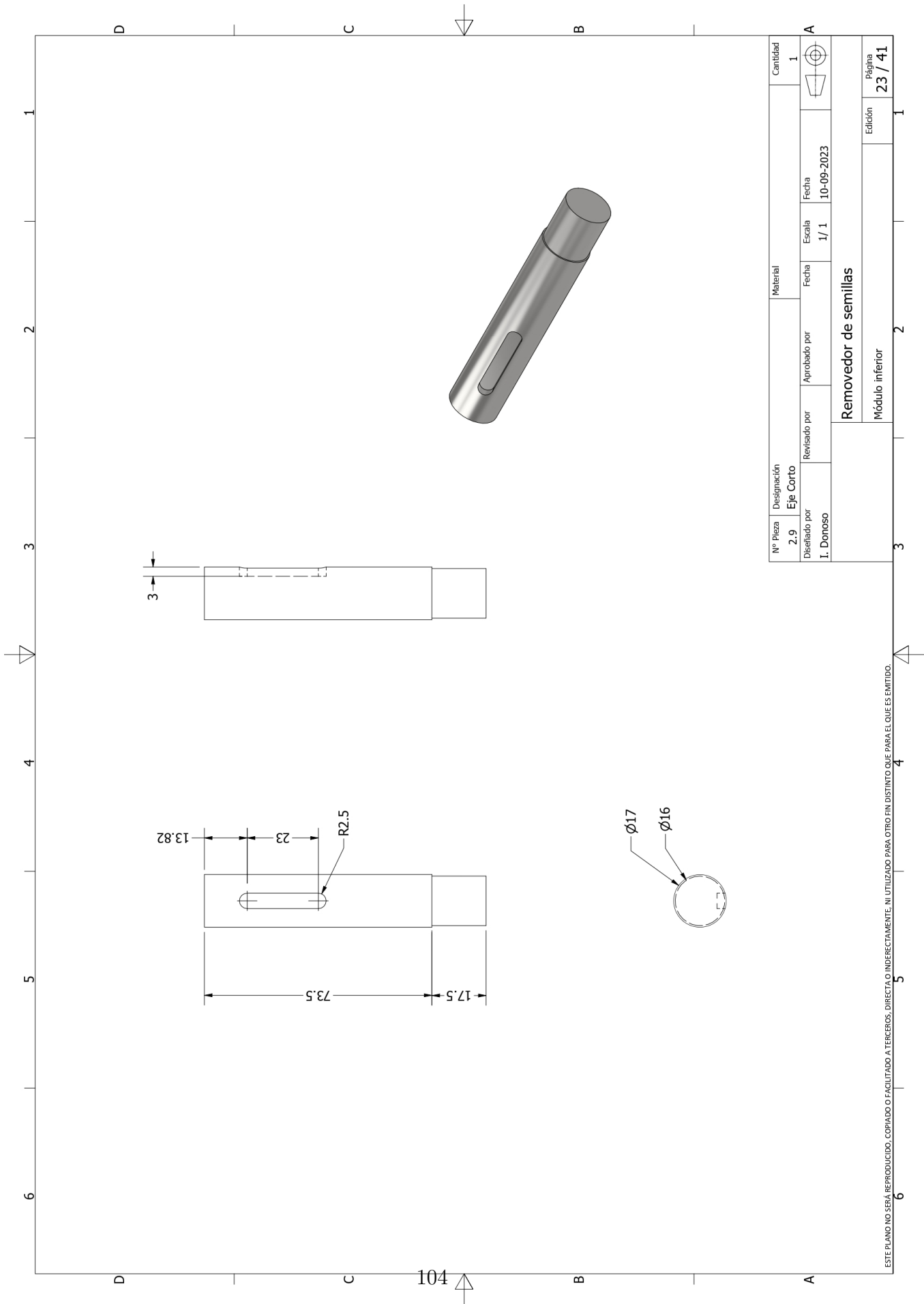
NOTA: Se debe hacer uno derecho y uno izquierdo

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.6.1	Receptáculo - Placa lateral	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	2
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha
	I. Donoso	1 / 2	10-09-2023
Remover de semillas			
Módulo inferior			Edición
			2.1 / 41



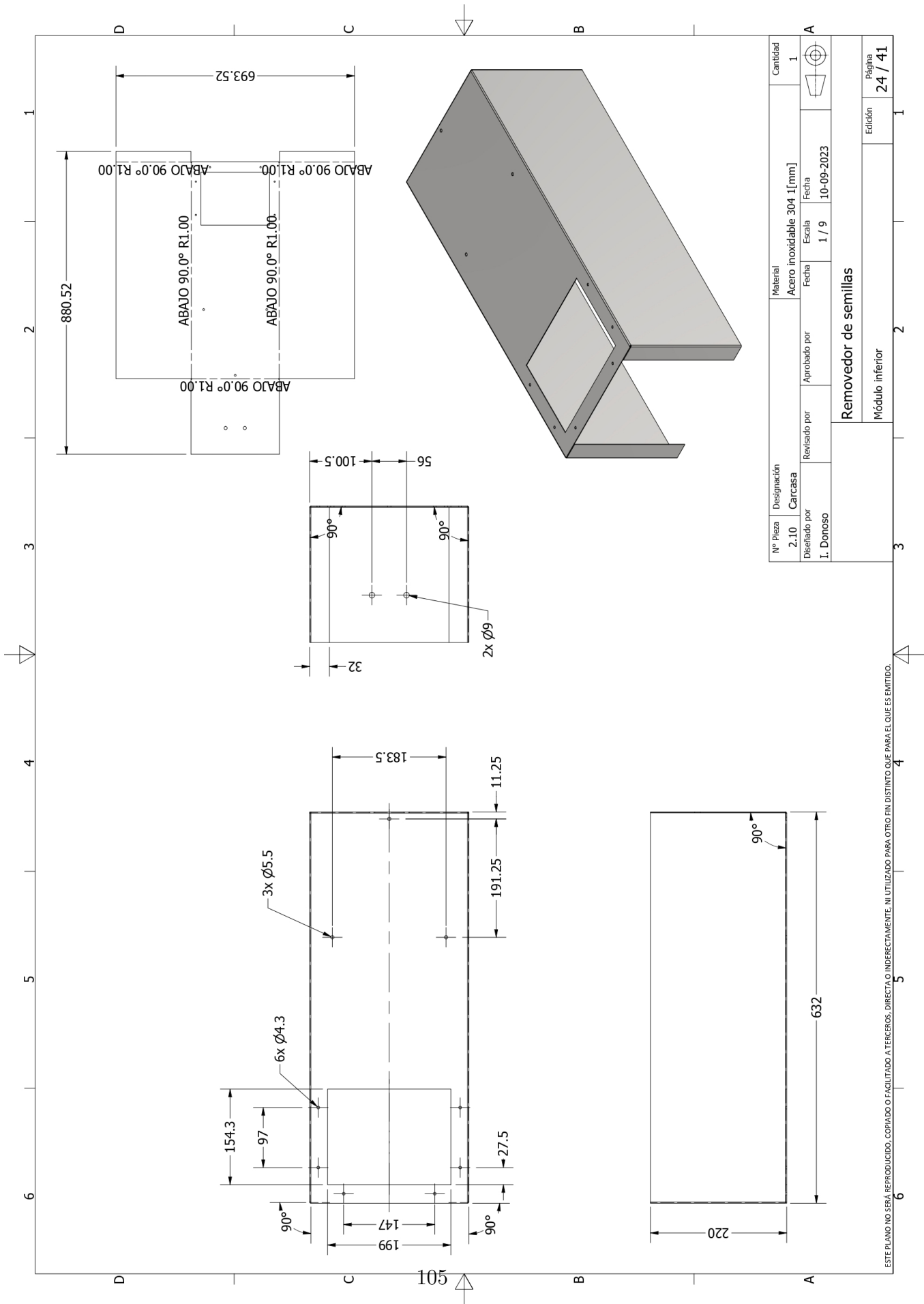
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.6.2	Receptáculo	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha
	I. Donoso	1 / 3	10-09-2023
Remover de semillas			
		Módulo inferior	Edición
			22 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

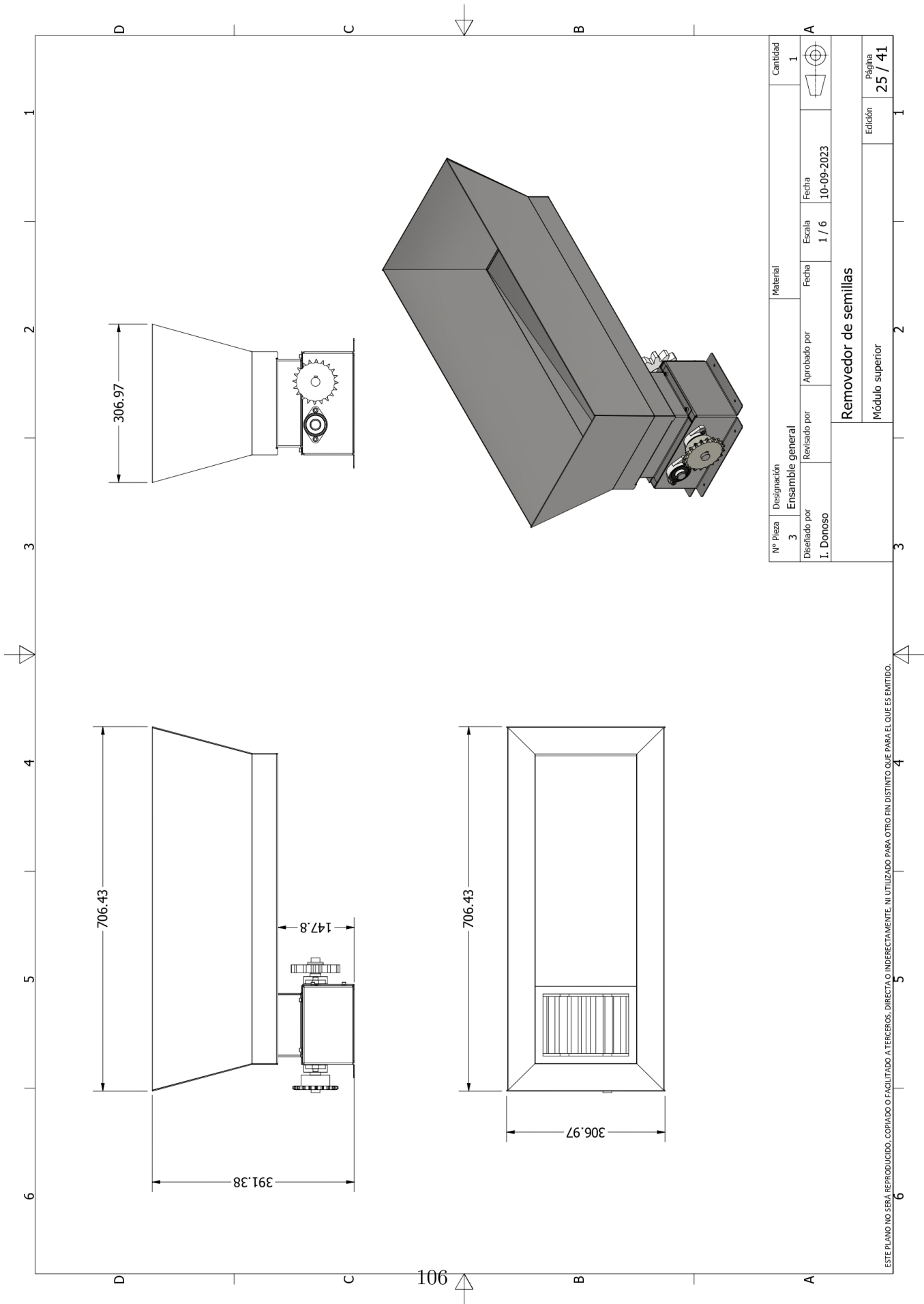


Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
2.9	Eje Corto		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala			1/1
Removedor de semillas			
Módulo inferior			Edición
			23 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

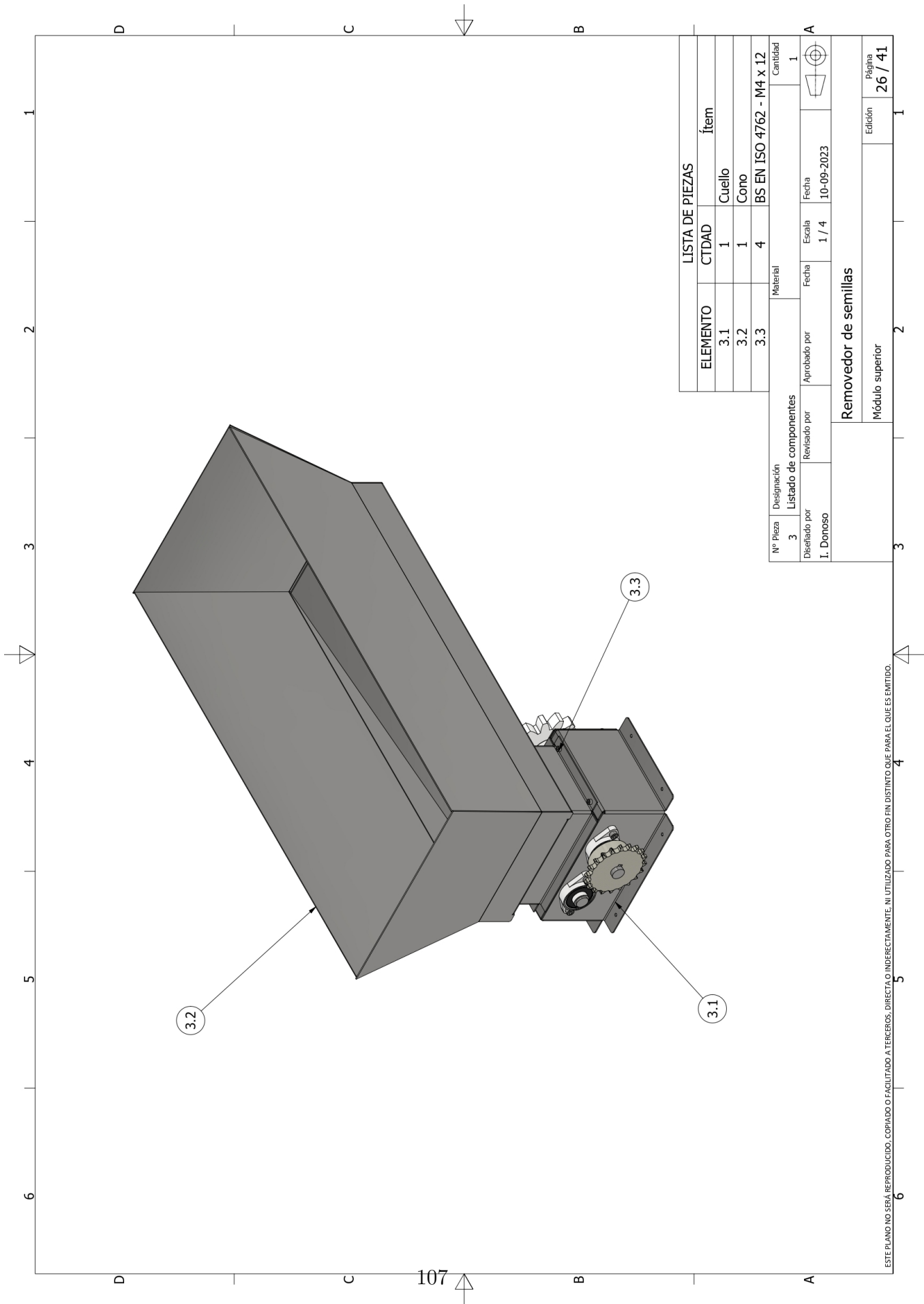


ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	3	Designación	Ensamble general	Material		Cantidad	1
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por		Escala	1 / 6
		Fecha		Fecha		Fecha	10-09-2023
Remover de semillas							
				Módulo superior			
							Edición
							Página
							25 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



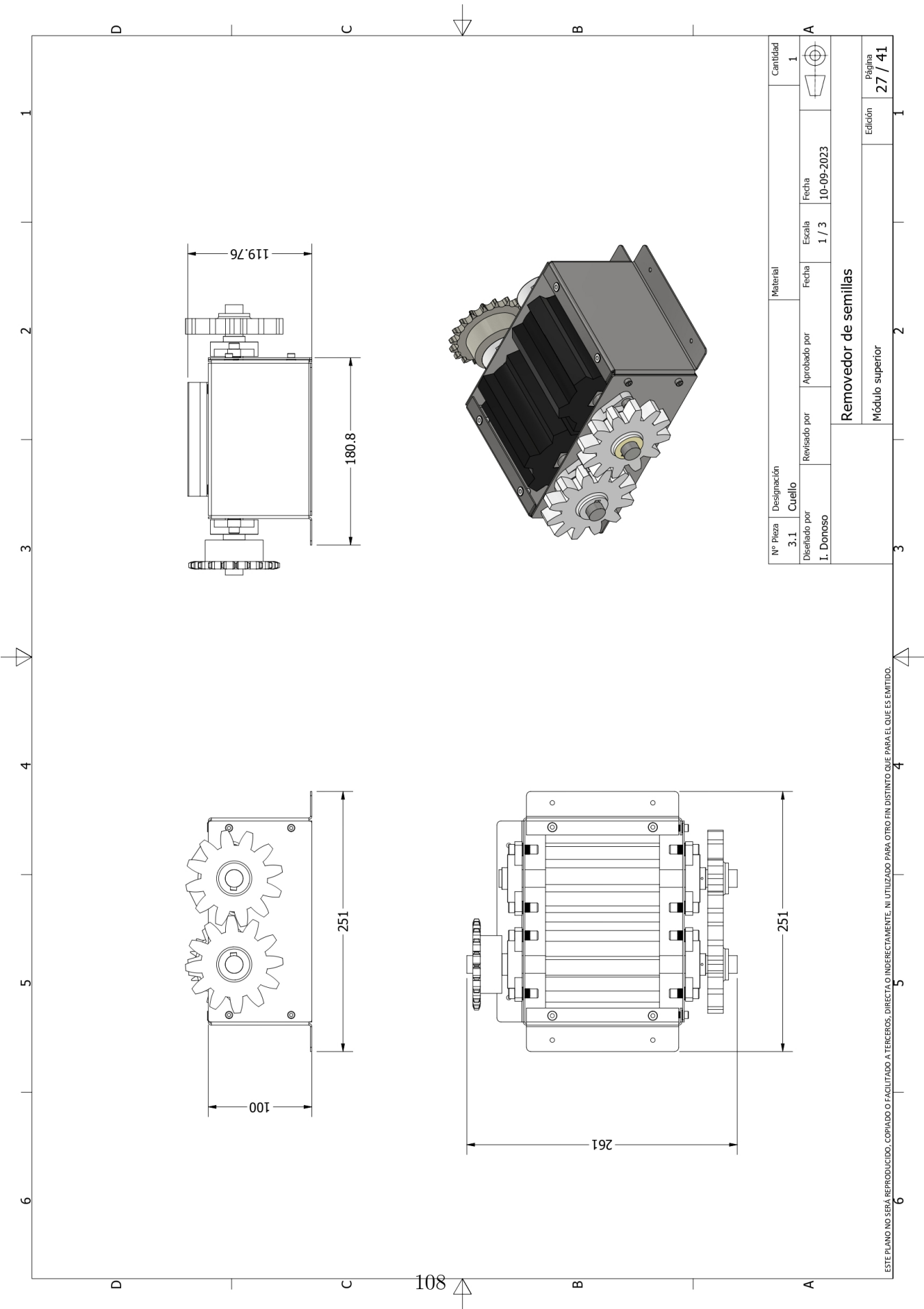
LISTA DE PIEZAS	
ELEMENTO	CTDAD
3.1	1
3.2	1
3.3	4

Nº Pieza	Designación	Materia	Cantidad
3	Listado de componentes		1

Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha
I. Donoso				1 / 4	10-09-2023

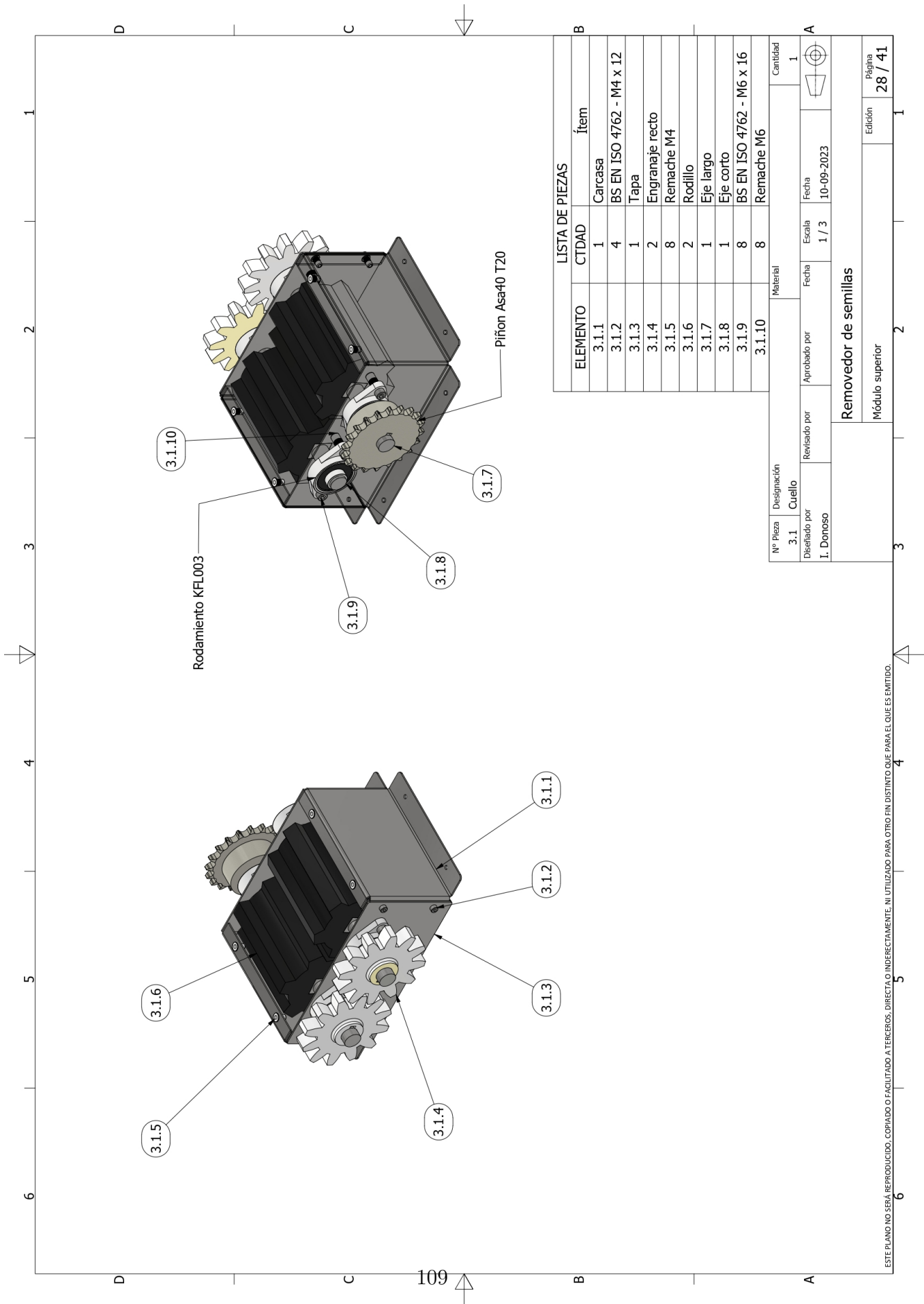
Removedor de semillas	
Módulo superior	
Edición	26 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1	Cuello		1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha
			10-09-2023
		Escala	1 / 3
Remover de semillas			
Módulo superior			Edición
			27 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS

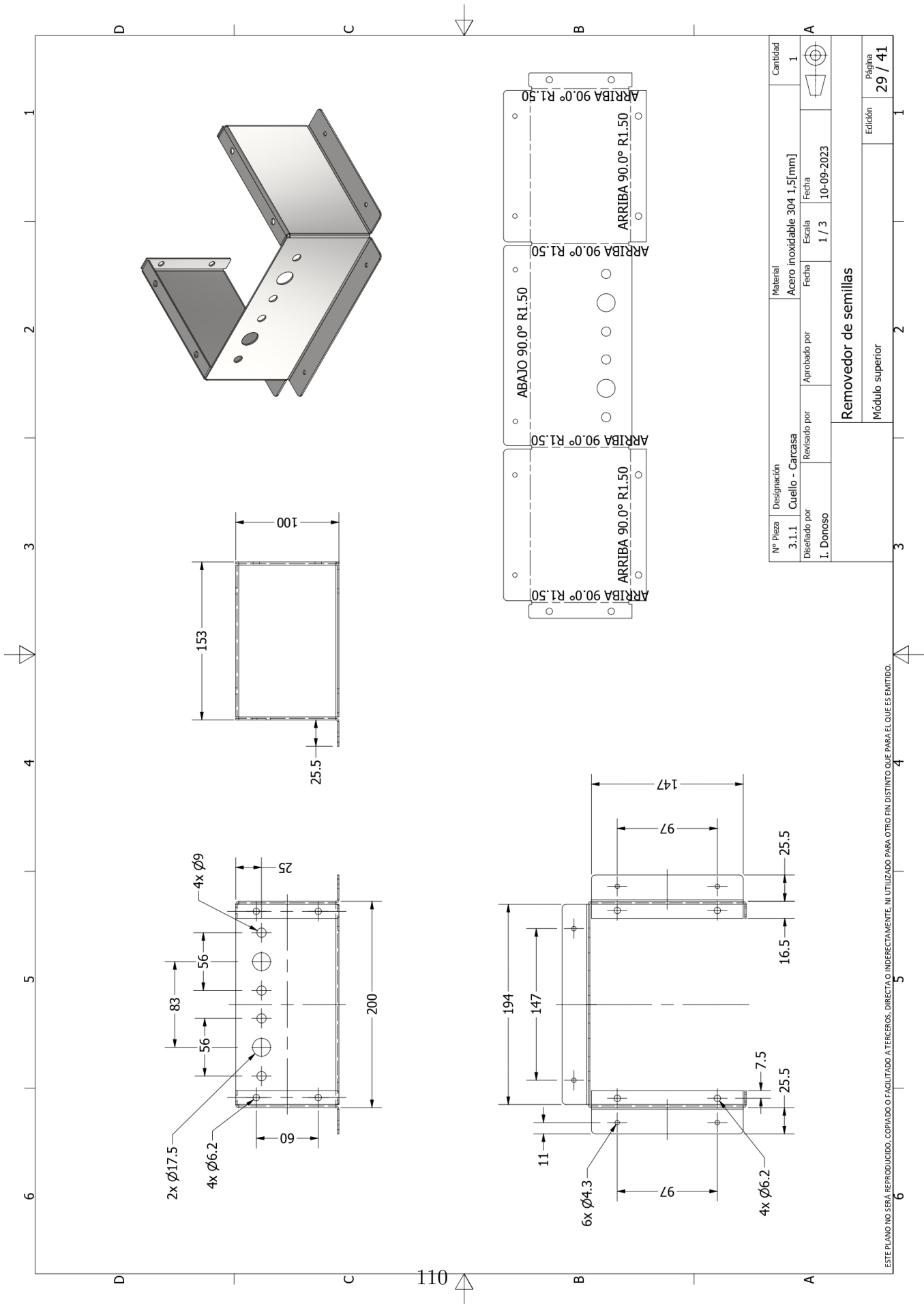
ELEMENTO	CTIDAD	Ítem
3.1.1	1	Carcasa
3.1.2	4	BS EN ISO 4762 - M4 x 12
3.1.3	1	Tapa
3.1.4	2	Engranaje recto
3.1.5	8	Remache M4
3.1.6	2	Rodillo
3.1.7	1	Eje largo
3.1.8	1	Eje corto
3.1.9	8	BS EN ISO 4762 - M6 x 16
3.1.10	8	Remache M6

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1	Cuello		1

Revisado por	Fecha	Escala
I. Donoso	10-09-2023	1 / 3

Removedor de semillas

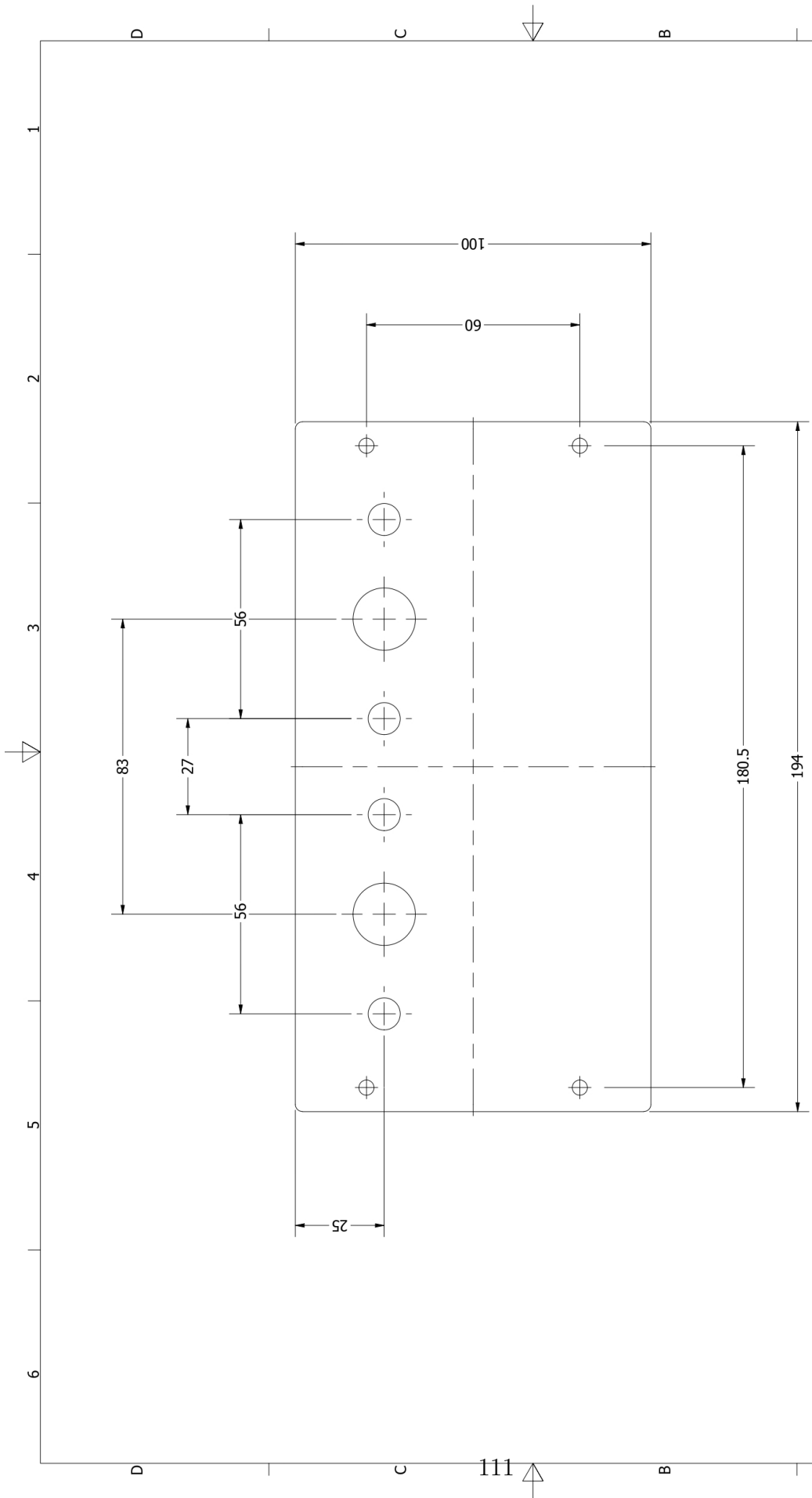
Módulo superior



110

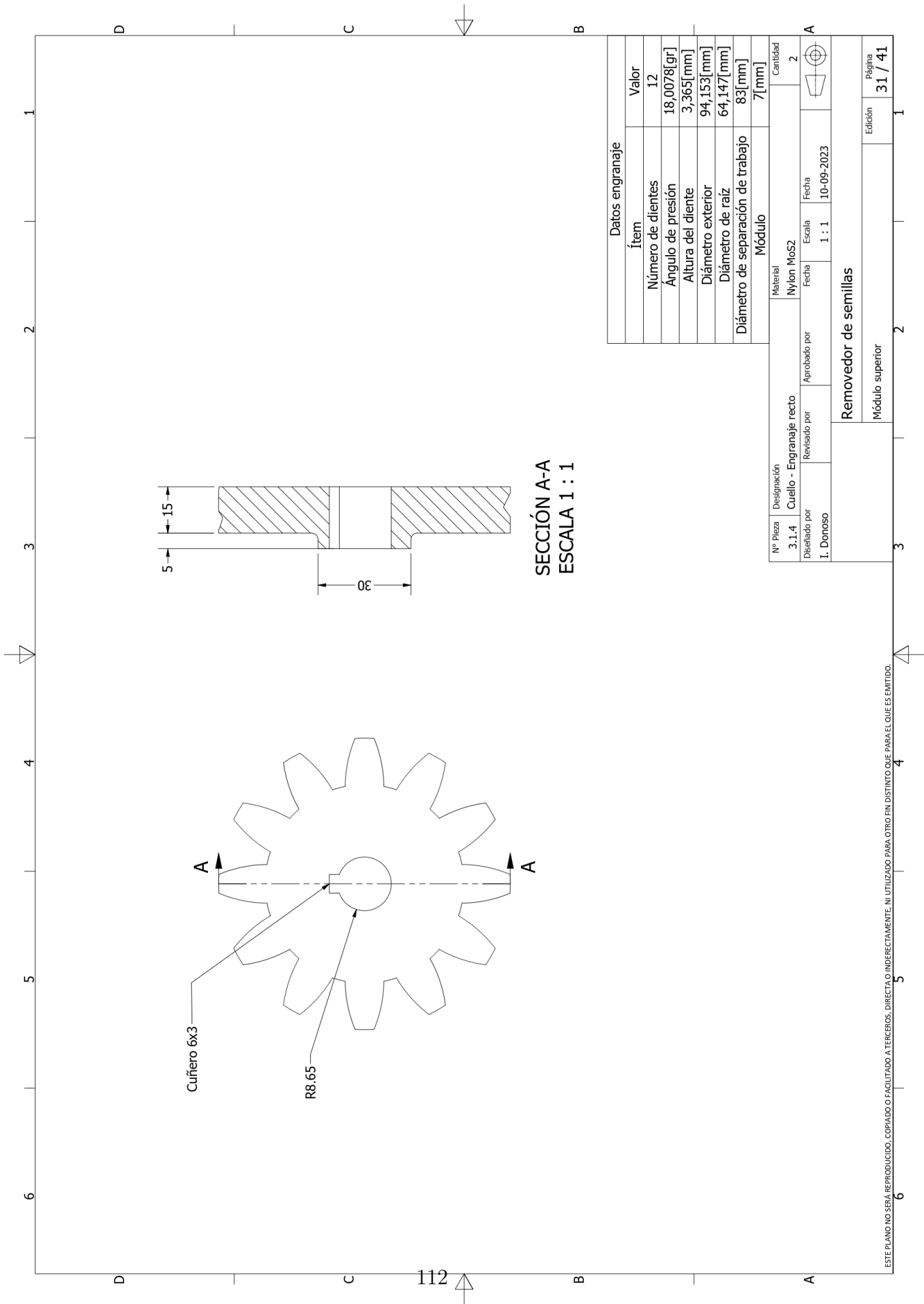
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.1	Cuello - Carcasa	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			29 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.3	Cuello - Tapa	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha
	I. Donoso		10-09-2023
		Escala	
		1 / 1	
Remover de semillas			
Módulo superior			Edición
			30 / 41

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



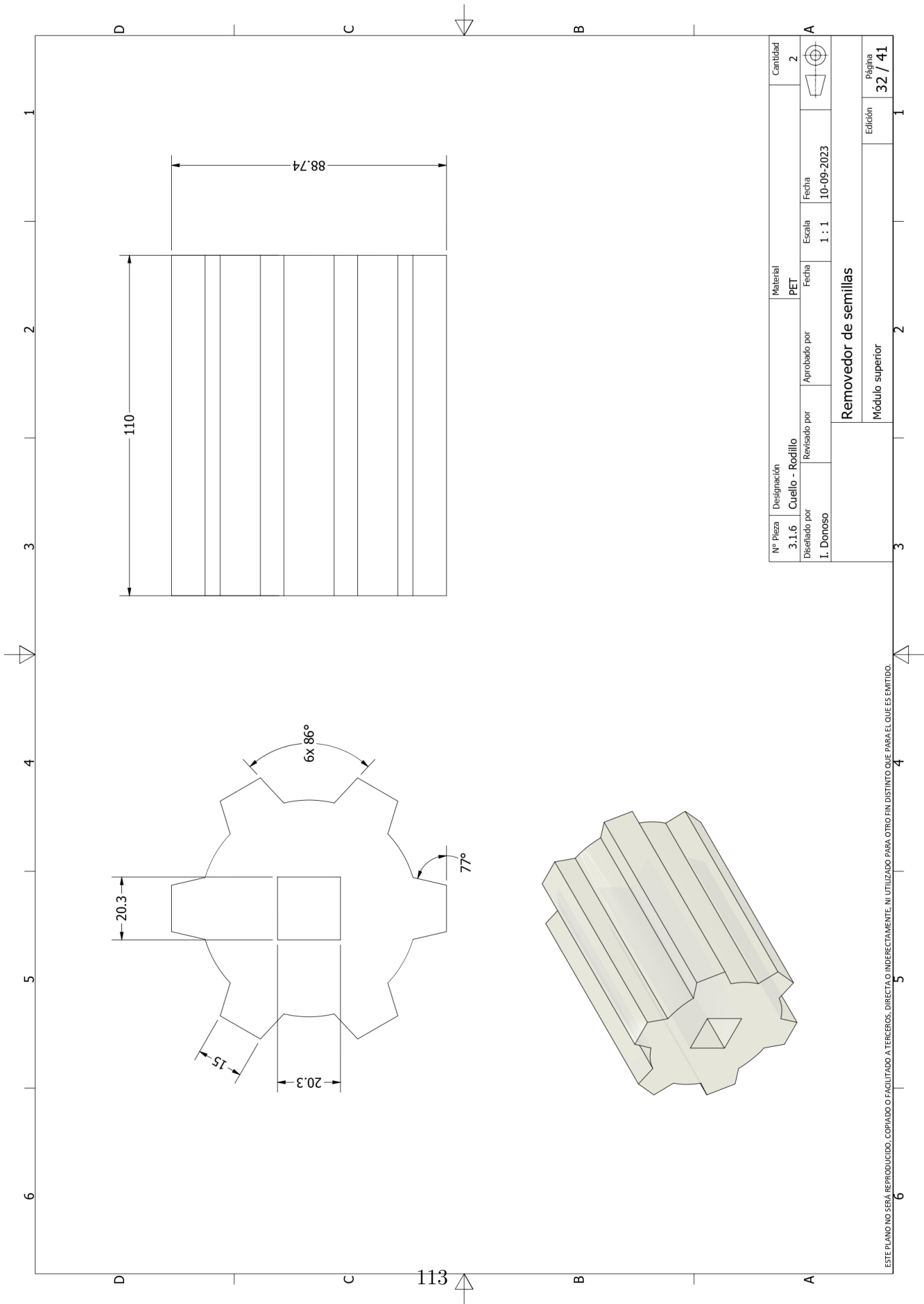
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

Datos engranaje	
Ítem	Valor
Número de dientes	12
Ángulo de presión	18,0078[gr]
Altura del diente	3,365[mm]
Diámetro exterior	94,153[mm]
Diámetro de raíz	64,147[mm]
Diámetro de separación de trabajo	83[mm]
Módulo	7[mm]

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.4	Cuello - Engranaje recto	Nylon MoS2	2
1. Donoso	Revisado por	Fecha	Escala
	I. Donoso	10-09-2023	1 : 1
	Aprobado por	Fecha	

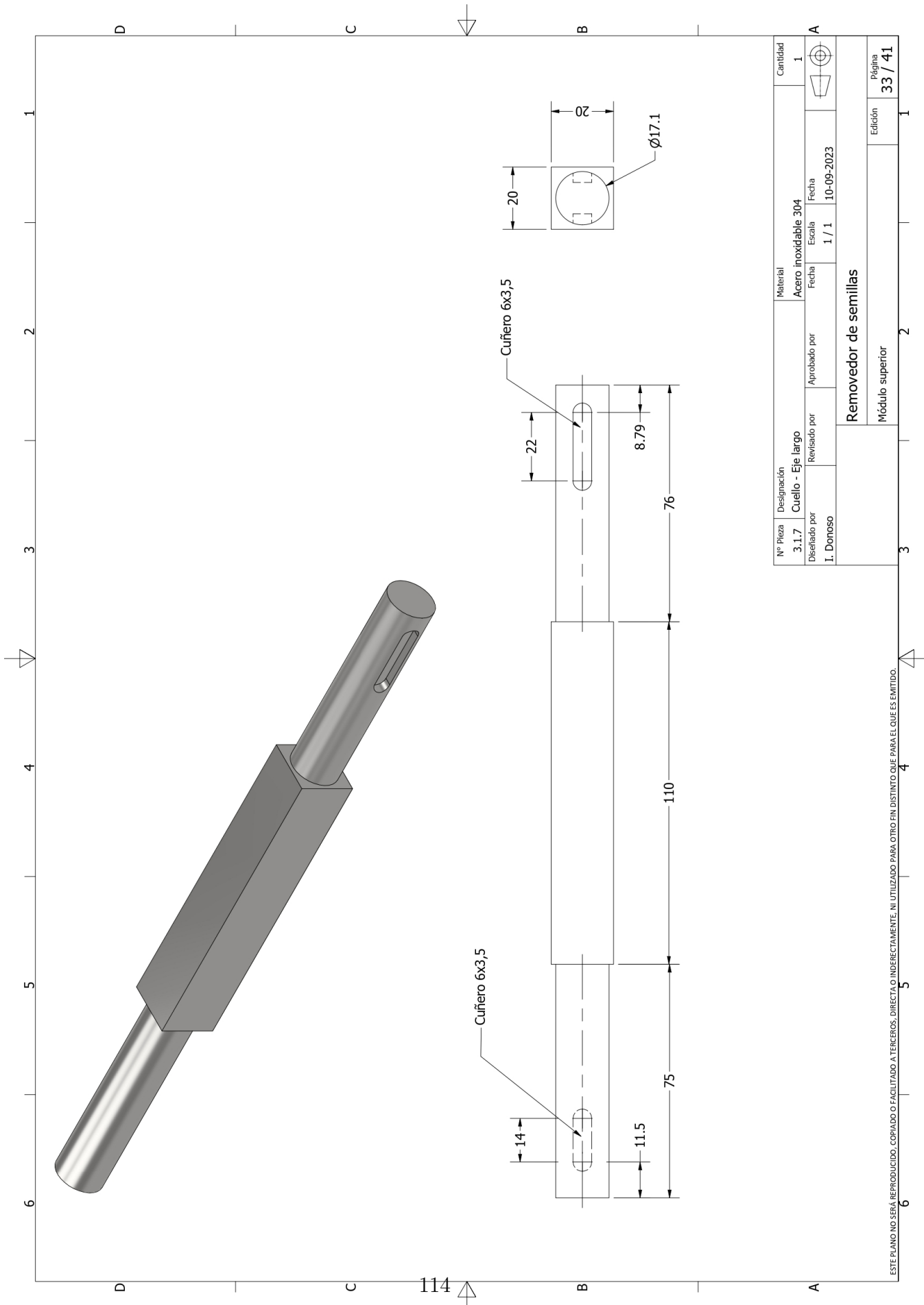
Removedor de semillas

Removedor de semillas	
Módulo superior	Edición
	31 / 41



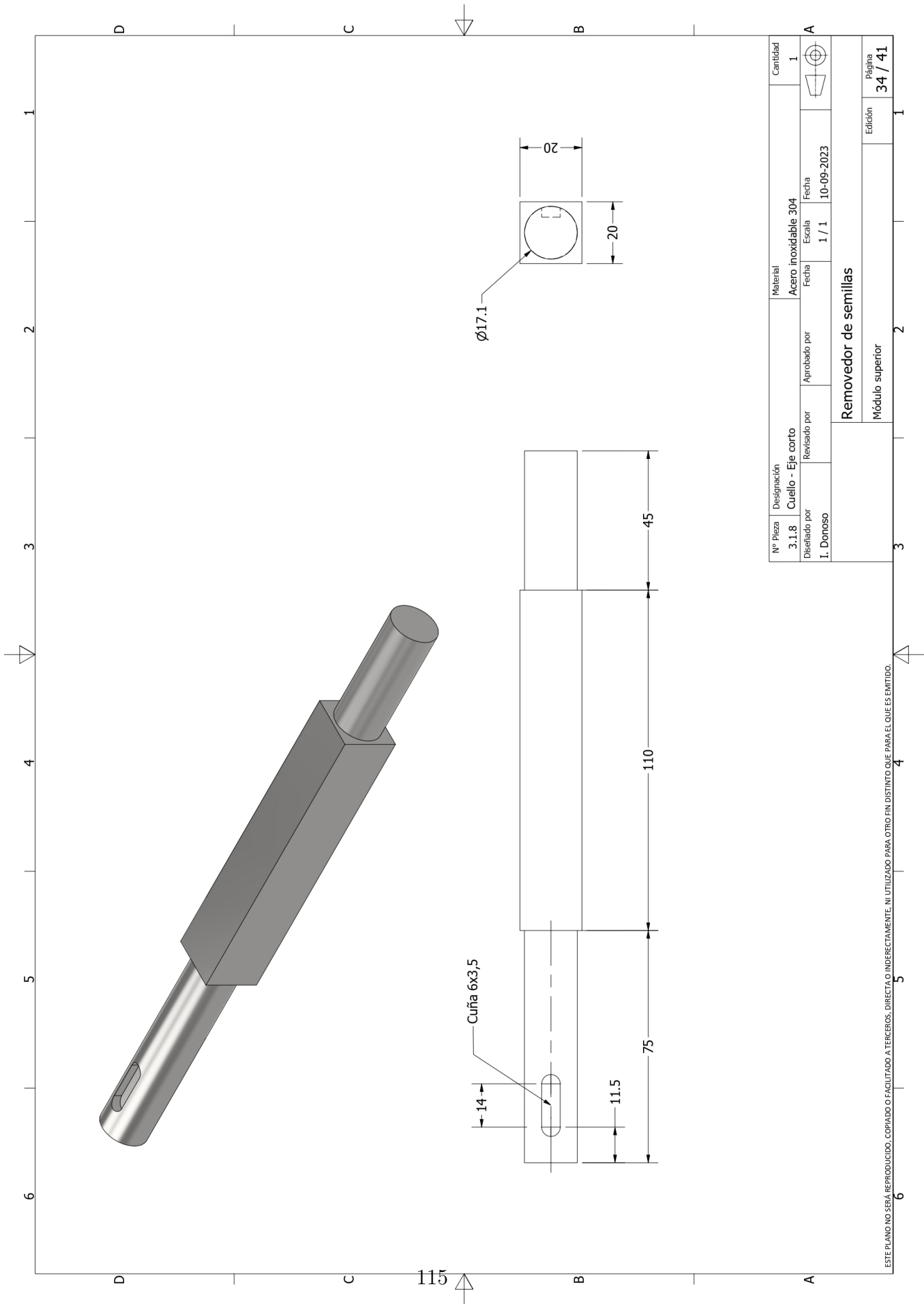
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.6	Cuello - Rodillo	PET	2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 : 1	
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			32 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



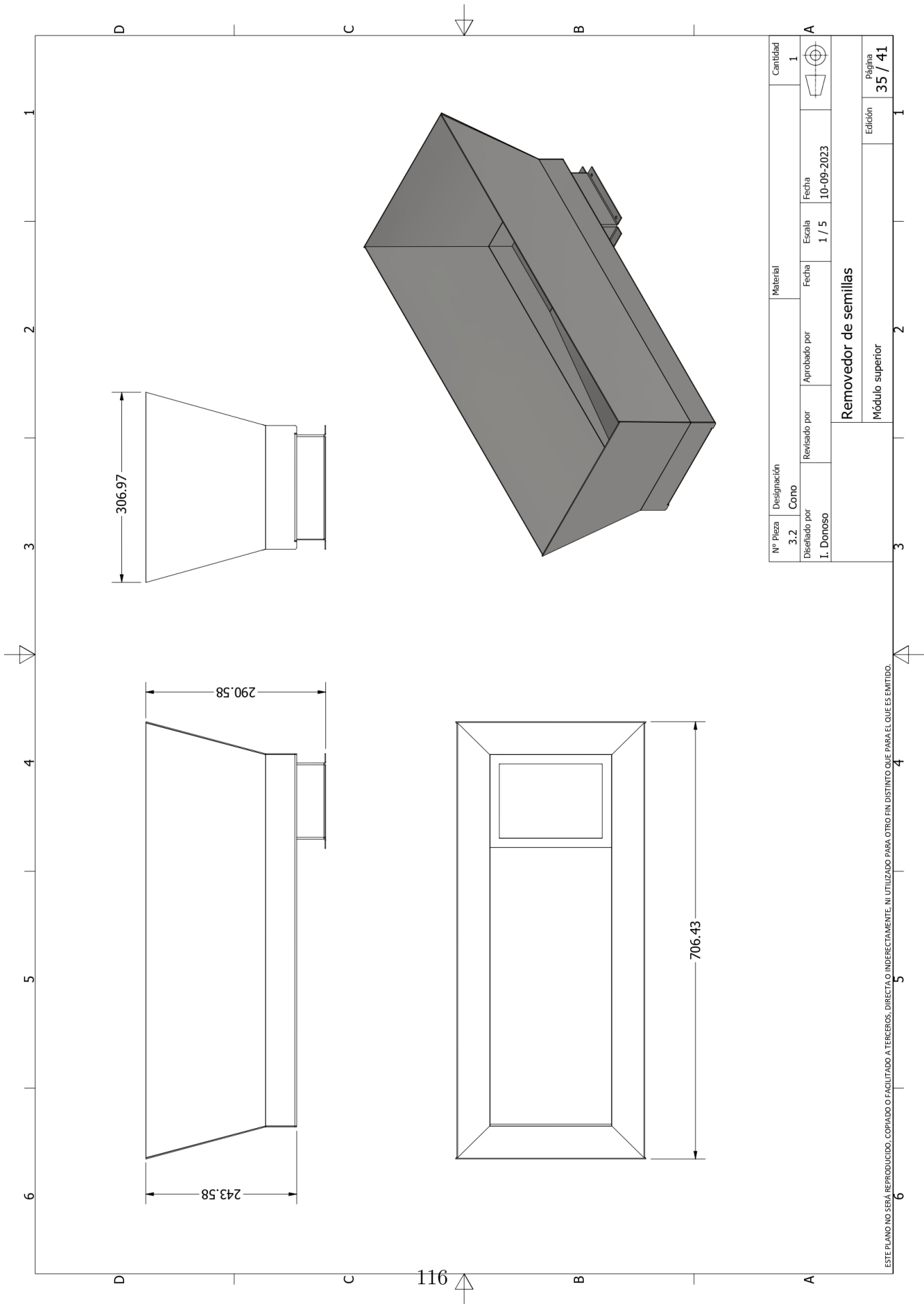
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.7	Cuello - Eje largo	Acero inoxidable 304	1
1. Donoso	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
Remover de semillas			
Módulo superior			Edición
3			33 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



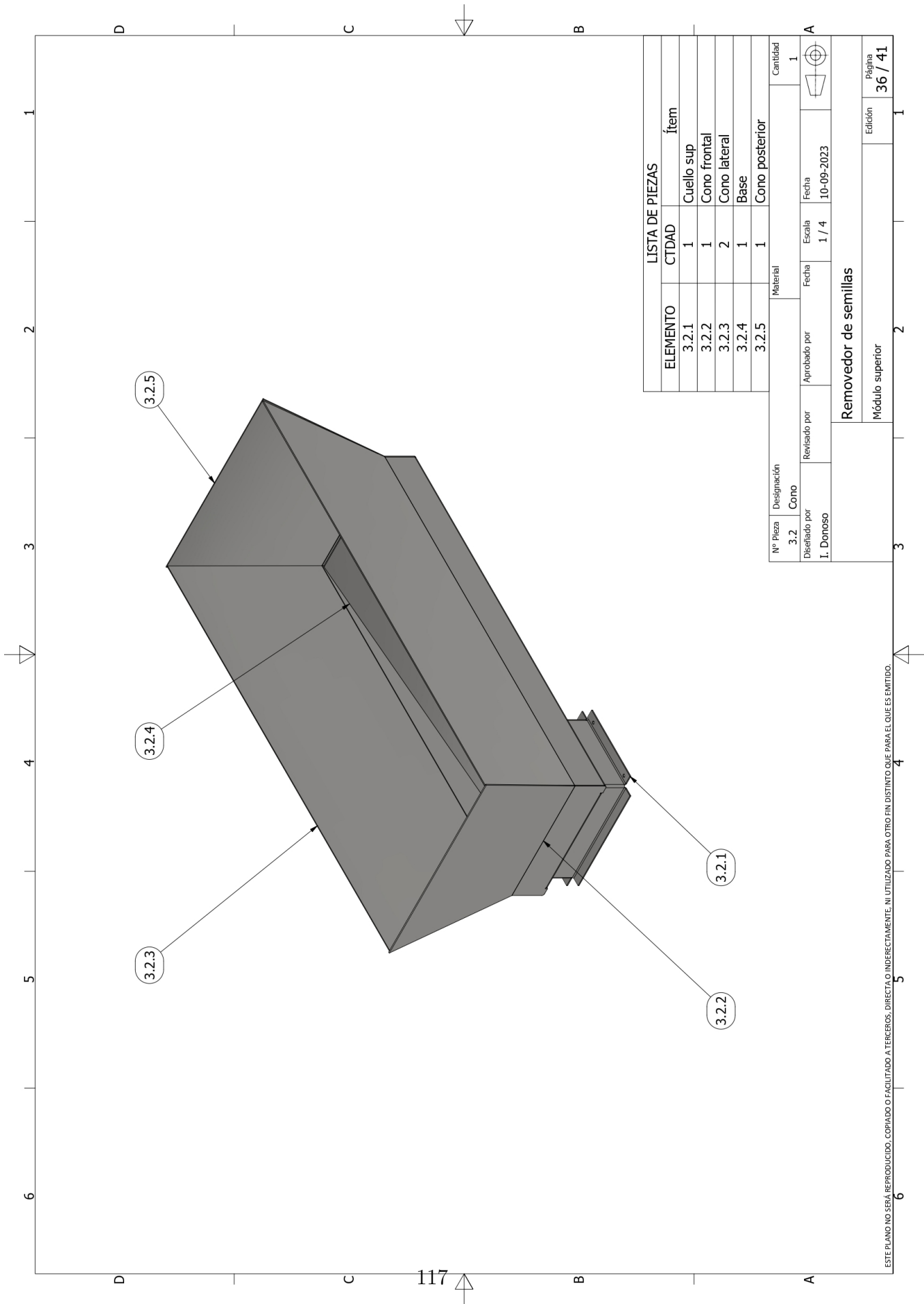
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.1.8	Cuello - Eje corto	Acero inoxidable 304	1
1. Donoso	Revisado por	Fecha	10-09-2023
	Aprobado por	Escala	1 / 1
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			34 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



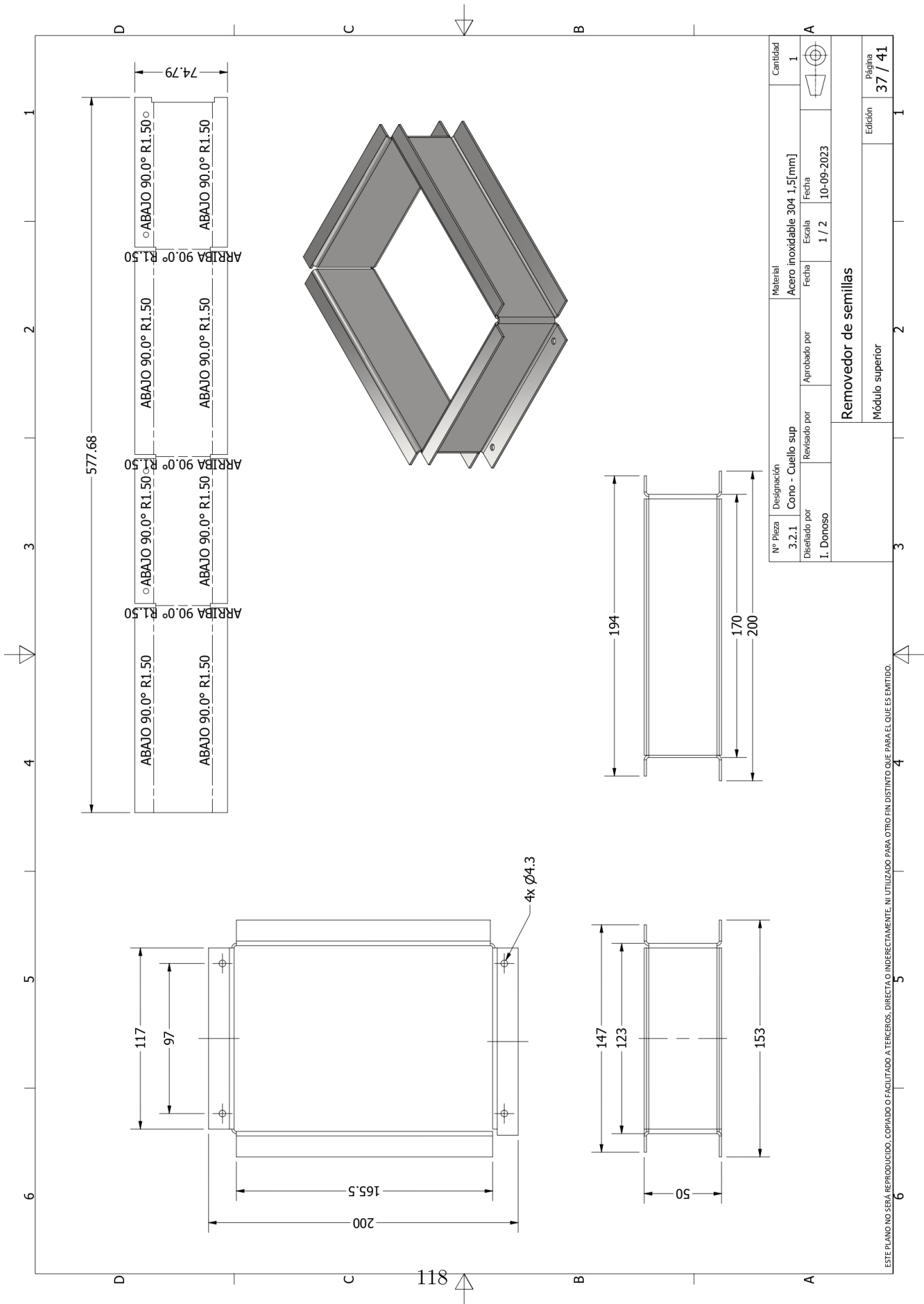
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2	Cono		1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			35 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



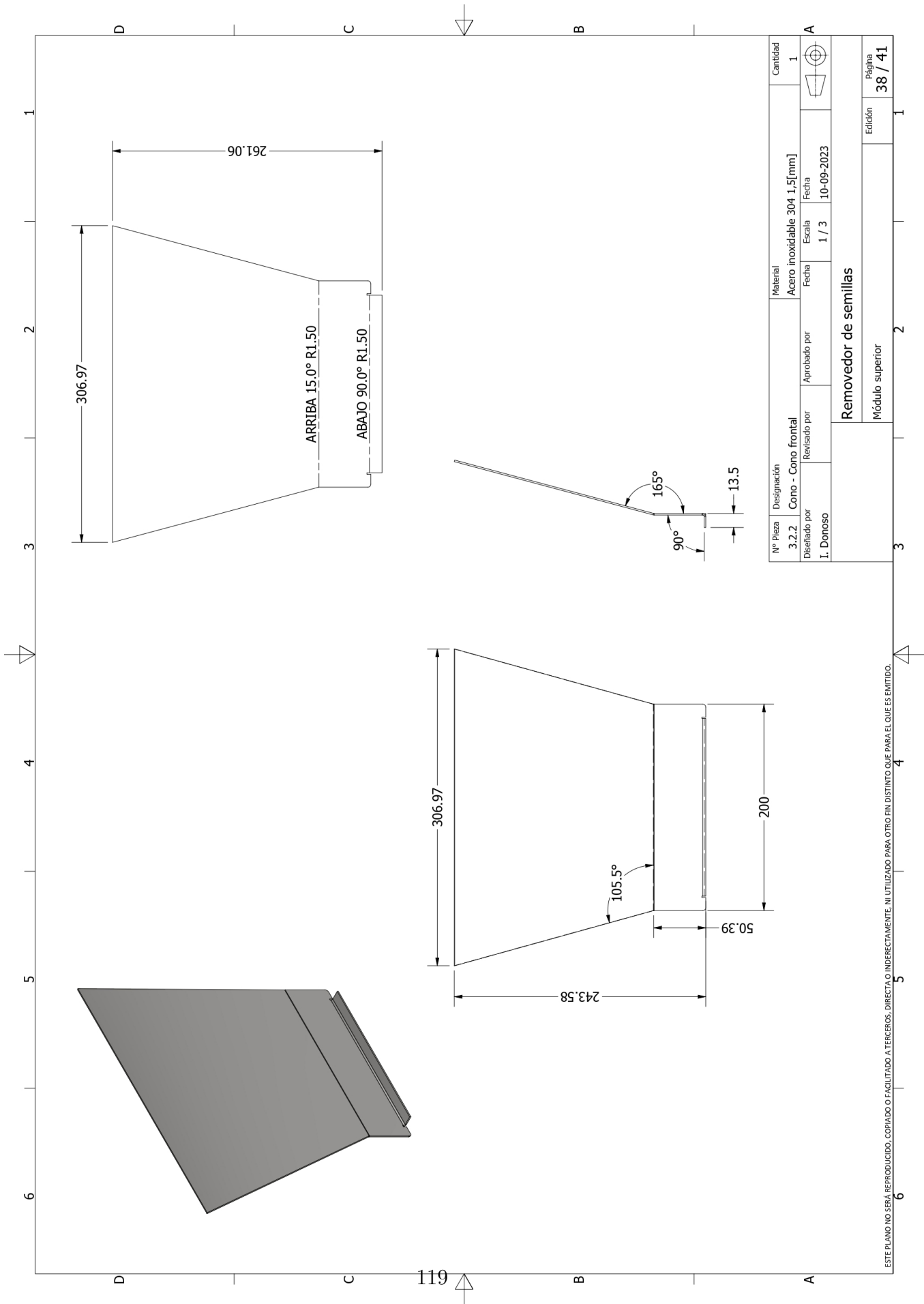
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Ítem
3.2.1	1	Cuello sup
3.2.2	1	Cono frontal
3.2.3	2	Cono lateral
3.2.4	1	Base
3.2.5	1	Cono posterior

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad										
3.2	Cono		1										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diseñado por</th> <th>Revisado por</th> <th>Aprobado por</th> <th>Fecha</th> <th>Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I. Donoso</td> <td></td> <td></td> <td>10-09-2023</td> <td>1 / 4</td> </tr> </tbody> </table>				Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	I. Donoso			10-09-2023	1 / 4
Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala									
I. Donoso			10-09-2023	1 / 4									
Remover de semillas													
Módulo superior													



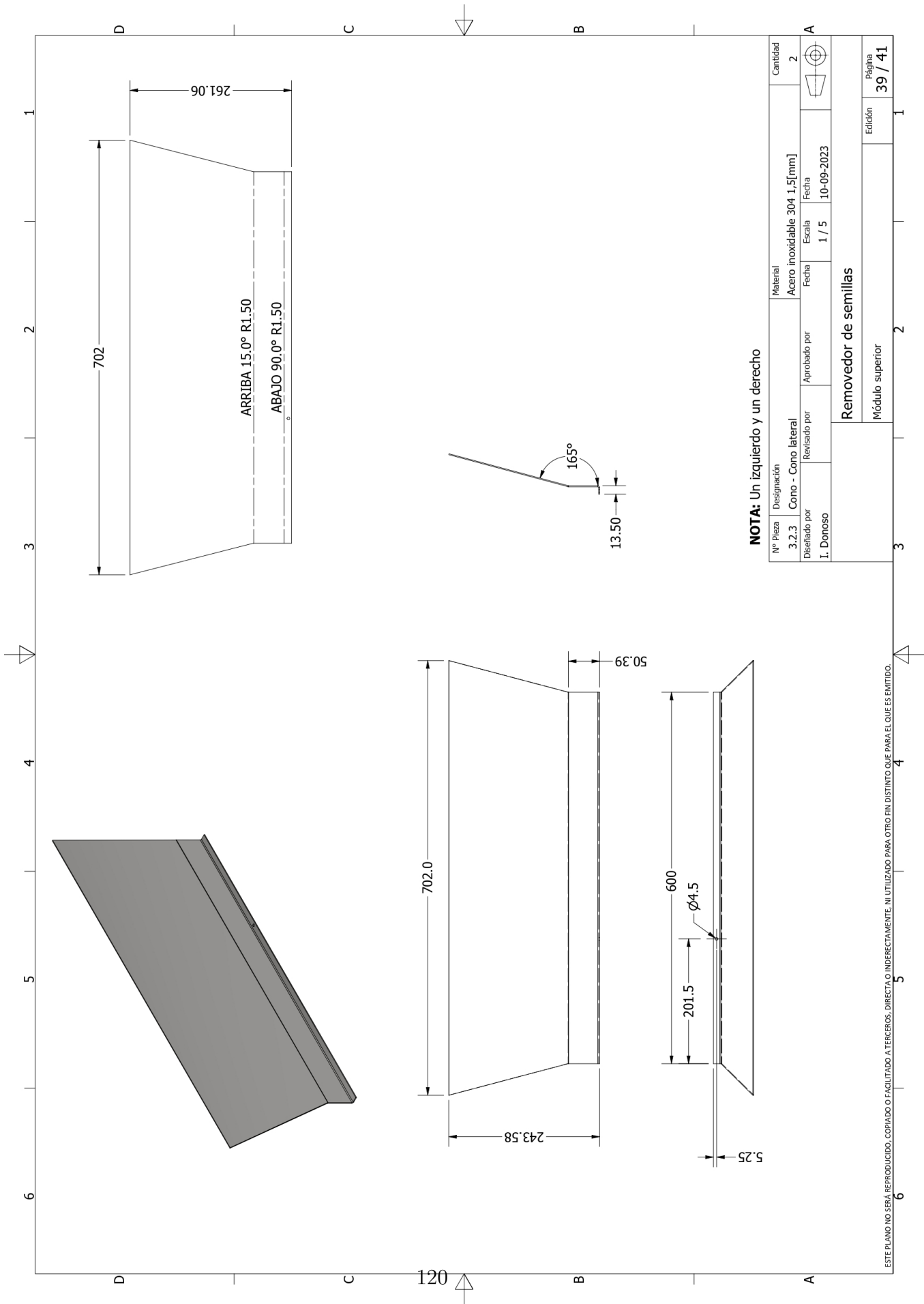
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2.1	Cono - Cuello sup	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	
	Fecha	Fecha	
	1 / 2	10-09-2023	
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			37 / 41

ESTE PLANO NO DEBE REPRODUCIRSE, COPIARSE O FACILITARSE A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZARSE PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



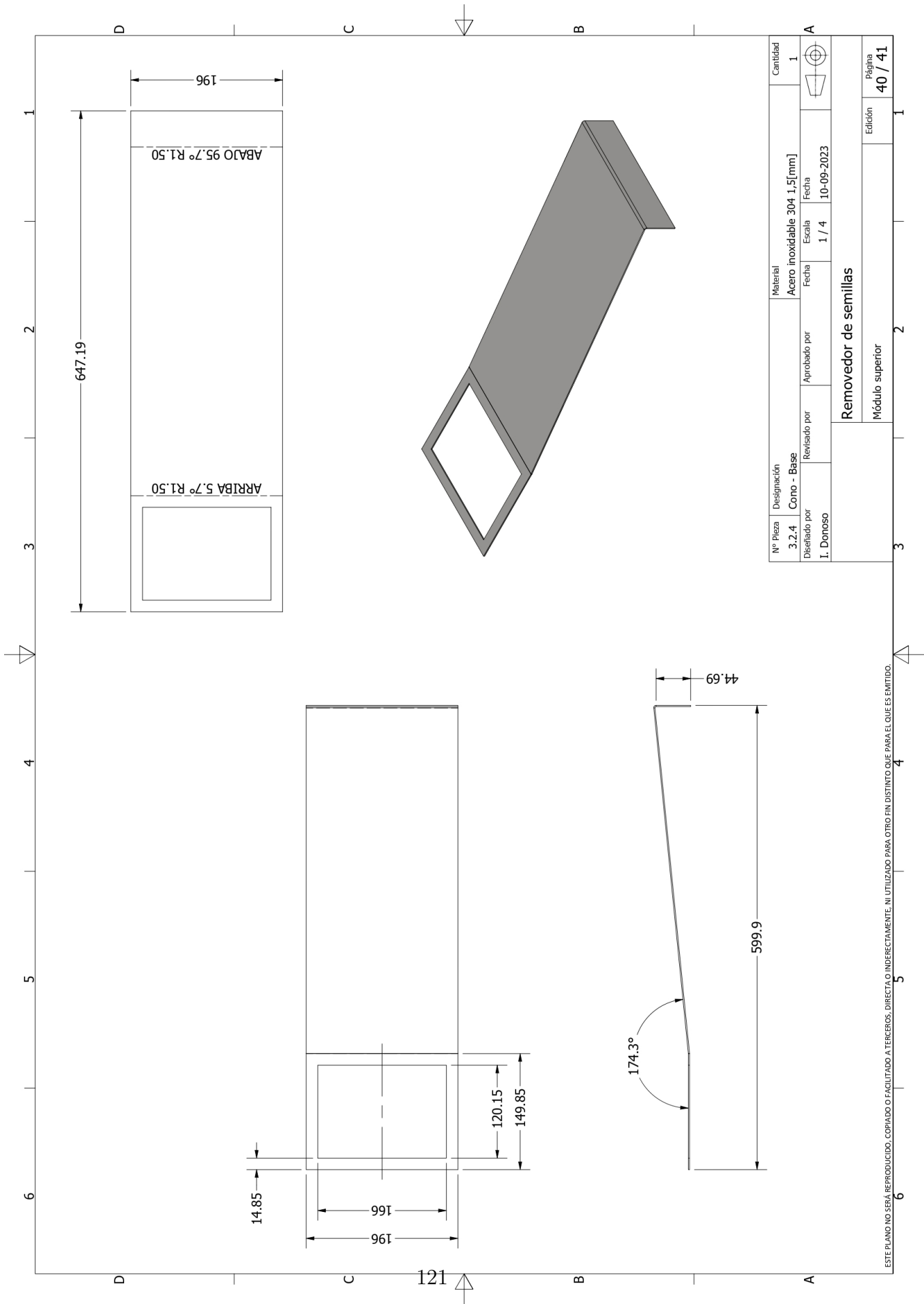
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2.2	Cono - Cono frontal	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	
	Fecha	Fecha	
	1 / 3	10-09-2023	
Remover de semillas			
Módulo superior		Edición	1
		Página	38 / 41

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



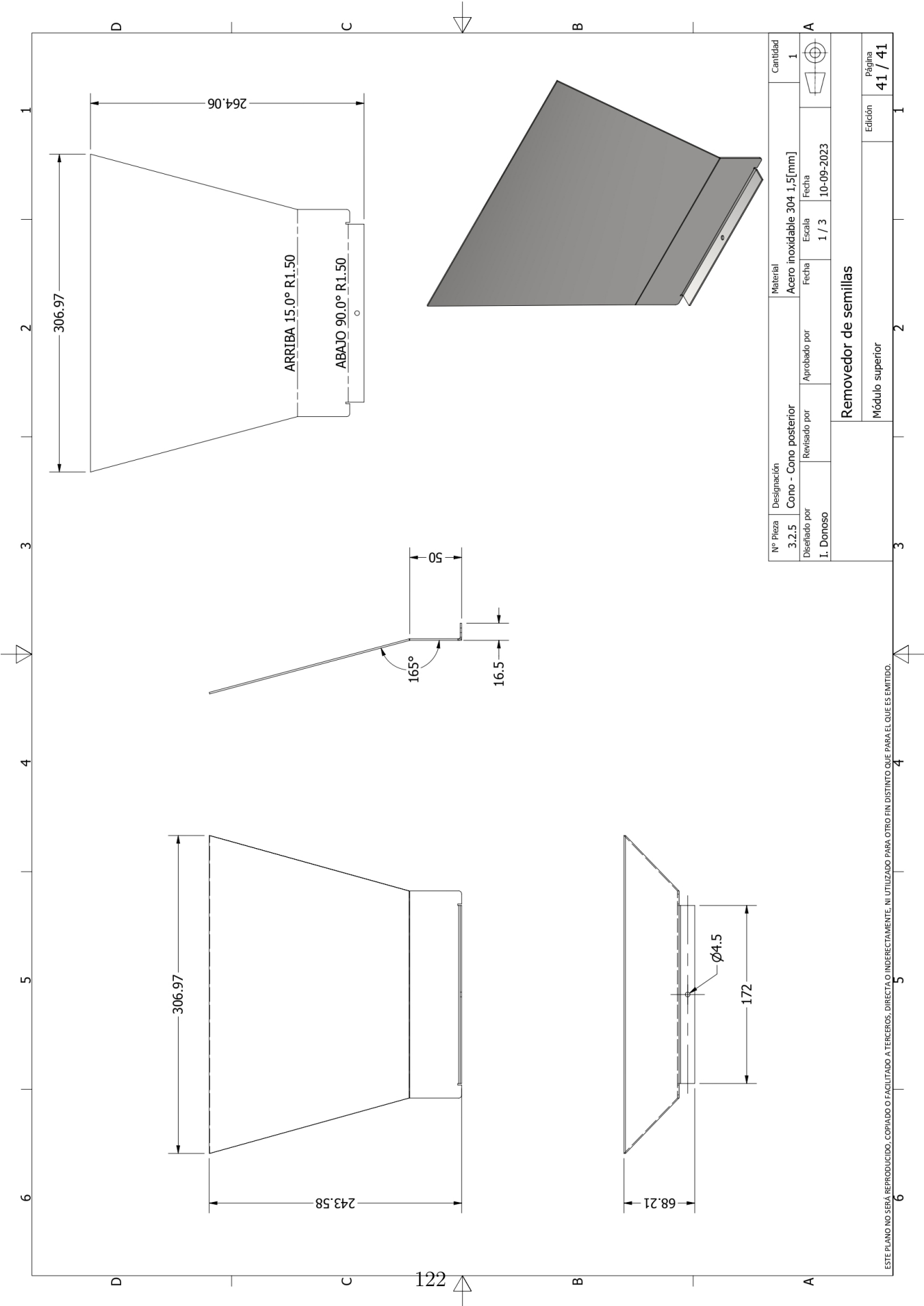
NOTA: Un izquierdo y un derecho

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2.3	Cono - Cono lateral	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Escala
I. Donoso			1 / 5
			Fecha
			10-09-2023
Remover de semillas			
Módulo superior			Edición
			39 / 41



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2.4	Cono - Base	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
1. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha
	I. Donoso	1 / 4	10-09-2023
Removedor de semillas			
Módulo superior			Edición
			40 / 41

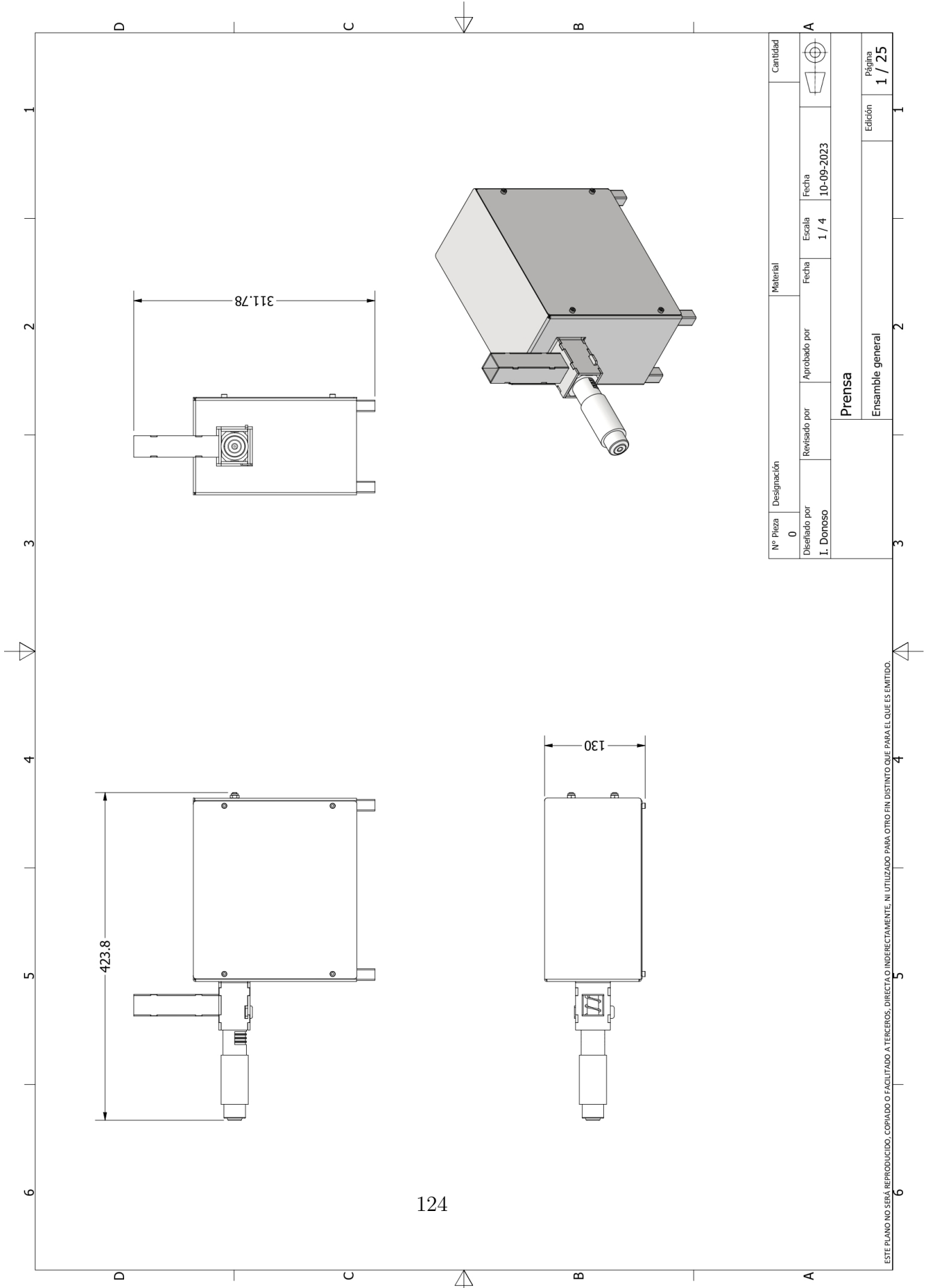
ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



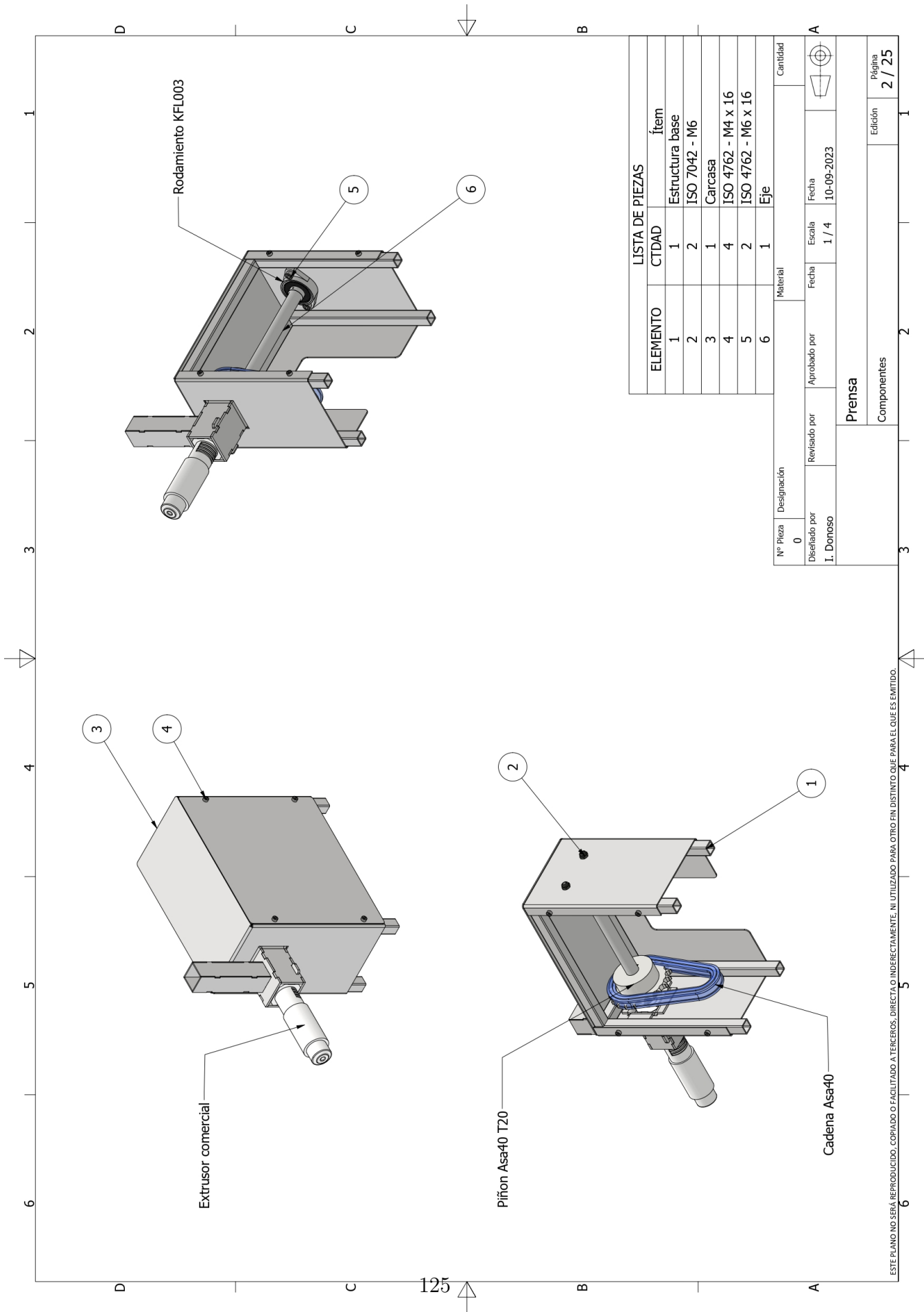
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2.5	Cono - Cono posterior	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 3	
Removedor de semillas			
Módulo superior		Edición	
		41 / 41	

Anexo I. Prensa

I.1. Planos



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
0			1
Disefiñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		Fecha	
1 / 4			
Prensa			Edición
Ensamble general			1 / 25



Rodamiento KFL003

Extrusor comercial

Piñon Asa40 T20

Cadena Asa40

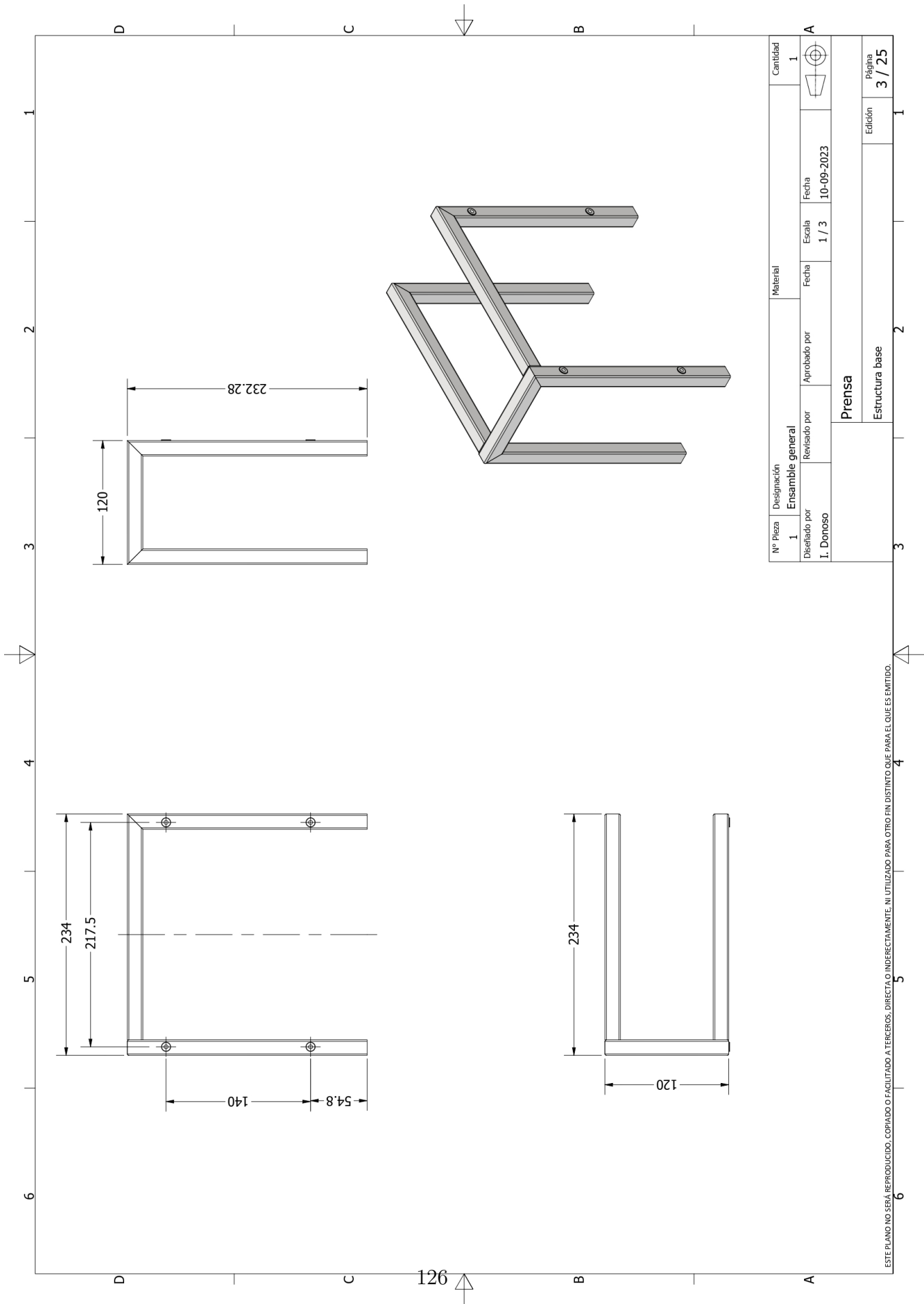
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Ítem
1	1	Estructura base
2	2	ISO 7042 - M6
3	1	Carcasa
4	4	ISO 4762 - M4 x 16
5	2	ISO 4762 - M6 x 16
6	1	Eje

Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
0			

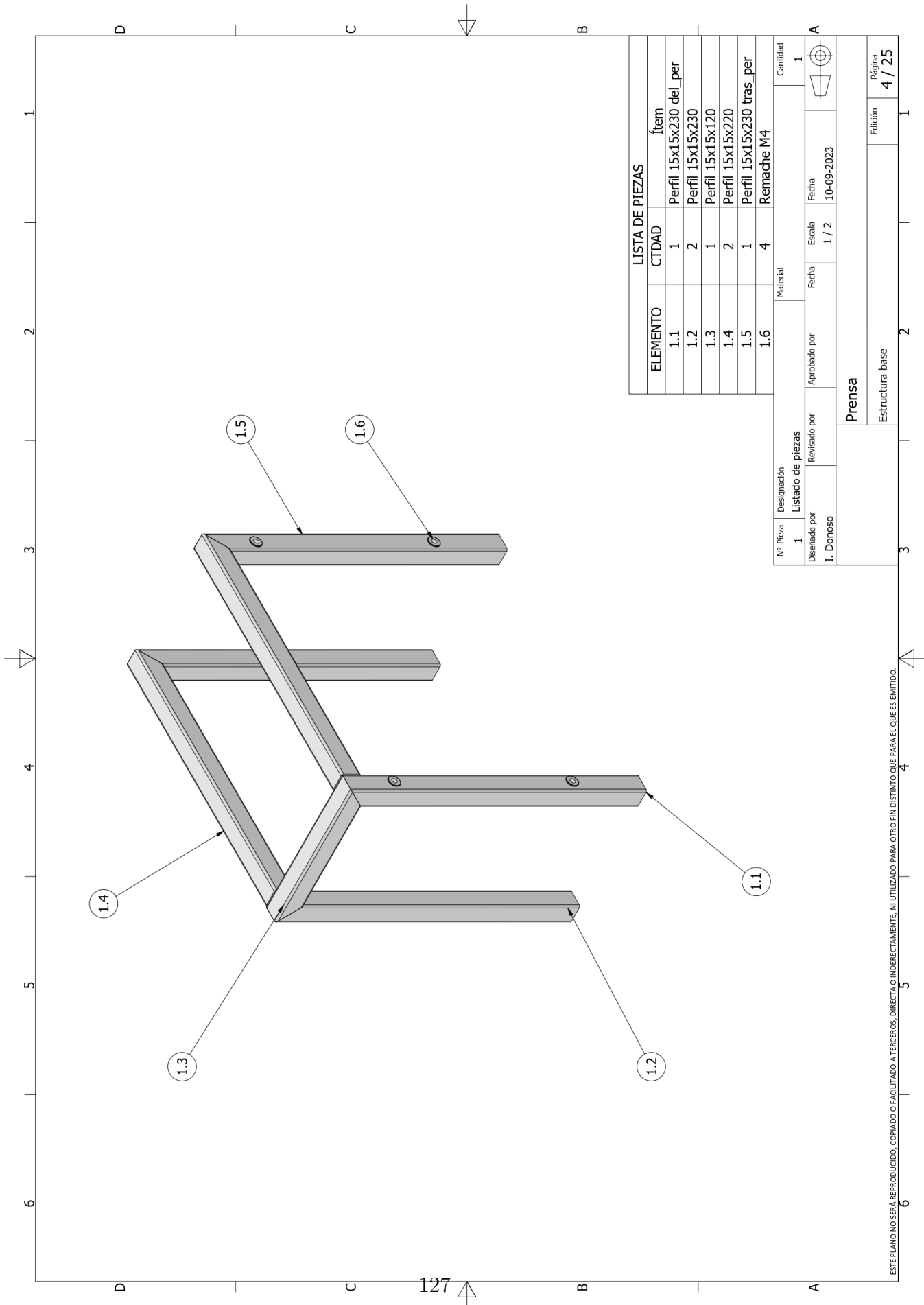
Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha
I. Donoso			10-09-2023	1 / 4	10-09-2023

Prensa	
Componentes	Edición
2	2 / 25



Nº Pieza	1	Designación	Ensamble general	Material		Cantidad	1
1	I. Donoso	Diseñado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Escala	Fecha
					10-09-2023	1 / 3	10-09-2023
Prensa				Edición			
Estructura base				Página			
				3 / 25			

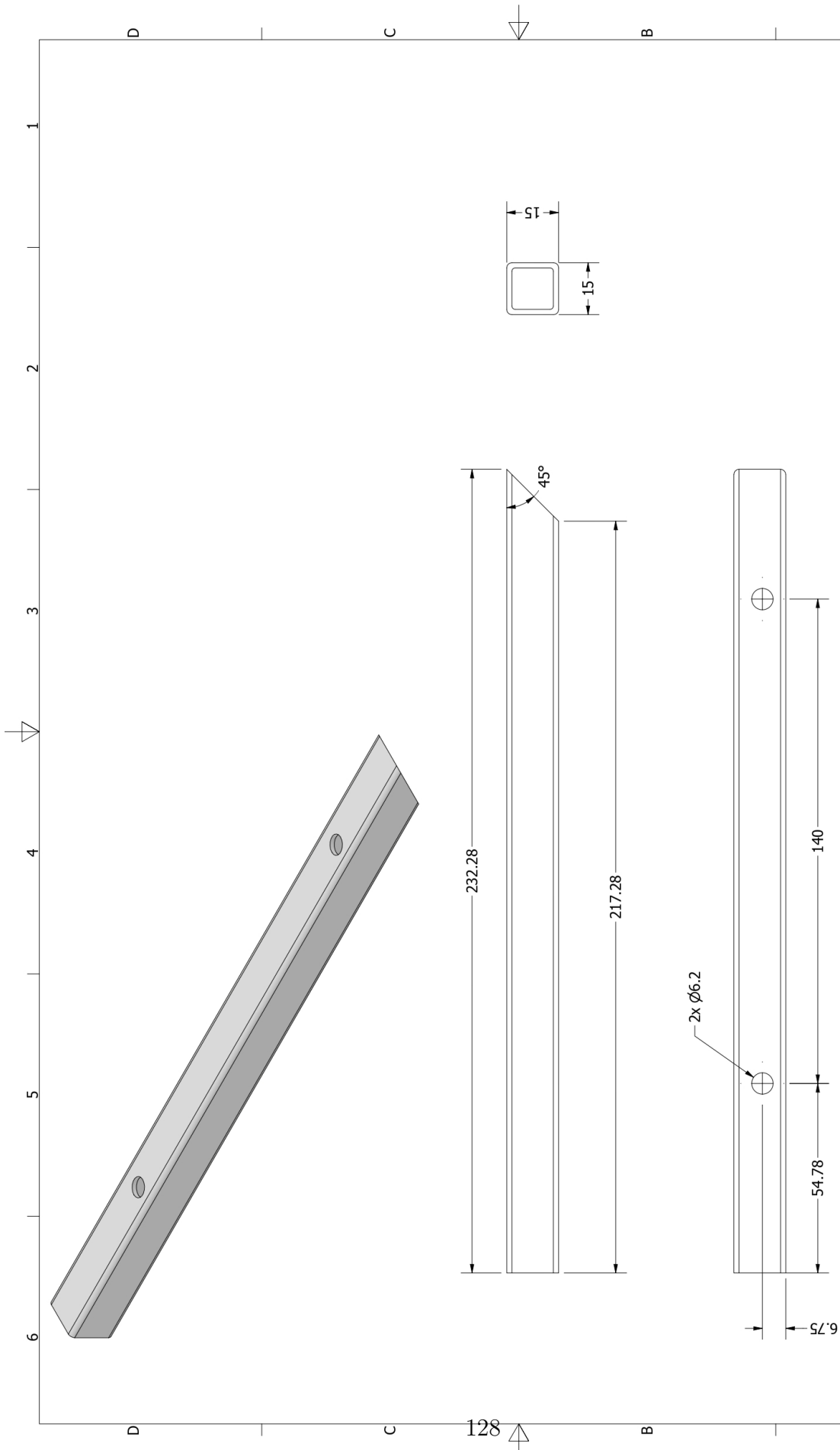
ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Ítem
1.1	1	Perfil 15x15x230 del_per
1.2	2	Perfil 15x15x230
1.3	1	Perfil 15x15x120
1.4	2	Perfil 15x15x220
1.5	1	Perfil 15x15x230 tras_per
1.6	4	Remache M4

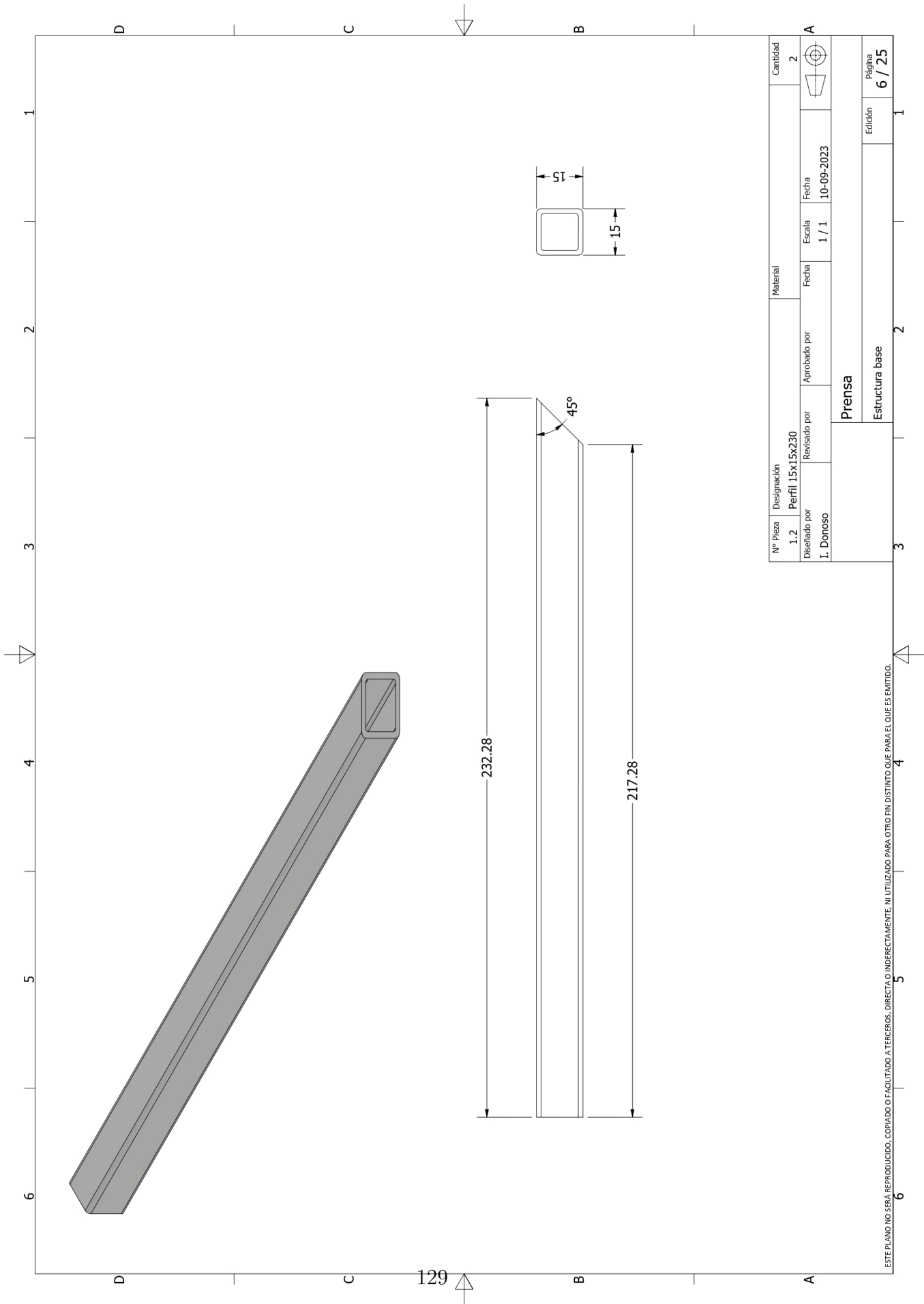
Nº Pieza	1	Designación	Estado de piezas	Material	Cantidad
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por	Aprobado por	Fecha	1
		Fecha	Escala	Fecha	10-09-2023
		Fecha	1 / 2	10-09-2023	
Prensa					
Estructura base					Edición
					4 / 25

ESTE PLANO NO SEBÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



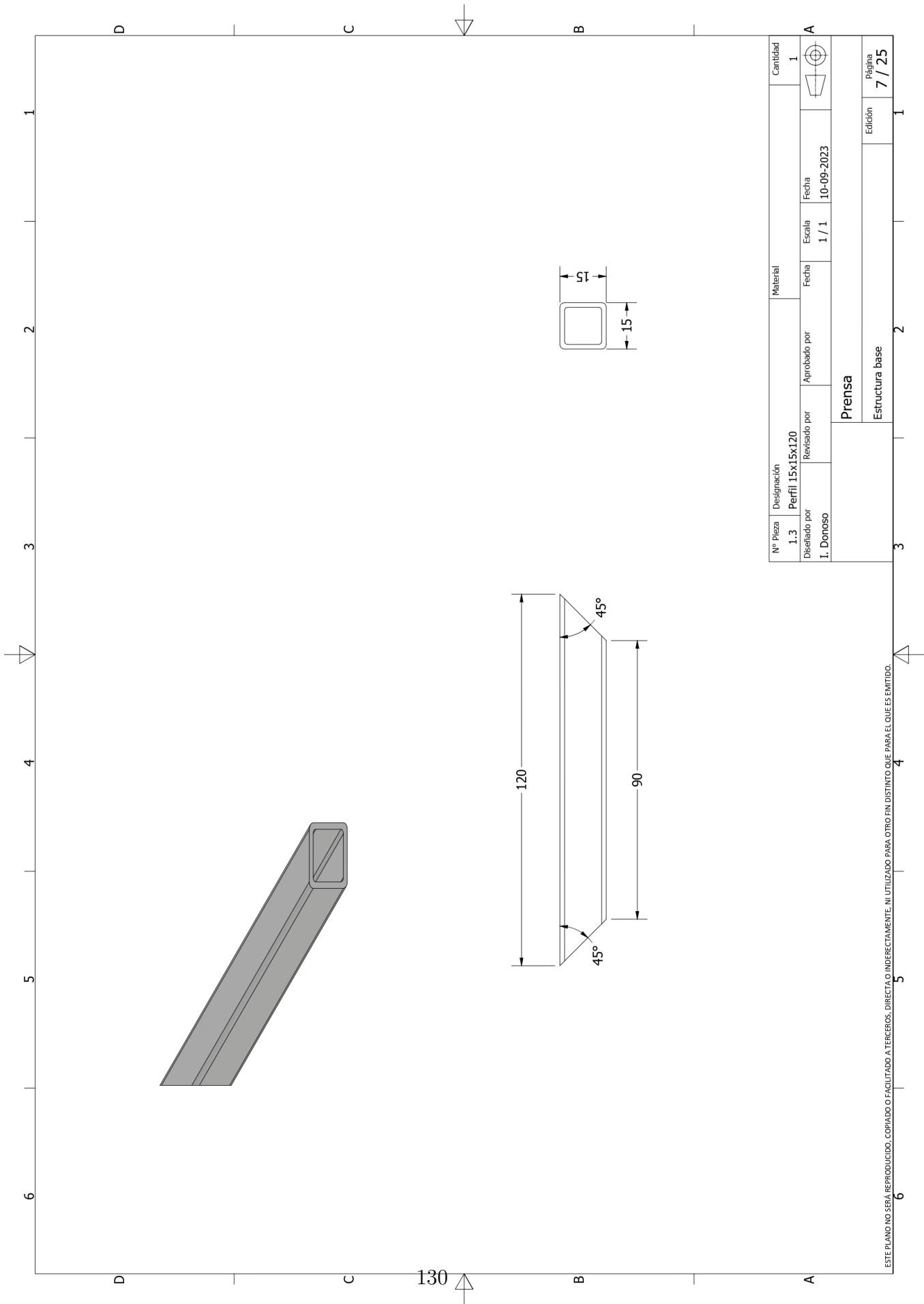
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.1	Perfil 15x15x230 del_per		1
1.1	Perforado por	Fecha	Fecha
I. Donoso	I. Donoso	1 / 1	10-09-2023
Aprobado por		Escala	Fecha
		1 / 1	10-09-2023
Prensa			
Estructura base		Edición	Página
		1	5 / 25

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



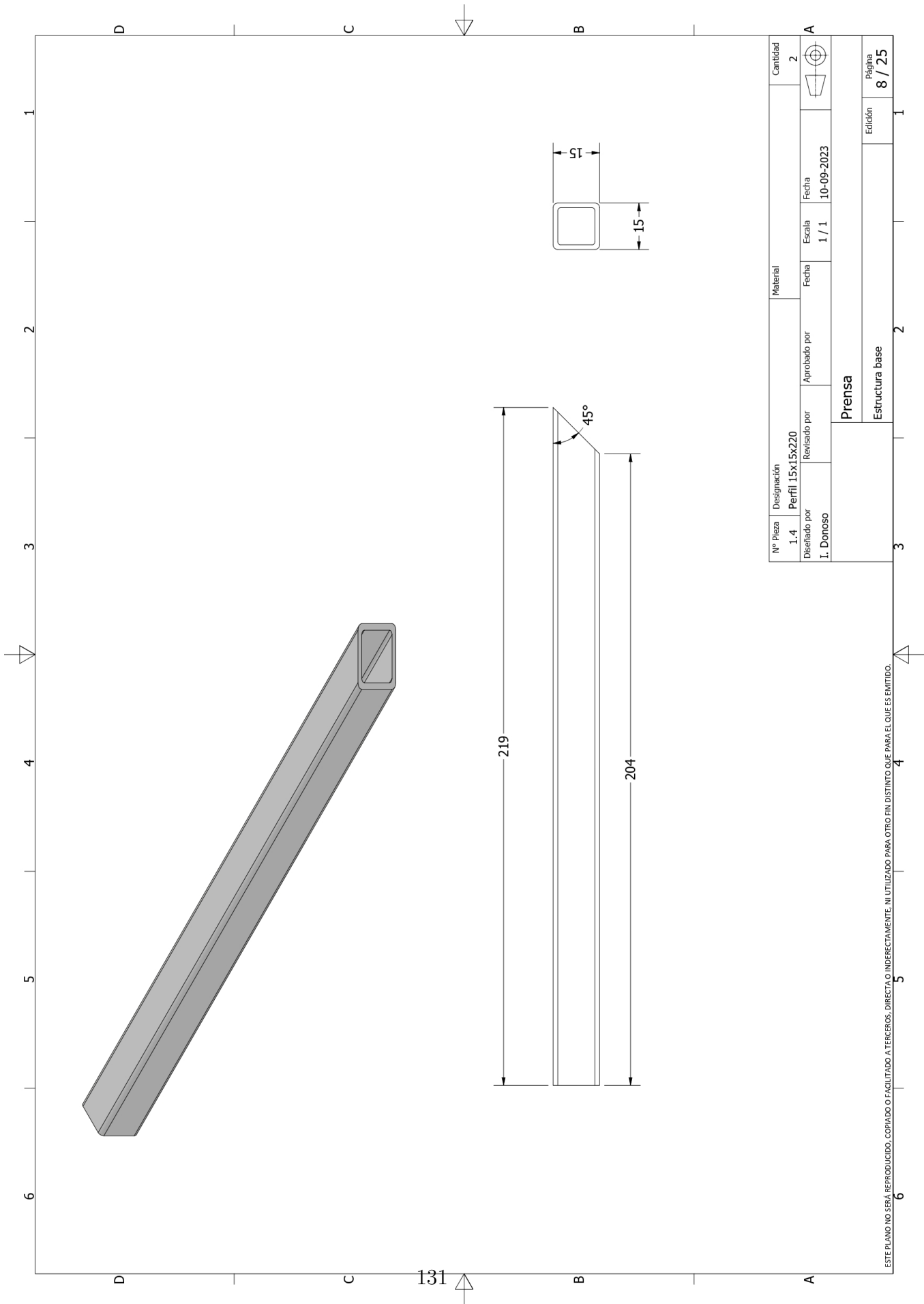
N° Pieza		Designación		Material		Cantidad	
1.2		Perfil 15x15x230				2	
Diseñado por		Revisado por		Aprobado por		Fecha	
I. Donoso						10-09-2023	
				Escala		1 / 1	
Prensa				Estructura base			
				Edición			
				Página			
				6 / 25			

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



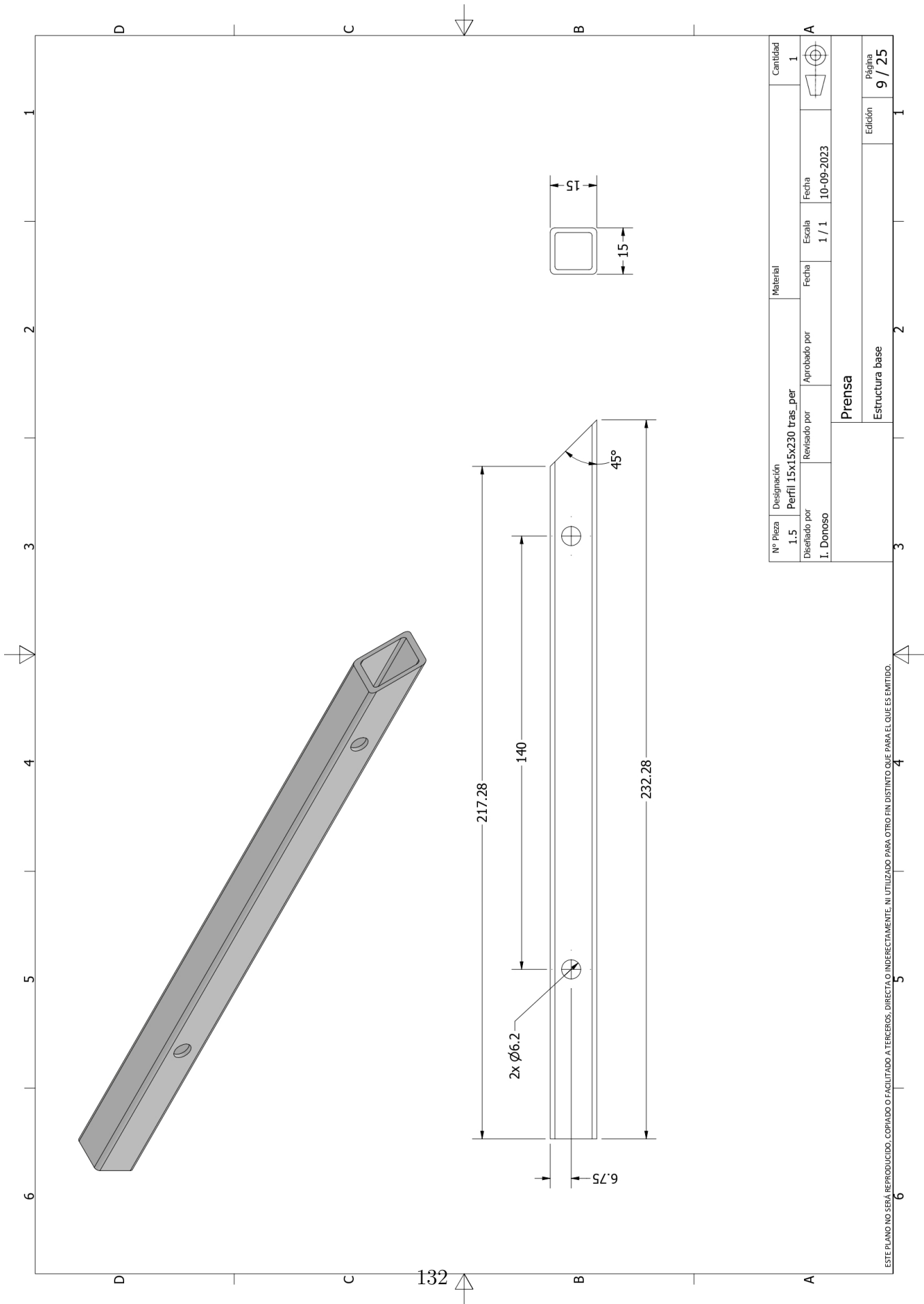
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad	
1.3	Perfil 15x15x120		1	
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Escala	Fecha
I. Donoso			1 / 1	10-09-2023
Prensa				
Estructura base			Edición	Página
			1	7 / 25

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



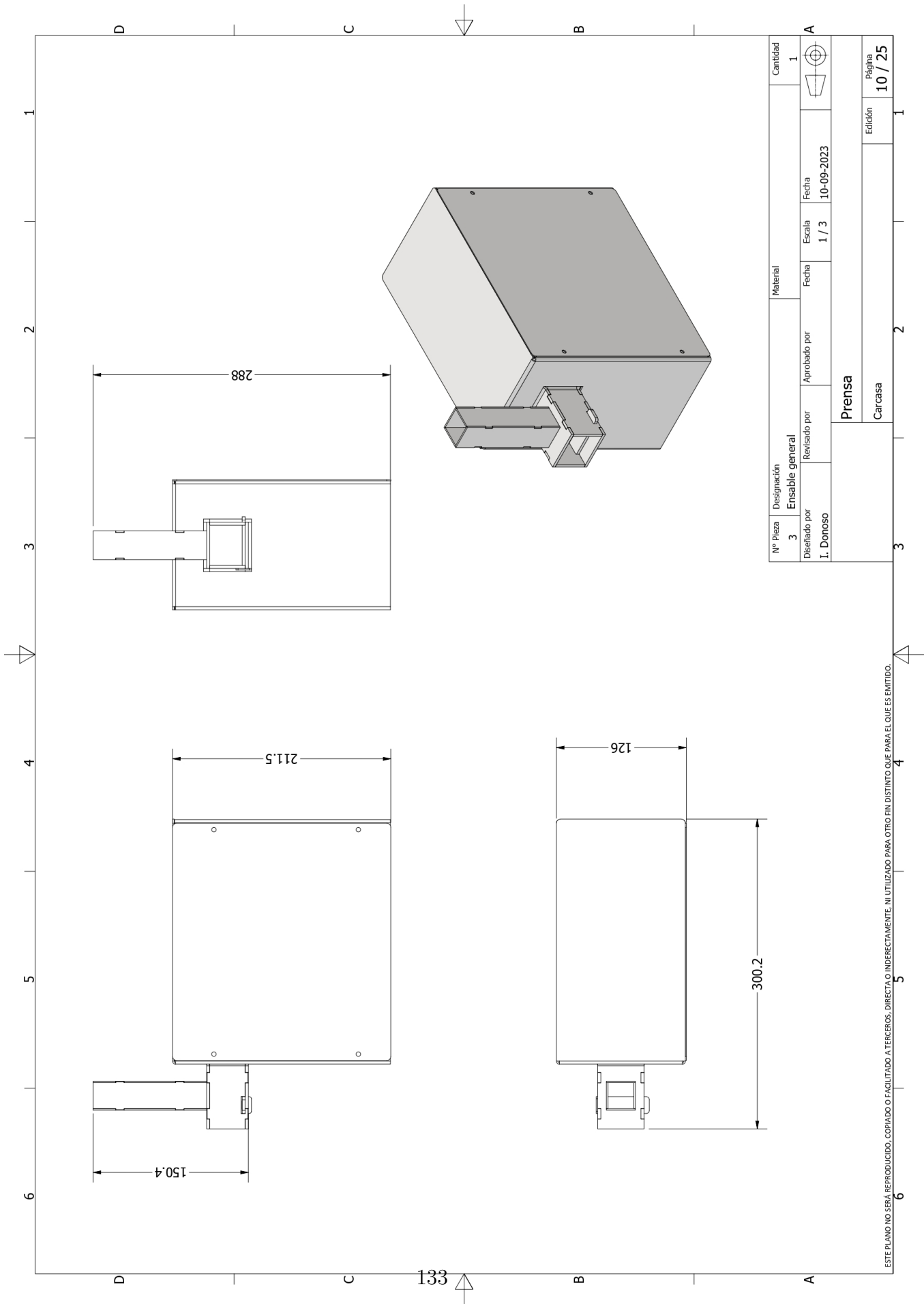
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.4	Perfil 15x15x220		2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 1	
Prensa			
Estructura base			Edición
			8 / 25

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

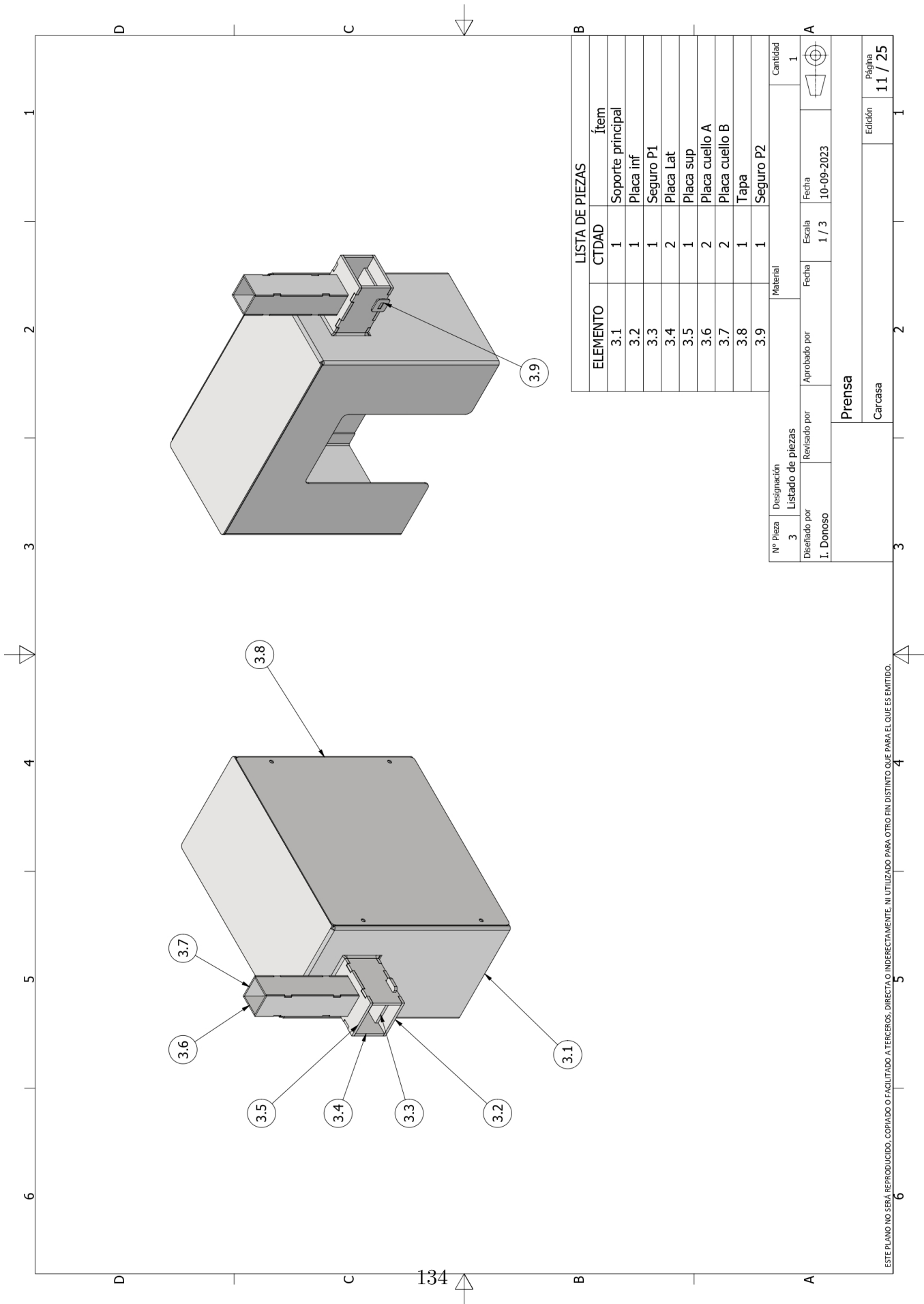


Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
1.5	Perfil 15x15x230 tras_per		1
1. Donoso	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Fecha	
Escala			1 / 1
Fecha			10-09-2023
Prensa			
Estructura base			
Edición			9 / 25

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.

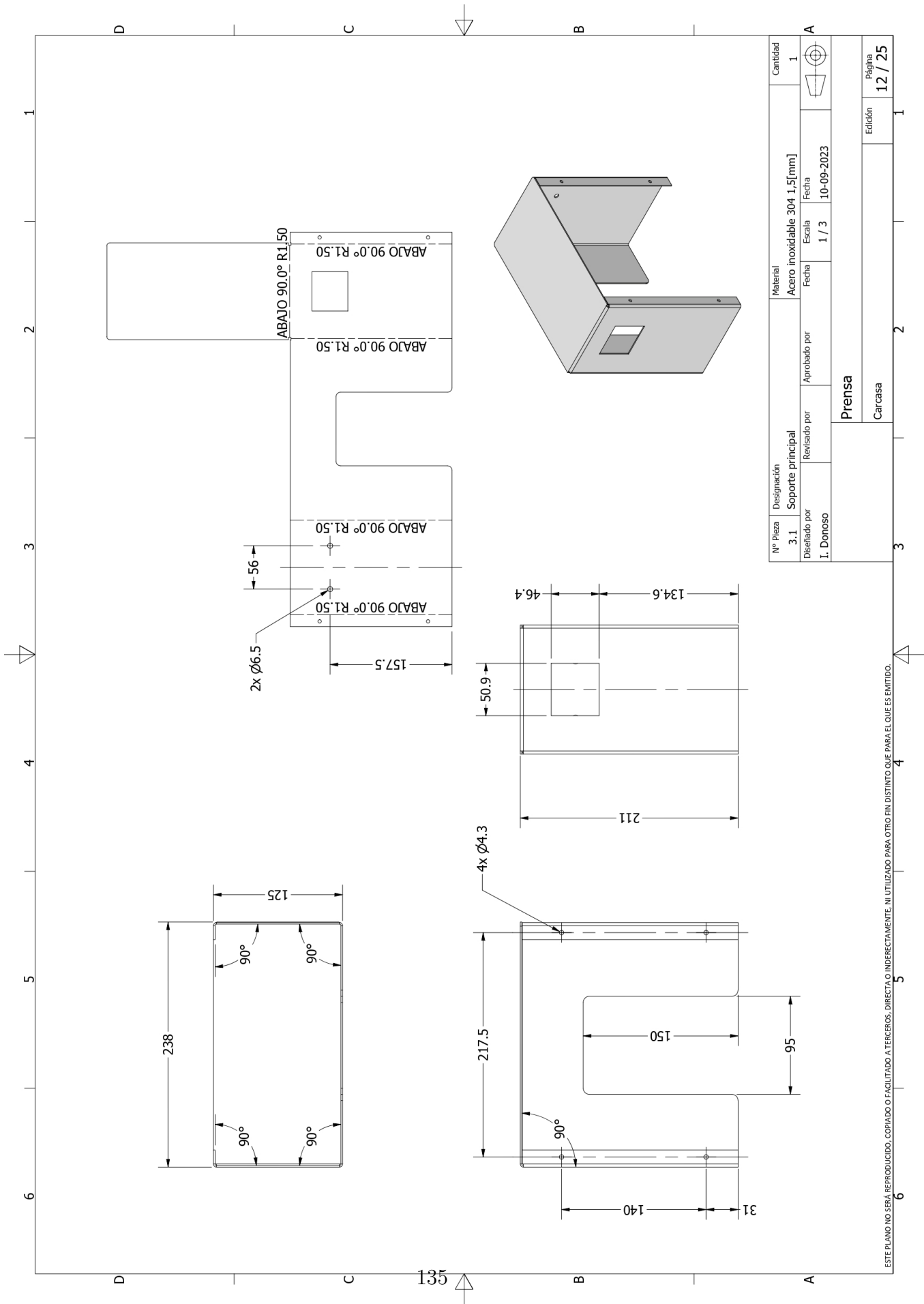


N° Pieza	3	Designación	Ensemble general	Material		Cantidad	1
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por		Fecha	10-09-2023
				Escala	1 / 3		
Prensa							
				Carcasa			
						Edición	10 / 25



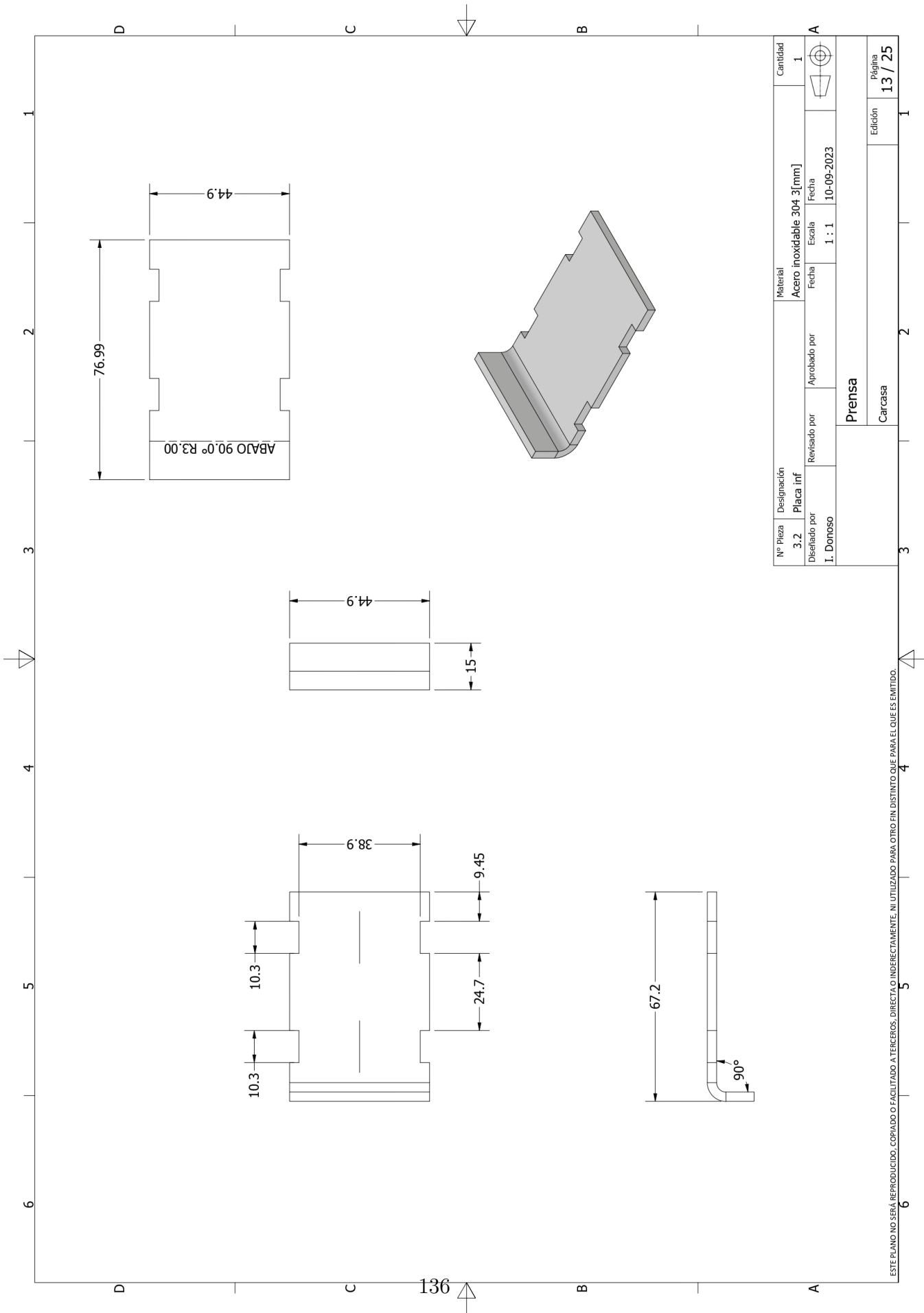
LISTA DE PIEZAS		CTDAD	Ítem
3.1	SopORTE principal	1	
3.2	Placa inf	1	
3.3	Seguro P1	1	
3.4	Placa Lat	2	
3.5	Placa sup	1	
3.6	Placa cuello A	2	
3.7	Placa cuello B	2	
3.8	Tapa	1	
3.9	Seguro P2	1	

Nº Pieza	3	Designación	Material	Cantidad	1
Listado de piezas					
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Escala	1 / 3
Aprobado por		Fecha		Fecha	10-09-2023
Prensa					
Carcasa			Edición		
			11 / 25		

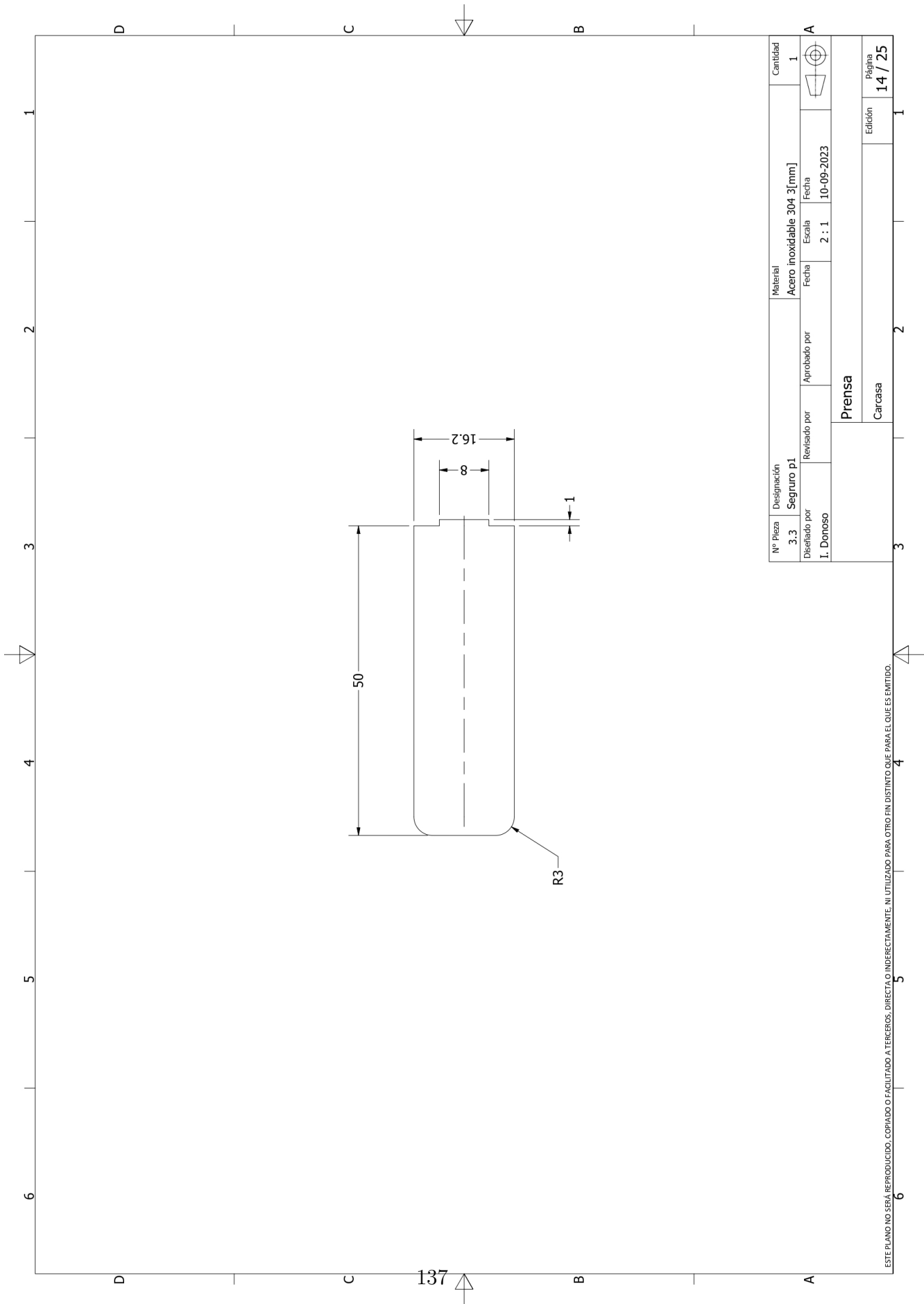


N° Pieza	3.1	Designación	Soporte principal	Material	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	Cantidad	1
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por		Fecha	10-09-2023
				Escala	1 / 3		
				Prensa			
				Carcasa			
				Edición		12 / 25	

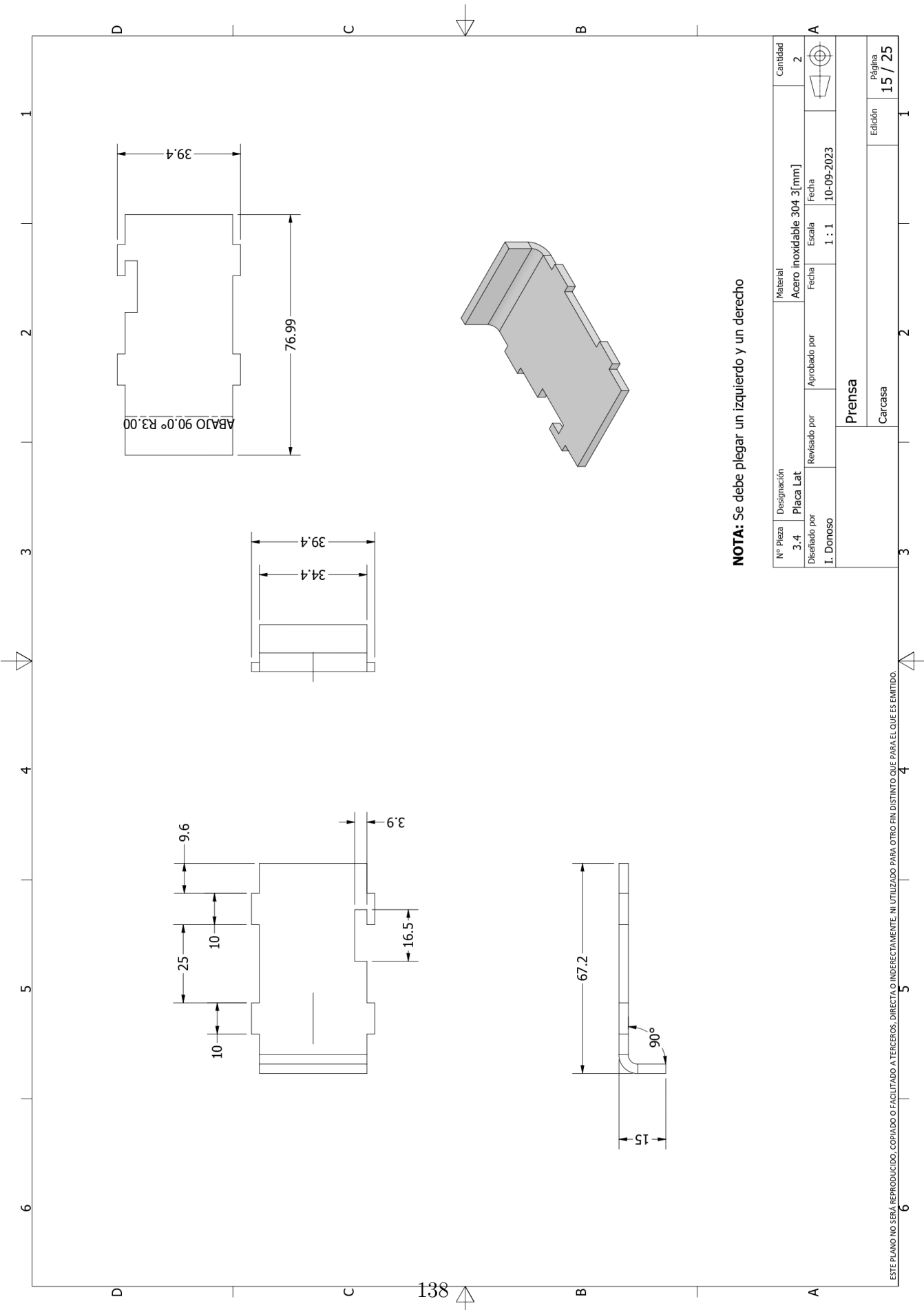
ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



N° Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.2	Placa inf	Acero inoxidable 304 3[mm]	1
Disenado por	Aprobado por	Escala	Fecha
I. Donoso		1 : 1	10-09-2023
Revisado por		Fecha	
Prensa			
Edición		Página	
Carcasa		13 / 25	

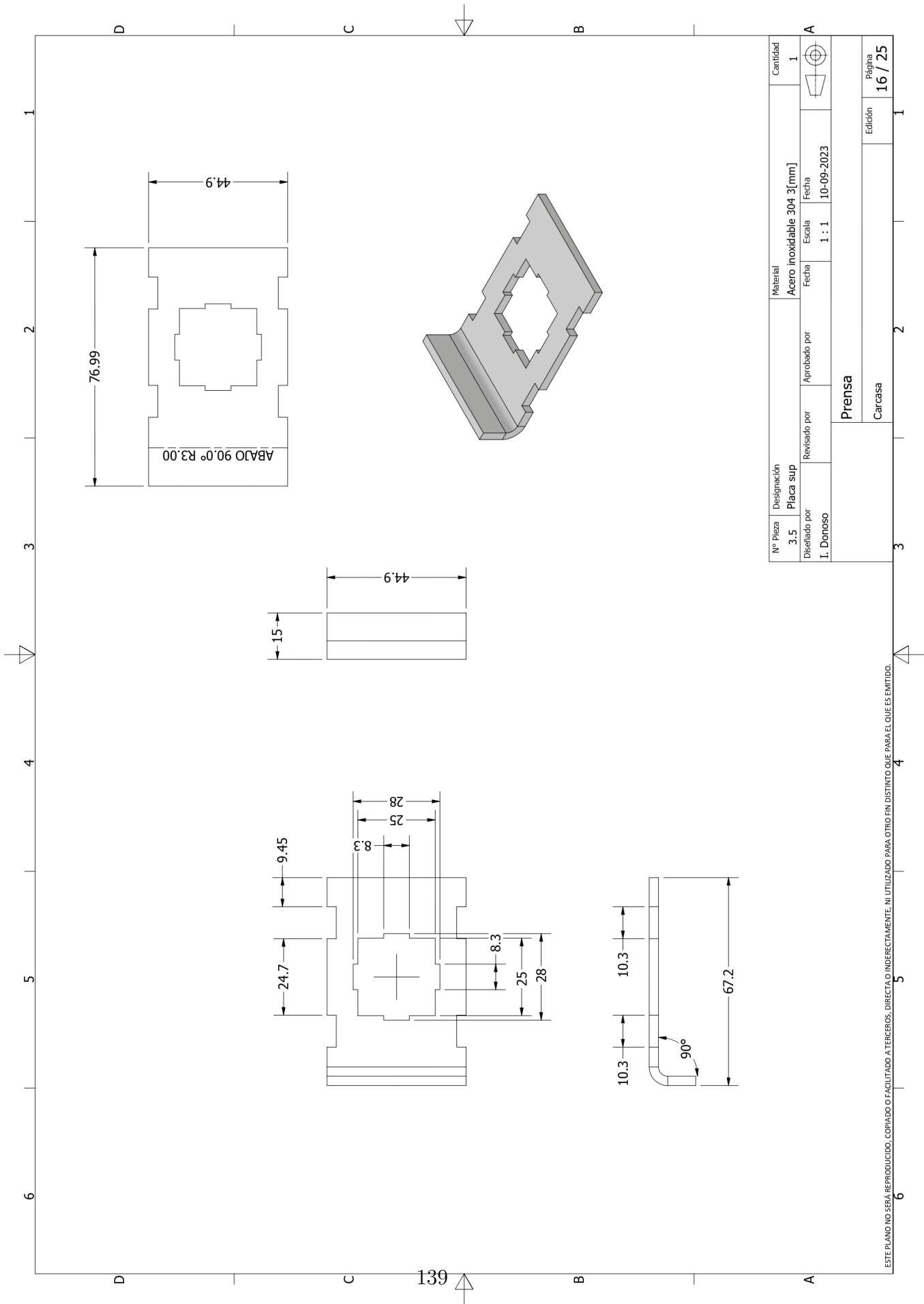


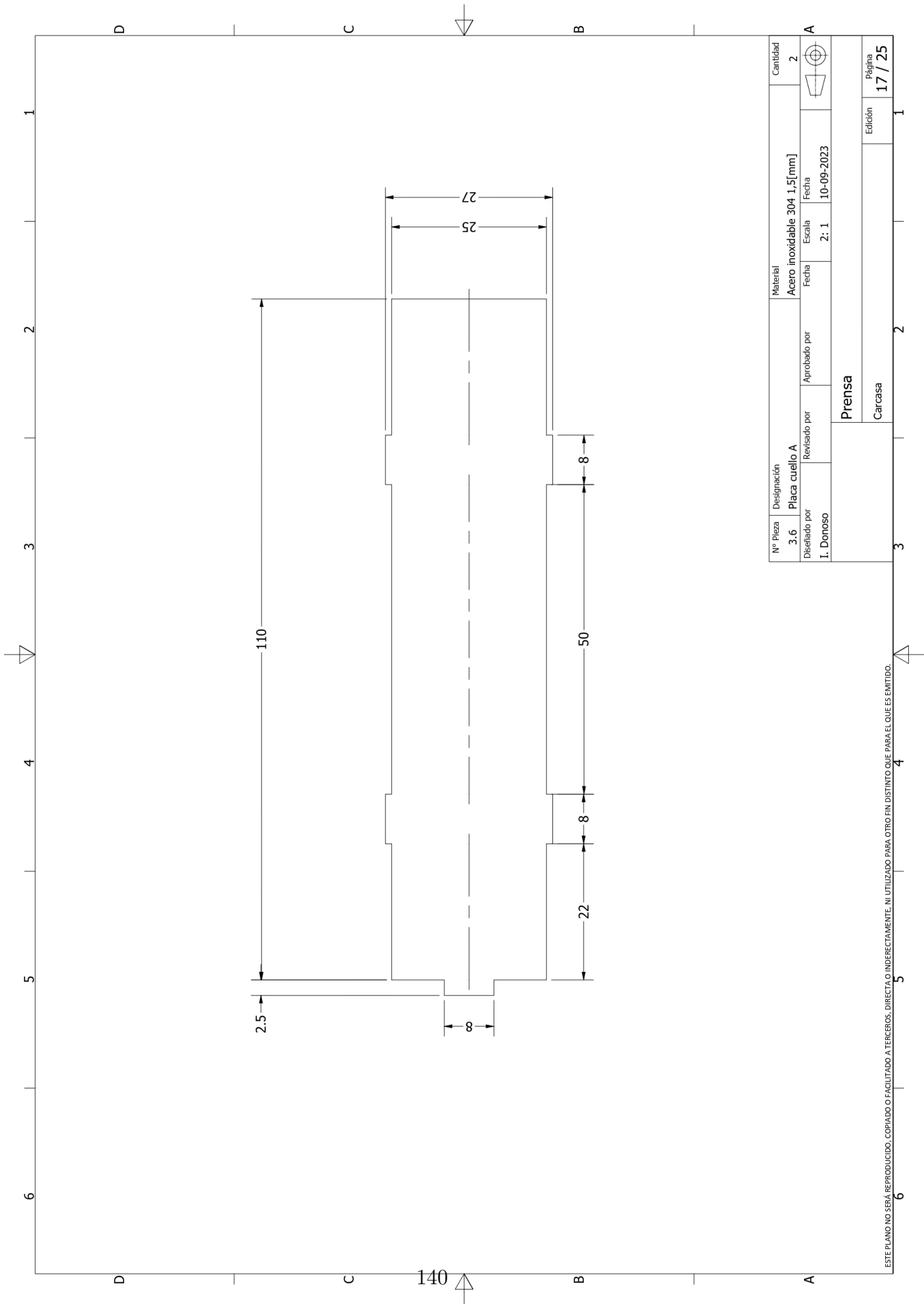
N° Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.3	Segruro p1	Acero inoxidable 304 3[mm]	1
Diseniado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		2 : 1	
Prensa			
Edición		Página	
Carcasa		14 / 25	



NOTA: Se debe plegar un izquierdo y un derecho

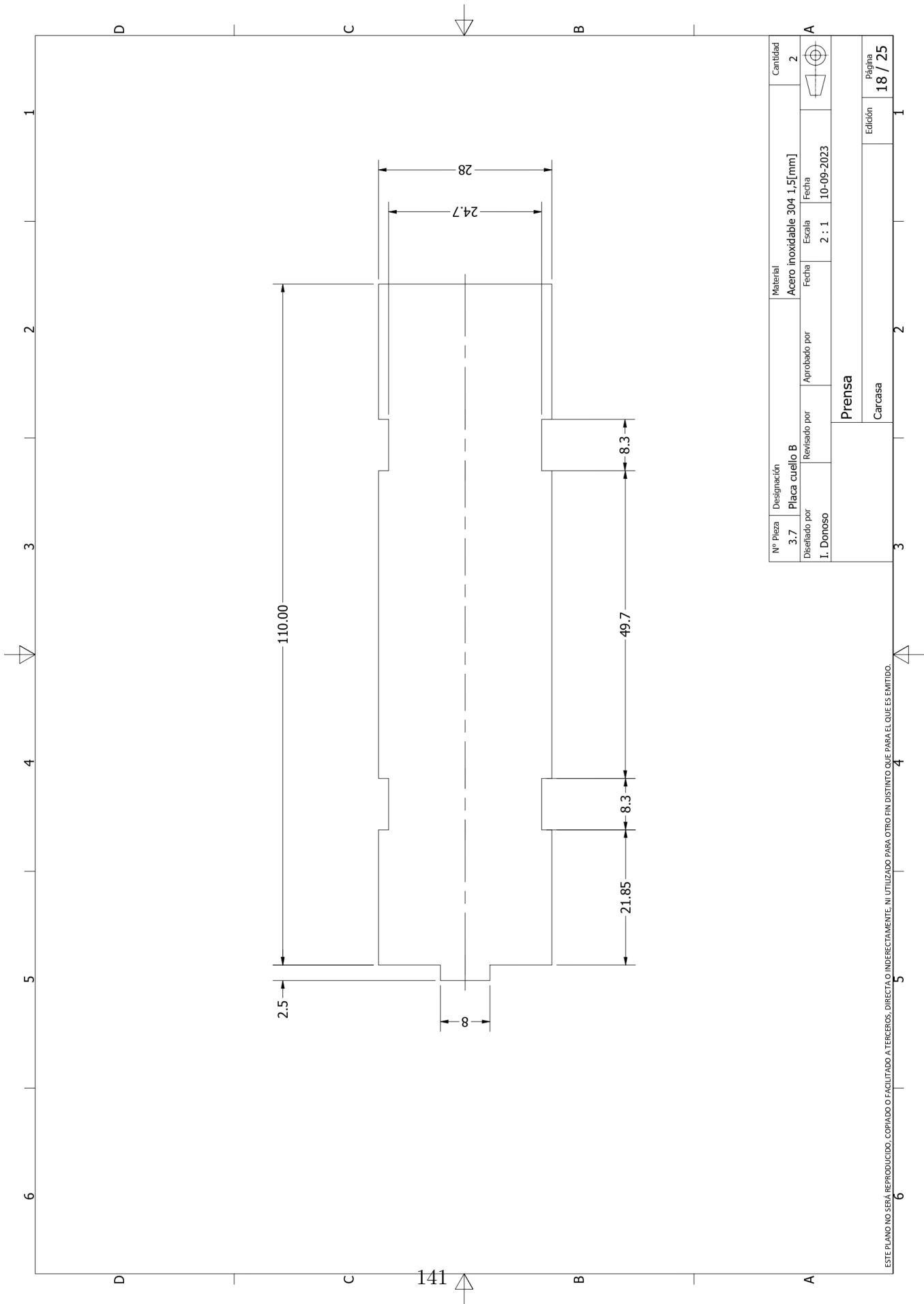
N° Pieza	3.4	Designación	Placa Lat	Material	Acero inoxidable 304 3[mm]	Cantidad	2
Disenado por	I. Donoso	Revisado por		Aprobado por		Fecha	10-09-2023
				Escala	1 : 1		
				Prensa			
				Carcasa			
						Edición	15 / 25





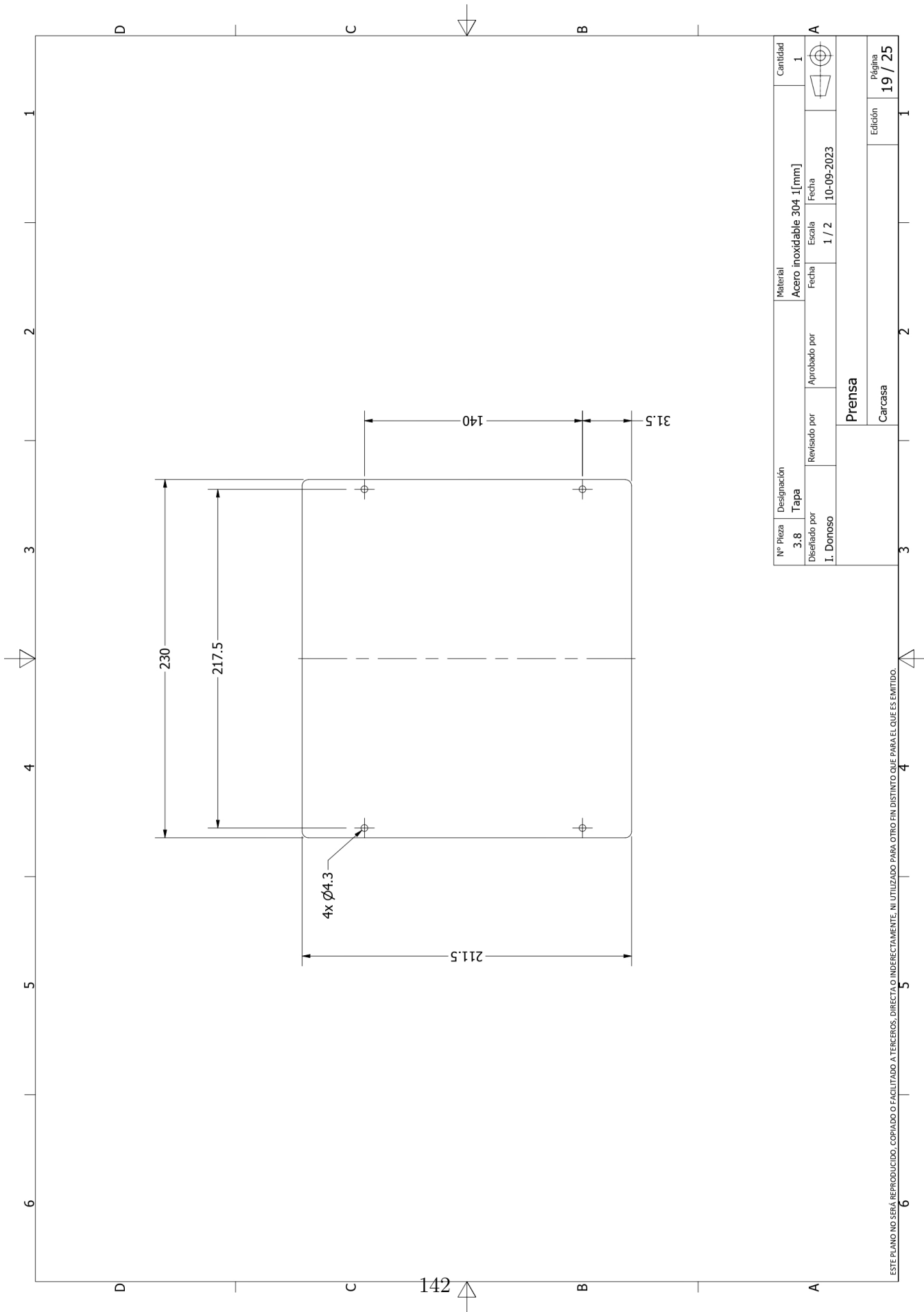
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.6	Placa cuello A	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	
I. Donoso			
Fecha	Escala	Fecha	
10-09-2023	2: 1	10-09-2023	
Prensa			
Carcasa			
Edición			Página
			17 / 25

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



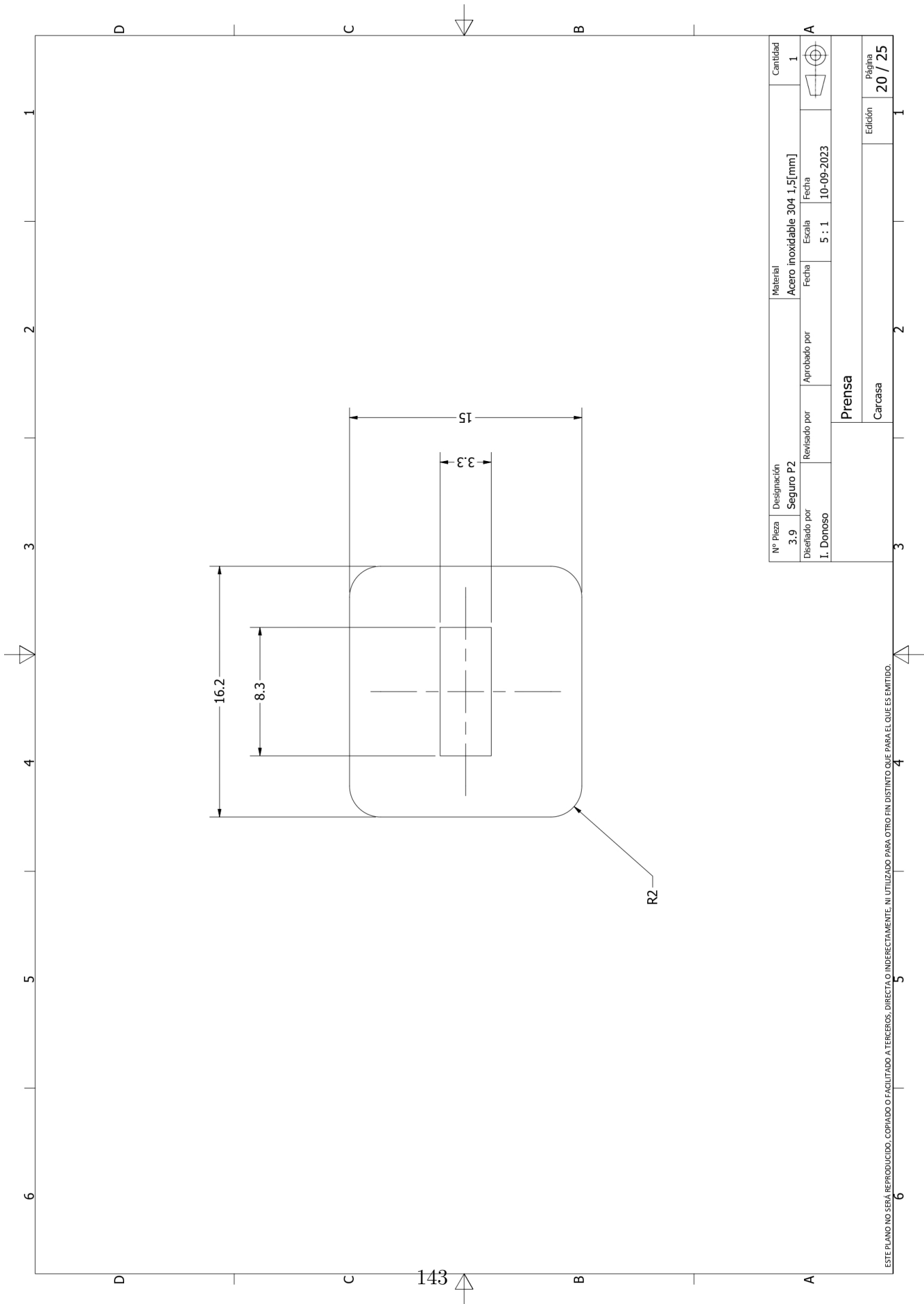
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.7	Placa cuello B	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	2
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		2 : 1	
Prensa			
Edición		Página	
Carcasa		18 / 25	

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTO O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



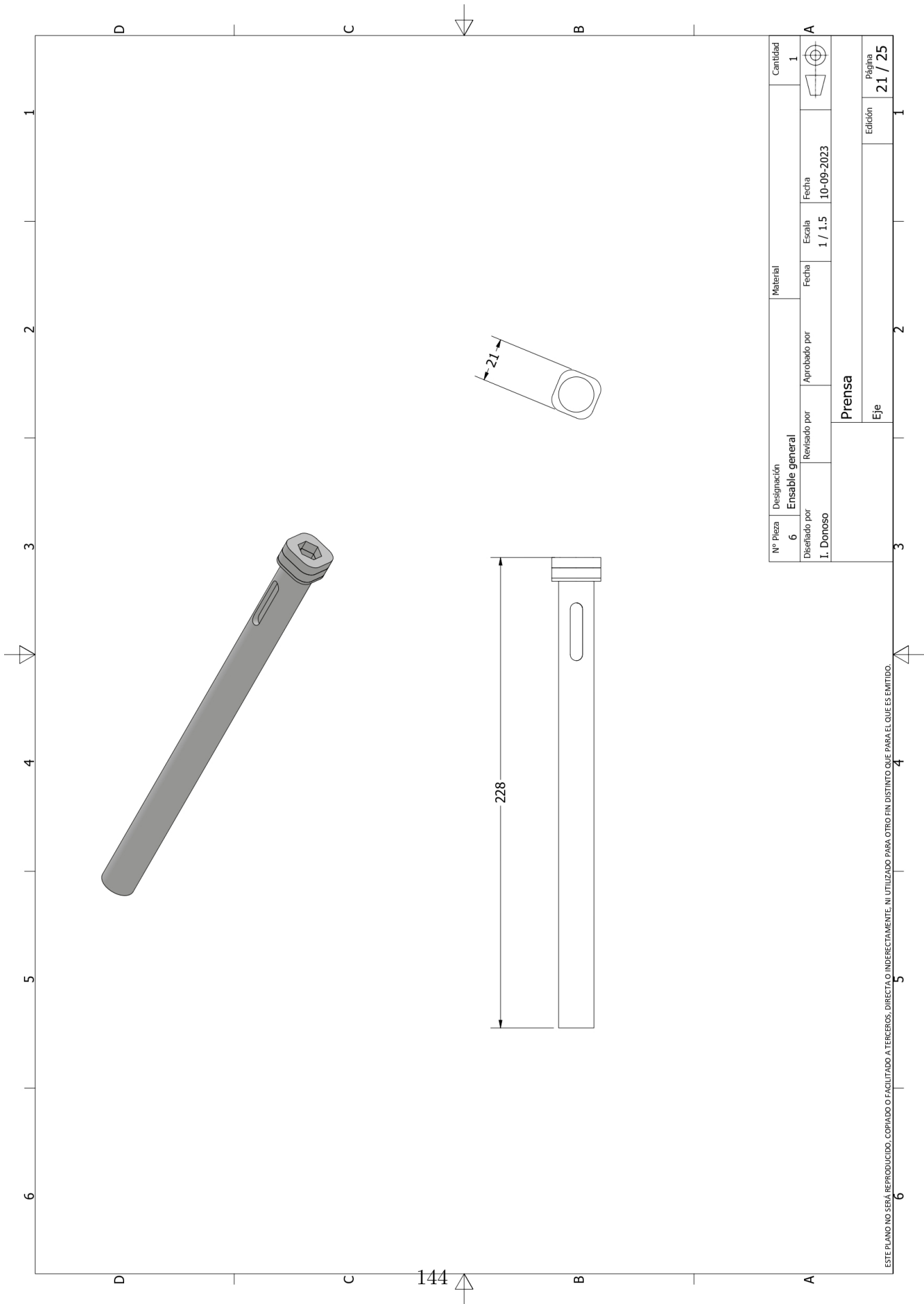
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.8	Tapa	Acero inoxidable 304 1[mm]	1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		1 / 2	
Prensa			
Edición		Página	
Carcasa		19 / 25	

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



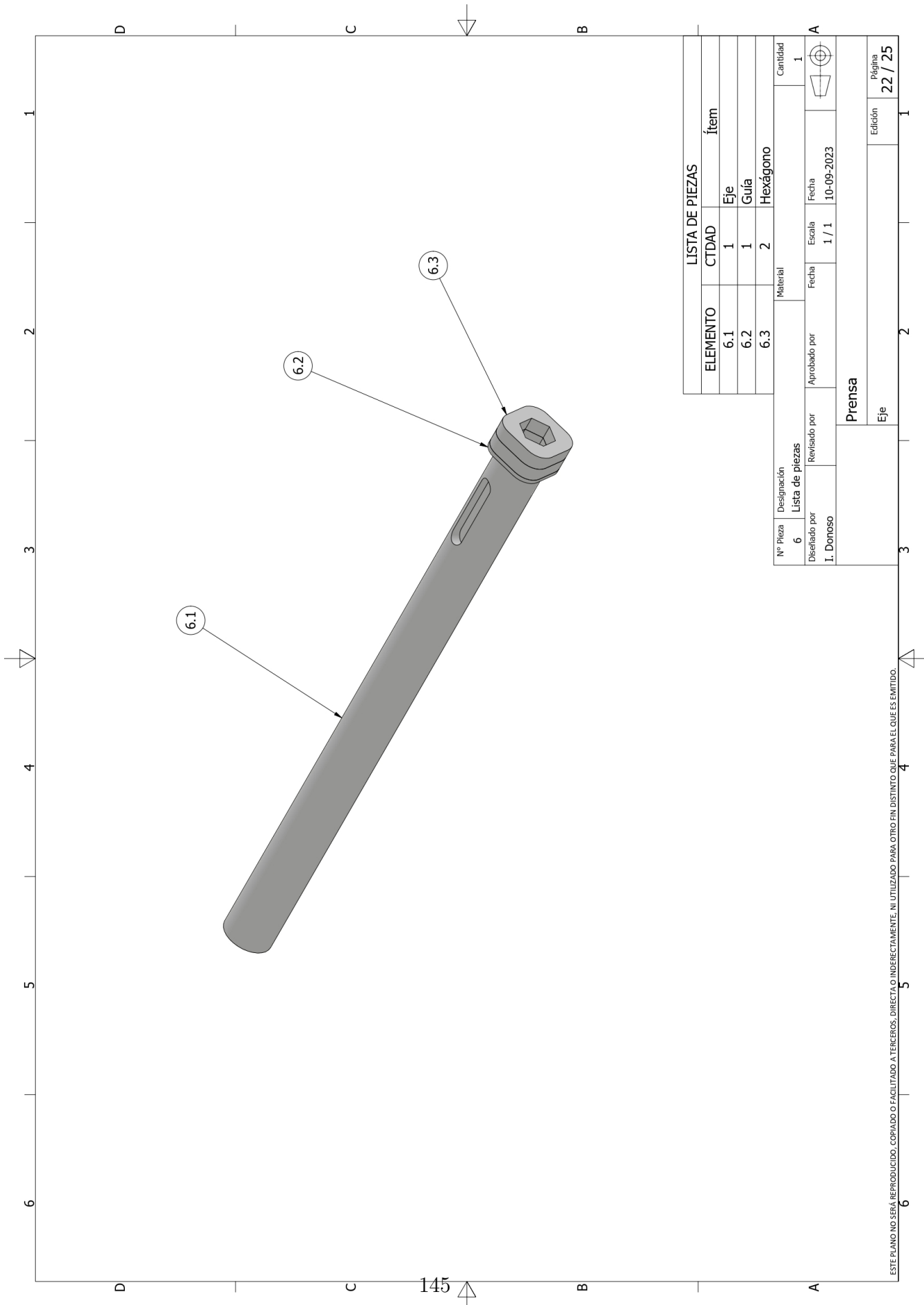
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
3.9	Seguro P2	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
Disenado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
I. Donoso			10-09-2023
Escala		5 : 1	
Prensa			
Carcasa			Edición
			20 / 25

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	6	Designación	Ensemble general	Material		Cantidad	1
Disenado por	I. Donoso	Revisado por		Fecha			
Aprobado por		Fecha	10-09-2023	Escala	1 / 1.5		
Prensa							
Eje				Edición			
				21 / 25			

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



LISTA DE PIEZAS	
ELEMENTO	CTDAD
6.1	1
6.2	1
6.3	2

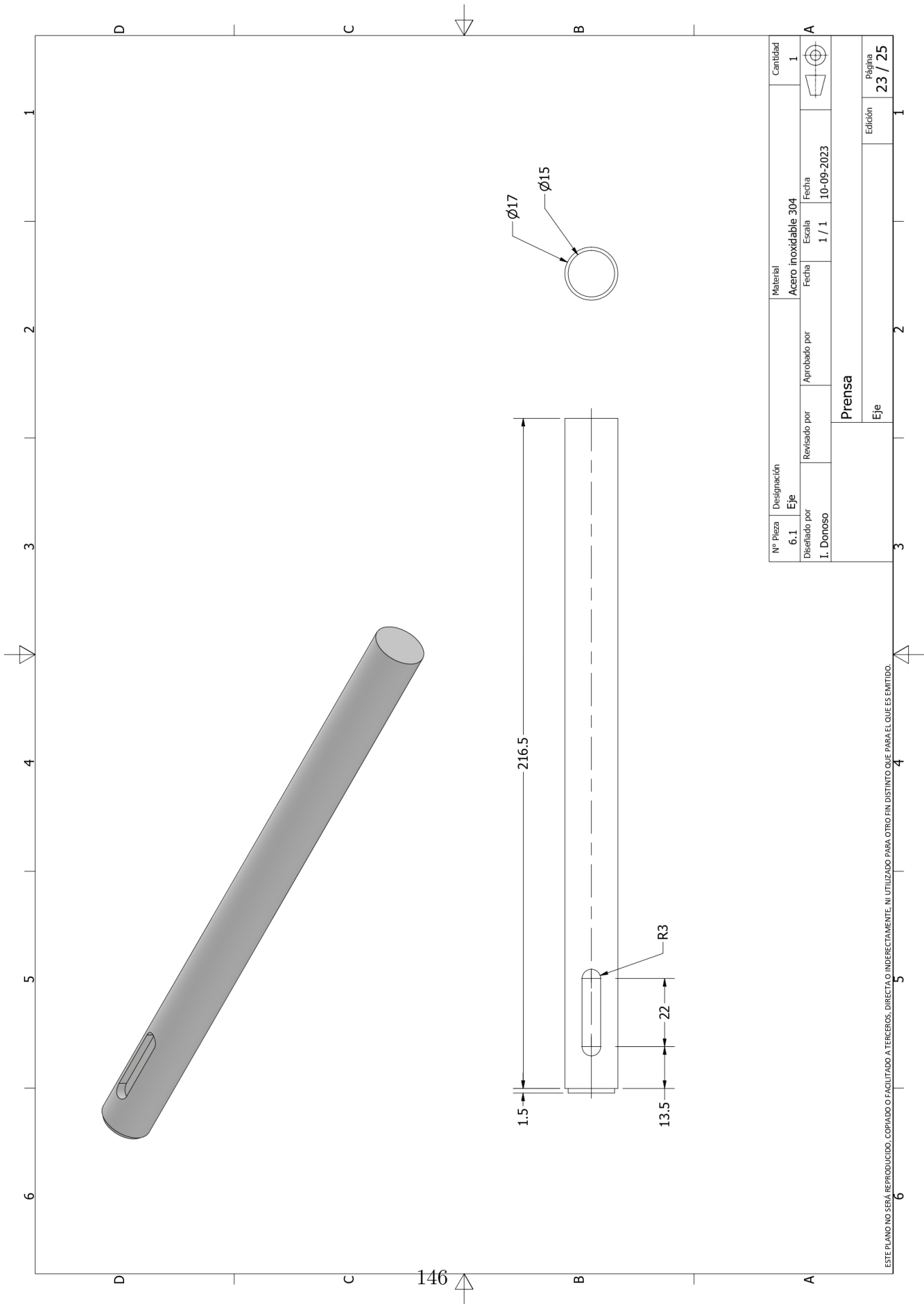
LISTA DE PIEZAS		Ítem	
6.1	1	Eje	
6.2	1	Guía	
6.3	2	Hexágono	

Nº Pieza	6	Designación	Lista de piezas	Cantidad	1
Diseñado por	I. Donoso	Revisado por			
Aprobado por		Fecha	1 / 1	Escala	1 / 1
		Fecha	10-09-2023		

Prensa	
Eje	

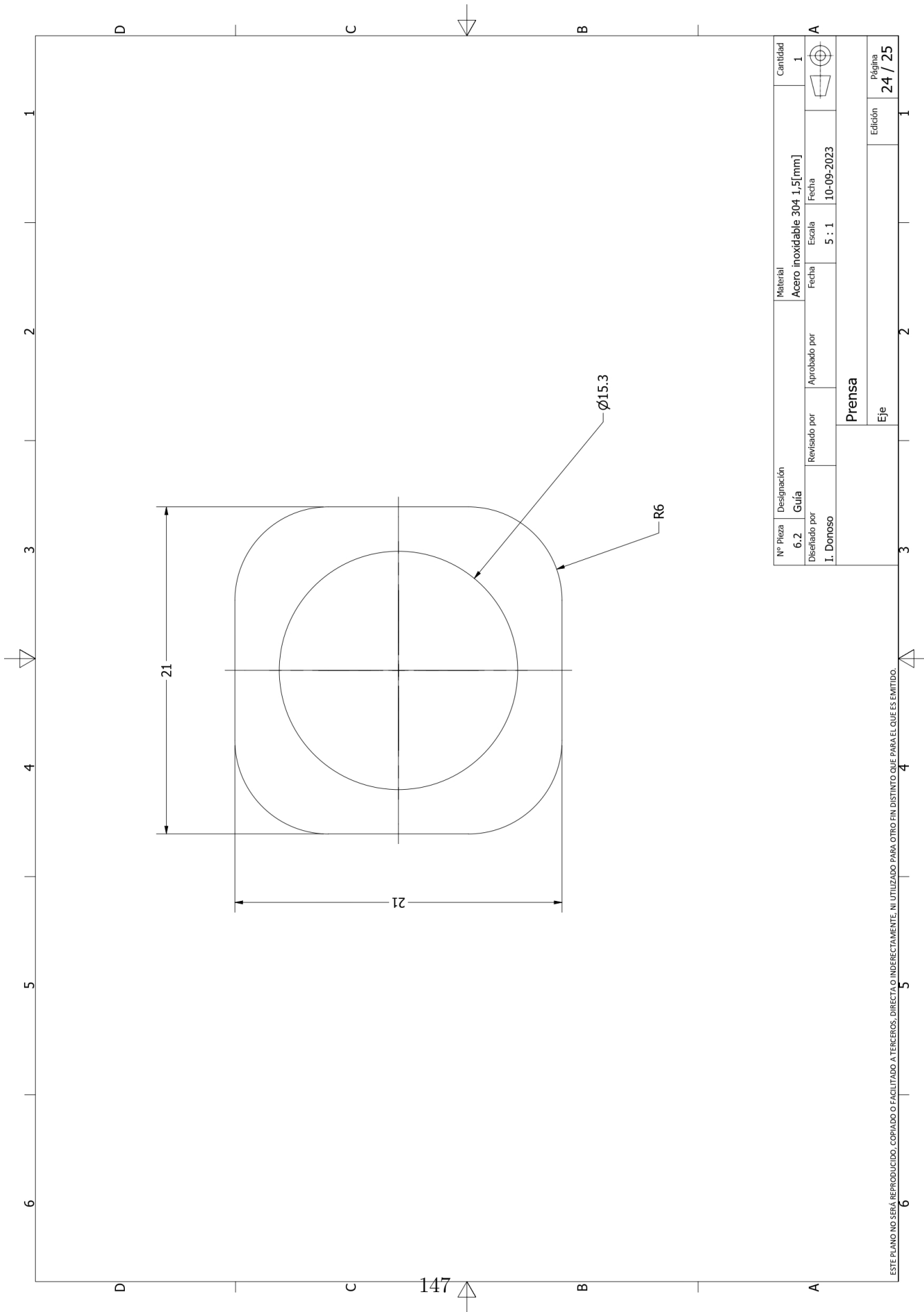
Edición	22 / 25
---------	---------

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



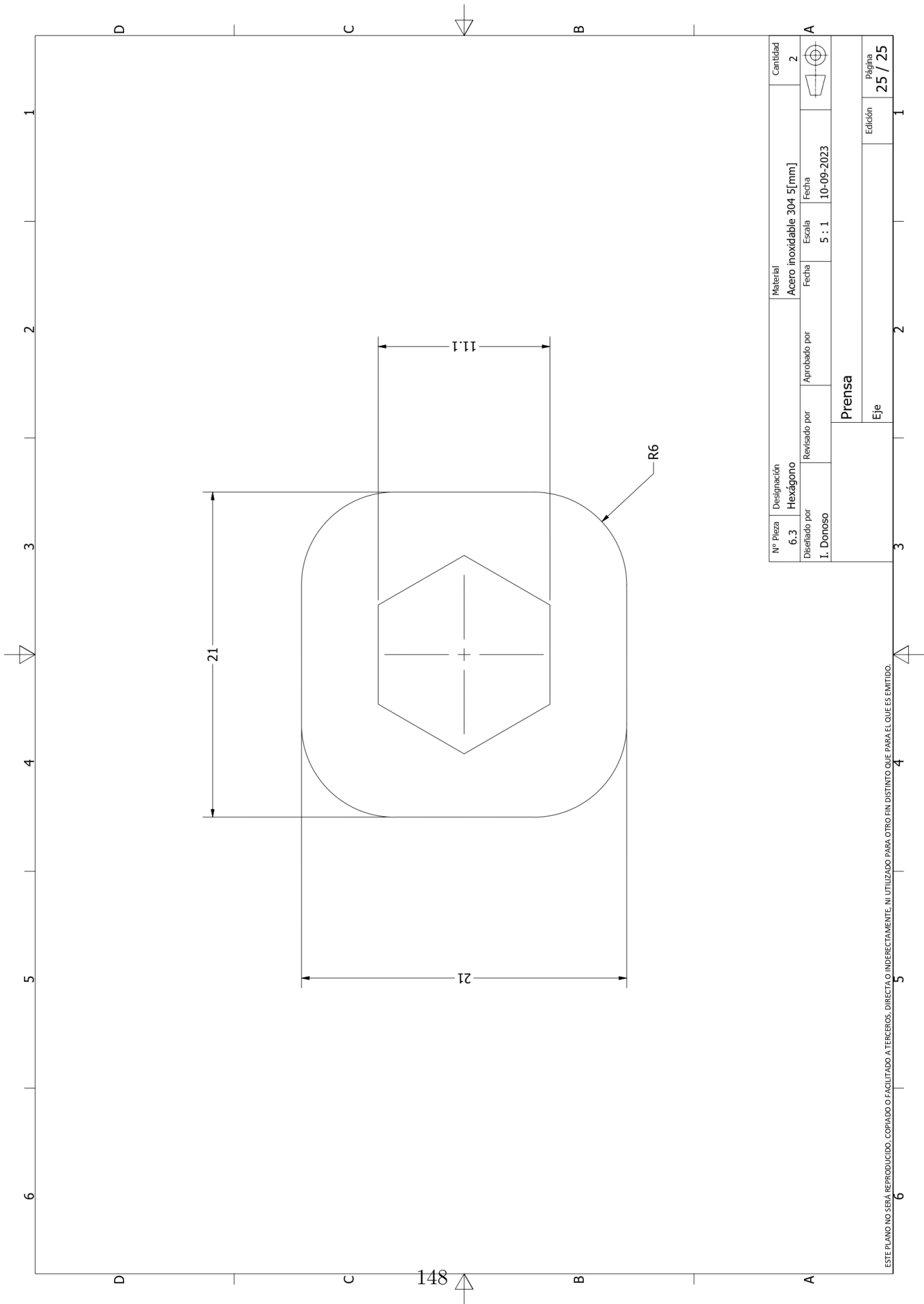
Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
6.1	Eje	Acero inoxidable 304	1
1. Donoso	Revisado por	Fecha	
	Aprobado por	Escala	
		1 / 1	
		Fecha	10-09-2023
Prensa			
Eje			Edición
			23 / 25

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
6.2	Guía	Acero inoxidable 304 1,5[mm]	1
Disenado por	Aprobado por	Escala	
I. Donoso		5 : 1	
	Revisado por	Fecha	
		10-09-2023	
Prensa			
Eje			Edición
			24 / 25

ESTE PLANO NO SEÁ REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.



Nº Pieza	Designación	Material	Cantidad
6.3	Hexagono	Acero inoxidable 304 5[mm]	2
Diseniado por	Revisado por	Aprobado por	
I. Donoso			
		Fecha	Fecha
		10-09-2023	
Escala			5 : 1
Prensa			
Eje			Edición
			25 / 25

ESTE PLANO NO SEA REPRODUCIDO, COPIADO O FACILITADO A TERCEROS, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, NI UTILIZADO PARA OTRO FIN DISTINTO QUE PARA EL QUE ES EMITIDO.