UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DISEÑO
ARQUITECTURA Y ARTE
FACULTAD

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

DISEÑO DE UTILLAJES PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE CARPINTERÍA DISLAB
DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:

DISEÑADOR DE OBJETOS

AUTOR:
Juan Pablo Correa Gárate

DIRECTOR:
Dis. Ariolfo Danilo Saravia Vargas, Mgtr.

CUENCA-ECUADOR
2020

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

DISEÑO DE UTILLAJES PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

Laboratorio de carpintería DisLAB de la Universidad del Azuay

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

DISEÑADOR DE OBJETOS

AUTOR:

Juan Pablo Correa Gárate

DIRECTOR:

Dis. Ariolfo Danilo Saravia Vargas, Mgtr.

CUENCA-ECUADOR

2020

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a:

Mis padres por su apoyo incondicional en todo momento.

A todas las personas que me acompañaron durante toda la etapa de vida universitaria.

Agradecimientos

Mi sincero agradecimiento a mi familia por su apoyo en esta etapa.

Además, mi agradecimiento al tutor de mi tesis Danilo Saravia, quien fue colaborador durante todo el proceso y a todos los profesores/as quienes compartieron sus conocimientos e inculcaron valores para crecer como persona.

Contenidos

Dedicatoria IV
Agradecimientos V
Índice de contenidos VI
Índice de imágenes VIII
Índice de tablas IX
Índice de ilustraciones IX
Resumen X
Abstract XI
Introducción XII
Objetivos XIII

CAPÍTULO 1

1.- CONTEXTUALIZACIÓN 17
1.1.- Talleres de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay, antes y ahora 17
1.2.- Seguridad de los laboratorios y talleres 18
1.2.1.- Reglamento general de seguridad para el uso de los talleres y laboratorios 18
1.2.2.- Definición del equipo de protección individual (EPI's) 19
1.2.3.- Responsabilidad de los docente s y personal técnico 19
1.3.- ¿Qué es la carpintería? 20
1.3.1.- Máquinas y herramientas para la carpintería 20
1.3.2.- Tipos de máquinas y herramientas 20
1.3.3.- Materiales de consumo 22
1.3.4.- Procesos 22
1.4.- Equipos, procesos y materiales de carpintería en el laboratorio "DisLAB" 24
1.5.- Estados del arte 24
1.6.- Homólogos 27
1.7.- Conclusiones 29

CAPÍTULO 2

2.- MARCO TEÓRICO 33
2.1.- Utillaje 33
2.2.- Diseño centrado en el usuario (DCU) 34
2.3.- Experiencia de usuario (UX) 35
2.4.- Ergonomía para el diseño 35
2.4.1.- Factores humanos 36
2.4.1.1.- Factores humanos anatomofisiológicos 36
2.4.1.2.- Factores humanos antropométricos 36
2.4.1.3.- Factores humanos psicológicos 39
2.4.1.4.- Factores humanos socioculturales 39
2.4.2.- Factores ambientales 39
2.4.3.- Factores objetuales 39
2.5.- Diseño analítico 41
2.6.- Conclusiones 41

CAPÍTULO 3

3.- IDEACIÓN **45**
3.1.- Definición del usuario **45**
3.1.1.- Persona design 46
3.1.2.- Definición de necesidades 48
3.2.- Partidas de diseño **48**
3.3.- Propuestas **50**
3.4.- Conclusiones **60**

CAPÍTULO 4

4.- RESULTADOS **65**
4.1.- Documentación técnica deslizador **66**
4.1.1.- Renders 94
4.1.2.- Packaginig 98
4.1.3.- Manual de ensamblaje 101
4.1.4.- Ambientación 105
4.1.5.- Costos 108
4.2.- Documentación técnica mesa de trabajo **111**
4.2.1.- Renders 129
4.2.2.- Packaging 132
4.2.3.- Manual de ensamblaje 135
4.2.4.- Ambientación 140
4.2.5.- Costos 142
4.3.- Protocolo de validación **145**
4.4.- Link para acceso de archivos: **148**
4.5.- Conclusión **148**

REFERENCIAS

Bibliografía **152**
Bibliografía de figuras **154**
Bibliografía de Tablas **155**
Bibliografía de Tablas **155**
Anexo 1: Abstract **156**

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Laboratorio DisLAB 18

Imagen 2: Materiales de consumo 22

Imagen 3: Proceso de aserrado 22

Imagen 4: Acoplamiento machihembrado 23

Imagen 5: Tipos de ensambles 23

Imagen 6: Proceso de ruteado 23

Imagen 7: Proceso de corte 23

Imagen 8: Utillaje flexible e inteligente 25

Imagen 9: Utillaje industrial 25

Imagen 10: Utillaje para cerámica 26

Imagen 11: Estación de trabajo 26

Imagen 12: fresadora CNC 27

Imagen 13: Máquina para espigas 27

Imagen 14: Guía para sierra de mesa 28

Imagen 15: Guía para sierra cinta 28

Imagen 16: Deslizador para sierra mesa 28

Imagen 17: Router 3D 28

Imagen 18: Utillajes de fijación 34

Imagen 19: Utillajes especiales 34

Imagen 20: DCU 35

Imagen 21: UX 35

Imagen 22: Tips y rango de movimiento 37

Imagen 23: Perfil de usuario 1 46

Imagen 24: Perfil de usuario 2 47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Equipo de protección individual (EPI) para carpintería 19

Tabla 2: Máquinas y herramientas eléctricas 21

Tabla 3: Rangos de movimiento 37

Tabla 4: relaciones objetuales – factores humanos 40

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Deslizador para realizar ensambles 51

Ilustración 2: Deslizador para corte en ángulos 52

Ilustración 3: Deslizador para realizar ensambles y cortes 53

Ilustración 4: Utillaje para piezas pequeñas 54

Ilustración 5: Utillaje para piezas de gran longitud 55

Ilustración 6: Mesa de trabajo 56

Ilustración 7: Guía para cortes circulares 57

Ilustración 8: Deslizador de precisión 58

Ilustración 9: Utillaje para corte en ángulo 59

RESUMEN

Este proyecto de tesis trata la problemática existente en el laboratorio “DisLAB” de la Universidad del Azuay, específicamente en el área de carpintería, dónde en el 2019 se realizó su renovación. A partir del análisis de esta problemática, se planteó el diseño de utillajes con el objetivo de favorecer los procesos de construcción y brindar seguridad al usuario. Para esto se utilizó conceptos como: utillaje, diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario, ergonomía para el diseño y diseño analítico. Como resultado se obtuvo un deslizador para la sierra de mesa y un banco de trabajo para la ingletadora.

Palabras clave: Carpintería, seguridad industrial, diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario, ergonomía para el diseño, diseño analítico.

ABSTRACT

Design of tools to facilitate construction processes
Subtitle: DisLAB carpentry laboratory at the Universidad del Azuay

This project deals with the existing problems at the “DisLAB” laboratory of Universidad del Azuay, specifically in the carpentry area, where, in 2019, its renovation was carried out. From the analysis of this problem, the design of tools was proposed with the aim of favoring the construction processes to provide user security t. For this, concepts such as: tooling, user centered design, user experience, ergonomy for design and analytical design were used. As a result, a slider was obtained for the table saw and a workbench for the miter saw.

Keywords: Carpentry, industrial security, user centered design, users experience, ergonomics for design, analytical design.

Ver Anexo N° 1

INTRODUCCIÓN

En el proceso de formación estudiantil en la carrera de Diseño de Productos, la operación de materiales y el manejo de procesos de construcción desde el área formativa, son fundamentales ya que permite al estudiante comprender desde su experiencia sus limitaciones y potencialidades; sin embargo, muchas de las veces la falta de experiencia limita las posibilidades de creación en los talleres de carpintería; así también, y por consideraciones de seguridad, el acceso y uso de maquinarias se realiza de forma progresiva en relación a la experiencia y responsabilidad que van adquiriendo los estudiantes en sus prácticas de talleres.

En este sentido se observó que existe limitación a la creatividad de los estudiantes desde la valoración de la seguridad y experiencia; es decir, un estudiante que tiene poca o nula experiencia, difícilmente podrá hacer buen uso de las herramientas en los talleres y aprovechar todos los beneficios que dichas herramientas proveen.

Se consideraron estos aspectos como motivación a generar el diseño de utillajes, que permitan favorecer los procesos de construcción y dotar de seguridad a los usuarios. De esta manera, se brinda la posibilidad de acceder al uso de herramientas en talleres sin experiencia previa y sin comprometer su seguridad.

Como consecuencia, se espera que, del diseño de estos utillajes, flexibilicen las normas de seguridad en referencia al uso de maquinarias en los laboratorios universitarios.
La presente investigación se encuentra estructurada en cuatro capítulos, cuyo contenido en términos generales se describe a continuación:

El primer capítulo aborda la contextualización para comprender la evolución de los talleres universitarios hasta la actualidad, y generalidades referentes a la carpintería.

El segundo capítulo aborda conceptos de utillaje, diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario, ergonomía para el diseño y diseño analítico; conceptos que ayudan a comprender la orientación del diseño.

El tercer capítulo aborda el usuario desde el enfoque de sus necesidades y cómo estas necesidades llevaron a generar las ideas.

Finalmente, el cuarto capítulo contiene las especificaciones técnicas de cómo los diseños fueron desarrollados como propuesta para su futura construcción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Favorecer los procesos de construcción en el laboratorio de carpintería “DisLab” de la Universidad del Azuay, mediante la implementación de utillajes, para complementar el uso de la maquinaria.

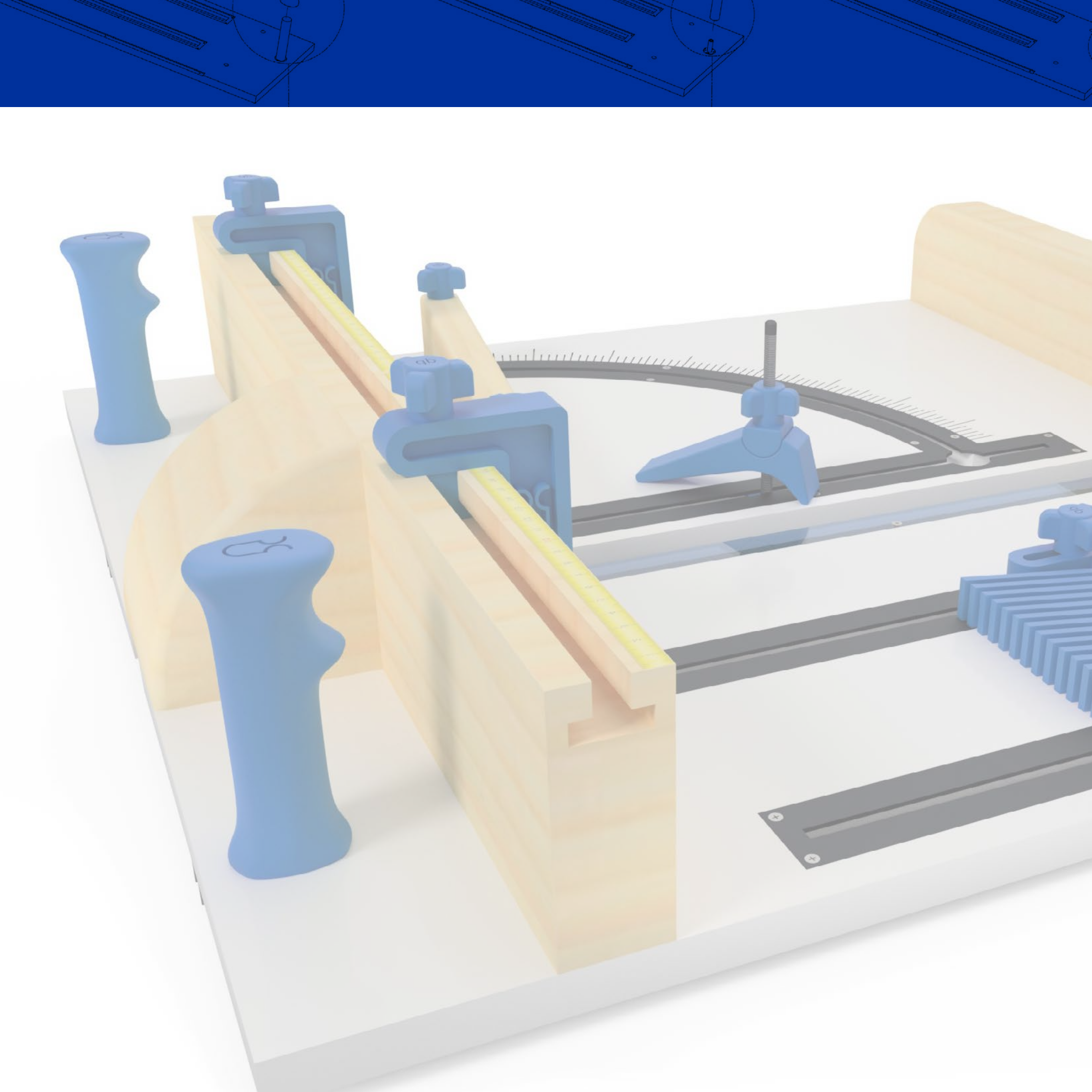
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el funcionamiento general y la utilidad de las maquinarias del laboratorio de carpintería en DisLab para determinar las limitaciones del sistema y el usuario al momento de fabricar una pieza u objeto.

- Determinar las herramientas a trabajar con utillajes, para aumentar la eficiencia de sus operaciones.

- Analizar conceptos de diseño relacionados con antropometría y funcionalidad para el diseño de utillaje.

- Desarrollar utillajes que faciliten el uso de la maquinaria del laboratorio de carpintería DisLab de la Universidad del Azuay.



Capítulo 1
Contextualización

1

CAPÍTULO 1

1.- CONTEXTUALIZACIÓN **17**
1.1.- Talleres de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay, antes y ahora **17**
1.2.- Seguridad de los laboratorios y talleres **18**
1.2.1.- Reglamento general de seguridad para el uso de los talleres y laboratorios 18
1.2.2.- Definición del equipo de protección individual (EPI's) 19
1.2.3.- Responsabilidad de los docente s y personal técnico 19
1.3.- ¿Qué es la carpintería? **20**
1.3.1.- Máquinas y herramientas para la carpintería 20
1.3.2.- Tipos de máquinas y herramientas 20
1.3.3.- Materiales de consumo 22
1.3.4.- Procesos 22
1.4.- Equipos, procesos y materiales de carpintería en el laboratorio "DisLAB" **24**
1.5.- Estados del arte **24**
1.6.- Homólogos **27**
1.7.- Conclusiones **29**

1.- CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción

En este capítulo se presentan las generalidades que dieron paso al diseño de utillajes, desde la visión del cómo eran los talleres hasta su remodelación, las normas de seguridad de laboratorios y talleres de la Universidad del Azuay, el área de carpintería y sus componentes tanto generales como en el caso de estudio UDA, y por último un análisis de estados del arte y homólogos que nos presentan la idea de utillaje y su finalidad.

1.1.- Talleres de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay, antes y ahora

Los talleres de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay antes del 2019 eran áreas aisladas, el taller de carpintería, joyería y cerámica, dónde cada espacio contaba con su respectivo asesor.

Ahora es un área renovada conocida cómo laboratorio “DisLAB”, que parte de un proyecto de reestructuración presentado por el ingeniero José Luis Fajardo, docente de la facultad, según menciona el mismo docente esta etapa se llevó en dos instancias, la primera con la remodelación de la infraestructura y la segunda con la reestructuración de la parte tecnológica. “DisLAB” hoy, según Caridad Sánchez corresponsal de la UDA afirma que, es un espacio moderno que se divide según el área de trabajo de los estudiantes, con capacidad para 200 alumnos. De igual manera “DisLAB” se complementa con dos zonas: MediaLAB, que es un minilaboratorio para que los estudiantes trabajen en planificación de multimedia, proyecciones y mapping, y el 3Dlab, que es un laboratorio de impresión 3D.

"Lo que deseamos es dar muchas más comodidades a los profesores y estudiantes para que puedan trabajar y aprender. Estamos seguros de que el mejor aprendizaje se da en la práctica, en relación teórico-práctico", dijo Genoveva Malo decana de la facultad.

El laboratorio indicado está a cargo del Ing. José Luis Fajardo y cuenta con 4 personas encargadas de cada área, el diseñador Carlos Pesántez como docente y tallerista del espacio de carpintería, en el cual se centrará el objetivo de estudio, el diseñador Leonardo Barreto en el área de cerámica, el diseñador Felipe Valdéz en joyería y el diseñador Fabián Cordero en el área de MediaLAB.

En la búsqueda de dar comodidad a los estudiantes y profesores, se observó que, durante el proceso de renovación, redistribución y mantenimiento de la maquinaria utilizada en el área de carpintería del laboratorio "DisLab", existe maquinaria que requiere de complementos que favorezcan procesos de construcción y doten de seguridad a los estudiantes de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte.

En referencia a los complementos para carpintería (utillaje), la web Handmade Carpentry (2019), refiere:

Ahora, los accesorios de carpintería se constituyen en un elemento muy necesario o esencial, (...), ya que garantiza un mejor uso de nuestras herramientas eléctricas y manuales.

Imagen 1: Laboratorio DisLAB

Fuente: Diseño gráfico UDA

En cuanto a seguridad vamos a revisar algunas características establecidas para el funcionamiento de los talleres y laboratorios de la Universidad del Azuay.

1.2.- Seguridad de los laboratorios y talleres

En un sondeo en cuanto a la seguridad del laboratorio hecho a César Palacios jefe de seguridad de la Universidad del Azuay, quien manifiesta que, la normativa impide el uso de la maquinaria y herramienta por parte del usuario si no cuenta con la experiencia adecuada, sin embargo, aclaró que si los equipos son dotados con complementos o utillajes que favorezcan la seguridad del usuario la normativa podría variar.

Se comprende en esta entrevista que la normativa busca sobre todo garantizar la seguridad de los estudiantes que se encuentran en proceso de aprendizaje, lo cual limita el uso de las maquinarias, hasta adquirir cierto grado de experiencia que les faculte usar las máquinas sin someterse a peligros. Por otra parte, la reducción de dichos peligros, podría significar entonces la flexibilidad de la normativa, teniendo los estudiantes acceso a las maquinarias de forma más temprana, sin exponerse a riesgos en el uso de las mismas, mediante el diseño de utillajes.

1.2.1.- Reglamento general de seguridad para el uso de los talleres y laboratorios

Objetivo:

Establecer las políticas de seguridad y prevención en los talleres y laboratorios de la Universidad del Azuay, con la finalidad de garantizar la integridad física y protección de los estudiantes, docentes y personal técnico de apoyo, durante la realización de prácticas académicas. (Azuay, 2013, pág. 2)

1.2.2.- Definición del equipo de protección individual (EPI's)

Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el estudiante, profesor, encargado del taller o laboratorio para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (Azuay, 2013, pág. 2)

Tabla 1: Equipo de protección individual (EPI) para carpintería

MATRIZ DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI`s) REQUERIDOS PARA EL INGRESO DE ESTUDIANTES Y PROFESORES A LOS LABORATORIOS Y TALLERES DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY UDA

FACULTAD	TALLER/ LABORATORIO	ROPA DE TRABAJO		PROTECCION PIES			PROTECCION ACUSTICA		PROTECCION CABEZA		PROTECCION RESPIRATORIA			PROTECCION OCULAR		PROTECCION MANOS			
		HANDIL	OVEROL	CUERO	ANTIDESLIZANTE	CONTRA IMPACTO	AURICULARES	TAPONES	CASCO	GORRA	POLVO Y PARTICULAS	GASES Y VAPORES	FIBRAS BACTERIAS	IMPACTO	GASES Y VAPORES	USO GENERAL	QUIMICOS/ LIQUIDOS	ANTI CORTE	OTROS
DISEÑO	CARPINTERIA	x						x			x			x					
	CERAMICA	x						x			x			x					
	JOYERIA	x						x				x		x			x		
	TEXTILES	x									x								
	METAL-MECANICA	x		x		x								x					

Fuente: Universidad del Azuay

1.2.3.- Responsabilidad de los docentes y personal técnico

- Conocer y difundir el presente reglamento a todos quienes ingresan a los talleres y laboratorios.
- Garantizar que dentro de cada taller o laboratorio se cumplan las disposiciones generales y las normas de seguridad establecidas para cada área académica.
- Cumplir y hacer cumplir con lo establecido en la matriz de equipos de protección individual (EPI`s) requeridos para el ingreso de estudiantes y profesores a los laboratorios y talleres de la UDA.
- Conocer el plan de contingencia para enfrentar situaciones de emergencia como incendios, explosiones, accidentes con lesiones, fenómenos telúricos, apagones, etc.
- Realizar personalmente los trabajos de alto riesgo y brindar la seguridad necesaria a los estudiantes, evitando el uso de máquinas y herramientas clasificadas como peligrosas.
- Establecer y coordinar los mecanismos de evaluación de riesgos y control en el desarrollo de prácticas.
- Suspender las prácticas por inseguridad o comportamiento incorrecto que conlleve riesgo para los estudiantes.
- Supervisar que las máquinas y herramientas estén con sus respectivos resguardos o dispositivos de seguridad.
- Conocer el uso y mantenimiento de las herramientas, accesorios, equipo y maquinaria del taller y las previsiones de seguridad para sus usuarios.

Como se puede evidenciar la Universidad del Azuay cuenta con normas para el funcionamiento de los talleres y laboratorios, sin embargo, en “DisLAB” por la cantidad de estudiantes que acceden, se hace difícil que los docentes y personal técnico hagan cumplir con todo lo estipulado en la normativa. Además, en imperante que los estudiantes tengan acceso a la maquinaria del laboratorio, para ello se ha visto necesario aclarar qué es la carpintería, sus componentes y la maquinaria que se utiliza, esto con el fin de clasificar qué maquinas son las más operadas y que necesitan de experiencia previa para su uso por parte del usuario.

1.3.- ¿Qué es la carpintería?

La carpintería es una actividad donde se utilizan recursos valiosos como madera y energía eléctrica, además, se maneja maquinaria para transformar materia prima en objetos. Algunas áreas que le corresponde a la carpintería son: definir soluciones constructivas, mecanizar piezas de madera, montaje de elementos de carpintería y la instalación en obra de elementos de carpintería (Fernández C, 2001).

También se puede entender por carpintería al espacio donde el sujeto con experiencia interactúa con las máquinas, herramientas, materiales y procesos con el fin de elaborar objetos de diferente índole, teniendo como materia prima, la madera. En este sentido, la carpintería es significativa como aporte a la producción industrial, independientemente del contexto y de las naciones, ya que existe en casi la totalidad de pueblos a nivel del mundo.

1.3.1.- Máquinas y herramientas para la carpintería

Las máquinas y herramientas para el trabajo de carpintería son variadas. La tecnificación que se ha dado gracias a los avances tecnológicos permite hacer uso de múltiples herramientas que han logrado reducir el tiempo de trabajo, además, permiten concretar producción en serie de múltiples objetos.

Según el texto manuales de buenas prácticas ambientales los recursos que se necesitan para las actividades dentro del ámbito de carpintería son:
Compresor, cepilladora, regruesadora, sierra de cinta, sierra manual, escuadradora o sierra circular de carro móvil, taladros portátiles, cepillos portátiles, máquina de fresa portátil, taladro múltiple, escopleadura espigadora, tupí, fresadora de lazos o colas de milano, ingletadora, encoladora de cantos portátil, lijadora de discos, lijadora de banda, lijadoras portátiles, pistola de clavijar y sistemas de extracción de polvo.

1.3.2.- Tipos de máquinas y herramientas

Se clasifican en manuales y eléctricas, en este capítulo nos centraremos en las eléctricas y las más utilizadas, para ello en necesario aclarar la diferencia entre máquina y herramienta.

- Herramientas: “son el medio que permiten al hombre realizar lo que no puede hacer con las manos” (Schvab, L, 2011, pág. 8).

- Máquinas: “conjunto de piezas o elementos, móviles o no móviles que por efecto de su enlace es capaz de transformar la energía que se le suministra” (Schvab, L, 2011, pág. 10).

Dentro de las máquinas y herramientas más utilizadas dentro de la actividad de carpintería tenemos:

Tabla 2: Máquinas y herramientas eléctricas

MÁQUINAS		HERRAMIENTAS	
Sierra Circular: consiste en una hoja de sierra giratoria que sobresale en el centro de un banco o mesa horizontal, se utilizan principalmente para cortar madera maciza y tableros.		Taladro: herrmienta utilizada para hacer agujeros en materailes como madera mediante una broca.	
Ingletadora: máquina que realiza cortes en ángulos precisos en materiales como plásticos, metales y maderas.		Sierra de calar portátil: herramienta que sirve para cortar cualquier tipo de tablero manufacturado o de madera	
Sierra de cinta: es una máquina para aserrar piezas curvas, cortar piezas de gran tamaño y además, reducen el desperdicio de madera.		Sierra circular portátil: es una herramienta diseñada para cortar madera, con una ventaja sobre la sierra circular por su portabilidad.	
Sierra de calar: es una máuina utilizada para trabajos que requieran de mayor exactitud y precisión, se la relaciona con trabajos de construcción de maquetas y artesanías.		Fresadora: herramienta rotativa para realizar fresados en superficies planas de madera.	
Cepilladora: máquina que cepilla las cuatro caras de una pieza con precicsión.		Lijadora: es una herramienta que sirve para lijar superficies en la parte de acabado.	

Fuente: el autor

1.3.3.- Materiales de consumo

Los materiales de consumo, son aquellos que constituyen la materia prima de la producción. Sobre éstos, se trabaja para dar lugar al producto que se desea alcanzar. De igual manera, los materiales de consumo condicionan el tipo de herramienta que se puede, o debe usar. La combinación de los materiales de consumo, dan lugar a la obra culminada. Según el mismo texto Manuales de Buenas Prácticas Ambientales entre los materiales utilizados podemos mencionar la madera, tableros de aglomerado, tableros de contrachapado, tablero de fibras, tableros rechapados, tableros alveolados, cantos, puntas, tornillos, grapas, cola, masilla, lijas, herrajes, accesorios, cristales, clavillas, aceite y grasa.

Imagen 2: Materiales de consumo

Fuente: De Carpintería

1.3.4.- Procesos

Los procesos, conducen a la concreción de los objetivos planteados. En aspectos de producción, los procesos suelen ser sistemáticos, y se ordenan por una secuencia lógica, de manera que cada uno de ellos, da paso al siguiente hasta culminar la obra; es decir, en cada proceso, se concreta un objetivo específico y el conjunto dan lugar al objetivo general que se busca alcanzar en la elaboración de un objeto.

En la práctica de la carpintería, los procesos dependerán del producto a alcanzar. Algunos de ellos son recurrentes, independientemente de lo que se busque hacer. A continuación, se describen algunos de los procesos comunes en la carpintería y que son realizados por personal calificado.

- **Aserrado:** “Transformar la madera en rollo en madera aserrada, optimizando la productividad y la obtención de piezas de alta calidad, con la finalidad de satisfacer los requerimientos del mercado y mantener estable la producción diaria” (Barrera, J; Cuervo, S; Hernández , J; Rodríguez , L, 2010).

Imagen 3: Proceso de aserrado

Fuente: Manual de buenas prácticas en aserraderos de comunidades forestales

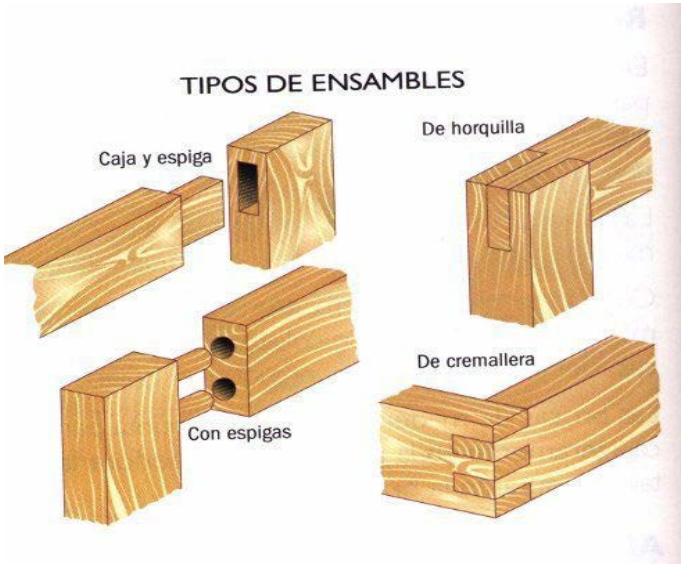
- **Acoplamientos:** “Se trata de la unión por sus cantos de unas tablas de madera (...) con el fin de ensancharlas o de convertirlas en tableros” (Jackson & Day , 1993, pág. 222).

Imagen 4: Acoplamiento machihembrado

Fuente: techocasa

- **Ensamblado:** Es la unión de piezas de madera, por medio de ajuste perfecto entre ellas.

Imagen 5: Tipos de ensambles



Fuente: Pinterest

- **Ruteado: “**Proceso de desbaste. Para ello se utiliza una fresa con filos de corte que al girar corta el material por medio de arranque de viruta” (Fabrinco, 2020)

Imagen 6: Proceso de ruteado

Fuente: Maquituls

- **Corte:** Es el acto de cortar madera o tableros al tamaño deseado.

Imagen 7: Proceso de corte

Fuente: oamarelinho

Una vez aclarado qué es la carpintería, que máquinas, herramientas, materiales y procesos son imprescindibles para dicha actividad, se ha visto necesario integrar estos datos con lo existente en el laboratorio "DisLAB" de la Universidad del Azuay, con el objetivo de situar que máquinas son las más utilizadas y que necesitan de utillaje para favorecer los procesos constructivos y ofrecer seguridad al usuario.

1.4.- Equipos, procesos y materiales de carpintería en el laboratorio "DisLAB"

Según Carlos Pesántez docente y tallerista del área de carpintería, las máquinas, herramientas, materiales y procesos más utilizados son los siguientes:

- **Máquinas y herramientas:**
  - Sierra de mesa
  - Ingletadora
  - Sierra cinta
  - Taladro de mesa
  - Lijadoras
  - Sierra circular portátil
  - Fresadora
  - Sierra de calar portátil

- **Procesos:**
  - Corte recto y en ángulos de piezas y tableros
  - Ensambles
  - Acabados
  - Agujerado

- **Materiales:**
  - Madera
  - Tableros aglomerados
  - Tableros contrachapados
  - Lijas
  - Selladores
  - Elementos de fijación

De las máquinas y herramientas mencionadas, Carlos Pesántez afirma que, entre las más peligrosas se encuentran la ingletadora, sierra de mesa y la sierra de cinta, esto está ligado a lo indicado en el apartado de seguridad de los laboratorios y talleres de la universidad, que como se dijo, impide el uso de maquinarias y herramientas sin previa experiencia por parte del usuario, es por ello que se ha planteado el diseño de utillajes que permiten aprovechar de mejor manera el uso de las mismas, para la confección de objetos o prototipos.

Además, estos complementos o utillajes dotan de seguridad y un control adecuado de las máquinas y herramientas a los usuarios con experiencia y más aún a los que no cuentan con experiencia. Esto con el fin de replantear las normas que impiden el uso a los estudiantes.

Para todo lo mencionado, en necesario dar inicio a una investigación sobre los utillajes y los objetivos que cumplen.

1.5.- Estados del arte

Los estados del arte nos permiten comprender de mejor manera el fin con el que están creados los utillajes.

- **Utillaje flexible e inteligente de piezas de gran tamaño para el mecanizado con cero defectos** (Interempresas.net, 2016)**.**

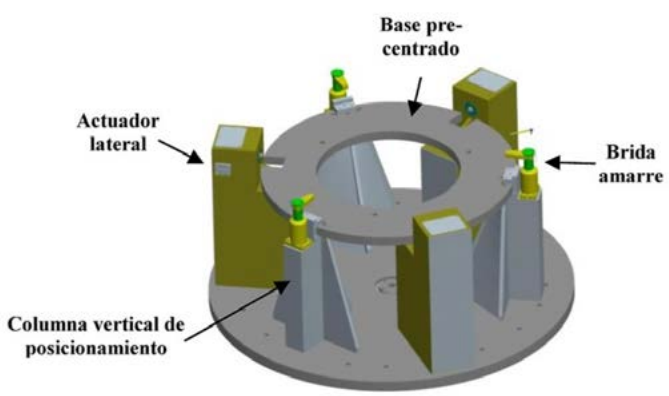
  En el artículo publicado por interempresas.net, se describe como el utillaje permite al fabricante reducir inspecciones manuales y mejorar el tiempo de configuración del proceso de mecanizado, lo que lleva al aumento de la productividad y precisión geométrica requerida de la pieza. La importancia de este utillaje se centra en dos funciones: a) posicionar la pieza correctamente en relación a la maquinaria utilizada y b) que el componente se encuentre fijo para evitar desplazamientos durante el proceso.

  Este utillaje satisface una serie de objetivos como: reducir las intervenciones manuales, con el fin de eliminar la incertidumbre del operario; reemplazar a operarios con gran experiencia, aminorando el tiempo en el proceso de centrado de la pieza; aumentar la productividad, ya que se reduce el tiempo de fabricación.

  Del artículo analizado, se toma como referencia para este proyecto de tesis, el hecho de cómo el diseño de utillajes produce una reducción en tiempos de fabricación, posicionamiento y fijación de la pieza a elaborar, ya que el operario cuenta con más facilidad para la manipulación de la maquinaria, reflejando una mayor productividad y precisión al momento de ensamble de las piezas u objetos.

- **Safibi diseña utillaje industrial para optimizar costes de fabricación** (BilbaoActual, 2019)**.**

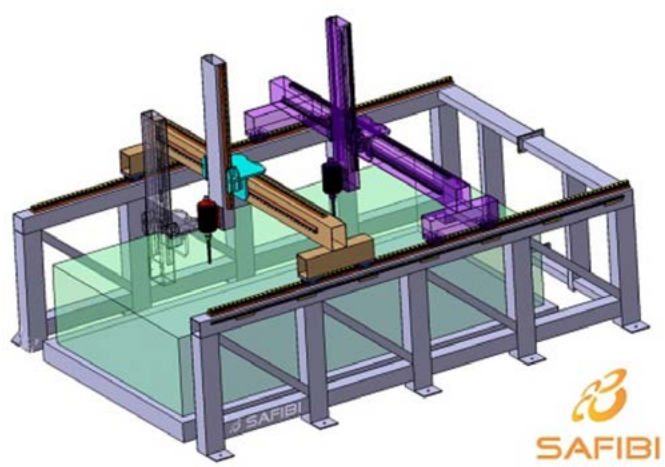
Imagen 8: Utillaje flexible e inteligente



Fuente: Interempresas.net

- **Diseño de utillajes para acelerar la elaboración de piezas de cerámica en talleres artesanales** (Chuinda, 2018)**.**

Imagen 9: Utillaje industrial



Fuente: Safibi

Safibi es una empresa de ingeniería y consultoría, que desarrollan servicios de asistencia técnica a los clientes, también es un socio tecnológico que aporta su conocimiento a diferentes sectores según su problemática.

La empresa se ha especializado en ayudar a empresas industriales con la fabricación e implementación de nuevos útiles y maquinaria, su objetivo es optimizar los costes de fabricación del producto y ahorrar los tiempos de ejecución. El utillaje lo hacen a medida y de acuerdo a las necesidades del cliente, una de sus herramientas es la impresión 3D en metal.

En base a lo expuesto por la empresa y como puntos a tomar para esta tesis están: que el diseño de utillaje ayuda y facilita la fabricación de piezas u objetos, contribuyendo a tener menor error en la producción, minimizando costos y tiempos de ejecución del producto final, favoreciendo una mayor circulación del personal que pretende el acceso a la maquinaria utilizada.

En el proyecto de tesis de Ana Chuinda, se puede evidenciar que la autora ha conseguido facilitar el trabajo de los artesanos ceramistas de la ciudad de Cuenca, mediante la propuesta de herramientas multifunción y la implementación de las mismas, siendo estas, devastadores y una espátula, las cuales son de fácil uso y manejo y por lo tanto facilitan la elaboración de piezas cerámicas.

Partiendo de lo examinado se rescata para este proyecto de tesis, que el utillaje favorece los procesos de elaboración de piezas cerámicas para los artesanos de la ciudad de Cuenca. Estas herramientas mediante su implementación pretenden, mejorar la calidad de las piezas de cerámica, reducir los tiempos y costos de fabricación y producción.

Imagen 10: Utillaje para cerámica

Fuente: Dspace.uazuay.edu.ec

- **Diseño de una estación de trabajo multifuncional para aficionados de la carpintería aplicada a espacios reducidos** (Heredia, 2018)**.**

  El proyecto ha estudiado parte de la problemática de los espacios reducidos para trabajar en carpintería, enfocado en aficionados a dicha práctica. Parte desde un estudio de contextualización del trabajo en carpintería, herramientas, procesos y limitaciones dirigido en la ciudad de Cuenca, también hace un estudio de las tecnologías alternativas, espacios en la carpintería, espacios reducidos y el DIY.

  En la parte de planificación la autora se centra en el perfil de usuario; Brief de la Investigación, que lo hace a través de entrevistas; el diseño en base a las necesidades del cliente; multifuncionalidad y los materiales.

  En el proceso de ideación realiza propuestas de diseño basados en los fundamentos teóricos estudiados por la autora, para esto hace un estudio de la economía; estética funcional y finalmente al paso del diseño y bocetación. El resultado es una mesa de trabajo multifuncional que funciona con tres herramientas manuales que cumplen las funciones de corte y perforado, el prototipo nació a través de la concreción formal; estudio de materiales; accesorios y planos técnicos para su construcción física.

De la presente tesis se destaca el estudio de la carpintería, las herramientas utilizadas para su práctica, los procesos y las limitaciones en cuanto a maquinaria y usuario que dicha práctica conlleva. Para nuestro proyecto se analiza la funcionalidad, la optimización de espacio y tiempo al momento de generar los productos y, por último, pero no menos importante al desarrollo de la práctica por personas que no cuentan con experiencia o tienen una experiencia limitada en el conocimiento de la carpintería.

Imagen 11: Estación de trabajo

Fuente: Dspace.uazuay.edu.ec

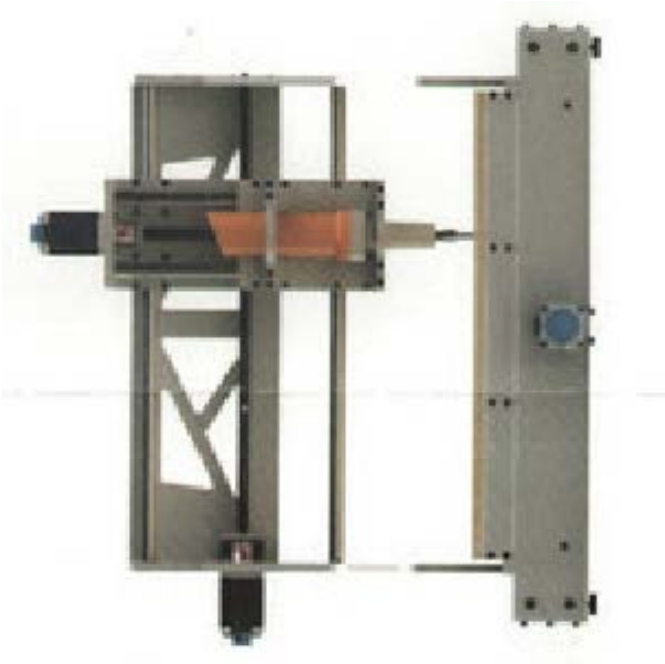
- **Diseño de una fresadora CNC auto – construible de bajo costo** (Clement, 2018)**.**

  El proyecto parte del análisis, por un lado, de las personas que producen sus propios productos a través del DIY y, por otro lado, la importancia de la herramienta CNC debido a su precisión, velocidad y facilidad para producir piezas en diferentes materiales. La propuesta es generar un dispositivo auto-construible asistido por un ordenador para fresar distintos materiales, con el objetivo de ofrecer a estudiantes, estudios de diseño, arquitectos y gente aficionada a la construcción de esta herramienta por medio de las prácticas del DIY.

Para todo este proyecto se parte de la investigación del DIY, sus orígenes y evolución, su presente y futuro, los lugares de trabajo y los estudios de caso. El plan de este trabajo se sitúa en el área de la tecnología de los sistemas CAD, CAM, CAE, CNC y la herramienta denominada fresadora. Además, el autor propone el estudio de una serie de mecanismos como: guías y rodamientos de traslación, sistemas de acople del motor y sistema de transmisión del movimiento con el propósito de encontrar maneras de resolver una CNC de forma casera.

Analizado el proyecto encontramos que el tesista genera alternativas para la construcción de la fresadora CNC, como la fresadora para realizar proyectos amateurs, construida por los mismos usuarios y una fresadora para trabajar sobre varios materiales con el objetivo de mejorar la precisión de mecanizado de piezas y objetos. También se puede concluir que esta tesis tiene como fin reducir tiempos de fabricación, costos y minimizar el tiempo de acción del usuario durante el trabajo a realizar, siendo puntos clave para utilizar en el presente proyecto de tesis.

Imagen 12: fresadora CNC



Fuente: colibrí.udelar.edu.uy

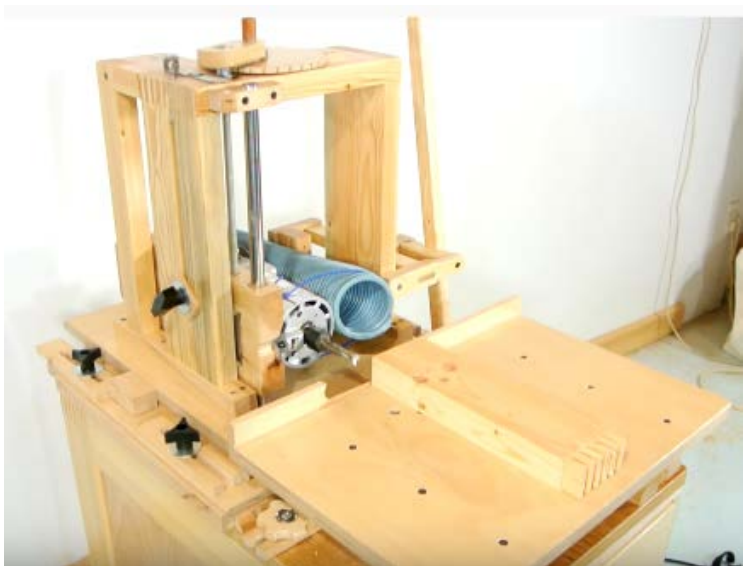
De los estados del arte descritos, podemos ver claramente que los utillajes sirven como complementos que favorecen los procesos constructivos, mejorando la calidad de las piezas u objetos a elaborar, reducen tiempos, costos de fabricación y producción, además eliminan la incertidumbre del factor humano, permitiendo el reemplazo de operarios con experiencia y, por último, pero no menos importante dotan de seguridad al usuario, ya que al fijarse las piezas el mismo queda exento de entrar en contacto con elementos peligrosos de la maquinaria.

1.6.- Homólogos

A continuación, se presenta una serie de homólogos que nos ayudan a comprender de mejor manera los utillajes manejados en carpintería, con el fin de recabar información y características para el proyecto de tesis.

Slot mortising machine (Wandel, 2013)**.**
Es una máquina para hacer espigas en madera que otorga exactitud al momento de ejecutar el trabajo, aporta un ahorro de tiempo y menor rango de error en los acabados. Realizada con madera pino y madera contrachapada, que además cuenta con accesorios normalizados para su ensamble.

Imagen 13: Máquina para espigas



Fuente: youtube

Guía de corte transversal para tu sierra de mesa (diycreators.com, 2018)

Accesorio para la sierra de mesa, que facilita los procesos de corte en piezas de pequeños tableros, ideal para principiantes en carpintería.

Fabricada en madera contrachapada y elementos normalizados que permiten su ensamble y la fijación de las piezas a mecanizar.

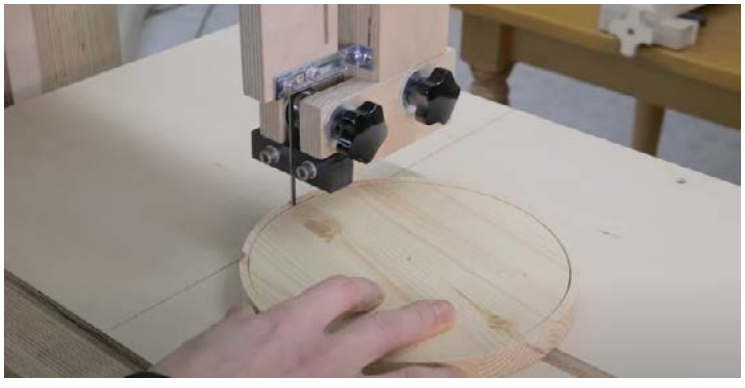
Imagen 14: Guía para sierra de mesa

Fuente: youtube

Guía para sierra cinta de corte recto y corte en círculos (Paoson woodworking, 2018)**.**

Es una mesa deslizante fabricada con madera contrachapada para la sierra cinta. También permite el corte de círculos de hasta 60cm de diámetro.

Imagen 15: Guía para sierra cinta



Fuente: youtube

Deslizador para la sierra de mesa (Heisz, 2019)**.**

Guía para cortes rectos y en ángulos para la cierra de mesa, ideal para usuarios sin experiencia, ya que el usuario permanece fuera del alcance de la sierra.

Realizada con madera contrachapada y elementos normalizados que facilitan su armado.

Imagen 16: Deslizador para sierra mesa

Fuente: youtube

Cómo fabricar una 3D router (Paoson woodworking, 2015)
Es una máquina fabricada con madera contrachapada que permite elaborar fresados y agujeros con mayor rapidez, también consta de elementos para la fijación de las piezas a mecanizar y elementos normalizados para su ensamble.

Imagen 17: Router 3D

Fuente: youtube

Una vez analizados los homólogos, se puede evidenciar una vez más que los utillajes cumplen con la función de favorecer los procesos constructivos, también podemos resaltar la utilización de los materiales, los cuales facilitan su elaboración y ensamble con elementos de normalizados como: tornillos, tuercas, arandelas y grips de agarre.

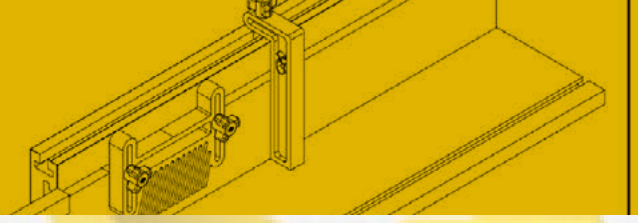
Es así que podemos entender por utillaje a los complementos auxiliares para máquinas y herramientas, que favorecen a los partícipes de carpintería en la construcción, fijación de piezas, cortes, reducción de tiempos y costes al momento de elaborar objetos. A todo esto, se suma otra característica indispensable de los utillajes, la seguridad, necesaria para que los estudiantes puedan acceder al uso de la maquinaria del laboratorio “DisLAB”.

1.7.- Conclusiones

Dentro del campo de estudio (UDA) se evidencia que el laboratorio de carpintería consta con los equipos necesarios para la realización de la actividad, no obstante, como se analizó estados del arte y homólogos en cuanto a utillajes que sirven para favorecer los procesos constructivos y dotar de seguridad a los usuarios, se nota que los dispositivos del laboratorio carecen de ellos.

Todo esto lleva a pensar la necesidad de generar utillajes para el laboratorio “DisLAB” favoreciendo los distintos procesos de construcción, evitar el mal uso de la maquinaria y la fatiga del usuario con el fin de precautelar la seguridad de los mismos.

Este capítulo nos sirve de entrada para el desarrollo del siguiente capítulo, para el cual trataremos con los siguientes conceptos: utillajes, diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario, ergonomía para el diseño y el diseño analítico para la elaboración de los prototipos.



Capítulo 2
Marco Teórico

2

CAPÍTULO 2

2.- MARCO TEÓRICO **33**
2.1.- Utillaje **33**
2.2.- Diseño centrado en el usuario (DCU) **34**
2.3.- Experiencia de usuario (UX) **35**
2.4.- Ergonomía para el diseño **35**
2.4.1.- Factores humanos 36
2.4.1.1.- Factores humanos anatomofisiológicos 36
2.4.1.2.- Factores humanos antropométricos 36
2.4.1.3.- Factores humanos psicológicos 39
2.4.1.4.- Factores humanos socioculturales 39
2.4.2.- Factores ambientales 39
2.4.3.- Factores objetuales 39
2.5.- Diseño analítico **41**
2.6.- Conclusiones **41**

2.- MARCO TEÓRICO

Introducción

En el presente capítulo se analizan conceptos que nos ayudan a definir lo que es un utillaje y cómo este abarca las necesidades del usuario, para ello es necesario precisar qué es el diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario y ergonomía para el diseño, los cuales benefician la relación usuario – interfaz, por último, se estudia el diseño analítico que nos permitirá acopiar las mejores características para las propuestas de los utillajes que se trabajarán.

2.1.- Utillaje

Partiendo de la técnica de fabricación, al utillaje se lo define como “un elemento auxiliar, cuyo objetivo es permitir la realización de determinadas operaciones de mecanizado sobre una pieza, para lo cual se fija ésta pieza al utillaje, (...), de modo que permanezca obligatoriamente en la posición requerida durante toda la operación” (Scheibe, 1970, pág. 1). Este apartado nos proporciona un claro aporte en cuanto a la seguridad del usuario, ya que al permitirnos fijar la pieza al utillaje el beneficiario queda absuelto de intervenir directo con las máquinas o herramientas, reduciendo las intervenciones manuales.

Además, los utillajes tienen como finalidad la reducción de tiempos de fabricación y costes de producción, una mayor precisión en los procesos constructivos que eleva la calidad de los productos, un nivel alto de uniformidad de las piezas, mejora la eficiencia de los equipos con los que se trabaja, mayor acceso de personal no especializado. Estos factores favorecen los procesos constructivos y proporcionan una mayor circulación del personal que pretende acceso a los equipos.

También podemos referirnos a una clasificación de los utillajes tomadas del libro “Guía para el diseño de utillajes” de Scheibe:

- **Utillajes generales de fijación:** que son los que se encuentran en el mercado, como accesorios de máquinas herramienta.

Imagen 18: Utillajes de fijación

Fuente: decarpinteria.net

- **Utillajes especiales:** son utillajes de fijación previstos para una pieza determinada, deben ser diseñados y construidos para casos particulares.

Imagen 19: Utillajes especiales

Fuente:es.dhgate.com

Asimismo, existen reglas fundamentales para el diseño de utillajes, que son explicadas por el mismo autor:

- Emplear elementos normalizados (placas de fijación, ángulos, tornillos, etc.)
- Si los utillajes son maniobrados con las manos, deben ser diseñados lo más ligero posible.
- Los elementos del utillaje no deben perjudicar la visibilidad de los puntos a mecanizar en la pieza.
- Elegir los elementos de fijación para que no sea necesario la utilización extra de llaves, mandriles, cuñas, etc.

Este concepto aporta directamente al punto que queremos llegar, que es el diseño de utillajes, con factores de seguridad, manejo eficiente de los equipos, reducción en tiempos de fabricación y de costos y un mejor acabado en cuanto a las piezas que se realizarán.

2.2.- Diseño centrado en el usuario (DCU)

Dicho concepto analizado en el libro la psicología de los objetos cotidianos de Donald Norman que lo describe como: : “teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles” (Norman, 1990, pág. 232). Nos dice que el diseño debe asegurar que el usuario imagine lo que va a hacer y que el usuario sepa lo que está pasando, donde la persona pueda decir “claro ya entiendo”, además, recalca los 7 principios para hacer sencillas las tareas difíciles, siendo estos: utilizar tanto el conocimiento en el mundo como el conocimiento en la cabeza, simplificar la estructura de las tareas, hacer que las cosas sean visibles, realizar bien las topografías, explotar la fuerza de las limitaciones, diseñar dejando un margen de error, y cuando todo lo demás falla, normalizar.

Imagen 20: DCU

Fuente: nosolousabilidad.com

Este concepto se convierte en una pieza clave a la hora de diseñar productos y más aún para el diseño de utillajes, ya que siempre que se diseña estamos atados a las necesidades e intereses del usuario. Partiendo de esta observación podemos decir que el diseño centrado en el usuario contribuye de forma concisa para lograr que el uso de utillajes se dé de una manera intuitiva, logrando así que el usuario comprenda rápidamente el manejo del producto.

2.3.- Experiencia de usuario (UX)

"La experiencia de usuario, como campo de conocimiento, se ocupa de diseñar las experiencias que tienen las personas cuando usan un producto o servicio" (Carraro & Duarte, 2015, pág. 29). Para que exista una buena experiencia el usuario debe percibir sensaciones y emociones positivas. Existen dos distinciones que se debe tomar en cuenta, 1) el campo de la experiencia de usuario se refiere tanto a productos del mundo físico y virtual, la UX trabaja sobre interfaces, que es el medio con que el usuario se comunica con una máquina, equipo o computadora, de esta manera el interfaz puede ser un sitio web, una aplicación, un control remoto o una taza de café; 2) el concepto de usuario, ser usuario es usar el producto o servicio.

Según Carraro & Duarte, (2015) Podemos decir entonces que la experiencia de usuario es el campo que, a través de disciplinas como la arquitectura de información, el diseño de interacción y la usabilidad, estudia la emociones, pensamientos y sensaciones que las personas experimentan cuando usan un producto con el objetivo de diseñar experiencias placenteras (pág. 35)

Imagen 21: UX

Fuente: Experiencia de Usuario

De esta manera el UX aporta de manera sustancial al diseño de utillajes, porque la interfaz (utillaje) a de proporcionar una experiencia placentera a la hora de interactuar con el producto, este concepto va de la mano con el DCU, ya que ambos han de formar un diseño intuitivo, logrando que los utillajes sean fáciles de utilizar al momento de elaboración de procesos, además, las emociones transmitidas por el usuario aportan a la mejora del diseño.

2.4.- Ergonomía para el diseño

Partiendo del análisis del libro Ergonomía para el Diseño de Flores (2001), se puede afirmar que el objetivo de todo diseño es realizar un proyecto pensando en el humano como consumidor final, esto trae a flote la relación directa entre diseño y ergonomía. Siendo así la ergonomía el factor principal a analizar cuando estén presentes el ser humano y el objeto en un espacio, de manera más sencilla, la relación usuario – objeto – entorno.

También se debe tomar en cuenta los componentes de la ergonomía, como son los factores humanos, ambientales y objetuales.

2.4.1.- Factores humanos

Son todos los datos e información relacionados con el usuario. Antes de mencionar los principales factores humanos hacemos hincapié en la seguridad, que dentro de la ergonomía como profesión se trabaja con profesionales de salud e higiene en el trabajo y profesionales de seguridad.

Torres Parra (como se citó en Farfán, 2014) da a entender como seguridad industrial al arte, ciencia y técnica que se ocupa de reconocer, evaluar y controlar los riesgos de accidentes de trabajo. En cuanto a la seguridad industrial cabe resaltar un área específica que es la seguridad laboral, la cual “trata de proteger al profesional, y de ahí la importancia que adquieren las organizaciones, entidades o institutos dedicados a velar por la seguridad de los trabajadores” (Muñoz, Rodríguez, Martínez, s.f.). Intrínsecamente a este concepto se encuentra la seguridad de productos, donde se hallan personas que no tienen por qué tener ninguna experiencia para el uso de dicho producto. “Ello significa que los productos deben llevar su seguridad incorporada mediante el adecuado diseño y atendiendo a técnicas de fabricación que aseguren las prestaciones de los productos, incluidas sobre todo sus características de seguridad” (Muñoz, Rodríguez, Martínez, s.f.)

2.4.1.1.- Factores humanos anatomofisiológicos

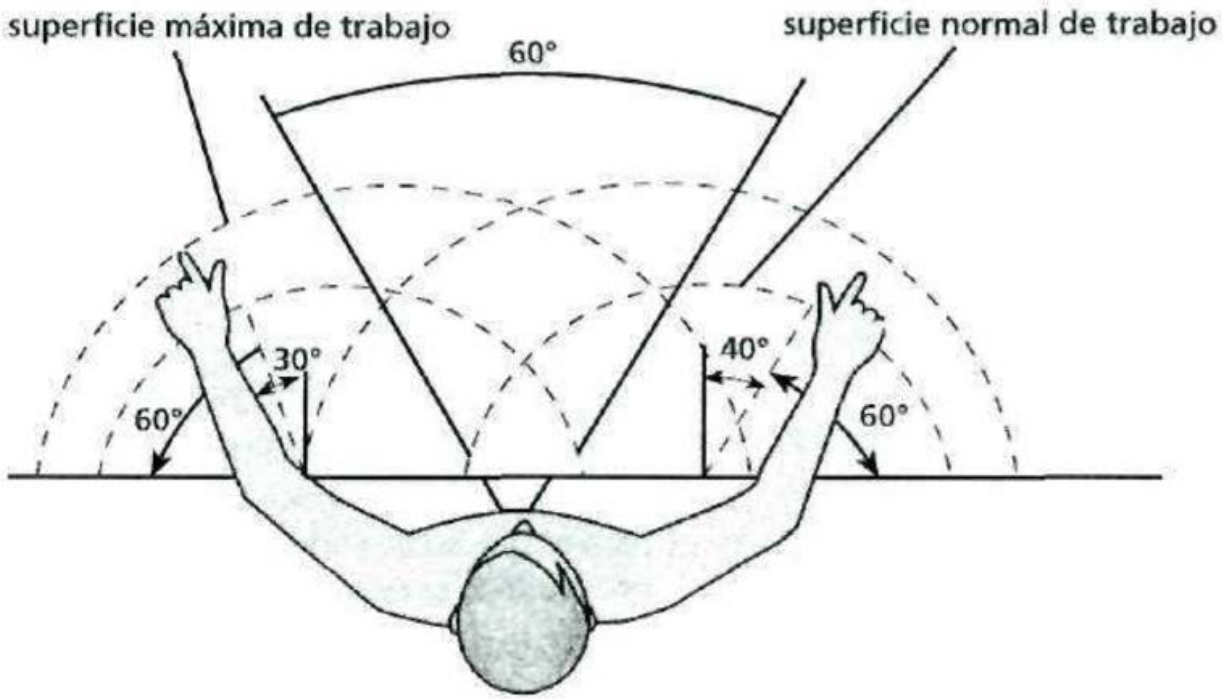
La anatomía encargada de estudiar la estructura de los cuerpos orgánicos y la fisiología que estudia las funciones orgánicas, ambas disciplinas se fusionan y tienen como objetivo la detección de las capacidades, limitaciones y características físicas del hombre que al estar en relación con los objetos se ven afectadas, es así que el buen diseño se encarga de beneficiar al usuario evitando riesgo de su integridad física.

2.4.1.2.- Factores humanos antropométricos

Que se deriva de los vocablos griegos antropos (hombre) y métricos (medida), siendo “disciplina que toma, analiza y estudia las dimensiones del cuerpo humano” (Flores, 2001, pág. 65).

La antropometría además se clasifica en estática y funcional, la primera consta de la persona en absoluto reposo (de pie y sentada); le segunda toma medidas compuestas, aquí la antropometría se relaciona con la biomecánica y la goniometría, que mide los desplazamientos angulares y lineales que realiza un miembro o el cuerpo entero. Estas dimensiones nos ayudan a determinar la posición, ubicación y movimiento del hombre en relación a los objetos y espacio que lo rodea (manejo proxémico).

Imagen 22: Tips y rango de movimiento



Fuente: Ergonomía para el diseño

Tabla 3: Rangos de movimiento

Segmento corporal	Tipos de movimiento	Grados de movimiento
Cuello	Flexión Extensión Rotación	0 – 70° 0 – 55° 0 – 70°
Hombro	Abducción y Aducción Flexión Extensión Rotación interna – externa	0-180° 180° 45° 90°
Brazo	Abducción Rotación interna Rotación externa elevación Anteropulsión Retropulsión circunducción	90° 150° 5 – 10° 160° 60°

Segmento corporal	Tipos de movimiento	Grados de movimiento
Codo	Flexión – extensión Hiperextensión Supinación-pronación	150° 10° 90°
Muñeca	Flexión palmar Flexión dorsal – extensión Abducción Aducción	90° 90° 15° 40°
Manos (dedos)	Flexión – extensión Huperextensión	Índice 100° Medio 105°; Anular 110°; Meñique 115°; Pulgar 60° Todos 30°
Columna vertebral		
Columna cervical	Flexión Extensión Rotación Inclinación lateral	40° 75° 45 – 60° 30 – 45°
Columna dorsal	Flexión Extensión Rotación Inclinación lateral	20° 25° 35° 20°
Columna lumbar	Flexión Extensión Rotación Inclinación lateral	60° 35° 5° 20°
Cadera	Flexión -extensión Abducción Aducción Rotación interna – rotación externa	40° 15° 35° 15°
Pierna	Flexión – extensión Hiperextensión Rotación	135° 10° 40°
Pie	Flexión plantar Dorsiflexión	45° 20°
Tobillo	Flexión dorsal Flexión plantar Eversión Inversión	20° 45° 20° 45°

Fuente: el autor

2.4.1.3.- Factores humanos psicológicos

En los factores psicológicos se analiza rasgos subjetivos y cualitativos, existe una clasificación de la psicología dentro de la ergonomía para el diseño, en este apartado tomaremos una de las fundamentales, la psicología industrial: Dunnette (como se citó en Flores, 2001) donde la psicología industrial se encarga "de asegurar que el diseño del equipo tome en cuenta las capacidades especiales o limitaciones de los seres humanos que vayan a operarlo" (pág. 81).

2.4.1.4.- Factores humanos socioculturales

Para identificar los factores socioculturales es necesario recalcar la existencia de la individualidad, la misma que hace que nos diferenciemos del otro y al mismo tiempo nos hace pertenecer a un determinado grupo social. Es así que el factor sociocultural estudia las características culturales y el comportamiento de los diversos grupos sociales. (Flores, 2001, pág. 109).

A través de las características culturales existe una relación hombre – objeto que es:

Acha (como se citó en Flores, 2001) la relación ergonómica que se establece durante la realización de cualquier actividad (...), formada por todos los objetos que nos rodean, así como por los procesos y materiales que permiten su realización.

2.4.2.- Factores ambientales

Dentro de estos factores debemos tomar en cuenta toda la información y datos relativos al entorno, entre los factores más influyentes para el diseño de utillajes son:

- Temperatura.
- Humedad.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Color.
- Ruido y sonido.
- Vibración.
- Contaminación.

Los factores ambientales sin ser menos importantes que los humanos y objetuales son nombrados por ser parte de la ergonomía para el diseño, pero no serán analizados a profundidad, en cuanto a estos factores cabe resaltar la importancia del ambiente relacionada al espacio donde se desarrolla el objeto.

2.4.3.- Factores objetuales

Son la transformación de los conceptos de diseño al estado objetual y se convierten en las características y datos propios del objeto. "El resultado material que se obtiene del proceso (...) es lo que llamamos características formales y propiedades del objeto, y que aquí llamaremos factores objetuales" (Flores, 2001, pág. 161). A continuación, se presentan algunos de los factores más significativos:

- Dimensión.
- Volumen.
- Controles.
- Indicadores.
- Símbolos y signos.
- Material.
- Tecnología.
- Color.
- Forma.
- Textura.
- Acabados.
- Peso.

Los factores objetuales precisan tres funciones básicas de cualquier objeto o producto de diseño industrial que según Brend Lóbach son: función práctica, función estética y función simbólica y las define de la siguiente manera:

Función práctica: "Son funciones prácticas todas las relaciones entre un producto y un usuario que se basan en efectos directos orgánicos – corporales, es decir fisiológicos" (Löbach, 1981, pág. 55).

Función estética: "Es la relación entre un producto y un usuario experimentada en el proceso de percepción" (Löbach, 1981, pág. 56).

Funciones simbólicas: "Está determinada por todos los aspectos espirituales, psíquicos y sociales de uso (Löbach, 1981, pág. 62).

A continuación, se presenta un cuadro donde se puede evidenciar las relaciones objetuales con las diferentes funciones:

Tabla 4: relaciones objetuales – factores humanos

Factores objetuales	Factor anatomofisiológico	Factor antropométrico	Factor psicológico	Factor sociocultural	Factor ambiental
Dimensión	Aparato locomotor: posiciones y movimientos	Antrop. Estpatica: dimensiones Antrop. Dinámica: ángulos			Dimensiones del objeto de acuerdo a las dimensiones del espacio
Volumen	Aparato locomotor y biomecánico: posiciones, movimientos y manejo de cargas	Antrop. Estática y dinámica: dimensiones y ángulos	Sistema visual, somestésico y vestibular		Consideración similar a la anterior
Peso	Aparato locomotor y biomecánico: posiciones, movimientos y manejo de cargas y esfuerzos	Antrop. Estática y dinámica: dimensiones y ángulos	Sistema visual, somestésico y vestibular		
Forma	Formas anatómicas y orgánicas	Antrop. Estática: dimensiones y ángulos	Sistema visual y somestésico		Considera las formas predominantes del espacio donde se ubicará el objeto
Controles	Aparato locomotor y biomecánica: posiciones, movimientos y esfuerzos	Antrop. Estática: dimensiones, ángulos y alcances	Sistema visual y somestésico	Convencionalismos para el manejo de controles	Iluminación, color y vibraciones
Indicadores	Aparato locomotor y biomecánica: posiciones y movimientos	Antrop. estática y dinámica: ángulos y alcances	Sistema visual, somestésico, auditivo y olfatorio	Convencionalismos para entender dimensiones	Temperatura, iluminación, color, ruido y vibraciones
Material			Sistema visual, somestésico, auditivo, olfatorio y gustativo	Preferencias por materiales naturales o artificiales	Temperatura, humedad, ventilación, iluminación, color, ruido, vibración y contaminación
Acabados			Sistema visual, somestésico, auditivo, olfatorio y gustativo	Preferencias por materiales naturales o artificiales	Temperatura, humedad, ventilación, iluminación, color, ruido, vibración y contaminación
Textura			Sistema visual y somestésico	Preferencias culturales	Iluminación y color
Color			Sistema visual y somestésico	Preferencias culturales	Iluminación y color
Símbolos y signos			Sistema visual y auditivo	Información convencional	Iluminación, color y ruido
Tecnológica			Sistema visual, auditivo y somestésico	Comprensión y aceptación de la tecnología	Temperatura, humedad, ventilación, iluminación, color, ruido, vibración y contaminación

Fuente: Ergonomía para el diseño

Los componentes de la ergonomía junto con el diseño en cualquiera de sus ámbitos hacen posible la Ergonomía del Diseño. Flores (2001) define: "(...) la ergonomía para diseño industrial como la disciplina que estudia las relaciones que se establecen recíprocamente entre el usuario y los objetos de uso al desempeñar una actividad cualquiera en un entorno definido" (pág. 25).

A partir de este análisis se puede concluir que la ergonomía en el punto más fuerte a la hora del diseño de utillajes, ya que las medidas antropométricas junto con los factores humanos, ambientales y objetuales nos dan los datos necesarios para elaborar un diseño para el perfil de usuario que se ha de establecer, por último, pero no menos importante se encuentra la seguridad, que dentro del diseño de utillajes nos ofrece los parámetros para dotar al usuario de seguridad necesaria para impedir riesgos en el uso de los equipos.

2.5.- Diseño analítico

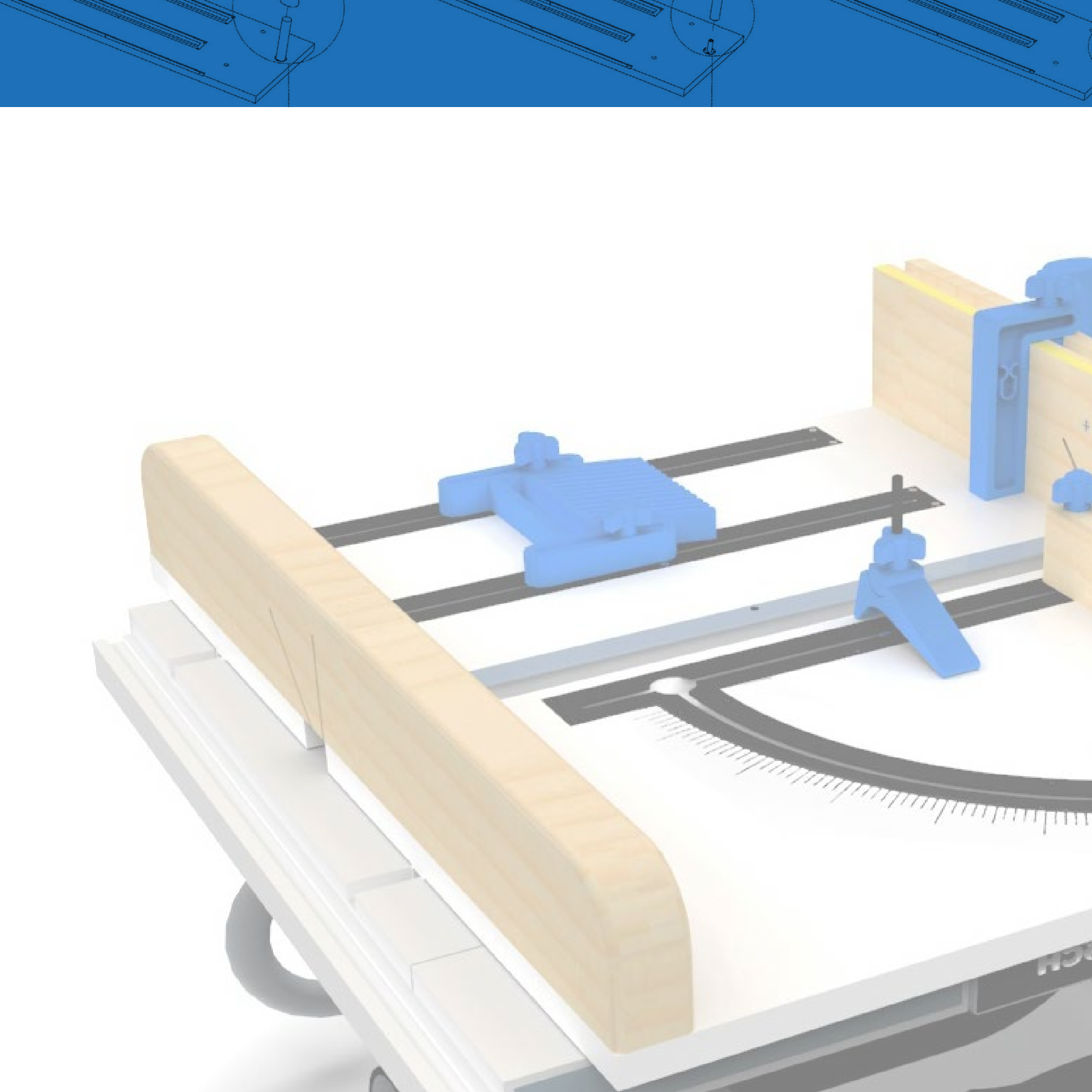
En la investigación "El Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa", habla sobre el concepto de tecnología como un elemento para comprender el proceso tecnológico, esencial para la innovación tecnológica. "(...) es el hecho de comercializar por primera vez una tecnología en el mercado" (Fernández, E; Vázquez, C, 1996, pág. 30). El proceso de Innovación Tecnológica se da desde, una investigación básica; y una investigación aplicada, estos tipos de investigación nos conducen a la innovación por introducción del producto al mercado y a la innovación por imitación o adopción.

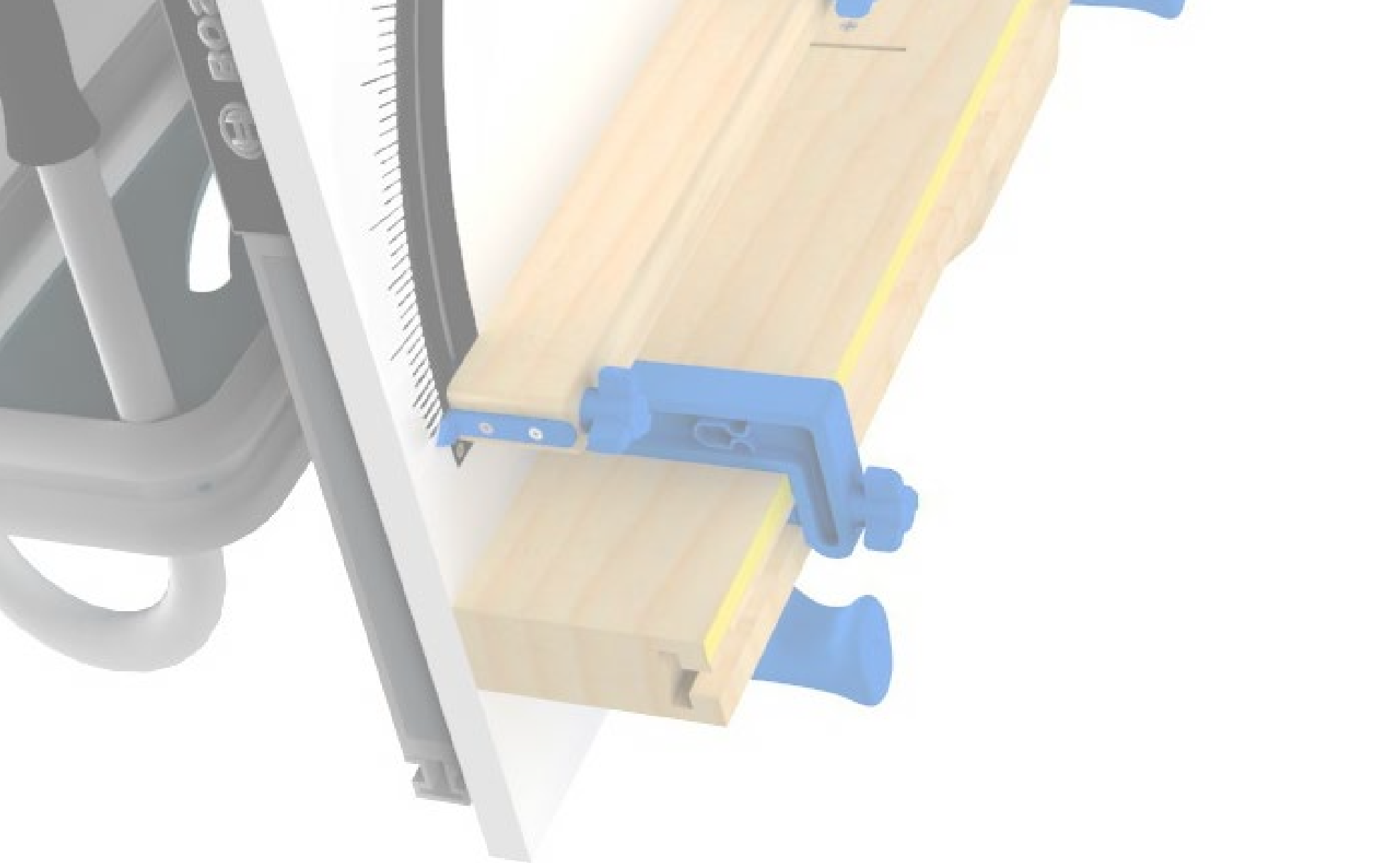
El modelo cadena – eslabón de Kline nos habla sobre cinco cursos principales de actividad, de los cuales tomaremos el primero, denominado cadena central de innovación, donde existen dos elementos: 1) el mercado como inspiración básica de la innovación; 2) la invención o el diseño analítico. En el diseño analítico existen inventos no explotados, los cuales forman parte de las posibilidades de innovación. "El diseño analítico consiste en combinar componentes ya conocidos o modificar diseños existentes para hacerlos más efectivos y/o eficientes" (Fernández, E; Vázquez, C, 1996, pág. 36).

Dentro de la innovación por adopción se da una tarea creativa que nos lleva a mejorar la tecnología adoptada. Esta etapa de innovación podemos asociarla con el rediseñar. "Rediseñar no significa maquillar, sino actualizar y mejorar, aprovechando al máximo lo ya existente y sustituyendo o añadiendo aquéllas partes, materiales y acabados, que hagan una aportación rentable" (Fernández, E; Vázquez, C, 1996, pág. 37).
El diseño analítico nos proporciona una amplia gama de posibilidades para el diseño de utillajes, ya que al combinar elementos ya conocidos podemos crear nuevos productos, además, el concepto al poderlo ligar con el rediseño tenemos aún más probabilidades de nuevos productos, ya que podemos guiarnos de homólogos, que han de ser mejorados según el perfil de usuario.

2.6.- Conclusiones

El análisis de estos conceptos nos arroja información valiosa para el diseño de utillajes, comprendiéndolos como elementos auxiliares que favorecen los procesos constructivos y dotan de seguridad. Tanto el DCU, UX y la ergonomía para el diseño aportan las piezas claves para su diseño, ya que son conceptos que se retroalimentan y que nos sirven para hacer que los utillajes sean utilizables y compresibles para el usuario. Además, la amplia gama de posibilidades con las que podemos trabajar gracias al diseño analítico, analizando homólogos que se convierten en potenciales estructuras para crear los utillajes.





Capítulo 3
Ideación

3

CAPÍTULO 3

3.- IDEACIÓN **45**
3.1.- Definición del usuario **45**
3.1.1.- Persona design 46
3.1.2.- Definición de necesidades 48
3.2.- Partidas de diseño **48**
3.3.- Propuestas **50**
3.4.- Conclusiones **60**

3.- IDEACIÓN

Introducción

El presente capítulo se enfoca en las necesidades requeridas por el usuario con respecto al uso de la maquinaria y el grado de peligro que estas representan, para con esto definir características que permitirán partir con la ideación y luego con la propuesta del diseño de los utillajes en base a la formalidad, funcionalidad y tecnología.

3.1.- Definición del usuario

Para la ejecución del proyecto de tesis se requiere determinar el usuario final, quién nos ayuda a definir las formas en las que son utilizadas las máquinas y herramientas del laboratorio de carpintería “DisLAB” y sus necesidades, para ello se ha utilizado la observación encubierta cuyo objetivo es obtener información objetiva sin interferir provocando algún tipo de influencia.

Esta observación se realizó en el área de carpintería, dónde los usuarios más frecuentes son los de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, los mismos que según su área de estudio están dotados de mayor o menor experiencia en el uso de los equipos del taller.

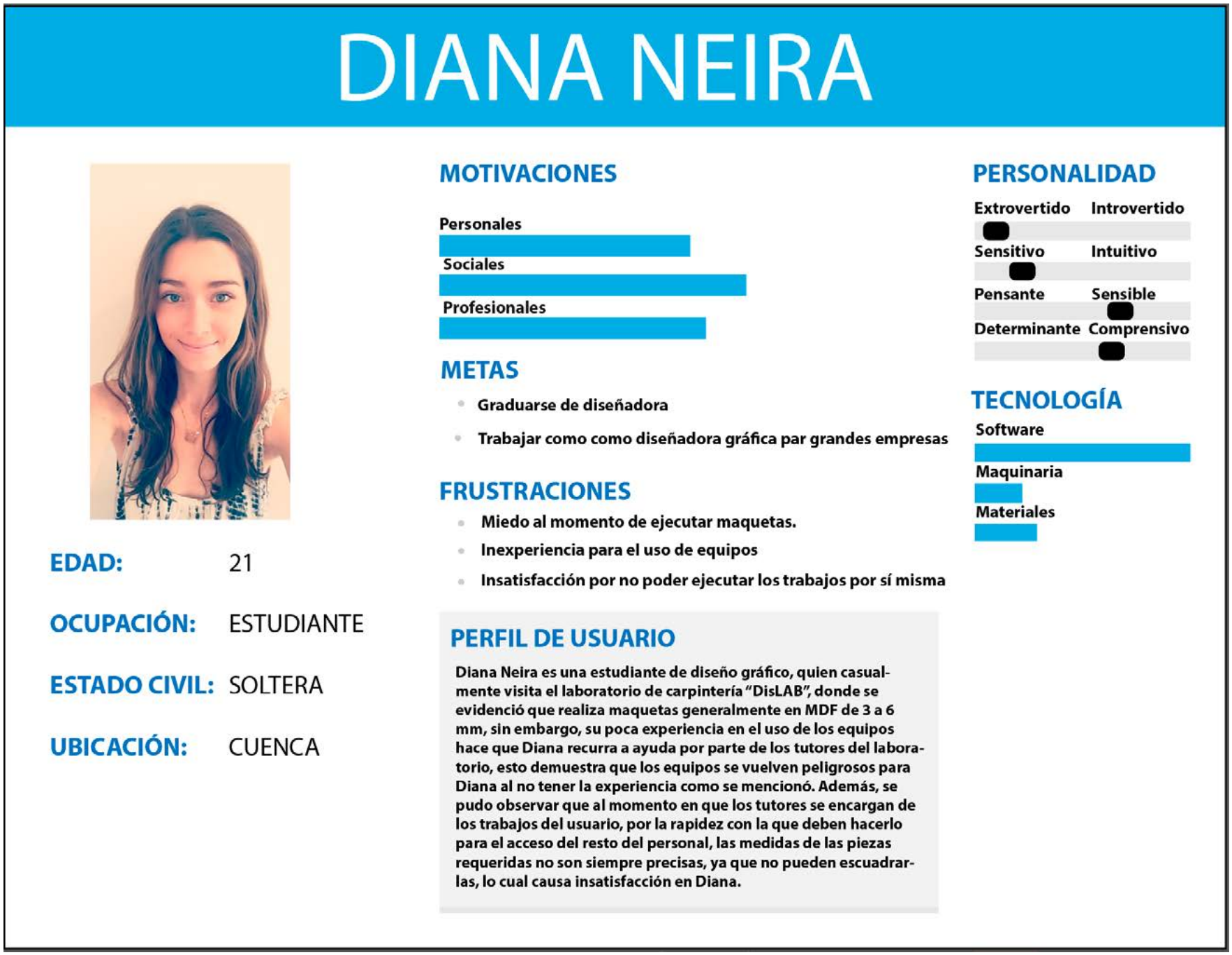
Para facilitar el proceso de definición del usuario se ha visto necesario establecer la persona design.

3.1.1.- Persona design

Imagen 23: Perfil de usuario 1

Fuente: el autor

Imagen 24: Perfil de usuario 2



Fuente: el autor

Analizando los dos perfiles, evidenciamos que ambos sujetos son estudiantes de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte tienen acceso al laboratorio de carpintería y no cuentan con la misma experiencia en cuanto al uso de maquinaria y necesitan el acceso a las mismas para la elaboración de maquetas o prototipos, además, es imperiosa la implementación de utillajes que favorezcan la elaboración de trabajos y que precisen de la seguridad adecuada para ejecutar ciertos procesos a la hora de su construcción.

Todo esto nos lleva a concluir que el diseño de utillajes se centra en el usuario dos, ya que por el proceso de observación se evidenció que dicho usuario no cuenta con la experiencia necesaria, lo cual refleja su inseguridad en el uso de los equipos del laboratorio de carpintería. Para todo ello los utillajes, además de favorecer los procesos constructivos, también dotan de la seguridad adecuada a los usuarios.

3.1.2.- Definición de necesidades

Mediante la observación encubierta y la definición del usuario, tenemos datos como: cuáles son las máquinas más utilizadas, procesos y materiales que son necesarios para que el usuario pueda desarrollar su actividad.
Máquinas:

- Sierra de mesa
- Ingletadora
- Sierra de cinta

Dichas máquinas se utilizan en procesos como:

- Corte recto.
- Corte en ángulos.
- Ensambles.

Y los procesos se realizan en materiales como:

- Madera.
- Tableros aglomerados.
- Tableros contrachapados.

Por todo lo mencionado anteriormente es que se plantea el diseño de utillajes para los equipos del laboratorio de carpintería, proyectándose a que usuarios sin experiencia tengan acceso a la maquinaria, un mayor fluido del personal que desea acceder al uso de las mismas y el reemplazo de operarios con experiencia.

3.2.- Partidas de diseño

Con todos los antecedentes, marco teórico y el perfil de usuario, se plantea el diseño de utillajes para la sierra de mesa e ingletadora, que tiene como beneficiarios a los estudiantes de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay.

Para lograr esto se hace necesario definir condicionantes formales, funcionales y tecnológicas.

- **Partida formal**

Para la partida formal de los diferentes utillajes a diseñar, se ha de utilizar consideraciones generales como:

- Affordance: permite que los objetos sean lo más entendibles y que su complejidad de uso no interrumpa su relación con el usuario, usando señales o iconografía.
  Entonces, para los utillajes se aplica el uso de señales como: medición, mariposas para el apriete y desajuste de las piezas del utillaje, tableros de plumas para apriete de las piezas a mecanizar y grips de agarre para su manejo.

- Cromática: tomada de las máquinas en las cuales se implementa los utillajes, para crear armonía, además de un color blanco en cuanto a los tableros del utillaje para que las piezas a mecanizar resalten al momento de intervenirlas. También se toma el color azul como abstracción del logo de la universidad, dándole identidad al utillaje, que además está acompañado de la imagen de la carrera.

- Uso de elementos normalizados: que facilitan el armado del utillaje y el reemplazo de los mismos en caso de daño.

- Modularidad: con el fin de proporcionar facilidad al momento de adaptar las partes y piezas del objeto, para que sean utilizadas en diferentes momentos y lugares.

- **Partida funcional**

Es la partida que toma mayor peso para el diseño de utillajes, ya que deben evidenciar para qué proceso están diseñados, de esta manera se garantiza la compresión del producto, este debe otorgar seguridad al usuario, previniendo accidentes a sujetos sin experiencia en el uso de la maquinaria. Para ello nos sujetamos a:

- Modularidad: permitiendo que los elementos del utillaje sean intercambiables, complejizando el fin de los mismos y dando paso a nuevos procesos de mecanizado.

- Control del objeto: mediante la implementación de grips de agarre y elementos de fijación de piezas, evitando que las extremidades (manos) del usuario tengan contacto directo con los elementos de corte de la maquinaria.

- Antropometría en movimiento: que nos ayuda a determinar los ángulos de desplazamiento de las extremidades del usuario, con el fin de determinar la posición, ubicación y movimiento en relación con los utillajes.

- Adaptabilidad: permitiendo que los prototipos cumplan con los procesos de fijar distancias, alturas, ángulos y agarre de piezas, estas acciones hacen que el utillaje se adapte a las necesidades el usuario.

- Seguridad: mediante la implementación de elementos de sujeción y apriete para mecanizado de piezas y mangos de sujeción para manipulación del utillaje.

- Practicidad: dónde el objeto cumple su función y satisface las necesidades del usuario, mediante elementos de fijación para trabajar los diferentes procesos, dando paso a una comunicación entre usuario – objeto.

- **Partida tecnológica**

La partida tecnológica hace referencia a los materiales, programas y tecnologías a utilizar, para favorecer el diseño de los utillajes, se utilizarán:

- Elementos normalizados: para el armado de los utillajes y el reemplazo de los mismos si hay daño, además por su fácil acceso, ya que se encuentran en el mercado local.

Refiriéndonos al diseño analítico podemos recalcar la utilización de homólogos ya estudiados en el primer capítulo, los mismos que han de ser analizados parte por parte para observar sus mejores componentes y así generar nuevos utillajes.

- Materiales:

  - MDF melamínico: para las camas de trabajo de los utillajes, elegido por su fácil mecanización, limpieza, ubicación en el mercado local, peso y por su costo asequible.

  - Pino: seleccionada por su acceso en el mercado local, costos, peso, fácil mecanización y resistencia.

  - Perfilería de Aluminio: que se encuentra en el mercado local, es económico y liviano.

  - Plástico ABS: elegido por su dureza y su acceso en el mercado local.

  - Elementos normalizados: como tornillos, tuercas, pernos, seleccionados por su fácil acceso en el mercado local, reemplazo de los mismos en caso de avería y su bajo costo.

- Programas CAD:
  - Inventor: para la elaboración de la documentación técnica.
  - Autocad: que nos sirve para elaborar planos de trabajo para mecanizar en tecnologías CAM.
  - Ilustrador: para confección de manuales de usuario.
- Tecnologías CAM:
  - Corte láser: que permite la obtención de piezas con gran precisión, tiempo reducido y costo asequible.
  - Router CNC: para la mecanización de piezas complejas.
  - Impresión 3D: medio para generar formas plásticas.
  - Corte plasma: permite corte de metales.

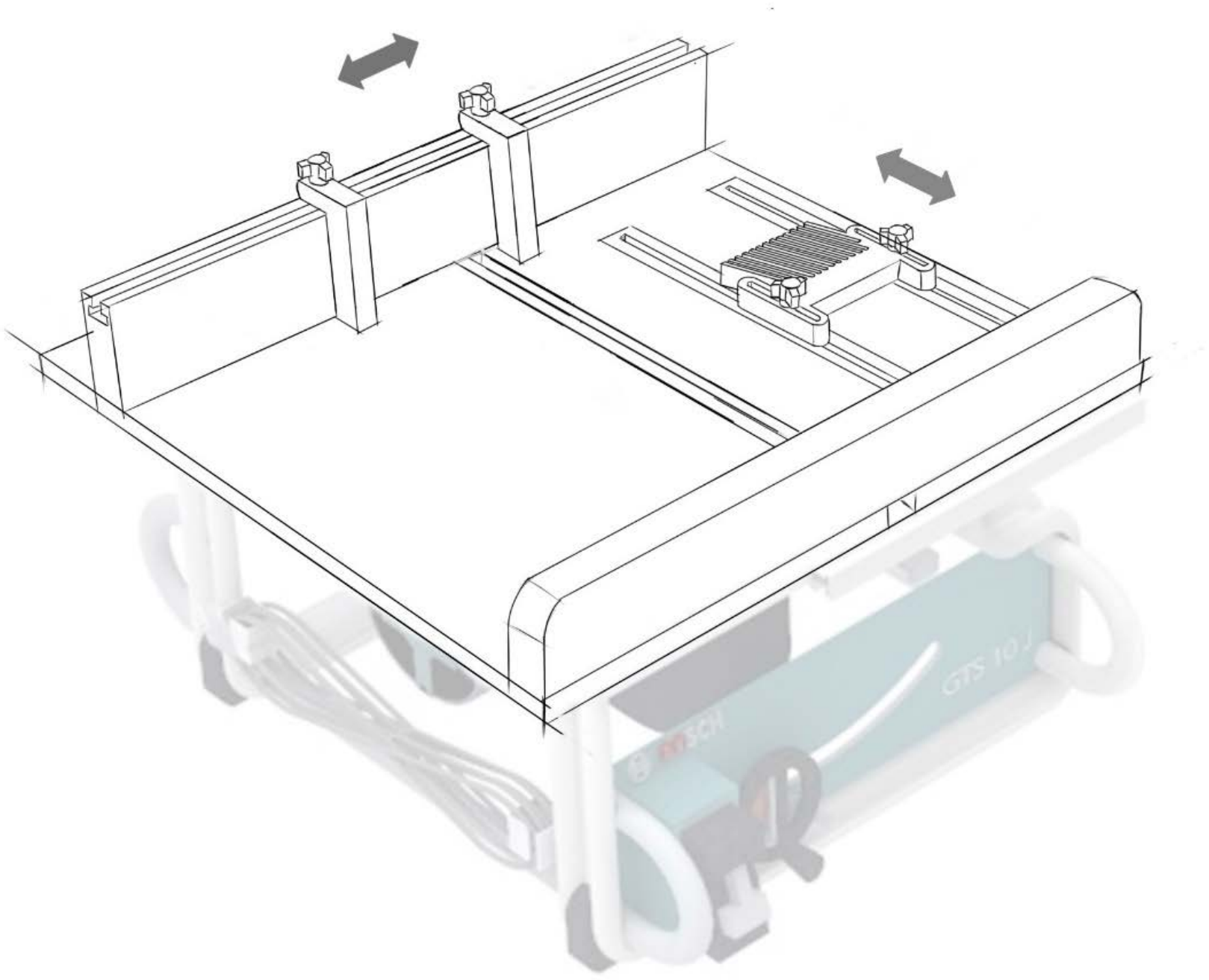
3.3.- Propuestas

Se considera importante dividir las áreas de trabajo, teniendo en cuenta que las máquinas más utilizadas son la ingletadora, sierra de mesa y la sierra de cinta. Para ello se presentan 3 ideas conceptuales por cada máquina.

1) Sierra de mesa: para esta máquina se ha elegido como base el utillaje denominado deslizador, con el cual se trabajan las 3 ideas.

- Elaborar un deslizador para generar piezas para ensambles, medición y sujeción.

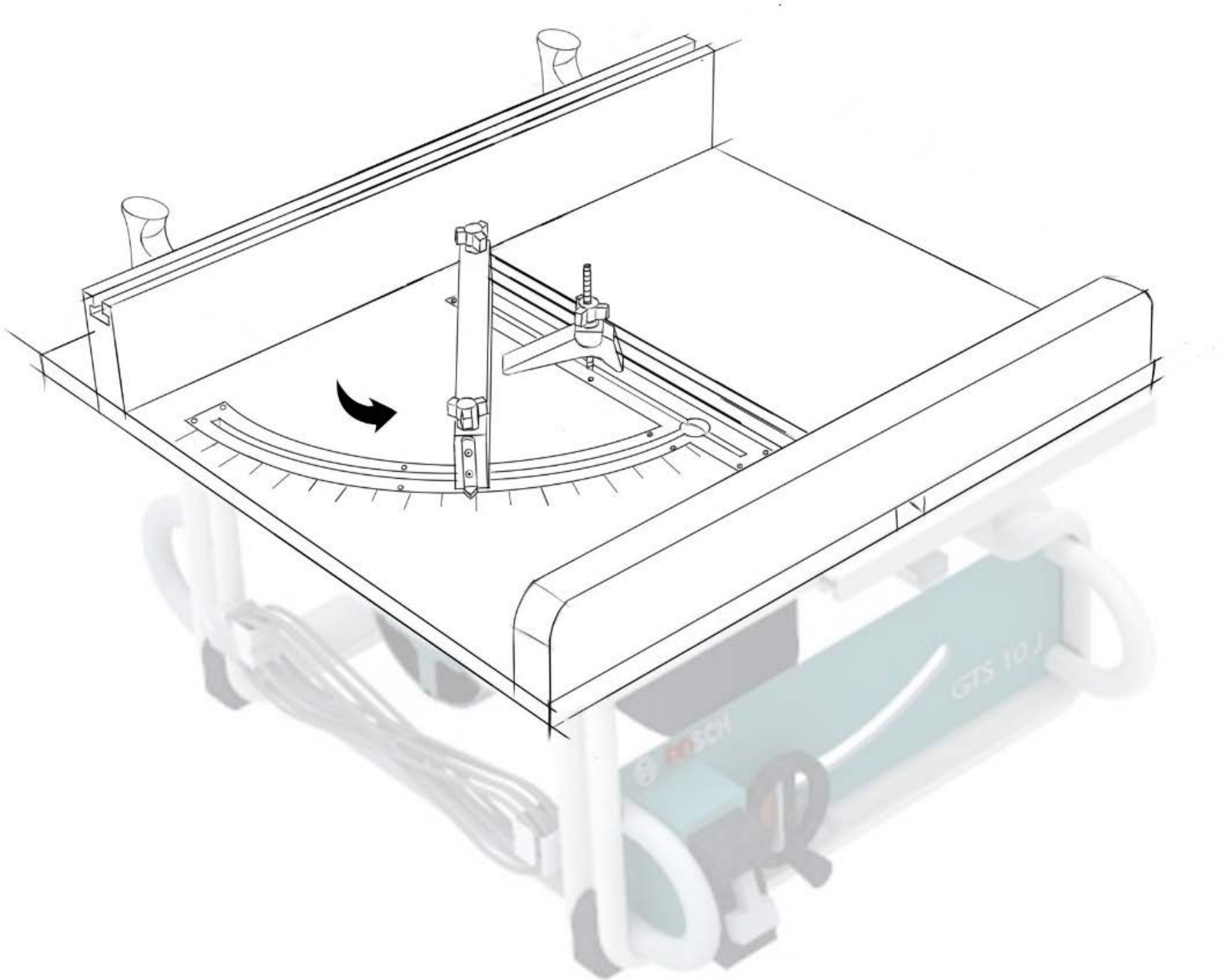
Ilustración 1: Deslizador para realizar ensambles



Fuente: el autor

- Diseñar un deslizador para corte de piezas en ángulos, grips de agarre y que además las piezas sean fijadas de manera segura para el usuario.

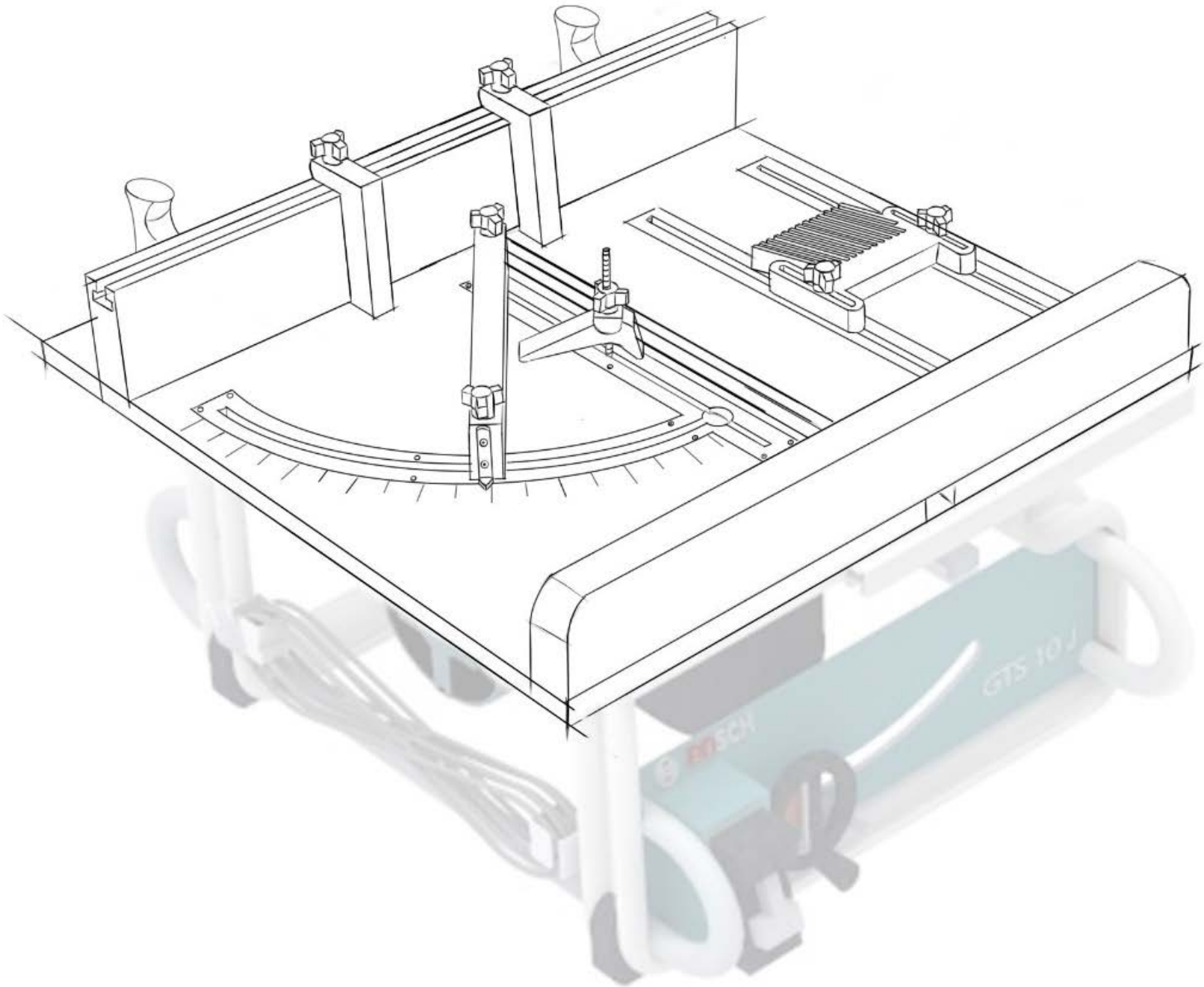
Ilustración 2: Deslizador para corte en ángulos



Fuente: el autor

- Diseñar un deslizador para generar piezas para ensambles, corte en ángulos, medición y sujeción de las mismas, sin que el usuario acerque sus manos a zonas peligrosas de la sierra mesa, además colocar grips de agarre para su manejo.

Ilustración 3: Deslizador para realizar ensambles y cortes



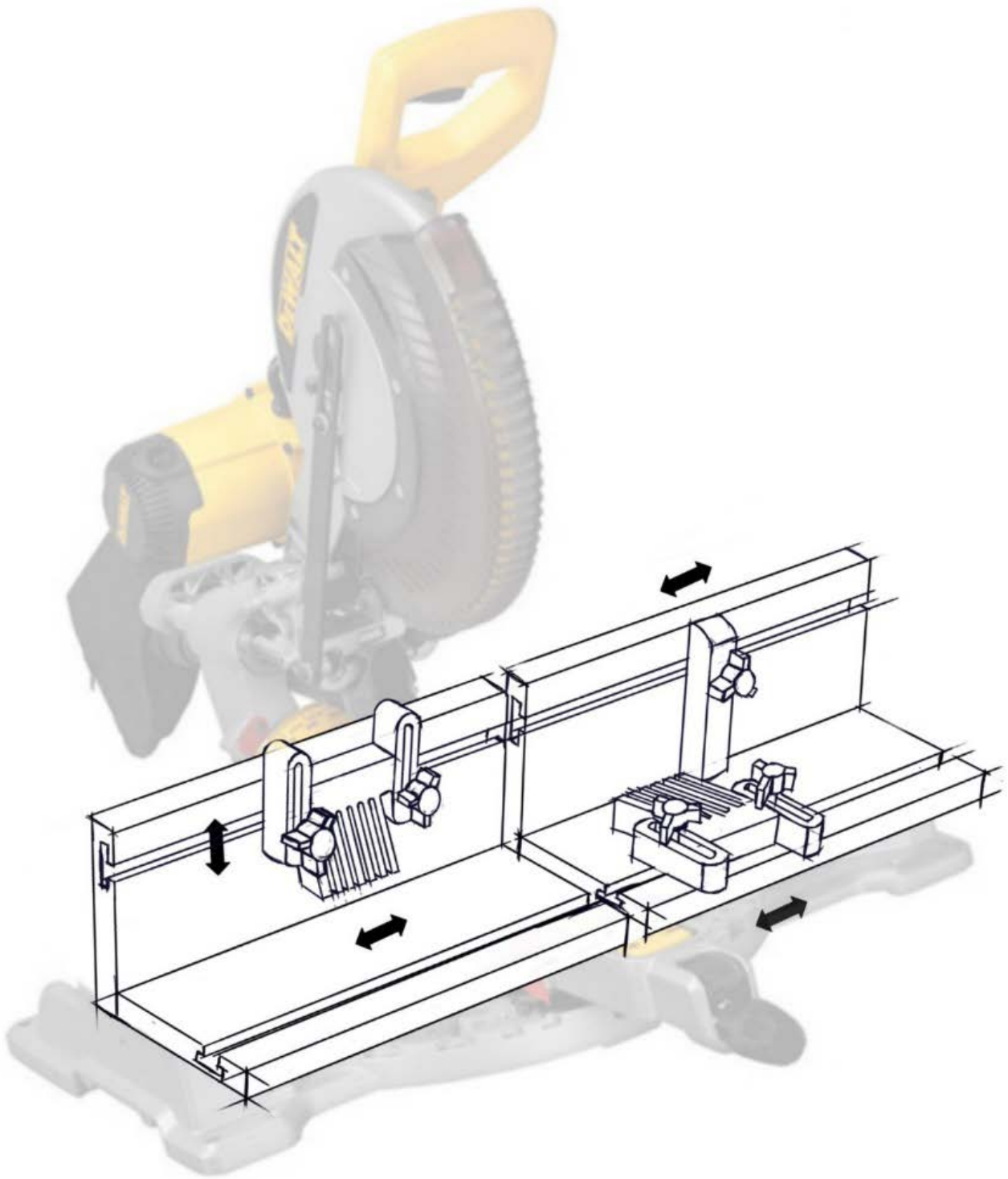
Fuente: el autor

De las ideas del deslizador, se elige la tercera por contar con todos los elementos necesarios para favorecer procesos y precautelar la integridad del usuario.

1) Ingletadora

- Diseñar un utillaje que considere la precisión de corte de piezas pequeñas mediante la fijación de las mismas.

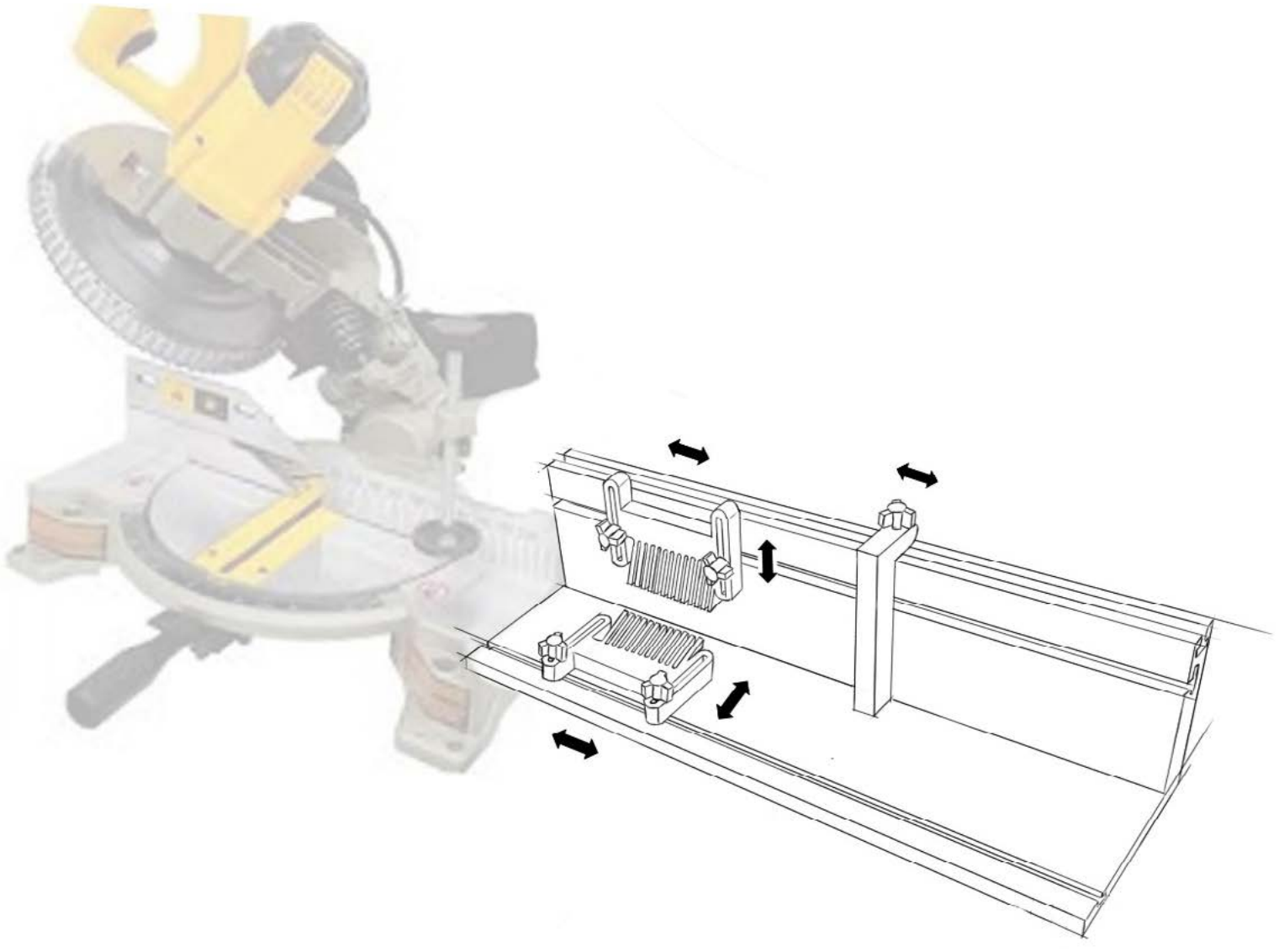
Ilustración 4: Utillaje para piezas pequeñas



Fuente: el autor

- El utillaje a diseñar sea válido para piezas de gran longitud, evitando que el usuario realice palanca de resistencia para hacer los cortes.

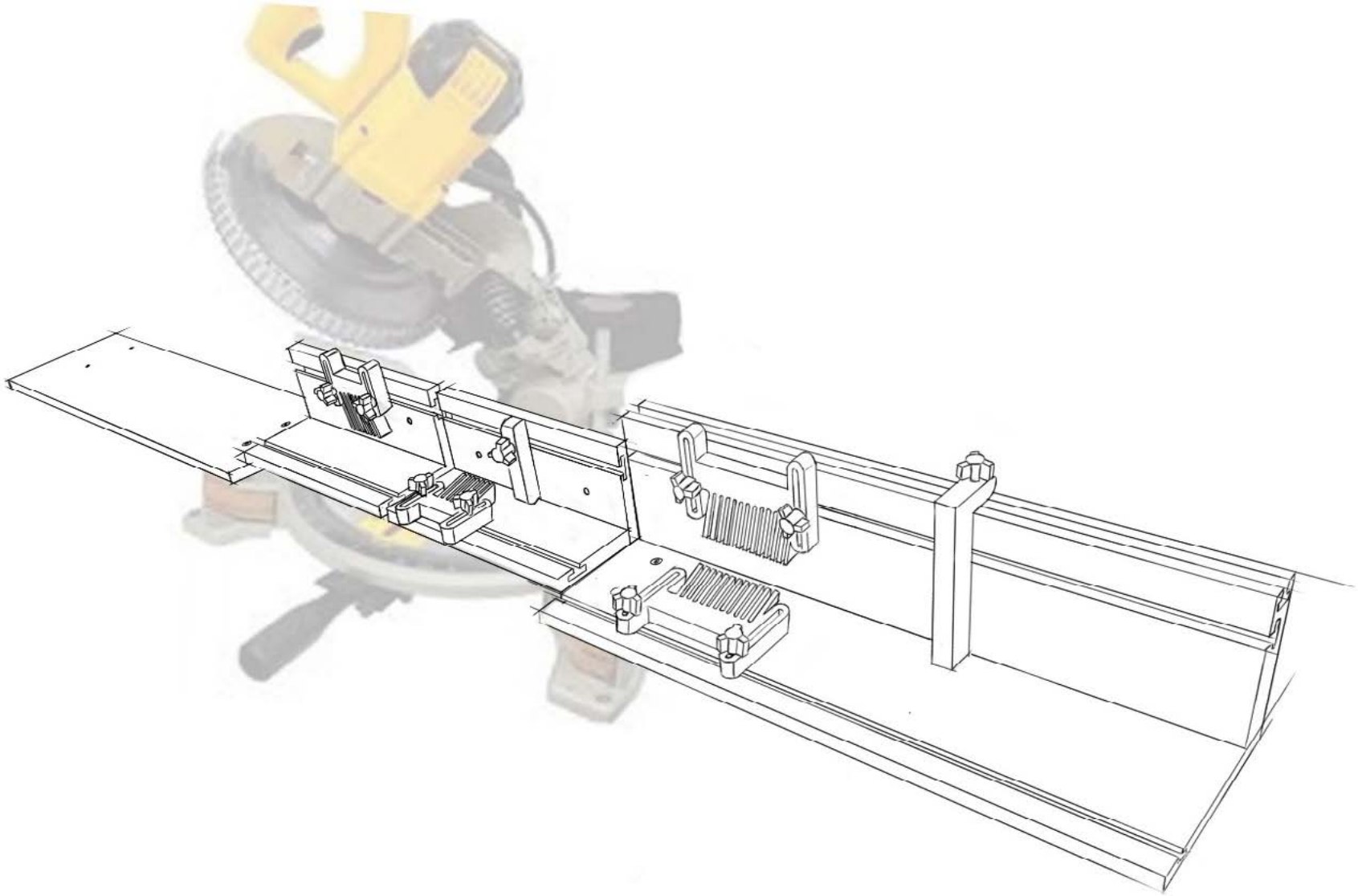
Ilustración 5: Utillaje para piezas de gran longitud



Fuente: el autor

- Mesa de trabajo que considere tanto la medición, sujeción y corte de piezas pequeñas y piezas de gran longitud.

Ilustración 6: Mesa de trabajo



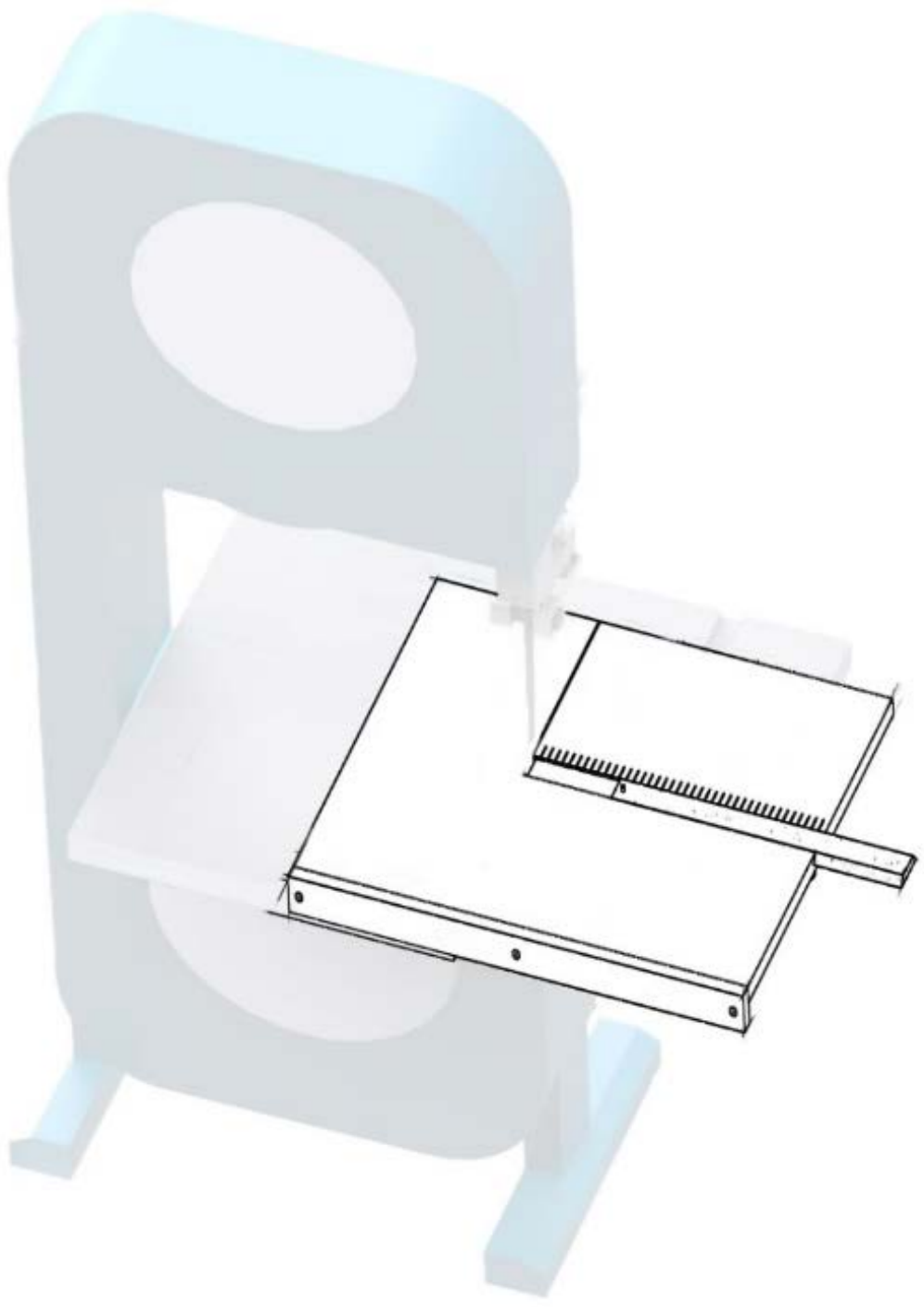
Fuente: el autor

De las 3 ideas planteadas se elige la tercera ya que cumple con los requisitos del usuario, como: corte de piezas pequeñas y grandes, con su respectiva fijación para evitar que el usuario entre en contacto con la hoja sierra y no haga palanca al momento de sujetar las piezas.

2) **Sierra cinta**

- Realizar una guía para cortes circulares.

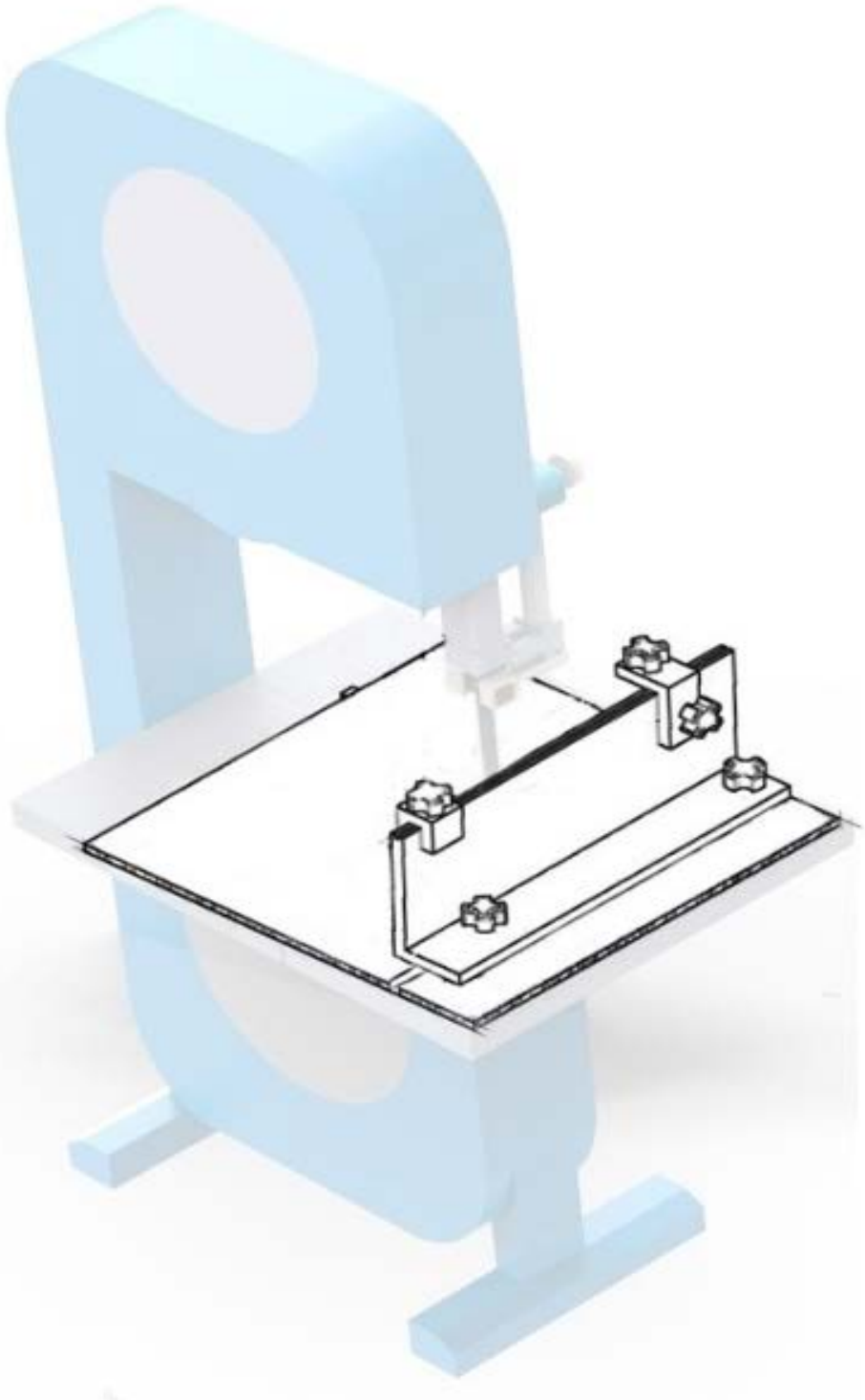
Ilustración 7: Guía para cortes circulares



Fuente: el autor

- Desarrollar un deslizador que facilite la precisión de corte y la fijación de las piezas.

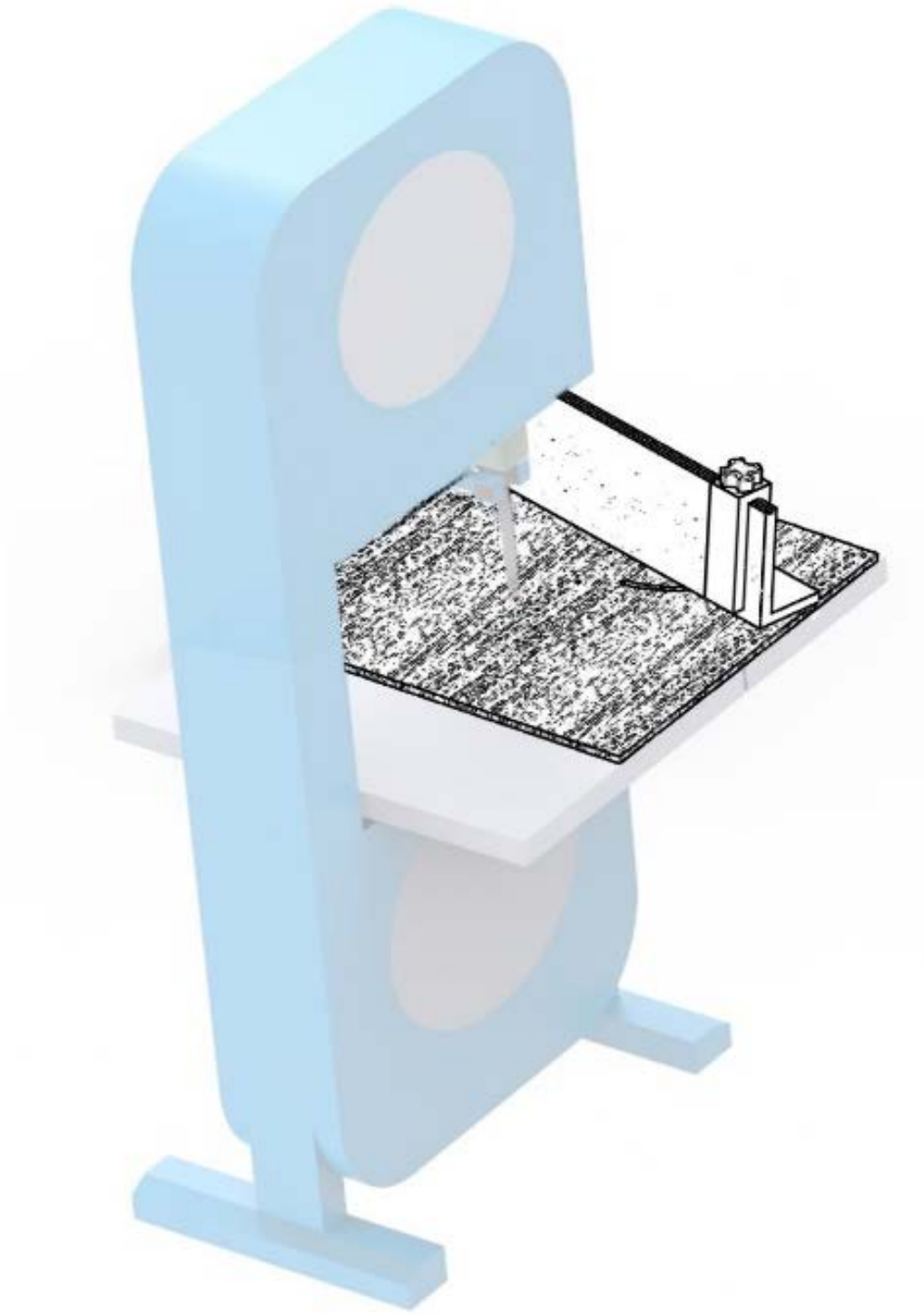
Ilustración 8: Deslizador de precisión



Fuente: el autor

- Desarrollar un utillaje para cortes de piezas en ángulo.

Ilustración 9: Utillaje para corte en ángulo



Fuente: el autor

A pesar de ser tres los utillajes propuestos, se desarrollarán dos, la mesa de trabajo para la ingletadora y el deslizador para la sierra de mesa, siendo las máquinas más utilizadas y peligrosas dentro del laboratorio “DisLAB”.

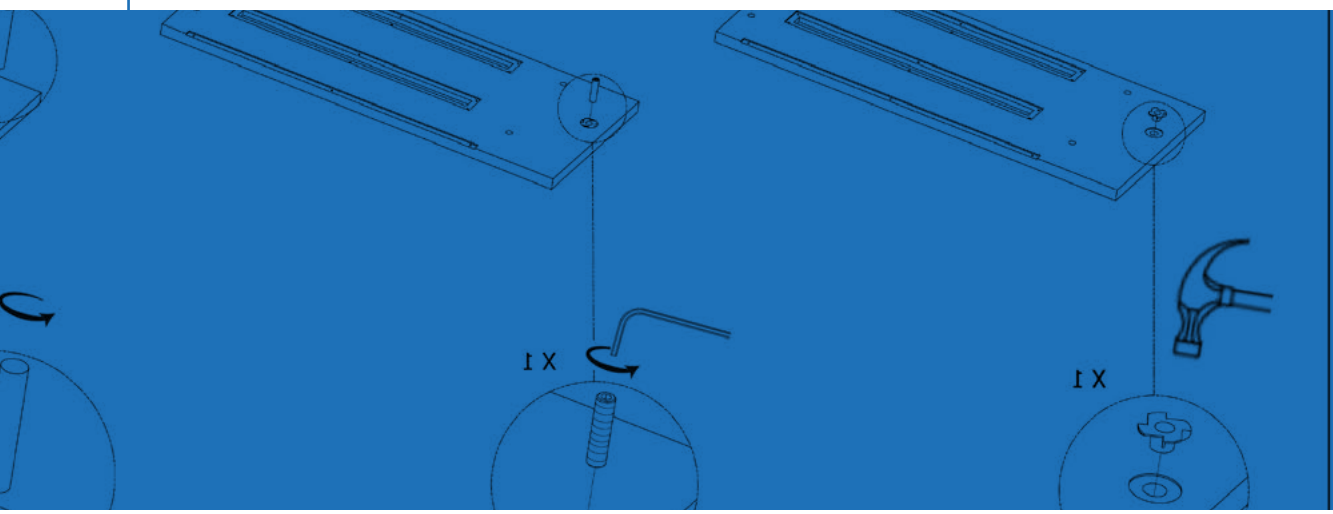
3.4.- Conclusiones

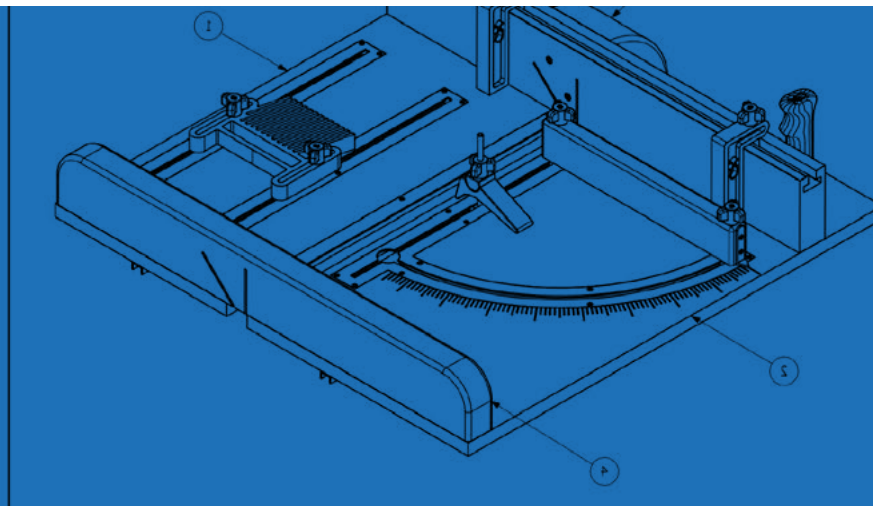
Como se ha podido observar el perfil de usuario nos ha permitido saber cuáles son las necesidades del mismo, teniendo claros dos perfiles, el primero con experiencia y el segundo sin experiencia en cuanto al uso de los equipos de carpintería del laboratorio “DisLAB”, basándonos en ellos se consiguió:

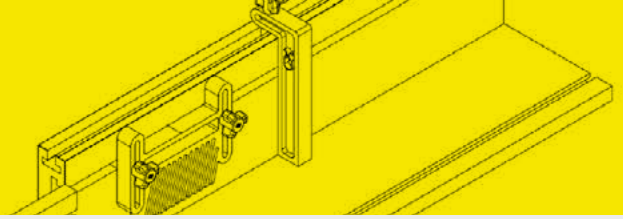
Una mesa de trabajo para la ingletadora que consta de dos espacios, el uno para elaborar piezas pequeñas de mayor peligro, por medio de elementos de sujeción y reguladores para medir las mismas; el segundo espacio es una cama de trabajo para piezas de gran longitud, para evitar que el usuario haga palanca con sus manos, también cuenta con accesorios para medir y sujetar las piezas, evitando que el beneficiario se ocupe de operaciones que pueden generar peligro.

Para la sierra de mesa se ha logrado idear un deslizador que contiene elementos de medición y fijación de piezas, para favorecer procesos constructivos, también se logra tener un espacio desmontable para cortes en ángulos, grips de agarre para manipular el deslizador y una protección para la hoja sierra.

Todo ello con el objetivo de favorecer procesos constructivos para los estudiantes y precautelar su integridad.


X 1
X 1


1
5
4



Capítulo 4
Resultados

4

CAPÍTULO 4

4.- RESULTADOS **65**
4.1.- Documentación técnica deslizador **66**
4.1.1.- Renders 94
4.1.2.- Packaginig 98
4.1.3.- Manual de ensamblaje 101
4.1.4.- Ambientación 105
4.1.5.- Costos 108
4.2.- Documentación técnica mesa de trabajo **111**
4.2.1.- Renders 129
4.2.2.- Packaging 132
4.2.3.- Manual de ensamblaje 135
4.2.4.- Ambientación 140
4.2.5.- Costos 142
4.3.- Protocolo de validación **145**
4.4.- Link para acceso de archivos: **148**
4.5.- Conclusión **148**

4.- RESULTADOS

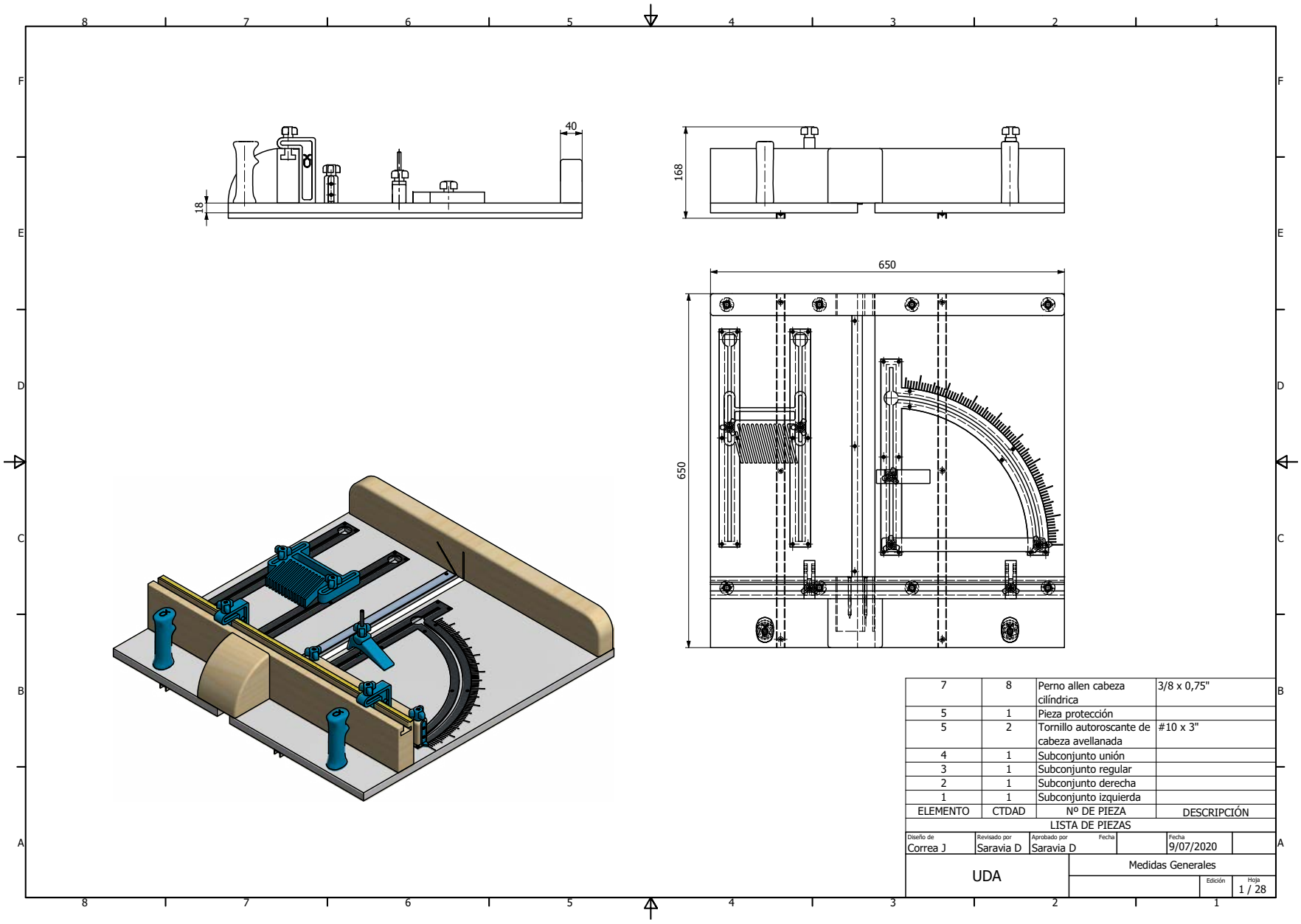
Introducción

Este capítulo aborda todo lo concerniente a la documentación necesaria que se ha de utilizar para la futura construcción de los prototipos planteados, siendo, un deslizador para la sierra de mesa y una mesa de trabajo para la ingletadora.

Se explica sus planos técnicos, renders, packaging, manual de ensamble, ambientación y los costos.

Existen piezas que se deberán imprimir en 3D, las cuales han de ser utilizadas para las dos propuestas, para ello sus archivos quedan enlazados a un link al final del capítulo, así también hay piezas para mecanización CNC y corte plasma, de igual manera esos archivos estarán ligados al mismo link.

4.1.- Documentación técnica deslizador

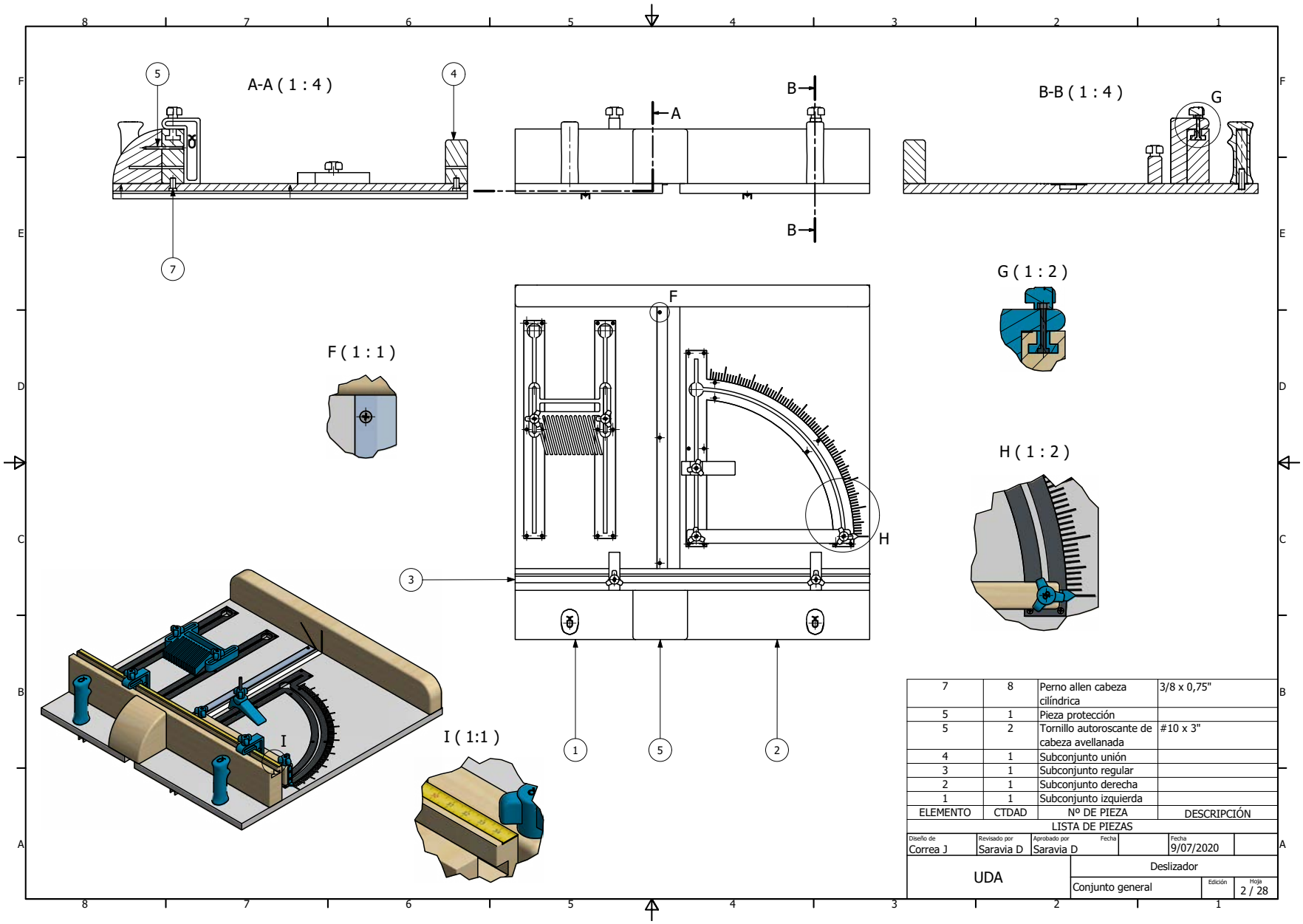


ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
7	8	Perno allen cabeza cilíndrica	3/8 x 0,75"
5	1	Pieza protección	
5	2	Tornillo autoroscante de cabeza avellanada	#10 x 3"
4	1	Subconjunto unión	
3	1	Subconjunto regular	
2	1	Subconjunto derecha	
1	1	Subconjunto izquierda	

LISTA DE PIEZAS

Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020

UDA — Medidas Generales — Edición — Hoja 1 / 28



ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
7	8	Perno allen cabeza cilíndrica	3/8 x 0,75"
5	1	Pieza protección	
5	2	Tornillo autoroscante de cabeza avellanada	#10 x 3"
4	1	Subconjunto unión	
3	1	Subconjunto regular	
2	1	Subconjunto derecha	
1	1	Subconjunto izquierda	

LISTA DE PIEZAS

Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020

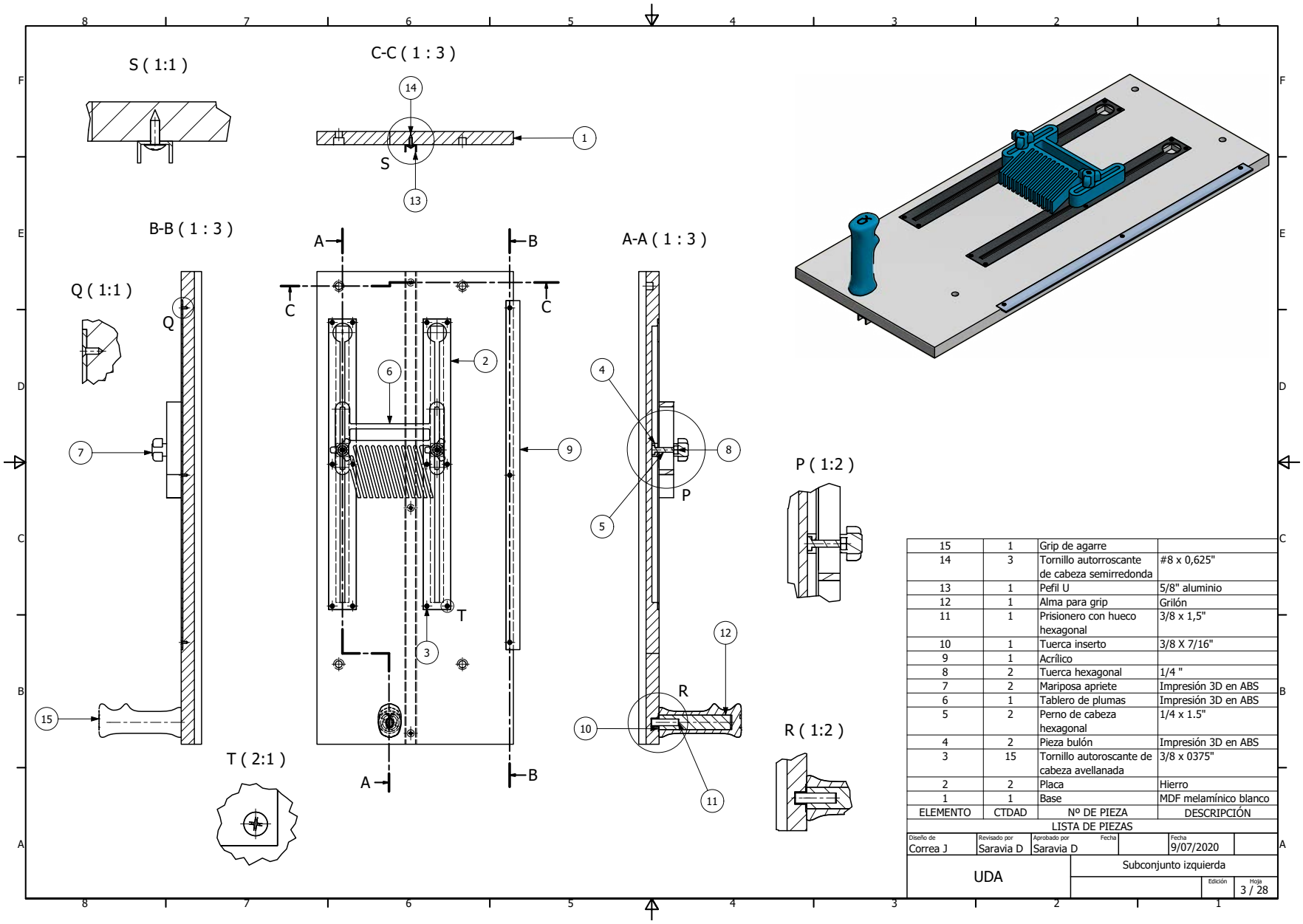
UDA

Deslizador

Conjunto general

Edición

Hoja 2 / 28

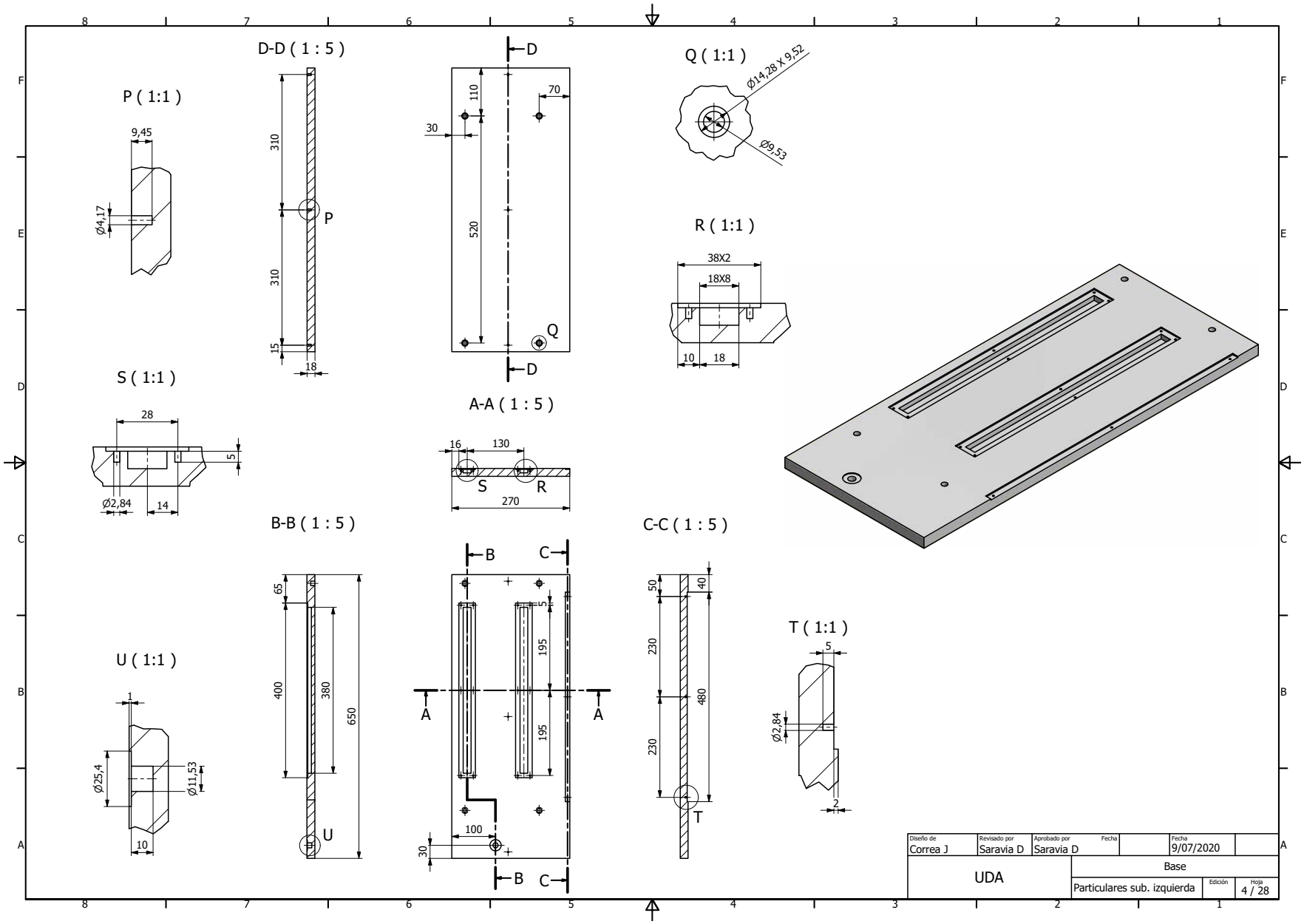


ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
15	1	Grip de agarre	
14	3	Tornillo autorroscante de cabeza semirredonda	#8 x 0,625"
13	1	Pefil U	5/8" aluminio
12	1	Alma para grip	Grilón
11	1	Prisionero con hueco hexagonal	3/8 x 1,5"
10	1	Tuerca inserto	3/8 X 7/16"
9	1	Acrílico	
8	2	Tuerca hexagonal	1/4 "
7	2	Mariposa apriete	Impresión 3D en ABS
6	1	Tablero de plumas	Impresión 3D en ABS
5	2	Perno de cabeza hexagonal	1/4 x 1.5"
4	2	Pieza bulón	Impresión 3D en ABS
3	15	Tornillo autoroscante de cabeza avellanada	3/8 x 0375"
2	2	Placa	Hierro
1	1	Base	MDF melamínico blanco

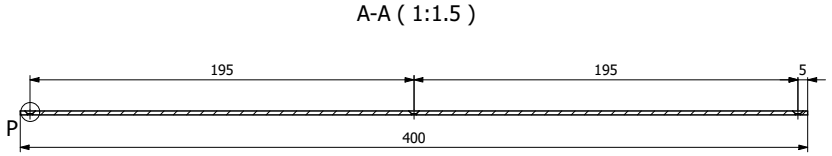
LISTA DE PIEZAS

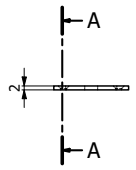
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020

UDA — Subconjunto izquierda — Edición — Hoja 3 / 28

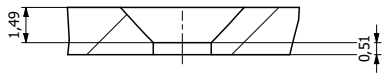

D-D (1 : 5)
P (1:1)
9,45
Ø4,17
310
310
15
18
P
D
110
70
30
520
Q
D
Q (1:1)
Ø14,28 X 9,52
Ø9,53
R (1:1)
38X2
18X8
10
18
S (1:1)
28
5
Ø2,84
14
A-A (1 : 5)
16
130
S
R
270
B-B (1 : 5)
65
400
380
650
U
B
C
A
A
195
195
100
30
B
C
C-C (1 : 5)
50
40
230
480
230
T
T (1:1)
5
Ø2,84
2
U (1:1)
1
Ø25,4
Ø11,53
10
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Base
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
4 / 28

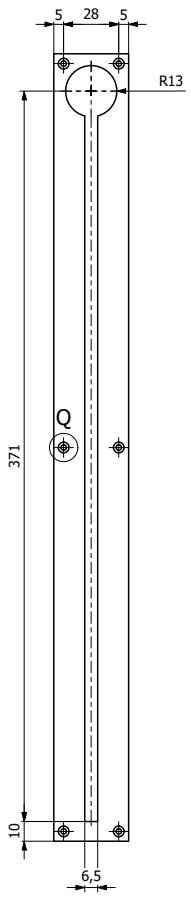
A-A (1:1.5)



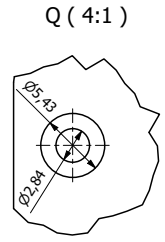


P (8:1)



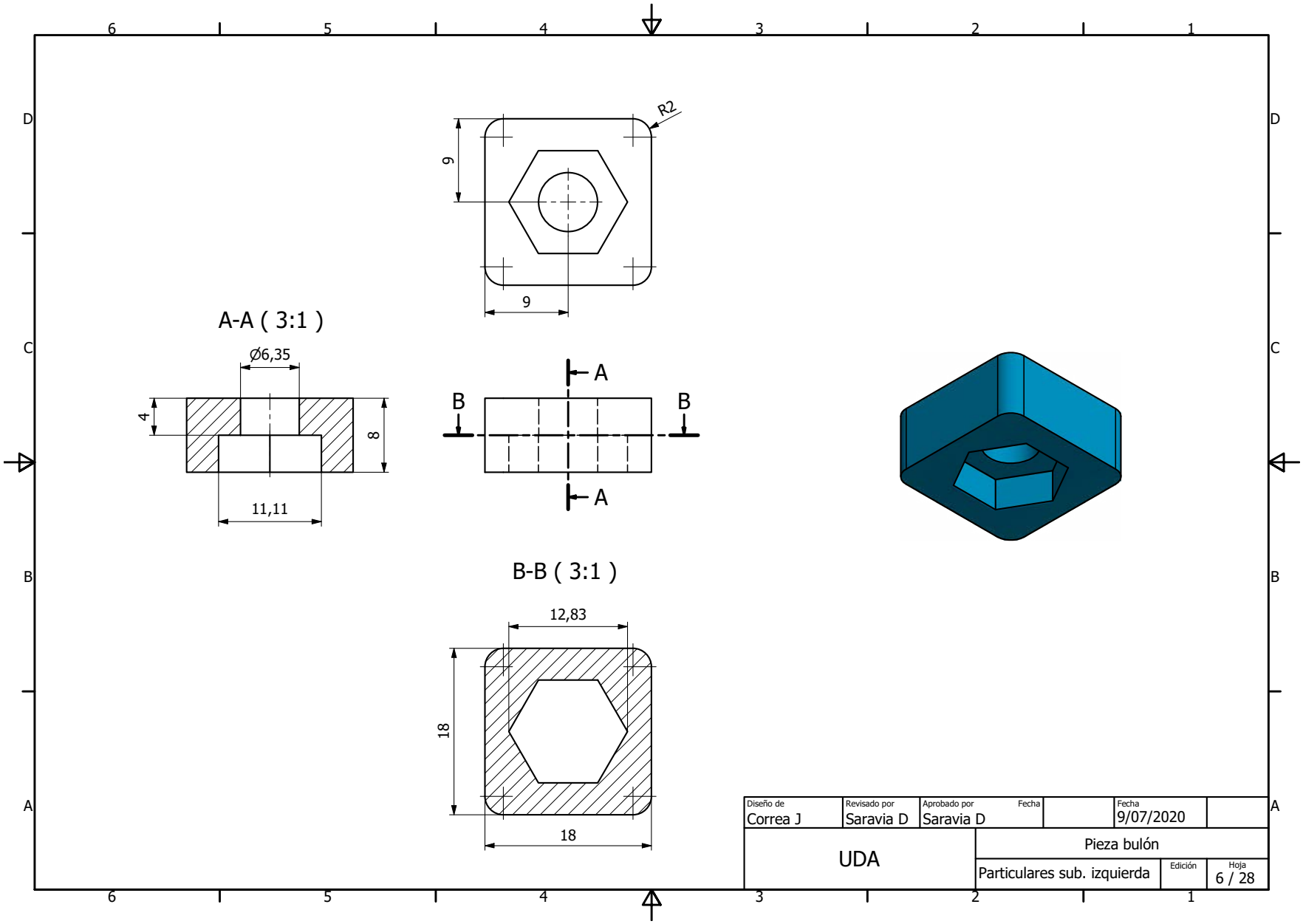


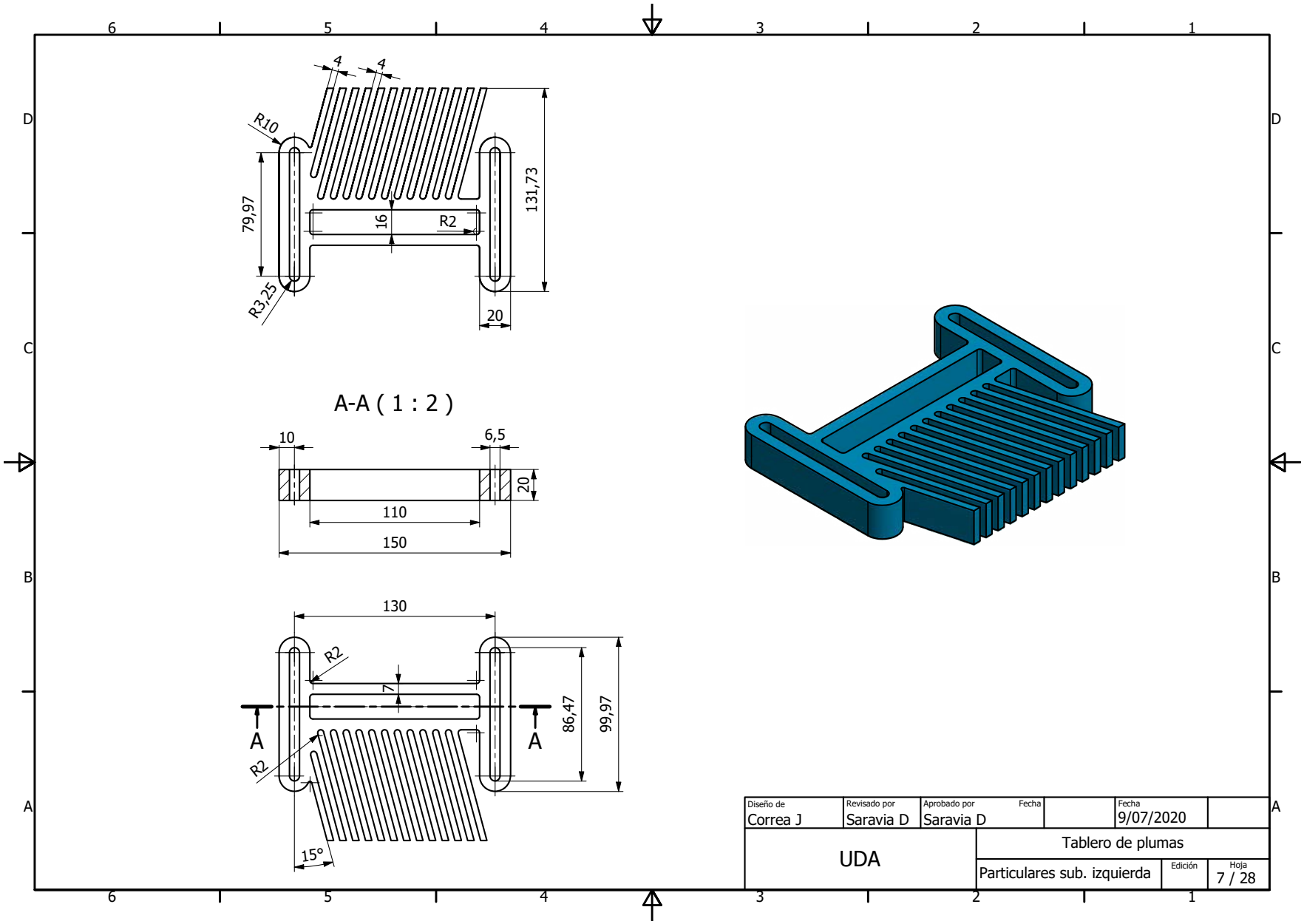
Q (4:1)

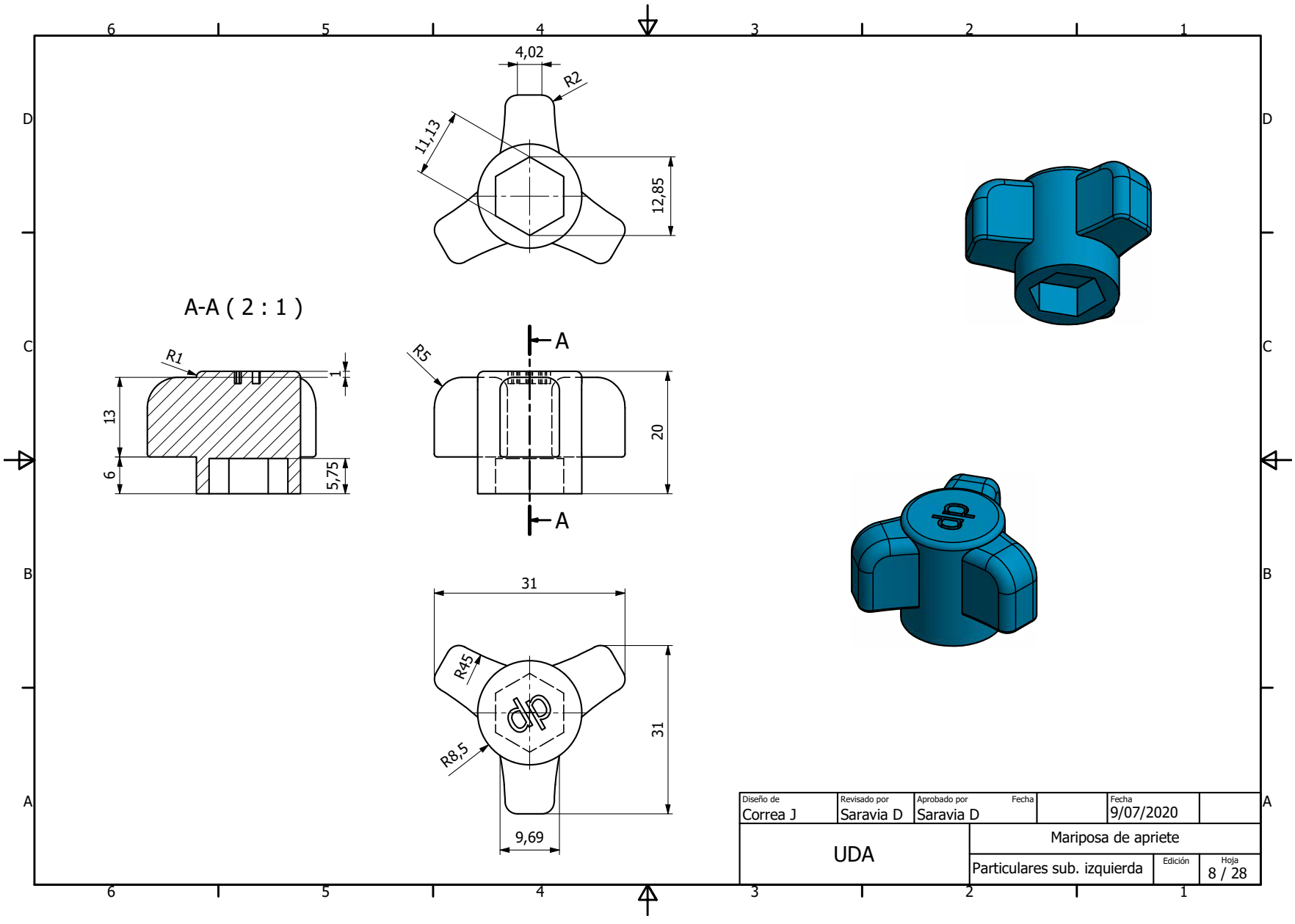


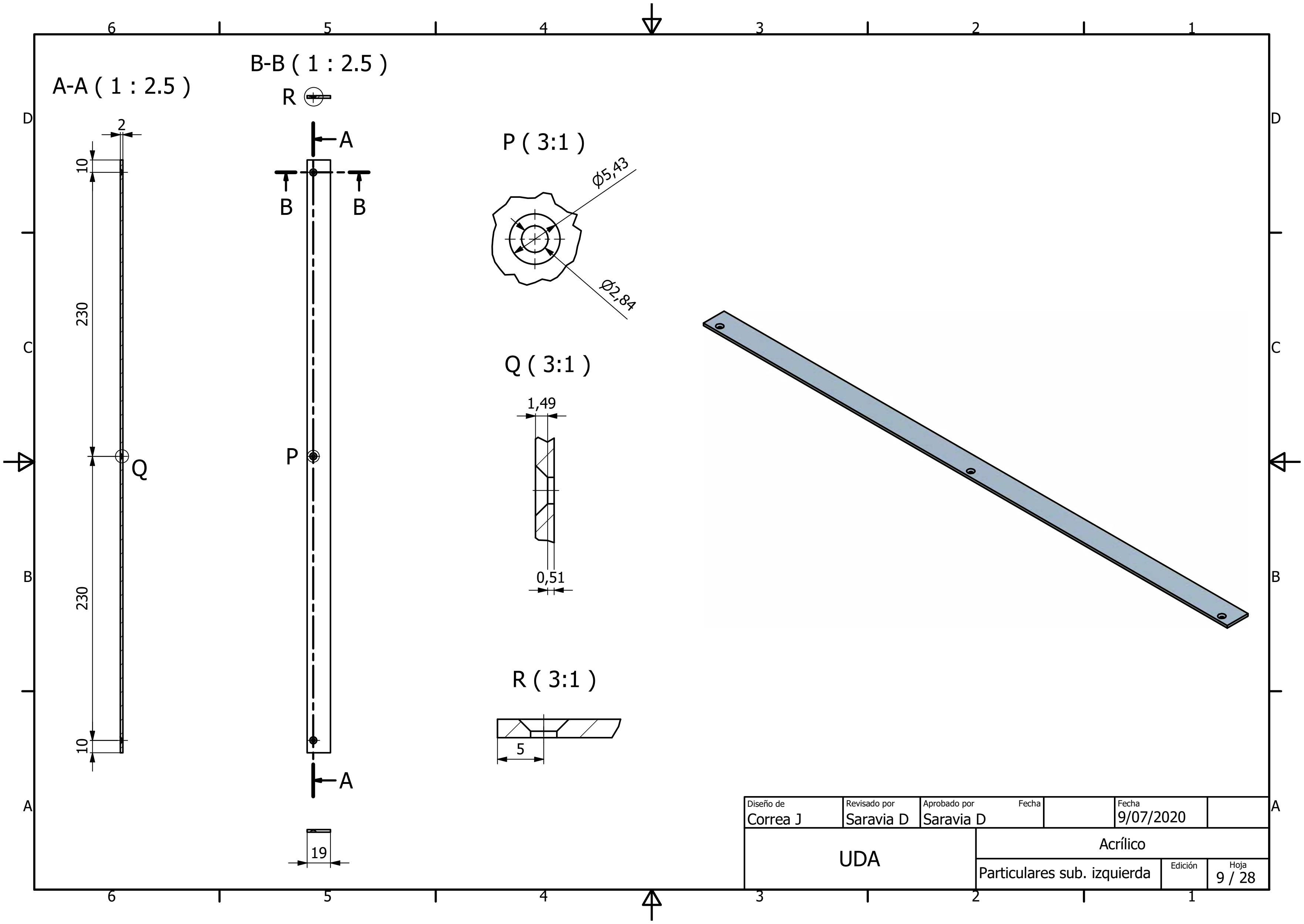
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha	
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020	

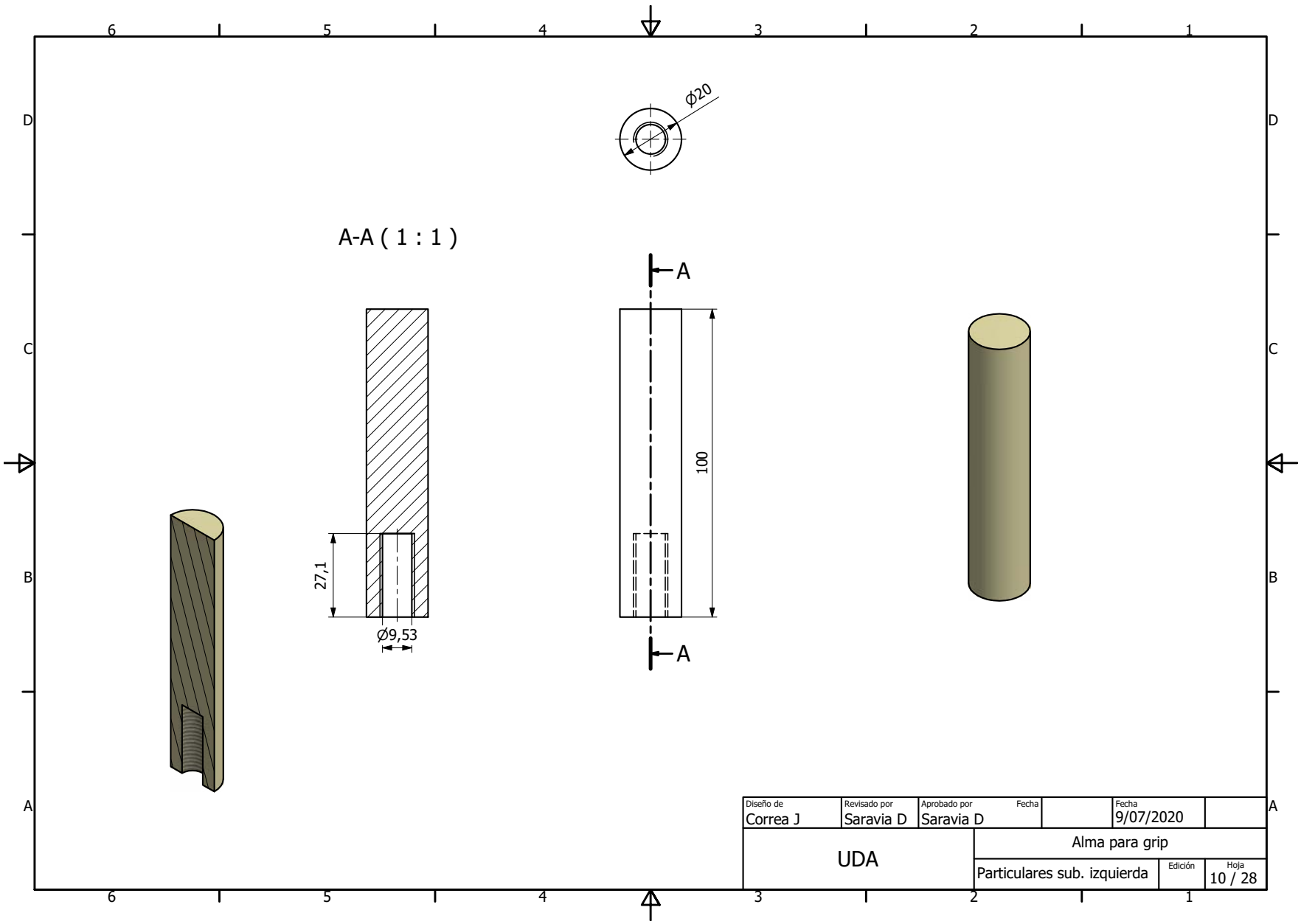
UDA	Placa de hierro		
	Particulares sub. izquierda	Edición	Hoja 5 / 28

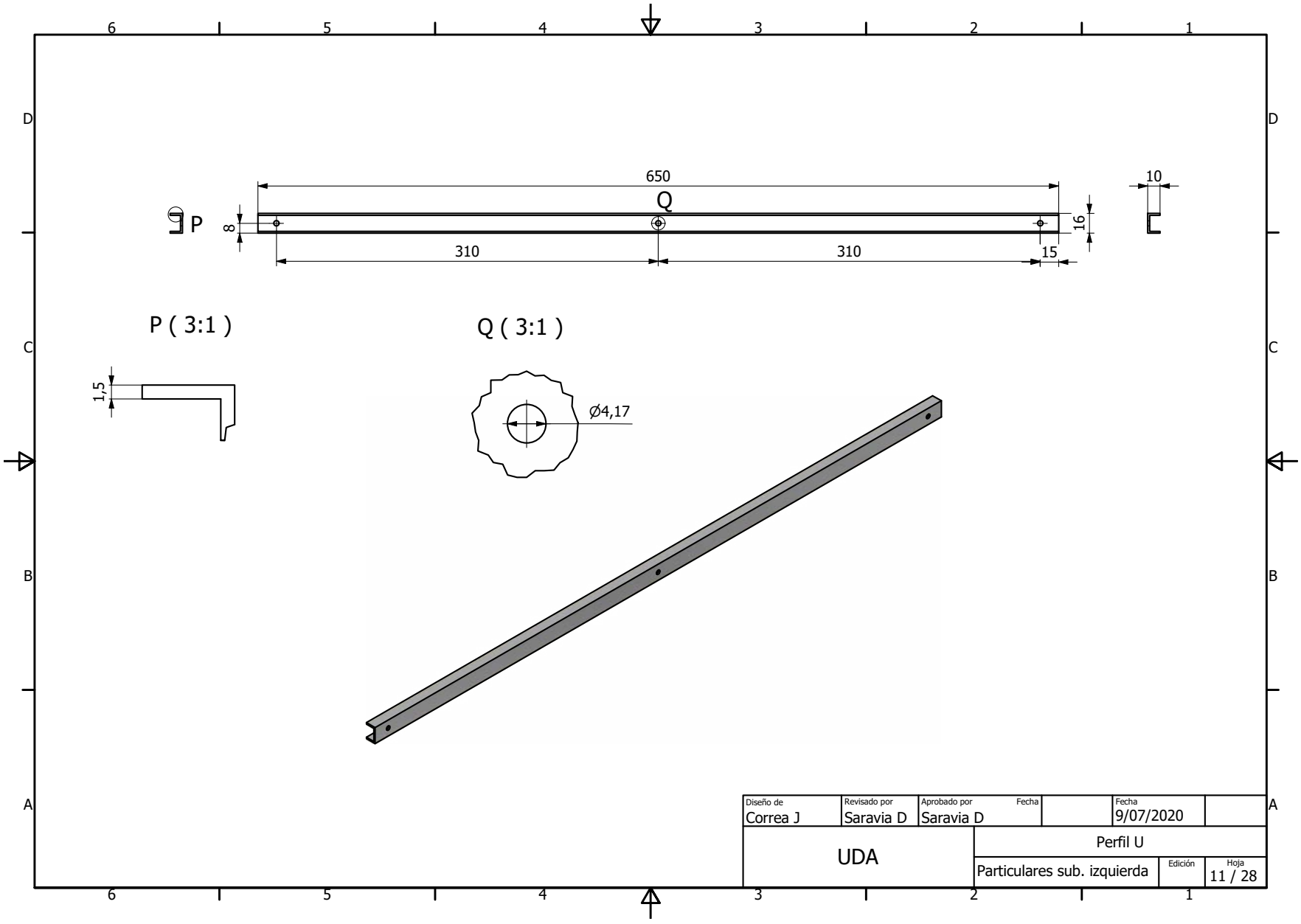

R2
9
9
A-A (3:1)
Ø6,35
4
8
11,11
A
B
B
A
B-B (3:1)
12,83
18
18
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Pieza bulón
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
6 / 28

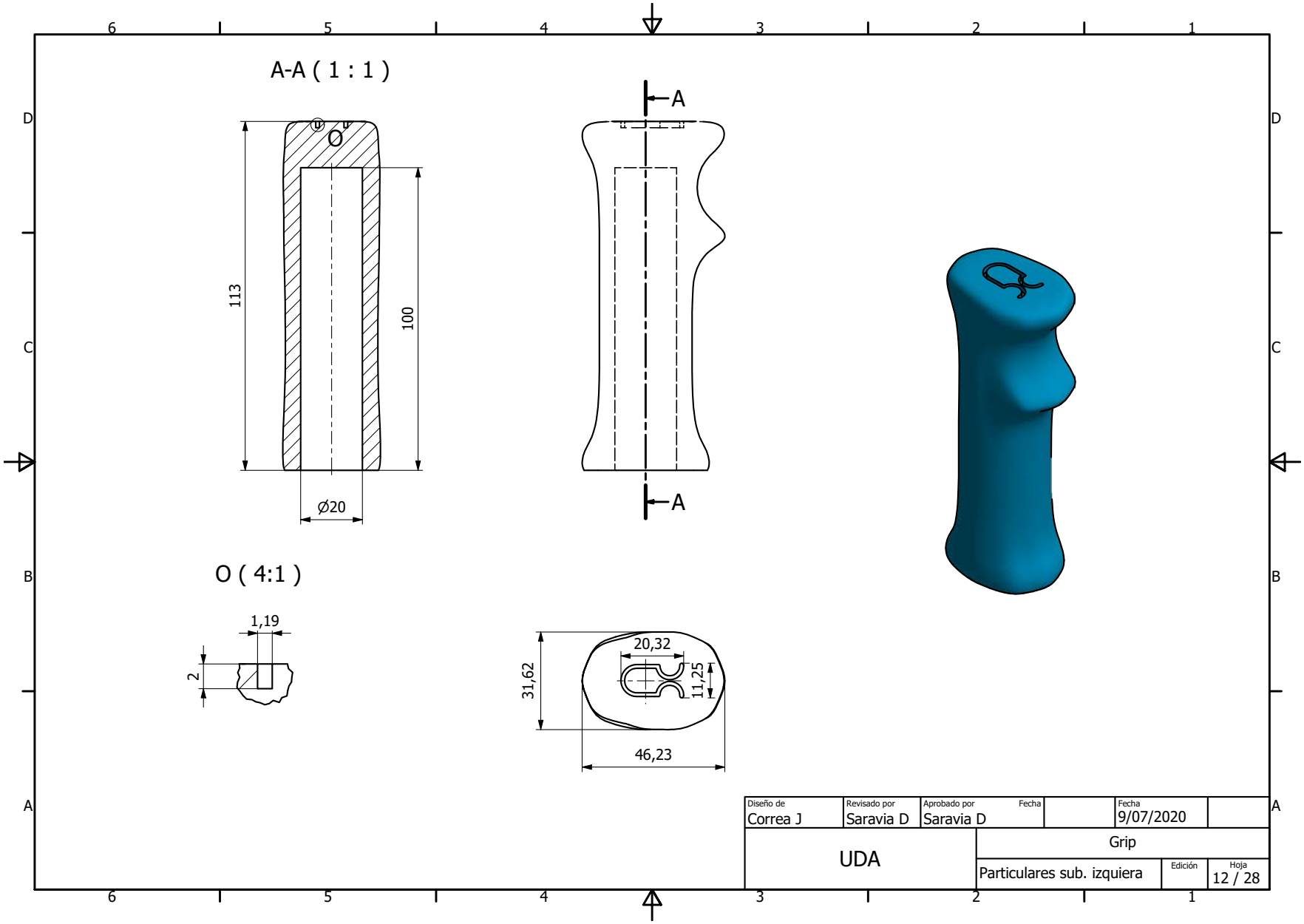

4
4
R10
79,97
131,73
16
R2
R3,25
20
A-A (1 : 2)
10
6,5
20
110
150
130
R2
7
A
A
86,47
99,97
R2
15°
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Tablero de plumas
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
7 / 28

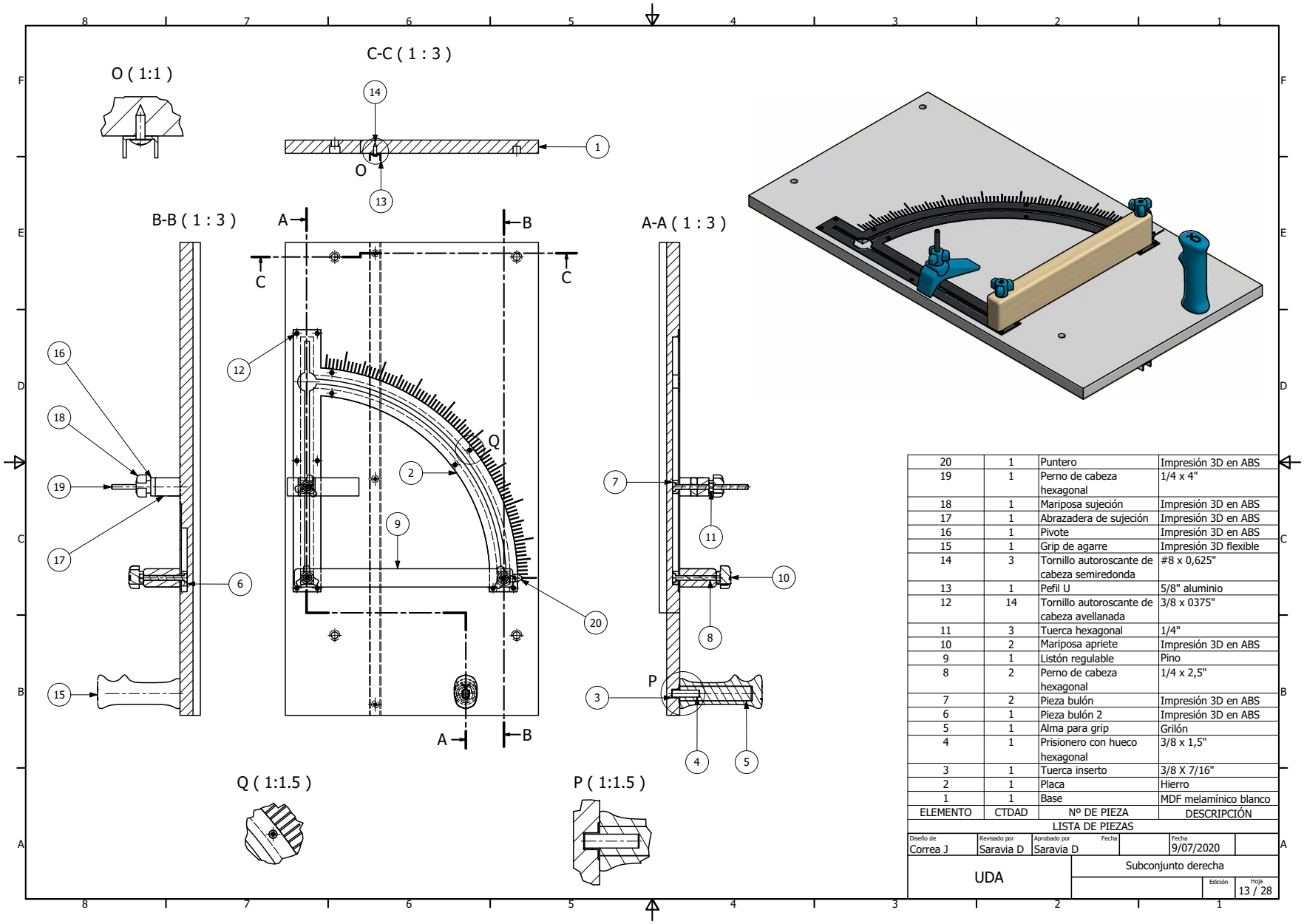

4,02
R2
11,13
12,85
A-A (2 : 1)
R1
1
13
6
5,75
R5
A
20
A
31
R45
31
R8,5
9,69
dp
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Mariposa de apriete
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
8 / 28


A-A (1 : 2.5)
B-B (1 : 2.5)
P (3:1)
Ø5,43
Ø2,84
Q (3:1)
1,49
0,51
R (3:1)
5
2
10
230
230
10
19
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
9/07/2020
UDA
Acrílico
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
9 / 28


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
ϕ20
A-A (1 : 1)
A
100
27,1
Ø9,53
A
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Alma para grip
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
10 / 28


650
Q
10
P
8
16
310
310
15
P (3:1)
Q (3:1)
1,5
Ø4,17
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Perfil U
Particulares sub. izquierda
Edición
Hoja
11 / 28


A-A (1 : 1)
113
100
Ø20
A
A
O (4:1)
1,19
2
20,32
31,62
11,25
46,23
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Grip
Particulares sub. izquiera
Edición
Hoja
12 / 28

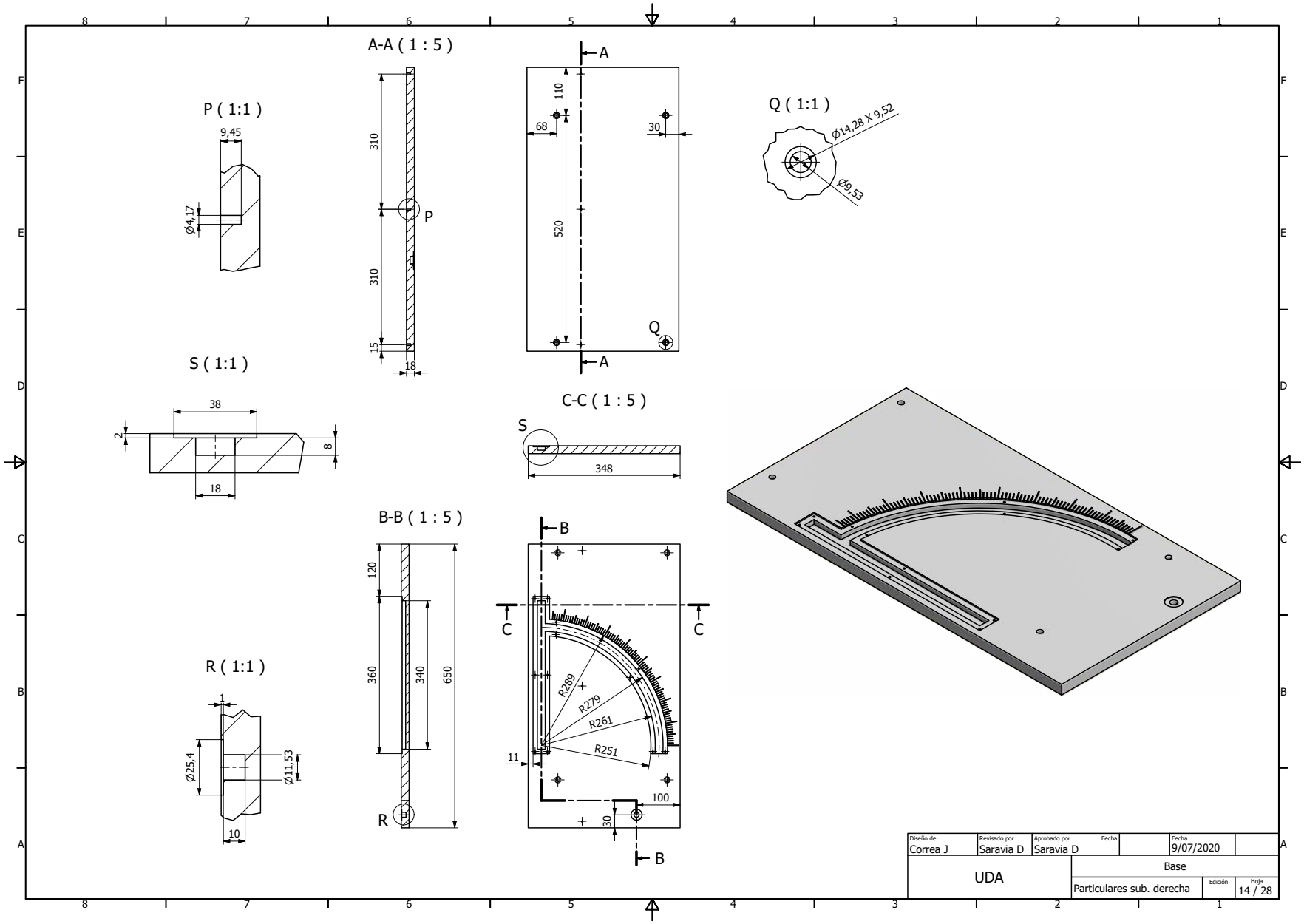


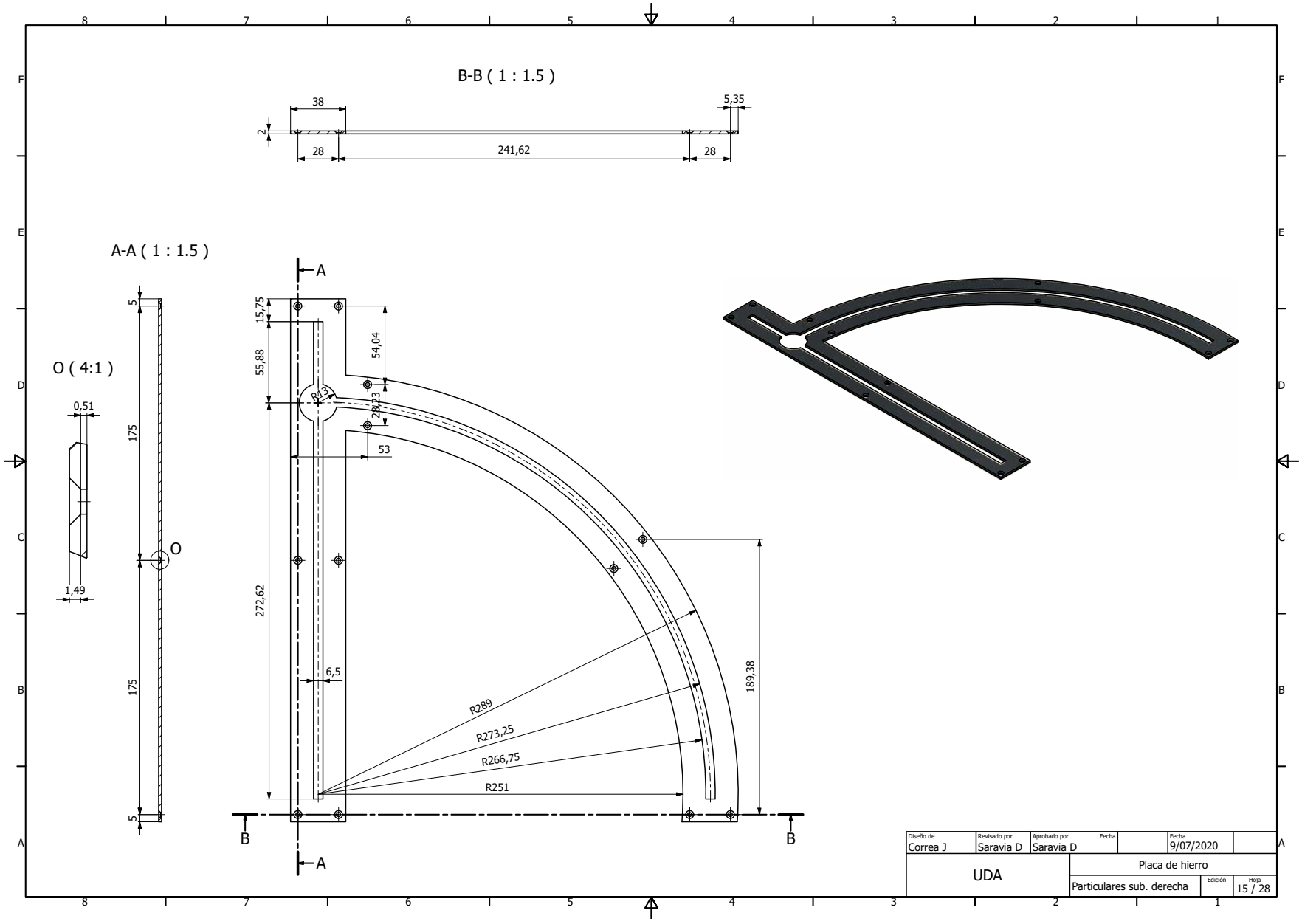
20	1	Puntero	Impresión 3D en ABS
19	1	Perno de cabeza hexagonal	1/4 x 4"
18	1	Mariposa sujeción	Impresión 3D en ABS
17	1	Abrazadera de sujeción	Impresión 3D en ABS
16	1	Pivote	Impresión 3D en ABS
15	1	Grip de agarre	Impresión 3D flexible
14	3	Tornillo autoroscante de cabeza semiredonda	#8 x 0,625"
13	1	Pefil U	5/8" aluminio
12	14	Tornillo autoroscante de cabeza avellanada	3/8 x 0375"
11	3	Tuerca hexagonal	1/4"
10	2	Mariposa apriete	Impresión 3D en ABS
9	1	Listón regulable	Pino
8	2	Perno de cabeza hexagonal	1/4 x 2,5"
7	2	Pieza bulón	Impresión 3D en ABS
6	1	Pieza bulón 2	Impresión 3D en ABS
5	1	Alma para grip	Grilón
4	1	Prisionero con hueco hexagonal	3/8 x 1,5"
3	1	Tuerca inserto	3/8 X 7/16"
2	1	Placa	Hierro
1	1	Base	MDF melamínico blanco
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

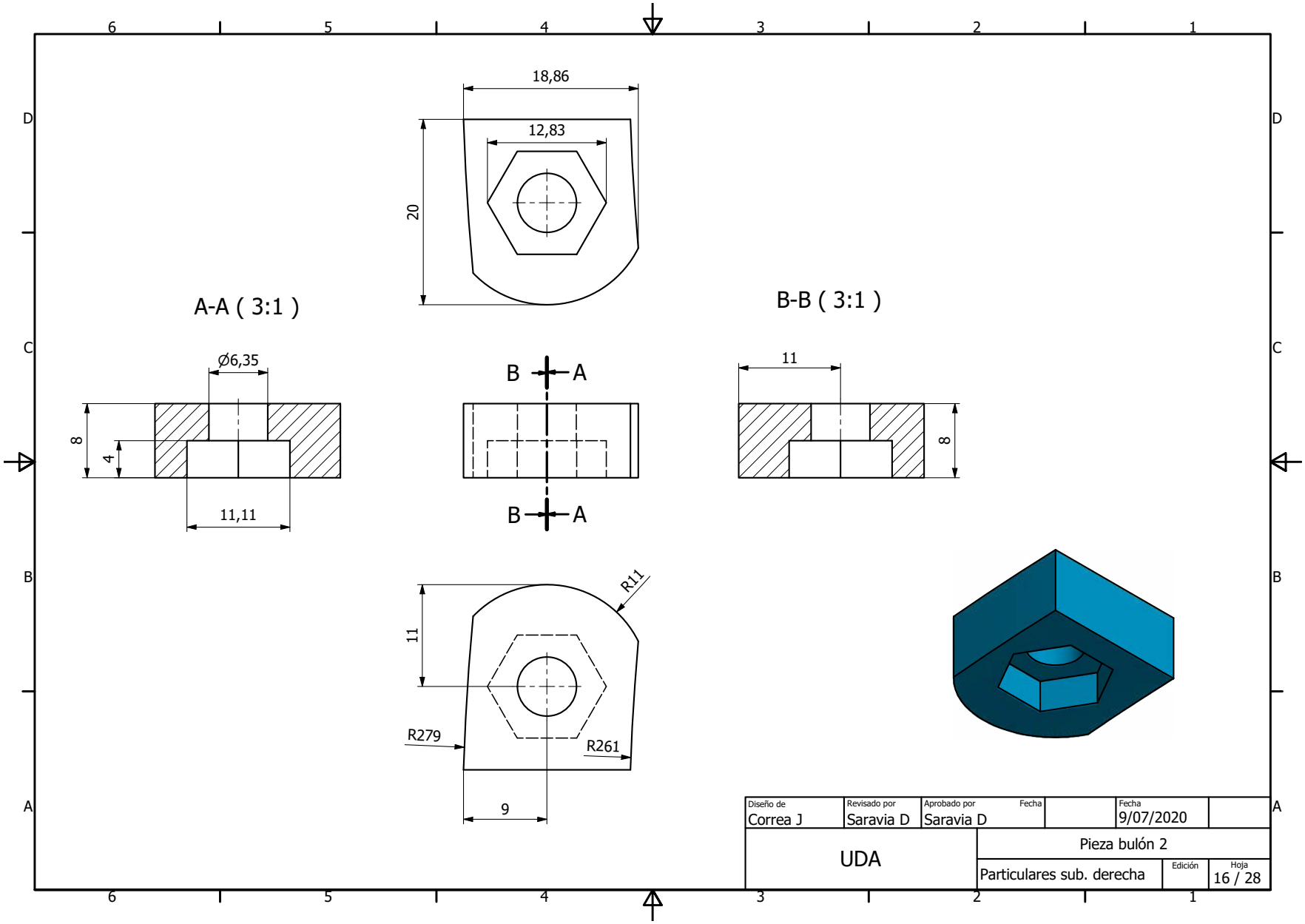
LISTA DE PIEZAS

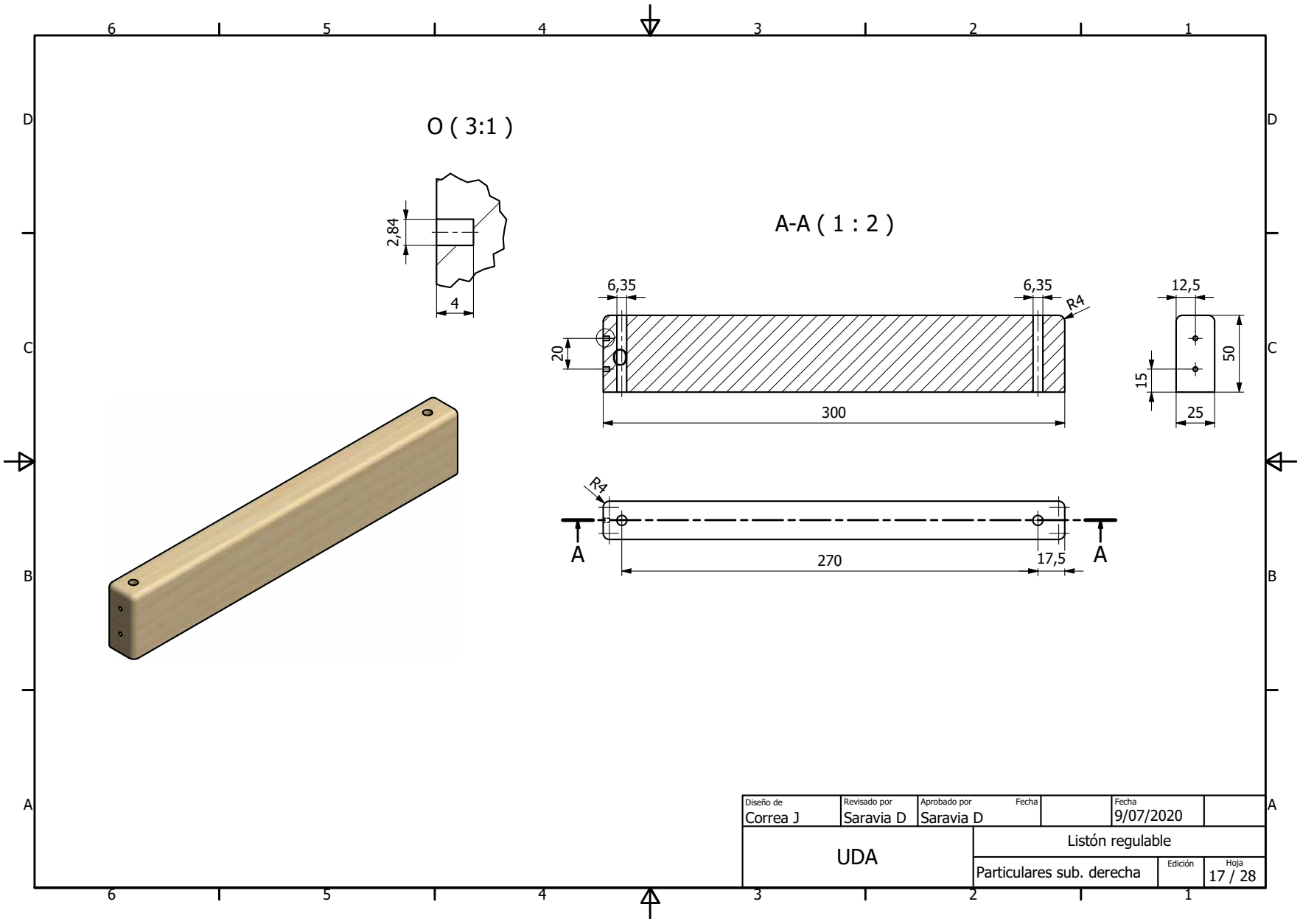
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020

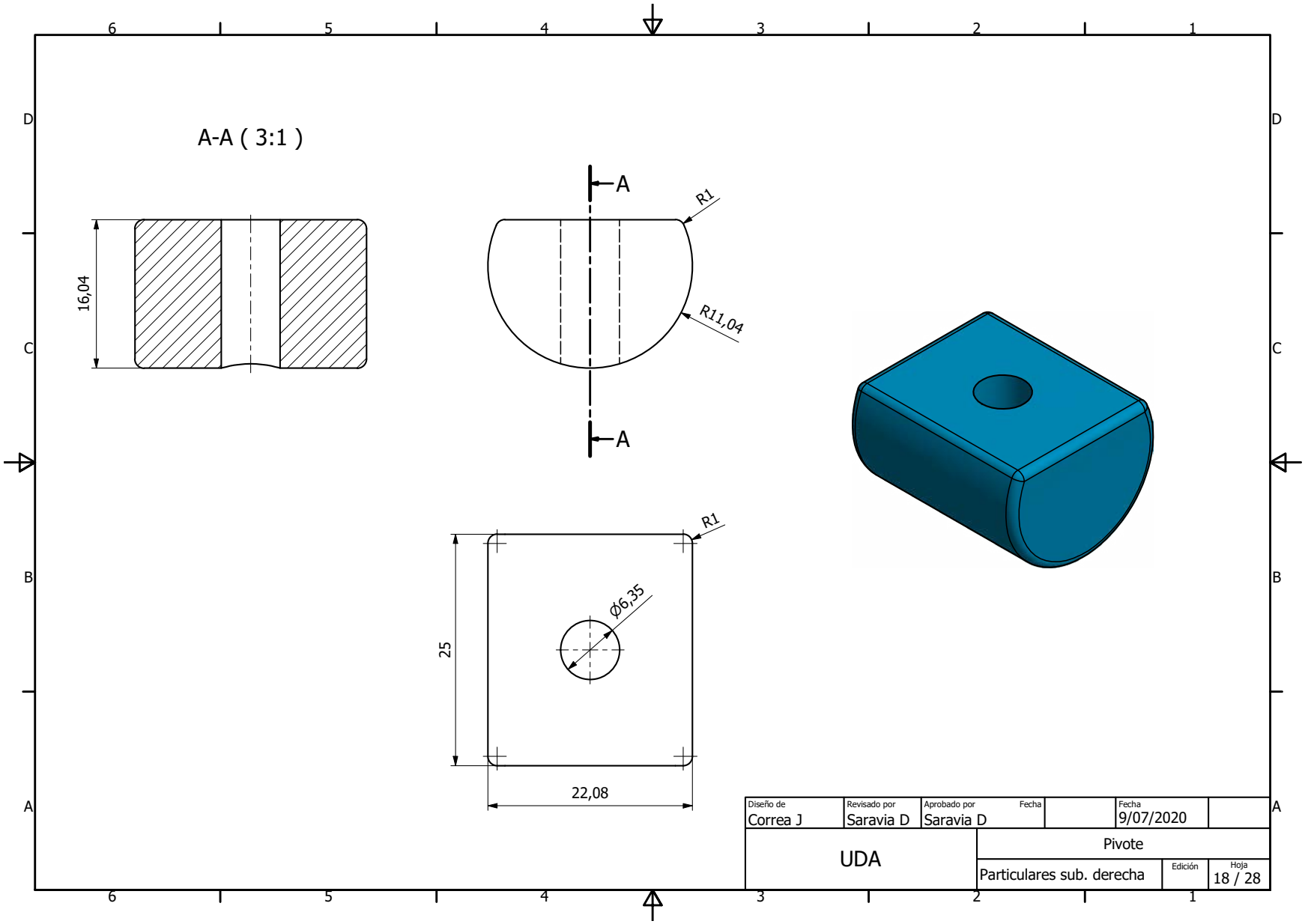
UDA — Subconjunto derecha — Edición — Hoja 13 / 28

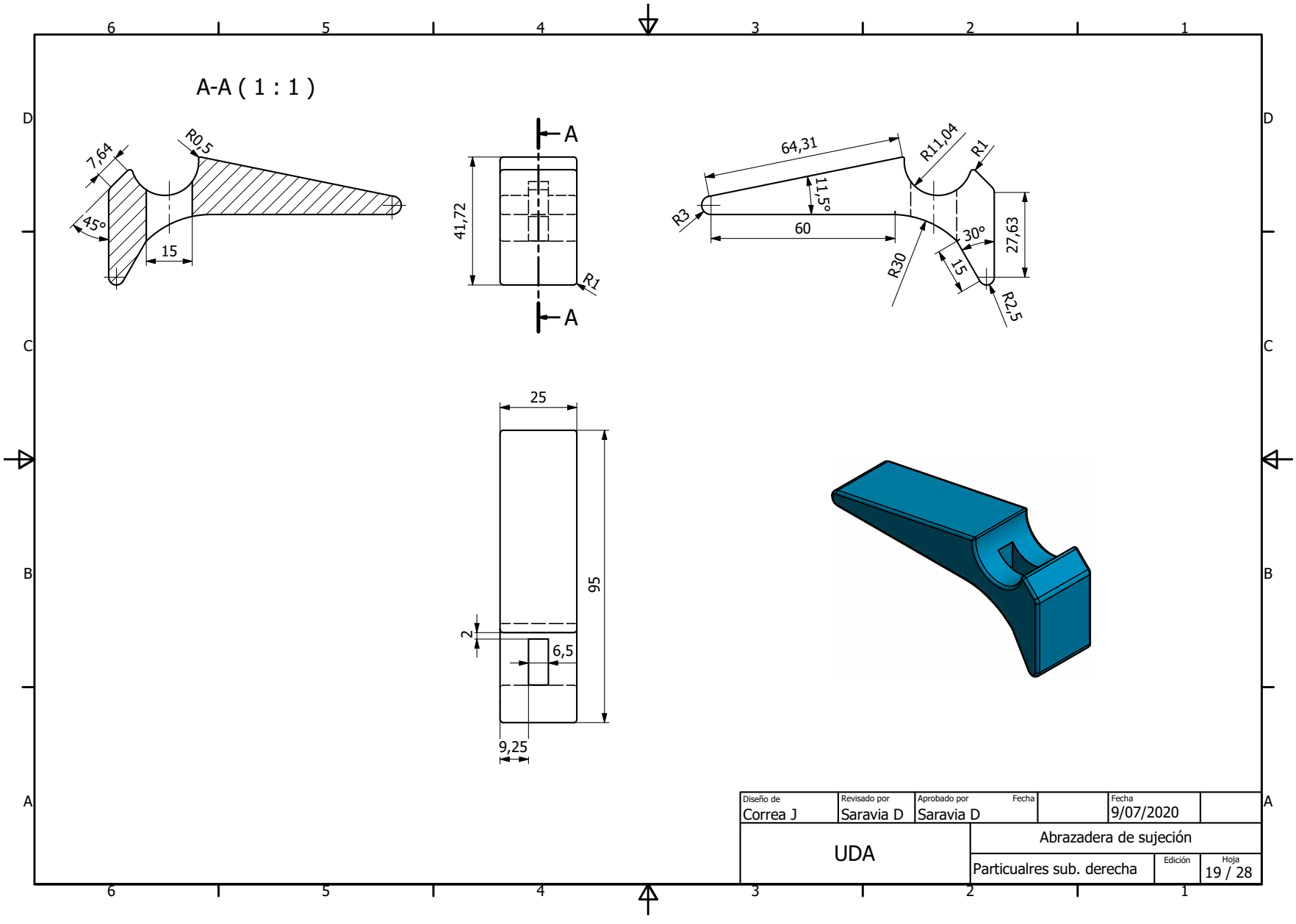

A-A (1 : 5)
P (1:1)
9,45
Ø4,17
310
310
15
18
P
A
110
68
30
520
Q
A
Q (1:1)
Ø14,28 X 9,52
Ø9,53
S (1:1)
38
2
8
18
C-C (1 : 5)
S
348
B-B (1 : 5)
120
360
340
650
R
B
C
C
R289
R279
R261
R251
11
100
30
B
R (1:1)
1
Ø25,4
Ø11,53
10
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Base
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
14 / 28

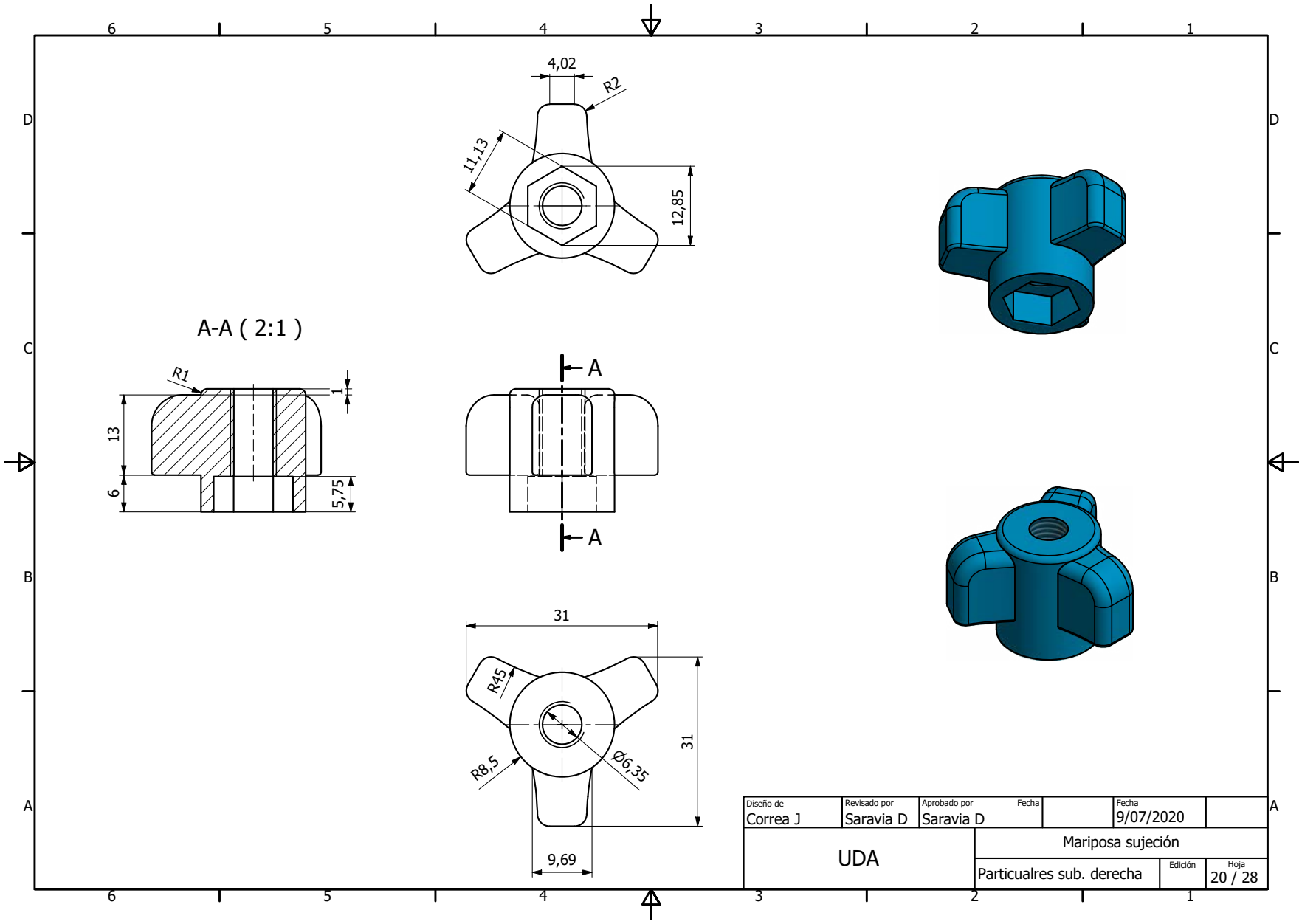

B-B (1 : 1.5)
38
5,35
2
28
241,62
28
A-A (1 : 1.5)
O (4:1)
0,51
1,49
5
175
175
5
O
A
A
B
B
15,75
55,88
54,04
R13
28,23
53
272,62
6,5
189,38
R289
R273,25
R266,75
R251
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Placa de hierro
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
15 / 28

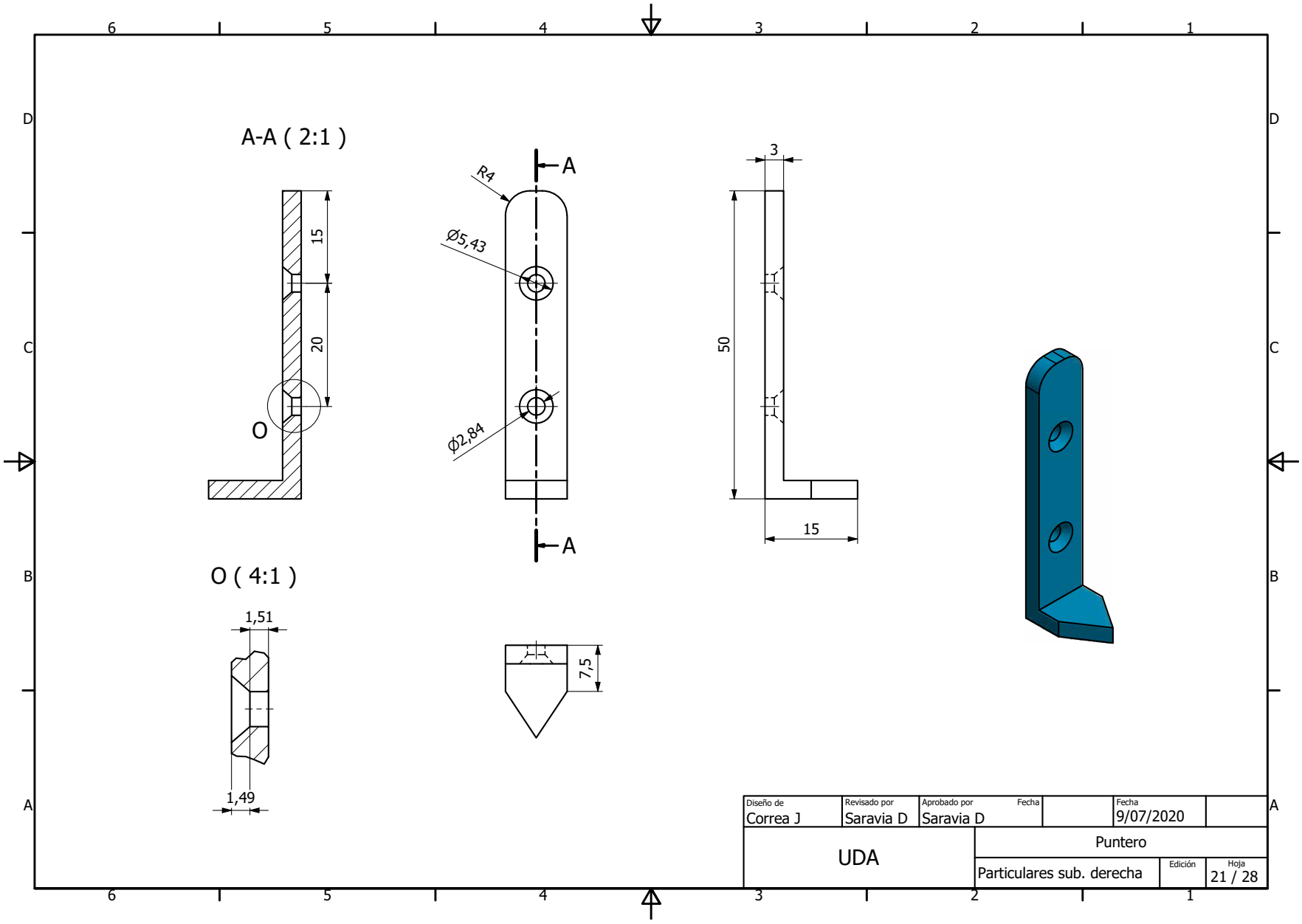

18,86
12,83
20
A-A (3:1)
B-B (3:1)
Ø6,35
8
4
11,11
B
A
11
8
R11
11
R279
R261
9
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Pieza bulón 2
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
16 / 28

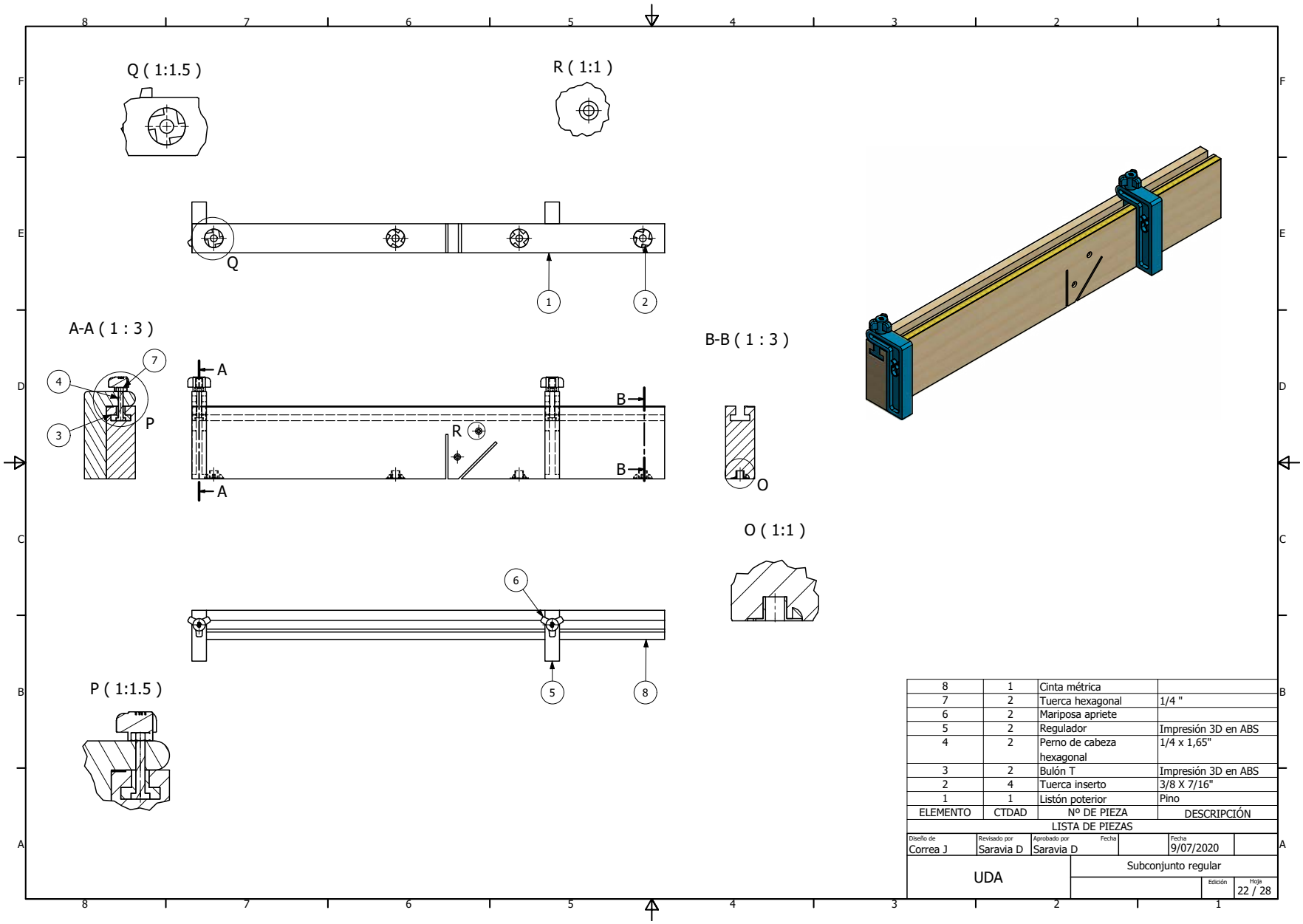

O (3:1)
2,84
4
A-A (1 : 2)
6,35
6,35
R4
20
300
12,5
50
15
25
R4
A
A
270
17,5
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Listón regulable
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
17 / 28


A-A (3:1)
16,04
A
R1
R11,04
A
R1
Ø6,35
25
22,08
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Pivote
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
18 / 28


A-A (1 : 1)
7,64
R0,5
45°
15
A
41,72
R1
A
64,31
R11,04
R1
11,5°
R3
60
30°
27,63
R30
15
R2,5
25
95
2
6,5
9,25
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Abrazadera de sujeción
Particualres sub. derecha
Edición
Hoja
19 / 28


4,02
R2
11,13
12,85
A-A (2:1)
R1
1
13
6
5,75
A
A
31
R45
R8,5
Ø6,35
31
9,69
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Mariposa sujeción
Particualres sub. derecha
Edición
Hoja
20 / 28


A-A (2:1)
15
20
O
O (4:1)
1,51
1,49
R4
Ø5,43
Ø2,84
A
A
7,5
3
50
15
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Puntero
Particulares sub. derecha
Edición
Hoja
21 / 28

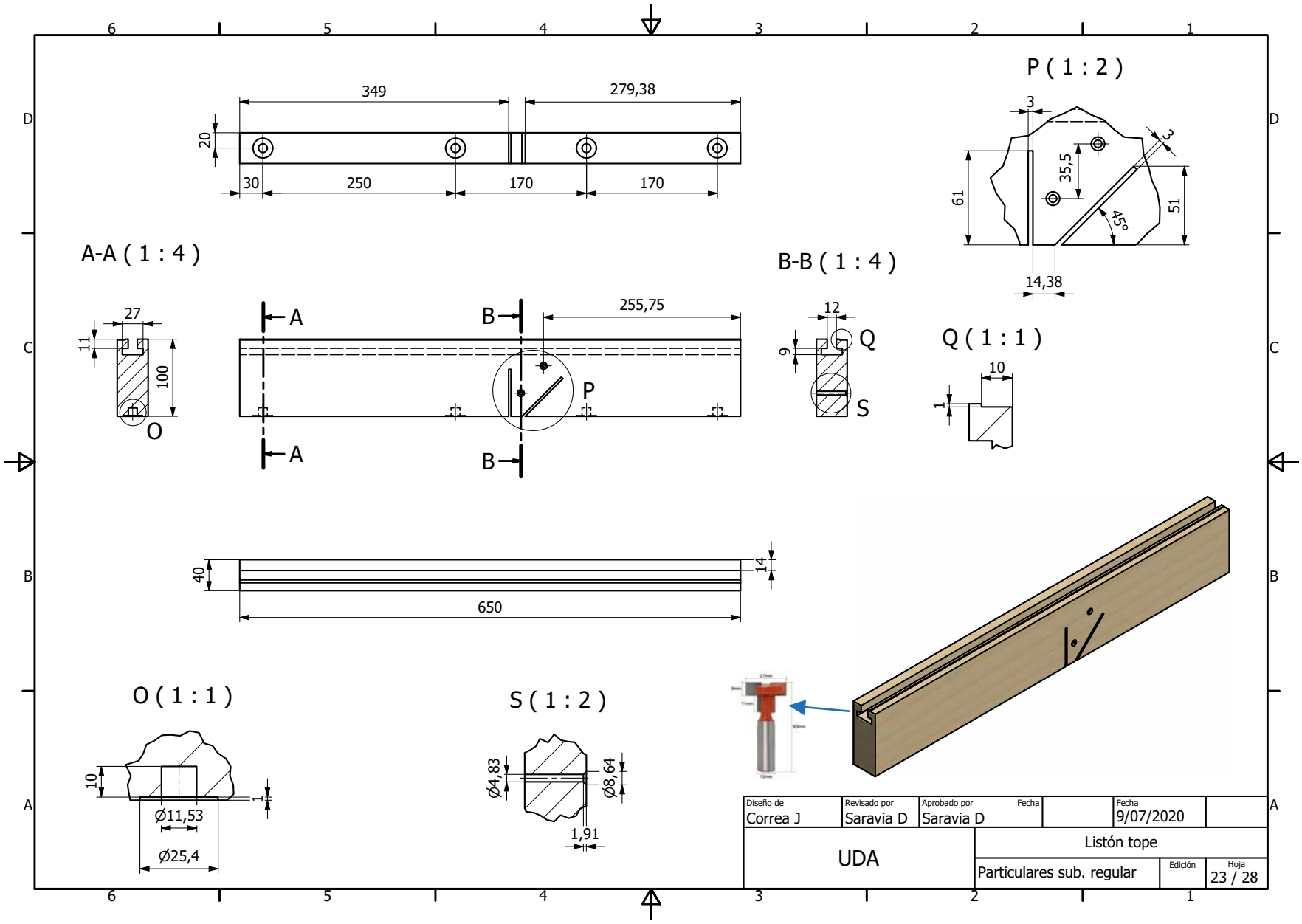


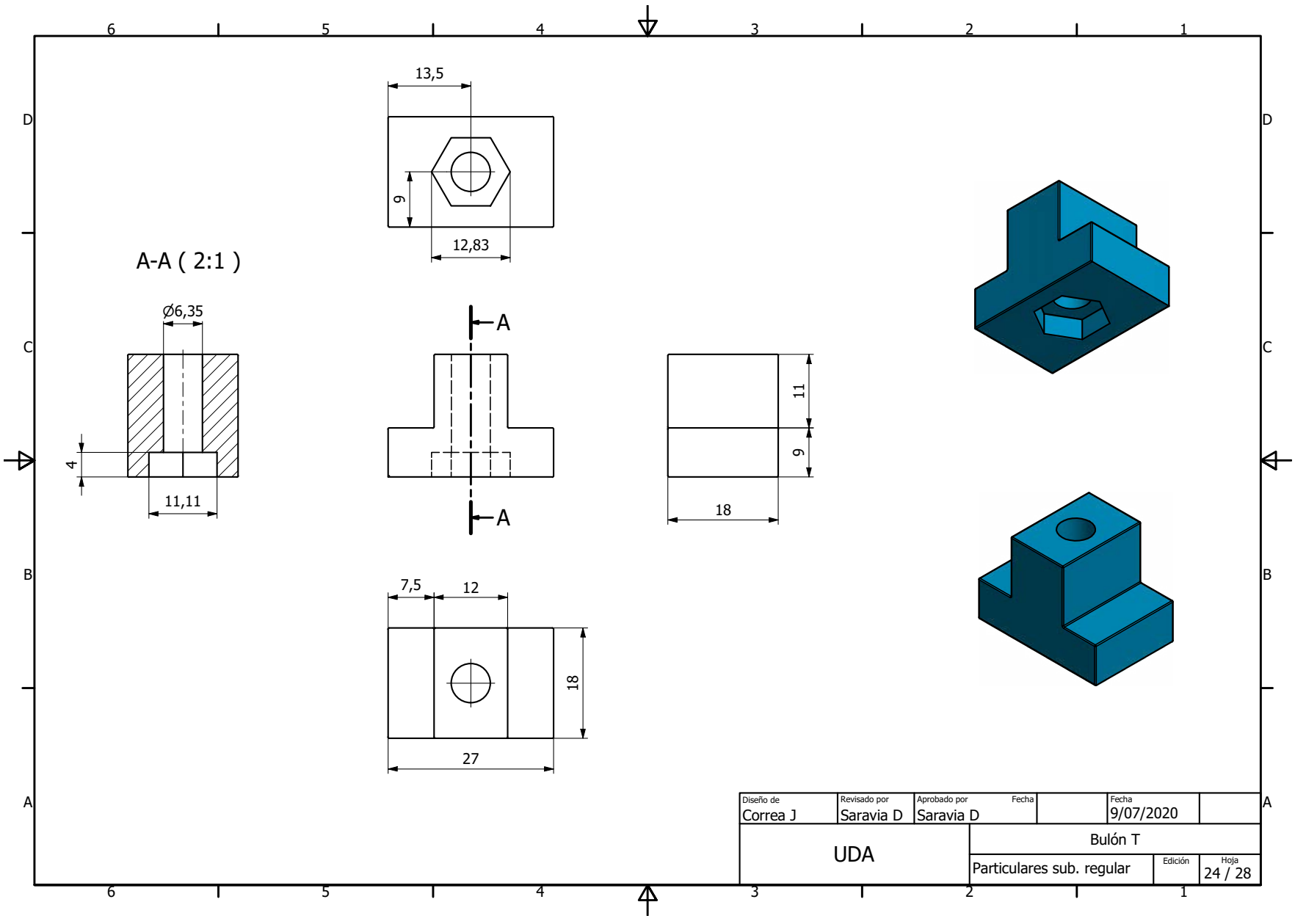
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
8	1	Cinta métrica	
7	2	Tuerca hexagonal	1/4 "
6	2	Mariposa apriete	
5	2	Regulador	Impresión 3D en ABS
4	2	Perno de cabeza hexagonal	1/4 x 1,65"
3	2	Bulón T	Impresión 3D en ABS
2	4	Tuerca inserto	3/8 X 7/16"
1	1	Listón poterior	Pino

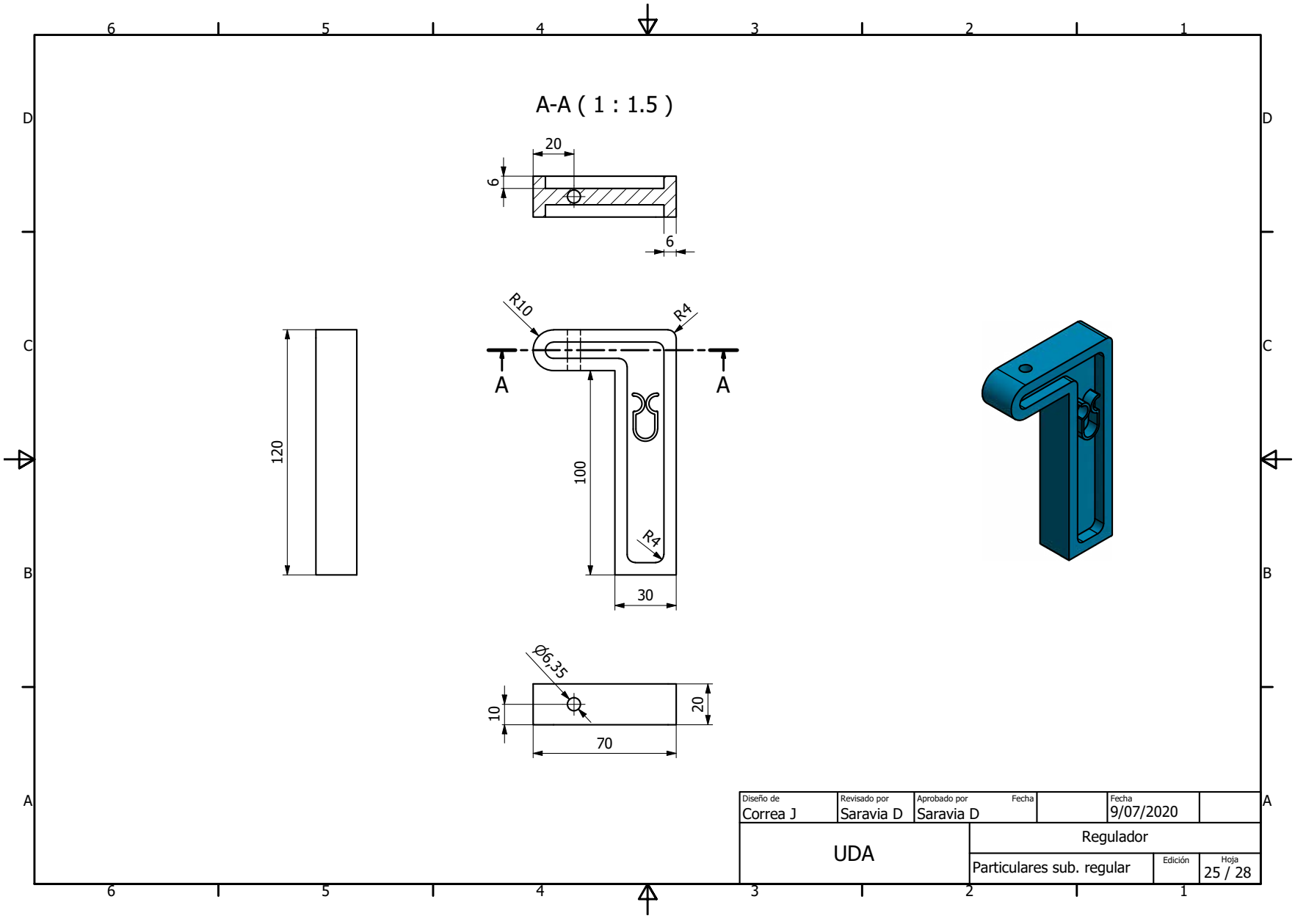
LISTA DE PIEZAS

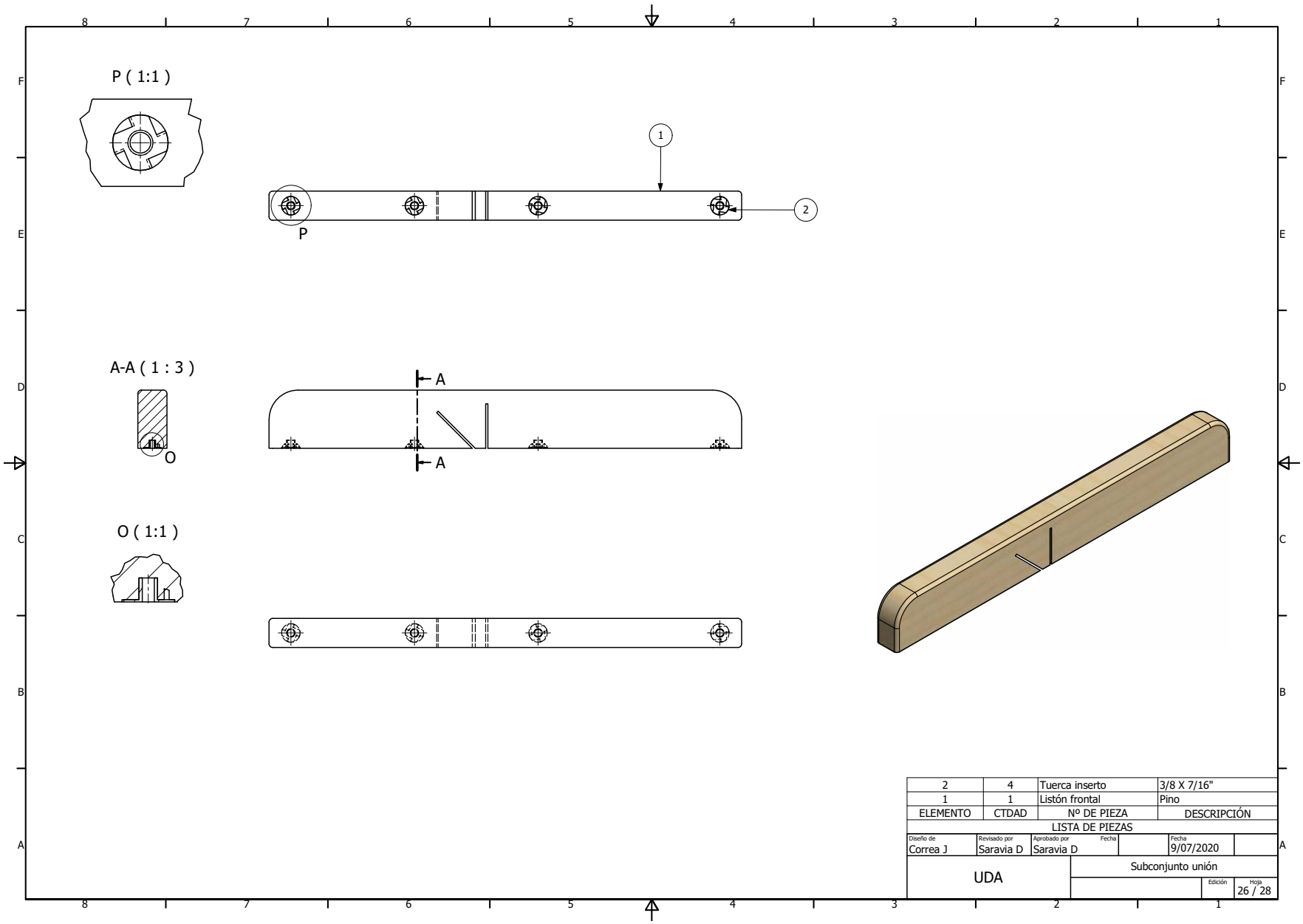
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020

UDA | Subconjunto regular | Edición | Hoja 22 / 28


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
349
279,38
20
30
250
170
170
P (1 : 2)
3
2
35,5
61
51
45°
14,38
A-A (1 : 4)
27
11
100
O
A
B
255,75
P
B-B (1 : 4)
12
9
Q
S
Q (1 : 1)
10
1
40
14
650
O (1 : 1)
10
1
Ø11,53
Ø25,4
S (1 : 2)
Ø4,83
Ø8,64
1,91
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Listón tope
Particulares sub. regular
Edición
Hoja
23 / 28


13,5
9
12,83
A-A (2:1)
Ø6,35
4
11,11
A
A
11
9
18
7,5
12
18
27
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Bulón T
Particulares sub. regular
Edición
Hoja
24 / 28


A-A (1 : 1.5)
20
6
6
R10
R4
A
A
120
100
R4
30
ϕ6,35
10
20
70
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Regulador
Particulares sub. regular
Edición
Hoja
25 / 28

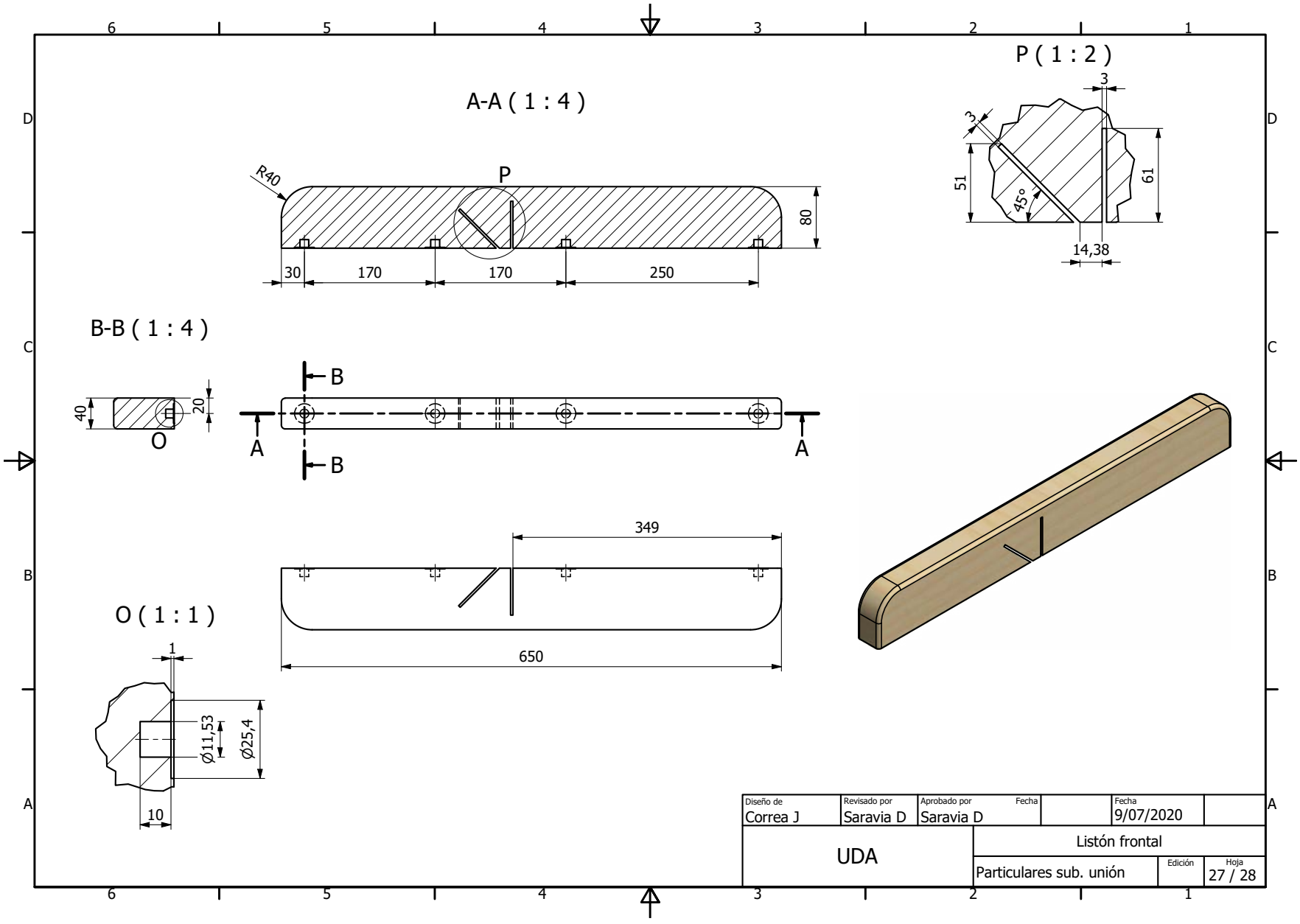


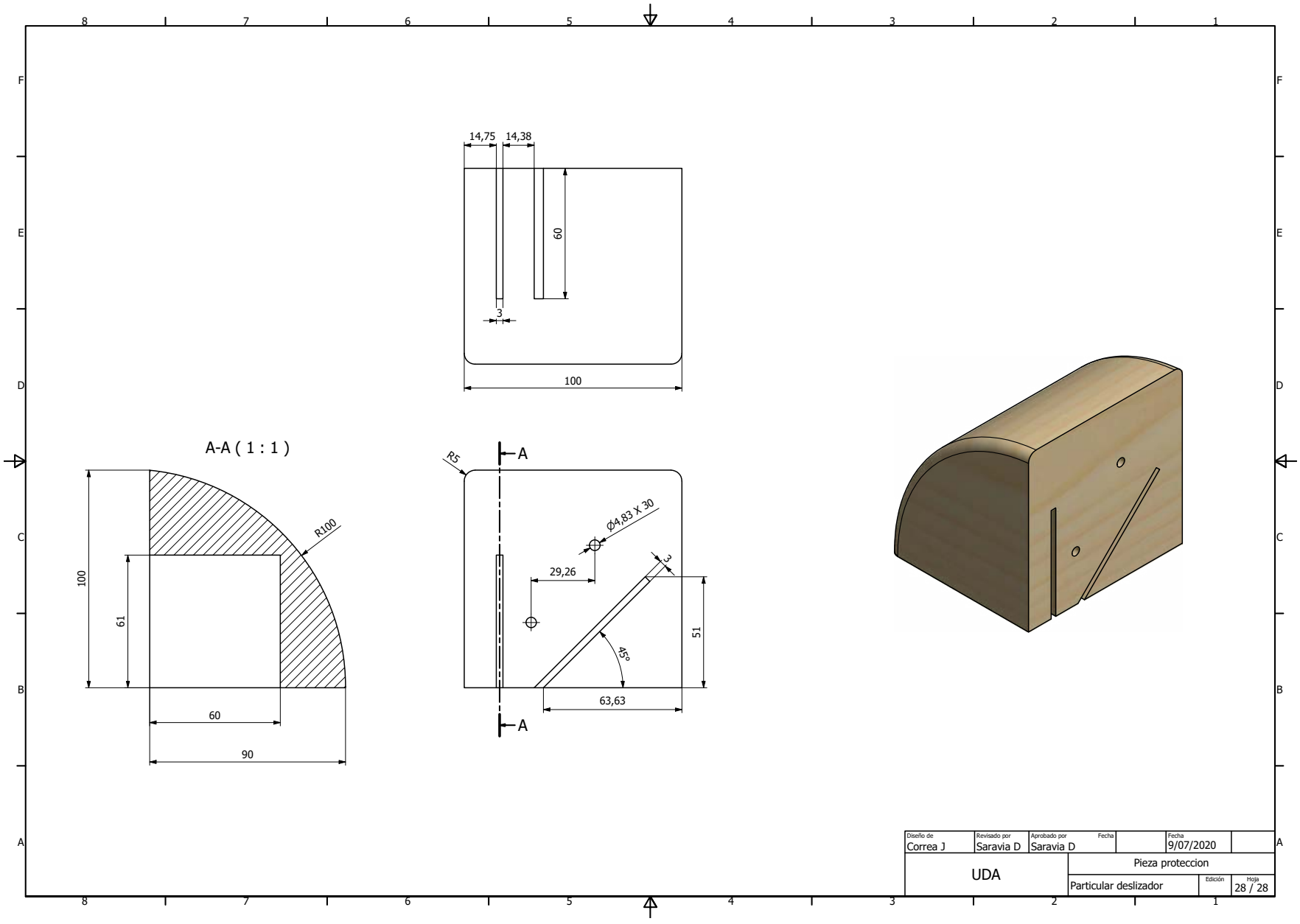
2	4	Tuerca inserto	3/8 X 7/16"
1	1	Listón frontal	Pino
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

LISTA DE PIEZAS

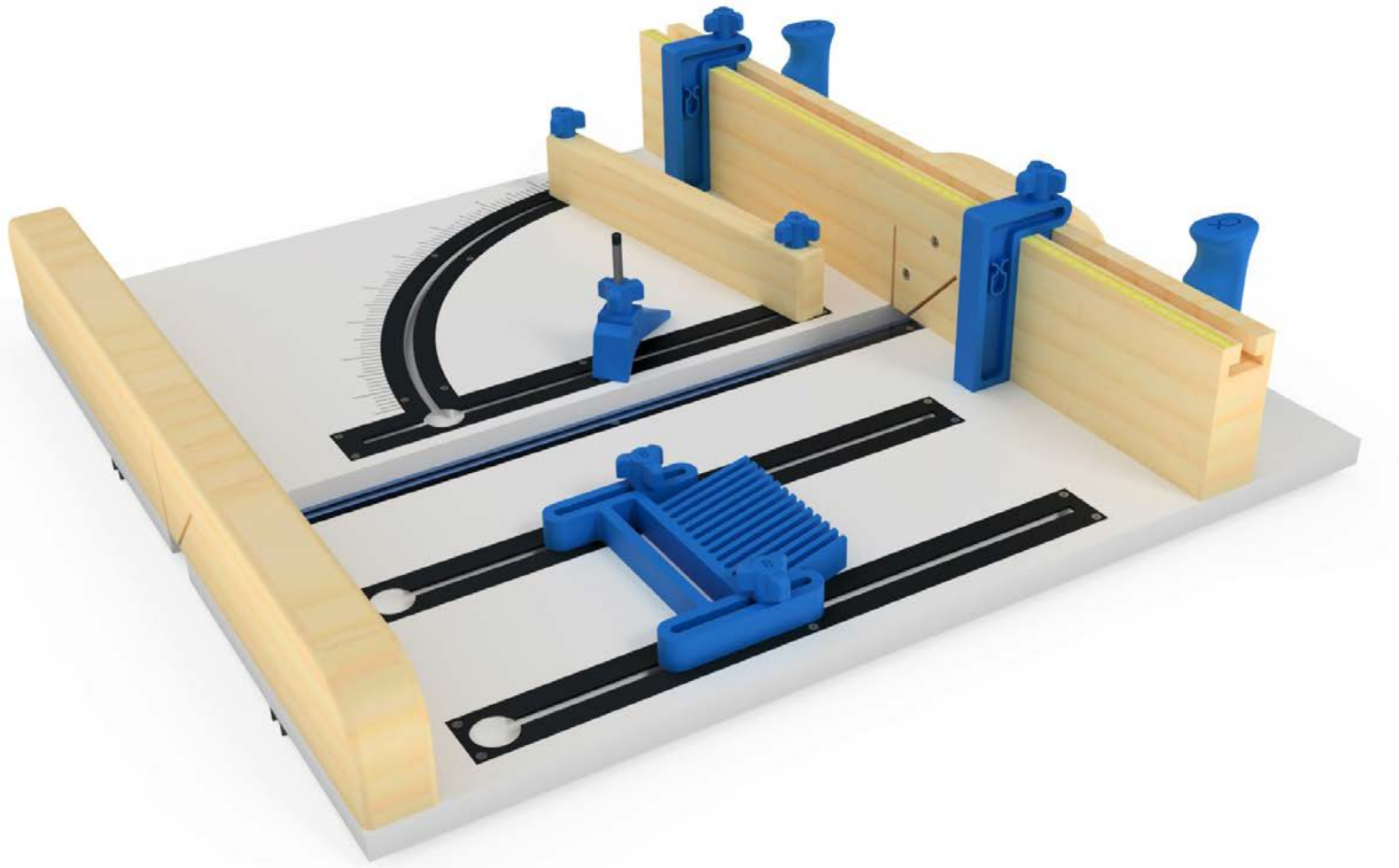
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020

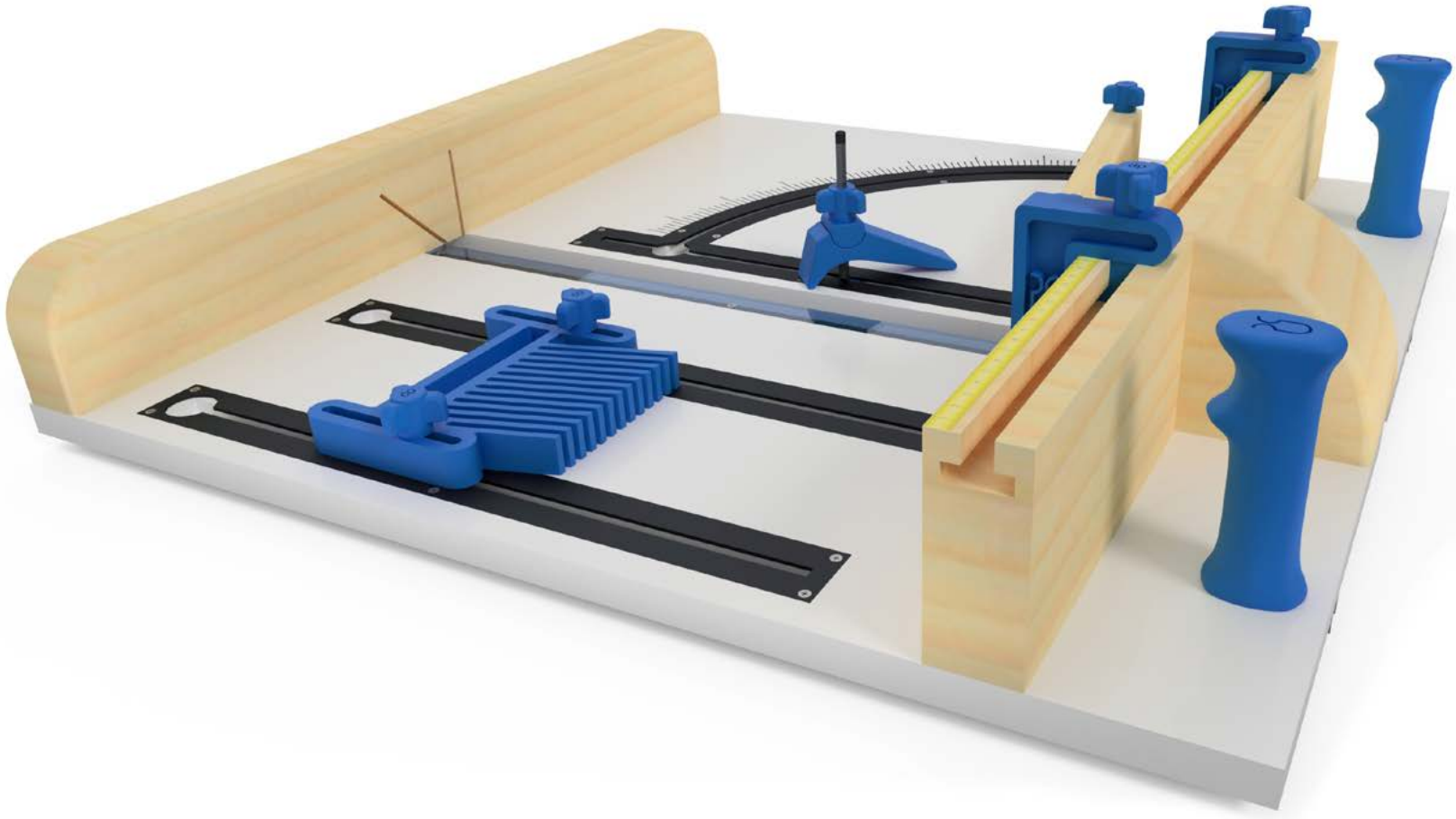
UDA	Subconjunto unión		
		Edición	Hoja 26 / 28

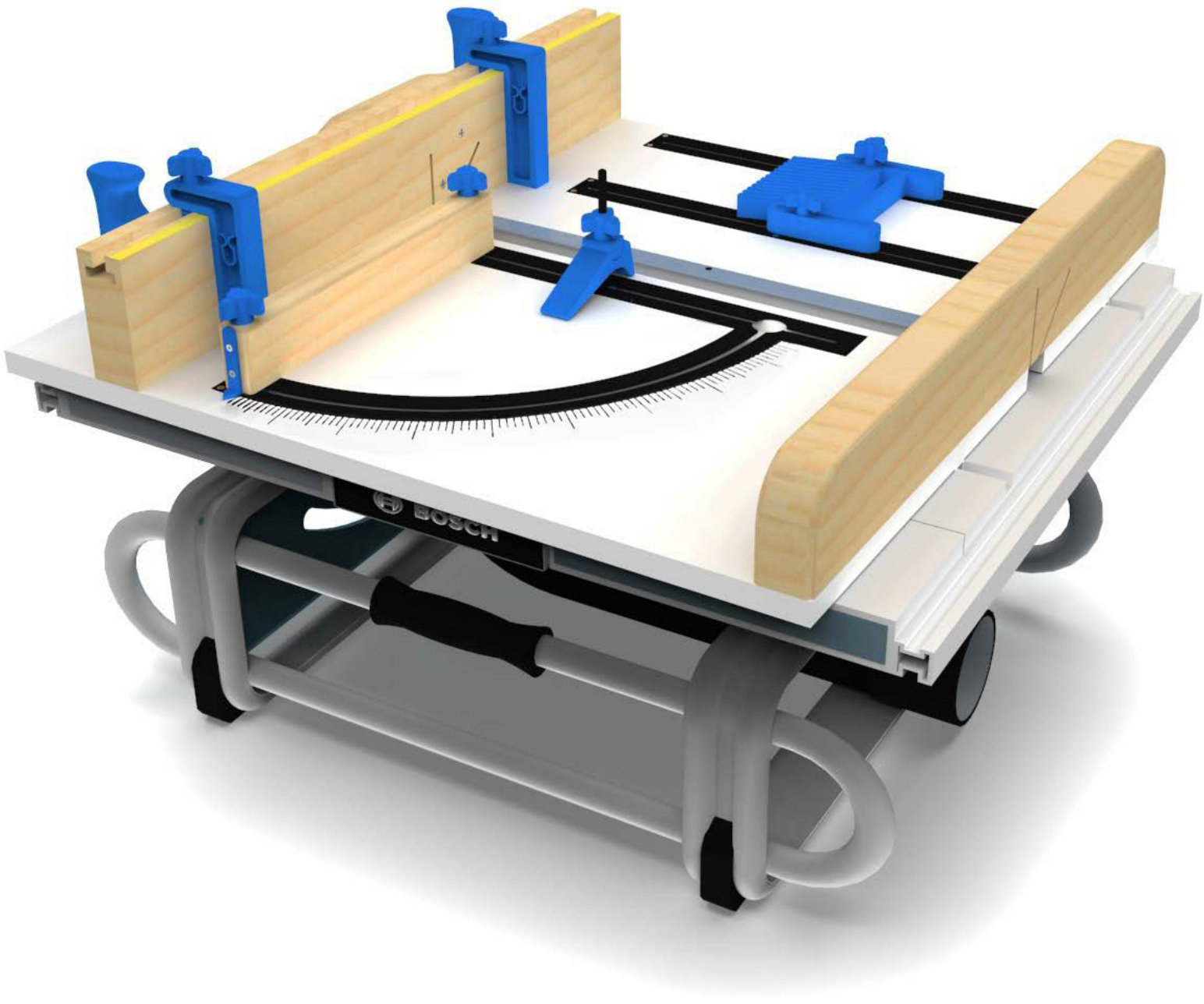

A-A (1 : 4)
R40
P
80
30
170
170
250
P (1 : 2)
3
3
51
61
45°
14,38
B-B (1 : 4)
B
40
20
O
A
A
B
349
650
O (1 : 1)
1
Ø11,53
Ø25,4
10
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Listón frontal
Particulares sub. unión
Edición
Hoja
27 / 28

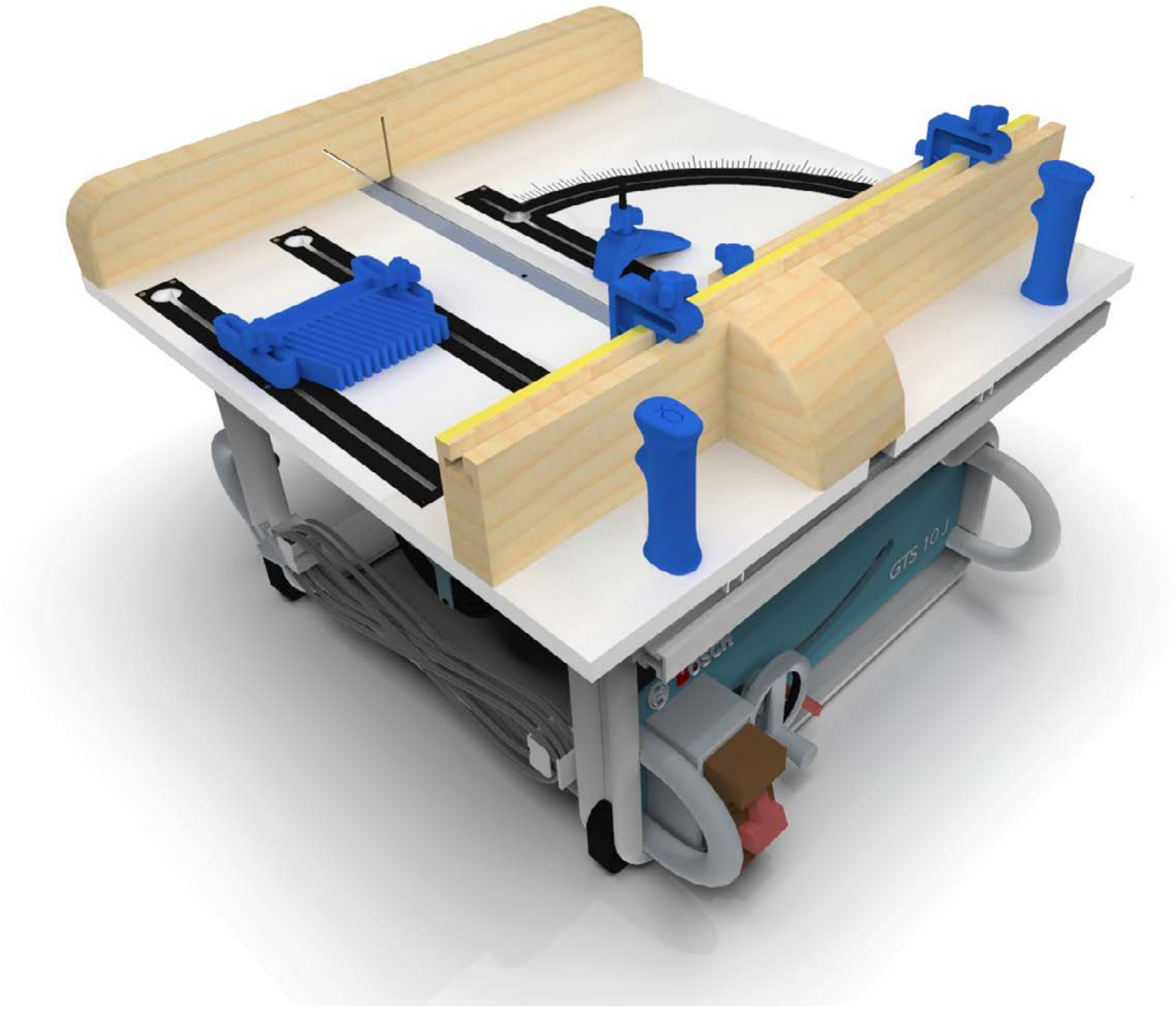

14,75
14,38
60
3
100
A-A (1 : 1)
R100
100
61
60
90
R5
A
Ø4,83 X 30
29,26
3
51
45°
63,63
A
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Pieza proteccion
Particular deslizador
Edición
Hoja
28 / 28

4.1.1.- Renders





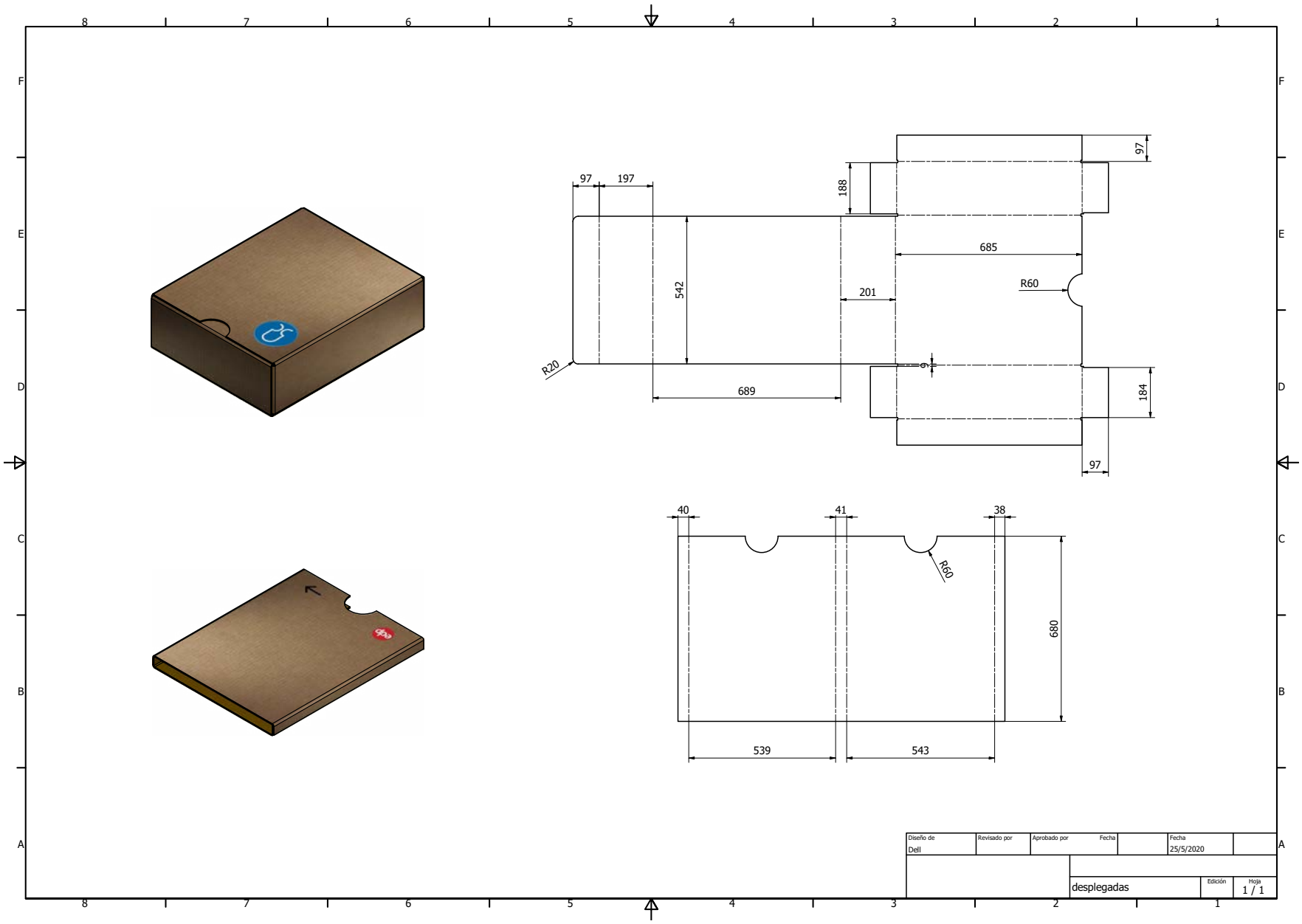

BOSCH


GTS 10 J
BOSCH

4.1.2.- Packaginig

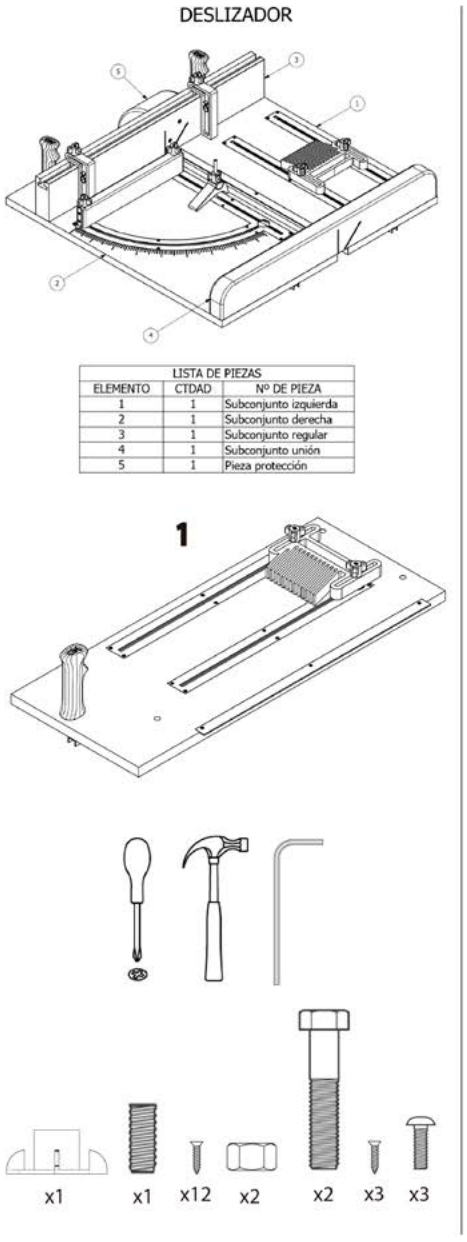
Para el empaque se eligió el cartón corrugado de 4mm y poliestireno expandido, estos realizan las operaciones de almacenaje de las piezas y la protección de las mismas.

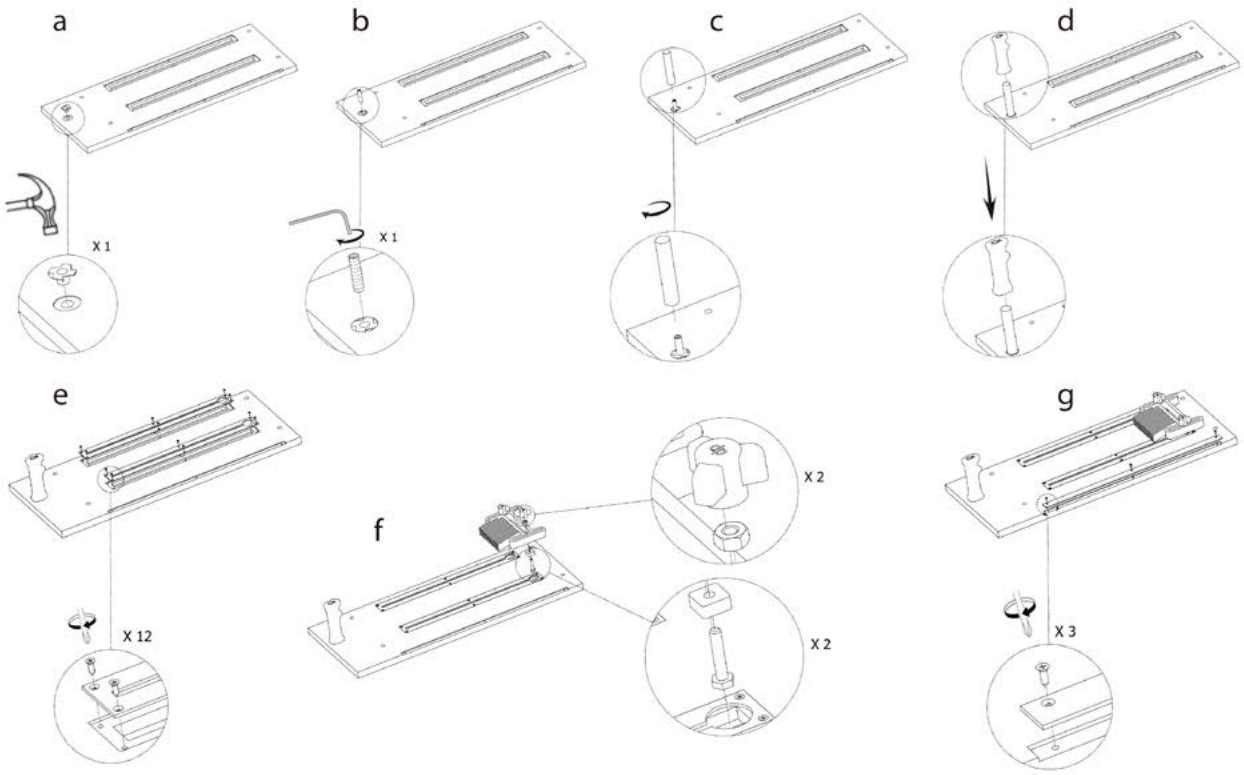
La distribución en la que se encuentran las piezas nos ayudan en el proceso de armado, el cual será analizado posteriormente.

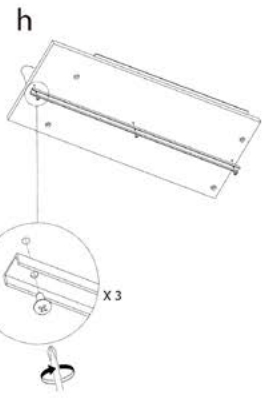


edp
edp
edp

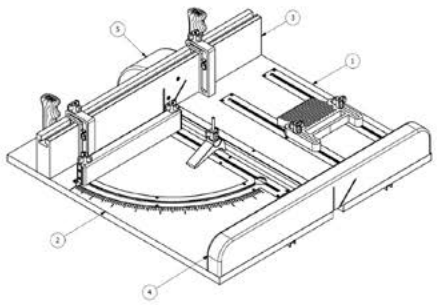
4.1.3.- Manual de ensamblaje



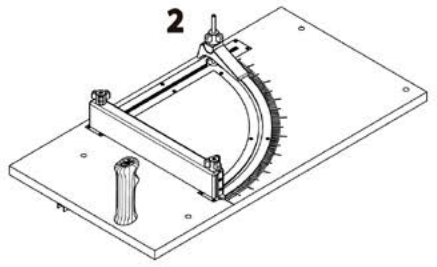


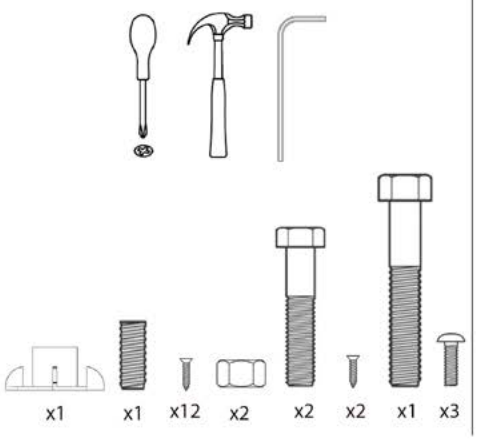


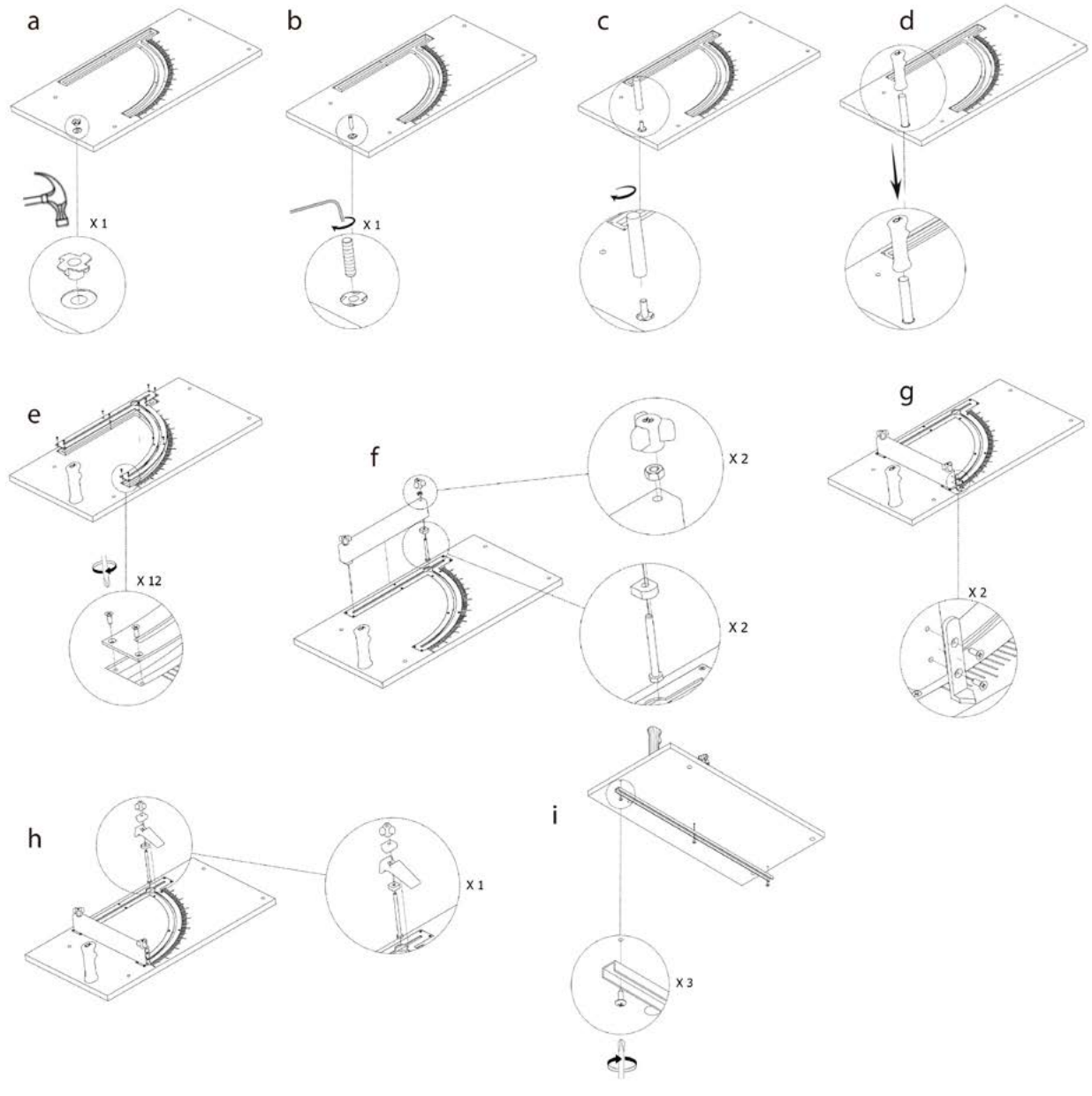
DESLIZADOR



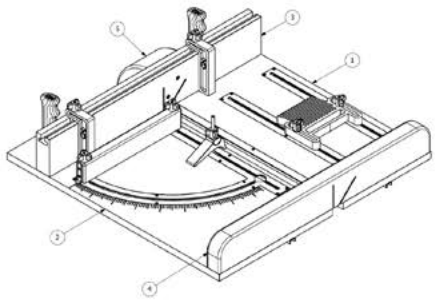
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
1	1	Subconjunto izquierda
2	1	Subconjunto derecha
3	1	Subconjunto regular
4	1	Subconjunto unión
5	1	Pieza protección





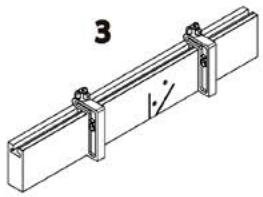


DESLIZADOR

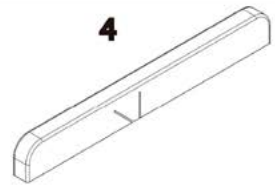


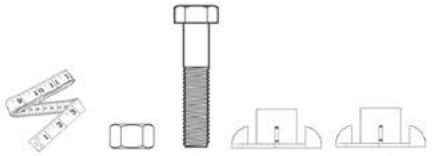
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
1	1	Subconjunto izquierda
2	1	Subconjunto derecha
3	1	Subconjunto regular
4	1	Subconjunto unión
5	1	Pieza protección

3

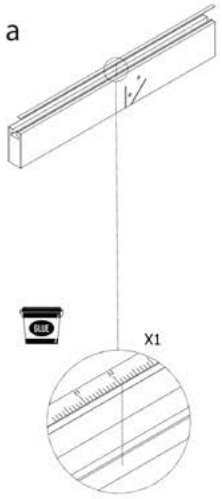


4

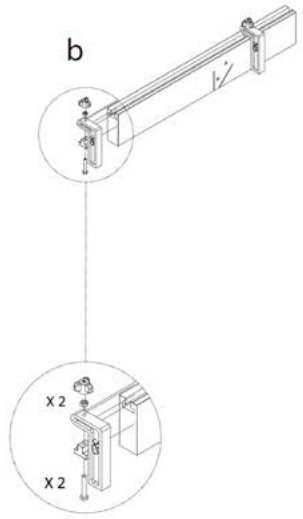




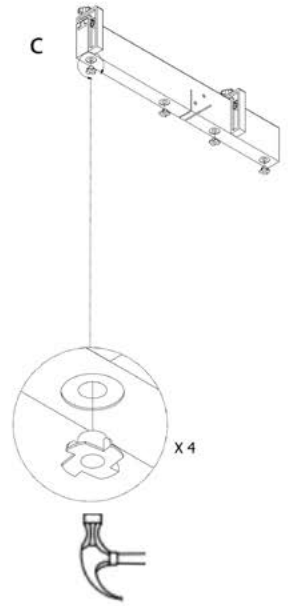
a



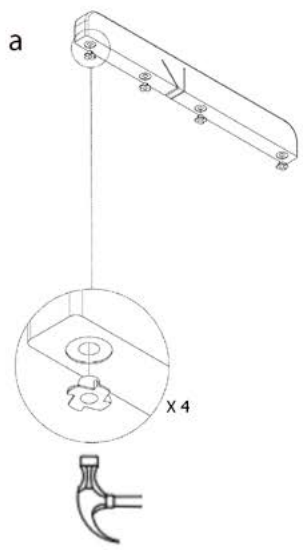
b



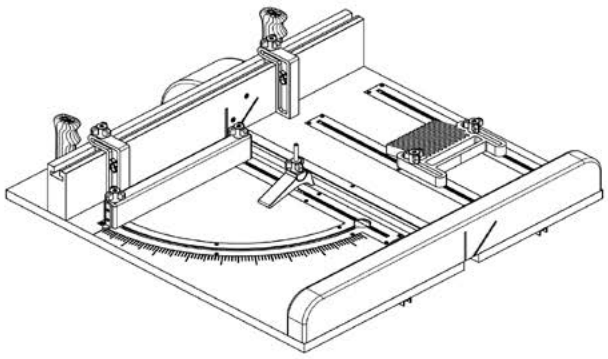
c

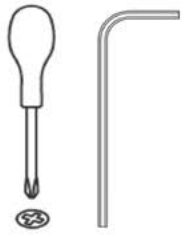


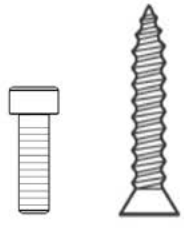
a



DESLIZADOR

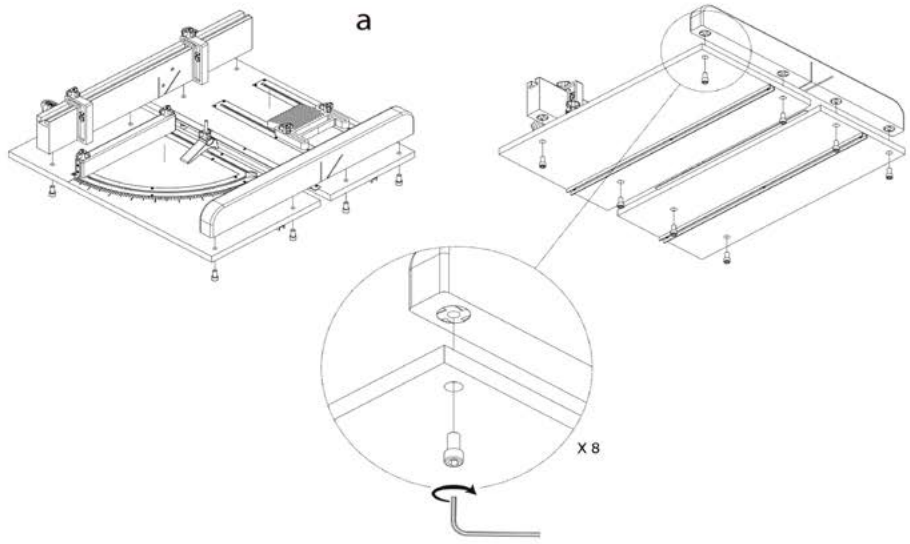




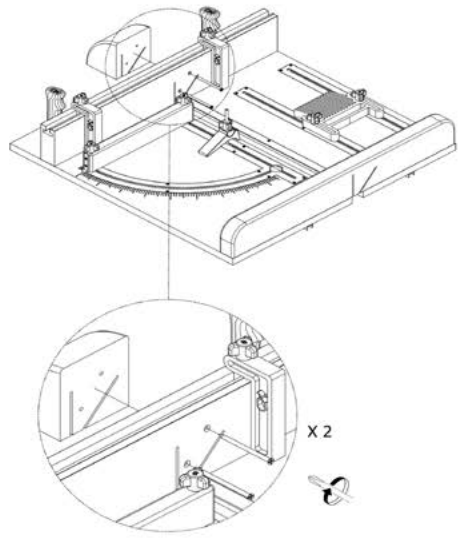


x8 x2

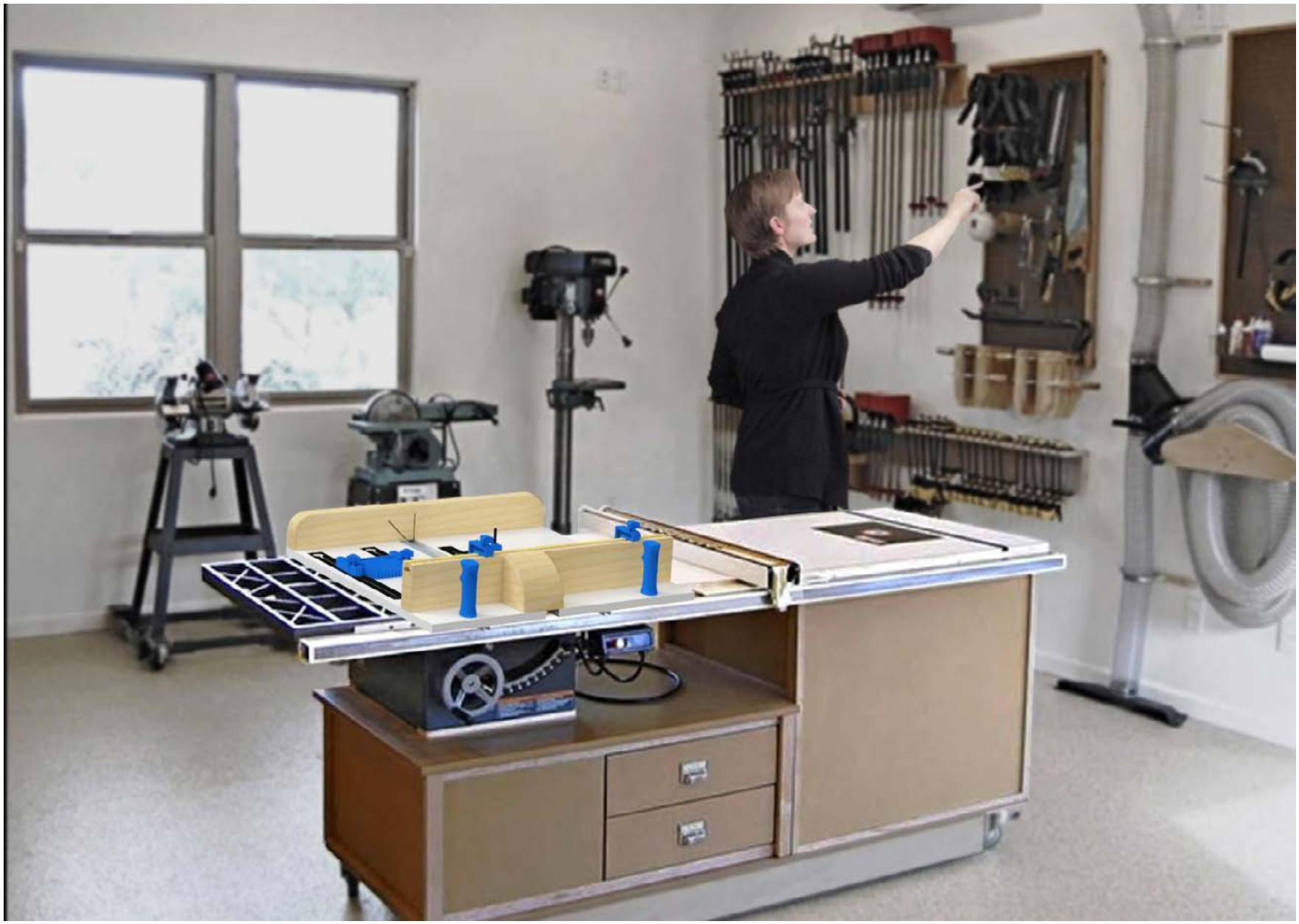
a

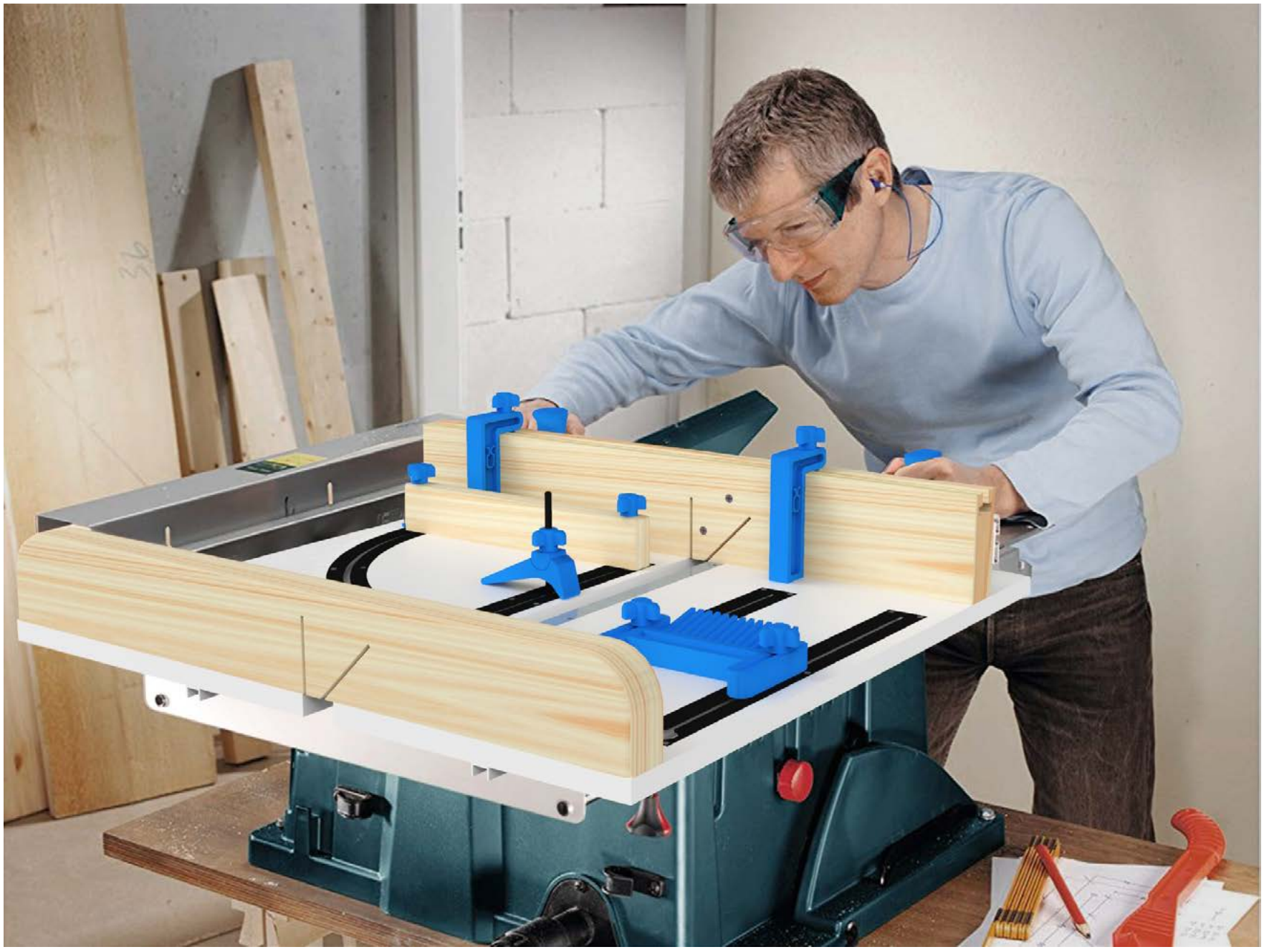


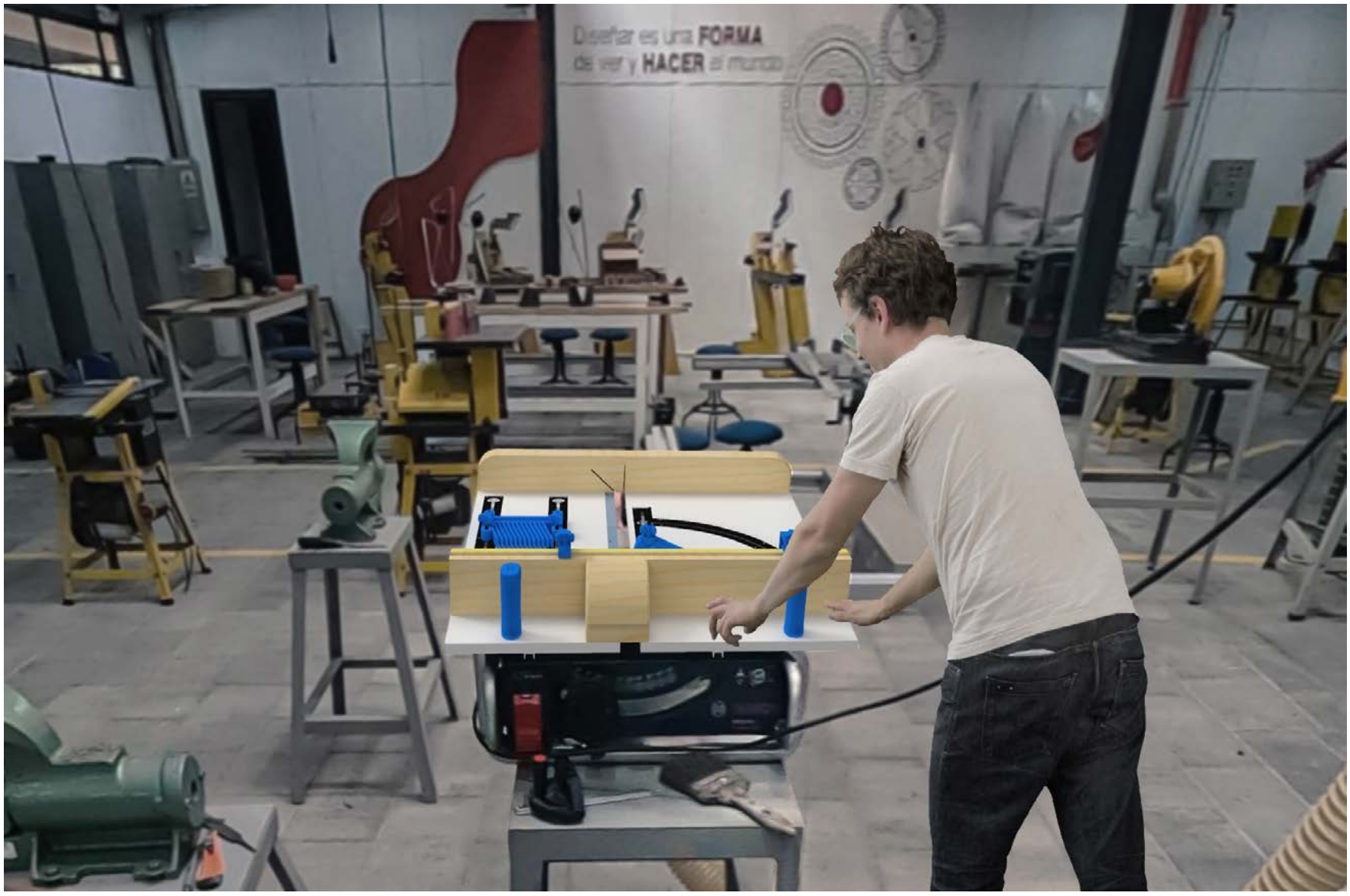
b



4.1.4.- Ambientación






Diseñar es una FORMA
de ver y HACER el mundo

4.1.5.- Costos

FACTOR PRESTACIONAL								
Uniformes	120							
Salario Minimo	$ 400,00							
Sueldo	$ 500,00							
Horas ordinarias diurnas	232	29 dias x 8h						
Horas Festivas diurnas	8	1 dia x 8h						
TOTAL HORAS A PAGAR	**240**	Sumas de las horas						
		A cargo de			**A cargo de**			
Prestación		**Empleador**	**Empleado**		**Empleador**	**Empleado**	**Empleador**	**Empleado**
Aporte patronal IESS	20,60%	11,15%	9,45%		$ 55,75	$ 37,80	11,15% x 375	9,45% x 375
Decimotercera remuneración (Nav)	8,33%	8,33%			$ 41,67		8,33%x375	
Decimocuarta remuneración (Basi)	8,33%	8,33%			$ 33,33		8,33%x375	
Fondos de reserva	8,33%	8,33%			$ 41,67		8,33%x375	
Dotación de Uniformes (2 al año) Zapatos 35 Camisa 10 Pantalon 15 TOTAL 60 x 2 = 120 anuales /12 = 10	8,33%	8,33%			$ 10,00			
Vacaciones	4,17%	4,17%			$ 20,83			
TOTAL FACTOR PRESTACIONAL		**48,65%**	**9,45%**		**$ 203,25**	**$ 37,80**		
COSTO PARA EL EMPLEADOR		**$ 703,25**						
	Día / año	**Descanso**	**Hábiles**	**Vacaciones**	**Ausentismo**	**Laborado / anual**		
VALOR DÍA	365	116	249	15	4	230	**$ 36,69**	
	Hábiles	**Descanso**	**Disponibles**					
VALOR HORA	8	0	8	**$ 4,59**				
VALOR MINUTO				**$ 0,076**				

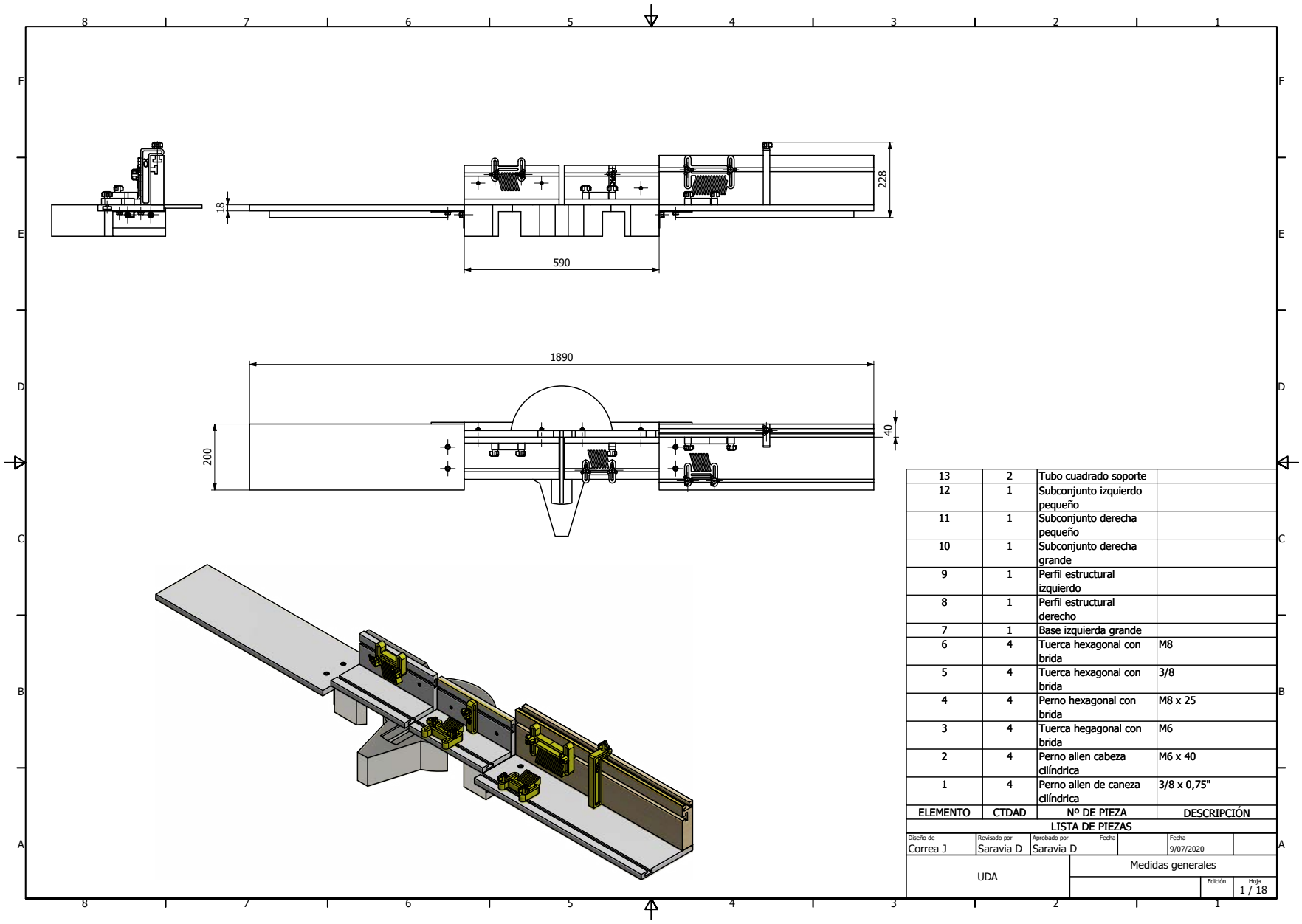
COSTOS FIJOS MENSUALES							
Descripción	**Valor Total**		**SUELDOS MO**			**SUELDOS ADMIN**	
SUELDOS NOMINA	$ 2.769,67		Trabajador 1	$ 703,25		DISEÑADOR	$ 1.363,17
ARRIENDO	$ 200,00		Trabajador 2	$ 703,25			
FINANCIEROS	$ 150,00		**TOTAL**	**$1.406,50**		**TOTAL**	**$1.363,17**
SERVICIOS BÁSICOS	$ 100,00						
OTROS ADMINISTRATIVOS	$ 40,00						
Total Costos Fijos	**$ 3.259,67**						

CALCULO DE COSTOS VARIABLES				
Materias Primas				
M.P	Cant.	Unidades	Costo x Unidad	Costo Total
Base MDF Melamínico izquierda	1	Und	$ 3,46	$ 3,46
Base MDF Melamínico derecha	1	Und	$ 4,04	$ 4,04
Listón regulable pino	1	Und	$ 0,50	$ 0,50
Listón frontal pino	1	Und	$ 1,00	$ 1,00
Listón posterior pino	1	Und	$ 1,00	$ 1,00
Tablero de plumas 3D	1	Und	$ 10,00	$ 10,00
Reguladores 3D	2	Und	$ 4,00	$ 8,00
Mariposas 3D	5	Und	$ 2,00	$ 10,00
Grip Agarre 3D	2	Und	$ 6,00	$ 12,00
Placas hierro	1	Und	$ 15,00	$ 15,00
Acrílico	1	Und	$ 0,50	$ 0,50
Fijaciones y ángulos	1	Und	$ 10,00	$ 10,00
Piezas bulón 3D	7	Und	$ 1,50	$ 10,50
Almas para grips	2	Und	$ 2,00	$ 4,00
Abrazadera de sujeción 3D	1	Und	$ 8,00	$ 8,00
		Total Materia Prima		**$ 98,00**
Mano de Obra directa				
Descripción	Cant	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Minutos Marcado y Corte	20	min	$ 0,076	$ 1,53
Minutos confección	60	min	$ 0,076	$ 4,59
Minutos Armado y terminados	35	min	$ 0,076	$ 2,68
Empaquetado	5	min	$ 0,076	$ 0,38
		Total MOD		**$ 9,17**
Costos indirectos de Fabricación CIF				
Descripción	Cant	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Aditivos y Lubricantes	0,025	lt	$ 20,00	$ 0,50
Gas	0,04	m3	$ 0,75	$ 0,03
Limpieza	1	min	$ 0,60	$ 0,60
Mano obra Indirecta	10	Min	$ 0,15	$ 1,48
		TOTAL CIF		**$ 2,61**
	COSTO VARIABLE POR PRODUCTO			**$ 109,78**

PRESUPUESTO DE VENTAS 2020													
DADO EN UNIDADES POR MES													
Descripción	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**TOTAL**
Deslizador	200	180	190	160	175	200	195	150	200	150	140	190	2130
	200	180	190	160	175	200	195	150	200	150	140	190	2130

Costo total			
ANUAL			
Referencia	**Costo Variable Unitario**	**Costo fijo Anual**	**Unidades Proyeccion Anual**
Deslizador	$ 109,78	$ 39.116,00	2130
COSTO FIJO UNI	**$ 18,36**		
C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO) =	**CVU + CFU**		
	$ 128,15		
PVP =	C.T. + U		
U =	30%		
U =	$ 38,44		
P.V.P.	$ 166,59		

4.2.- Documentación técnica mesa de trabajo

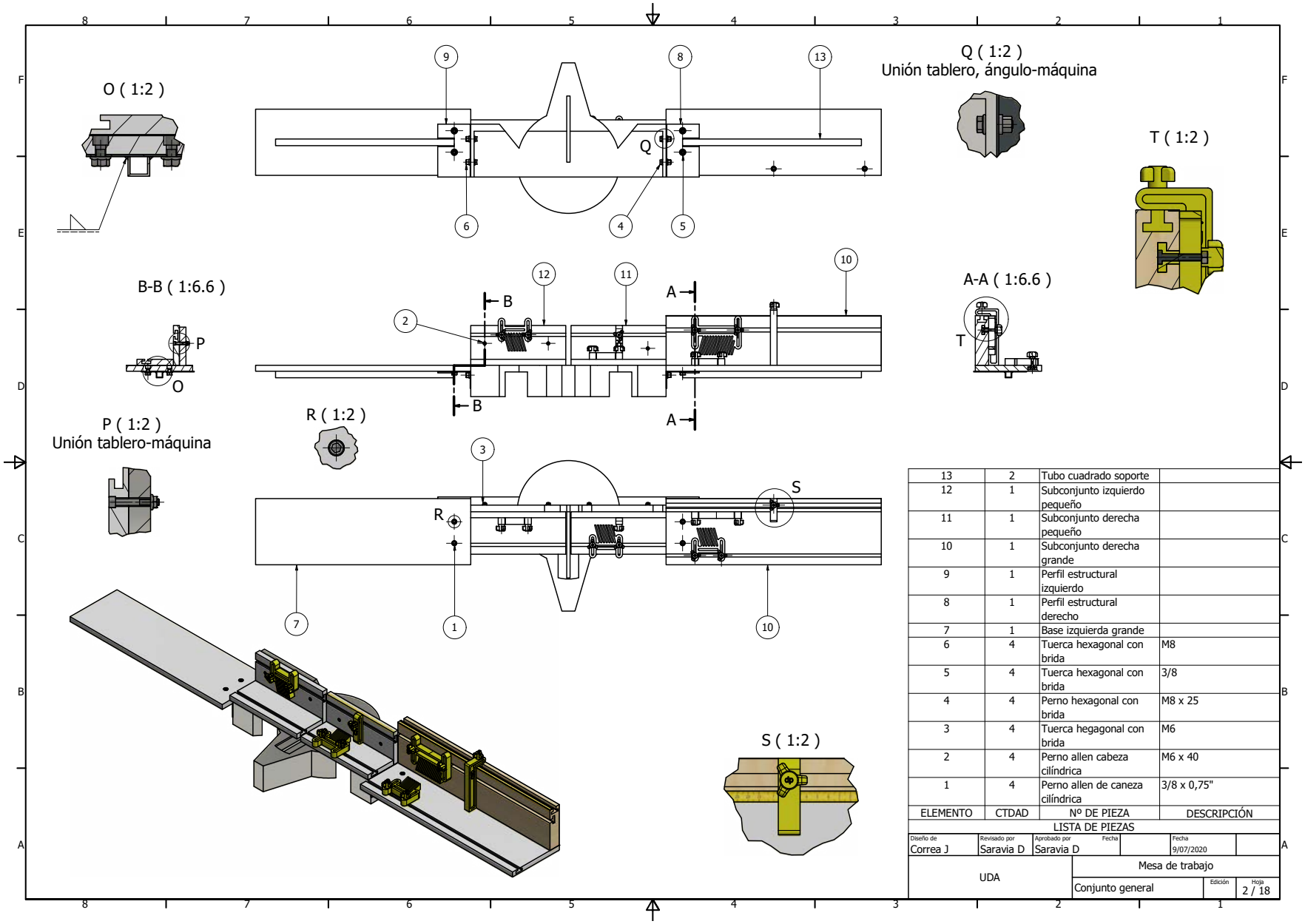


ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
13	2	Tubo cuadrado soporte	
12	1	Subconjunto izquierdo pequeño	
11	1	Subconjunto derecha pequeño	
10	1	Subconjunto derecha grande	
9	1	Perfil estructural izquierdo	
8	1	Perfil estructural derecho	
7	1	Base izquierda grande	
6	4	Tuerca hexagonal con brida	M8
5	4	Tuerca hexagonal con brida	3/8
4	4	Perno hexagonal con brida	M8 x 25
3	4	Tuerca hegagonal con brida	M6
2	4	Perno allen cabeza cilíndrica	M6 x 40
1	4	Perno allen de caneza cilíndrica	3/8 x 0,75"

LISTA DE PIEZAS

Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020	

UDA	Medidas generales		
		Edición	Hoja 1 / 18

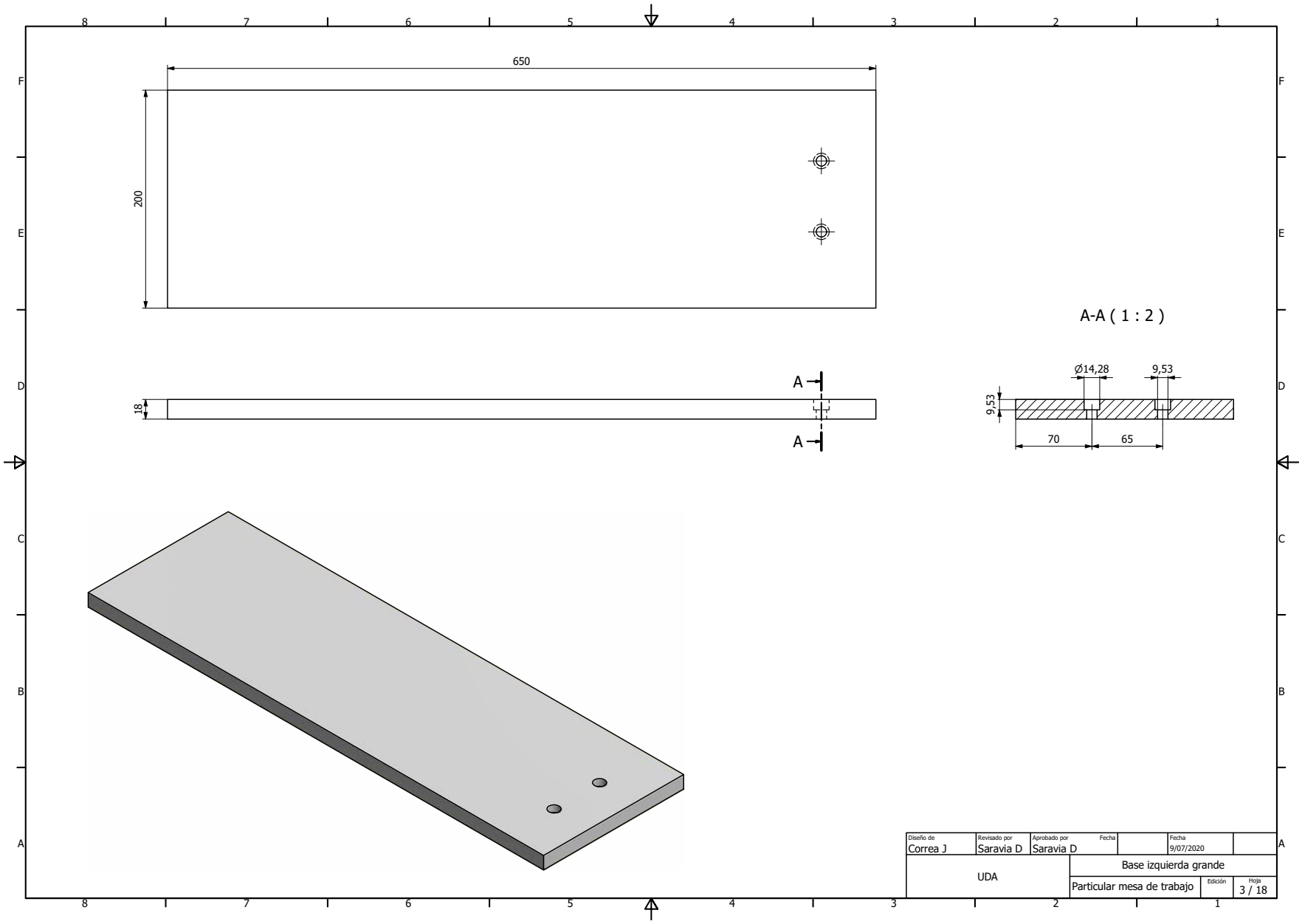


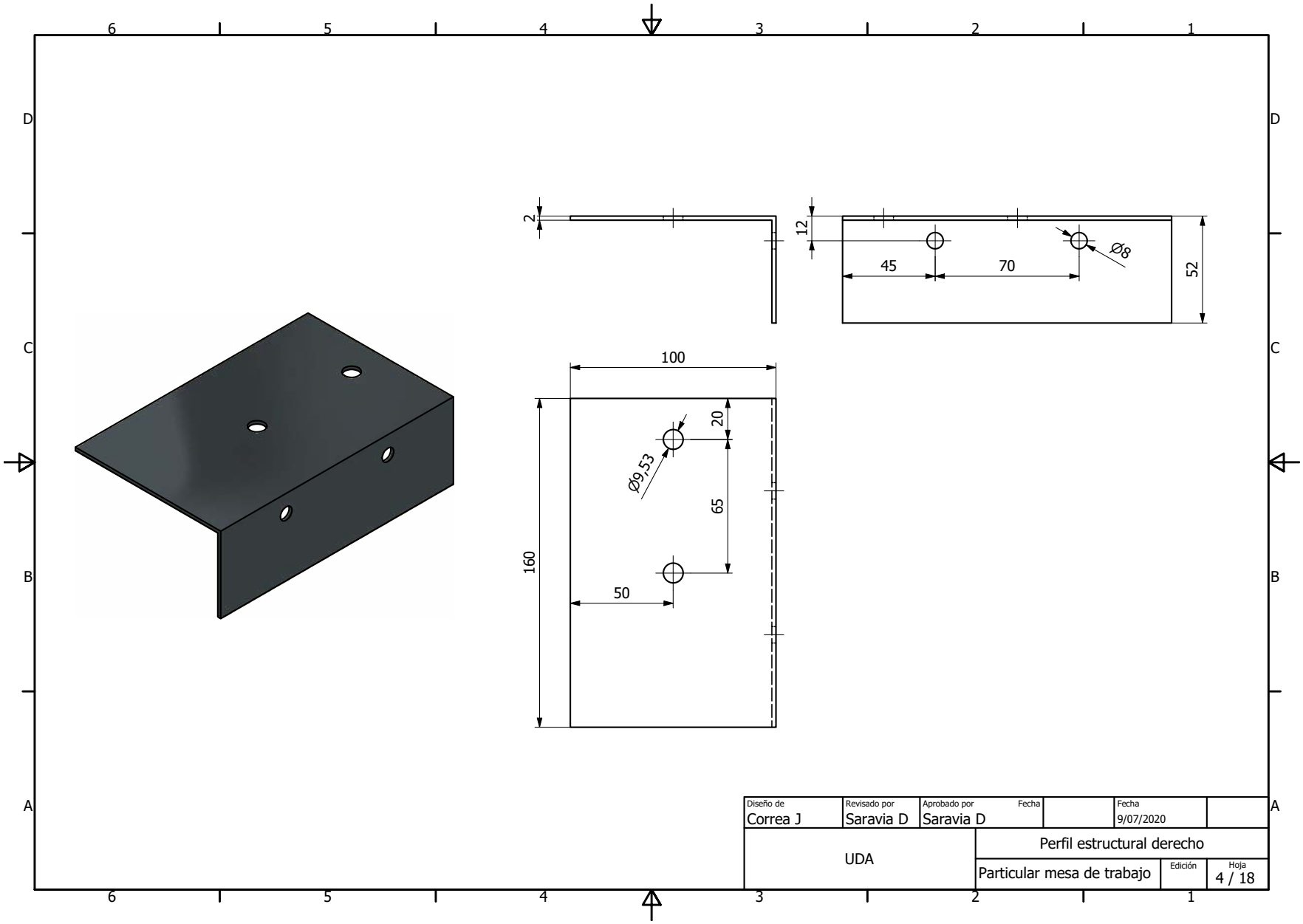
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
13	2	Tubo cuadrado soporte	
12	1	Subconjunto izquierdo pequeño	
11	1	Subconjunto derecha pequeño	
10	1	Subconjunto derecha grande	
9	1	Perfil estructural izquierdo	
8	1	Perfil estructural derecho	
7	1	Base izquierda grande	
6	4	Tuerca hexagonal con brida	M8
5	4	Tuerca hexagonal con brida	3/8
4	4	Perno hexagonal con brida	M8 x 25
3	4	Tuerca hegagonal con brida	M6
2	4	Perno allen cabeza cilíndrica	M6 x 40
1	4	Perno allen de caneza cilíndrica	3/8 x 0,75"

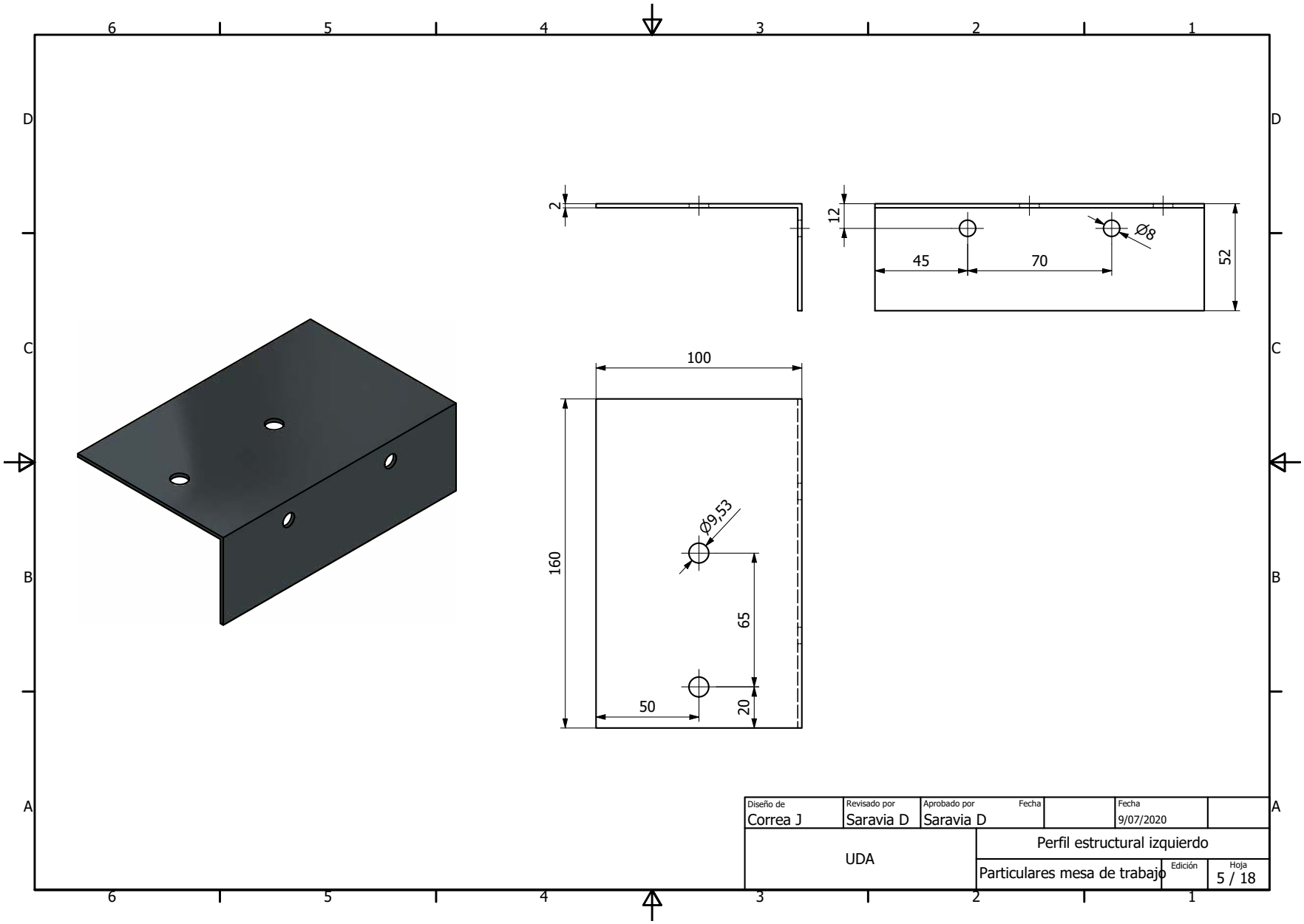
LISTA DE PIEZAS

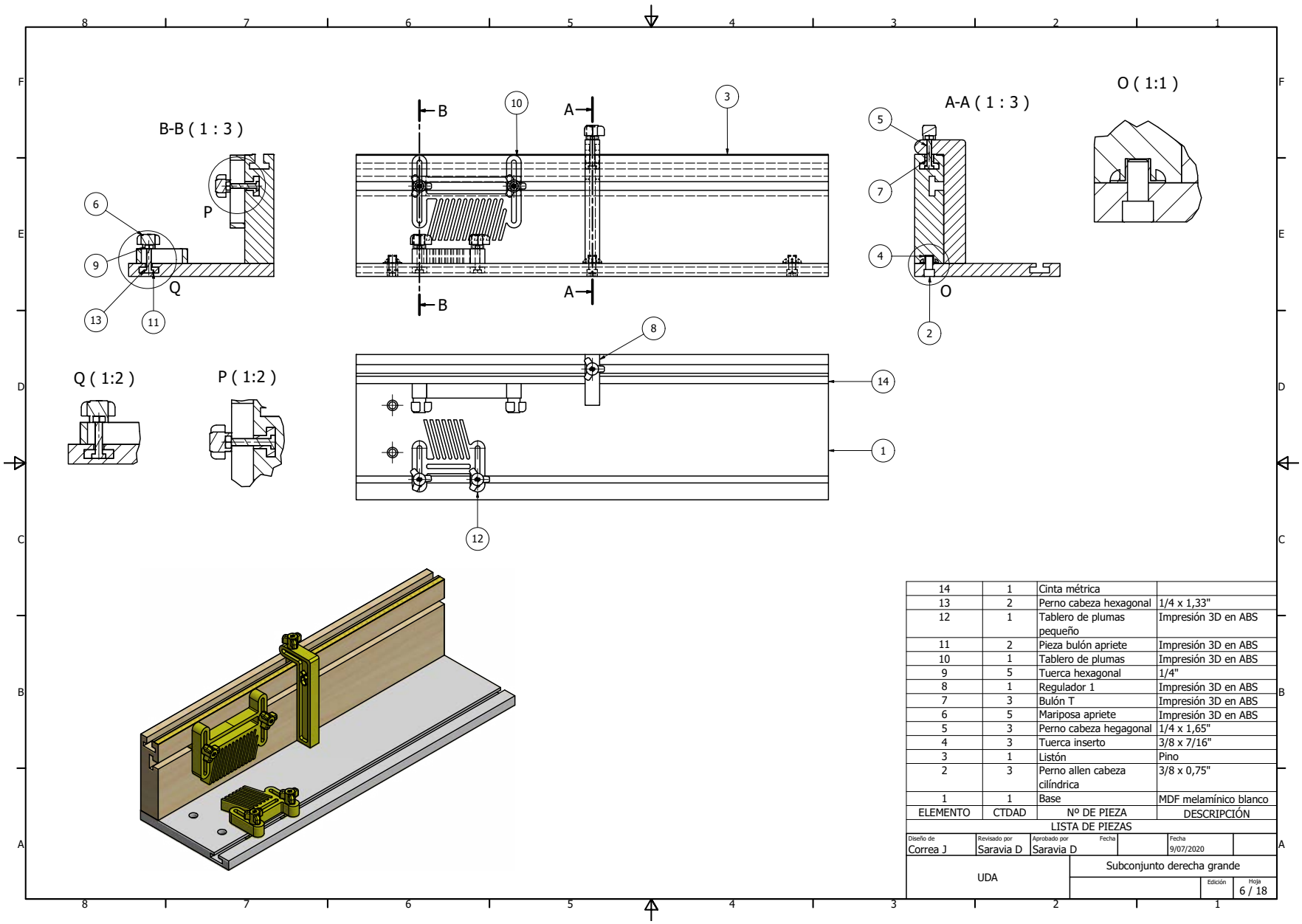
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020

UDA	Mesa de trabajo		
	Conjunto general	Edición	Hoja 2 / 18


650
200
18
A
A
A-A (1 : 2)
Ø14,28
9,53
9,53
70
65
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Base izquierda grande
Particular mesa de trabajo
Edición
Hoja
3 / 18


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
2
12
45
70
Ø8
52
100
20
Ø9,53
65
160
50
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Perfil estructural derecho
Particular mesa de trabajo
Edición
Hoja
4 / 18


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
2
12
Ø8
45
70
52
100
Ø9,53
160
65
50
20
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Perfil estructural izquierdo
Particulares mesa de trabajo
Edición
Hoja
5 / 18

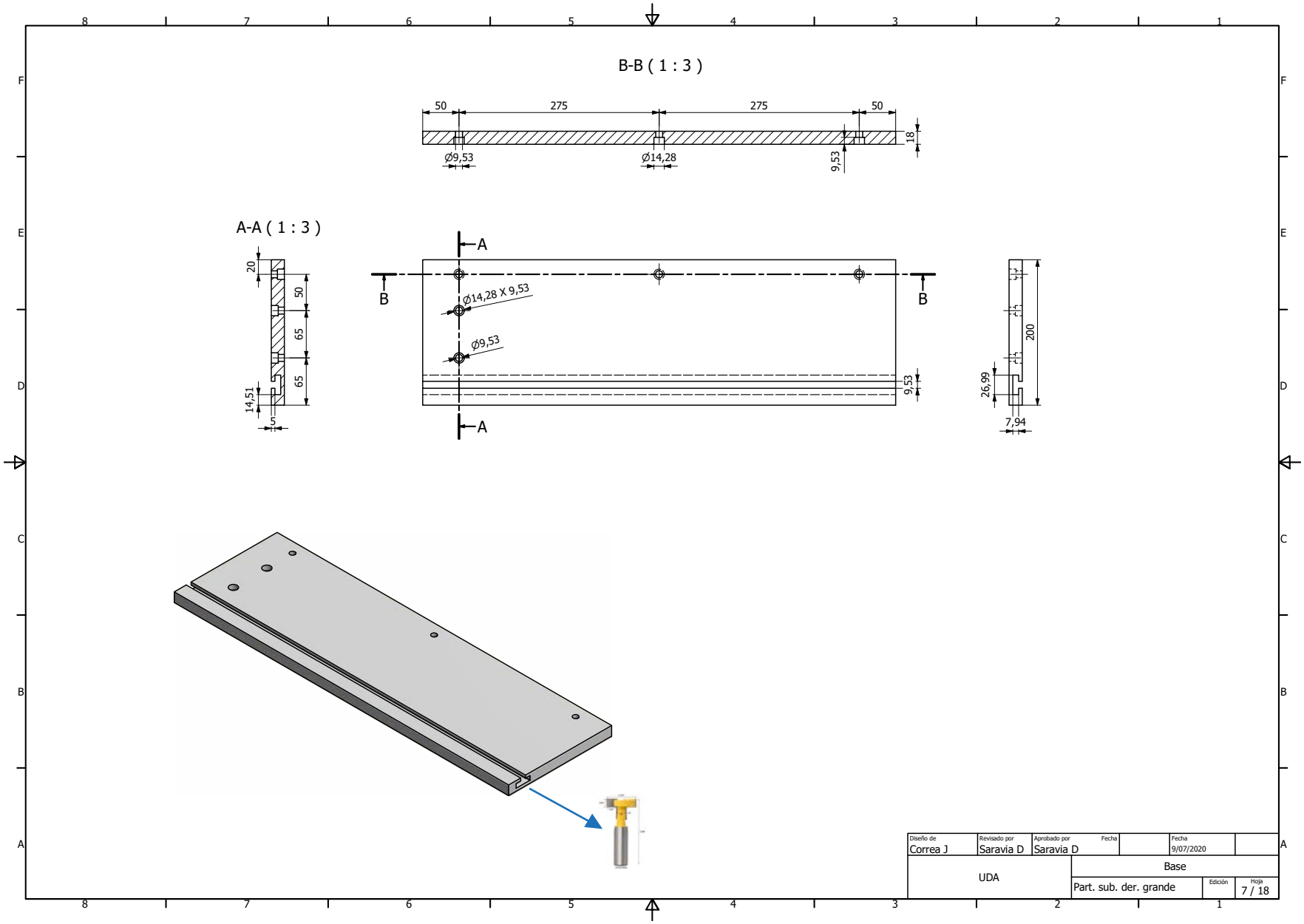


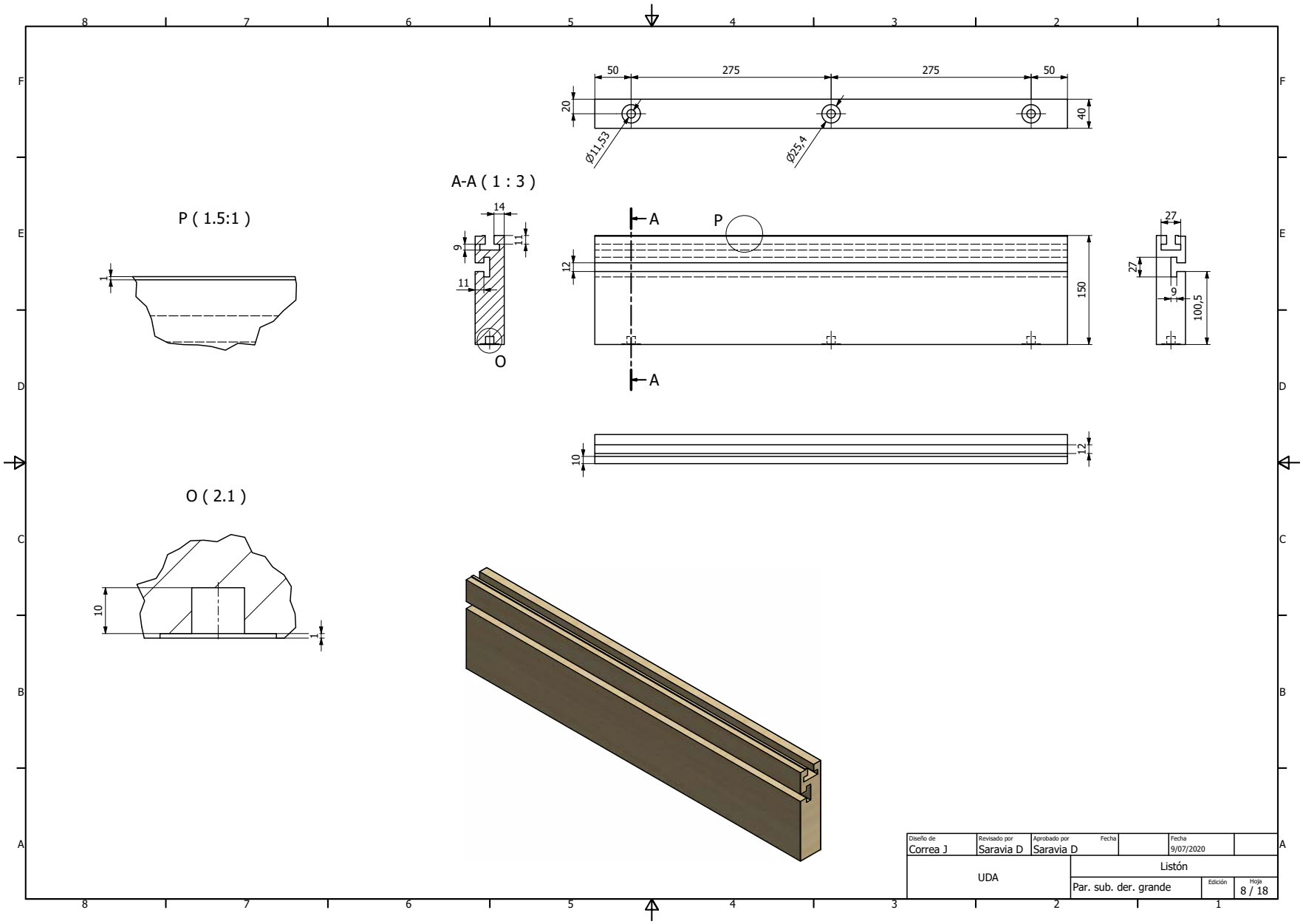
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
14	1	Cinta métrica	
13	2	Perno cabeza hexagonal	1/4 x 1,33"
12	1	Tablero de plumas pequeño	Impresión 3D en ABS
11	2	Pieza bulón apriete	Impresión 3D en ABS
10	1	Tablero de plumas	Impresión 3D en ABS
9	5	Tuerca hexagonal	1/4"
8	1	Regulador 1	Impresión 3D en ABS
7	3	Bulón T	Impresión 3D en ABS
6	5	Mariposa apriete	Impresión 3D en ABS
5	3	Perno cabeza hegagonal	1/4 x 1,65"
4	3	Tuerca inserto	3/8 x 7/16"
3	1	Listón	Pino
2	3	Perno allen cabeza cilíndrica	3/8 x 0,75"
1	1	Base	MDF melamínico blanco

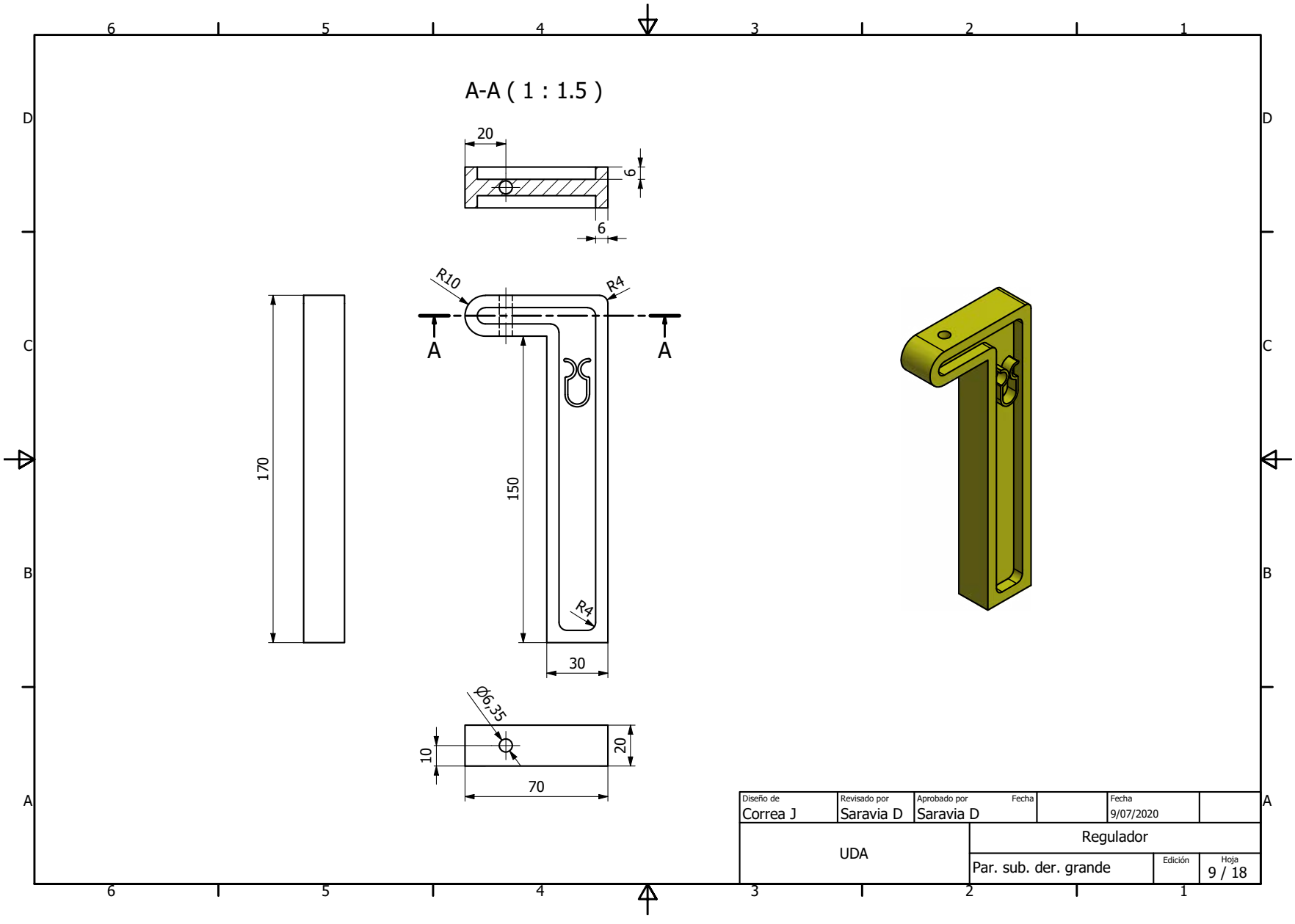
LISTA DE PIEZAS

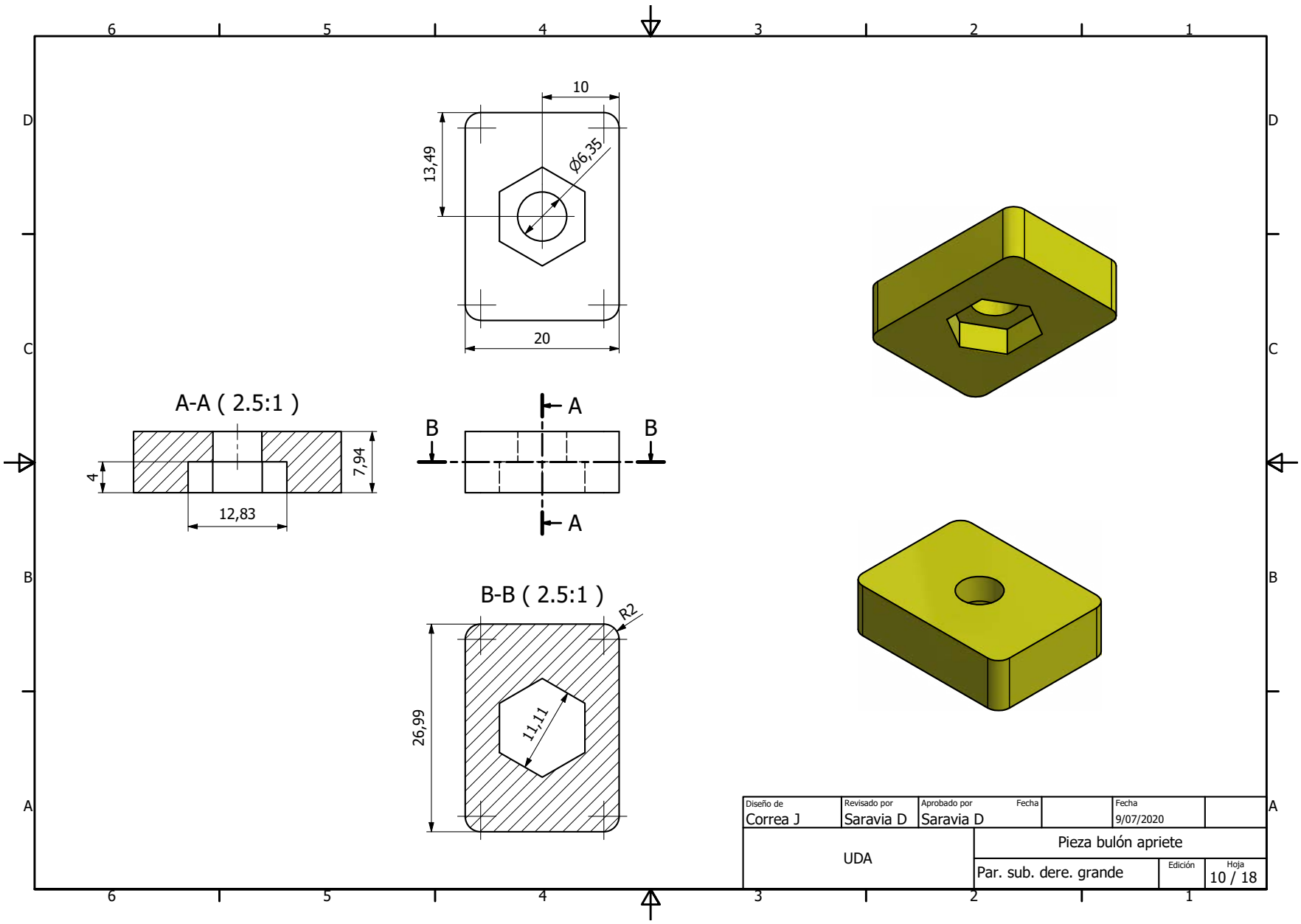
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020

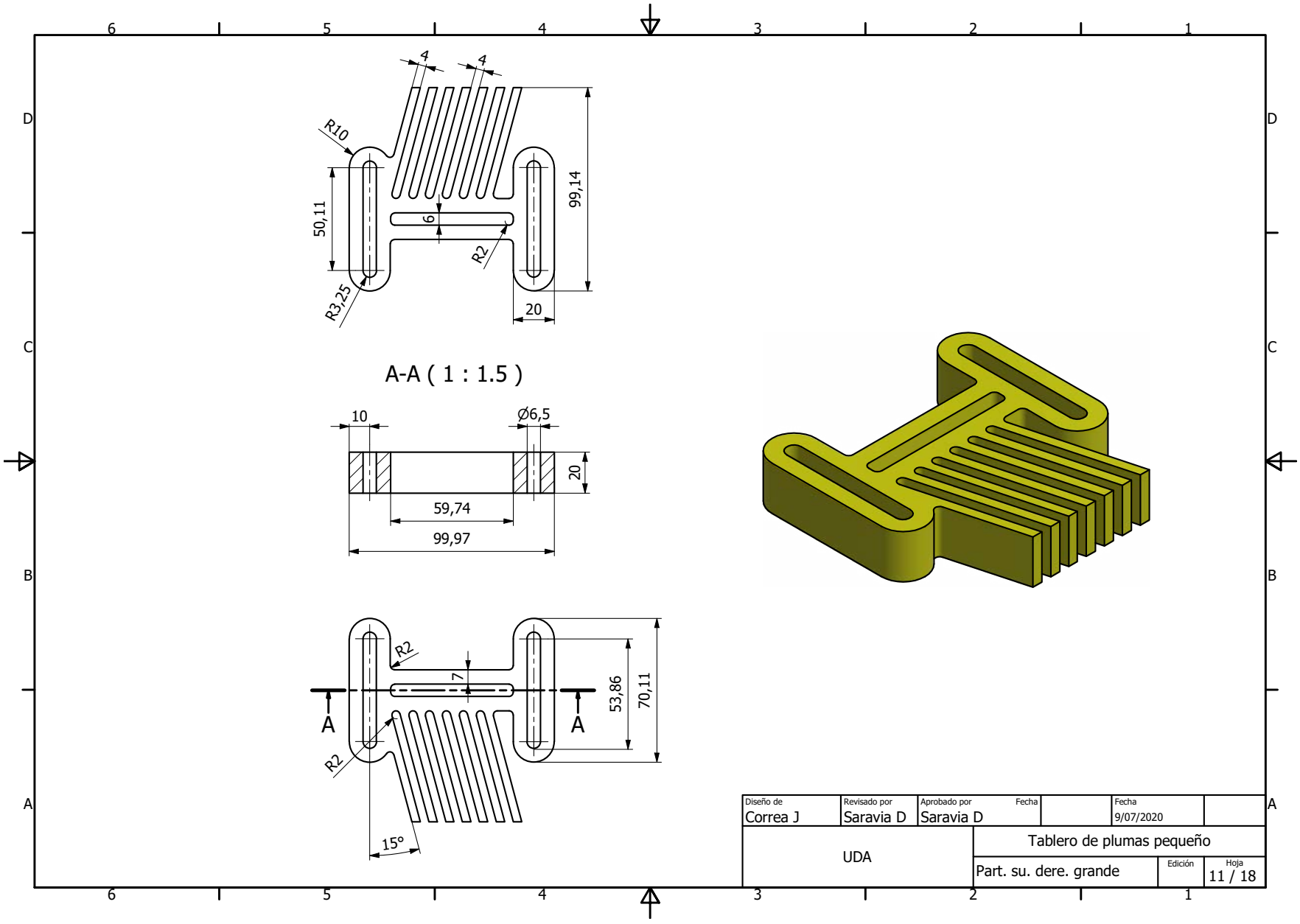
UDA	Subconjunto derecha grande		
		Edición	Hoja 6 / 18

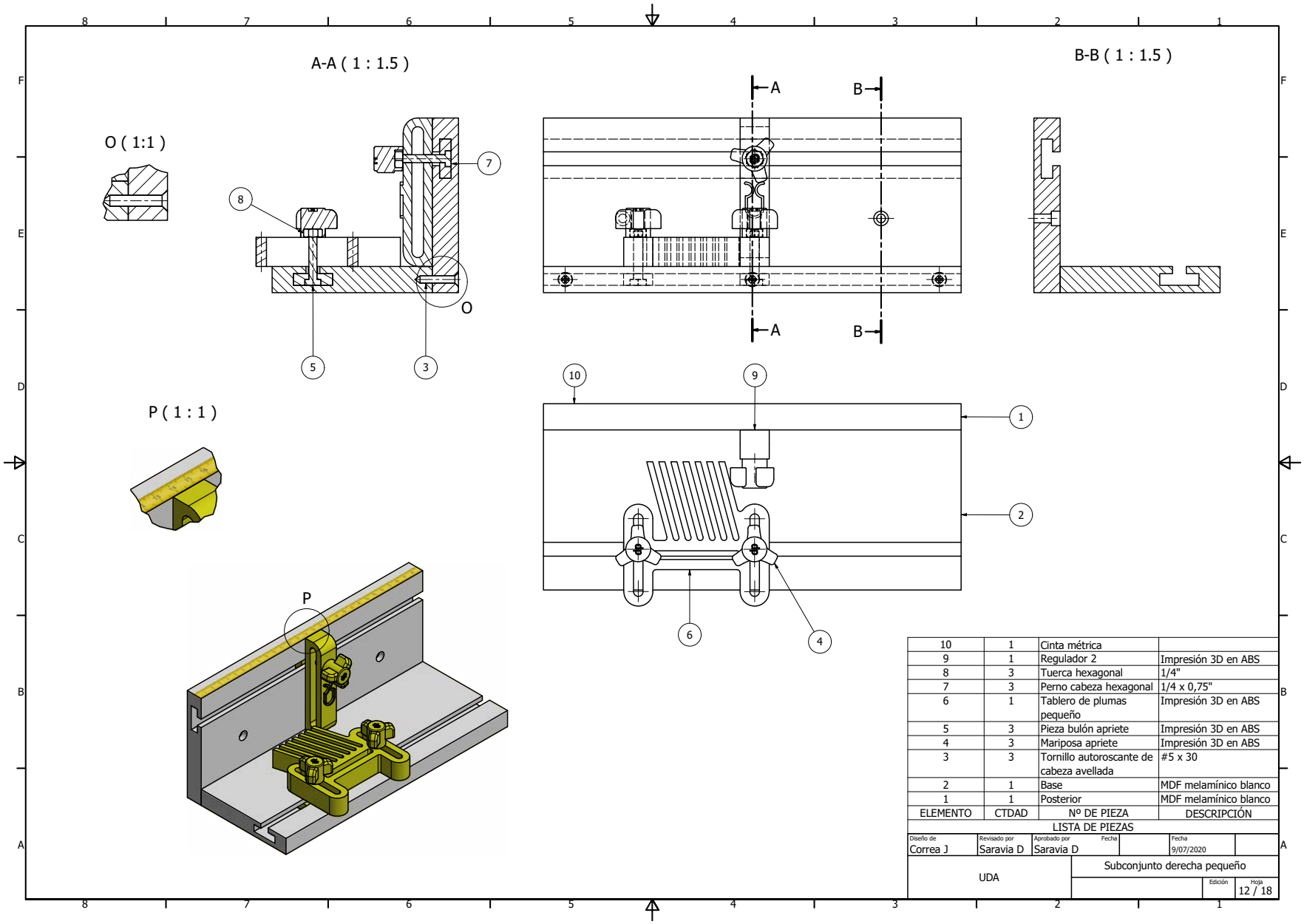

B-B (1 : 3)
50
275
275
50
18
Ø9,53
Ø14,28
9,53
A-A (1 : 3)
20
50
65
65
14,51
5
A
B
Ø14,28 X 9,53
Ø9,53
9,53
200
26,99
7,94
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Base
Part. sub. der. grande
Edición
Hoja
7 / 18


50
275
275
50
20
40
Ø11,53
Ø25,4
A-A (1 : 3)
14
9
11
11
O
P (1.5:1)
1
A
P
A
12
150
27
27
9
100,5
10
12
O (2.1)
10
1
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Listón
Par. sub. der. grande
Edición
Hoja
8 / 18


A-A (1 : 1.5)
20
6
6
R10
R4
A
A
170
150
R4
30
ϕ6,35
10
20
70
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Regulador
Par. sub. der. grande
Edición
Hoja
9 / 18


10
13,49
Ø6,35
20
A-A (2.5:1)
4
7,94
12,83
A
B
B
A
B-B (2.5:1)
R2
26,99
11,11
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Pieza bulón apriete
Par. sub. dere. grande
Edición
Hoja
10 / 18


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
4
4
R10
50,11
6
99,14
R2
R3,25
20
A-A (1 : 1.5)
10
Ø6,5
20
59,74
99,97
R2
7
53,86
70,11
A
A
R2
15°
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Tablero de plumas pequeño
Part. su. dere. grande
Edición
Hoja
11 / 18

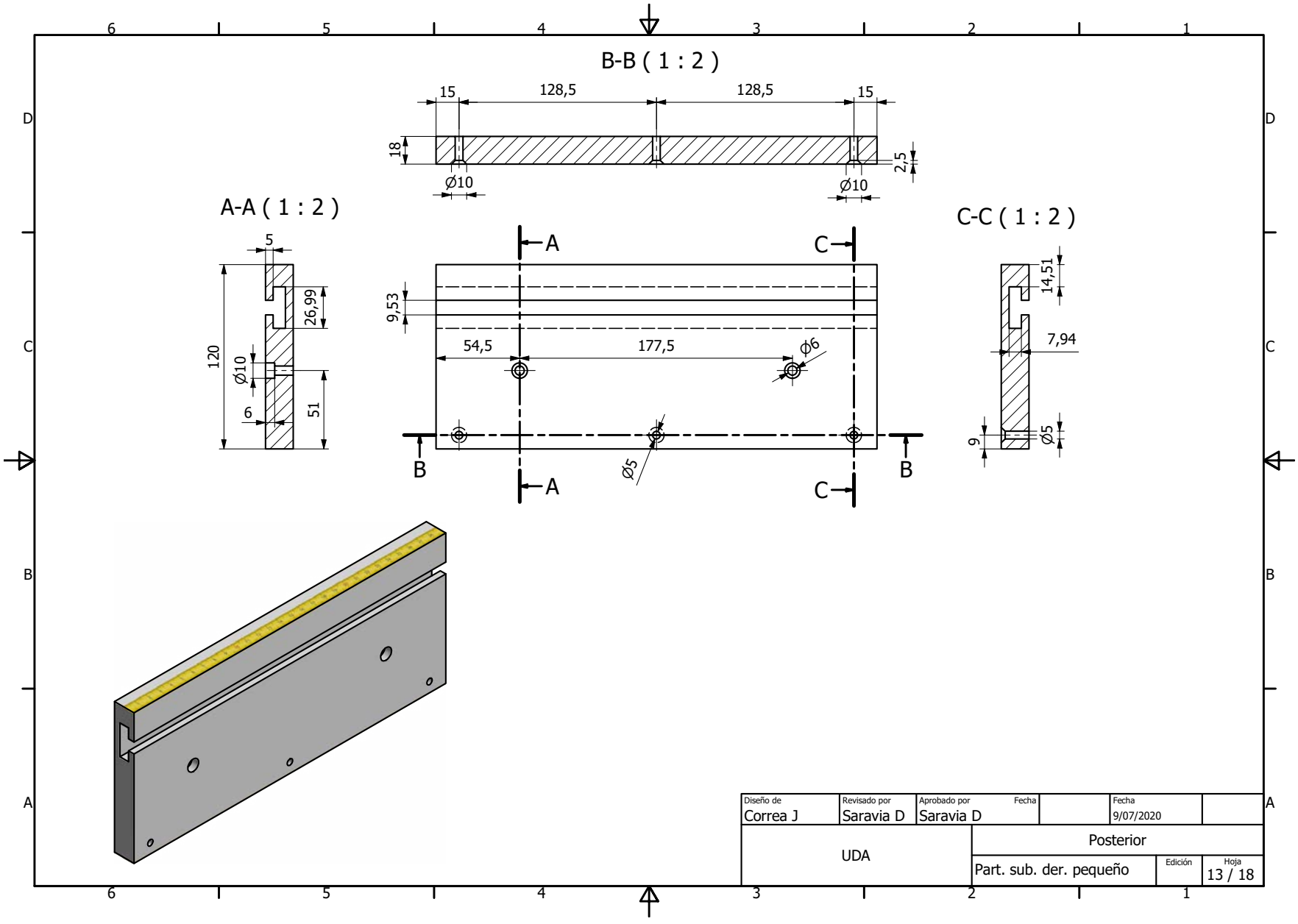


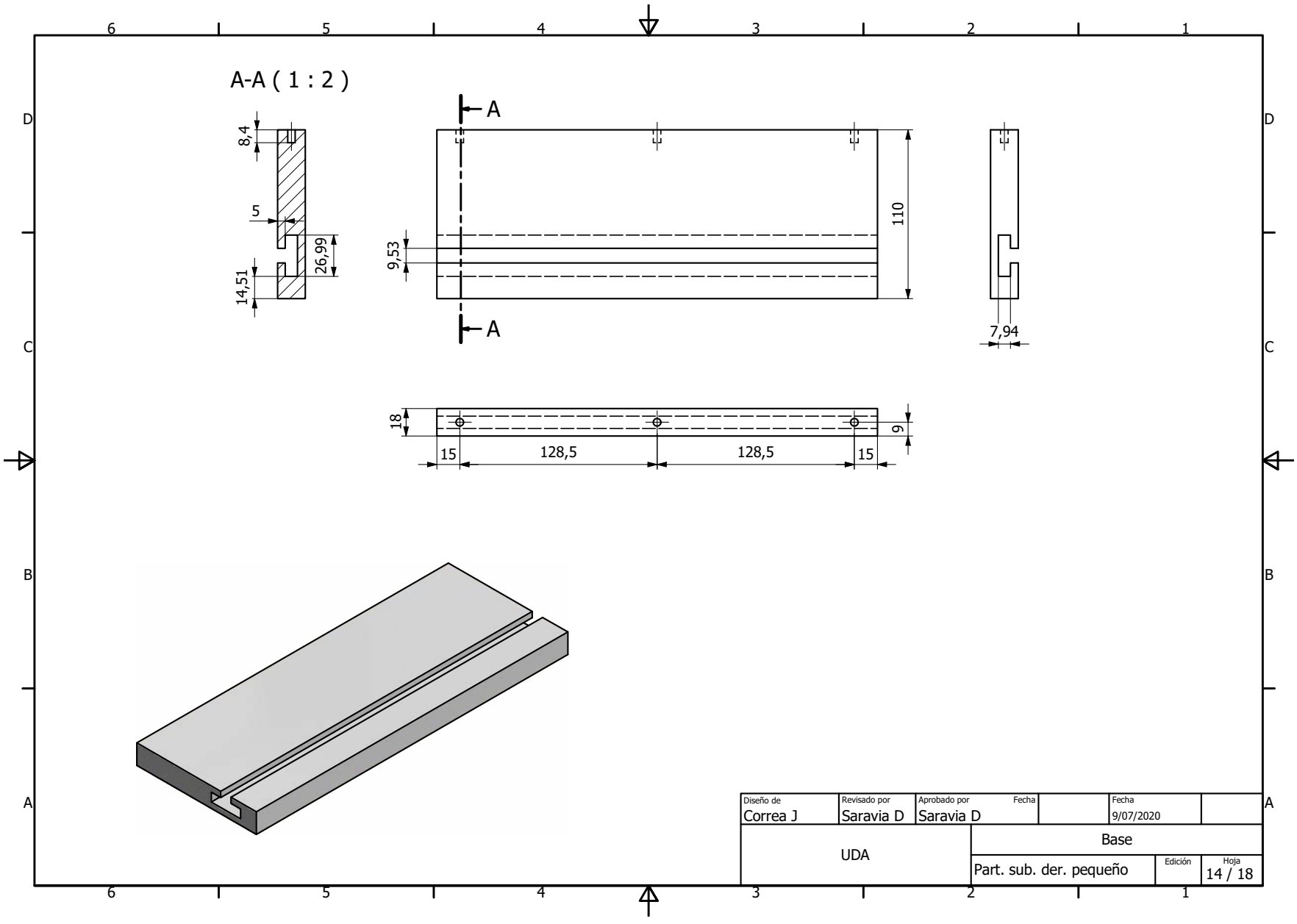
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
10	1	Cinta métrica	
9	1	Regulador 2	Impresión 3D en ABS
8	3	Tuerca hexagonal	1/4"
7	3	Perno cabeza hexagonal	1/4 x 0,75"
6	1	Tablero de plumas pequeño	Impresión 3D en ABS
5	3	Pieza bulón apriete	Impresión 3D en ABS
4	3	Mariposa apriete	Impresión 3D en ABS
3	3	Tornillo autoroscante de cabeza avellada	#5 x 30
2	1	Base	MDF melamínico blanco
1	1	Posterior	MDF melamínico blanco

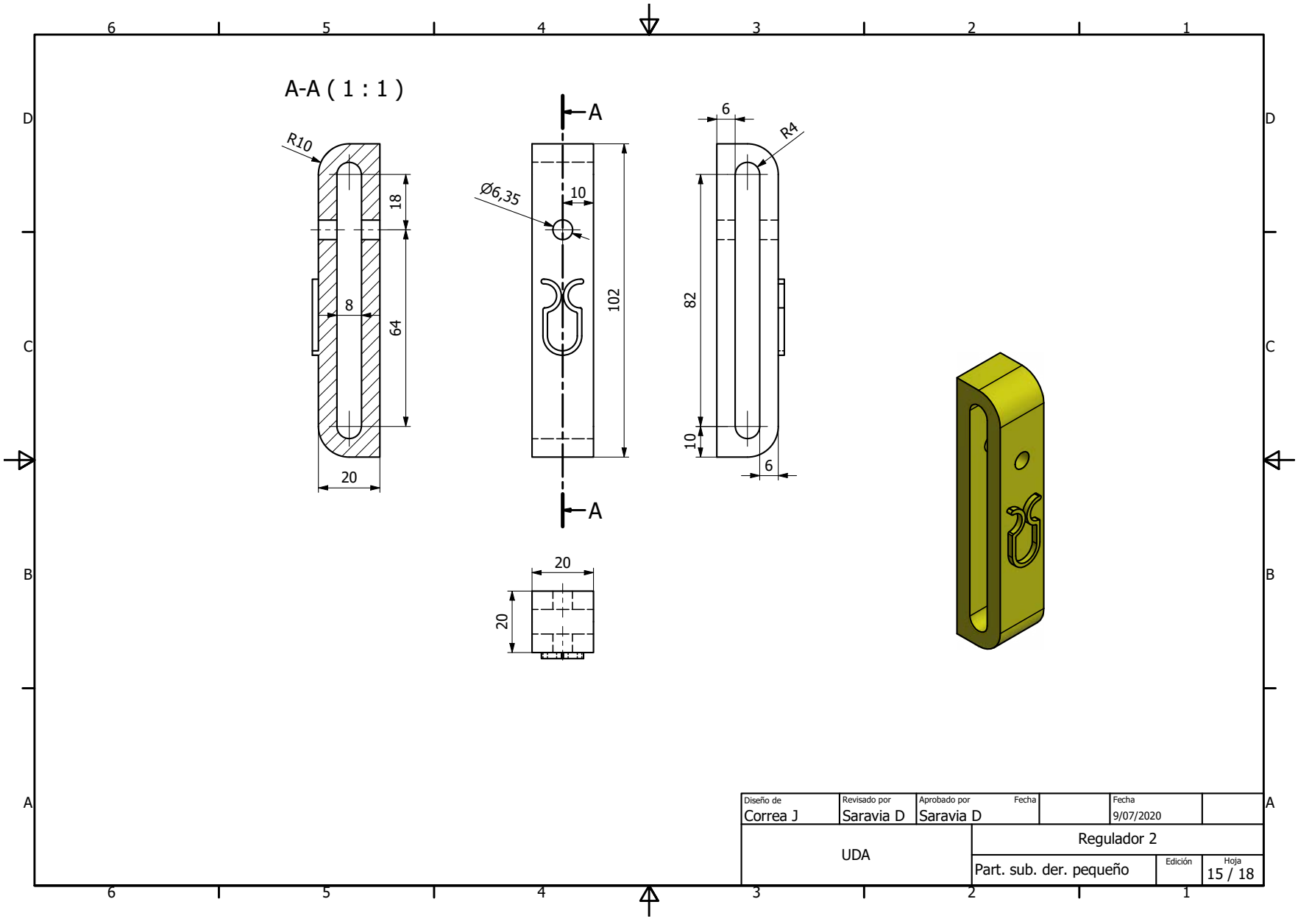
LISTA DE PIEZAS

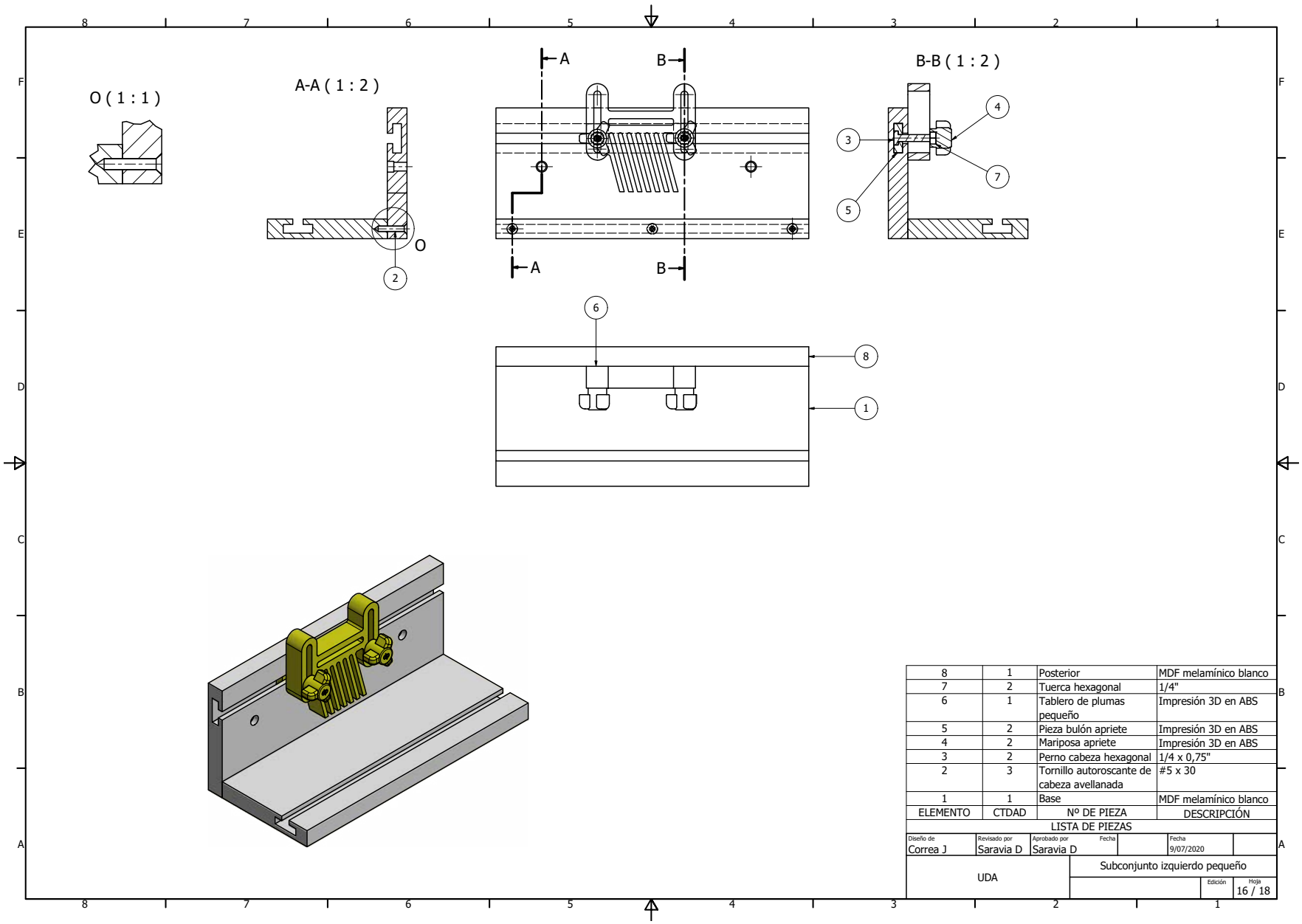
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha		Fecha
Correa J	Saravia D	Saravia D			9/07/2020

UDA — Subconjunto derecha pequeño — Edición — Hoja 12 / 18


B-B (1 : 2)
15
128,5
128,5
15
18
2,5
Ø10
Ø10
A-A (1 : 2)
5
26,99
120
Ø10
6
51
A
C
9,53
54,5
177,5
ϕ6
B
B
Ø5
A
C
C-C (1 : 2)
14,51
7,94
9
Ø5
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Posterior
Part. sub. der. pequeño
Edición
Hoja
13 / 18


A-A (1 : 2)
8,4
5
26,99
14,51
A
A
9,53
110
7,94
18
9
15
128,5
128,5
15
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Base
Part. sub. der. pequeño
Edición
Hoja
14 / 18


A-A (1 : 1)
R10
18
8
64
20
A
Ø6,35
10
102
A
20
20
6
R4
82
10
6
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Regulador 2
Part. sub. der. pequeño
Edición
Hoja
15 / 18

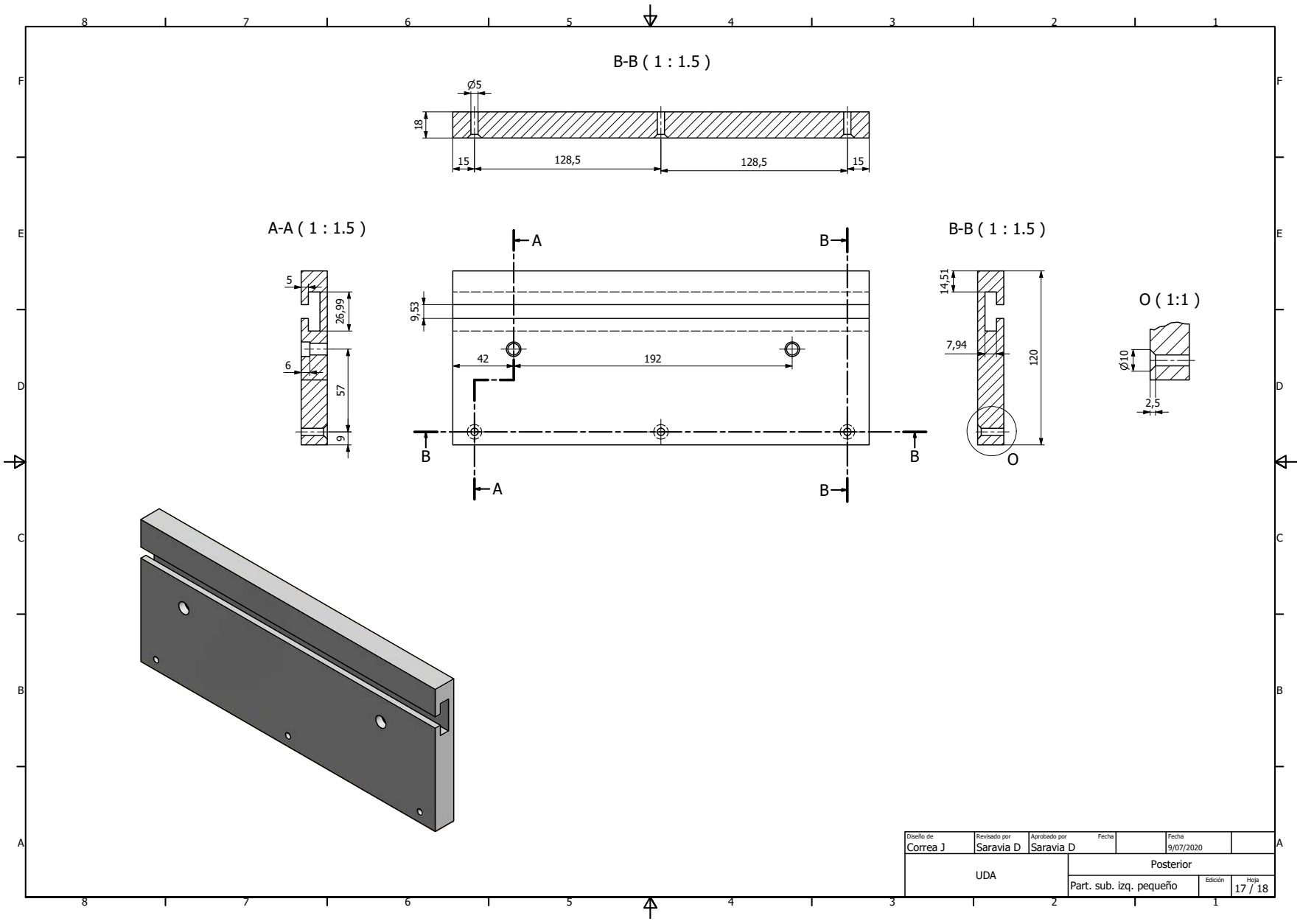


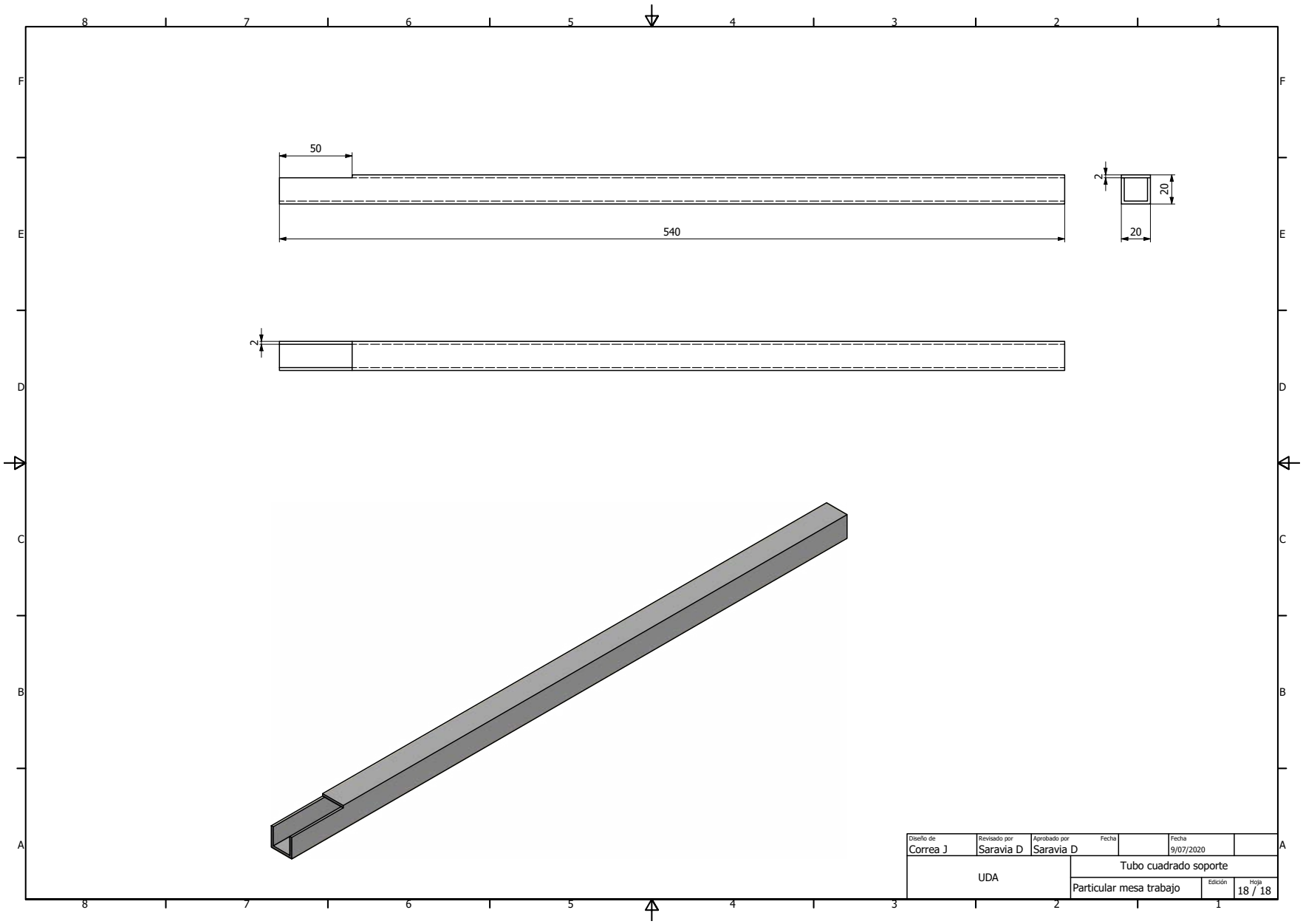
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
8	1	Posterior	MDF melamínico blanco
7	2	Tuerca hexagonal	1/4"
6	1	Tablero de plumas pequeño	Impresión 3D en ABS
5	2	Pieza bulón apriete	Impresión 3D en ABS
4	2	Mariposa apriete	Impresión 3D en ABS
3	2	Perno cabeza hexagonal	1/4 x 0,75"
2	3	Tornillo autoroscante de cabeza avellanada	#5 x 30
1	1	Base	MDF melamínico blanco

LISTA DE PIEZAS

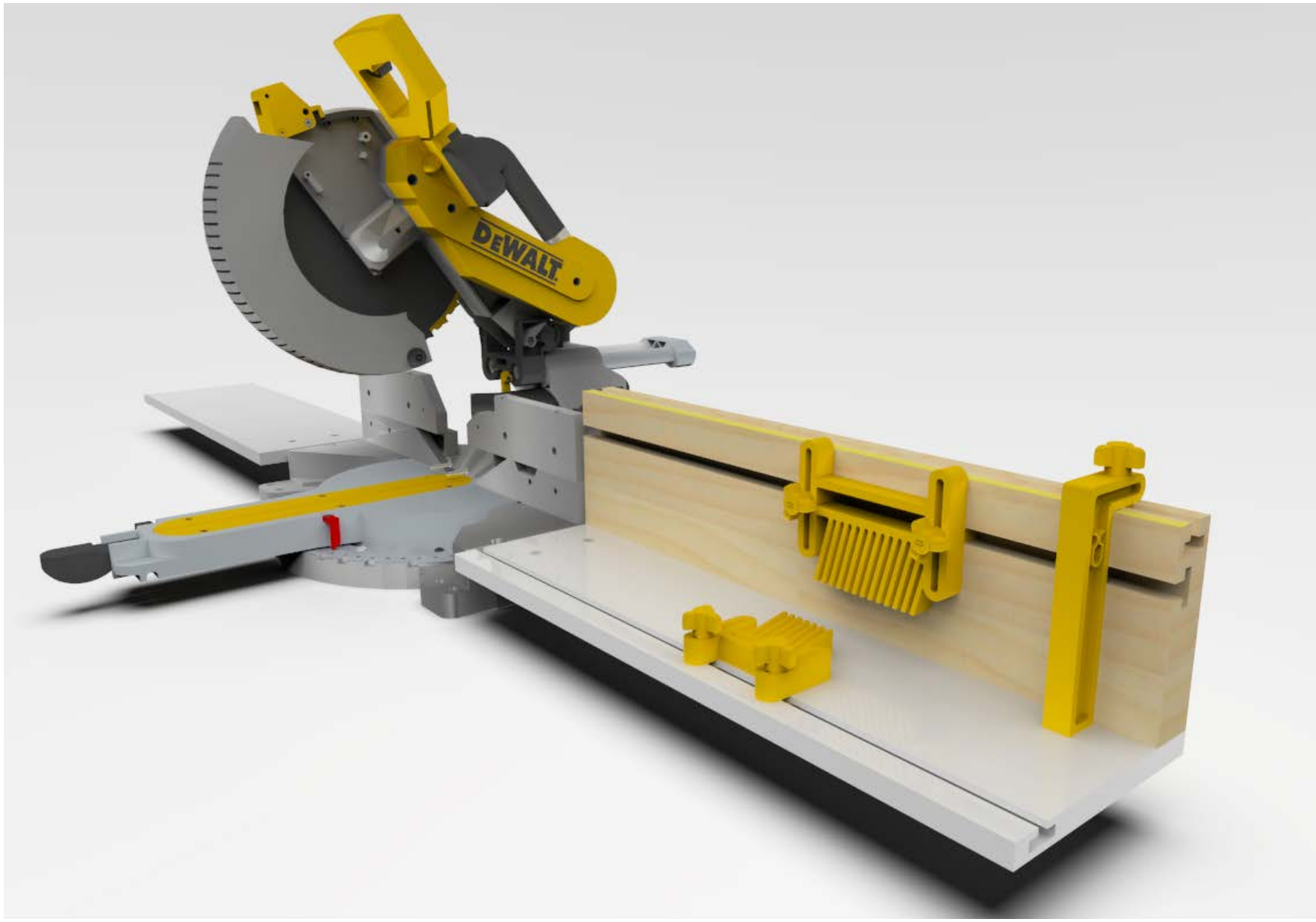
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	
Correa J	Saravia D	Saravia D		9/07/2020	

UDA	Subconjunto izquierdo pequeño		
		Edición	Hoja 16 / 18


B-B (1 : 1.5)
Ø5
18
15
128,5
128,5
15
A-A (1 : 1.5)
5
26,99
6
57
9
A
B
9,53
42
192
B
A
B
B-B (1 : 1.5)
14,51
7,94
120
O
O (1:1)
Ø10
2,5
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Posterior
Part. sub. izq. pequeño
Edición
Hoja
17 / 18

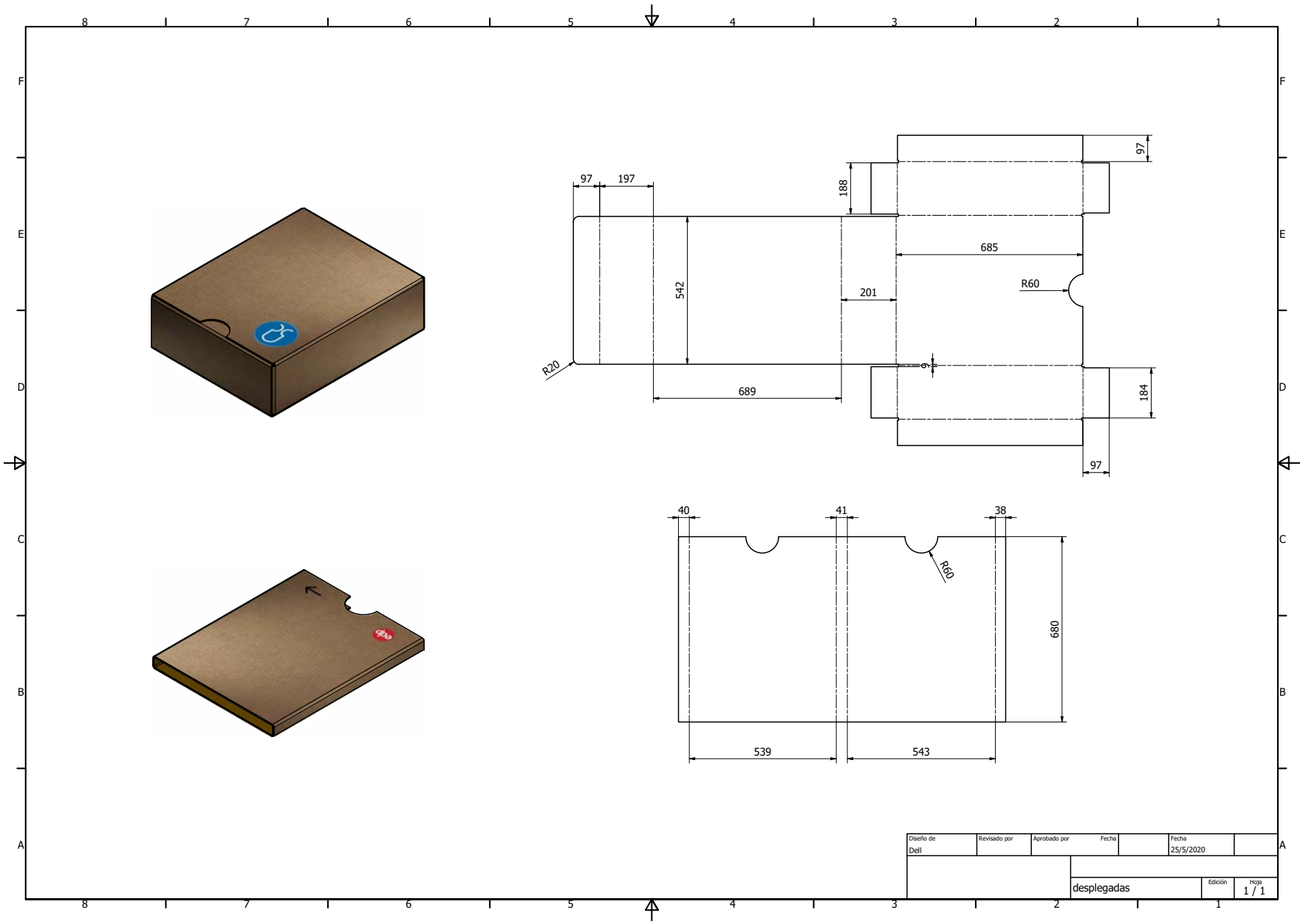

50
540
2
20
20
2
Diseño de
Correa J
Revisado por
Saravia D
Aprobado por
Saravia D
Fecha
Fecha
9/07/2020
UDA
Tubo cuadrado soporte
Particular mesa trabajo
Edición
Hoja
18 / 18

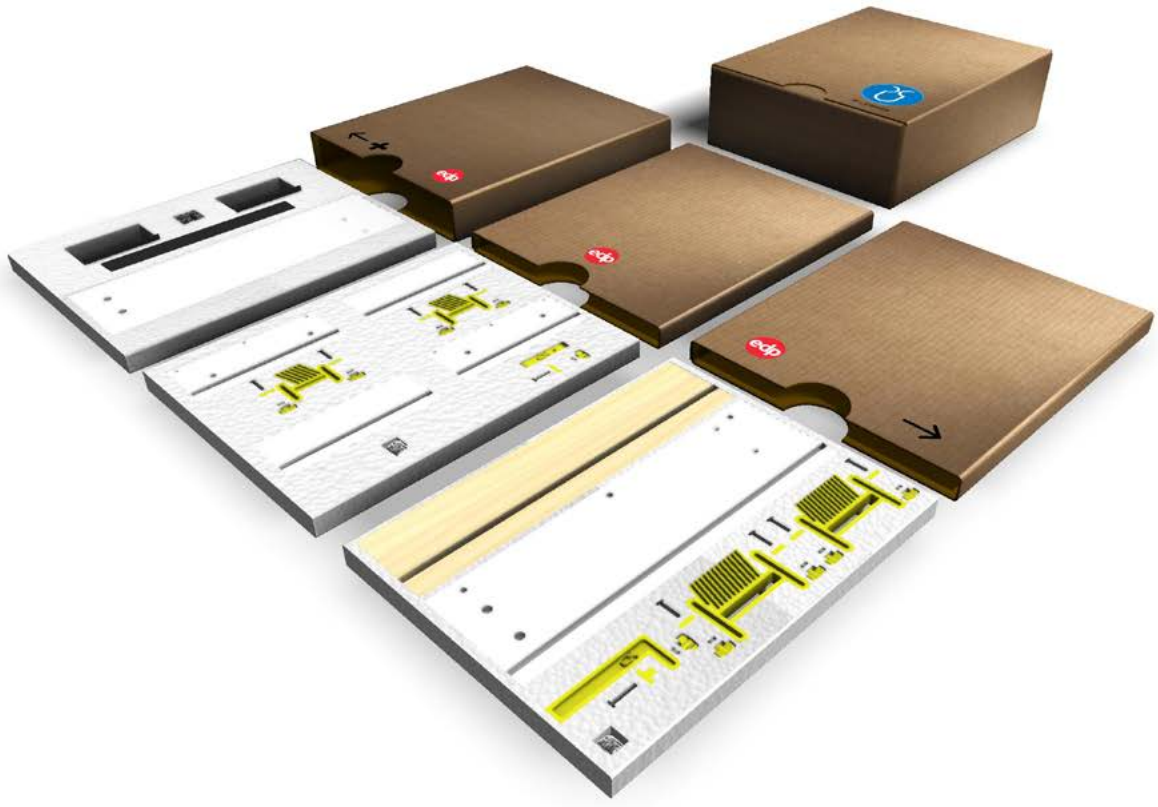
4.2.1.- Renders


DEWALT

4.2.2.- Packaging

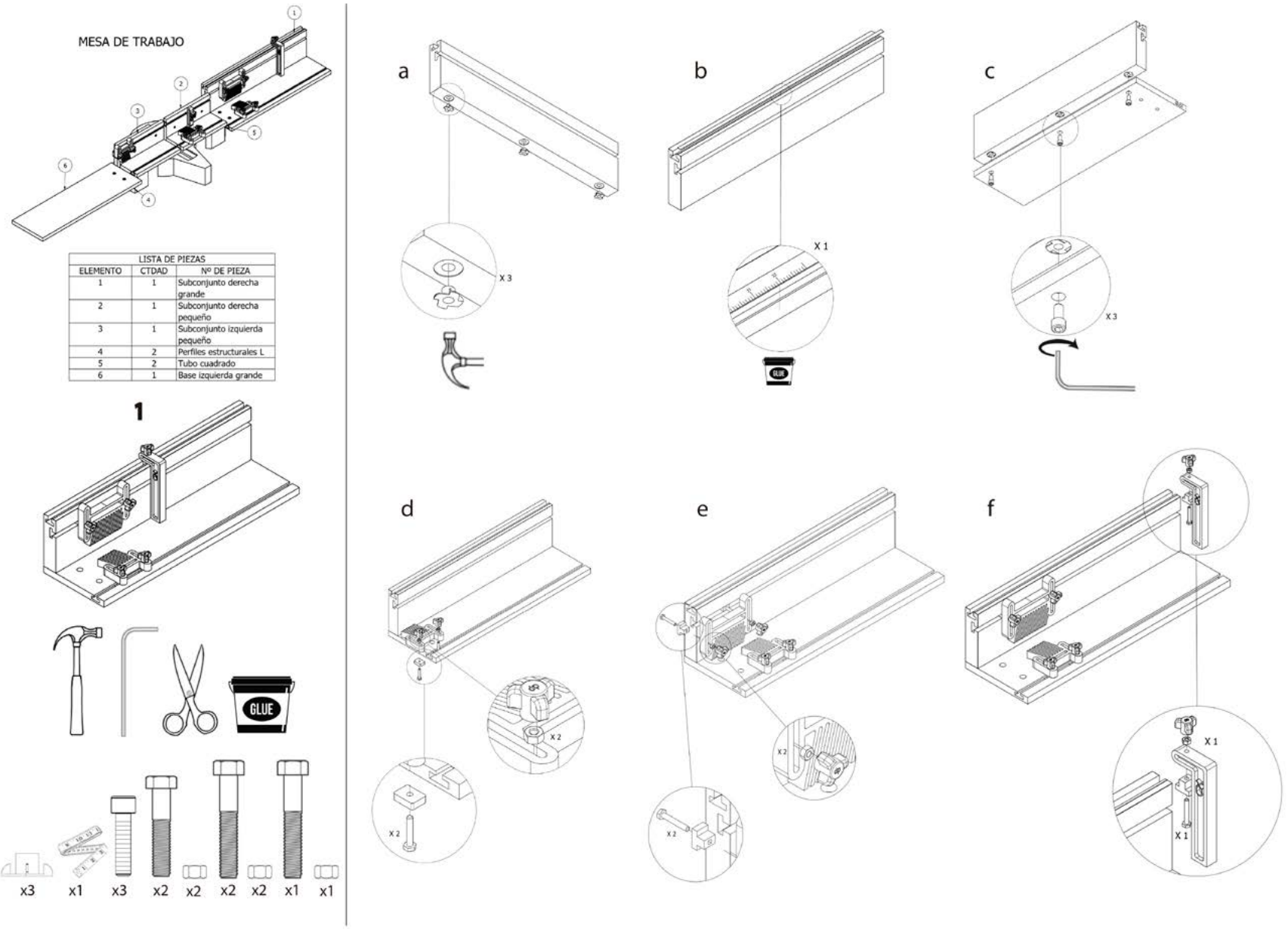
El empaque es el mismo que se utilizó para el deslizador, ya que alberga piezas similares en forma y tamaño.

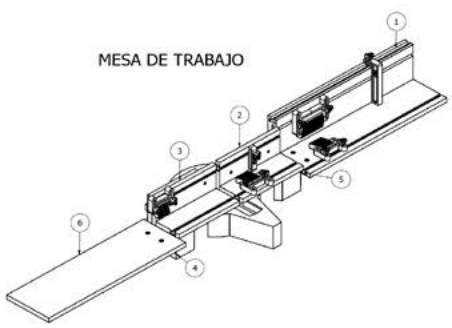




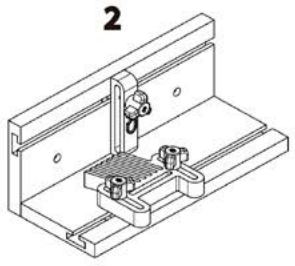
JP CORRÉA
edp
edp
edp

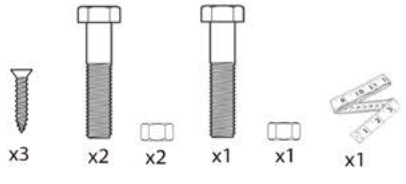
4.2.3.- Manual de ensamblaje

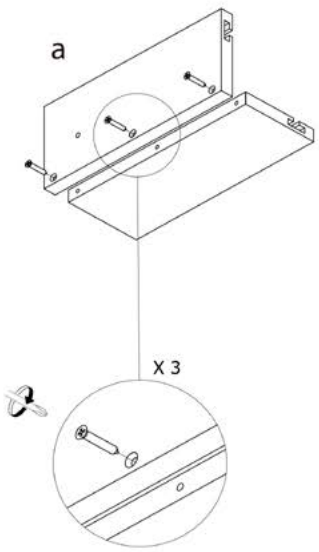


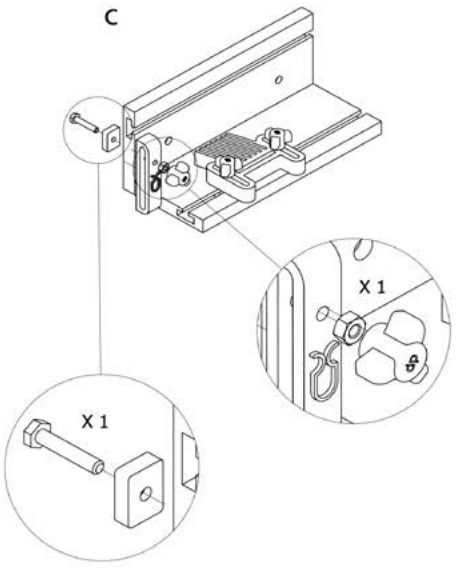


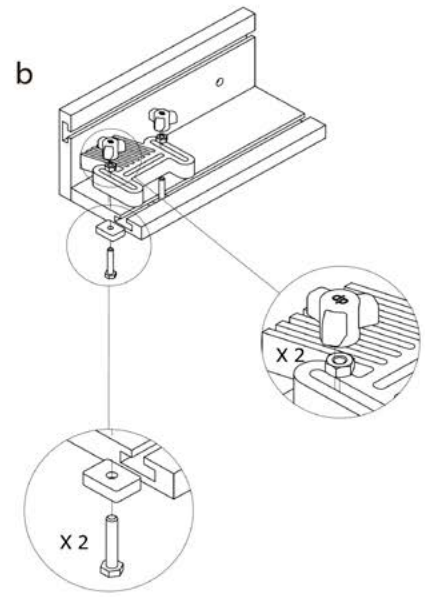
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
1	1	Subconjunto derecha grande
2	1	Subconjunto derecha pequeño
3	1	Subconjunto izquierda pequeño
4	2	Perfiles estructurales L
5	2	Tubo cuadrado
6	1	Base izquierda grande

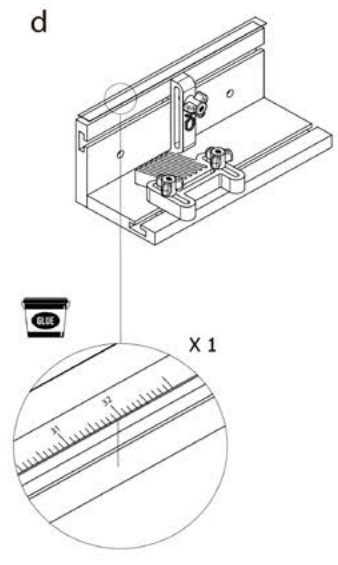




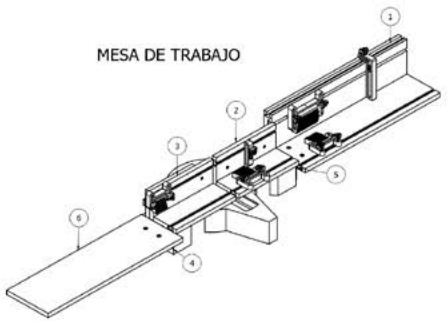




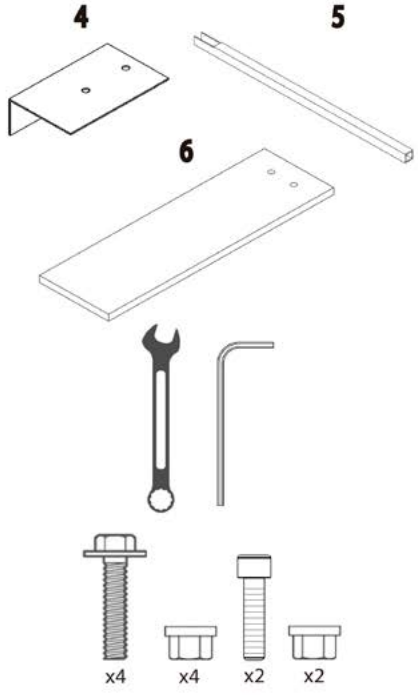


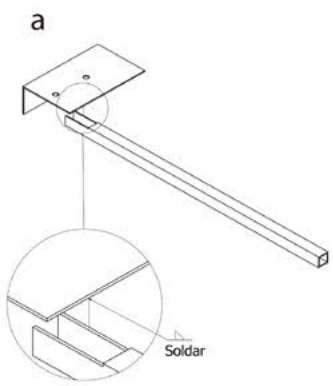


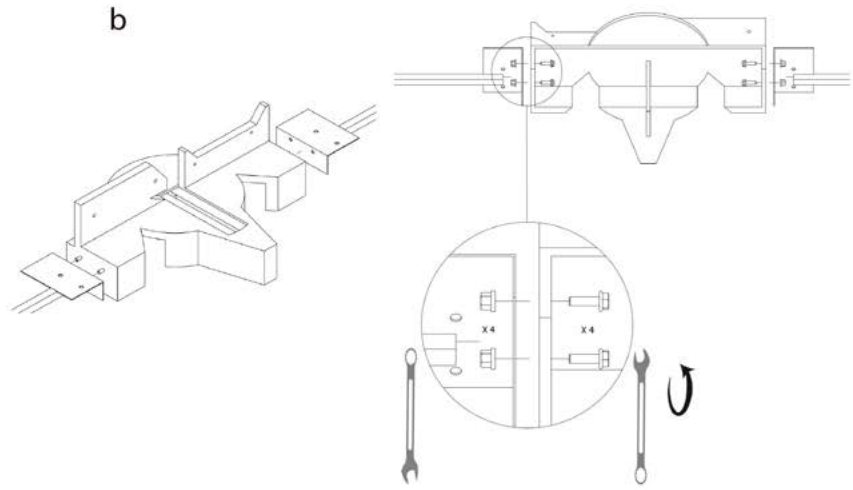
MESA DE TRABAJO

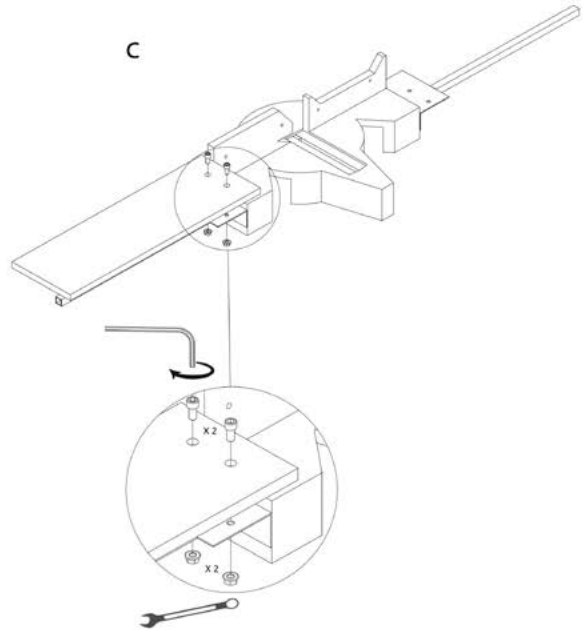


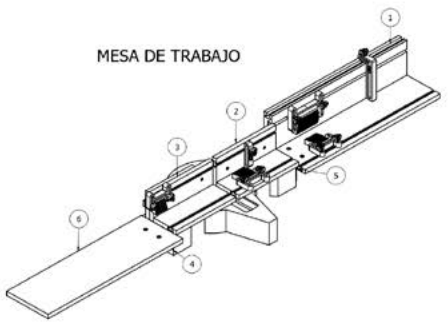
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
1	1	Subconjunto derecha grande
2	1	Subconjunto derecha pequeño
3	1	Subconjunto izquierda pequeño
4	2	Perfiles estructurales L
5	2	Tubo cuadrado
6	1	Base izquierda grande



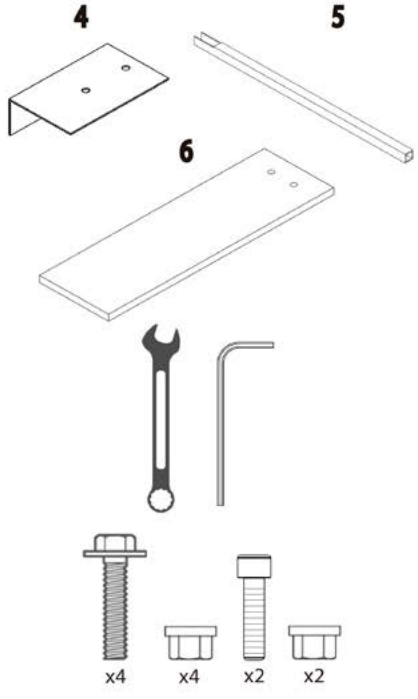


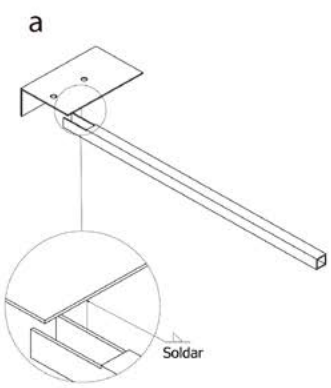


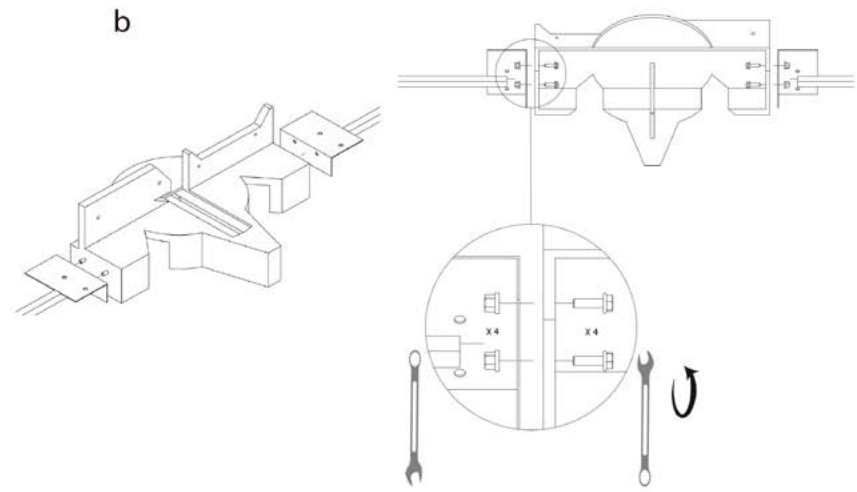


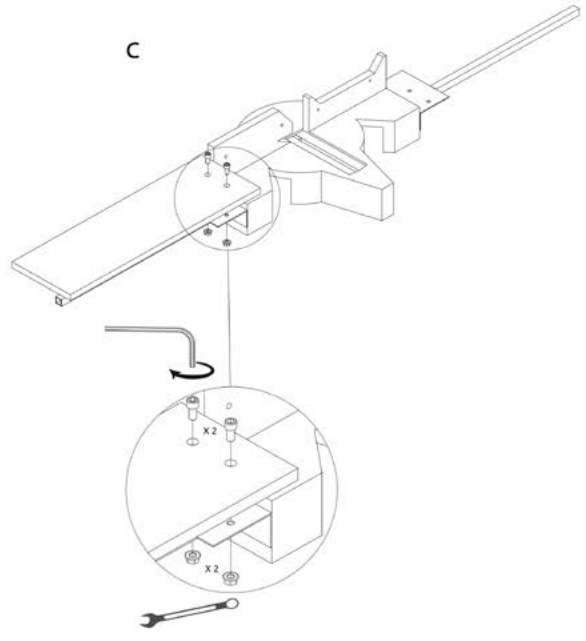


LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
1	1	Subconjunto derecha grande
2	1	Subconjunto derecha pequeño
3	1	Subconjunto izquierda pequeño
4	2	Perfiles estructurales L
5	2	Tubo cuadrado
6	1	Base izquierda grande

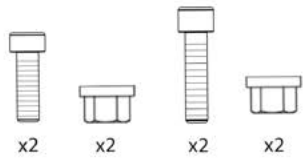




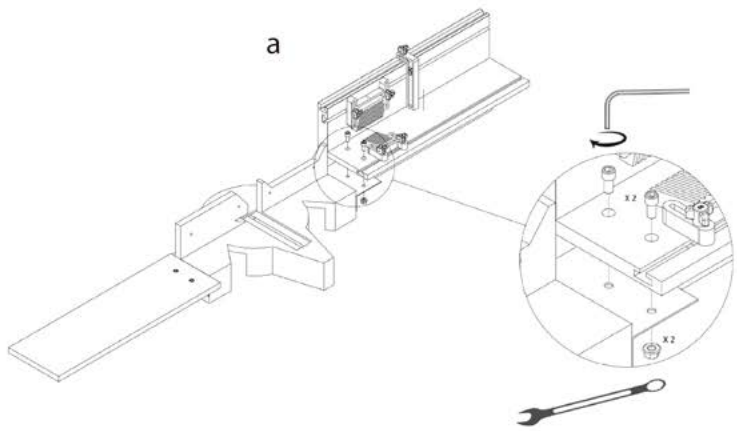




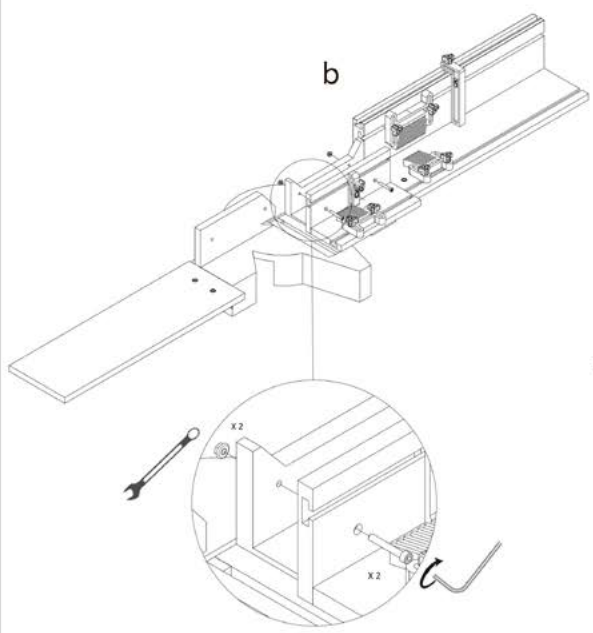
MESA DE TRABAJO



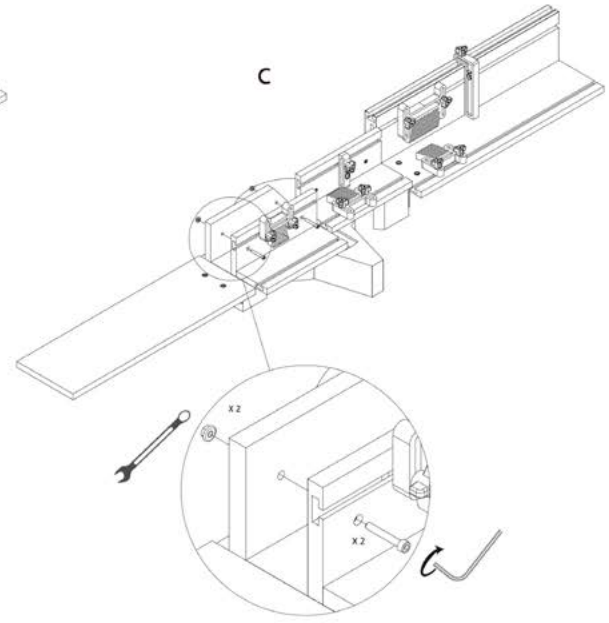
a



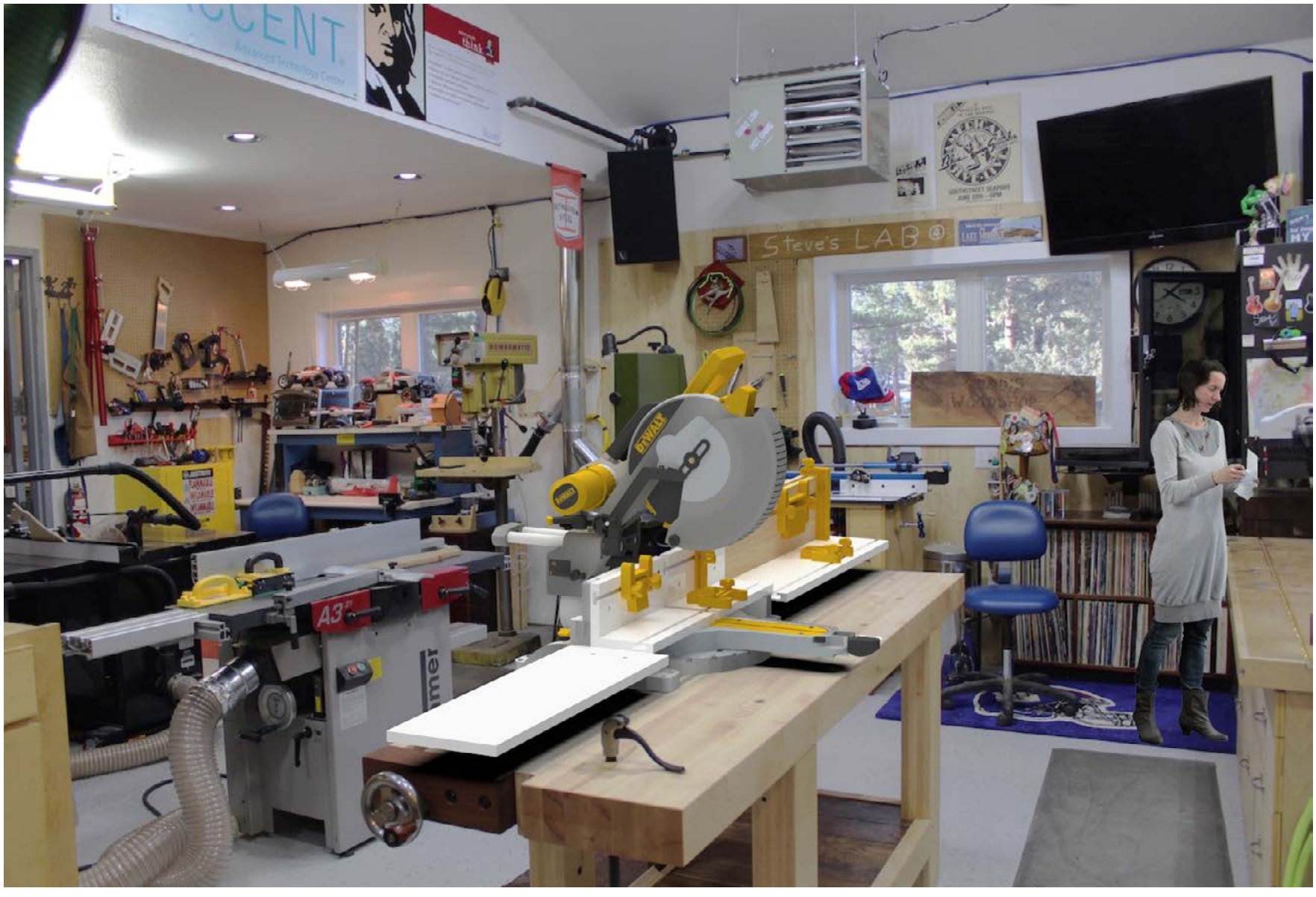
b

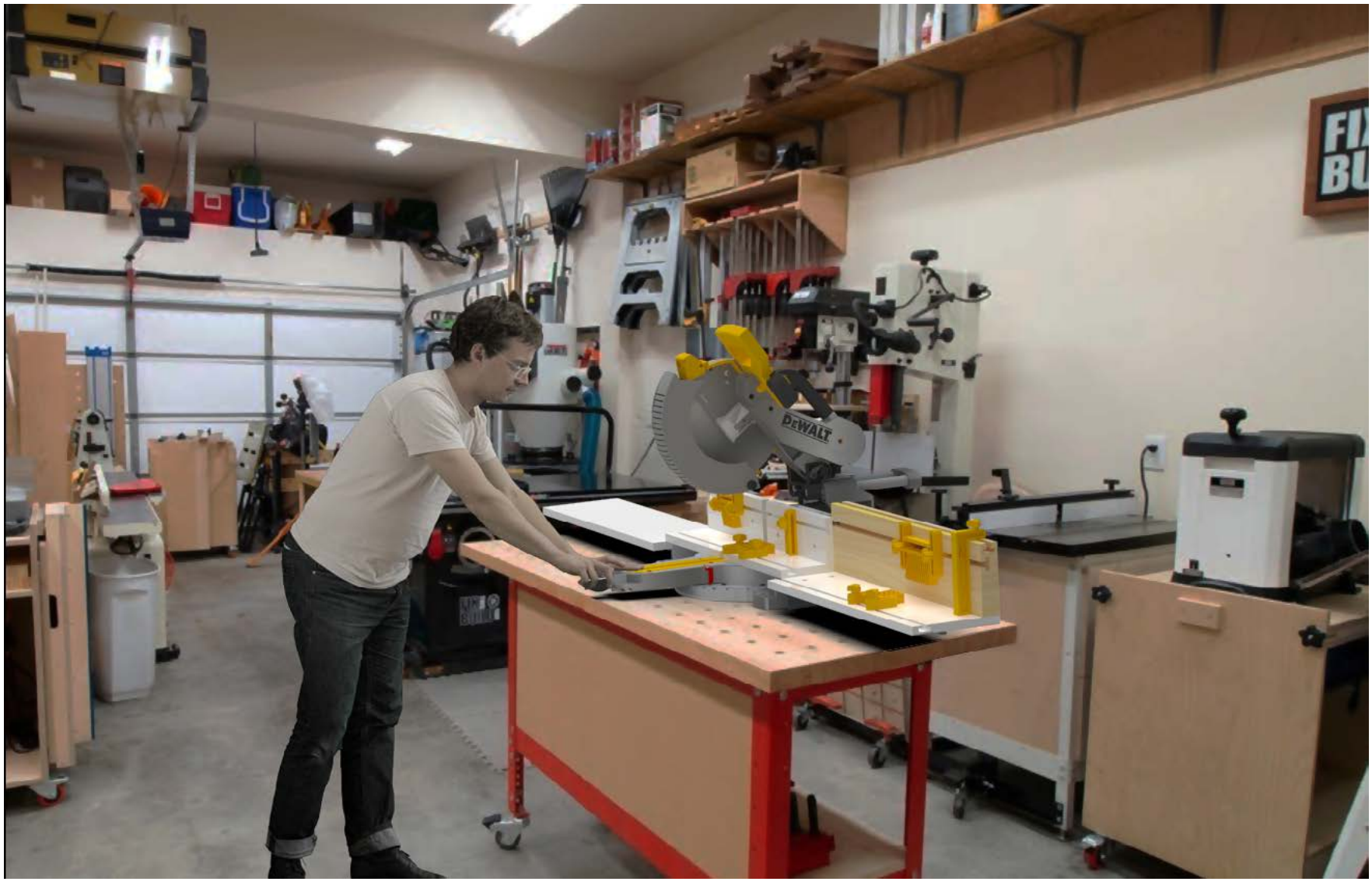


c



4.2.4.- Ambientación




DEWALT

4.2.5.- Costos

FACTOR PRESTACIONAL								
Uniformes	120							
Salario Minimo	$ 400,00							
Sueldo	$ 400,00							
Horas ordinarias diurnas	232	29 dias x 8h						
Horas Festivas diurnas	8	1 dia x 8h						
TOTAL HORAS A PAGAR	**240**	Sumas de las horas						
		A cargo de			**A cargo de**			
Prestación		**Empleador**	**Empleado**		**Empleador**	**Empleado**	**Empleador**	**Empleado**
Aporte patronal IESS	20,60%	11,15%	9,45%		$ 44,60	$ 37,80	11,15% x 375	9,45% x 375
Decimotercera remuneración (Nav)	8,33%	8,33%			$ 33,33		8,33%x375	
Decimocuarta remuneración (Basi)	8,33%	8,33%			$ 33,33		8,33%x375	
Fondos de reserva	8,33%	8,33%			$ 33,33		8,33%x375	
Dotación de Uniformes (2 al año) Zapatos 35 Camisa 10 Pantalon 15 TOTAL 60 x 2 = 120 anuales /12 = 10	8,33%	8,33%			$ 10,00			
Vacaciones	4,17%	4,17%			$ 16,67			
TOTAL FACTOR PRESTACIONAL		**48,65%**	**9,45%**		**$ 171,27**	**$ 37,80**		
COSTO PARA EL EMPLEADOR		**$ 571,27**						
	Día / año	**Descanso**	**Hábiles**	**Vacaciones**	**Ausentismo**	**Laborado / anual**		
VALOR DÍA	365	116	249	15	4	230	**$ 29,81**	
	Hábiles	**Descanso**	**Disponibles**					
VALOR HORA	8	0	8	**$ 3,73**				
VALOR MINUTO				**$ 0,062**				

COSTOS FIJOS MENSUALES							
Descripción	**Valor Total**		**SUELDOS MO**			**SUELDOS ADMIN**	
SUELDOS NOMINA	$ 2.769,67		Trabajador 1	$ 703,25		DISEÑADOR	$ 1.363,17
ARRIENDO	$ 200,00		Trabajador 2	$ 703,25			
FINANCIEROS	$ 150,00		**TOTAL**	**$1.406,50**		**TOTAL**	**$1.363,17**
SERVICIOS BÁSICOS	$ 100,00						
OTROS ADMINISTRATIVOS	$ 40,00						
Total Costos Fijos	**$ 3.259,67**						

CALCULO DE COSTOS VARIABLES				
Materias Primas				
M.P	Cant.	Unidades	Costo x Unidad	Costo Total
Tablero de plumas 3D	4	Und	$ 10,00	$ 40,00
Reguladores 1 3D	1	Und	$ 5,00	$ 5,00
Regulador 2 3D	1	Und	$ 3,50	$ 3,50
Mariposas 3D	10	Und	$ 2,00	$ 20,00
Listón pino	1	m	$ 1,50	$ 1,50
Bases MDF Melamínico	2	Und	$ 1,60	$ 3,20
Piezas bulón 3D	10	Und	$ 1,50	$ 15,00
Base pequeñas MDF Melamínico	2	Und	$ 1,00	$ 2,00
posteriores MDF Melamínico	2	Und	$ 1,00	$ 2,00
Fijaciones y ángulos	1	Und	$ 20,00	$ 20,00
		Total Materia Prima		**$ 112,20**
Mano de Obra directa				
Descripción	Cant	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Minutos Marcado y Corte	20	min	$ 0,076	$ 1,53
Minutos confección	60	min	$ 0,076	$ 4,59
Minutos Armado y terminados	35	min	$ 0,076	$ 2,68
Empaquetado	5	min	$ 0,076	$ 0,38
		Total MOD		**$ 9,17**
Costos indirectos de Fabricación CIF				
Descripción	Cant	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total
Aditivos y Lubricantes	0,025	lt	$ 20,00	$ 0,50
Gas	0,04	m3	$ 0,75	$ 0,03
Limpieza	1	min	$ 0,60	$ 0,60
Mano obra Indirecta	10	Min	$ 0,15	$ 1,48
		TOTAL CIF		**$ 2,61**
	COSTO VARIABLE POR PRODUCTO			**$ 123,98**

PRESUPUESTO DE VENTAS 2020													
DADO EN UNIDADES POR MES													
Descripción	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**TOTAL**
Mesa de trabajo	200	180	190	160	175	200	195	150	200	150	140	190	**2130**
	200	**180**	**190**	**160**	**175**	**200**	**195**	**150**	**200**	**150**	**140**	**190**	**2130**

Costo total			
ANUAL			
Referencia	**Costo Variable Unitario**	**Costo fijo Anual**	**Unidades Proyeccion Anual**
Mesa de trabajo	$ 123,98	$ 39.116,00	2130
COSTO FIJO UNI	**$ 18,36**		
C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO) =	**CVU + CFU**		
	$ 142,35		
PVP =	C.T. + U		
U =	30%		
U =	$ 42,70		
P.V.P.	$ 185,05		

4.3.- Protocolo de validación

El objetivo del proyecto de tesis es favorecer los procesos de construcción en el laboratorio de carpintería “DisLab” de la Universidad del Azuay, mediante la implementación de utillajes, para complementar el uso de la maquinaria.

El estudio planteado tiene como fin evaluar el producto, para ello se ha tomado como referentes a Karl Ulrich y Steven Eppinger y su modelo de prueba de concepto que tiene como objetivo “obtener respuesta a una descripción del concepto del producto, que provenga de clientes potenciales del mercado meta (...), para captar información de clientes potenciales sobre cómo mejorar un concepto y estimar el potencial de ventas del producto” (Ulrich y Eppinger, 2012).

De los 7 pasos propuestos por Ulrich y Eppinger, se toman los 5 primeros, de los cuales el 4 paso (Comunicar el concepto) se hace como introducción a la presentación del producto, por medio de la explicación de los 2 utillajes diseñados:

1) Comunicar el concepto:

a) Descripción verbal

- **Deslizador:** el producto es un deslizador para la sierra de mesa, que consta de elementos que permitan medir y fijar piezas para acelerar tiempos y ofrecer seguridad, también cuenta con accesorios desmontables que permiten hacer cortes en ángulos de piezas pequeñas. Además, está provisto de sujetadores y una protección ante la hoja de la sierra, para que el usuario lo maneje con mayor libertad y esté fuera de peligro.

- **Mesa de trabajo:** el producto es una mesa de trabajo para la ingletadora, que consta de elementos para fijar y medir piezas de gran tamaño, además cuenta con una submesa de trabajo que tiene los mismos elementos, pero este será utilizado para cortes de piezas pequeñas.

b) Secuencia de imágenes: donde se explique el cómo ensamblar los productos.

2) Definir el propósito de la prueba de concepto

Consiste en contestar preguntas por medio de la prueba, para esto nos valdremos de la formulación de las siguientes preguntas:

- ¿Favorecen los utillajes los procesos de construcción?
- ¿Los Utillajes dotan se seguridad al usuario?
- ¿Los utillajes satisfacen las necesidades del usuario?
- ¿La interfaz es válida?
- ¿Los utillajes son aptos para implementarse en el laboratorio “DisLAB”?

3) Escoger una población a encuestar

Es el segmento objetivo al que se pretende llegar por medio de encuestas. Para este proyecto se buscará obtener información de gente conocedora en el tema de seguridad industrial, tutores del área de diseño de productos y personal encargado del área de carpintería y por último al usuario, siendo los estudiantes de la facultad de Diseño, Arquitectura y Arte.

4) Seleccionar un formato de encuesta

La primera etapa se realizará por medio de pruebas de exploración por parte de estudiantes, con la presencia del jefe de seguridad de la Universidad del Azuay y docentes de la facultad de diseño; la segunda etapa constará del uso de encuestas, dirigidas a los usuarios y docentes, con el fin de obtener datos sobre la satisfacción y funcionalidad en el uso del producto; la última etapa abarca la posibilidad de variar la normativa del uso de laboratorios y talleres de la Universidad del Azuay, la cual impide el uso de maquinaria y herramientas por parte del usuario sin experiencia adecuada, esto se llevará a cabo por medio de una entrevista al jefe de seguridad, con el objetivo de verificar si los utillajes dotan de seguridad al usuario al momento de utilizar los equipos.

a) Prueba de exploración a estudiantes: obtener información a través de la observación de campo, mediante la participación de dos estudiantes de la facultad.

Usuario 1	Con experiencia
Usuario 2	Sin experiencia

La exploración se hará prueba superada en el laboratorio “DisLAB” de la Universidad del Azuay, donde se pedirá a los estudiantes que usen los utillajes, para que los expertos cataloguen si los utillajes cumplen con el objetivo general y que brinden seguridad al usuario.

b) Encuestas a usuarios y docentes

- Usuarios

VALORACIÓN EN CUANTO AL USO DE PROTOTIPOS			
Valore su nivel de satisfacción al momento de utilizar los utillajes			
	Alta	Media	Baja
¿Te sientes seguro al momento de utilizarlos?			
¿Crees que te han favorecido al momento de realizar procesos?			
¿Cómo valoras tu experiencia al momento de usarlos?			
¿Los utillajes son usables o entendibles?			
¿Te sientes conforme con los resultados obtenidos?			

- Docentes

VALORACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL UTILLAJE - USUARIO			
	Alta	Media	Baja
¿Los utillajes cumplen con su objetivo?			
¿El usuario se comunica con la interfaz?			
¿Cree que el usuario está en condiciones de elaborar procesos solo?			

c) Entrevista al jefe de seguridad

Fecha: ___/___/___

Nombre del entrevistado:

Institución:

OBJETIVO: Conocer si los utillajes cumplen con normas de seguridad para el uso de estudiantes sin experiencia adecuada, con el propósito de variar la normativa institucional.

Enunciados:

1) A partir de la prueba de exploración, cree usted que los utillajes cumplen con normas de seguridad para el uso de maquinarias por parte de los estudiantes sin experiencia adecuada
2) Cuáles son las ventajas y desventajas que observó en los utillajes
3) Usted cree que la normativa de uso de laboratorios y talleres podría variar a partir de la implementación de los utillajes

5) Medir respuestas del cliente

Datos que conlleven a la mejora del producto, además, saber una intención de compra para evaluar la potencialidad del proyecto.

a) Se dará a través de medir los resultados de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes realizados en el proceso 3.

b) La valoración de los datos se hará de manera cualitativa, dónde se pueda evaluar si la interfaz (utillaje) a resultado satisfactorio o no al momento de usarlo.

- ¿Es fácil de utilizar?
- ¿Fue entendible?
- ¿Su manejo es intuitivo?
- ¿Es o no es ergonómico?

c) Para medir la potencialidad del proyecto realizaremos una escala de intención de compra, que se hará a los estudiantes y docentes, ubicándolos como potenciales compradores.

Definitivamente compraría	Probablemente compraría	Podría no comprar	Probablemente no compraría	Definitivamente no compraría

4.4.- Link para acceso de archivos:

https://mega.nz/folder/kFt1jbDA#yIhjOBhO_ZVk8v1xB7ztDQ
Clave cifrado:
yIhjOBhO_ZVk8v1xB7ztDQ

4.5.- Conclusión

Tanto los planos técnicos y el manual de ensamble facilitan la comprensión y estructuración de los utillajes, además se puede observar que podrán ser utilizados en diferentes espacios que tengan que ver con la actividad de carpintera.

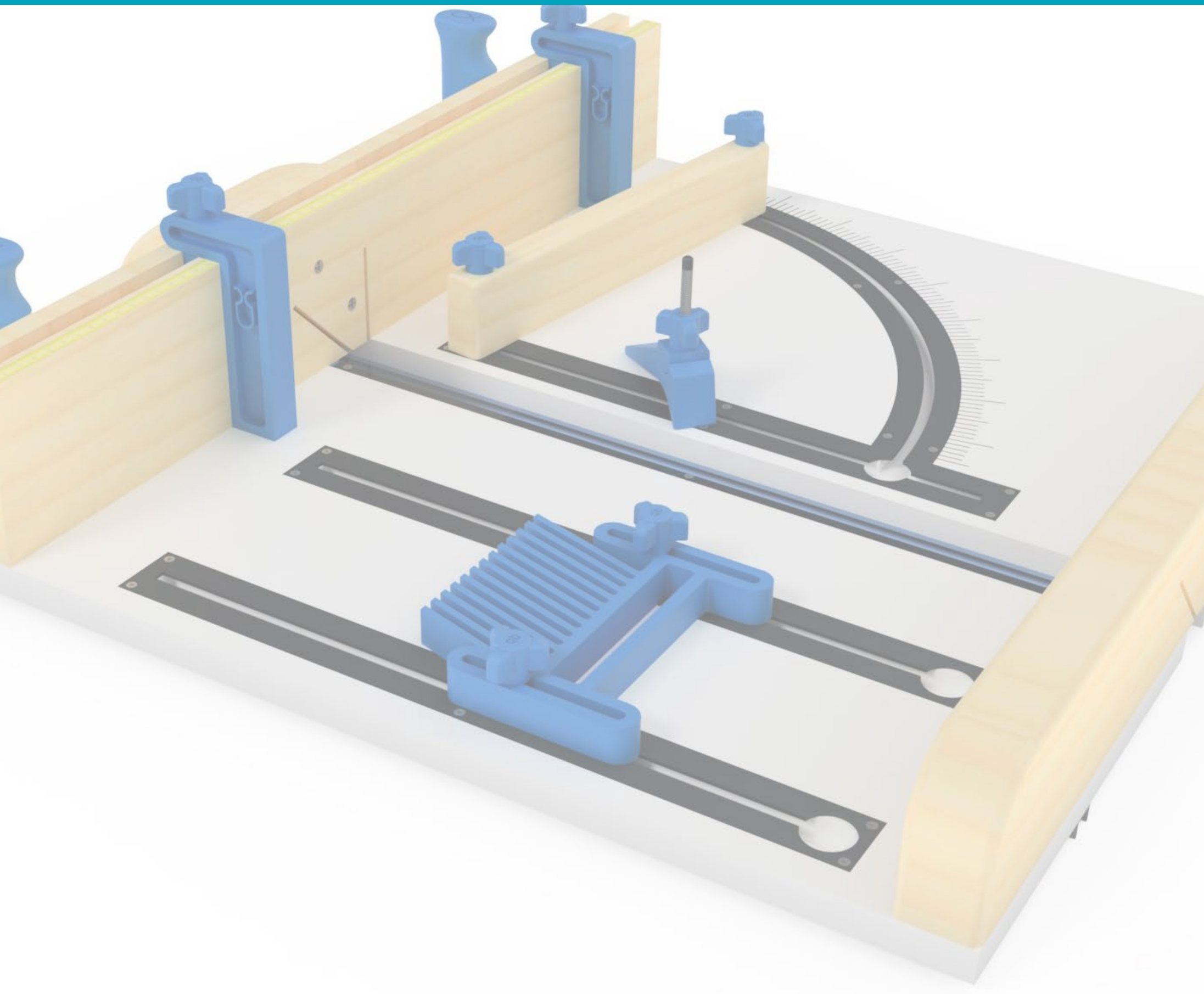
CONCLUSIONES GENERALES

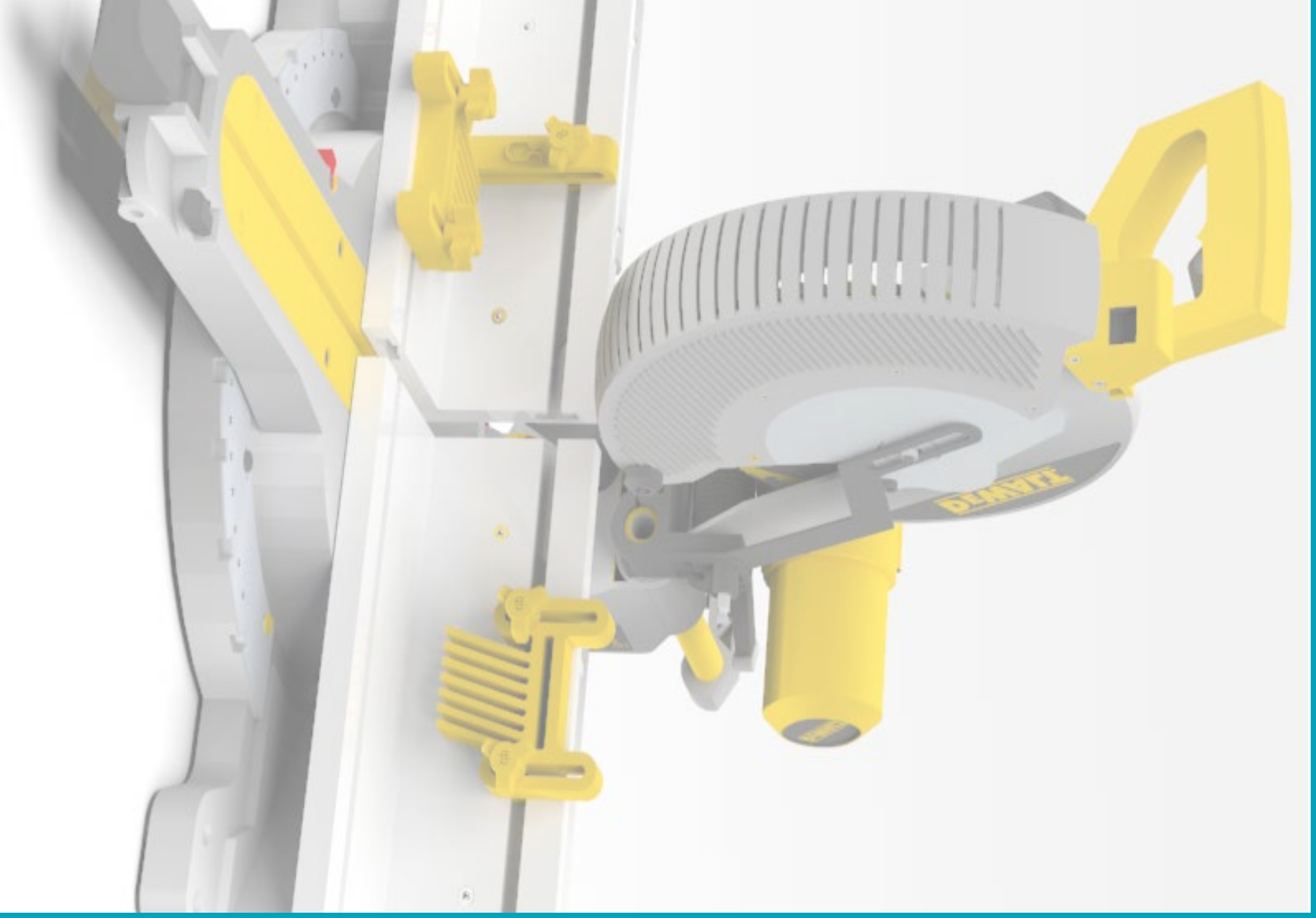
- En la búsqueda de favorecer los procesos constructivos en el laboratorio de carpintería “DisLAB”, se consiguió estructurar un deslizador para la sierra de mesa y una mesa de trabajo para la ingletadora, que buscan facilitar procesos como medición, fijación, corte y acabados de piezas a mecanizar, además, dichos utillajes aminoran el riesgo al utilizar las máquinas por parte del usuario.

- En lo relacionado al marco teórico, conceptos como Diseño centrado en el usurario, Experiencia de usuario y Ergonomía para el diseño, contribuyen con las pautas para lograr que la interfaz sea entendible por parte del usuario. Por su parte el Diseño analítico aporta la pieza clave a la hora de diseñar los utillajes, ya que, al analizar los homólogos, proporciona una amplia gama de posibilidades al combinar elementos de los mismos y reestructuralos en un nuevo diseño.

- La etapa de ideación aporta de manera significativa al momento de elegir los materiales y procesos por los cuales se diseñan los utillajes, ya que, los mismos se pueden realizar dentro de la misma universidad o buscar en el mercado local.

De esta manera los utillajes desarrollados contribuyen de manera directa a que en el laboratorio “DisLAB” se faciliten los procesos constructivos y, que se pueda utilizar la maquinaria por parte de los estudiantes con un menor riesgo, esperando que la normativa del uso de talleres y laboratorios de la Universidad del Azuay se flexibilice.





Referencias

BIBLIOGRAFÍA

Azuay, U. d. (26 de Marzo de 2013). *Reglamento general de seguridad para el uso de los talleres y laboratorios de la Universidad del Azuay*. Obtenido de uazuay.edu.ec: https://www.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/Reglamento_%20%20general%20de%20seguridad%20para%20el%20uso%20de%20los%20talleres%20y%20laboratorios%20de%20la%20UDA.pdf

Barrera, J; Cuervo, S; Hernández , J; Rodríguez , L. (2010). *Manual de buenas prácticas en aserrados de comunidades forestales*. México: Graciela Anaya.

BilbaoActual. (22 de Marzo de 2019). *Comunicae.es*. Obtenido de Safibi diseña utillaje industrial para optimizar costes de fabricación: https://www.comunicae.es/nota/safibi-disena-utillaje-industrial-para-1203112/

Carraro, J., & Duarte, Y. (2015). *Experiencia de usuario.* Buenos Aires: Autores de Argentina.

Chuinda, A. (2018). *Repositorio institucional*. Obtenido de Diseño de utillajes para acelerar la elaboración de piezas de cerámica en talleres artesanales: http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8133

Clement, S. (2018). *Easy to build*. Obtenido de Diseño de una fresadora CNC auto - construible de bajo costo: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0%2C5&q=%3A+Dise%C3%B1o+de+una+fresadora+CNC+auto+%E2%80%93+construible+de+bajo+costo&btnG=

diycreators.com. (26 de Octubre de 2018). *Cómo hacer una guia de corte transversal para su sierra de mesa*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=5HfM6Axu9uc

Fabrinco. (2020). *Tutorial Routeado*. Obtenido de https://www.fabrinco.com/wp-content/uploads/2014/05/Tutorial_Fabrinco_Routeado.pdf

Fernández C. (2001). *Manuales De Buenas Prácticas Ambientales*. Navarra: Gbierno de Navarra. Obtenido de https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/10/buenas-prc3a1cticas-ambientales-carpinterc3ada.pdf

Fernández, E; Vázquez, C. (1996). El proceso de innovación tecnológica en la empresa. *Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa* , 29 - 45 .

Flores, C. (2001). *Ergonomía para el diseño.* México: Librería, sa de cv.

Heisz, J. (1 de Diciembre de 2019). *Making This Table Saw Miter Sled - Experimental - Workshop*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=QyDU306GgAU

Heredia, M. (2018). *Repositorio institucional*. Obtenido de Diseño de una estación de trabajo multifuncional para aficionados de la carpintería aplicada a espacios redicidos: http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8168

Interempresas.net. (27 de Enero de 2016). *Metalmecánica*. Obtenido de Utillaje flexible e inteligente de piezas de gran tamaño para el mecanizado con cero defectos: https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/150339-Utillaje-flexible-inteligente-piezas-gran-tamano-para-mecanizado-cero-defectos.html

Jackson, A., & Day , D. (1993). *Manual completo de la madera, la carpintería y la ebanistería*. Madrid: Willians Collins and Sons CO.

Löbach, B. (1981). *Diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, S. A.

Muñoz, Rodríguez, Martínez. (s.f.). *www.f2i2.net*. Obtenido de http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf

Norman, D. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea.

Paoson woodworking. (24 de Agosto de 2015). *Cómo fabricar una 3D router*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ae8Lgmv_slw

Paoson woodworking. (16 de Febrero de 2018). *Guía para sierra de cinta de corte recto y corte en círculos 2 en 1*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=xrAX_ihJtGo&feature=emb_logo

Scheibe, H. (1970). *Guía para el diseño de utillajes*. Berlín: Richard Carl Schmidt y Co.

Schvab, L. (2011). *Máquinas y herramientas*. Buenos Aires: Ministerio de Educación.

Wandel, M. (28 de Julio de 2013). *Youtube*. Obtenido de Slot mortising machine: https://www.youtube.com/watch?v=sw0FDdIWds4

BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS

Imagen 1: https://www.facebook.com/escuela.disgrafico.uda/photos/pcb.2422014051419246/2422012781419373/
Imagen 2: https://decarpinteria.net/materiales-de-carpinteria/
Imagen 3: https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Manual-de-buenas-practicas-en-aserraderos-de-comunidades-forestales.pdf
Imagen 4: http://techocasa.blogspot.com/2015/07/madera-machihembrada-barata.html
Imagen 5: https://www.pinterest.com/pin/715509459520096362/
Imagen 6: http://www.maquituls.es/noticias/fresadoras-makita-para-madera/
Imagen 7: https://noticias.oamarelinho.com.br/empregos/cursos-educacao/3647-instituto-oferece-curso-gratuito-de-marcenaria-2/
Imagen 8: https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/150339-Utillaje-flexible-inteligente-piezas-gran-tamano-para-mecanizado-cero-defectos.html
Imagen 9: http://tool-maker.net/safibi-disena-utillaje-industrial-para-optimizar-costes-de-fabricacion/
Imagen 10: http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8133/1/13856.pdf
Imagen 11: http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8168?mode=full
Imagen 12: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/20266
Imagen 13: https://www.youtube.com/watch?v=sw0FDdIWds4
Imagen 14: https://www.youtube.com/watch?v=5HfM6Axu9uc
Imagen 15: https://www.youtube.com/watch?v=xrAX_ihJtGo&feature=emb_logo
Imagen 16: https://www.youtube.com/watch?v=QyDU306GgAU
Imagen 17: https://www.youtube.com/watch?v=ae8Lgmv_slw&t=21s
Imagen 18: https://decarpinteria.net/accesorios-para-sierras-circulares/
Imagen 19: https://es.dhgate.com/product/pocket-hole-jig-9mm-wood-drill-aluminum-alloy/504892921.html?skuid=657345413309947904
Imagen 20: http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm
Imagen 21: Carraro, J., & Duarte, Y. (2015). Experiencia de usuario. Buenos Aires: Autores de Argentina.
Imagen 22: Flores, C. (2001). *Ergonomía para el diseño.* México: Librería, sa de cv.
Imagen 23: Autor: Juan Pablo Correa
Imagen 24: Autor: Juan Pablo Correa

BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS

Tabla 1: https://www.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/Reglamento_%20%20general%20de%20seguridad%20para%20el%20uso%20de%20los%20talleres%20y%20laboratorios%20de%20la%20UDA.pdf
Tabla 2: Autor: Juan Pablo Correa
Tabla 3: Autor: Juan Pablo Correa
Tabla 4: Flores, C. (2001). Ergonomía para el diseño. México: Librería, sa de

BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS

Ilustración 1: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 2: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 3: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 4: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 5: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 6: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 7: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 8: Autor: Juan Pablo Correa
Ilustración 9: Autor: Juan Pablo Correa

ANEXO 1: ABSTRACT

Abstract of the project

Title of the project Design of tools to facilitate construction processes

Project subtitle DisLAB carpentry laboratory at the Universidad del Azuay

Summary: This project deals with the existing problems at the "DisLAB" laboratory of Universidad del Azuay, specifically in the carpentry area, where, in 2019, its renovation was carried out. From the analysis of this problem, the design of tools was proposed with the aim of favoring the construction processes to provide user security t. For this, concepts such as: tooling, user centered design, user experience, ergonomy for design and analytical design were used. As a result, a slider was obtained for the table saw and a workbench for the miter saw.

Keywords carpentry, industrial security, user centered design, users experience, ergonomics for design, analytical design.

Student **Correa Garate Juan Pablo**

C.I. 0302165907 **Code:** 81979

Director Saravia Vargas Ariolfo Danilo

Codirector: Fajardo Seminario José Luis

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

Revisor:

apellidos_nombres

N°. Cédula Identidad 0102603453