



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DISEÑO DE PRODUCTOS Y PLATAFORMAS PARA CAMIONES
ENCAVA ET-5**

Autor:

José Miguel Otero Bracamonte

CI: 30.053.755

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

DISEÑO DE PRODUCTOS Y PLATAFORMAS PARA CAMIONES
ENCAVA ET-5

Proyecto del Informe de Pasantías para optar al título de
INGENIERO MECÁNICO

Autor:
José Miguel Otero Bracamonte
CI: 30.053.755

San Diego, abril de 2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de INGENIERÍA para la
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:
DISEÑO DE PROYECTOS Y PLATAFORMAS PARA CAJONES ENCAVA ET-5

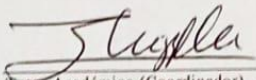
Realizado por el (la) Br. OTERO BRARANTE, JOSÉ MIGUEL
C.I. N° 30053755 cursante de la carrera de INGENIERÍA MECÁNICA

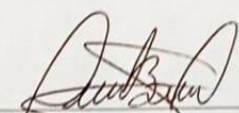
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,
considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

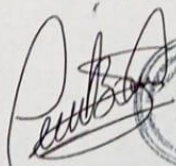

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: GIUVANNI PIZZELLA
C.I.: 4455859


Jurado
Nombre: FREDDY BARRAGÁN S
C.I.: 77249045

Jurado
Nombre:
C.I.:

Fecha: 14 / 10 / 2022



FI N 002 2022-2CR IP

Valencia, 08 de junio de 2022

Ciudadano:
OTERO BRACAMONTE, JOSE MIGUEL
30.053.755
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 6-2022 de fecha 12/05/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Diseño de productos y plataformas para camiones ENCAVA ET-5

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Mecánico

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Giovanni Pizzella Pierro, titular de la cédula de identidad V-4.455.859



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Ing. Giovanni Pizzella, portador de la cédula de identidad N° 4455859, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano José Miguel Otero Bracamonte, portador de la cédula de identidad N° 30.053.755, titulado **DISEÑO DE PRODUCTOS Y PLATAFORMAS PARA CAMIONES ENCAVA ET-5**, presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO MECÁNICO**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 15 días del mes de septiembre del año dos mil veintidós.

Ing. Giovanni Pizzella

C.I: 4455859

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quisiera agradecer a mi padre y madre, José Gregorio Otero y Magaly Del Carmen Bracamonte, por brindarme el regalo de la vida, de ofrecerme todos los recursos a su disposición para mi sano crecimiento y desarrollo personal, de estar siempre para mí independientemente de la situación y de presentar ante mí uno de los mayores roles de aprendizaje que he tenido la suerte de apreciar. De apoyarme en todos mis niveles educativos y en futuro laborales y poder darme la oportunidad de enorgulleclos con la culminación de mis estudios y optar por el título de ingeniero mecánico

Bajo esta misma línea quisiera agradecer a mi hermano mayor, José Gregorio Otero por complementar las enseñanzas de mi padre y madre y ampliar mis conocimientos sobre todos los ámbitos de la vida, de brindarme compañía durante mi desarrollo como persona, y apoyarme en mis estudios de Ingeniería Mecánica, que con el presente proyecto podré tener el orgullo de llamarlo colega. Ha sido él, una figura fundamental en mi forma de ser y en el futuro por cual desencamine mi vida, y agradezco poder contar con su apoyo hasta en los momentos más difíciles

Quisiera culminar mis agradecimientos, para mencionar todas las personas que me acompañaron durante el desarrollo de mi carrera, ingeniería Mecánica, a mi tutor, ingeniero mecánico Giovanni Pizella, y su amada esposa, tutora metodológica Alicia de Pizella, que formaron un papel fundamental no solamente para el desarrollo del proyecto sino para mi formación universitaria, al igual que muchos profesores, que honradamente levantaron en buena luz, el nombre de la escuela de Ingeniería Mecánica, personas que se encuentran Donato Romanello, Fredy Barragán, Yndira Rodriguez, Luis ortega, Gruber Caraballo. Y a mis compañeros y futuros colegas ingenieros mecánicos, miembros de la promoción XXXV de Ingeniería Mecánica de la Universidad José Antonio Páez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo por el apoyo incondicional de mis padres, un reflejo de sus incansables sacrificios para mi desarrollo como persona. A mi hermano por su rol fundamental y compañía en las buenas y las malas

A mis compañeros por su honestidad, colaboración y sus distintas maneras de pensar que complementar mi camino de aprendizaje, que jamás serán olvidadas y espero poder seguir repitiendo las mismas

Y a mis profesores por su honrada labor, impulsada estrictamente por pasión por la ingeniería mecánica, que sin ellos no pudiera tener todo este conocimiento ni oportunidades de poder en el futuro cercano presentarme como ingeniero mecánico

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN INFORMATIVO.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I LA EMPRESA	2
1.1 Descripción de la Empresa.....	2
1.1.1 Ubicación de la Empresa.....	2
1.1.2 Razón Social.....	2
1.1.3 Reseña histórica.....	2
1.1.4 Estructura Organizativa.....	3
1.2 Misión, Visión, Objetivos y Valores de la Empresa.....	4
1.2.1 Misión.....	4
1.2.2 Visión.....	5
1.2.3 Objetivos.....	5
1.2.4 Valores.....	5
1.3 Descripción del Departamento donde se desarrolla la Pasantía.....	6
1.3.1 Proceso de Producción.....	6
1.3.2 Estructura Organizativa del Proceso.....	7
II EL PROBLEMA	10
2.1 Planteamiento del Problema.....	10
2.2 Formulación del Problema.....	11
2.3 Objetivos de la Investigación.....	11
2.3.1 Objetivo General.....	12
2.3.2 Objetivos Específicos.....	12
2.4 Justificación.....	12
2.5 Alcance y Limitaciones.....	12

III	MARCO TEÓRICO	13
3.1	Antecedentes.....	13
3.2	Bases Teóricas.....	14
3.2.1	Plataforma.....	14
3.2.2	Bastidor.....	15
3.2.3	Travesaño.....	15
3.2.4	Plegadora o dobladora de láminas.....	15
3.2.5	Viga.....	15
3.2.6	Viga Perfil Omega.....	15
3.2.7	Remachado.....	15
3.2.8	Troquelado.....	16
3.2.9	Soldadura.....	16
3.2.10	Soldadura por arco eléctrico.....	16
3.2.11	Soldadura MIG.....	16
3.2.12	Pletina.....	16
3.2.13	Diseño de Estructuras Metálicas.....	17
3.2.13.1	Factores De Diseño de Estructuras Metálicas.....	17
3.2.14	Características del Acero.....	17
3.2.14.1	Propiedades del Acero Estructural A36....	17
3.2.15	Esfuerzo de Fluencia.....	17
3.2.16	Esfuerzo último a tracción.....	17
3.2.17	Etapas del Diseño de un Proyecto Estructural.....	20
3.2.17.1	Etapas del Diseño de un Proyecto Estructural.....	20
3.2.17.1	Etapas del Diseño de un Proyecto Estructural.....	20
3.2.17.2	Etapas del Diseño de un Proyecto Estructural.....	20
3.2.18	Tipos de Cargas.....	20
3.2.18.1	Análisis de Cargas.....	21
3.2.18.2	Cargas Muertas.....	21
3.2.18.3	Cargas Vivas.....	21

	3.2.18.4 Cargas Accidentales.....	21
	3.2.18.5 Cargas de Viento.....	21
	3.2.18.6 Cargas de Impacto.....	21
	3.2.18.7 Cargas de Seguridad o Sobrecarga.....	22
	3.2.19 Cargas Según el Punto de Aplicación.....	22
	3.2.19.1 Cargas Puntuales.....	22
	3.2.19.2 Cargas Distribuidas.....	22
	3.3 Bases Legales.....	23
	3.4 Definición de Términos.....	24
IV	MARCO METODOLÓGICO	25
	4.1 Tipo de Investigación.....	25
	4.2 Diseño de la Investigación.....	25
	4.3 Nivel de la investigación.....	25
	4.4. Población y muestra.....	26
	4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
	4.5.1 Técnicas de recolección de datos.....	26
	4.5.2 Instrumentos de recolección de datos.....	27
	4.6 Técnicas de Análisis de Resultados.....	28
	4.7. Fases metodológicas.....	28
V	RESULTADOS	30
	5.1 Diagnóstico la situación actual de la empresa.....	30
	5.1.1 Disposiciones generales de la empresa Encava. Fábrica de Autobuses C.A.....	30
	5.2 Determinación los procesos de fabricación y materiales. disponibles en planta.....	31
	5.2.1 Revisión documental de materiales y. especificaciones en las instalaciones de Encava C.A.....	32
	5.2.2 Estudio de la maquinaria disponible en las instalaciones de Encava C.A.....	35
	5.2.3 Maquinaria a emplear.....	35

5.3 Diseño las plataformas y productos a montar en el camión ET-5 mediante CAD (SolidWorks).....	37
5.3.1 Diseño de la plataforma de la plataforma.....	37
5.3.2 Diseño del parachoques de la plataforma.....	43
5.3.3 Diseño de la pared izquierda de la cava.....	46
5.3.4 Diseño de la pared derecha de la cava.....	51
5.3.5 Diseño de la pared frontal de la cava.....	53
5.3.6 Diseño del techo de la cava.....	54
5.3.7 Diseño de las puertas de la cava.....	58
5.3.8 Simulación de la carga distribuida de la plataforma...	61
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	66

LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Ventajas y desventajas de los aceros	18
2	Checklist sobre situación actual de Encava	31
3	Materia prima de la empresa Encava C.A.....	32
4	Especificaciones técnicas de camión Encava ET-5.....	33
5	Máquina disponibles en planta Encava C.A.....	35
6	Lista de piezas de ensamblaje de plataforma de camión encava ET-5.....	43

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Estructura Organizativa de la empresa Encava C.A.....	4
2	Diagrama de operaciones del ensamblaje de una plataforma.....	7
3	Diagrama de operaciones de la segunda estación de una cava.....	8
4	Diagrama de operaciones de la tercera estación de una cava.....	9
5	Construcción de red ferroviaria nacional inconclusa.....	11
6	Cargas Puntuales.....	22
7	Carga Distribuida.....	22
8	Vista lateral de camión encava ET-5.....	34
9	Vista de planta de camión encava ET-5.....	34
10	Perfil omega de acero galvanizado.....	36
11	Perfil de acero A36 UPN 100.....	37
12	Vista de corte de viga de acero A36 UPN 100.....	38
13	Refuerzo de marco de acero SAE 1020.....	38
14	Posicionamiento de refuerzo de acero con respecto a marco de plataforma.....	39
15	Encaje de vigas de acero A36 UPN 100 cortadas a 45°....	39
16	Corte de ala de vigas de acero A36 UPN 80.....	40
17	Vista de corte isométrica de ala de vigas de acero A36 UPN 80.....	40
18	Perfil de vigas IPN 120.....	41
19	Vista explosionada de plataforma de camión encava ET- 5.....	42

20	Refuerzo de parachoques, viga de acero A36 UPN 100 de 630 mm.....	43
21	Perfil de estribo para parachoques de plataforma.....	44
22	Ensamblaje del parachoques.....	44
23	Distribución de travesaños de vigas UPN 80.....	45
24	Ensamblaje de pared izquierda la cava.....	46
25	Perfil del lateral de carrocería.....	47
26	Plegado de la lámina de acero SAE 1020 para desarrollar el lateral de carrocería.....	47
27	Distribución de perfiles omega.....	48
28	Perfil esquinero vertical.....	49
29	Perfil esquinero vertical de marco de puerta.....	49
30	Perfil esquinero vertical de marco de puerta.....	50
31	Cava de acero.....	50
32	Ensamblaje de pared derecha de la cava.....	51
33	Perfil Z de marco de puerta.....	52
34	Ensamblaje de pared frontal.....	53
35	Ensamblaje de techo.....	54
36	Perfil esquinero de techo.....	55
37	Perfil esquinero de techo de puerta trasera.....	56
38	Perfil esquinero decorativo.....	56
39	Distribución de perfiles omega en el techo.....	57
40	Puerta lateral.....	58
41	Puerta trasera.....	59
42	Vista isométrica de ensamblaje de cava y plataforma.....	59
43	Ensamblaje de cava.....	60
44	Peso total del ensamblaje.....	60
45	Cálculo del factor de seguridad.....	61



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

DISEÑO DE PRODUCTOS Y PLATAFORMAS PARA CAMIONES

ENCAVA ET-5

Autor: José Miguel Otero Bracamonte

Tutor: Giovanni Pizella

Fecha: abril 2022

RESUMEN INFORMATIVO

El principal objetivo de este proyecto, es el de diseñar los productos que serán montados en camiones encava ET-5. Se diseñaron, únicamente productos que se puedan fabricar y ensamblar en la fábrica de autobuses Encava, ubicada en Valencia, estado Carabobo. Estos productos incluyen cavas de acero y parachoques. Además de realizar el diseño de estos productos, se diseñó la plataforma las cual soportará estos productos, y conjuntamente forma parte del ensamblaje de la carga del camión. Al ser fabricados todos estos diseños, esta investigación tiene una modalidad de proyecto factible sustentado en un diseño de campo con un nivel descriptivo, desarrollado en tres (3) fases que se adscriben a línea de investigación: Ciencias cognitivas y aplicadas vigente por la Universidad José Antonio Páez. La finalidad del proyecto es poder en conjunto a la empresa, desarrollar y ensamblar productos y plataformas de calidad para los camiones encava ET-5 y se logró mediante técnicas como la observación directa, entrevistas no estructuradas, revisiones documental y herramientas de medición tales como la cinta métrica o vernier. Concluyendo en un diseño que satisface las necesidades de Encava C.A y el transporte del país, ajustado a las capacidades y diseño del camión ET-5, que soporta una carga de 5 toneladas y ajustado a los materiales de la empresa, mayormente trabajando con chapa metálica doblada, de acero y aluminio.

Descriptor: Camiones, Transporte, Soldadura, Diseño, Doblado

INTRODUCCIÓN

La empresa Encava C.A es una empresa venezolana dedicada inicialmente a la fabricación de autobuses, minibuses de excelente calidad, brindando un servicio de transporte, seguridad y confort desde 1962. Recientemente, ha expandido sus horizontes con la creación de unas nuevas líneas de producción destinadas a la construcción de trimotos de carga y camiones Encava ET-5 que al igual que sus productos fabricados tradicionalmente, establecen un elevado estándar de calidad. Es requerido el diseño de productos y plataformas de camiones que formarán parte de la línea de producción de encava, que deberán mantener sus estándares de calidad así como también brindar un servicio internacional.

En cuanto al contenido de la investigación, ésta se estructuró en cinco capítulos. En el Capítulo I se describen los aspectos generales de la empresa que incluyen su reseña histórica, misión, visión, políticas de calidad, estructura organizativa, tanto general como del departamento donde se realizaron las pasantías dentro de las instalaciones de encava, sus especificaciones, así como los procesos productivos que se seguirán dentro de la empresa. En el Capítulo II se hace referencia a la problemática detectada, la cual es la necesidad de diseño de productos para camiones encava ET-5, a través del planteamiento del problema, se presentan el objetivo general y los específicos, así como la justificación de la investigación a realizar. Seguidamente en el Capítulo III presenta los antecedentes, de trabajos de grados que indagan en problemáticas similares y sirven como guías para la elaboración de este proyecto, las bases teóricas y la definición de los términos básicos necesarios para poder entender el proyecto a su totalidad. En el Capítulo IV se presenta las fases metodológicas, tres (3) en su totalidad para poder alcanzar los objetivos, y finalmente en el capítulo V se describe el desarrollo de las tres fases, en donde se determina las cualidades generales de la empresa, sus procesos de fabricación, materiales y se diseña la plataforma y la cava.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1 Descripción General De La Empresa

1.1.1 Razón Social y Ubicación.

RAZON SOCIAL: ENCAVA, C.A. (Ensamblaje de Carrocería Valencia, C.A.), se dedica a la fabricación de Buses, Mini buses, Trimotos de carga y camiones para el transporte público y privado a nivel nacional e internacional, a la vez garantiza servicio de Post Venta y un amplio y variado stock de repuestos.

UBICACIÓN: Final de la Av. Lisandro Alvarado, Sector la Florida, Nro. 126-50, edificio ENCAVA, Valencia, Estado Carabobo (Planta Central).

1.1.2 Reseña Histórica.

Encava, C.A es una empresa venezolana fundada en el año 1962, como consecuencia del establecimiento de una política de industrialización del gobierno nacional. Su producción se limitaba a ensamblar las carrocerías importadas para buses convencionales. En la actualidad Encava, C.A está ubicada en una parcela de 130.000 m² aproximadamente, con un área techada de 30.000 m². A lo largo de su trayectoria Encava, C.A ha ido desarrollando sistemas tecnológicos propios, incluyendo, sus propios diseños de autobuses., e indagando en el ensamblaje de trimotos, y camiones importados desde China.

Los autobuses Encava, C.A tienen un 70% de componentes nacionales, desarrollando sus diversos modelos de chasis, así como diseño y construcción de nuevas y mejores carrocerías. El grupo de ingenieros en las especialidades industrial, mecánica, eléctrica, y urbanismo que laboran en la misma son egresados de reconocidas universidades nacionales. En la actualidad la planta tiene un personal de 200 trabajadores en promedio que producen casi todo los componentes de los vehículos.

El Recurso Humano es considerado por Encava, C.A como su principal activo basándose en el respeto mutuo. Tal consideración reconoce que en la medida en que su personal se sienta identificado hacia la empresa, estará promoviendo su participación en los beneficios de la organización. Los productos de Encava, C.A, están respaldados por un amplio stock de repuestos nacionales e importados. Es un valor social para la empresa, la

proyección e integración con la comunidad en la que se desenvuelve. Para el logro de ello ENCAVA, C.A., se ha caracterizado a lo largo de su trayectoria por ser una Organización que promueve y fomenta el deporte.

1.1.3 Aspectos Generales de la Empresa.

Los productos ENCAVA, se caracterizan por tener durabilidad reconocida, por lo menos, de 50 años seguidos, con 70% de partes venezolanas, en elevada proporción su fabricación es en la misma planta y es la única en su ramo que en el país construye chasis para sus autobuses. Esta empresa, ubicada en una parcela de 130.000 m² aproximadamente, con un área techada de 30.000 m², ocupa el espacio de dos galpones: ENCAVA I, donde ensamblan los autobuses, ENCAVA II, encargada de ensamblar los chasis de autobús, camiones y trimotos de carga. Además, tiene dos galpones secundarios: TAPISCAR, donde se tapizan los asientos de los autobuses y FIBRAS, encargados de la producción de piezas reforzadas con fibra de vidrio.

1.1.4 Estructura Organizativa.

A nivel organizacional la empresa está constituida por un presidente con sus vicepresidentes, directores, gerentes de áreas y demás trabajadores como lo ilustra el esquema

Horario de trabajo

8am-4:30pm

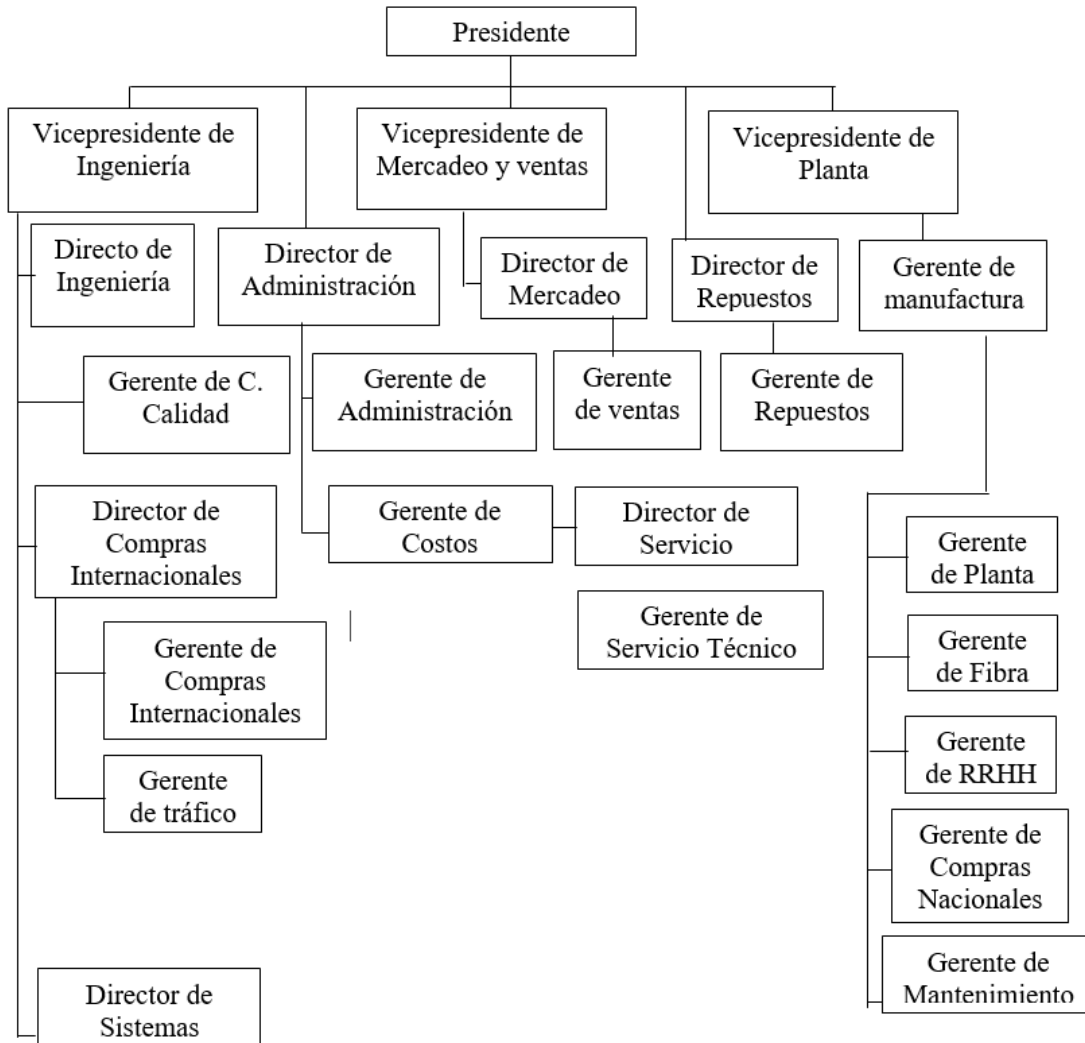


Figura N°1: Estructura Organizativa de la empresa Encava C.A

Fuente: Departamento RRHH. Encava C.A (2014)

1.2 Misión, visión, objetivos, y valores de la empresa

1.2.1 Misión

Satisfacer las necesidades del mercado brindando un servicio encaminado a la excelencia, calidad e innovación en la fabricación de buses, minibuses, trimotos y camiones, a través del logro de una visión colectiva entre dueños y trabajadores formando una visión global del compromiso con la organización que se demuestra en la identificación del recurso

humano con la empresa y los procesos de producción, que no son otra cosa que el resultado de una labor eficiente que demuestra un gran desempeño organizacional que partió de una visión personal con miras a la calidad total.

1.2.2 Visión

ENCAVA, tiene por norte ser una empresa líder en el mercado, reconocida nacional e internacionalmente en la fabricación de autobuses, minibuses, trimotos y camiones, mediante el uso de recursos de calidad, con un personal altamente calificado orientado a la excelencia y la satisfacción de sus clientes. Para ENCAVA es un compromiso ser hoy en día una organización que trabaja en pro de la calidad y que asume a diario nuevos retos, tanto para sus clientes externos, como son los consumidores finales.

1.2.3 Objetivos

- Fabricar unidades de lujo, urbanas y extra urbanas para el transporte colectivo, contribuyendo con la sociedad fomentando el Empleo, proporcionando un producto de calidad tomando en cuenta el capital humano que integra la organización.
- Garantizar el confort en las unidades de transporte colectivo, sin dejar atrás todas las normas en materia de seguridad establecidas tanto en el territorio nacional como internacional.
- Diseñar constantemente nuevos modelos y prototipos que cumplan con las exigencias de nuestros clientes a nivel nacional e internacional.

1.2.4 Valores

- **Honestidad:** La honestidad en las relaciones de trabajo es considerada un factor esencial para el logro de los objetivos ya que inspira respeto y confianza vinculados al profesionalismo.
- **Orientación al mercado:** La necesidad de nuestros clientes, de los mercados y la competencia nos guía en nuestras acciones para superar sus expectativas.
- **Compañerismo y trabajo en equipo:** Las buenas relaciones interpersonales y el apoyo mutuo constituyen la base fundamental en el óptimo desarrollo de las relaciones laborales en la organización.

- **Innovación:** Aplicada en nuestro proceso de ensamblaje de unidades, fabricación de partes y proceso productivo en general.
- **Liderazgo:** Ofreciendo a todos nuestros trabajadores ocasiones para la iniciativa y la consecución de los resultados bajo una actuación responsable.
- **Agilidad y Flexibilidad:** Comprometidos en brindar rapidez en la oportunidad de respuesta a todos nuestros clientes utilizando la máxima capacidad en encontrar ventajas competitivas ante situaciones que otros pudieran ver como obstáculos

1.3 Descripción del Departamento donde se realiza la pasantía

El proyecto se desarrolló en el departamento de Ingeniería, en el sector de procesos. El departamento de Ingeniería es una oficina abierta, en donde libremente se puede consultar información con otros departamentos, tales como compra, que, al momento de hacer el diseño en cuestión, fue de amplia ayuda para conocer los materiales disponibles para la construcción de los mismos.

Este departamento también, está en la cercanía del departamento de prototipos y piezas metálicas, ambos departamentos siempre están en busca de nuevos diseños y procesos, haciendo pruebas con las máquinas disponibles tales como una cortadora láser o dobladora.

1.3.1 Descripción del Proceso de Producción

El proceso a realizar para la construcción de una plataforma, y una cava no refrigerada en la fábrica de autobuses ENCAVA, inicia primeramente con el departamento de piezas metálicas, donde llega la materia prima, y se conforman mediante dobladoras y cortadoras láser los perfiles y cortes necesarios para conformar las piezas del ensamblaje. Una vez terminado, estas piezas serán transportadas a los respectivos almacenes de las líneas de ensamblaje, las cuales serán despachadas a una serie de estaciones de ensamblaje, y tienen que ser contadas y revisadas por los respectivos jefes de estaciones, uno por estación. Tienen que firmar un vale comprobando que todas las piezas han sido despachadas correctamente y proceder entonces a ensamblar mediante un proceso estandarizado el cual estará ilustrado con el siguiente diagrama de operaciones, que refleja cantidad actividad en el proceso de producción de una plataforma

1.3.2 Estructura organizativa del proceso de producción

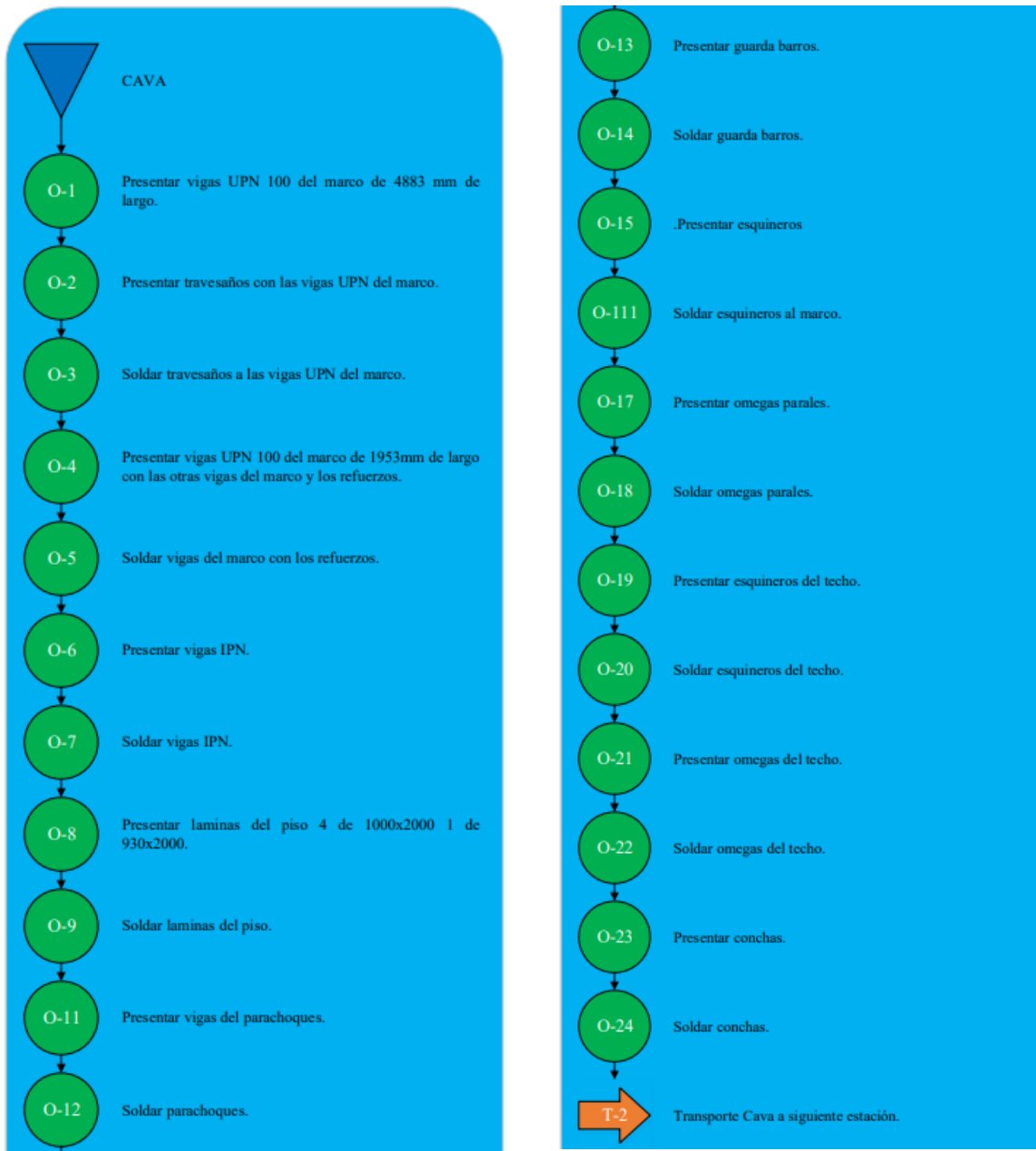


Figura 2: Diagrama de operaciones del ensamblaje de una plataforma

Fuente: Otero, J. (2022)

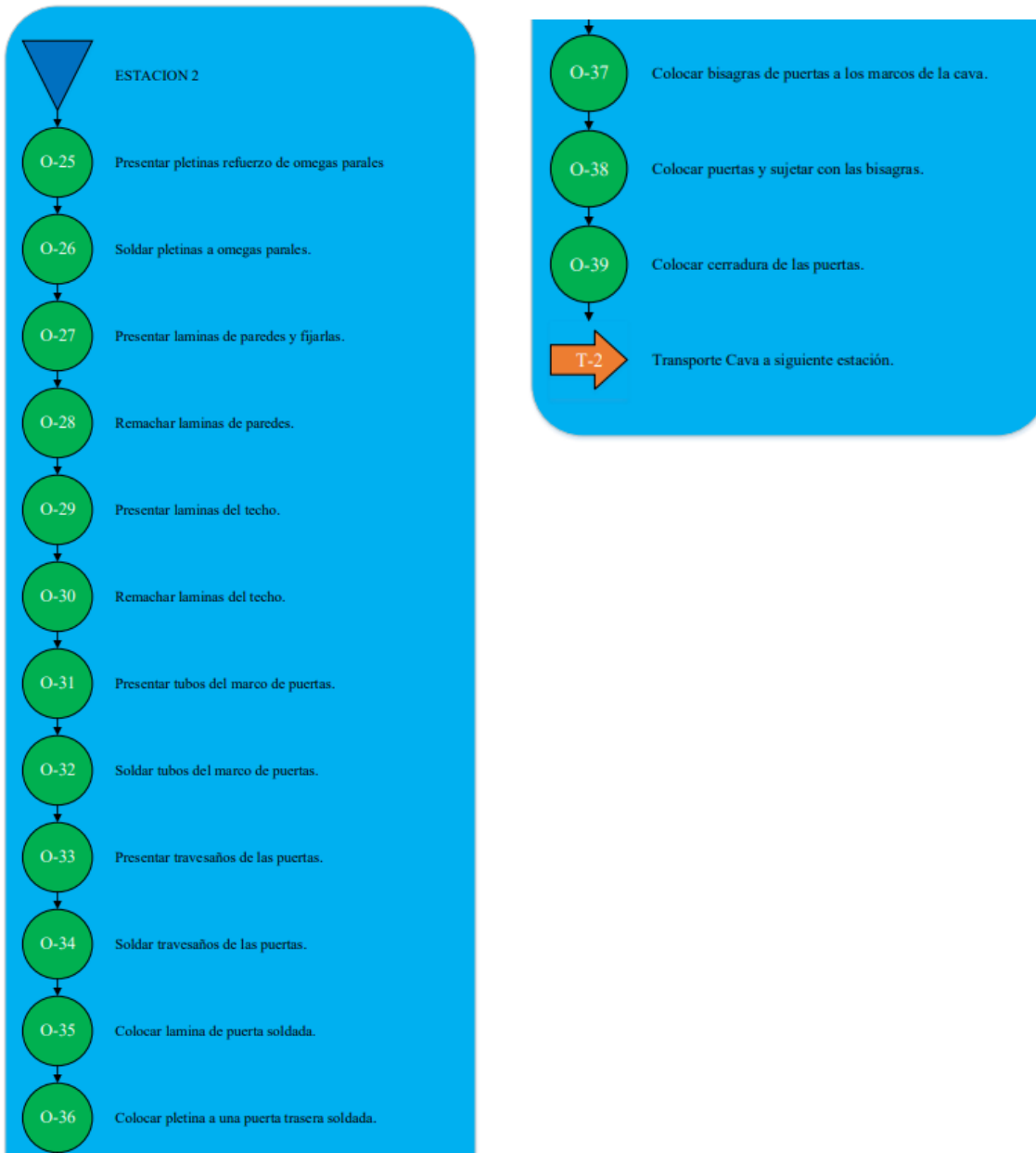


Figura 3: Diagrama de operaciones de la segunda estación de una cava

Fuente: Otero, J. (2022)

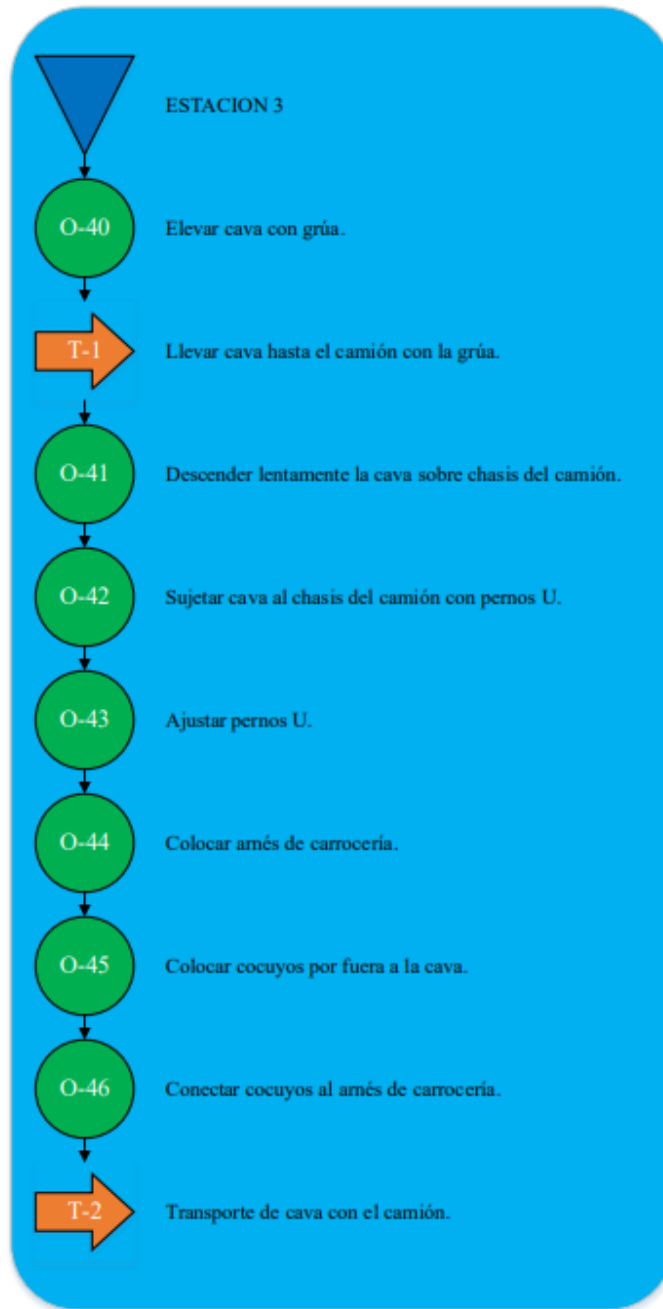


Figura 4: Diagrama de operaciones de la tercera estación de una cava

Fuente: Otero, J. (2022)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

ENCAVA, es una empresa nacional reconocida por la fabricación de autobuses y minibuses de una gran calidad, en su única planta de ensamblaje, ubicada en Valencia estado Carabobo. Últimamente, ENCAVA, ha diversificado los productos que ofrecen, con la implementación de trimotos de carga, y camiones a las líneas de ensamblaje ya existentes, más, sin embargo, nuevas líneas de producción dirigidas al ensamblaje de los camiones ET-5, se encuentra en construcción, las cual su área ya se encuentra delimitada, y los procesos restantes es delimitar las estaciones de trabajo de esta línea, y la construcción de la línea de inspección de los camiones.

Una de estas nuevas líneas de producción, es destinada a la construcción de productos que se montan en el Camión ET-5, y sus respectivas plataformas que permiten dicho montaje. Por lo cual, se requiere el diseño de estos productos, para la fabricación de sus piezas, así como también para el dimensionado de las estaciones de trabajo de la línea de ensamblaje. Se ha planificado la fabricación y ensamblaje de productos de transporte, utilizados comercialmente en Venezuela. Este tipo de productos serán utilizados para transportar material de cualquier tipo de industria, tales como la industria de alimentos, de construcción o comercial, debido a que casi todo transporte dentro del país se realiza mediante el uso de camiones o gandolas.

Mayormente, se utiliza containers, cavas, cavas refrigeradas, jaulas de animales o cisternas para satisfacer las necesidades de transporte nacionales, en vista de que Venezuela no cuenta con transporte ferroviario a nivel nacional, por lo cual se requiere un diseño de estos productos los cuáles puedan ser fabricados y ensamblados dentro de las instalaciones de la fábrica de autobuses encava, la cual, tiene un alcance nacional y es una de las empresas líderes en el transporte dentro del país. Estos productos, serán una extensión natural de la empresa y al igual que los servicios que han prestado con anterioridad, serán de calidad y proveerán a nivel nacional e internacional productos de elevado estándar de calidad, duraderos y en constante desarrollo de mejoras.



Figura 5: Construcción de red ferroviaria nacional inconclusa

Fuente: Onda La superstación (2022)

2.2 Formulación del problema

A raíz de esto, surge la siguiente interrogante

¿Cómo se puede diseñar los productos y plataformas de manera modular, para que facilite su ensamblaje, tomando en cuenta los materiales, métodos de fabricación y maquinado disponibles dentro de las instalaciones ENCAVA?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo general

Diseñar los productos y plataformas respectivas, para su montaje en camiones ENCAVA ET-5

2.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa
- Determinar los procesos de fabricación y materiales disponibles en planta
- Diseñar las plataformas y productos a montar en el camión ET-5 mediante CAD (SolidWorks)

2.4 Justificación del problema

El presente creará un proceso estandarizado de fabricación y ensamblado de productos y plataformas a ser montados en camiones, de una manera totalmente nacional. Estos productos formarán parte del sistema nacional de transporte, de cualquier industria,

tales como la de alimento, construcción, u electrónica, debido a que Venezuela dentro de su extensión no cuenta con un transporte aéreo o por ferrocarril estandarizado, todo se realiza de manera terrestre por medio de camiones o gandola, además de resaltar el hecho de que Encava proveerá diseños ajustados para cada una de estas necesidades.

Ofrecerán el beneficio de poder contar con un transporte de calidad, al igual que han sido todos sus productos a lo largo de la historia de la empresa, así como también poder empezar un nuevo proceso de producción nacional, formando parte de un movimiento de resurgimiento de la producción del país, dando la oportunidad de exportación de estos productos, debido a que los camiones donde se realiza el montaje son internacionales. Finalmente, creando oportunidades de trabajo dentro del país, gracias a la nueva línea de producción, donde se requerirán labor manual, inspectores de seguridad, jefes de planta entre otros cargos.

2.5 Limitaciones

- El diseño del proyecto se limita a los materiales y procesos de fabricación utilizados en la fábrica de autobuses ENCAVA
- El diseño de los productos será dimensionado para los camiones ENCAVA ET-5 por lo cual será montado solo arriba de los mismos.
- La plataforma y el producto no debe pesar más de 1.5 toneladas.
- El proyecto debe pasar por departamento de costos para poder ser aprobado el presupuesto debido a costos del material
- Se debe considerar el estado económico actual y la capacidad de inversión que pueda estar dispuesta la empresa para la creación de las nuevas líneas de ensamblaje
- El diseño del proyecto debe de respetar las normas de la comisión venezolana de normas industriales

2.6 Alcance

La investigación trabaja únicamente con el diseño asistido por computadora de piezas que conformen productos y plataformas que se puedan fabricar, y posteriormente ensamblar dentro de las instalaciones ENCAVA. El diseño del proyecto está referido exclusivamente a camiones de marca y modelo ENCAVA ET-5.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

El capítulo a continuación, ilustra sobre los conceptos fundamentales requeridos para el diseño de la cava y plataforma del camión ET-5. Inicia, señalando trabajos realizados anteriormente que ayudaron a tomar el primer paso del diseño, tal como la selección de los perfiles estructurales de la plataforma, la selección de los materiales o dimensionamiento. Continúa aclarando sobre el proceso de diseño de estructura metálicas, características de acero y culmina con la explicación de terminologías utilizadas en el manejo de estos productos y leyes que los rigen.

3.1 Antecedentes

Pascaur, A. (2018) realiza un trabajo de grado titulado "**Diseño y fabricación de un nuevo perfil metálico que se utilizará como bastidor auxiliar para los camiones HINO de hasta seis toneladas de peso utilizando el Método de Elementos Finitos MEF**", para optar por el título de Ingeniero Mecánico en la Universidad Internacional SEK ubicada en Quito, Ecuador. Indaga sobre los diferentes perfiles utilizados en el bastidor de una plataforma para un camión HINO, el cual tiene una geometría similar a los ensamblados en encava, haciendo esta una investigación afín a la presente. Estudia los bastidores de perfil U y doble T, los cuáles son utilizados de igual manera dentro de este proyecto, y determina las propiedades como la ligereza, rigidez, factor económico, elección de aceros, así como también entra en el análisis de fuerzas dinámicas en el bastidor del camión, y un análisis de fuerzas estáticas del chasis principal. Este trabajo de grado, será de gran ayuda al plantear todas las ecuaciones necesarias para los análisis de esfuerzos de los bastidores de una plataforma, los refuerzos necesarios, el dimensionamiento de los perfiles, los procesos de manufactura, análisis mediante modelos matemáticos y dar la posibilidad de estimar los costos de fabricación y ensamblaje.

Por otra parte, Flores, R. (2015) realizó un trabajo de grado titulado "**Diseño de una plataforma autocargable hasta 8.50 toneladas acoplada a un chasis camión Hino GD8JLSA**" para el título de Ingeniero Mecánico en Riobamba Ecuador en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En este trabajo mayormente se estudia el tipo de cargas

que al que se le puede someter una plataforma de carga, los parámetros funcionales del diseño, la capacidad de carga, la vida útil, determinación de los elementos estructurales en base a las cargas y selección de las mejores alternativas. Este trabajo, en conjunto al mencionado anteriormente, da una muy buena base para empezar un diseño de una plataforma de un camión en donde se realice el montaje de cavas, cavas refrigeradas y jaulas de animales. Ilustran sobre la selección de los perfiles estructuras, sobre los materiales a elegir, y dan modelos matemáticos y análisis de esfuerzos los cuáles se pueden implementar de buena manera a la investigación actual.

Últimamente, se tomará como referencia el diseño de una cisterna, realizado en un trabajo final de grado titulado “**Diseño de una cisterna para el transporte de combustible en aeropuertos**” cuyo autor es Gari, C. (2017) para optar por el título de Ingeniero Mecánico de la Universidad Politécnica de Cataluña, España Barcelona. Se ilustra los materiales y geometría de la cisterna, las uniones al bastidor del camión, el grado de llenado, realiza cálculos de las tensiones máximas de la cisterna a flexión, compresión y además indaga sobre los tipos de soldadura que se realizará dentro de la misma. Mayormente este trabajo aportará el proceso de soldadura a realizar de los bastidores, y la elección del mejor, así como especificar los electrodos y tipos de uniones a soldar.

3.2 Base teóricas

Según Pérez, C. (2006) las bases teóricas son "el conjunto actualizado de conceptos, definiciones, nociones, principios que explican las teorías principales del tópico a investigar". De acuerdo con el concepto anterior las bases teóricas son todas aquellas teorías, conceptos, características, funciones que están relacionadas con el tema de estudio, la cual permitirán al investigador recopilar Información.

3.2.1 Plataforma

Es un conjunto de elementos que conforman una estructura metálica de tal manera que sus elementos soportan fuerzas y deformaciones

3.2.2 Bastidor

Es la estructura que soporta las cargas suspendidas y los efectos sobre la plataforma, es la guía para que la plataforma se desplace en sus carriles, permitiendo que pase de su posición horizontal a un plano inclinado

3.2.3 Travesaño

Pieza alargada de madera o metal que atraviesa de una parte a otra, uniéndolas paralelamente

3.2.4 Plegadora o dobladora de láminas

Las plegadoras son máquinas diseñadas especialmente para el plegado de chapas; estas máquinas efectúan varios tipos de plegado: plegado a fondo y plegado al aire, teniendo en cuenta el espesor de la chapa. Se clasifican dependiendo de la fuerza motriz con la que se produzca el plegado, así como también de las diversas formas o actuación de las fuerzas del prensado. Las estructuras de estas máquinas están formadas por varios elementos ya sea por accionamiento mecánico como hidráulico, el más importante lo constituyen las piezas de actuación, algunas de estas máquinas permiten controlar la penetración del punzón.

3.2.5 Viga

Es un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal.

3.2.6 Viga Perfil Omega

Una viga de perfil omega es una chapa de acero galvanizado que propio como su propio nombre indica es un perfil de acero galvanizado con forma de omega, utilizado por su reducido costo, buena resistencia y bajo peso.

3.2.7 Remachado

El remachado es un proceso de deformación en frío para la unión rígida o móvil de piezas por medio de otro elemento que los traspasa y fija, denominado remache. La cabeza del remache es deformada por una herramienta, llamada buterola, aplicando fuerza en un movimiento radial, en el caso de remachadoras radiales.

3.2.8 Troquelado

El troquelado es el proceso mecánico de cortado de papel mediante presión de un troquel, formado por cuchillas, sobre papel. Ya que trabaja con muchas superficies, requiere de una buena calidad de papel, que facilite un corte más limpio y evite la rotura.

3.2.9 Soldadura

La soldadura es un proceso de fijación en el cual se realiza la unión de dos o más piezas de un material (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo, se puede agregar un material de aporte (metal o plástico), que, al fundirse, forma un charco de material fundido entre las piezas a soldar (el baño de soldadura) y, al enfriarse, se convierte en una unión fija a la que se le denomina cordón.

3.2.10 Soldadura por arco eléctrico

La soldadura por arco es uno de varios procesos de fusión para la unión de metales. Mediante la aplicación de calor intenso, el metal en la unión entre las dos partes se funde y causa que se entremezclen directamente, o más comúnmente con el metal de relleno fundido intermedio.

3.2.11 Soldadura MIG

La soldadura MIG/MAG (Metal Inert Gas o Metal Active Gas, dependiendo del gas que se inyecte) también denominada GMAW (Gas Metal Arc Welding o «soldadura a gas y arco metálico») es un proceso de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo consumible. El arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y las piezas a unir, quedando este protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte (soldadura MIG) o por un gas activo (soldadura MAG). Es un soldeo por fusión por arco que utiliza un alambre electrodo macizo, en el cual el arco y el baño de soldadura se protegen de la atmósfera por medio de gas suministrado por una fuente externa.

3.2.12 Pletina

Se conoce como pletina a las placas de metal planas u hojas rectangulares de acero u otros metales presentes en la industria siderúrgica, de manufactura o fabricación, particularmente en el mercado de perfiles.

3.2.13 Diseño de Estructuras Metálicas

El sistema estructural y sus componentes deben ser diseñados para resistir las solicitaciones permanentes eventuales que pueden afectar a una estructura, entre las que se incluye peso propio, sobre cargas de uso, sismos, ráfagas de viento, cargas de viento y ceniza, todas ellas definidas y reguladas en normas de diseño. En la actualidad el incremento de la utilización de estructuras metálicas en el área de la construcción, ha sido notable debido a diversas ventajas que presentan las mismas frente a otros métodos de construcción con una variedad de factores que se detallan a continuación.

3.2.13.1 Factores De Diseño De Estructuras Metálicas

- **Confiabilidad:** Por la homogeneidad de los materiales utilizados.
- **Rapidez de Instalación:** Por la posibilidad de prefabricación de partes en taller.
- **Durabilidad:** Por el bajo proceso de deterioro y envejecimiento.
- **Versatilidad del Conjunto y de las Partes:** Que permite el desarmado y rearmado, reformas importantes con bajo costo y dimensiones esbeltas con alta resistencia.

3.2.14 Características Del Acero

Como todos los materiales el acero tiene muchas ventajas, pero presenta también inconvenientes en su utilización. En el cuadro 1 se presentan las principales ventajas y desventajas del acero como material estructural.

3.2.14.1 Propiedades del Acero Estructural A36

El acero más comúnmente utilizado en la estructura de las plataformas y productos, es el Acero Estructural A36, cuyas propiedades son:

3.2.15 Esfuerzo de fluencia

$$S = 1530[\text{Kg} / \text{cm}^2] = 36[\text{Kpsi}]$$

3.2.16 Esfuerzo último a la tracción:

$$S = 4100[\text{Kg} / \text{cm}^2] = 58[\text{Kpsi}]$$

Cuadro 1: Ventajas y desventajas de los aceros

VENTAJAS DEL ACERO	
Alta Resistencia	La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que el peso propio de la estructural es mucho menor que otros materiales
Uniformidad	Las propiedades del acero no cambian apreciablemente con tiempo como es el caso de las estructuras de concreto reforzado
Durabilidad	Si el mantenimiento de las estructuras de acero es el adecuado su vida útil se prolongará.
Ductilidad	Es la propiedad que tiene un material para soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos evitando así fallas prematuras.
Tenacidad	Es la propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades se denomina tenacidad. Los aceros estructurales son tenaces, es decir poseen resistencia y ductilidad.
Facilidad Constructiva	Gran facilidad para unir diversos miembros por medio de varios tipos de conectores
DESVENTAJAS DEL ACERO	
Costo de Mantenimiento	La mayor parte de los aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuestos al agua y al aire, por consiguiente, deben pintarse periódicamente.
Costo de Protección Contra el Fuego	Aunque algunos miembros estructurales son incombustibles sus resistencias se reducen considerablemente si están expuestos a altas temperaturas.
Susceptibilidad al Pandeo	Entre más largos y esbeltos sean los miembros a compresión mayor es el peligro de pandeo.

Fuente: Otero, J (2022)

3.2.17 Etapas Del Diseño De Un Proyecto Estructural

Cualquier tipo de estructura debe ser diseñada para resistir con seguridad todas las cargas permanentes y transitorias, sin exceder los esfuerzos permisibles para el material de construcción especificado. Concretamente el proyecto de una estructura comprende algunas etapas, la cuales son:

3.2.17.1 Etapa 1: Estructuración

Es la etapa más importante del diseño estructural, ya que la optimización del resultado final del diseño depende en gran medida del acierto en la selección del elemento principal más adecuado para un proyecto específico. En esta etapa de estructuración se seleccionan los materiales que van a constituir la estructura, se define el sistema estructural principal, así como el arreglo y dimensiones preliminares de los elementos estructurales más comunes, el objetivo es adoptar la solución óptima dentro de un conjunto de posibles opciones de estructuración.

3.2.17.2 Etapa 2: Estimación De Las Cargas

En esta segunda etapa del proyecto se identifican las cargas que se consideran que van a incidir, ó que tienen posibilidad de actuar sobre el sistema estructural durante su vida útil. Entre estas acciones se encuentra, por ejemplo, las acciones permanentes como la carga muerta, acciones variables como la carga viva, y acciones accidentales como el viento e impacto

3.2.17.3 Etapa 3: Análisis Y Diseño Estructural

Procedimiento que lleva a la determinación de la respuesta del sistema estructural ante la sollicitación de las acciones externas que pueden incidir sobre dicho sistema. La respuesta de una estructura o de un elemento es su comportamiento bajo una acción determinada, está en función de sus propias características y puede expresarse en función de deformaciones, esfuerzos, reacciones, entre otros. En esta etapa se define la estructura y se revisa si se cumple con los requisitos de seguridad adoptados.

3.2.18 Tipos De Cargas

- Carga Muerta
- Carga Viva
- Cargas Accidentales
- Cargas de Viento
- Carga de Sismo
- Carga de Impacto

3.2. 18. 1 Análisis De Cargas

Una de las tareas más importantes de un proyecto estructural es determinar de manera precisa el valor de las cargas que soportará la estructura durante su vida útil, así como la posición y las combinaciones más desfavorables que se podrían tener de acuerdo a guías y reglamentos establecidos. La vida útil de una estructura es de aproximadamente 50 años. Las cargas más importantes se especifican en la siguiente tabla

3.2.18.2 Cargas Muertas

Son aquellas cuya magnitud y posición permanecen prácticamente constantes durante la vida útil de la estructura. La carga muerta está producida por el peso de toda construcción permanente, que incluye el peso propio de la estructura y todo el equipo permanente no incluido en la carga viva. Sus valores se encuentran tabulados en unidades de fuerza sobre área.

$$C_m = P_p$$

Ecuación 2-1

C_m = Carga muerta.

P_p = Peso propio del semiremolque.

3.2.18.3 Cargas Vivas

Son cargas variables en magnitud y posición debidas al funcionamiento u ocupación propia de la estructura. Incluye las personas, el mobiliario, las máquinas y cualquier tipo de carga transitoria. Están generalmente reguladas por los reglamentos de construcción urbana y sus valores se encuentran tabulados en unidades de fuerza sobre área.

3.2.18.4 Cargas Accidentales

Además de las cargas vivas y muertas que actúan sobre una estructura es necesario considerar adicionalmente las cargas accidentales que debe soportar la estructura producidas por efectos climáticos, geográficos, o por las condiciones de operación misma de la estructura. Algunas de las cargas accidentales más importantes se detallan a continuación.

3.2.18.5 Cargas De Viento

Cualquier estructura debe ser diseñada para resistir la presión producida por el viento considerando la ubicación geográfica, exposición, y geometría de la estructura. Estas cargas se pueden determinar como fuerzas estáticas horizontales aplicadas a las masas de la estructura.

3.2.18.6 Cargas De Impacto

Son fuerzas que se aplican en un periodo de tiempo relativamente corto. Una carga de choque se aplica, en generalmente, a un cuerpo en movimiento cuando entra en contacto con

el miembro resistente, y la fuerza ejercida por el cuerpo móvil y el periodo de tiempo durante el cual actúa no pueden fácilmente determinarse. La carga de choque se encuentra, por lo general, multiplicando la carga en movimiento (viva) por un factor de choque. El factor de choque es distinto para cada tipo de carga dinámica y su valor nunca puede aproximarse más que como una burda aproximación para efecto dinámico real de la carga en movimiento.

3.2.18.7 Carga De Seguridad O Sobrecarga

Este tipo de carga es considerada para evitar que la estructura falle por sobrecarga durante su vida útil.

3.2.19 Cargas Según El Punto De Aplicación

3.2.19.1 Cargas puntuales

Una carga puntual es aquella cuya superficie de contacto con el miembro que la resiste es despreciable con relación al área del mismo. Como su nombre lo indica este tipo de cargas es aquella que se aplica en pequeñas superficies, como se representa en la (Figura 5).

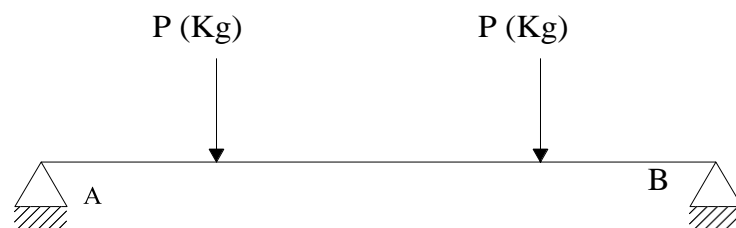


Figura 6: Cargas puntuales

Fuente: Otero, J. (2022)

3.2.19.2 Cargas distribuidas

Esta carga se extiende a través de todo el elemento y se la designa por unidad de longitud. Puede ser uniformemente distribuida o no uniformemente distribuida. (Ver Figura 6)

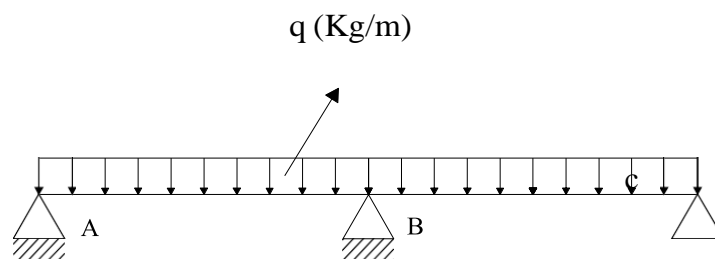


Figura 7: Carga distribuida

Fuente: Otero, J. (2022)

3.3 Base Legales

Villafranca, D. (2002) afirma que “Las bases legales no son más que las leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto”, quiere decir que no son más que aquellas normas necesarias que permiten respaldar el trabajo de investigación, ya que como lo dice es el sustento legal. Permite informar tanto al investigador como a cualquier otro interesado de los aspectos legales pertinentes al trabajo.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Artículo 117: Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen; a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. Ya que se dispone de un producto líder en el mercado, es justo que este tenga bien establecido sus parámetros de calidad, de igual forma que la información que se aporte de este sea totalmente real, ya que puede traer sanciones por publicidad engañosa

3.4 Definición de términos básicos

Aseguramiento de la Calidad: López, C. (2001). Cualquier acción que se toma con el fin de dar a los consumidores productos (bienes y servicios) de calidad adecuada. Es un aspecto importante de las operaciones de producción en toda la historia, pero en la década de los años veinte cuando se consolidaría el término. **Calidad:** López, C. (2001). Es el nivel de excelencia que la empresa ha logrado alcanzar para satisfacer a su clientela. Representa al mismo tiempo, la medida en que se logra dicha calidad. Es la característica que se atribuye a todas aquellas cosas que representan excelencia, eficacia y efectividad.

Cabina: Es la estructura diseñada para ubicar y proteger exclusivamente al personal de operación, los mandos y los controles

Camión: Vehículo de carga, que puede ser utilizado también para remolcar. Su diseño puede incluir una carrocería o estructura portante.

Camión Tractor (Chuto): Vehículo diseñado para remolcar y soportar la carga que le transmite un semirremolque.

Carrocería: Aquella estructura que se adiciona al chasis de forma fija, para el transporte de carga.

Chasis: Estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor o el tren motriz u otras partes mecánicas relacionadas.

Desperdicio: Edward J. Hay (2003). Todo lo que sea distinto a los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas, y mano de obra necesarios para agregar valor al producto.

Deterioro del producto: Edward J. Hay (2003). Disminución con el tiempo de la vida útil de un producto o infraestructura, por razones de uso o efectos ambientales.

Furgón: Es la carrocería de estructura cerrada diseñada para el transporte de carga

Inspección: López, C. (2001). Es el método de exploración física que se efectúa por medio de la vista.

Línea de producción: Es un área dentro de la cual se manufactura los asientos de acuerdo al modelo de vehículo. En cada línea existe una configuración de máquinas herramientas y personal diseñada para la producción de los modelos correspondientes.

Proceso: Se puede definir como una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados. Un proceso es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para conseguir un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida.

Remolque: Vehículo carente de motor, con eje(s) delantero(s) y trasero(s), cuyo peso total, incluida la carga, descansa sobre sus propios ejes y es arrastrado por un vehículo automotor.

Remolque balanceado: Vehículo en el cual el(los) eje(s) que soporta(n) la carga está(n) ubicado(s) aproximadamente en el centro de la estructura portante.

Semirremolque: Vehículo carente de motor, con eje(s) trasero(s), cuyo peso y carga se apoyan (transmiten parcialmente) al camión tractor que lo remolcó

Vehículo de carga: Vehículo destinado al transporte de bienes. Puede contar con equipos adicionales para prestación de servicios especializados.

Volteo: Es la carrocería diseñada como estructura basculante utilizada para el transporte de carga.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En el capítulo que se presenta, refleja el procedimiento durante la investigación para el logro de los objetivos trazados, así como el tipo de metodología aplicada. Estos son realizados para determinar cómo se debe recoger los datos y como se analizan, para así, al finalizar este trabajo obtener los objetivos esperados.

4.1 Tipo de Investigación

“El tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” afirman Palella & Martins (2012)’; se describe todo el proceso en el cual se ubica el estudio, en este punto cada investigador organiza su método a utilizar de acuerdo a sus objetivos que pretende lograr. La escogencia del tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, sus técnicas y métodos que puedan emplear en el mismo. Por lo mismo dicho en lo anterior esta investigación se torna de tipo proyecto factible los autores Palella y Martins (2012), indican que el proyecto factible: “consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica”.

4.2 Diseño de la investigación

El proyecto busca crear conocimientos que se puedan poner en práctica en el sector productivo nacional, con el fin de impactar a la vida cotidiana de una manera positiva. De acuerdo a Arias, F. (2006), “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables algunas”, Siendo este concepto afín, debido a que no se intervendrá en las variables existentes. Se realizó una observación directa y revisión documental para diagnosticar el proceso de elaboración de piezas por lo tanto para este informe de pasantía la estrategia general para la recolección y desarrollo de la información está dirigida a un diseño de campo.

4.3 Nivel de Investigación

Este proyecto tiene como principal finalidad, el de satisfacer una necesidad concreta el cual es el diseño de productos para camiones Encava ENT-5. Ir más allá de conocer, se quiere intervenir en la situación problemática a medida de las necesidades de la población por lo cual tendrá un nivel descriptivo. En nivel descriptivo se requiere realizar evaluación del éxito de la intervención, tratamiento o la solución al problema, se supone que en este último nivel se

interviene en las unidades de estudio o a la población de estudio, para lograr un resultado positivo y transformar positivamente la realidad.

4.4 Población y muestra

Según Arias, F. (2006), “La población es un conjunto finito a infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones del investigador”. Adicionalmente, Tamayo y Tamayo (2003), destaca el siguiente concepto de población: “Representa la totalidad de un fenómeno de estudio; incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación”. Bajo esta misma línea, la población de la presente investigación es finita, y es representada por todos los productos por ser ensamblados por Encava, y la muestra, será definida por los productos y plataformas a diseñar en este trabajo de investigación, cava de acero y plataforma

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos es el proceso de recopilación y medición de información sobre variables establecidas de una manera sistemática, que permita obtener respuestas relevantes, probar hipótesis y evaluar resultados. La recolección de datos en el proceso investigación es común a todos los campos de estudio.

4.5.1.1 Observación Directa

Para el autor Wilson (2008) expone que la observación “es directa cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar”. Por esta razón en la presente práctica de investigación se utilizó como método de recolección de datos principal la observación directa, ya que se ajusta a lo que se necesita, mediante ella se pudo verificar el proceso productivo. Del mismo modo, a través de la visualización de la situación de estudio se recolectarán los elementos necesarios para la investigación. Para asentar las observaciones a realizar se utilizará como instrumento un bloc de notas.

4.5.1.2 Entrevistas no estructuradas o informales.

Se llevaron a cabo reuniones informales con el recurso humano responsables del área, a fin de conocer el funcionamiento de la misma y su método de trabajo para tener una visión más amplia sobre la situación actual.

4.5.1.3 Revisión Documental.

Se consultó una serie de trabajos de grados anteriores, con una línea de investigación y objetivos similares para tomar base de la presente, así como también se indaga sobre los documentos existentes en el área de piezas metálicas de ENCAVA para conocer a profundidad sus procesos y las piezas fabricadas que puedan ser utilizadas

4.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos es un recurso que sirve al investigador para recolectar la información necesaria para desarrollar su proyecto investigativo. Su principal característica es que vale para extraer datos directos de los fenómenos y/o población que se desea investigar.

4.5.2.1 Block de notas

Es un libro de pequeño o gran tamaño que se utiliza para tomar notas, dibujar, escribir, hacer tareas o añadir apuntes. Aunque mucha gente usa libretas, éstas son más comúnmente asociadas con los estudiantes que suelen llevar cuadernos para apuntar las notas/apuntes de las distintas asignaturas, Los científicos y otros investigadores usan cuadernos de laboratorio para documentar sus experimentos. A medida de nuestra investigación lo utilizamos para recolectar evidencias de la problemática y trazar ideas de lo que por medio de esas diferencias con las que nos conseguimos realizar una buena investigación con los instrumentos necesarios.

4.5.2.2 Vernier

El vernier o también conocido como pie de rey, es un instrumento de medición que fue diseñado para medir con una gran precisión cualquier tipo de objeto, ya sea que tenga superficies internas, externas y/o profundidades. Cabe mencionar que este instrumento se utiliza principalmente para piezas pequeñas ya que difícilmente supera los 20 cm de largo.

4.5.2.3 Cinta métrica

Una cinta métrica, un flexómetro o simplemente metro es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el trabajo sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas.

4.5.2.4 Microsoft Excel

Microsoft Excel es una hoja de cálculo desarrollada por Microsoft para Windows, macOS, Android e iOS. Cuenta con cálculo, gráficas, tablas calculares y un lenguaje de programación macro llamado Visual Basic para aplicaciones.

4.6 Técnicas de Análisis de Resultados

4.6.1 Diagrama de ensamblaje

El diagrama de ensamble es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Confines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones.

4.7 Fases de la Investigación

FASE I: Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Esta fase se basa en el diagnóstico de las capacidades económicas, espacios de trabajos y la visión que tiene encava con respecto a la nueva línea de ensamblaje en la cual se pretende emprender los diseños asistidos por computadora. Esta fase, provee una idea clara utilizada posteriormente en la fase de diseño que se ajusta a las necesidades y capacidades de la empresa.

FASE II: Determinación de los procesos de fabricación y materiales disponibles en planta

En casi su totalidad, las piezas utilizadas para las plataformas y los productos respectivos, serán fabricadas dentro de las instalaciones de la fábrica de autobuses ENCAVA, haciendo necesario primero el conocer con precisión las capacidades que tiene la planta de fabricar y maquinar piezas y poder diseñar en base a estas capacidades. Además, se requiere el conocer las especificaciones de los materiales que suministran los proveedores, para de esta manera diseñar en base a ellos y poder crear un diseño que minimice los desperdicios. En esta fase, se determina todas las limitaciones técnicas del proceso de fabricación de Encava, y los materiales disponibles en planta.

FASE III: Diseño de las plataformas y productos a montar en el camión ET-5 mediante CAD (SolidWorks)

El diseño de las piezas que conforman parte del ensamblaje de cada uno de los productos y plataformas a montar sobre los camiones, precisa las dimensiones del camión. Por esta razón, se midió la longitud total de los largueros, el ancho comprendido entre los dos largueros, la altura total del camión, la altura entre el piso y el larguero, espesor de los largueros y altura entre el larguero y el techo de la cabina. También se determinó la potencia del camión y la capacidad máxima de carga del mismo, y se tomó estas dos magnitudes como parámetro

en el momento del diseño. Esto se logró mediante el uso de cinta métrica, y un block de notas, tomando medidas directamente del camión.

Una vez conocida las dimensiones del camión, la capacidad del mismo, los procesos de maquinado y fabricación de piezas dentro de las instalaciones, y los materiales suministrados por los proveedores, se realizó los diseños asistidos por computadora, y planos para su posterior fabricación. En esta fase, se realizó los prototipos de las piezas empleando máquinas disponibles de las instalaciones y retazos de láminas de materiales con los que se construirán desde un principio, así de esta manera ver con qué precisión se puede maquinar las piezas y si estas son un diseño válido para el ensamblaje final. En esta fase se verificó, ángulos de doblado, peso de las piezas, dimensiones y acabado final de las mismas. Se culmina con una etapa basada en ajustes.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo se desarrolló las distintas fases planteadas en el marco metodológico las cuales describen el proceso a seguir para el diseño de una cava compatible con las capacidades de manufactura y ensamble de Encava Fábrica de autobuses. Este desarrollo cuenta con tres fases, las primeras dos siendo un diagnóstico sobre las capacidades económicas y productoras de la empresa con respecto a proyectos de ingeniería, así como también el enfoque que le quieren proveer al mismo y finaliza con una tercera fase orientada al diseño.

5.1 Diagnostico de la situación actual de la empresa

Durante el desarrollo de esta fase se encuentra comprendido el estudio de las características generales de la empresa. Su visión y misión, así como también sus capacidades económicas con respecto al proyecto. Al tener este estudio, un ámbito generalizado, no se fundamentaron técnicas o métodos de estudios estructurados, sino que, mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas se pudo indagar sobre la situación de la empresa hasta tener un claro concepto de la misma, y conseguir una base sólida para poder fundamentar diseños de ingeniería en base a las necesidades de la empresa

5.1.1 Disposiciones generales de la empresa Encava Fábrica de Autobuses C.A

Este proyecto se realizó durante un periodo de pasantías de duración de 3 meses. Las primeras 3 semanas fueron invertidas en planta, analizando las líneas de ensamblaje y concretar a modo general el modo de operación de la fábrica de autobuses. Esta empresa, que trabaja casi estrictamente con materiales de ingeniería, tal como el acero o aluminio, lo hace de una manera semiautomática, debido a que las máquinas de conformado operan de esta manera y no se cuenta con métodos automáticos de soldadura. La empresa cuenta con espacio y recursos suficientes para realizar el proyecto planteado en la investigación, más sin embargo se realiza una evaluación tipo checklist que comprende el diagnostico general de la empresa. Esta checklist, tiene como funcionalidad el de concretar el conocimiento que se tiene sobre sus capacidades actuales del proyecto planteado en cuestión, y se realiza mediante la ayuda de entrevistas no estructuradas de todos los departamentos de encava, sea recursos humanos, piezas metálicas, producción o prototipos

Cuadro 2: Checklist sobre situación actual de encava

Item	Aspecto a evaluar	Si	No
1	¿La empresa cuenta con presupuesto para realizar un prototipo de cava nuevo?	X	
2	¿La empresa cuenta con el personal calificado para realizar este prototipo?	X	
3	¿La empresa cuenta con el espacio requerido para ensamblar este prototipo?	X	
4	¿Se puede cumplir con el diseño en un tiempo de 3 meses	X	
5	¿La empresa cuenta con materiales y equipos suficientes para realizar el proyecto?	X	

Fuente: Otero, J (2022)

Este checklist, refleja la capacidad de Encava Fábrica de Autobuses de emprender nuevos proyectos como es el caso de la presente investigación, y da una sólida fundación y libertad con respecto a las elecciones que se puedan tomar en el diseño. Se observó también bajo esta técnica, que el método de diseño disponible dentro de las instalaciones es mayormente por ensayo y error por un equipo calificado de forjadores, soldadores y carroceros quienes cuentan con el recurso de tiempo, materiales y equipos suficientes para desarrollar el diseño del producto

5.2 Determinación de los procesos de fabricación y materiales disponibles en planta

En esta fase es en donde, a partir del diagnóstico realizado en la fase I, se procedió a concretar la materia disponible en planta, que es representada conjuntamente por materiales tanto como nacionales y privada, que no solo forman parte del proceso de producción de sus productos y servicios actuales tales como la construcción de autobuses o trimotos, sino que también forman parte del prototipo el cuál se desarrollará en la presente investigación. Para indagar más sobre esta temática, se realizó una revisión documental del departamento de piezas

metálicas, cuyo departamento está encargado al manejo de materia prima y maquinarias de conformado de piezas metálicas

5.2.1 Revisión documental de materiales y especificaciones en las instalaciones de Encava C.A

Para este apartado, la mayor parte de la información se obtuvo de los catálogos disponibles en Encava, tanto como materiales, tanto como en el camión en el cuál se plantea construir el diseño. A partir de esta revisión documental es que se empieza a seleccionar los materiales, en función de viabilidad económica y de las necesidades del diseño, y se obtiene los límites del camión que sirve como parámetros estrictos que delimitarán las dimensiones y peso del diseño. Así mismo, al tener una cantidad de materiales preseleccionados, estos registrarán los procesos de manufactura con los cuáles se desarrollará su posterior ensamblaje y se seleccionará los procesos más óptimos para esta tarea.

Cuadro N°3: Materia prima de la empresa Encava C.A

LAMINAS UTILIZADAS EN PIEZAS METÁLICAS									
Código	Material	Espesor	Ancho	Largo	Norma	Volumen (M3)	Peso (Kg)	Forma	Estatus
450868940	GALVANIZADO	1.9	1200	2500	MICROALEADO G-90	0.0057	46.7215	Lámina	Activo
450868950	GALVANIZADO	1.5	1200	2400	MICROALEADO G-90	0.00432	35.41	Lámina	Activo
480400040	H/PULIDO	1.9	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1010	0.005472	43.7717	Lámina	Activo
480401010	HNEGRO	3.2	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.009216	73.7207	Lámina	Activo
480401030	HNEGRO	4.8	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.013824	110.5811	Lámina	Activo
480401040	HNEGRO	6	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.01728	138.2264	Lámina	Activo
480401070	HNEGRO	8	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.02304	184.3018	Lámina	Activo
480401180	HNEGRO	12	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.03456	276.4528	Lámina	Activo
480401220	HNEGRO	15.87	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.045706	365.612	Lámina	Activo
480401230	HNEGRO	2.5	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.0072	57.5943	Lámina	Activo
480415040	ALUMINIO	1.9	1220	2530	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.005865	16.0115	Lámina	Activo
480415070	ALUMINIO	1.9	1220	3100	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.007186	19.6178	Lámina	Activo
480415161	ALUMINIO	3	1220	2260	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.008272	22.5826	Lámina	Activo
480417502	ALUMINIO	0.8	725	2600	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001508	4.1168	Lámina	Activo
480450020	HNEGRO	10	1200	2400	ASTM A-569 / SAE1020	0.0288	230.3773	Lámina	Activo
480450030	HNEGRO	6.35	1110	1860	ASTM A-569 / SAE1020	0.01311	104.8697	Lámina	Activo
480450050	HNEGRO	3	1200	2550	ASTM A-569 / SAE1020	0.00918	73.4328	Lámina	Activo
480470010	HNEGRO	25	1200	2400	ASTM A-36 / SAE1020	0.072	575.9433	Lámina	Activo
480630010	ALUMINIO	0.8	1220	2000	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001952	5.329	Lámina	Activo
480630070	ALUMINIO	1.27	540	2750	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001886	5.1488	Lámina	Activo
480630100	ALUMINIO	3	1220	2290	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.008381	22.8801	Lámina	Activo
480630120	ALUMINIO	0.8	775	2600	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001612	4.4008	Lámina	Activo
481230020	ALUMINIO	1.9	1220	2000	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.004636	12.6563	Lámina	Activo
481230030	ALUMINIO	1.9	1220	2340	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.005424	14.8075	Lámina	Activo
481230040	ALUMINIO	1.9	1220	2740	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.006351	17.3382	Lámina	Activo
481230100	ALUMINIO	3	1220	2160	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.007906	21.5834	Lámina	Activo
481230110	ALUMINIO	3	1220	2040	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.007466	20.3822	Lámina	Activo
481230121	ALUMINIO	3	1220	1650	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.006039	16.4865	Lámina	Activo
481230220	ALUMINIO	3	1220	1840	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.006734	18.3838	Lámina	Activo
481230230	ALUMINIO	3	1220	1560	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.00571	15.5883	Lámina	Activo
481230390	ALUMINIO	3	370	1560	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001732	4.7284	Sección Piso	Activo
481230410	ALUMINIO	3	370	1020	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001132	3.0904	Sección Piso	Activo
481230420	ALUMINIO	3	370	1650	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001832	5.0014	Sección Piso	Activo
481230430	ALUMINIO	3	370	2160	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.002398	6.5465	Sección Piso	Activo
481230440	ALUMINIO	3	370	920	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001021	2.7873	Sección Piso	Activo
481230460	ALUMINIO	3	370	2215	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.002459	6.7131	Sección Piso	Activo
481230470	ALUMINIO	3	370	1700	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001887	5.1515	Sección Piso	Activo
481230480	ALUMINIO	3	370	970	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001077	2.9402	Sección Piso	Activo
481230740	ALUMINIO	3	370	2290	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.002542	6.9397	Sección Piso	Activo
481230750	ALUMINIO	3	370	1050	AA 3003 H-14 (SAE/AISI)	0.001166	3.1832	Sección Piso	Activo

Fuente: Departamento Piezas metálicas Encava C.A (2022)

Esta tabla, contiene la materia prima que utiliza Encava Fábrica de autobuses para sus líneas de producción, y bajo esta misma línea, son los materiales que se tendrán disponible en

la fase de diseño del proyecto. Mayormente, trabajan con aluminio, hierro negro y acero galvanizado, materiales duraderos y resistentes a la corrosión, lo cual es vital para el diseño en cuestión, debido a que tendrá un uso industrial. Otra ventaja que otorgan estos materiales es que son de conformado fácil, permiten trabajar con plegadoras de chapa metálica además de ofrecer una soldadura de relativa facilidad.

Cuadro N°4: Especificaciones técnicas de camión Encava ET-5

Marca del vehículo		Aumark E
Vehículo básico		8.5T, Euro II, 3800mmWB, ABS, Bomba de inyección mecánica
Modelo de vehículo		BJ1088VEJEA-F
Código interno		1088VEJEA-0FDA06
Tipo de cuerpo		Chasis
Dimensiones principales del vehículo completo	Dimensiones totales (LxAnxAI) mm	6955x2270x2370 6920x2135x2320
	Dimensiones internas del cuerpo de carga (LxWxH) mm	5140x2100x550
	Base de rueda (mm)	3800
	Pista de la rueda (delantera / trasera) (mm)	1730/1615
	Min. distancia al suelo (mm)	180
Datos de peso	Peso en vacío (kg)	2830/3220
	Carga útil nominal (kg)	5000
	Personas en cabina (personas)	3
	Peso bruto del vehículo (kg)	8500

Fuente: Departamento de producción Encava C.A (2022)

En este cuadro se contempla las características generales del camión en el cuál se desarrolló el proyecto. De este compendio de información, el mayor punto de interés se ve concentrado en las dimensiones totales del vehículo y su carga útil. A modo general, el diseño del producto no puede exceder dimensiones de 5.140 metros de largo, ni 2.1 metros de ancho, así como también su ensamblaje completo no puede exceder las 5 toneladas de peso, sino que se tiene que mantener muy por debajo de esta cifra para poder así, ofrecer una buena capacidad de carga y transporte para los interesados en este producto.

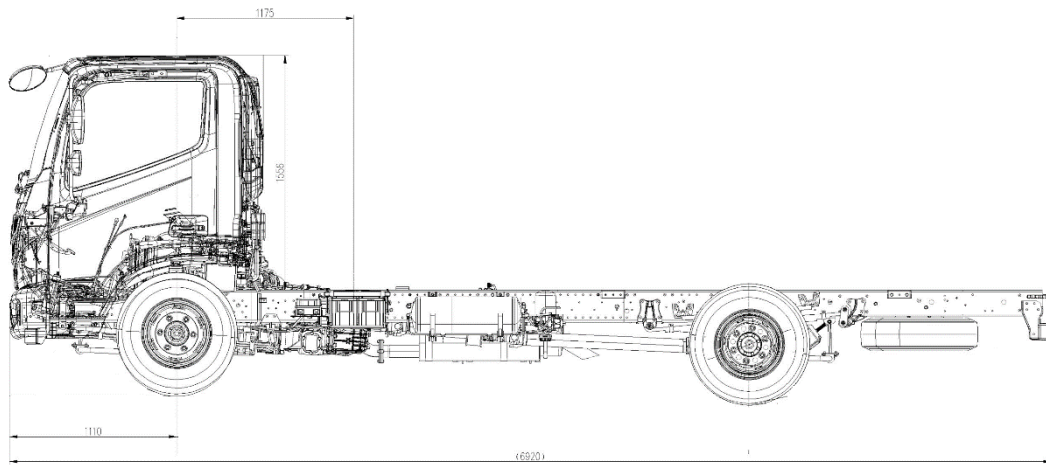


Figura N°8: Vista lateral de camión encava ET-5

Fuente: Departamento de producción Encava C.A (2022)

En esta figura se observa la vista lateral del camión que dispone las dimensiones generales del camión en el cuál se desarrolló el proyecto, es de interés, saber la altura medida desde los largueros del camión hasta el techo del camión debido a que, por normas convenin, no se permite legalmente que el producto de un camión supere su techo. Además, por cuestiones de diseño, no es favorable debido a que creará un gran impedimento en el flujo de aire lo cual reducirá a mayor medida un mayor consumo de combustible, así como también generará un ligero impacto al desempeño mecánico del camión. Bajo esta misma línea se puede observar, la longitud total de los largueros medidas desde sus extremos traseros hasta al punto de inflexión en donde empiezan a dejar de ser paralelos el uno del otro indicándonos el rango disponible que podemos asignarle al producto

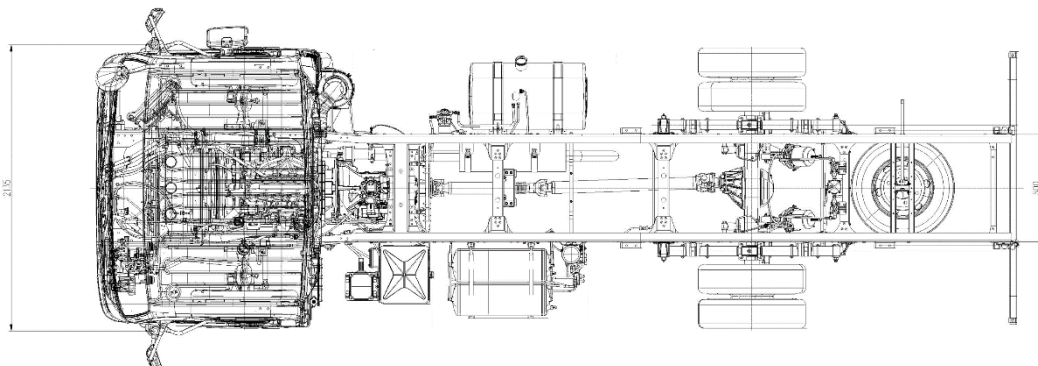


Figura N°9: Vista de planta de camión encava ET-5

Fuente: Departamento de producción Encava C.A (2022)

En esta ocasión, se está observando la vista de planta del camión encava ET-5. Las cotas presentadas son el ancho máximo de la cabina y el distanciamiento de los largueros. La primera es importante porque el ancho del producto no debe exceder esta cota, de tal manera de que las paredes de la cava queden hasta cierto punto paralelas con respecto a las puertas lo que da un flujo más laminar del aire que termina en una mejor eficiencia de combustible y mejor desempeño del camión. Por otra parte, la cota en el extremo trasero del camión, mide la distancia que existe entre los dos largueros, en dónde se ubicará los soportes principales del producto a desarrollar, así como también servir de base para colocar los elementos de sujeción entre el producto y el camión

5.2.2 Estudio de la maquinaria disponible en las instalaciones de Encava C.A

Durante varios recorridos a la planta de Encava fábrica de autobuses, enfocados en el departamento de piezas metálicas, que maneja la materia prima y el conformado de la misma, se ha obtenido información vital de la maquinaria disponible en la planta, y, por lo tanto, de los procesos de fabricación que pueden brindar la misma. En el diseño del producto, se empleará perfiles estandarizados en el uso de la fabricación de autobuses encava, y chapa metálica doblada. El área de piezas metálicas, cuenta con dos máquinas especializadas para estas tareas y se encuentran contempladas en la siguiente tabla

5.2.3 Maquinaria empleada

Cuadro 5: Máquina disponible en planta Encava C.A

Máquina	Función	Limitaciones
Plegadora hidráulica de chapa metálica	Realizar dobles en chapa metálica mediante una regla potenciada por una prensa hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • No trabaja con espesores de lámina mayores a 3mm • 80mm es la distancia mínima para realizar pliegues ortogonales sucesivos • La longitud de la regla es de 3 metros
Cortadora CNC láser para chapa metálica	Realiza cortes en chapa metálica de manera automática	

	mediante control numérico	
Perfiladora de vigas omega	Conformar vigas de perfil omega a partir de láminas de acero galvanizado	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja exclusivamente con láminas de acero galvanizado • El perfil a conformar tiene dimensiones fijas • La longitud máxima de las vigas es de 3 metros

Fuente: Otero, J (2022)

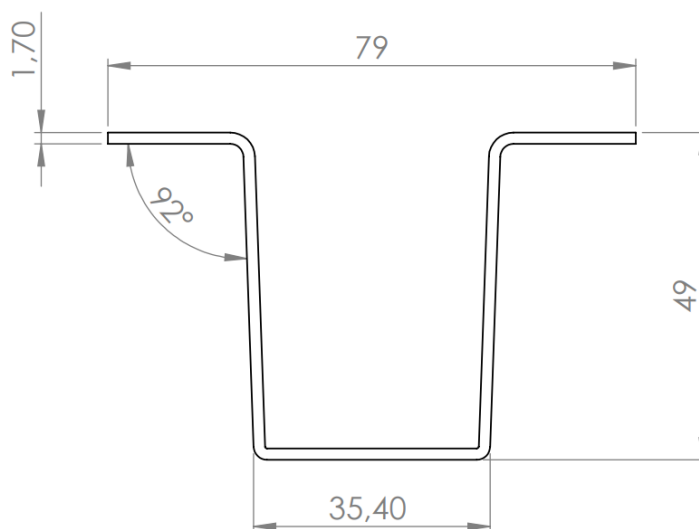


Figura N°10: Perfil omega de acero galvanizado

Fuente: Otero, J (2022)

En esta figura se puede observar el perfil omega creado por la máquina perfiladora de omega. Estas dimensiones son fijas y la máquina trabaja con un acero galvanizado, que, mediante un proceso electroquímico, se recubre las láminas de aceros con una capa de zinc que le aportan una protección contra la corrosión atmosférica, por lo cual cuenta con una protección contra la oxidación a causa de las condiciones de humedad e inclemencias del clima que hacen que aparezca corrosión en el metal.

5.3 Diseñar las plataformas y productos a montar en el camión ET-5 mediante CAD (SolidWorks)

Finalmente, en la fase III es cuando inicia la etapa de diseño. En esta etapa se toma como parámetros de diseño la capacidad útil nominal del camión, los materiales disponibles en plantas y las maquinarias que decidirán los procesos de manufactura con los que podremos contar para la elaboración de las piezas. Este diseño, se realizará mediante diseño asistido por computadora, el software específico siendo SolidWorks. Este software permitirá el dimensionado de las piezas, el ensamblaje del conjunto, así como también realizar simulaciones con respecto a las cargas que se someterán al diseño y finalmente poder ilustrar todas estas piezas en planos mecánicos para su posterior elaboración o ajuste.

5.3.1 Diseño de la plataforma de la plataforma

Este subconjunto del ensamblaje se refiere al grupo de piezas que soportará casi en su totalidad las cargas que someterá el diseño, además de también de cumplir la función de poder colocar los elementos de sujeción que fijará el producto con respecto al camión. Este proceso inicia con la elección de vigas UPN de altura de 100 mm, estas formarán el marco de la plataforma y están fabricadas de acero A36, el cuál es un acero estructural que es una aleación de hierro, carbono y otros elementos como silicio, manganeso, fosforo y azufre, en pequeñas cantidades que le aportan al acero ciertas propiedades.

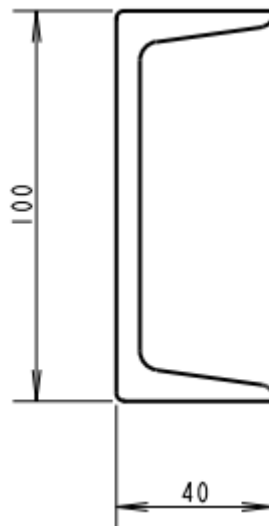


Figura N°11: Perfil de acero A36 UPN 100

Fuente: Otero, J (2022)

Esta plataforma estará conformada, por cuatro (4) piezas, dos de una longitud de de 4900mm que servirán de marco lateral de la plataforma, así como también serán complementada en la parte frontal y trasera del marco, mediante vigas UPN 100 mm de una longitud de 2100 mm las cuales se ensamblan mediante un corte de 45° en los extremos de cada viga, con una longitud de cateto del corte de 40 mm. Esto permitirá la posterior fijación por soldadura además de brindar un buen acabado en la parte exterior.



Figura N°12: Vista de corte de viga de acero A36 UPN 100

Fuente: Otero, J (2022)

Además, dentro de la unión por corte de 45° en los extremos, contará con una pletina de acero plegado ortogonalmente, con un espesor de 4.8 mm. Este estará fabricado de un acero SAE 1020, el cuál es un acero de bajo carbono el cuál fue elegido por su fácil mecanizado y buena soldabilidad, cualidades vitales debido a que será conformado mediante trabajo en frío mediante la plegadora, y la función que cumplirá es hacer refuerzo en el cordón de soldadura de las esquinas de los extremos. Se ilustra en la siguiente imagen las dimensiones de esta pletina, y el radio del plegado.

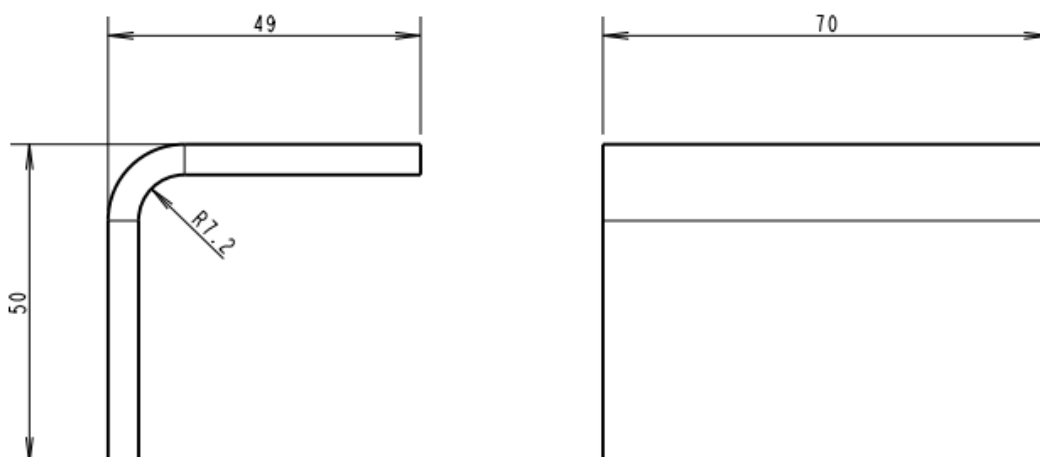


Figura N°13: Refuerzo de marco de acero SAE 1020

Fuente: Otero, J (2022)

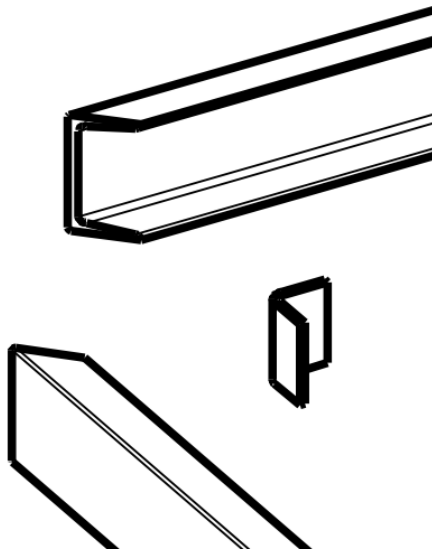


Figura N°14: Posicionamiento de refuerzo de acero con respecto a marco de plataforma

Fuente: Otero, J (2022)

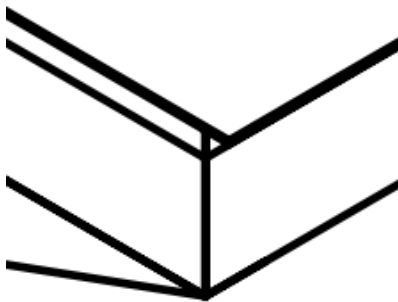


Figura N°15: Encaje de vigas de acero A36 UPN 100 cortadas a 45°

Fuente: Otero, J (2022)

Se puede visualizar en las dos figuras previas, la manera en la que encajan los marcos conformados de vigas UPN 100 mm conjuntamente, y como son reforzadas con la pletina de acero SAE 1020. Dentro de este marco de vigas UPN, se reforzó con travesaños de este mismo perfil y material, pero con medidas de 80 mm de tal manera de que puedan encajar dentro y ser soldadas a las almas de las vigas laterales de 4900 mm. Se requiere que los travesaños apoyen en su totalidad las láminas que harán de piso de la plataforma, por lo cual se realiza un corte en el ala superior de los travesaños y de esta manera el ala de la viga de 100 mm queda en el mismo plano.

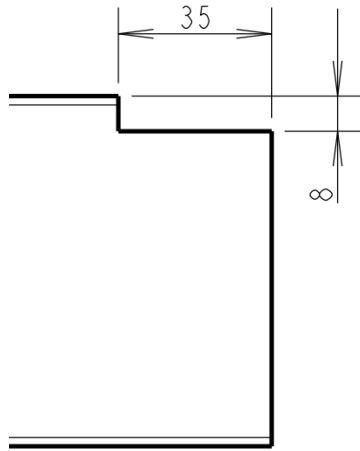


Figura N°16: Corte de ala de vigas de acero A36 UPN 80

Fuente: Otero, J (2022)

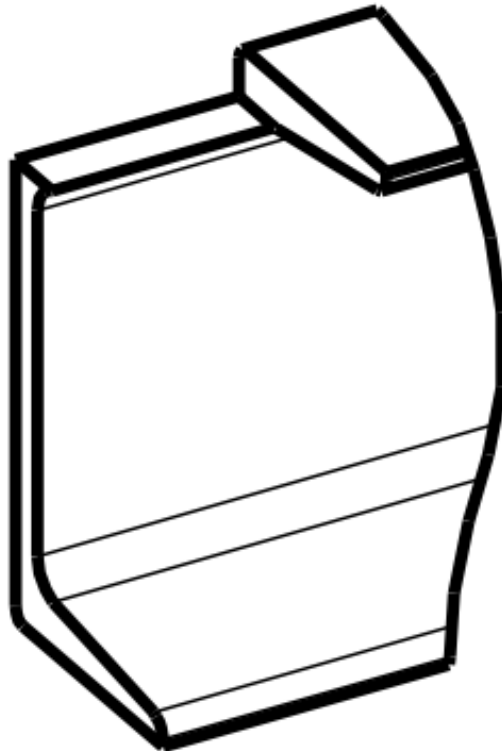


Figura N°17: Vista de corte isométrica de ala de vigas de acero A36 UPN 80

Fuente: Otero, J (2022)

Por otra parte, estos travesaños, serán apoyados por vigas de perfil IPN de 120 mm y de longitud de 4890 mm. Estas vigas, igualmente de acero estructural a36. Distribuyen el peso puntual de todos los travesaños, a lo largo de los largueros camión a través de unos listones de madera ubicados entre el acero del larguero y el acero de las vigas para poder reducir la corrosión por contacto o fricción, y más importante, poder amortiguar la vibración que propondrían un desgaste fatal al diseño. Todos estos elementos mencionados anteriormente, serán fijados con pernos U, que encierran y fijan el larguero, los listones de madera y las vigas perfil IPN conjuntamente

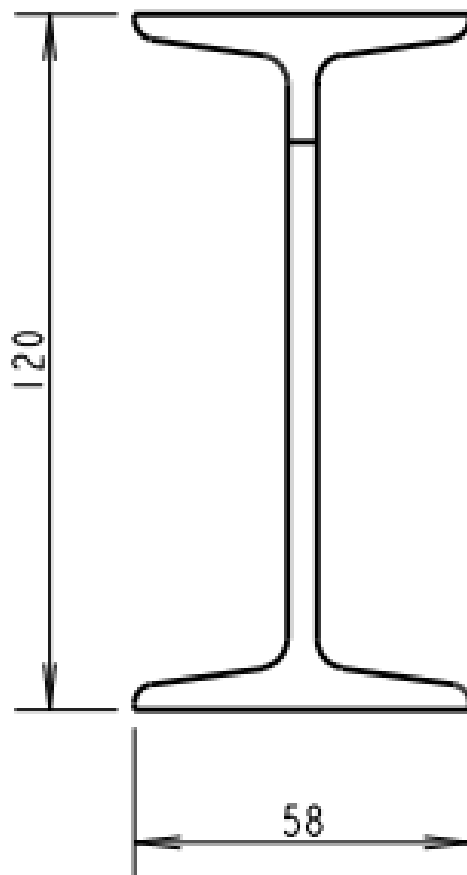


Figura N°18: Perfil de vigas IPN 120

Fuente: Otero, J (2022)

Las láminas a emplear en la fabricación del piso, estarán hechas de acero 3mm SAE 1020, se colocan sobre el bastidor de la plataforma coplanares con los travesaños y marcos, y serán soldadas al igual que todo el elemento anterior por electrodo revestido E7018. El cordón

de soldadura, en los extremos laterales de las láminas, que fija las mismas con las vigas IPN de 100 mm, se realizará de manera seccionada a diferencia del cordón de soldadura a realizar para unir el extremo transversal de las láminas conjuntamente con la parte superior del alma de los travesaños

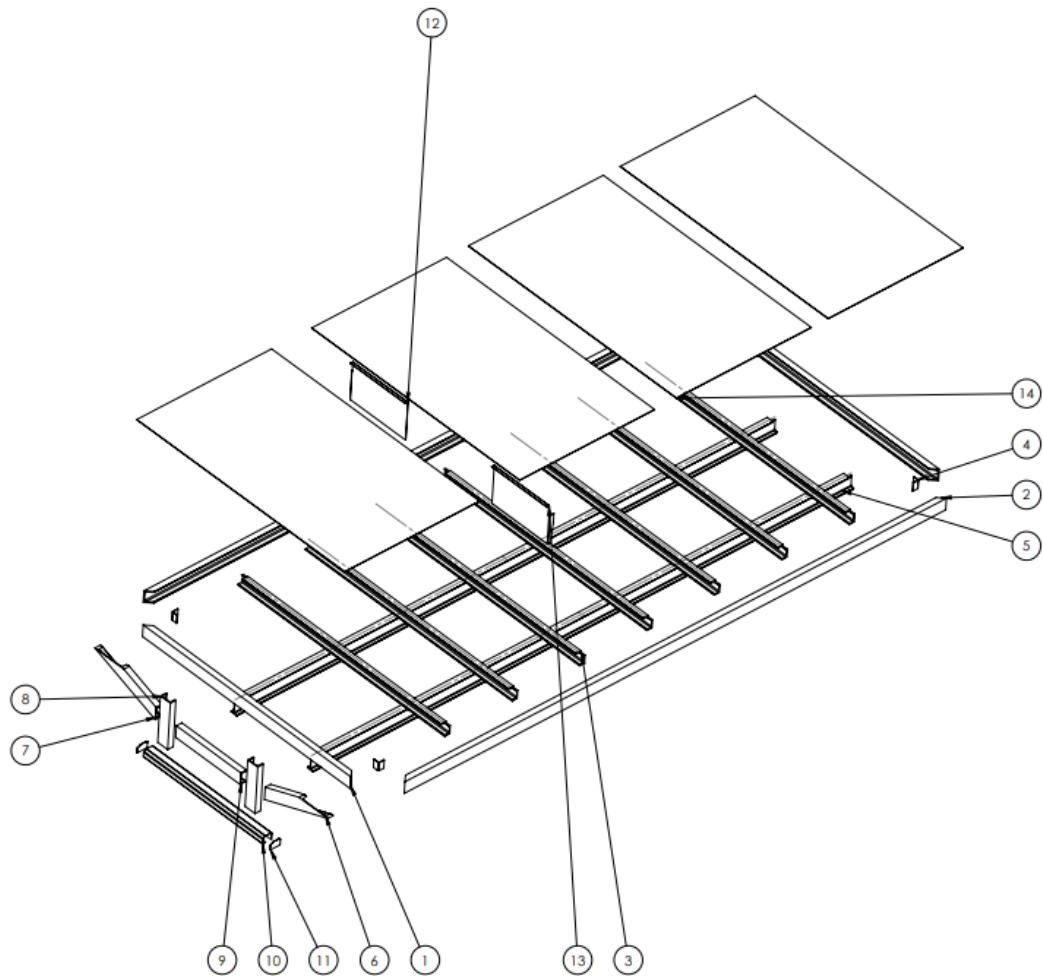


Figura N°19: Vista explosionada de plataforma de camión encava ET-5

Fuente: Otero, J (2022)

Cuadro 6: Lista de piezas de ensamblaje de plataforma de camión encava ET-5

ITEM	PART NUMBER	N° PARTE	CANTIDAD
1	Perfil UPN 100 frontal batea de 2100 mm	100318090	2
2	Perfil UPN 100 lateral batea de 4900 mm	100318100	2
3	Perfil UPN 80 travesaño de 2088 mm	100318130	7
4	Angulo de 70 x 50 x 49 x 4.8 mm	100314880	4
5	Perfil IPN 120 larguero de 4890 mm	100318060	2
6	Perfil UPN 100 refuerzo trasero izquierdo	100318120	1
7	Perfil UPN 100 refuerzo trasero derecho	100318110	1
8	Perfil UPN 100 de 400 mm	100318070	2
9	Perfil UPN 100 de 630 mm	100318080	1
10	Perfil estribo para batea de 1200 mm	100318050	1
11	Tapa lateral estribo batea	100318250	2
12	Guardabarro batea izquierdo	100318240	1
13	Guardabarro batea derecho	100318230	1
14	Lamina de acero de 2100 x 1220 x 3 mm		4

Fuente: Otero, J (2022)

5.3.2 Diseño del parachoques de la plataforma

Por otra parte, el parachoques perteneciente a la plataforma del producto está conformando únicamente con perfiles UPN de 100 mm y una lámina de acero plegada que hace un perfil de estribo con una longitud de 1200 mm. Dos vigas perfil UPN 100 mm de longitud de 400 mm son soldadas verticalmente al marco trasero del bastidor, y se refuerzan mediante vigas del mismo perfil esta vez con un corte para posicionarlas y brindar apoyo a estas vigas verticales soportándose nuevamente en el marco. Estas vigas tienen una longitud de 630 mm y se les realiza un corte de 20° en un extremo, y en el otro extremo un corte de 110° como se ilustra en la siguiente figura. Esta viga, se fabrica de esta manera, y posteriormente se realiza de manera inversa para el lado opuesto del parachoques

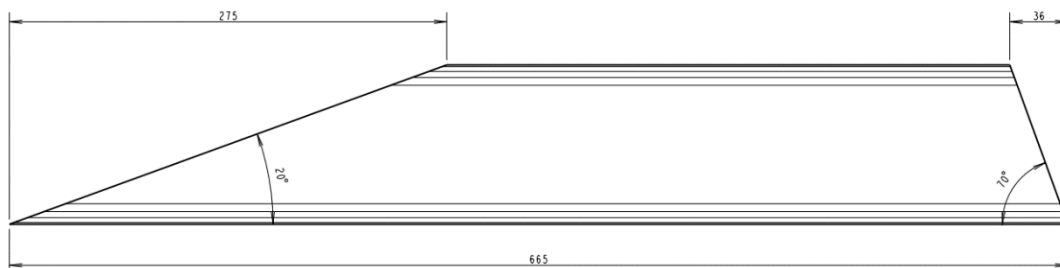


Figura N°20: Refuerzo de parachoques, viga de acero A36 UPN 100 de 630 mm

Fuente: Otero, J (2022)

El ensamblaje del parachoques es finalizado con la unión de una lámina de acero plegada denominada estribo. Esta se une mediante soldadura a las vigas UPN 100 verticales. Este estribo cumple la funcionalidad de ser un soporte para el pie al momento de subir al producto. En la figura N°22 se puede observar las dimensiones que posee esta pieza en su

perfil. Este estribo en sus extremos, es cerrado mediante el uso de pletinas las cuáles poseen las mismas dimensiones de su perfil y se aplica un cordón de soldadura en las aristas de la pletina

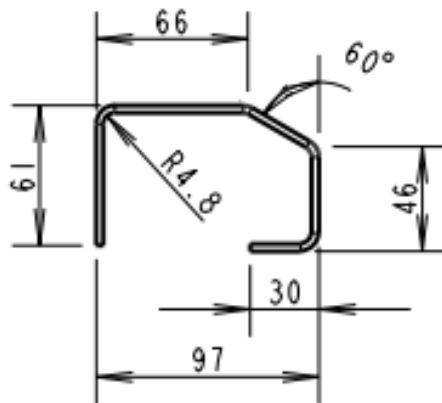


Figura N°21: Perfil de estribo para parachoques de plataforma

Fuente: Otero, J (2022)

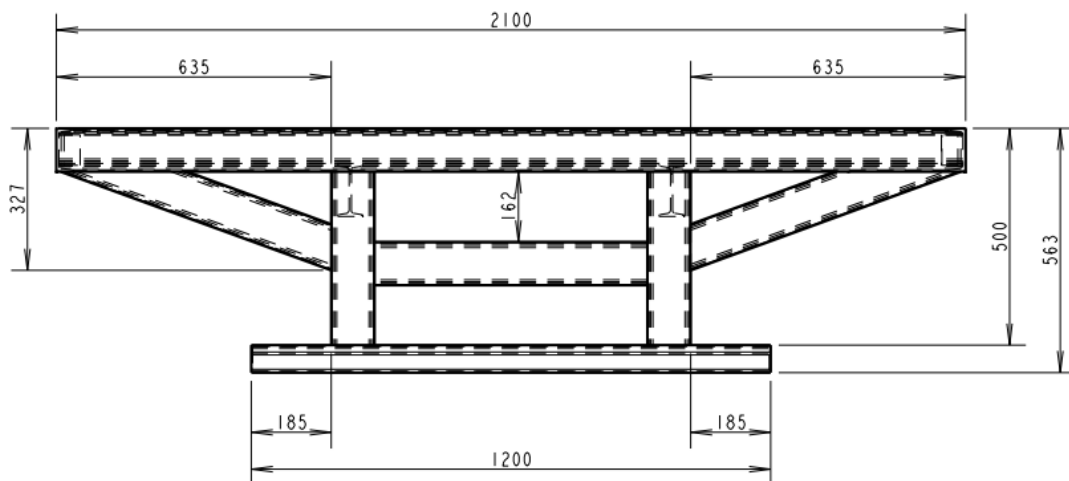


Figura N°22: Ensamblaje del parachoques

Fuente: Otero, J (2022)

En la figura N°23 se muestra la disposición que tendrá las vigas UPN 100 para el ensamblaje del parachoques, se observa, dos vigas de perfil UPN 100, posicionadas verticalmente y fijadas ortogonalmente con respecto a la viga UPN trasera del marco. Estas vigas verticales están reforzadas por un travesaño del mismo perfil y longitud de 400 mm el cuál reposa horizontalmente a una distancia de 162 mm medidos del marco. Se encuentra

reforzado con dos vigas UPN 100 con cortes en ángulo de 20 y 110 grados respectivamente y últimamente se fija el estribo horizontal y paralelo a la viga de 400 mm.

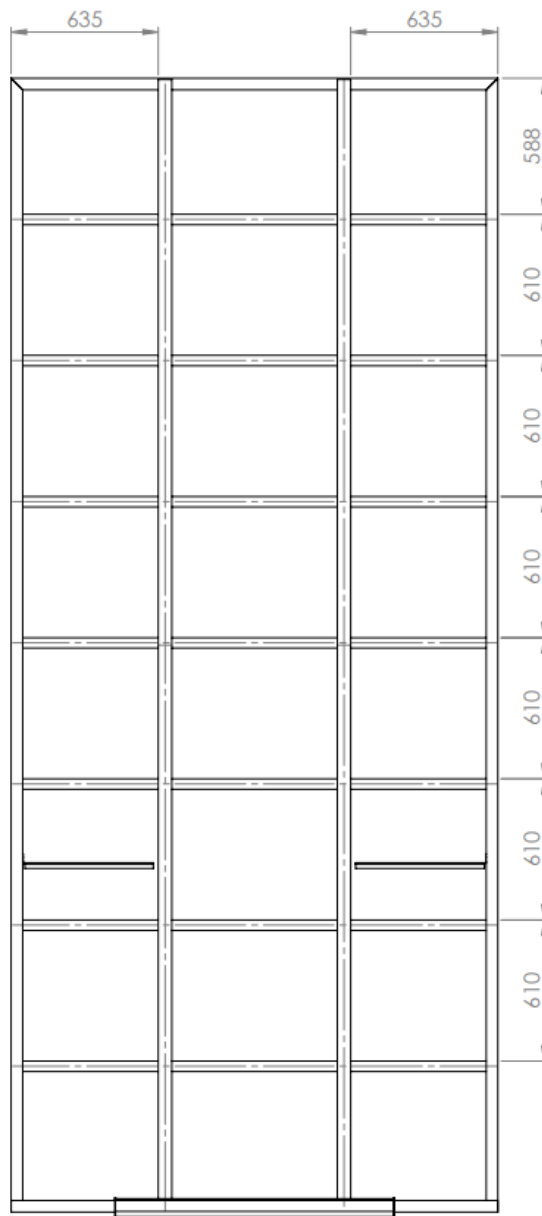


Figura N°23: Distribución de travesaños de vigas UPN 80

Fuente: Otero, J (2022)

En la figura previamente anexada, podemos observar la distribución de los travesaños que están conformados por vigas UPN 80, acero a36. Estas vigas de acero tienen como principal funcionalidad la de evitar la flexión de las láminas de acero que sirven como piso, además de evitar el pandeo de las vigas de marco y proveer una mayor estabilidad al diseño. Por debajo

de ellas, se encuentran las dos vigas IPN de 120 a lo largo del bastidor de la plataforma distanciadas de tal manera de que coincidan con los largueros del camión ET-5 y pueda ser fijado mediante pernos U.

5.3.3 Diseño de la pared izquierda de la cava

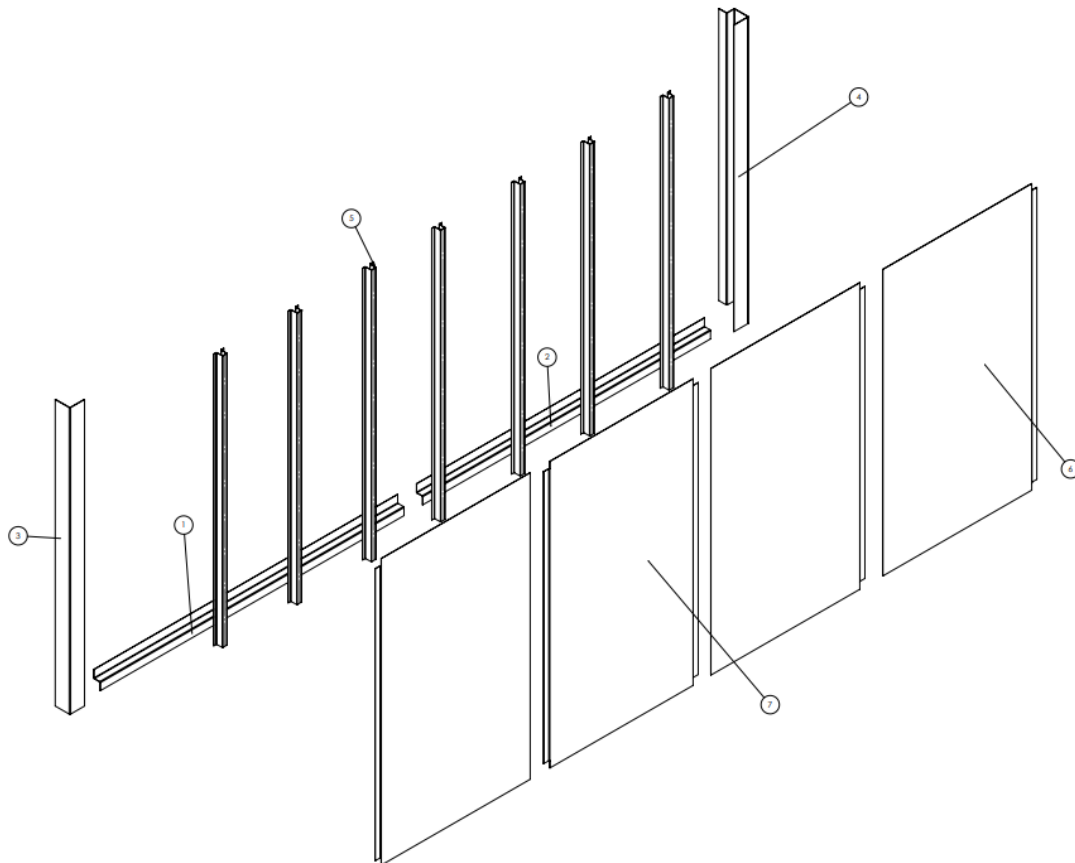


Figura N°24: Ensamblaje de pared izquierda la cava

Fuente: Otero, J (2022)

Una vez se tiene diseñado la plataforma del diseño, se procede a diseñar las paredes de la cava. Estas paredes estarán soportadas por un perfil Z, conocido como lateral de carrocería. Este perfil de carrocería el cual estará fabricado de acero SAE 1020 de espesor de 1.90 mm, será soldado a lo largo de las vigas lateral del bastidor. Por cuestiones de los procesos de manufactura disponibles en la planta fabricante de autobuses, estos laterales de carrocería serán seccionados en dos para poder cubrir la longitud total de la plataforma del camión, uno teniendo una longitud total de 2400 mm y el segundo teniendo una longitud total de 2274 mm.

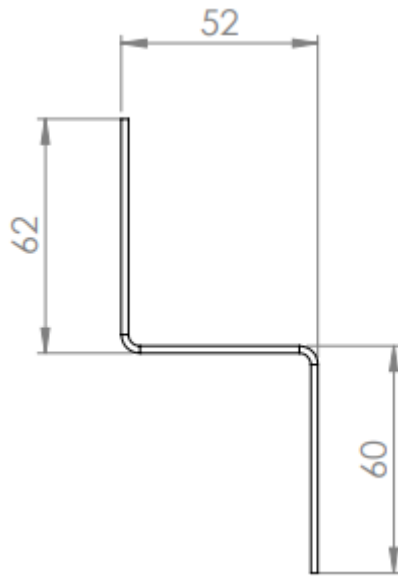


Figura N°25: Perfil del lateral de carrocería

Fuente: Otero, J (2022)

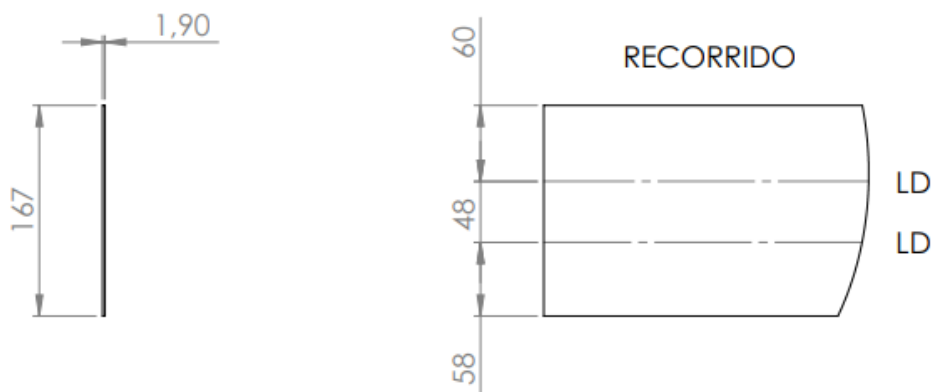


Figura N°26: Plegado de la lámina de acero SAE 1020 para desarrollar el lateral de carrocería

Fuente: Otero, J (2022)

Una vez diseñado los laterales de carrocería, que según la figura N°25, demuestran que brindan el soporte para los demás perfiles que soportarán la pared, y también aportan un mejor cordón de soldadura haciendo que las paredes no asuman una drástica flexión, se procede a fijar los perfiles omegas vistos en la figura N°10. Estas vigas, cumplen la función de crear el esqueleto de la cava del camión en donde las láminas de aluminio serán fijadas. Estos perfiles tendrán una longitud total de 1998 mm

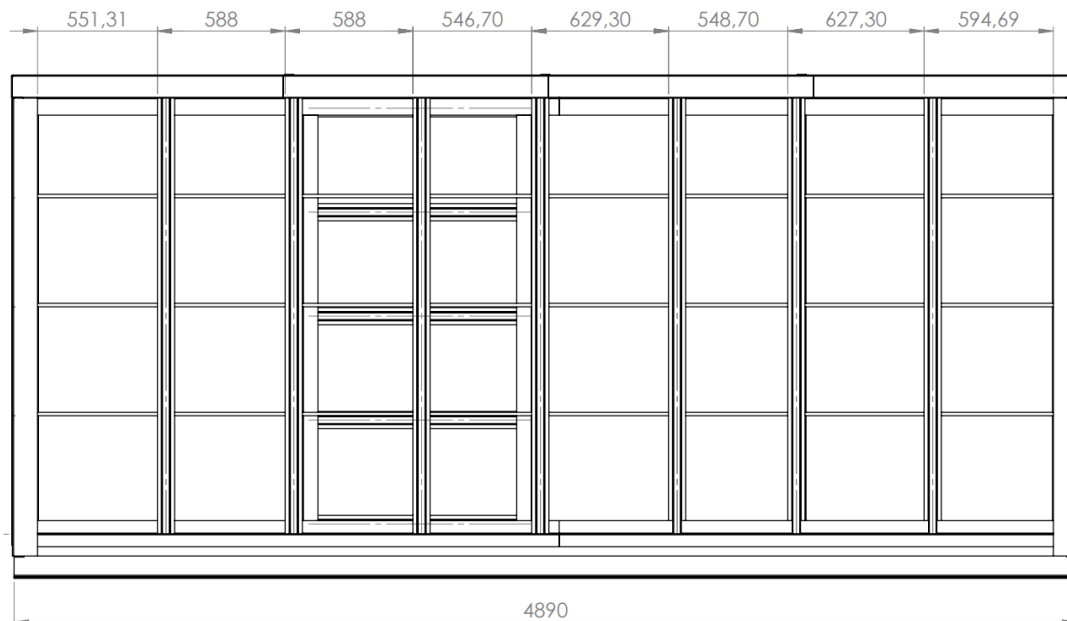


Figura N°27: Distribución de perfiles omega

Fuente: Otero, J (2022)

En la figura N°28 se puede observar la distribución de los perfiles omega. Antes de fijar las láminas de aluminio que forrarán el esqueleto de la cava, se tiene que, primeramente, diseñar y fijar los esquineros del esqueleto. Estos esquineros, tienen como principal funcionalidad el de brindar rigidez al diseño, soportar el techo, y poder brindar un marco a la puerta de la cava mediante el plegado de un perfil diseñado en base a esta necesidad. Este perfil, de espesor de 3mm, estará fabricado de acero SAE 1020 y tendrá una altura de 2100 mm lo cual permitirá el estar soldado por un cordón que recorre verticalmente en su totalidad a la viga UPN 100 lateral del marco. Este proceso será asistido con la ayuda de dispositivos que ubiquen las vigas perfil omega, de tal manera que durante su instalación no sea necesario la constante medición y se pueda asegurar un mejor estandarte de calidad y uniformidad entre las unidades producidas. Este proceso tiene una gran similitud a la construcción de los famosos autobuses encava, que refuerzan sus paredes con estas mismas vigas de perfil omega fabricadas de acero galvanizado, que posteriormente son forradas con fibra de vidrio y sellante a base de butilo.

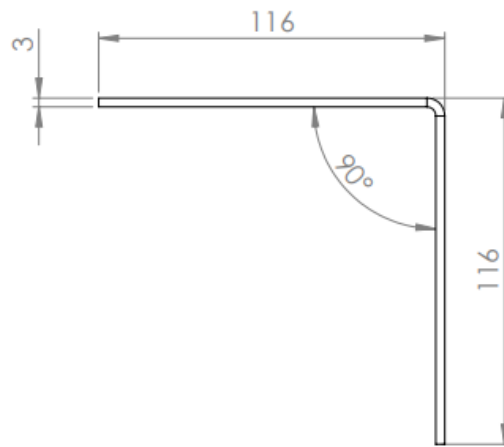


Figura N°28: Perfil esquinero vertical

Fuente: Otero, J (2022)

Este perfil conformado de acero de 3mm, tiene dimensiones simétricas y será situado en la parte posterior de la cava, es decir, que se encontrará ubicado en las esquinas justo atrás de la cabina del camión. Estos perfiles no deben confundirse con los esquineros traseros los cuáles cuentan con un recorrido mayor, dándole un pliegue que sirve de marco de puerta de la cava. Sin embargo, comparten la misma altura, como también el mismo espesor y material, además de cumplir con la finalidad de aportar mayor rigidez en el diseño de la cava. Este perfil, cuenta con un corte en uno de los extremos para poder ser encajado con el marco superior de la puerta de la cava, como se puede observar en la figura N°31.

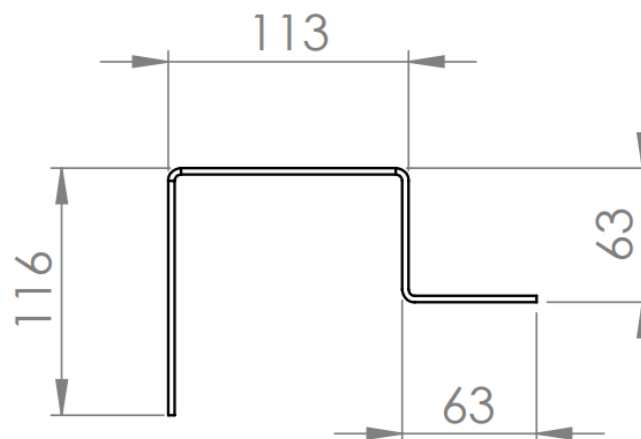


Figura N°29 Perfil esquinero vertical de marco de puerta

Fuente: Otero, J (2022)

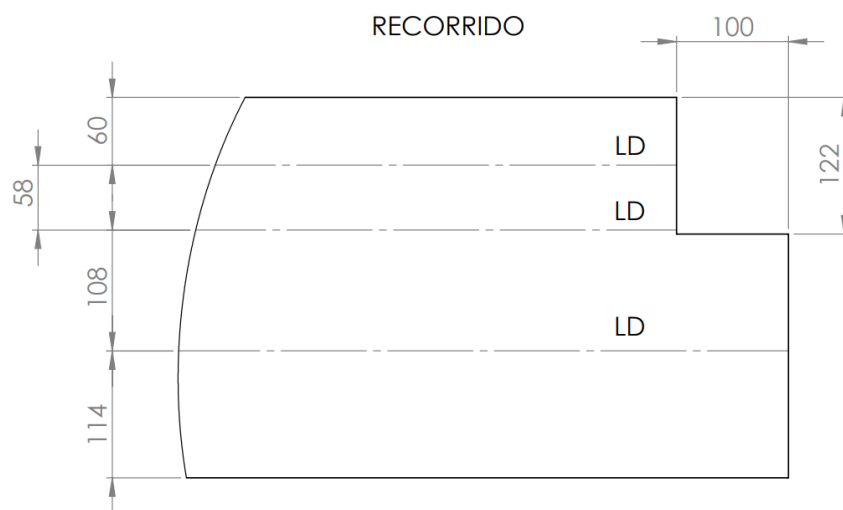


Figura N°30 Perfil esquinero vertical de marco de puerta

Fuente: Otero, J (2022)

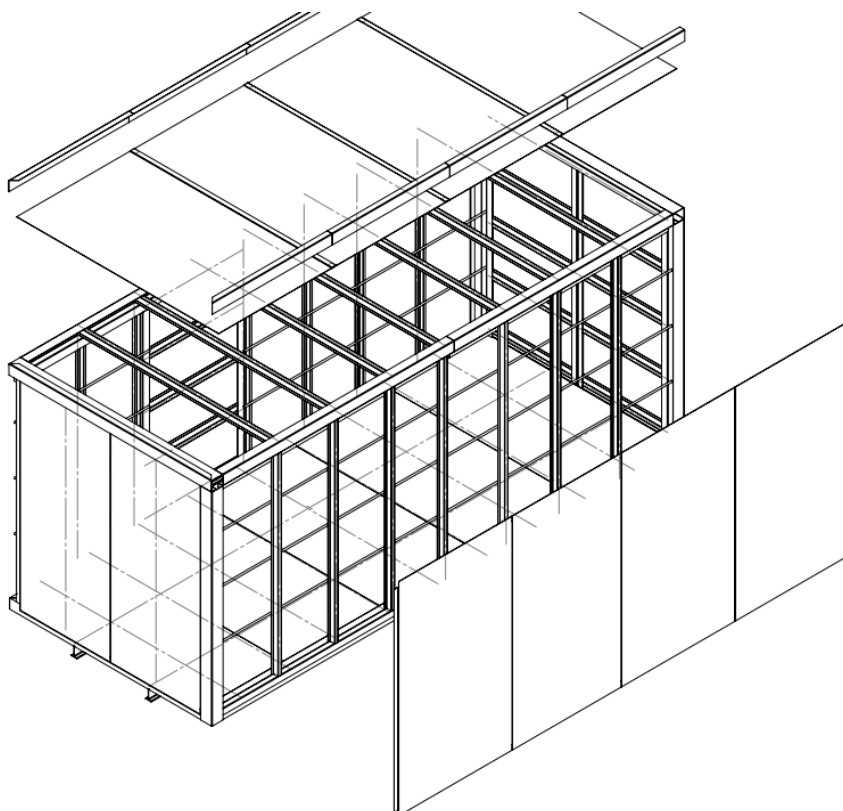


Figura N°31 Cava de acero

Fuente: Otero, J (2022)

El ensamble de todos estos perfiles concluye con el pegado de láminas de aluminio a los perfiles omega. Estas láminas cuentan con una medida de 1220 mm x 2100 mm y un espesor de 1.9 mm. Están fabricadas de aluminio AA 3003 y se les realiza un troquel de un ancho de 40 mm para poder dar un mejor acabado al ser pegadas conjuntamente unas con otras. En la figura N°32 podemos observar en con cuatro láminas de aluminio se puede forrar en su totalidad a la pared izquierda de la cava. La estructura de la pared derecha, posee una gran similitud sin embargo posee diferencias claves con respecto a esta.

5.3.4 Diseño de la pared derecha de la cava

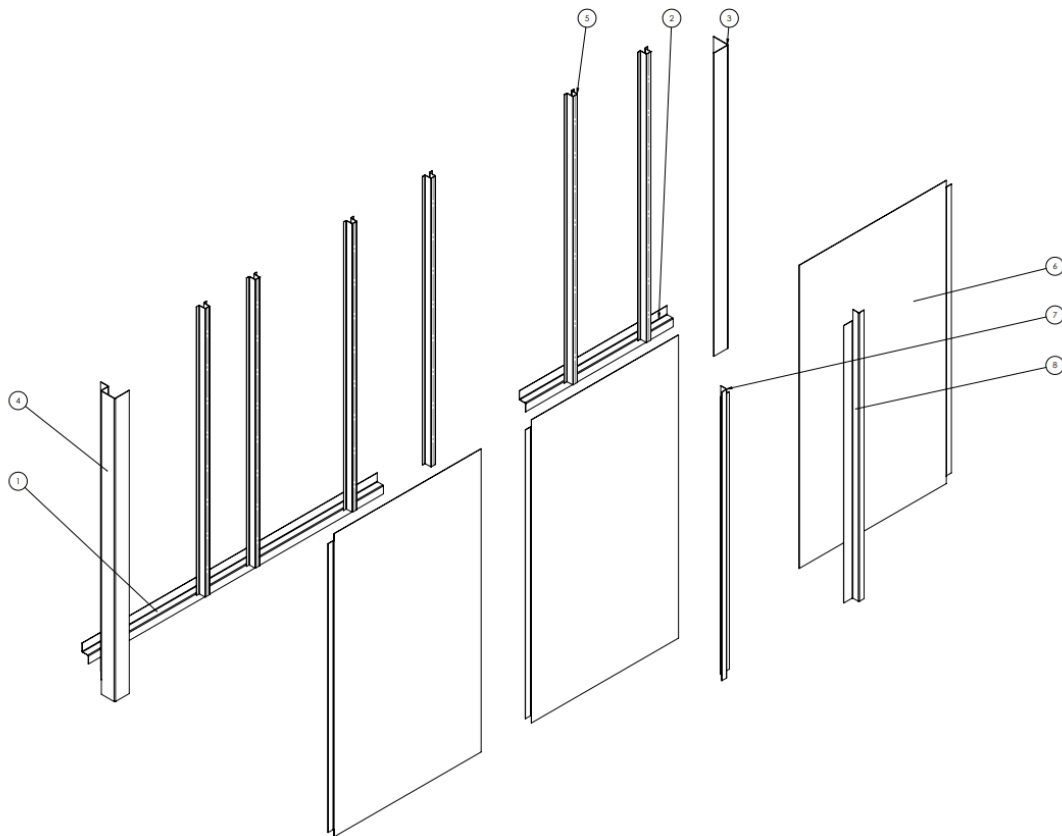


Figura N°32 Ensamblaje de pared derecha de la cava

Fuente: Otero, J (2022)

En la figura N°33, se puede visualizar la similitud estructural de la pared derecha con respecto a la pared izquierda, siendo la diferencia clave es el espacio libre que se deja para la posterior instalación de la puerta lateral de la cava. Es por esta razón que esta pared sólo cuenta con tres láminas de aluminio de igual medida, 2100 mm x 1220 mm y los laterales de carrocería tienen menos longitud, midiendo 1179 mm y 2358 mm respectivamente. La distribución de las

vigas perfil omega es idéntica, y los esquineros de acero sae 1020 de 3mm comparten el mismo perfil. Otra diferencia a destacar en este diseño es la instalación de perfiles Z que servirán como apoyo del marco de la puerta

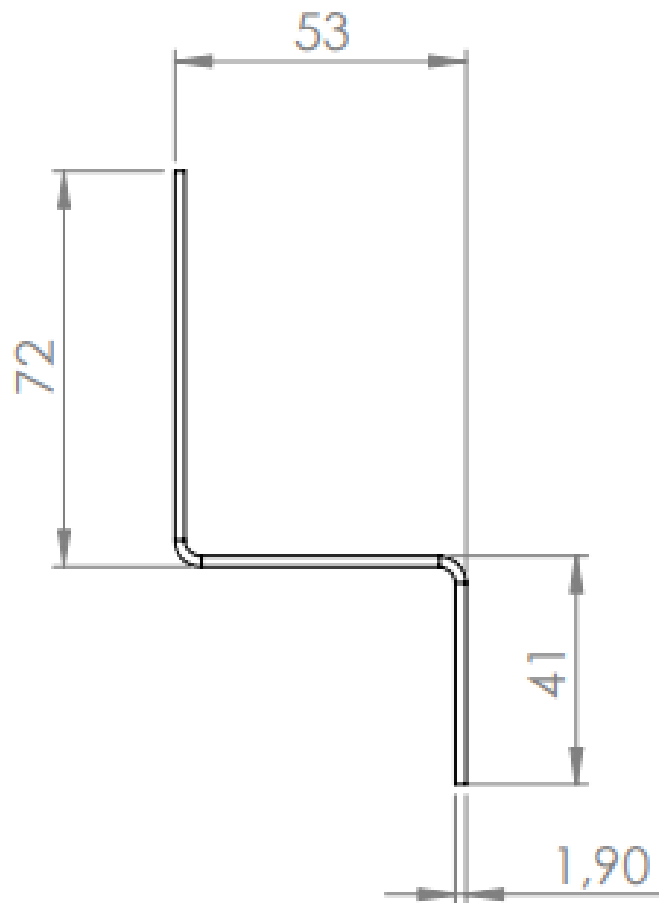


Figura N°33 Perfil Z de marco de puerta

Fuente: Otero, J (2022)

Estos perfiles de acero sae 1020 y de espesor de 1.9 mm, tienen la sección mostrada en la figura N°34 y poseen una altura total de 2000 mm. Tienen estas medidas para poder ser pegados sobre las láminas de aluminio y ser reforzados mediante cordones de soldadura en los laterales de carrocería y en las vigas perfil omega. Su principal finalidad es la de ofrecer una pestaña que sirva como tope de puerta, y a su vez, como marco de la misma al momento de instalarla.

5.3.5 Diseño de la pared frontal de la cava

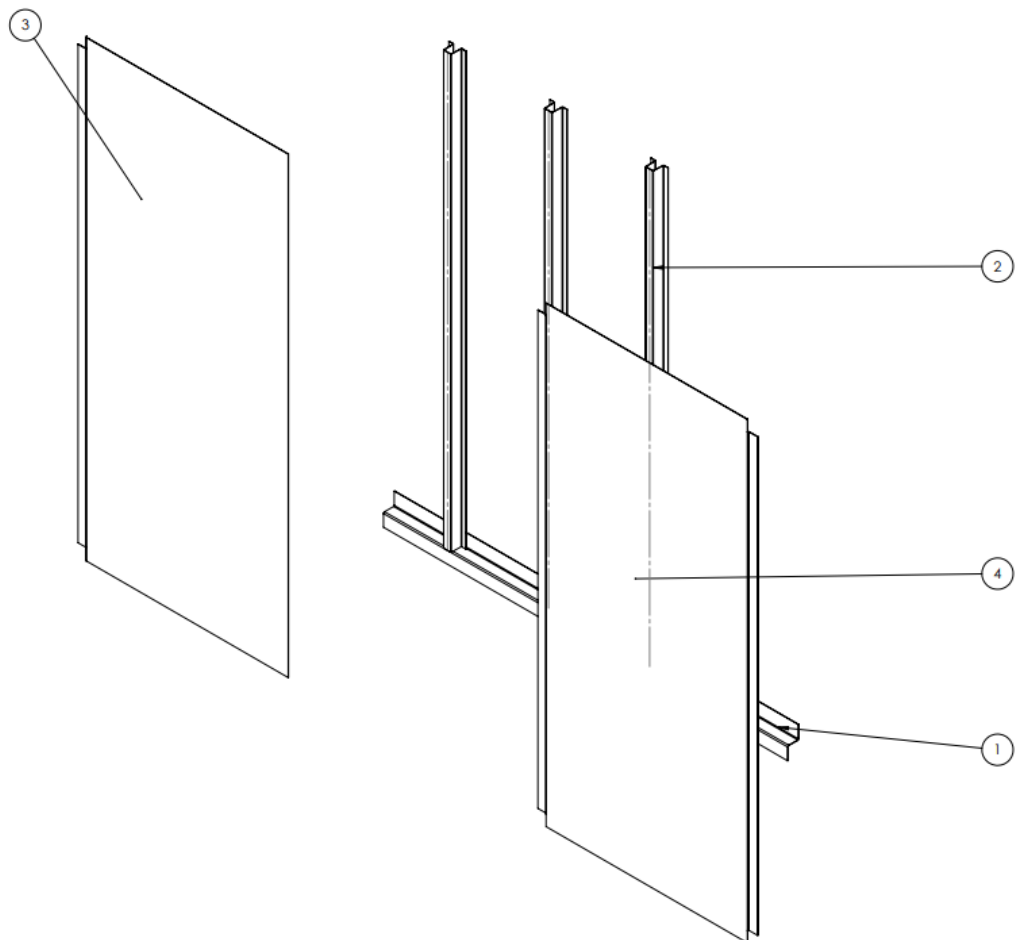


Figura N°34 Ensamblaje de pared frontal

Fuente: Otero, J (2022)

Finalizando con las paredes, se culmina con la pared frontal, que se refiere a la pared que se ubica detrás de la cabina del camión. Esta pared, comparte los mismos elementos estructurales que las demás paredes. Contando con un lateral de carrocería de medidas de 1874 mm y tres vigas perfil omega de 1998 mm que se encuentran horizontalmente distribuidas de manera uniforme. Estas láminas cuentan con medidas de 980 mm x 2100 mm y espesor de 1.90. Igualmente cuentan con un troquelado de 40 mm lo que les permite ser pegadas conjuntamente y dejar un buen acabado, sin rebabas y totalmente liso.

5.3.6 Diseño del techo de la cava

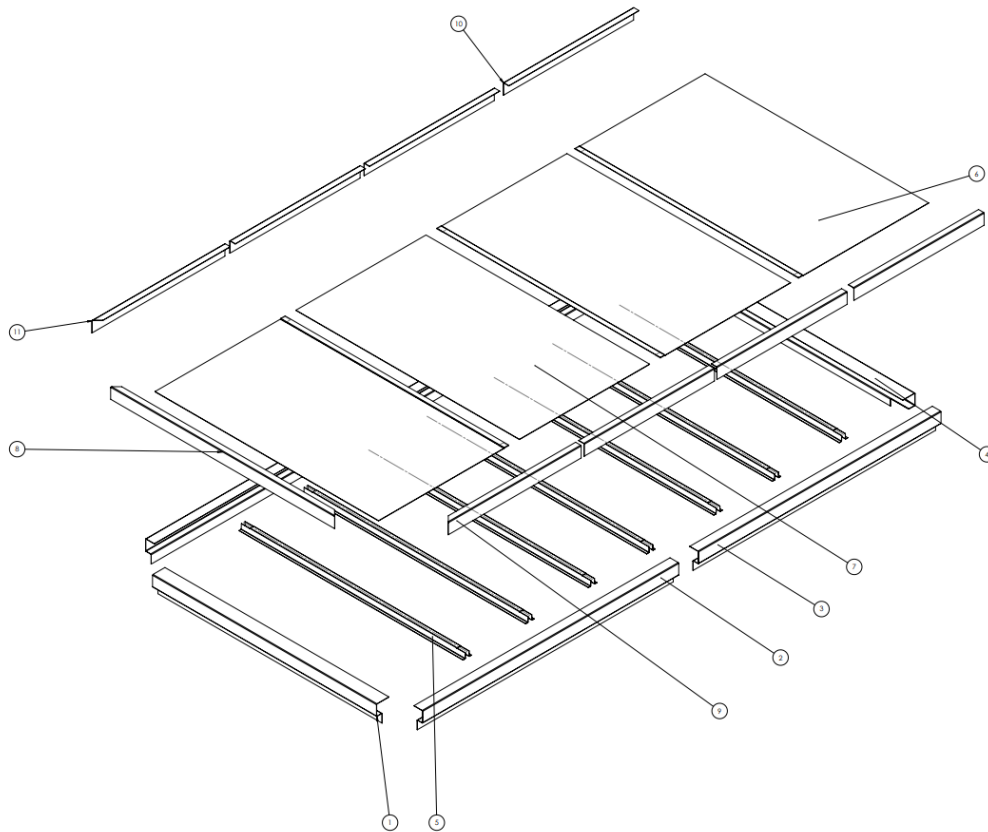


Figura N°35 Ensamblaje de techo

Fuente: Otero, J (2022)

Una vez que se encuentra diseñada todas las paredes, procede el diseño de la estructura del techo. El techo, está conformado por un marco hecho por perfiles de acero SAE 1020 de 1.9 mm que tienen pestañas en donde encajan los perfiles omegas tanto como como los que refuerzan las paredes laterales y frontales, como también los perfiles que sirven de soporte de las láminas de aluminio del techo. Al igual que el marco del bastidor de la plataforma, estas brindan una mayor estabilidad al diseño y permiten aplicar un cordón de soldadura a las vigas perfiles omega.

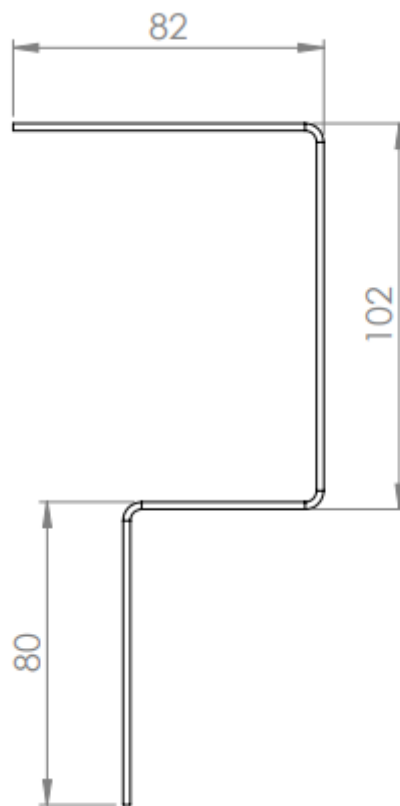


Figura N°36 Perfil esquinero de techo

Fuente: Otero, J (2022)

Estos perfiles esquineros se instalan en los laterales del techo, en la parte frontal y trasera de la cava. Los laterales cuentan con una longitud de 2400 mm y por las limitaciones las máquinas de la planta, se tiene que complementar con otro perfil de 2342 mm para poder cubrir la longitud total del diseño. Por otra parte, el esquinero frontal cuenta con una longitud total de 2100 mm. En la figura podemos observar que sus dimensiones permiten aplicar un cordón de soldadura de las omegas, de longitud de 80 mm y 102 mm respectivamente. Por otra parte, estos perfiles se diferencian con el perfil esquinero trasero, debido a que estará diseñado para hacer el marco de la puerta trasera.

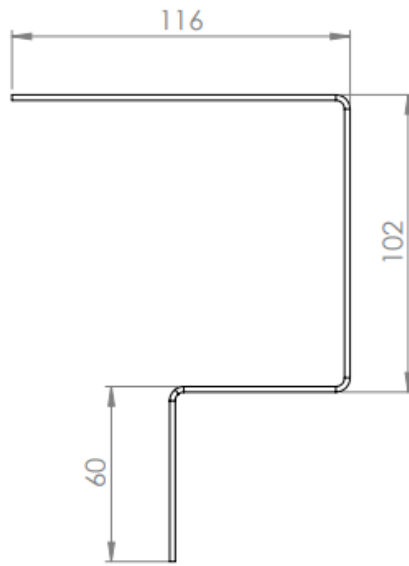


Figura N°37 Perfil esquinero de techo de puerta trasera

Fuente: Otero, J (2022)

A diferencia del primer esquinero, este esquinero cuenta con una pestaña menor que servirá del marco de la puerta, además, cuenta con un mayor dimensionado en la sección del techo debido a que esta no será reforzada internamente con vigas perfiles omegas, además de soportan el peso de la puerta. Encima de estos perfiles y de las vigas omega perfil, se sitúan las láminas de aluminio del techo mediante sikaelastomer. El desnivel que provee esta acción, se arregla con el empleo de perfiles esquineros de aluminio decorativos que tapan, el techo de aluminio y el perfil esquinero de acero. Se cuenta con cuatro perfiles decorativos, de una longitud de 1220 mm cada uno.

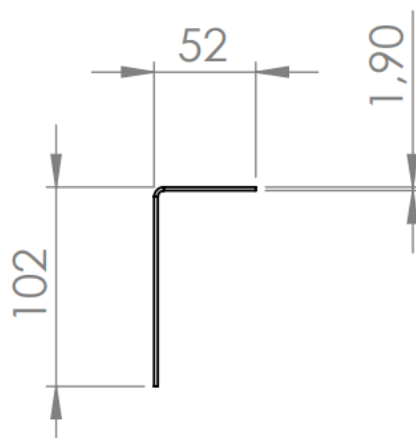


Figura N°38 Perfil esquinero decorativo

Fuente: Otero, J (2022)

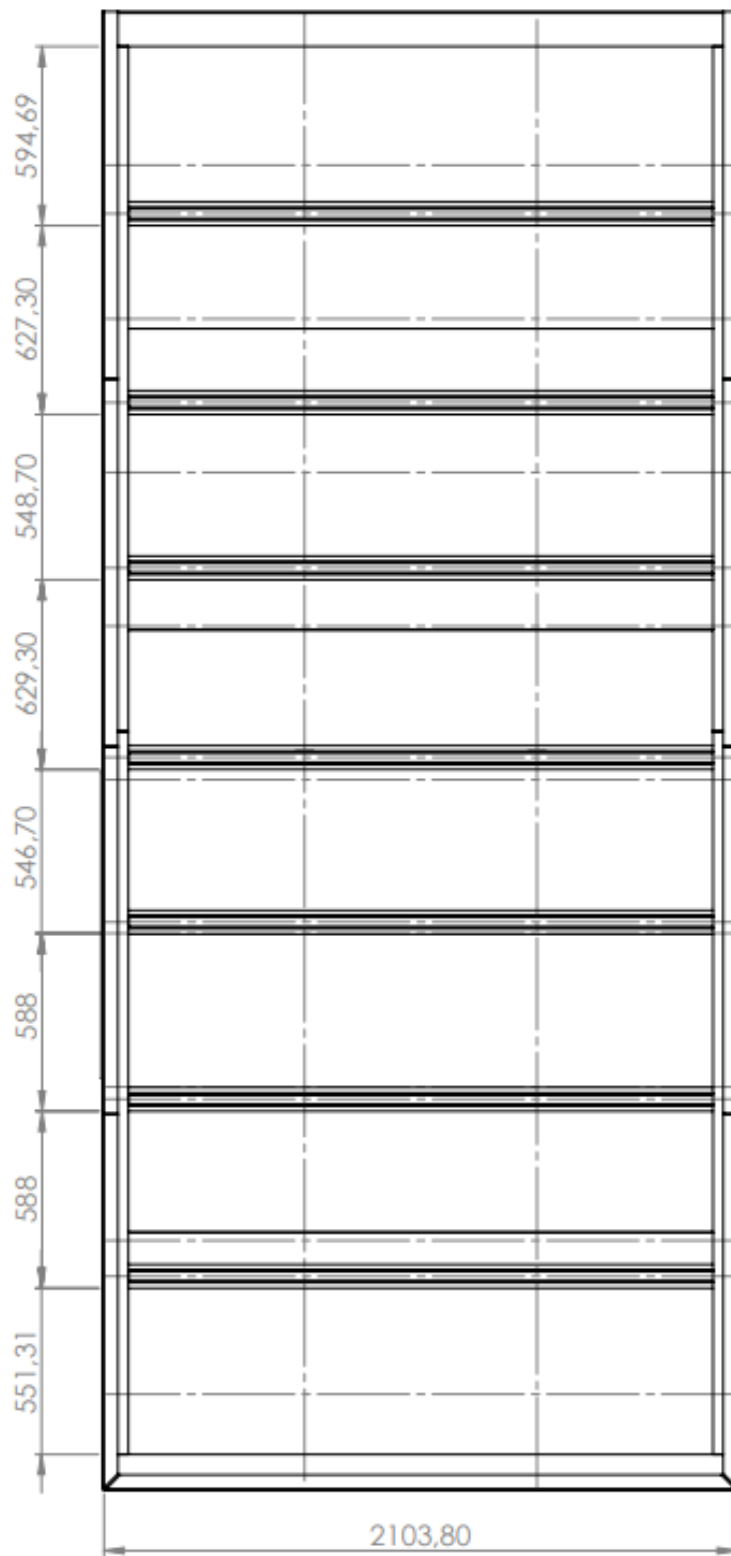


Figura N°39 Distribución de perfiles omega en el techo

Fuente: Otero, J (2022)

5.3.7 Diseño de las puertas de la cava

El diseño finaliza con el dimensionamiento de las puertas, las cuáles se realizan con una chapa metálica de acero 1020 1.9 mm plegadas en los extremos para brindar una mayor rigidez, estos pliegues que tienen dimensiones suficientes para encajar vigas perfil omega y ser soldadas como refuerzo. Estos perfiles omegas tienen el mismo dimensionamiento que todos los utilizados durante el diseño y su longitud es de 1021 para la puerta lateral y de 980 para la puerta trasera. En la figura 40 y 41 se podrán observar el dimensionamiento de las chapas metálicas de las puertas, así como también la distribución de sus refuerzos

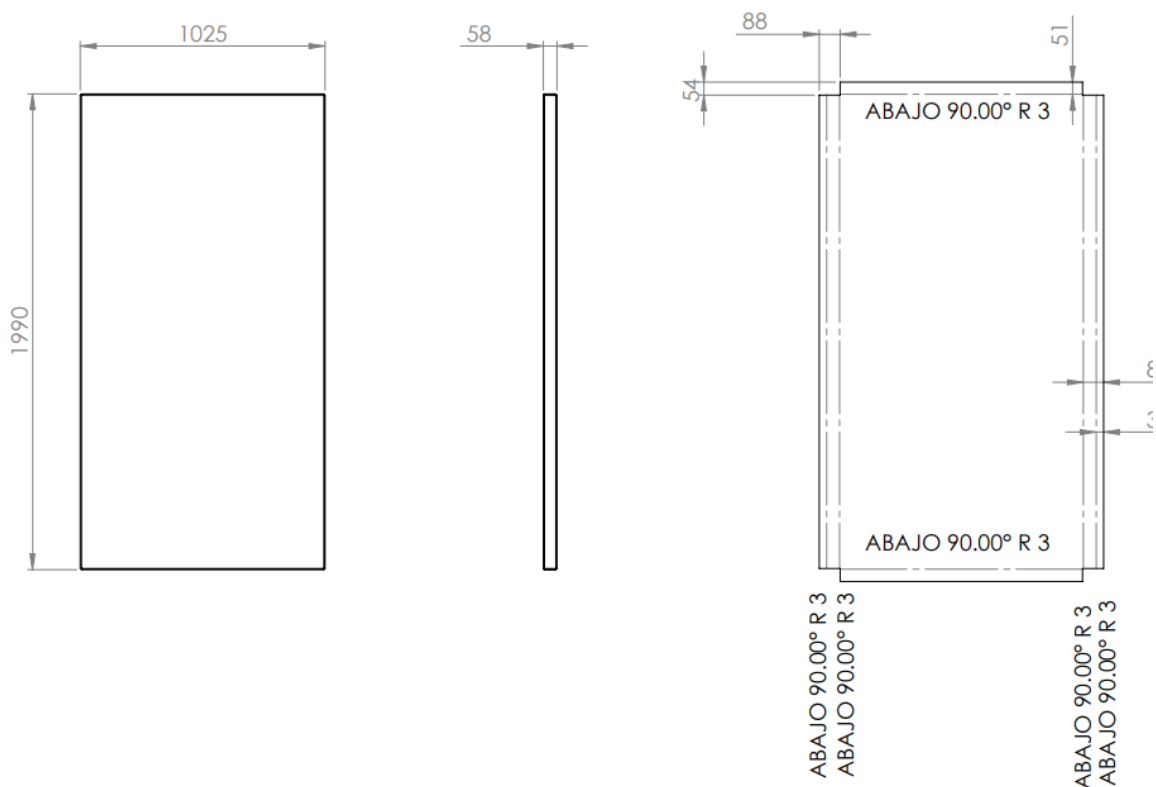


Figura N°40 Puerta lateral

Fuente: Otero, J (2022)

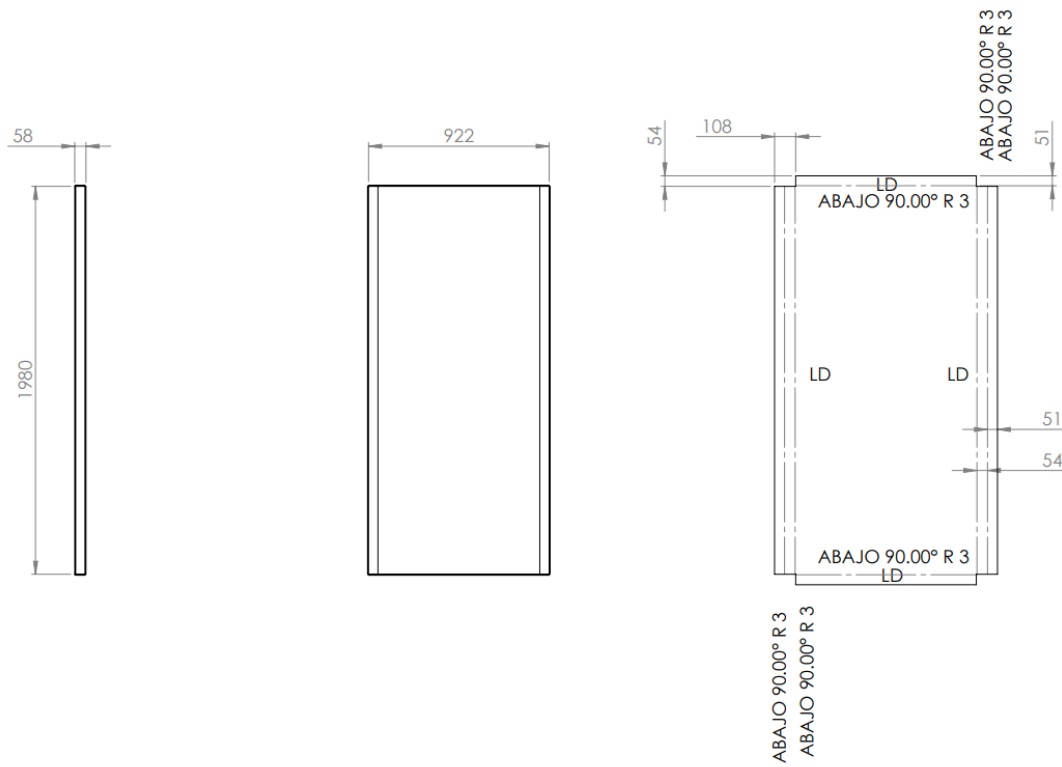


Figura N°41 Puerta trasera

Fuente: Otero, J (2022)

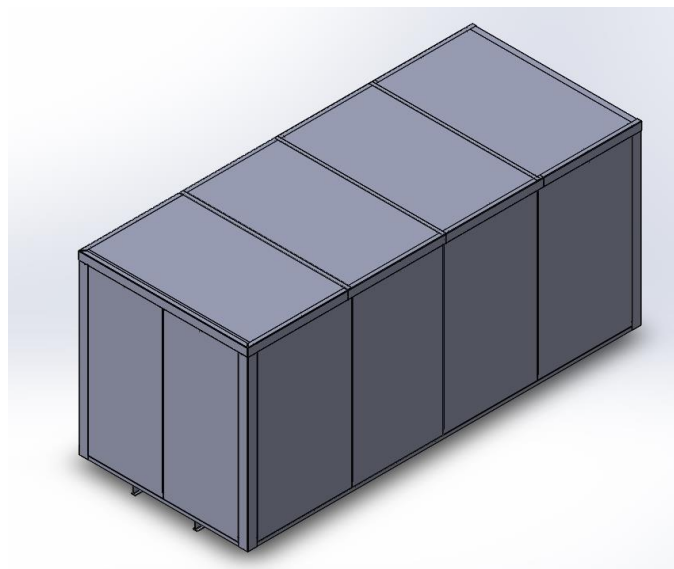


Figura N°42 Vista isométrica de ensamblaje de cava y plataforma

Fuente: Otero, J (2022)

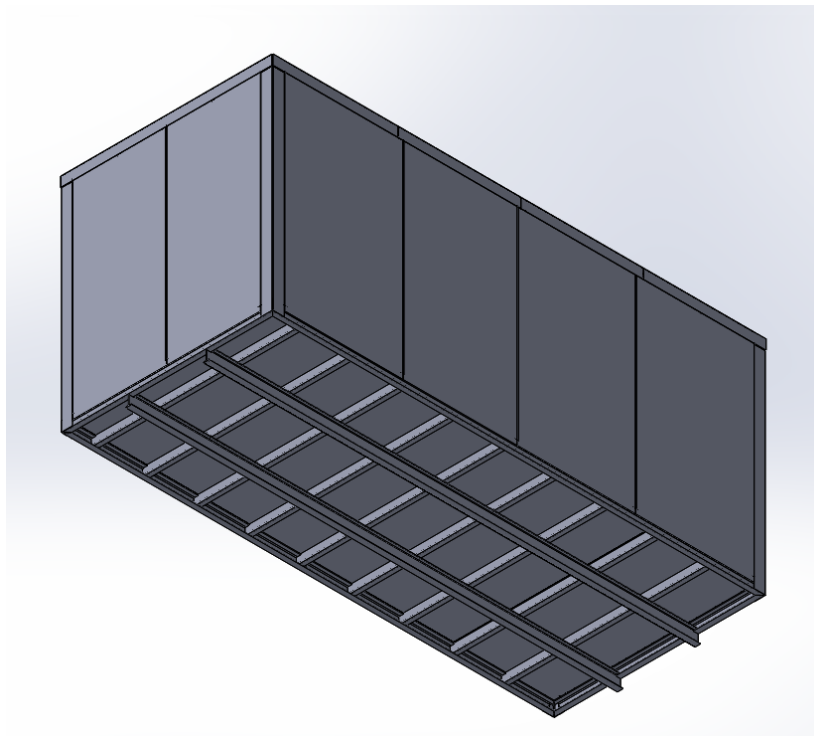


Figura N°43 Ensamblaje de cava

Fuente: Otero, J (2022)

Propiedades de masa de Estructura de acero
Configuración: Default
Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Masa = 1306.00 kilogramos

Volumen = 206098422.31 milímetros cúbicos

Área de superficie = 158087615.32 milímetros cuadrados

Centro de masa: (milímetros)
X = 2448.96
Y = 791.68
Z = -5.02

Figura N°44 Peso total del ensamblaje

Fuente: Otero, J (2022)

5.3.8 Simulación de la carga distribuida de la plataforma

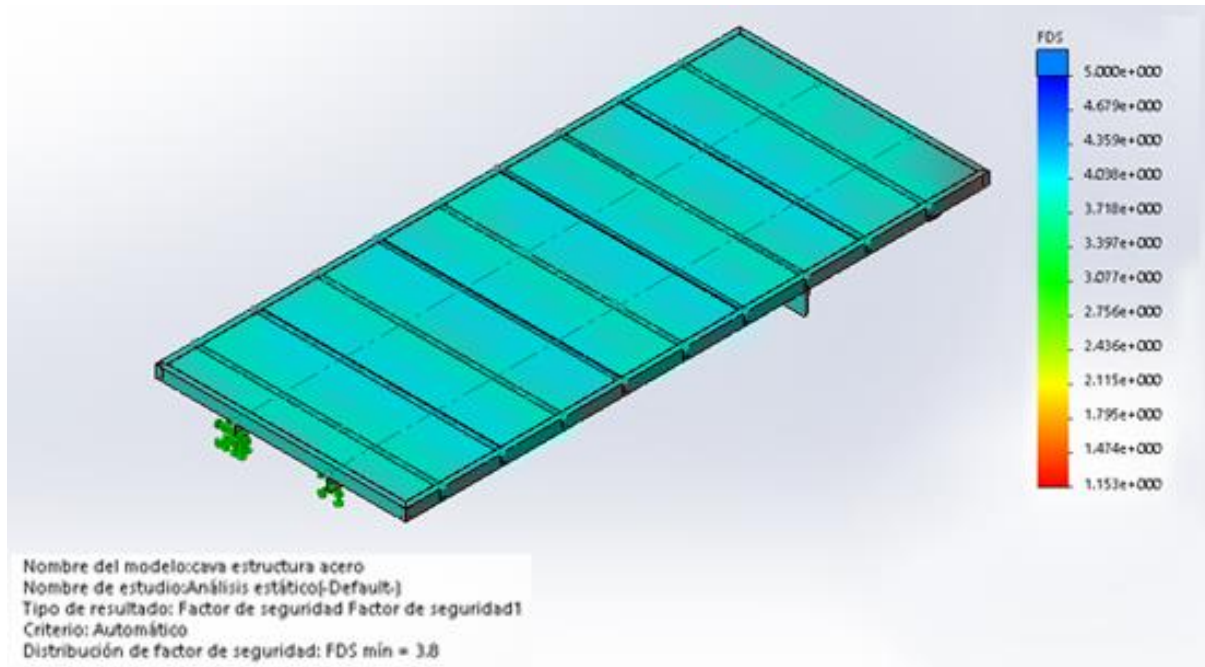


Figura N°45 Cálculo del factor de seguridad

Fuente: Otero, J (2022)

En la figura N°45 podemos observar, el cálculo del factor de seguridad de la plataforma del camión. Esta plataforma, que soporta el peso no solamente de la cava, sino que también soporta el peso que se someterá para el transporte de cualquier material o mercancía requerido. En esta simulación realizada en Solid Works 2017, se somete a una masa distribuida a lo largo de las láminas de aluminio de una magnitud de 5 toneladas. Esta carga excede la capacidad de carga del camión, la cual es 5 toneladas restando el peso total del ensamblaje el cual tiene una magnitud de 1306 toneladas. Aun así, el factor de seguridad del diseño nos señala una magnitud de 3.8, lo cual indica que el diseño es capaz de soportar la carga requerida, además de brindar un buen margen para asegurar la seguridad del mismo.

CONCLUSIONES

La empresa Encava, no solamente al día de hoy cuenta con un gran renombre, sino que históricamente ha sido un icono de la sociedad venezolana por brindar sus productos y servicios de alta calidad durante más de 20 años. Esta empresa, tradicionalmente conocida por la fabricación de autobuses, en los últimos dos años medidos de la expedición del presente trabajo de investigación, busca expandir sus horizontes con innovadores prototipos que no se limitan a nuevos modelos de autobuses, sino que aspiran a implementar sus conocimientos y calidad al desarrollo de trimotos de carga, camiones y productos y plataformas pertenecientes a los camiones. La empresa, cuenta con un movimiento de resurgimiento en estos mencionados años, y trabajando conjuntamente sus instalaciones preexistentes para sus clásicos productos, la empresa se encuentra en toda disposición de realizar nuevos proyectos, en ámbitos económicos, técnicos y motivacionales, siendo este presente trabajo una demostración de ello.

De igual modo, encava no solamente ha aspirado a la innovación tecnológica o mecánica, sino que por décadas se ha dedicado al mejoramiento de sus procesos de producción, ciertamente especializando en el trabajo metal mecánico enfocado a la labor con materiales de ingeniería tal como el acero, o el aluminio. Las instalaciones cuentan con la maquinaria necesaria para el trabajo de estos materiales, usualmente trabajando con chapa metálica de los mencionados materiales, mediante las plegadoras hidráulicas, e innovadoras cortadoras de laser controladas por control numérico que permiten la constante creación de nuevas piezas. Demás está decir, que cuenta con un personal especializado en el manejo de estas maquinarias, como también poseen un personal calificado en el área de prototipos, herreros y soldadores motivados y capacitados para la elaboración de nuevos productos, vitales para el desarrollo de la presente investigación

Un diseño de ingeniería mecánica, con el rápido avance de la tecnología y más aún, siendo desarrollado en la era de información, cada día la factibilidad de elaboración del mismo aumenta drásticamente, sin embargo, no deja de ser un gran desafío el poder diseñar un producto de calidad a pesar de tener una gran variedad de herramientas y conocimientos a disposición dentro de las instalaciones. El diseño presentado, que se realizó a medidas de las necesidades y capacidades de encava. Trabajando los perfiles en base a las capacidades de las plegadoras de chapa metálica de aluminio y acero, respetando los límites de longitud de tres metros, así como también haciendo de gran uso a los perfiles brindados por la perfiladora de omegas. Por otra parte, no solamente este diseño logró ser factible y respeta el

dimensionamiento y capacidades del camión de 5 toneladas, sino que también hace uso de los materiales disponibles en planta, como el acero galvanizado que provee elementos resistentes a la corrosión, acero SAE 1020, y aluminio 3003 H14 que no solo forman parte de la existente línea de autobuses, sino que continuarán siendo parte del movimiento innovador de gran calidad de encava, fábrica de autobuses, trimotos y camiones.

RECOMENDACIONES

En el diseño del presente producto y plataforma surgieron una gran variedad de contratiempos, que en el desarrollo de futuros proyectos se deben tratar no solamente de evitar, sino de buscar la manera de mejorarlos en base a las siguientes recomendaciones

- En el diseño de ingeniería mecánica, más aún, en diseños en donde se involucre una gran cantidad de labor manual como lo es el pegado de láminas, o la soldadura de vigas, no solamente se debe tomar en cuenta los materiales y maquinarias, sino la capacidad del humano, sus limitaciones y aprovechar el máximo sus recursos y virtudes de tal manera de que el ensamblaje del diseño sea seguro y eficiente
- Existe una gran variedad de leyes de seguridad, y por buenas razones, con respecto al diseño de productos de camiones no solamente nacionales, sino internacionales que cumplen la principal finalidad el de aseguramiento del bienestar de los operadores o beneficiados de los productos, o terceros que directamente o indirectamente sean afectados por el mismo. Es obligatorio, el diseñar en base no solamente para el cumplimiento o satisfacción de las necesidades planteadas, sino que también se debe diseñar en base al cumplimiento de estas leyes
- Un diseño de ingeniería no se limita a una sola técnica de desarrollo, como lo es en el caso de la presente investigación, se emplearon una gran variedad de técnicas que abarcan desde el diseño asistido por computadora, hasta el diseño manual, de operadores que conforman el metal a fuerza propia. Es de vital importancia, no enfrascarse a lo que conocemos, sino que se debe buscar el cumplimiento de los objetivos de una manera creativa y así poder alcanzar la innovación y calidad de un producto

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). **El proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica.** Quinta Edición. Episteme, Caracas, Venezuela.
- Balestrini, M. (2008). **Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación.** Servicio Editorial Consultores Asociados BL. Tercera Edición. Caracas, Venezuela.
- Barrios, M. (1998). **Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales.** UPEL. Caracas, Venezuela
- Carvajal L. (2013) “**Recursos humanos en la investigación científica se refiere a toda persona que sea requerida en los diferentes tipos de investigación y en los diversos pasos del método científico.**” Barcelona, España.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.** (1999, 30 de diciembre). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, No 36.860. [Extraordinaria], marzo 24, 2000.
- Edward J (2003). **Desperdicio.** [Página Web en línea]. Disponible en: <http://definicion.de/proceso-de-produccion> [Consulta: Diciembre, 2013].
- Flores, R. (2015) Trabajo de grado titulado “**Diseño de una plataforma autocargable hasta 8.50 toneladas acoplada a un chasis camión Hino GD8JLSA**” para optar por el título de Ingeniero Mecánico en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Gari, C. (2017). Trabajo de grado titulado “**Diseño de una cisterna para el transporte de combustible en aeropuertos**” para optar por el título de Ingeniero Mecánico de la Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.
- López C. (2001). **Aseguramiento de la Calidad.** [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml#ixzz2zidDcR> IW [Consulta: Diciembre, 2013].
- Palella & Martins (2012). **Metodología De La Investigación Cuantitativa** 3ra Ed
- Pascaur, A. (2018). Trabajo de grado titulado “**Diseño y fabricación de un nuevo perfil metálico que se utilizará como bastidor auxiliar para los camiones HINO de hasta**

seis toneladas de peso utilizando el Método de Elementos Finitos MEF “para optar por el título de Ingeniero Mecánico en la Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

Pérez, C. (2006) **Fundamentos teóricos y prácticos de ADELEX: Una Investigación sobre la evaluación y el desarrollo de la competencia léxica a través de las nuevas tecnologías.** Sexta Edición, Comares, Nueva Granada España.

Solidworks Corporation (2005) <http://www.solidworks.com>, Ohio Estados Unidos

Tamayo y Tamayo (2003) **el proceso de investigación científica. Guía para la evaluación de proyectos de investigación científica.** Limusa

Villafranca, D. (2002). **Metodología de la Investigación.** San Antonio de Los Altos - Edo. Miranda - Venezuela: Edit. FUNDACA.

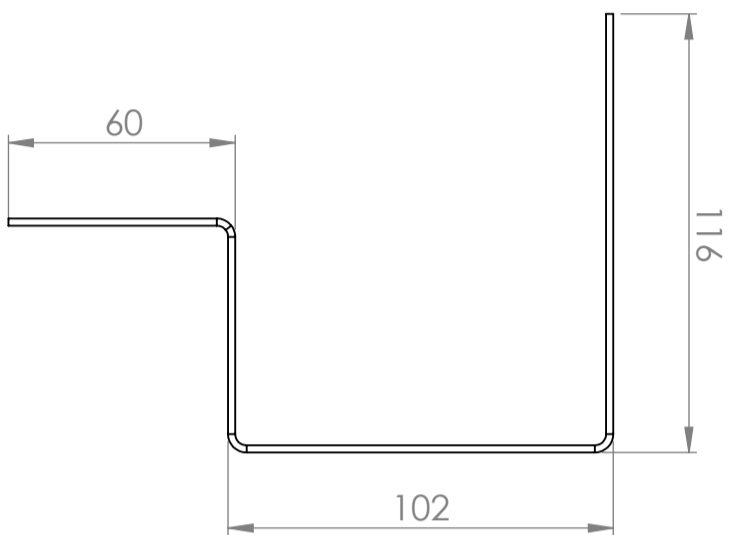
Wilson (2008) en el trabajo de grado denominado “**la observación Los recursos didácticos en la motivación de los niños y niñas de la educación básica de la escuela patria del canton Pelileo Provincia del Tungurahua en el año lectivo 2008 Tungurahua en el año lectivo 2008 – 2009– 2009**”

ANEXOS

PLANOS DE DISEÑO DE

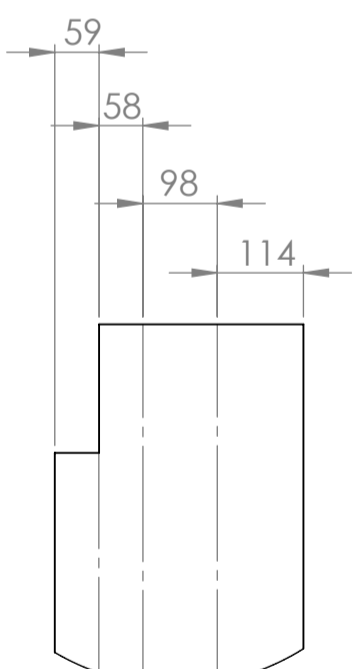
PLATAFORMAS Y

PRODUCTOS ENCAVA

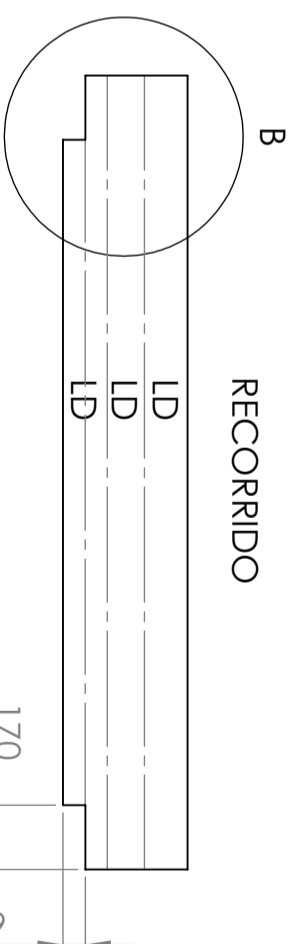


DETALLE A
ESCALA 1 : 2

ABAJO 90.00° R 3
 ABAJO 90.00° R 3
 ARRIBA 90.00° R 3

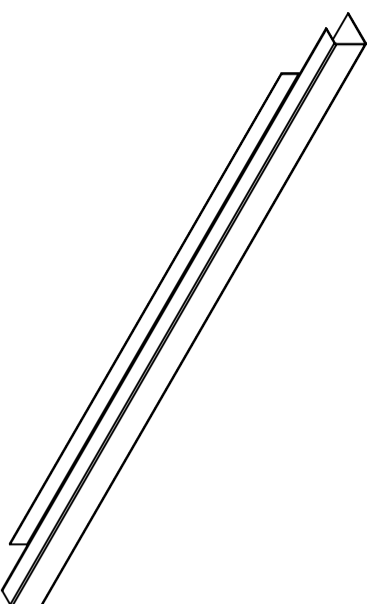
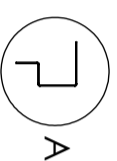
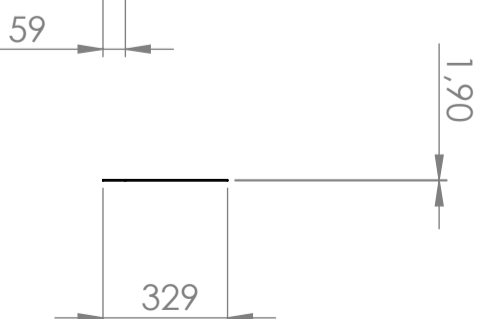


DETALLE B
ESCALA 1 : 10



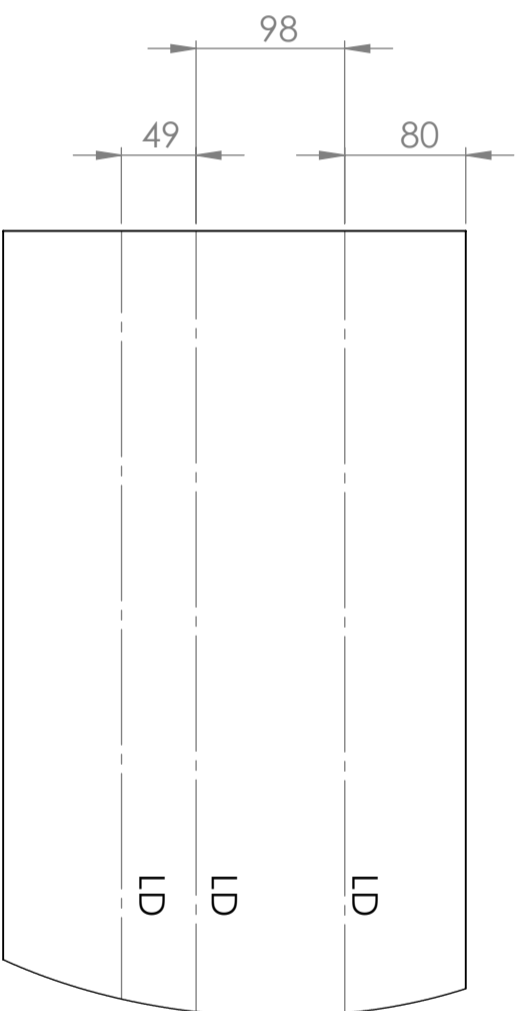
RECORRIDO

2100



VISTA ISOMETRICA

SIN O SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	TITULO: Perfil esquinero puerta trasera superior	N.º DE PARTE 100318810
MATERIAL: ACERO		PESO:	ESCALA: 1:20
		HOJA 1 DE 1	A3

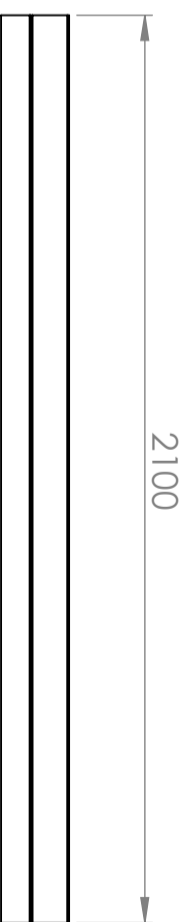
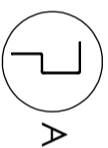
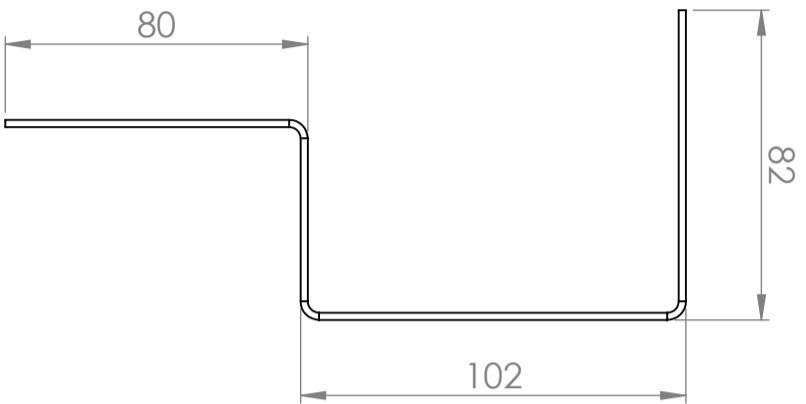


RECORRIDO

ABAJO 90.00° R 3

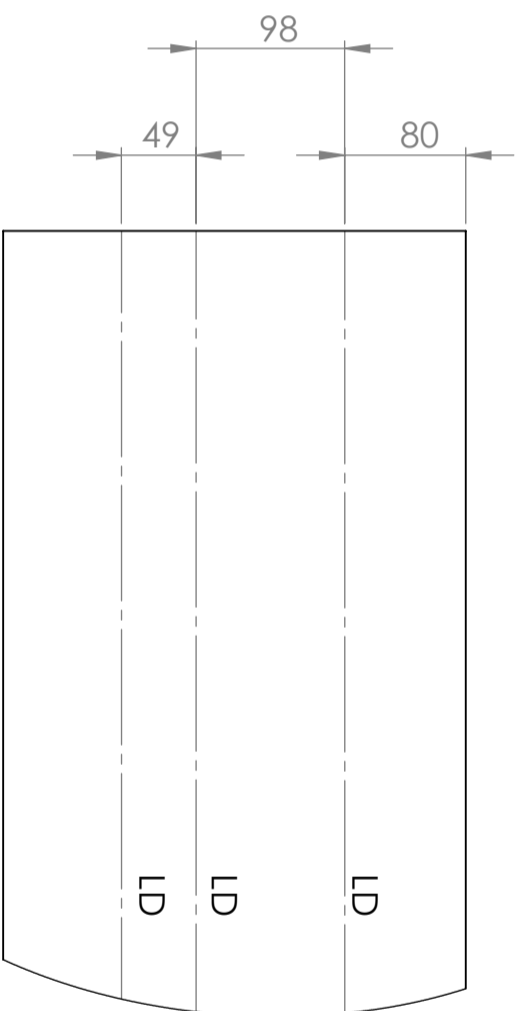
ABAJO 90.00° R 3

ARRIBA 90.00° R 3



DETAIL A
SCALE 1 : 2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	título: Perfil esquinero frontal de 2100 mm	N.º DE PARTE 100318800
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	

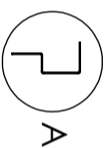
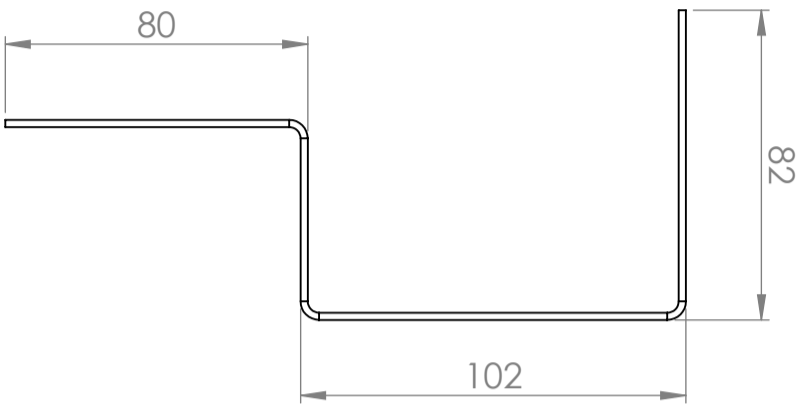


RECORRIDO

ABAJO 90.00° R 3

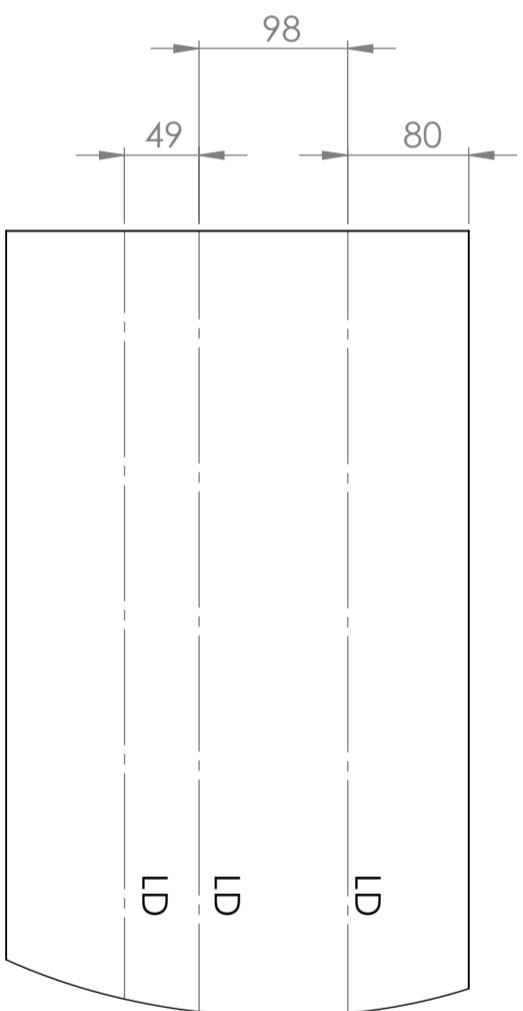
ABAJO 90.00° R 3

ARRIBA 90.00° R 3



DETAIL A
SCALE 1 : 2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ALUMINIO	TITULO: Perfil esquinero lateral de 2342 mm	ESCALA: 1:20
PESO:			N.º DE PARTE 100318790	HOJA 1 DE 1
			A3	

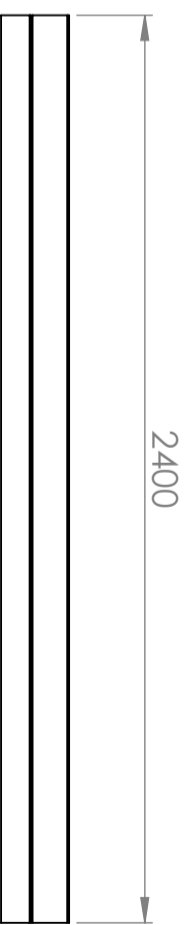
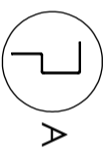
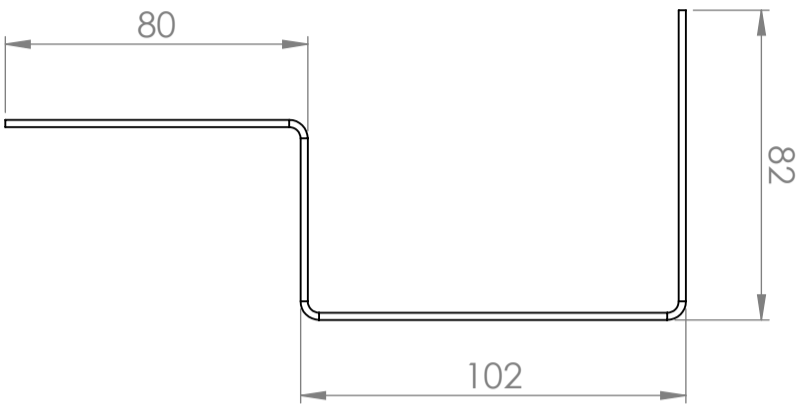


RECORRIDO

ABAJO 90.00° R 3

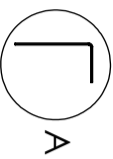
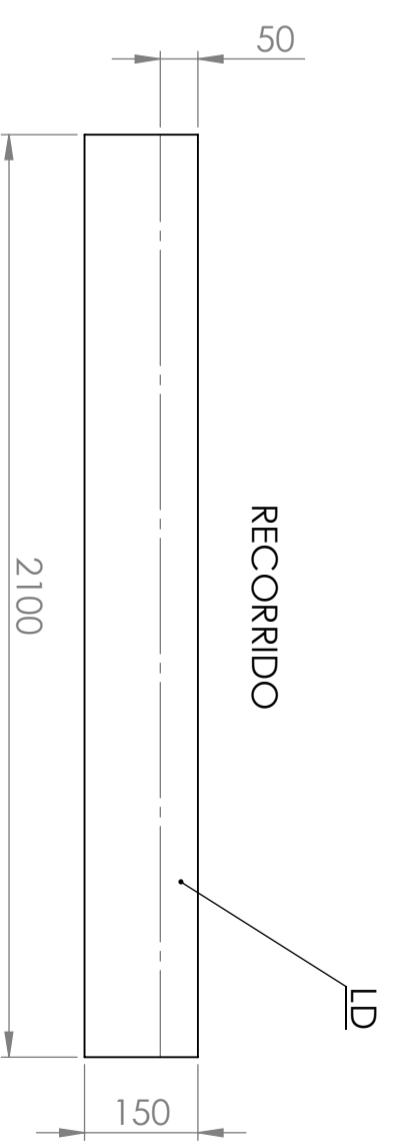
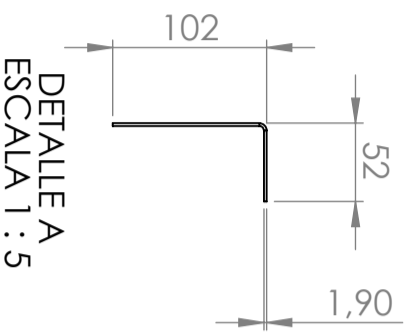
ABAJO 90.00° R 3

ARRIBA 90.00° R 3

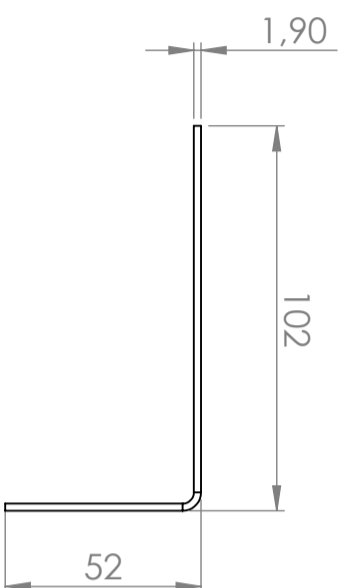


DETAIL A
SCALE 1 : 2

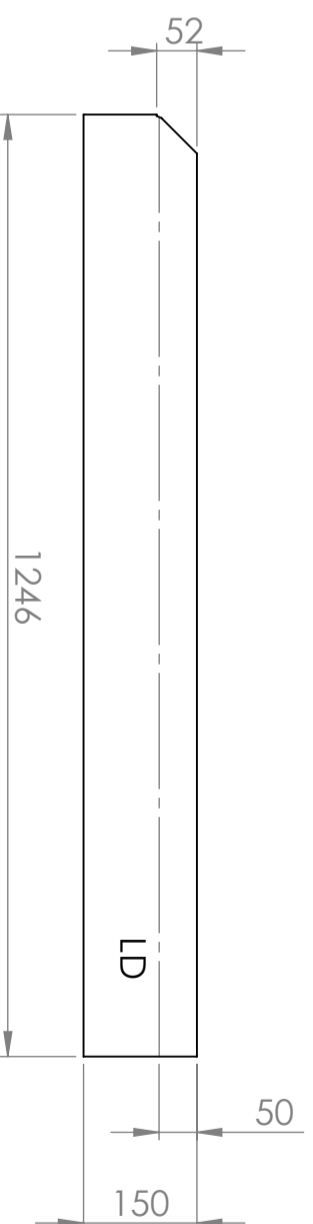
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE MATERIAL: ALUMINIO	FIRMA MATERIAL: ALUMINIO	FECHA PESO:	TITULO: Perfil esquinero lateral de 2400 mm N.º DE PARTE 100318780 ESCALA: 1:20
			A3	



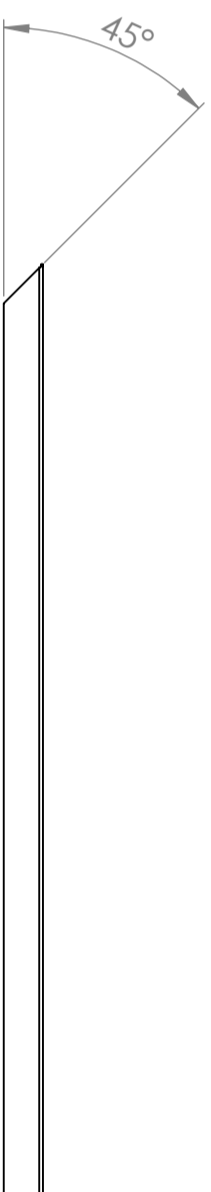
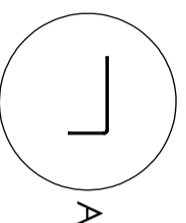
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.			NOMBRE FIRMA FECHA	TITULO: Esquinero decorativo de 2100 mm
MATERIAL: ALUMINIO			N.º DE PARTE 100318770	ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1
PESO:			A3	



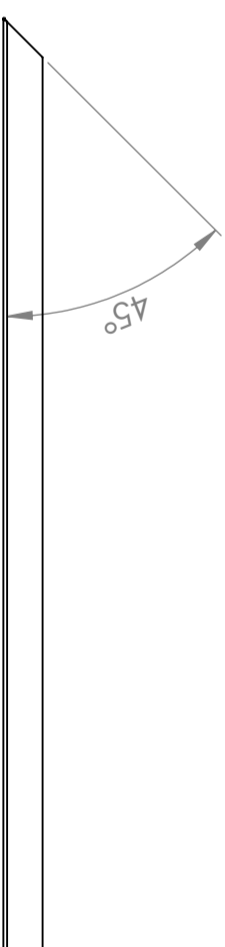
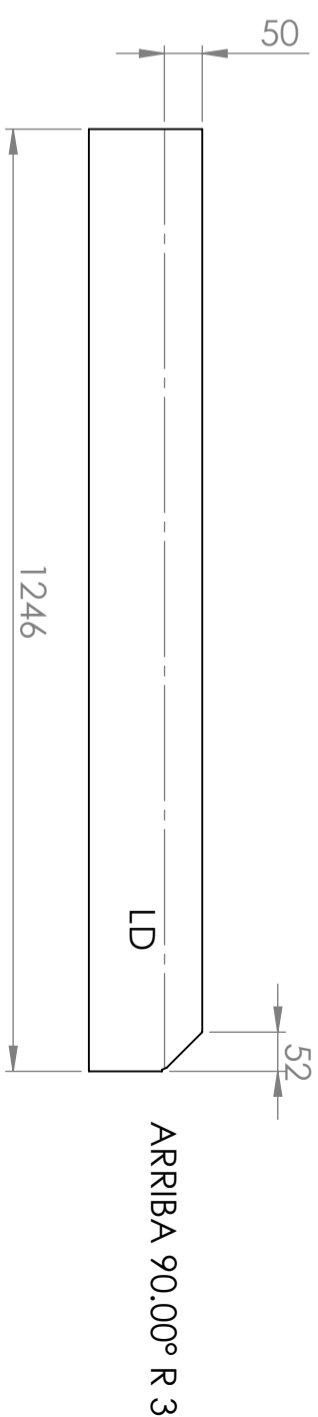
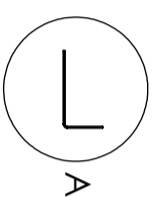
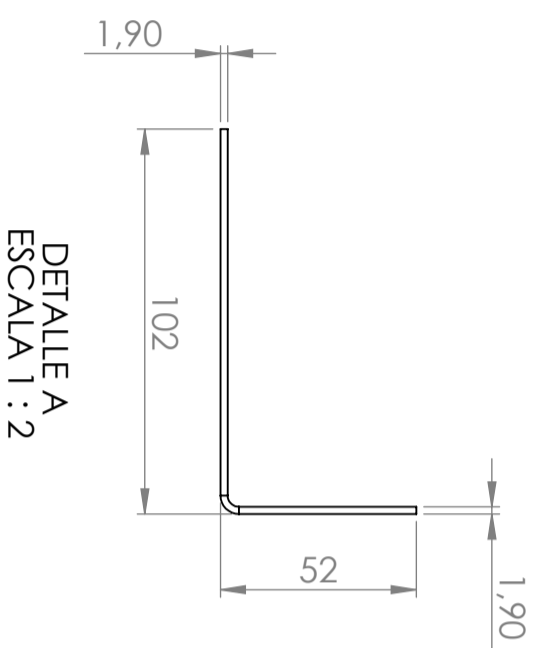
DETALLE A
ESCALA 1 : 2



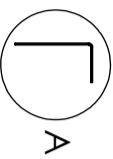
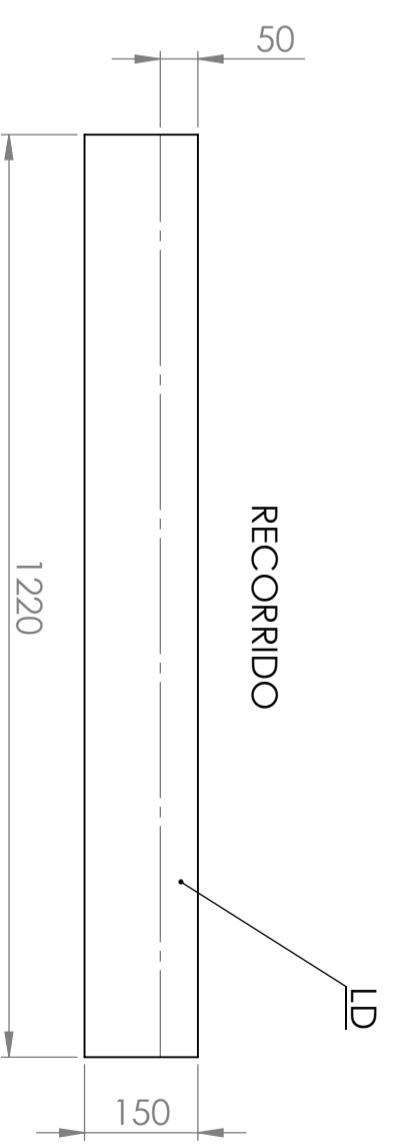
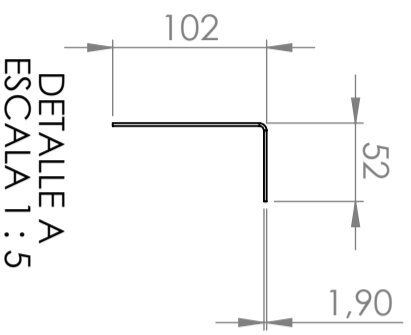
ARRIBA 90.00° R 3



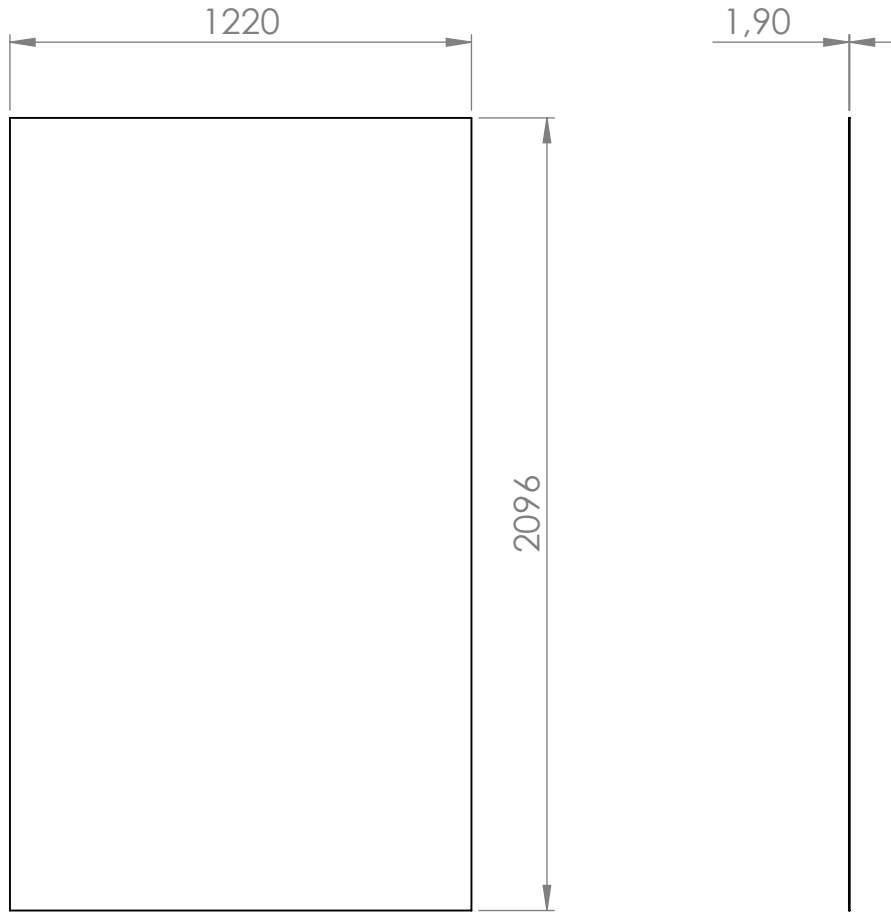
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ALUMINIO	TITULO: Esquinero decorativo derecho	N.º DE PARTE 100318760	ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1
			PESO:	A3		



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADOS SUPERFICIALES: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA MATERIAL: ALUMINIO	TITULO: Esquinero decorativo izquierdo	N.º DE PARTE 100318750	ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1
			PESO:	A3



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ALUMINIO	TITULO: Esquinero decorativo de 1220 mm
PESO:		N.º DE PARTE 100318740	ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1
		A3	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

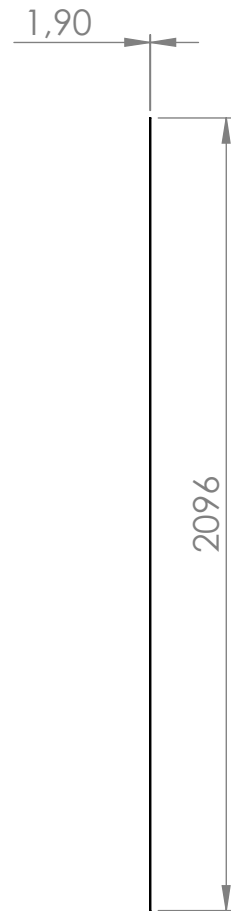
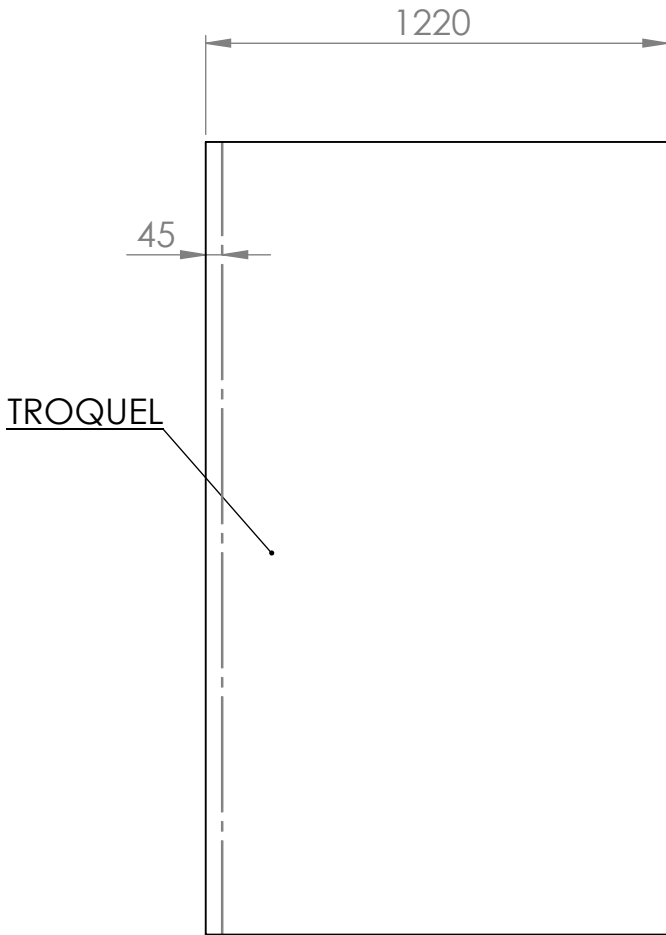
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

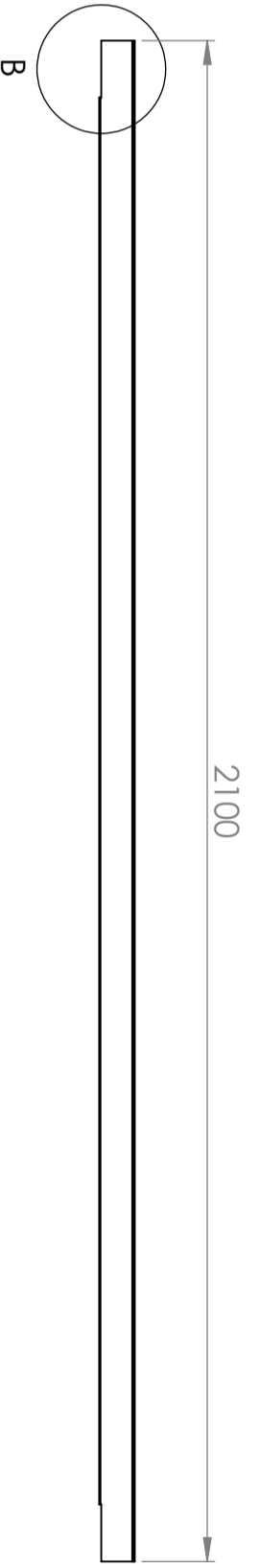
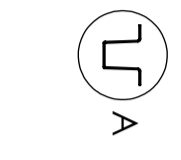
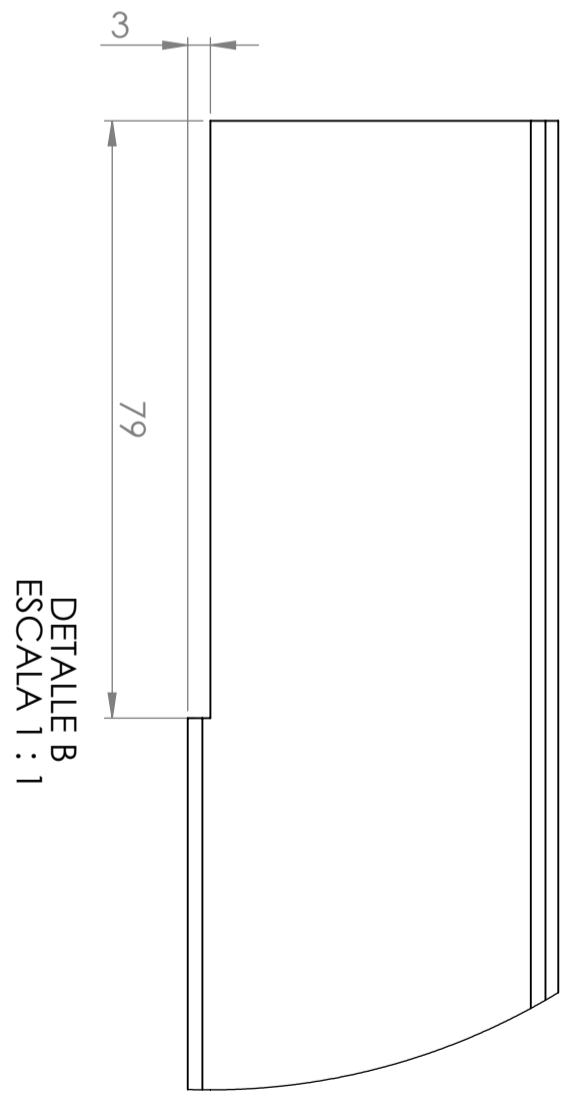
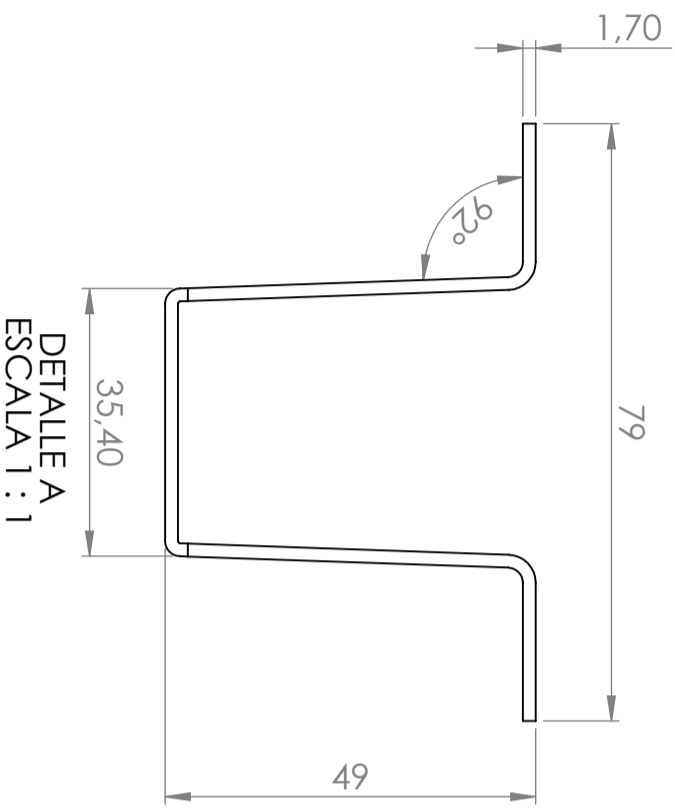
REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.					
				MATERIAL:	
				ALUMINIO	
				PESO:	

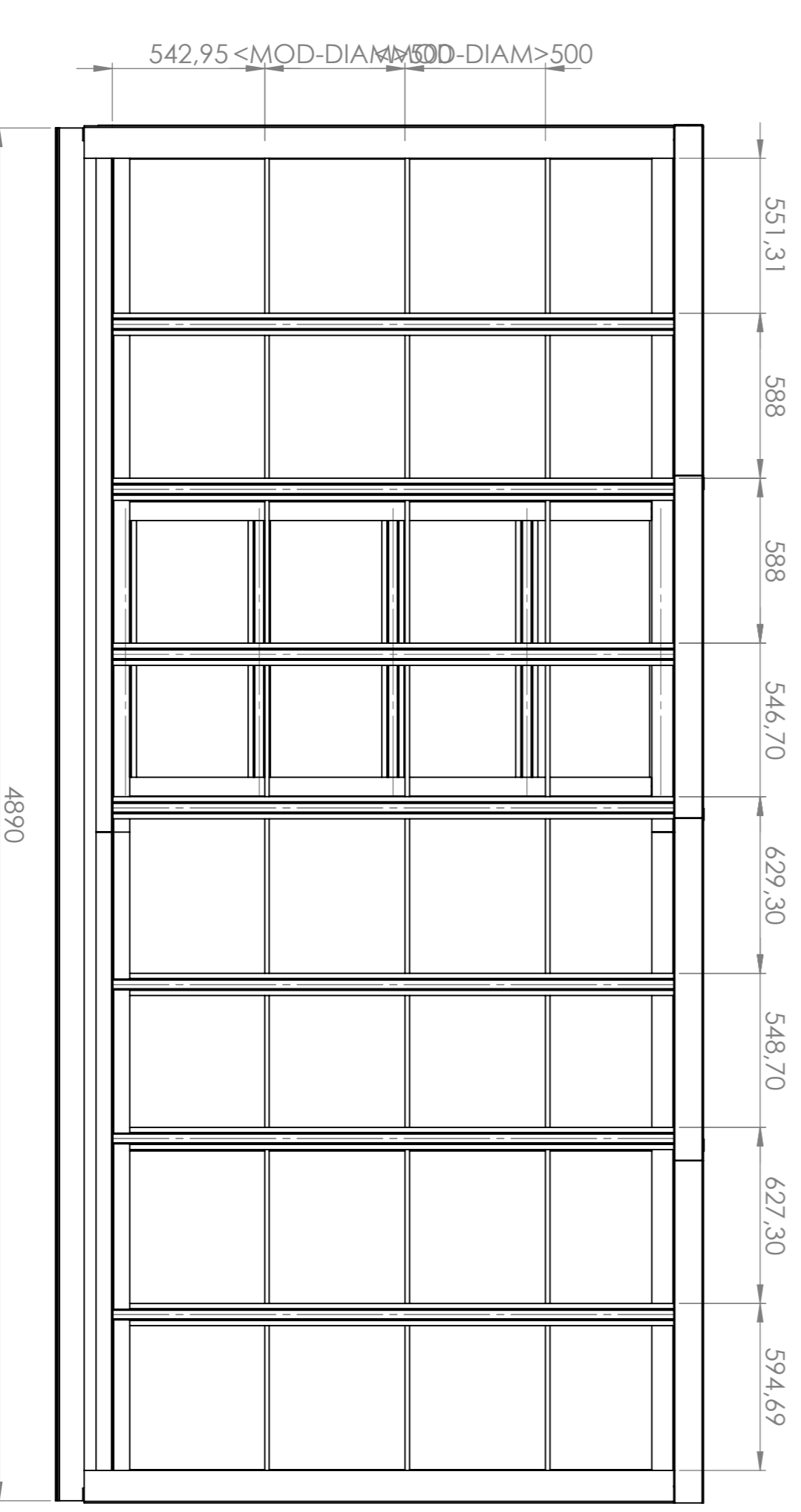
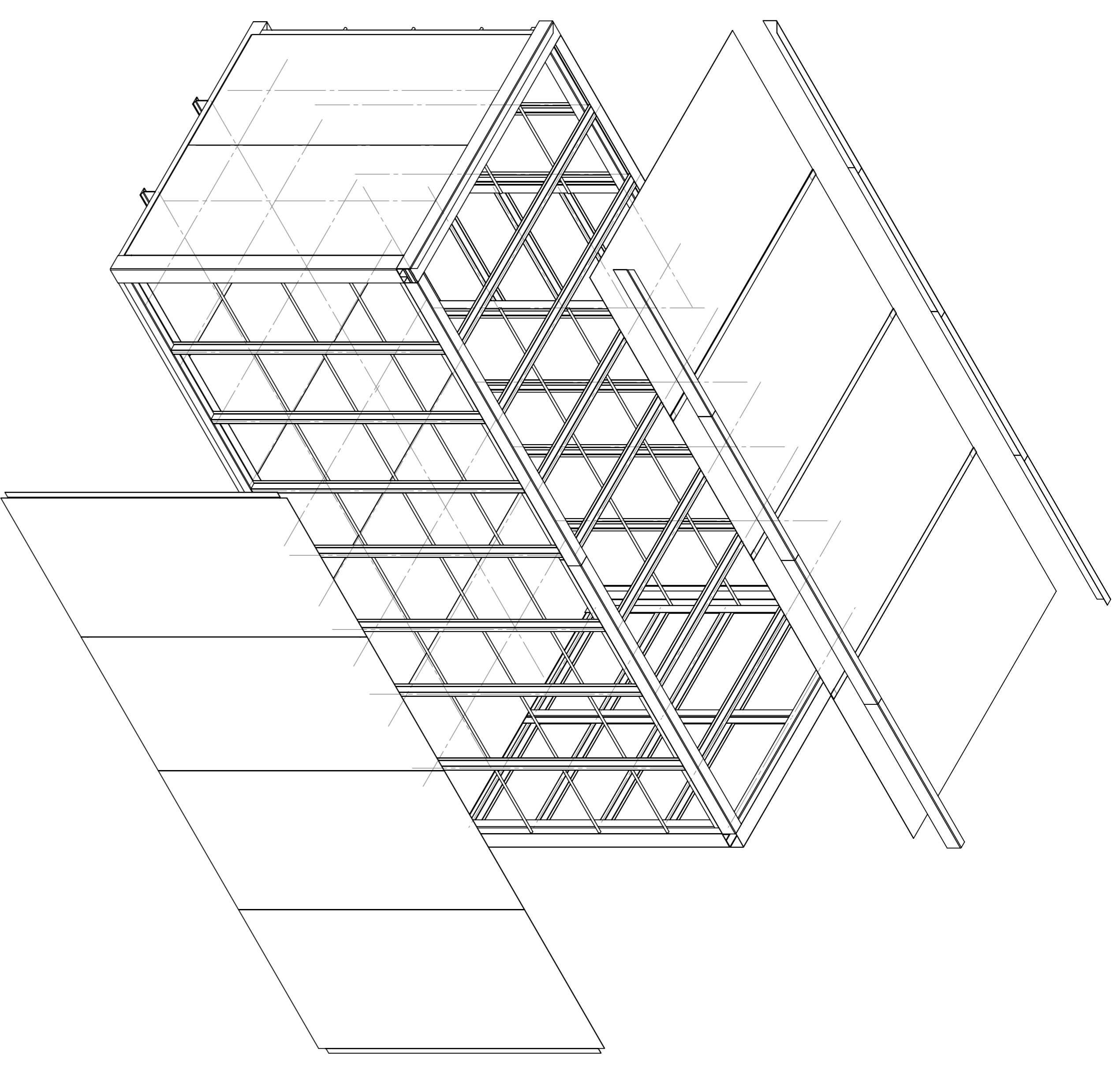
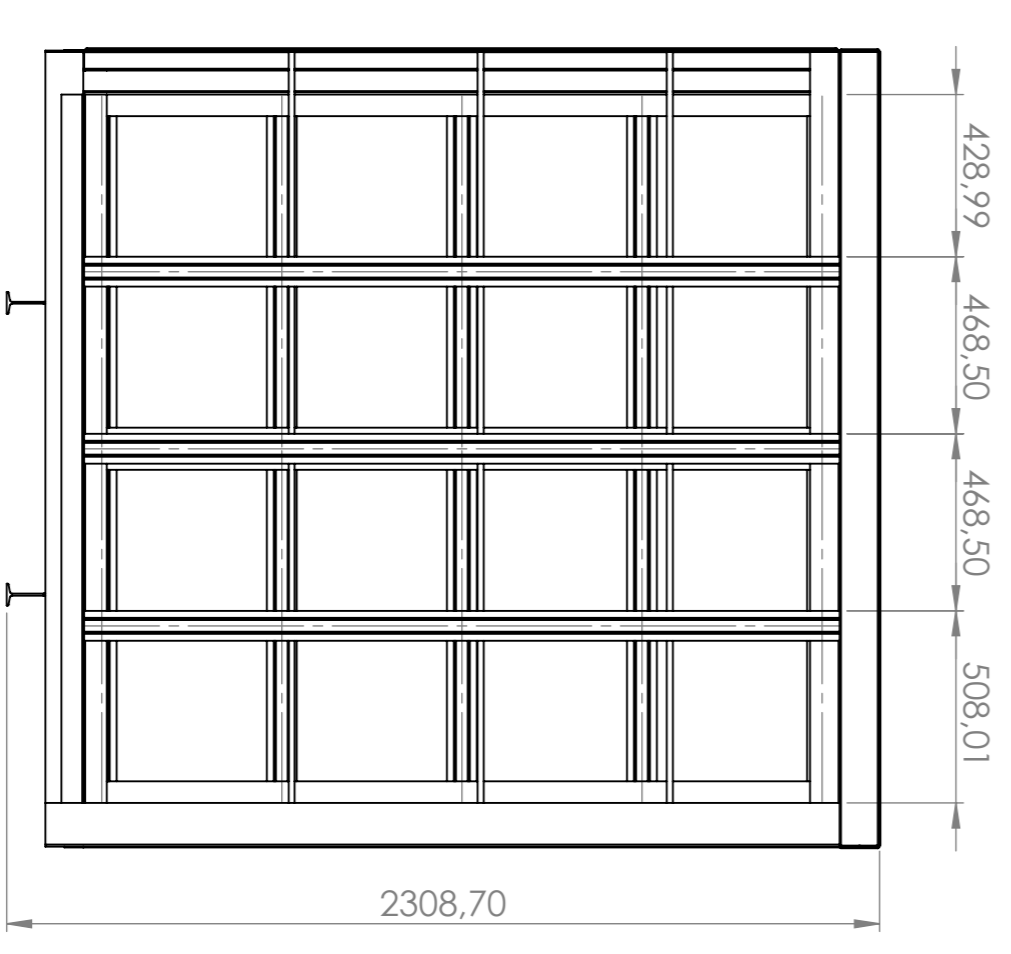
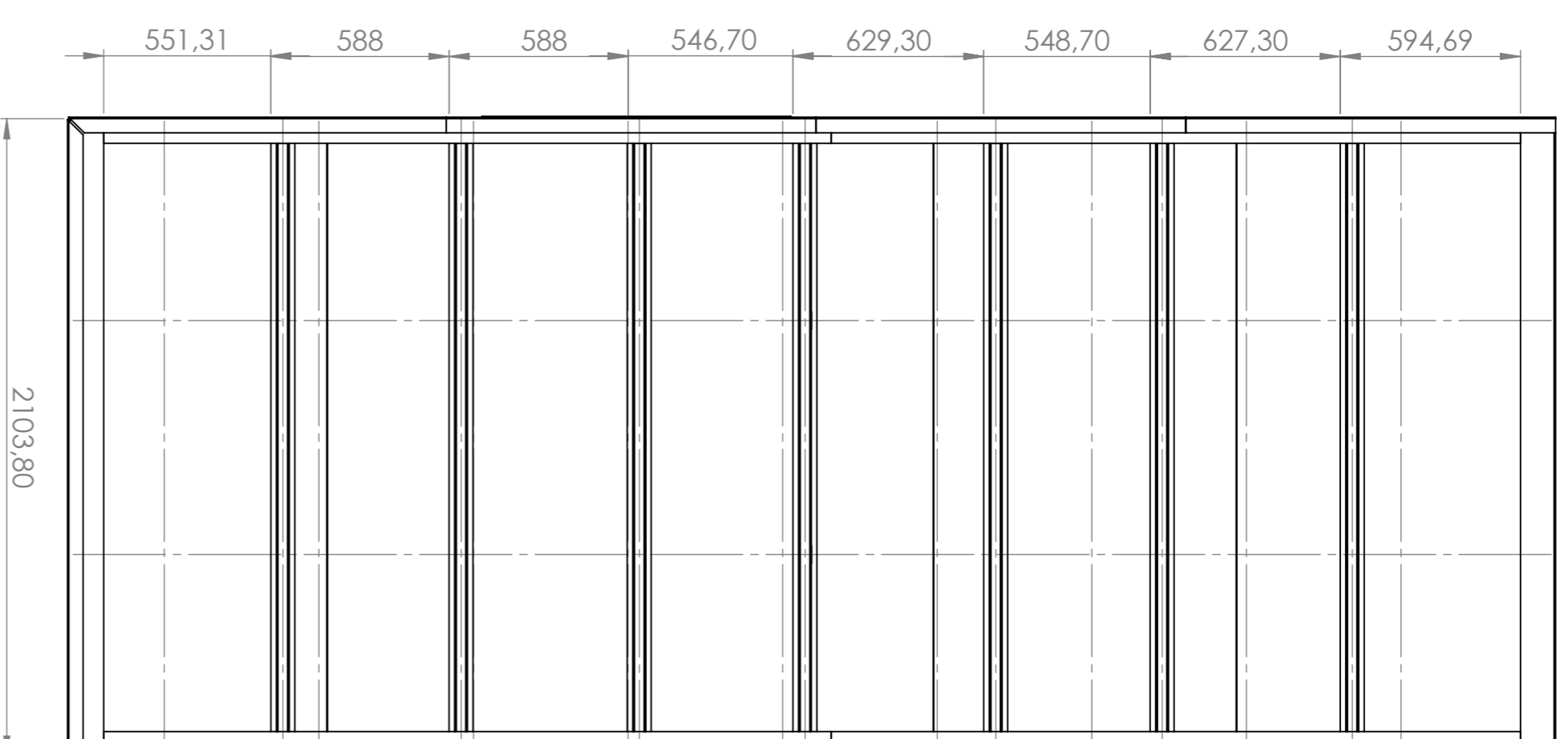
TÍTULO:		Lamina techo cava sin troquel	
N.º DE PARTE	100318730	A4	
ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
								TÍTULO: Lamina techo cava troquelada			
NOMBRE		FIRMA		FECHA							
DIBUJ.											
VERIF.											
APROB.											
FABR.								N.º DE PARTE			
CAUID.						MATERIAL: ALUMINIO		100318720		A4	
				PESO:				ESCALA:1:20		HOJA 1 DE 1	

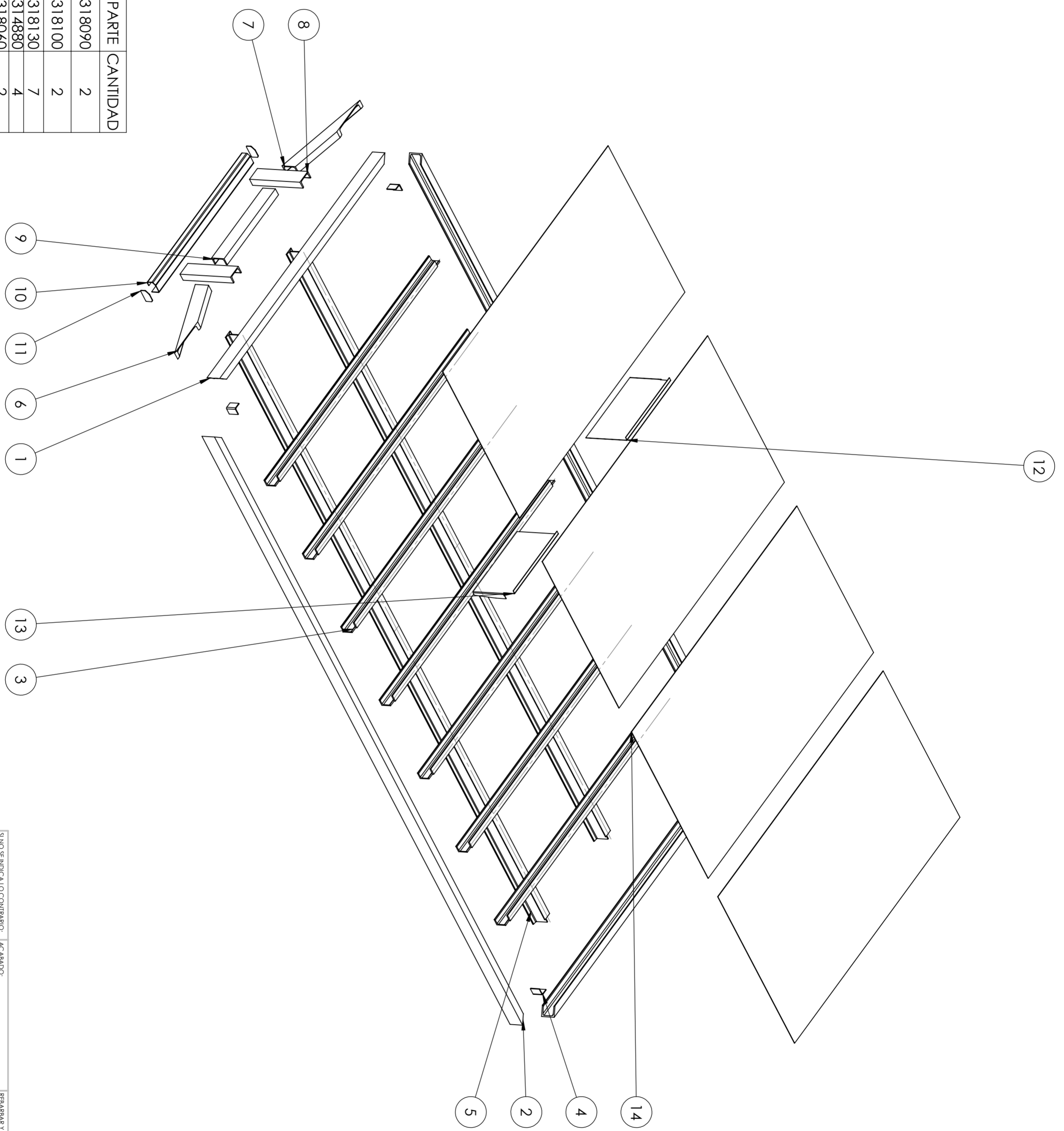


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO:			REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISION	
TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:									
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.			NOMBRE FIRMA FECHA			TITULO:		Viga omega techo	
MATERIAL: GALVANIZADO			PESO:			N.º DE PARTE 100318710		ESCALA: 1:10	
								HOJA 1 DE 1	
								A3	



DISEÑO: []		REVISIÓN: []	
AUTOR: []		FECHA: []	
TÍTULO: Cava de acero		ESCALA: 1:50	
N.º DE DIBUJO: A1		HOJA 1 DE 1	

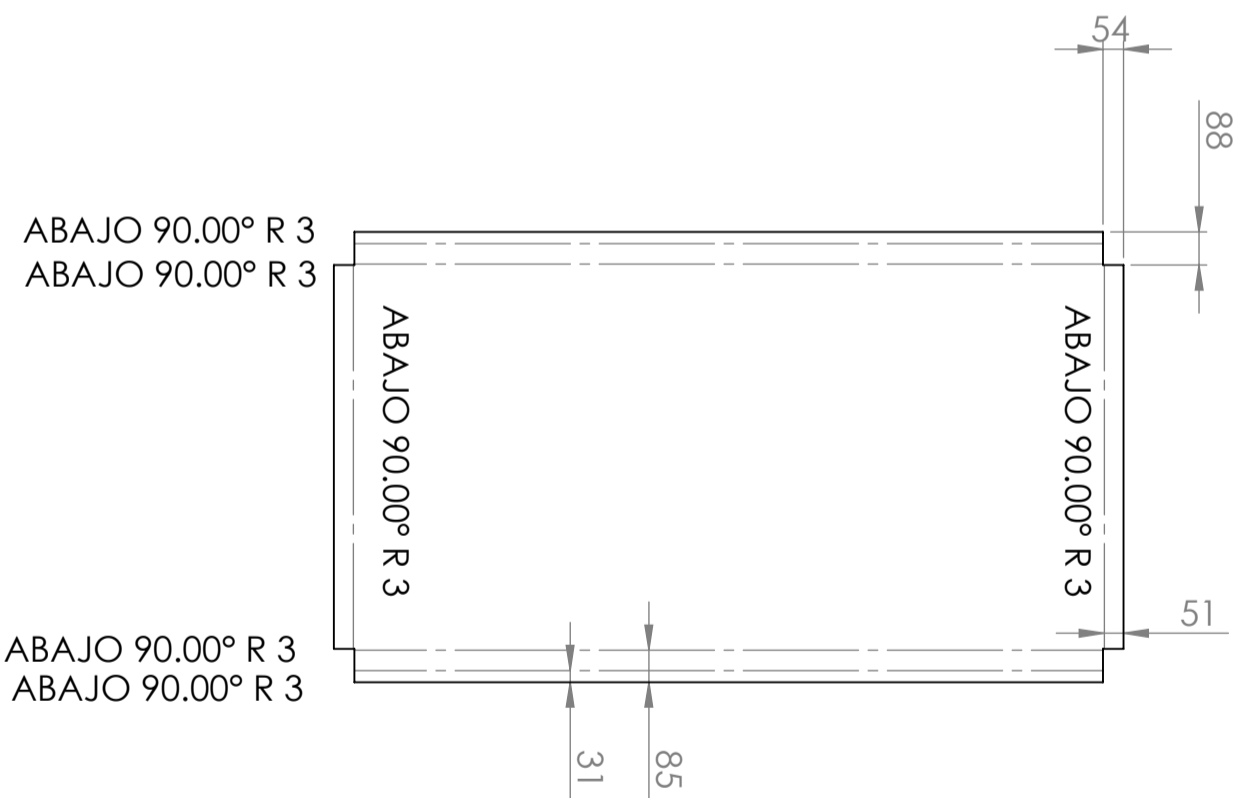
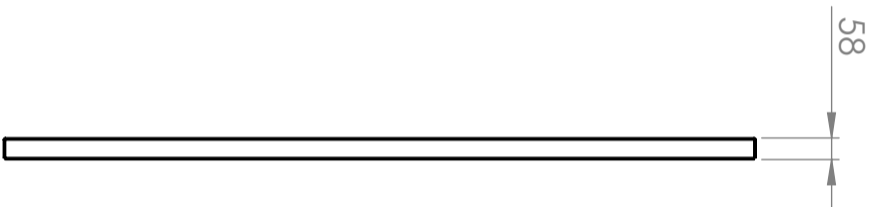
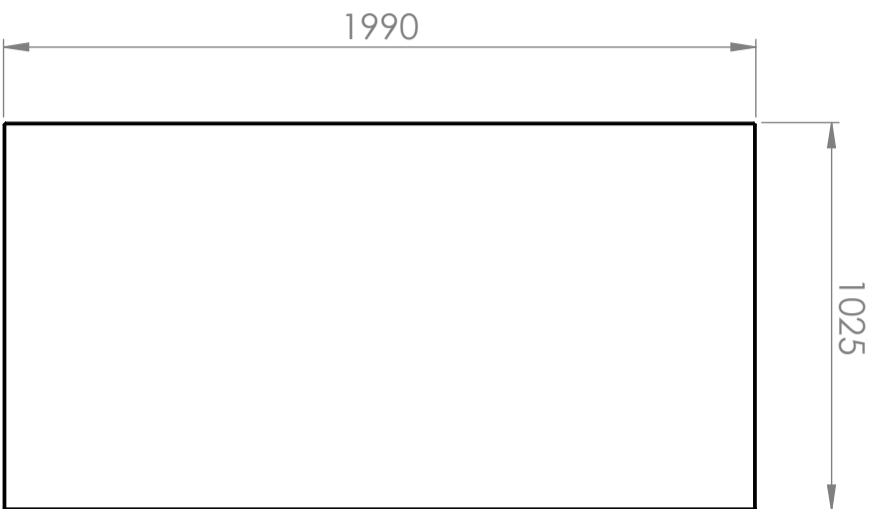
ITEM	PART NUMBER	Nº PARTE	CANTIDAD
1	Perfil UPN 100 frontal batea de 2100 mm	100318090	2
2	Perfil UPN 100 lateral batea de 4900 mm	100318100	2
3	Perfil UPN 80 travesaño de 2088 mm	100318130	7
4	Angulo de 70 x 50 x 49 x 4,8 mm	100314880	4
5	Perfil UPN 120 larguero de 4890 mm	100318060	2
6	Perfil UPN 100 refuerzo trasero izquierdo	100318120	1
7	Perfil UPN 100 refuerzo trasero derecho	100318110	1
8	Perfil UPN 100 de 400 mm	100318070	2
9	Perfil UPN 100 de 630 mm	100318080	1
10	Perfil estribo para batea de 1200 mm	100318050	1
11	Tapalateral estribo batea	100318250	2
12	Guardabarro batea izquierdo	100318240	1
13	Guardabarro batea derecho	100318230	1
14	Lamina de acero de 2100 x 1220 x 3 mm		4



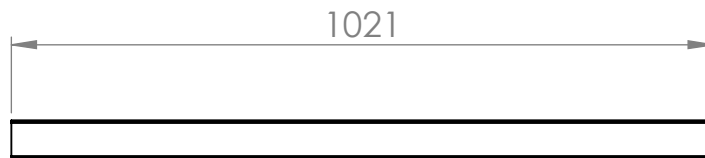
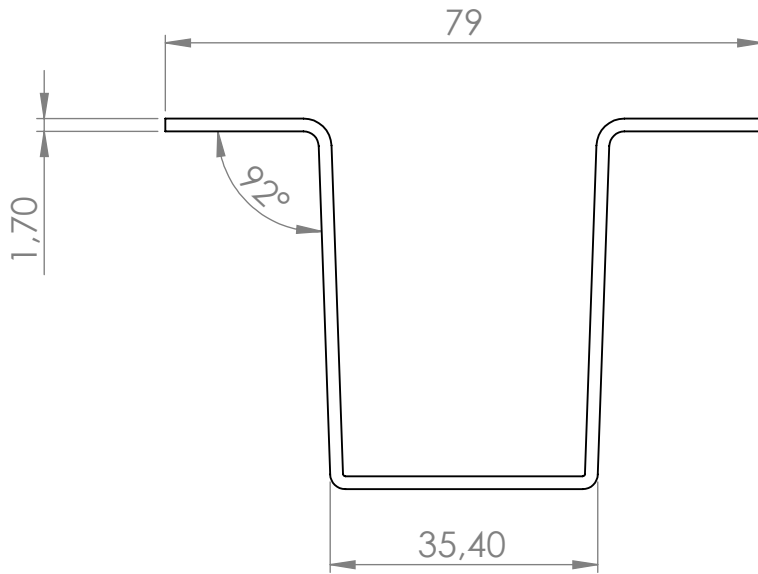
SINU ESTADUAL O CONTRATO:		ACABADO:		REBARBAR Y RECORRER ANISTAS VIVAS	
CASO DE ASSEMPRESA (SI/NO)					
ACABADO SUPERFICIAL:					
TOLERANCIAS:					
LINEALES					
ANGULARES					
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TITULO:	
VERIF.				Plataforma	
APROB.				Nº DE PARTE	
FABR.				200273480	
CAUD.				MATERIAL:	
				ESCALA: 1:50	
				FECHO:	
				HOJA 1 DE 1	
				A2	

NO CAMBIE LA ESCALA

REGION:



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TITULO:
VERIF.				Puerta Lateral
APROB.				
FABR.				
CALID.				
MATERIAL: ACERO		PESO:		N.º DE PARTE 100318870
ESCALA: 1:20				HOJA 1 DE 1
				A3



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

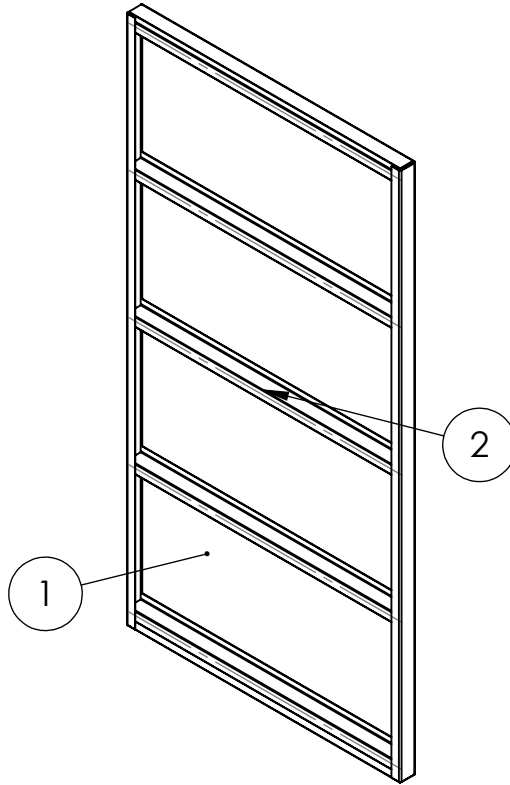
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

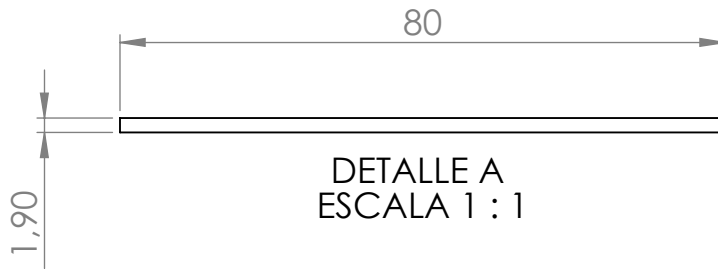
	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.					
			MATERIAL: GALVANIZADO		
			PESO:		

TÍTULO: Omega travesaño puerta lateral	
N.º DE PARTE 100318880	A4
ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1

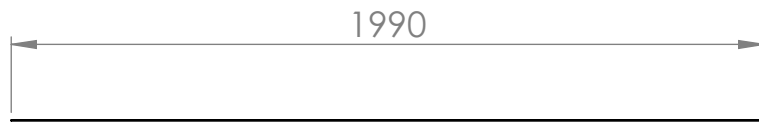


ITEM	DESCRIPCION	N° PARTE	CANTIDAD
1	Puerta lateral	100318870	1
2	Omega travesaño puerta lateral	100318880	5

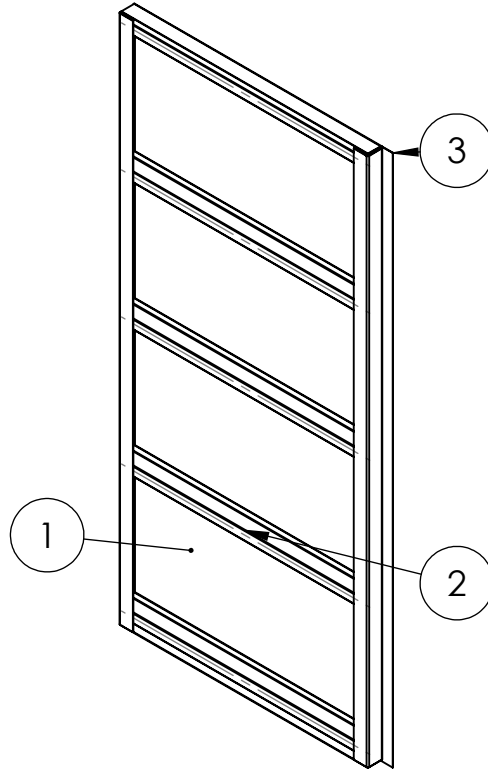
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: Conjunto puerta lateral			
DIBUJ.		VERIF.		APROB.		FABR.		CAUID.	
						MATERIAL:		N.º DE PARTE 200273610	
						PESO:		ESCALA:1:20	
								HOJA 1 DE 1	
								A4	



⊖ A

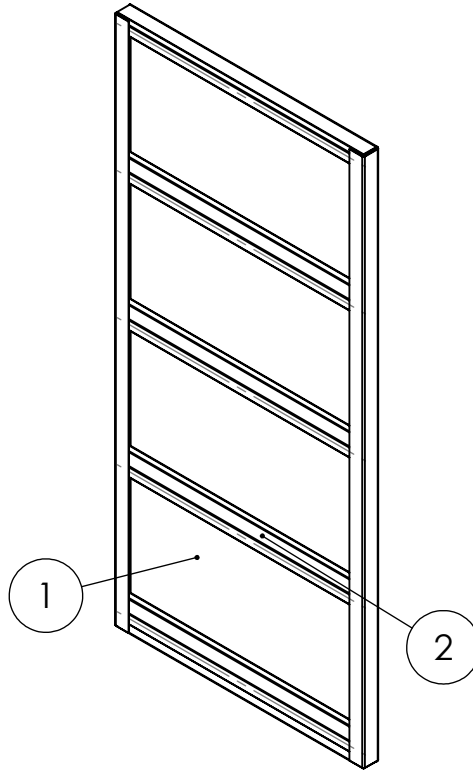


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: pletina puerta derecha			
DIBUJ.		VERIF.		APROB.		FABR.		CAUID.	
						MATERIAL: ACERO		N.º DE PARTE 100318860	
						PESO:		ESCALA: 1:20	
								HOJA 1 DE 1	
								A4	



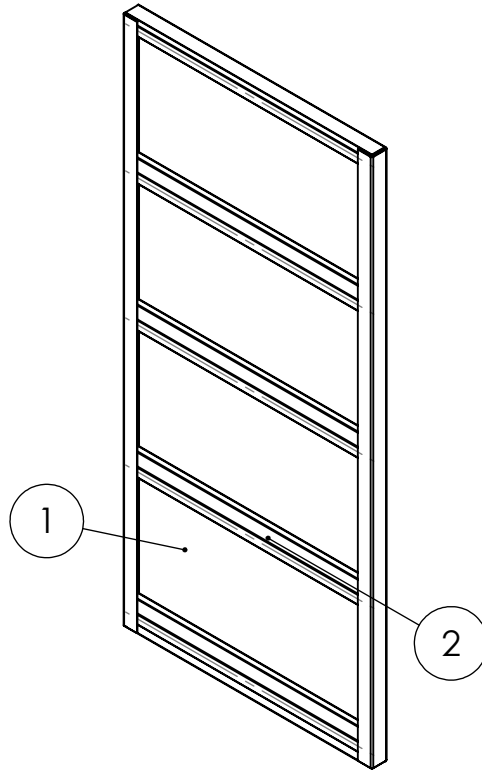
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Puerta trasera	100318820	1
2	Omega travesaño puerta trasera	100318830	5
3	pletina puerta derecha	100318860	1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:			
DIBUJ.						<h2>Conjunto puerta derecha</h2>			
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CAUD.				MATERIAL:		N.º DE PARTE		200273600	
				PESO:		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	
								A4	



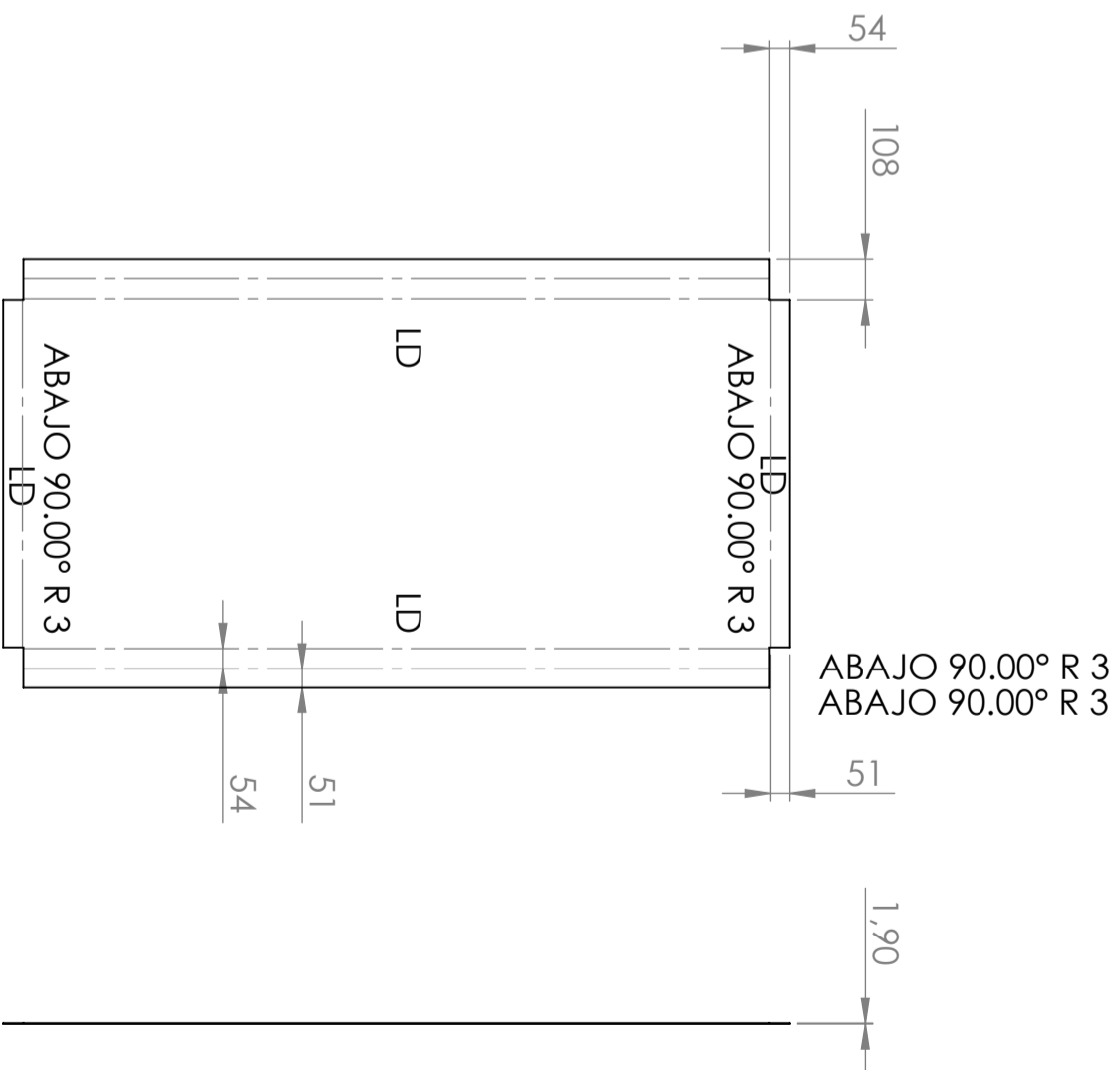
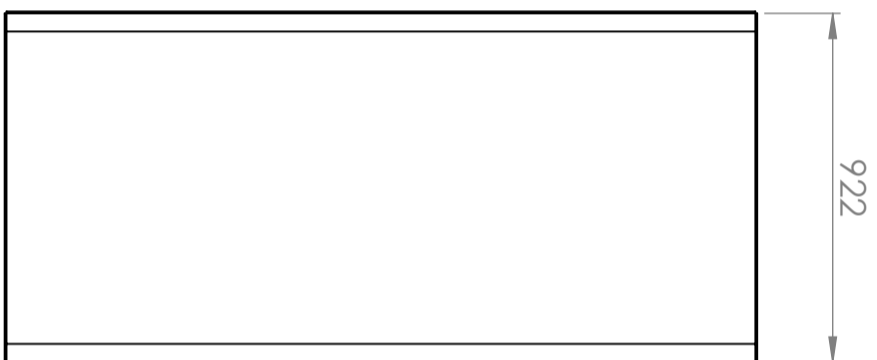
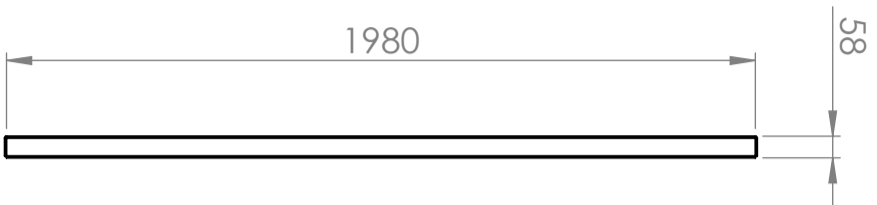
ITEM	DESCRIPCION	N° PARTE	CANTIDAD
1	Puerta trasera	100318820	1
2	Omega travesaño puerta trasera	100318830	5

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:			
DIBUJ.						<h2>Conjunto puerta trasera izquierda</h2>			
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CAUID.				MATERIAL:		N.º DE PARTE		200273590	
						ESCALA: 1:20		A4	
				PESO:		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	



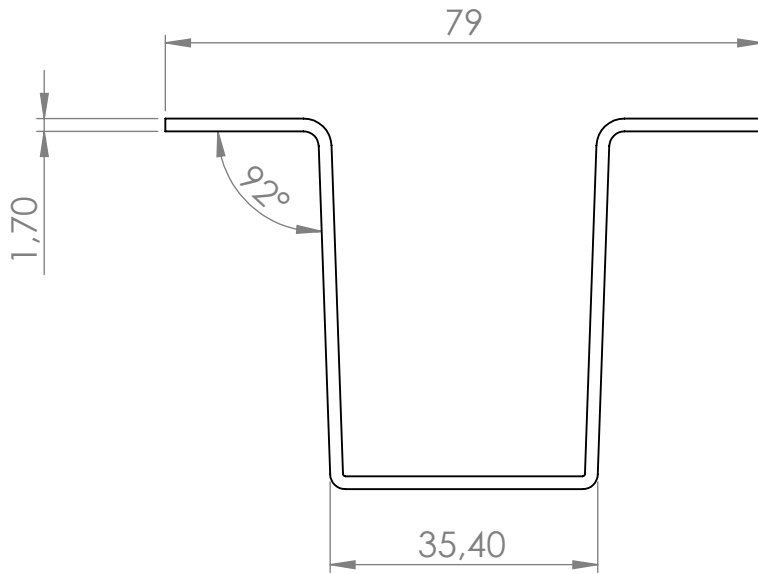
ITEM	DESCRIPCION	N° PARTE	CANTIDAD
1	Puerta trasera	100318820	1
2	Omega travesaño puerta trasera	100318830	5

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: Ensamblaje puerta trasera			
DIBUJ.		VERIF.		APROB.		FABR.		CAUD.	
						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
						PESO:		ESCALA: 1:20	
								HOJA 1 DE 1	
								A4	



ABAJO 90.00° R 3
 ABAJO 90.00° R 3

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISION
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TITULO: Puerta trasera	
VERIF.					N.º DE PARTE 100318820	
APROB.					ESCALA: 1:20	
FABR.					HOJA 1 DE 1	
CALID.					A3	
MATERIAL: ACERO				PESO:		



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

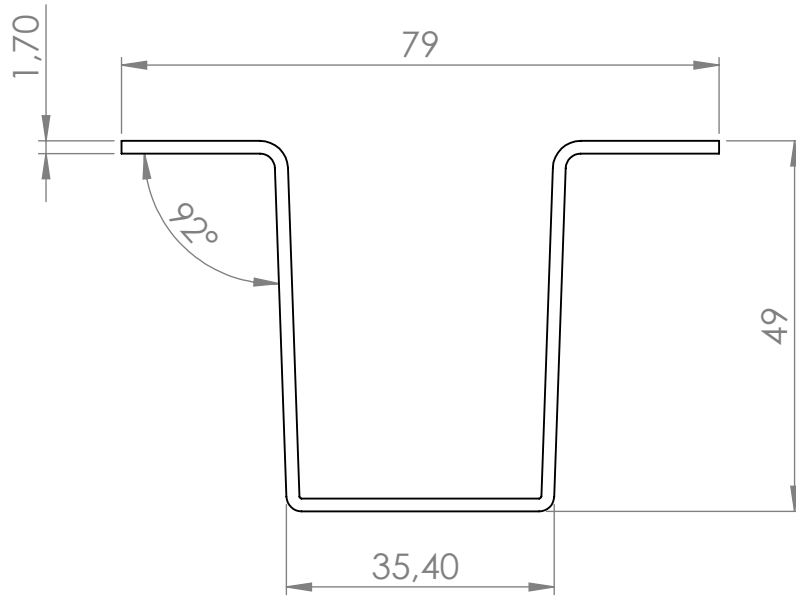
NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

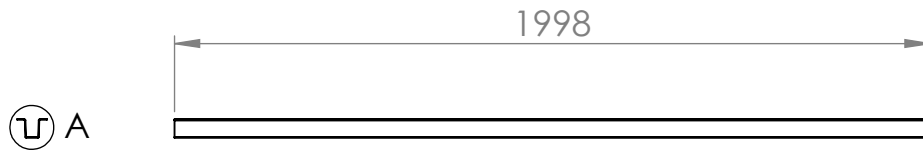
	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
DIBUJ.				
VERIF.				
APROB.				
FABR.				
CAUID.				
			MATERIAL:	
			GALVANIZADO	
			PESO:	

TÍTULO:		Omega travesaño puerta trasera	
N.º DE PARTE			
ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	

A4



DETALLE A
ESCALA 1 : 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

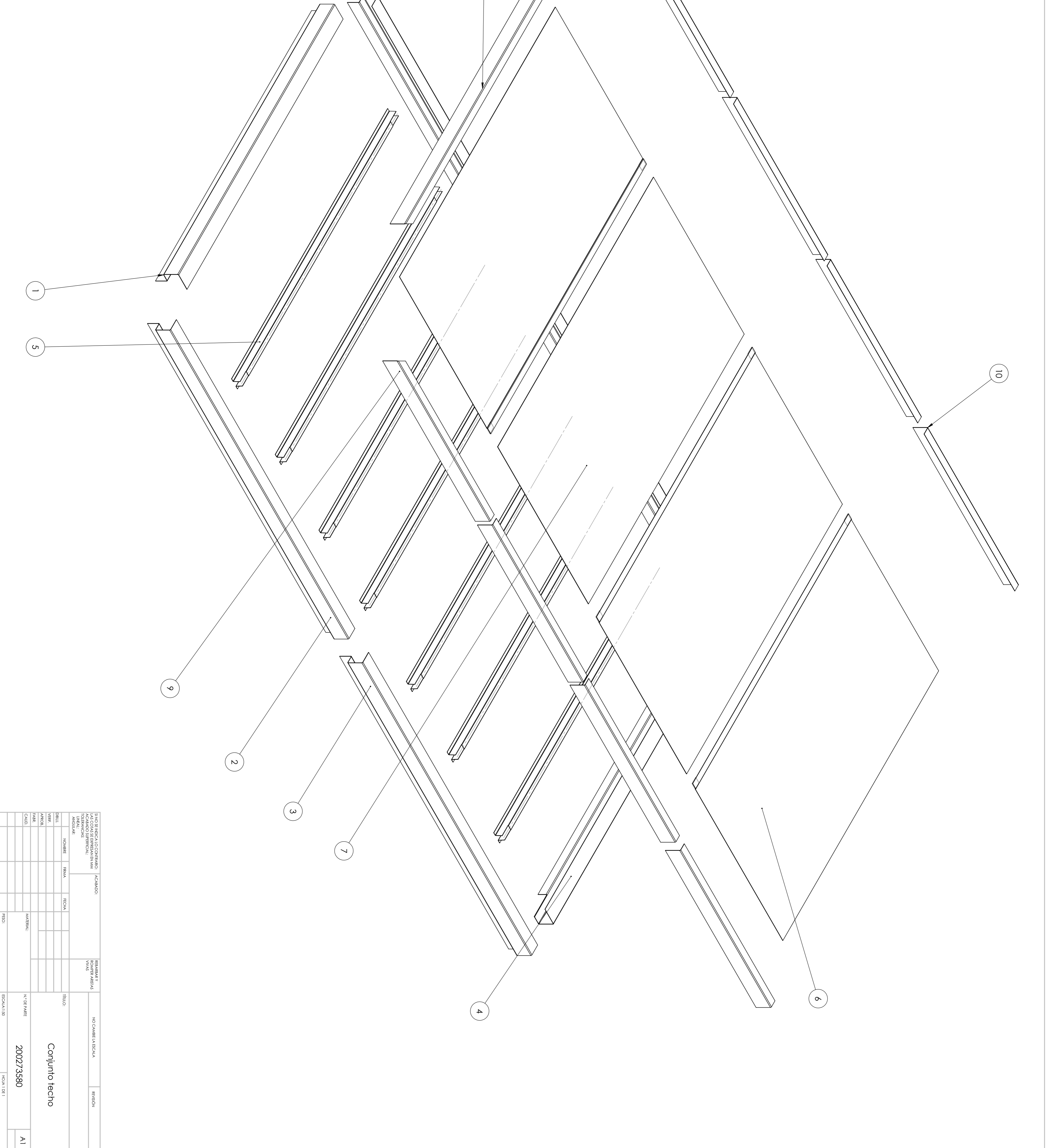
NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

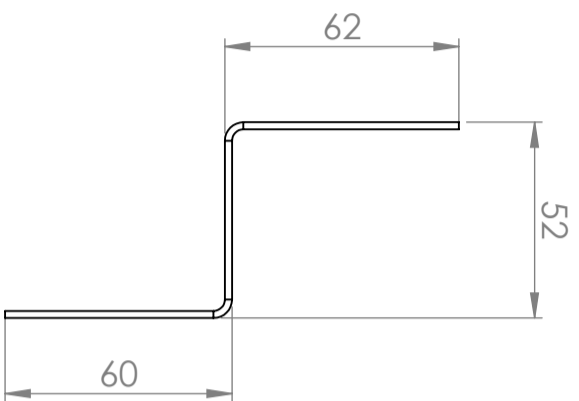
	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.					
				MATERIAL:	
				GALVANIZADO	
				PESO:	

TÍTULO:		Viga omega paral	
N.º DE PARTE			
		100318520	A4
ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	

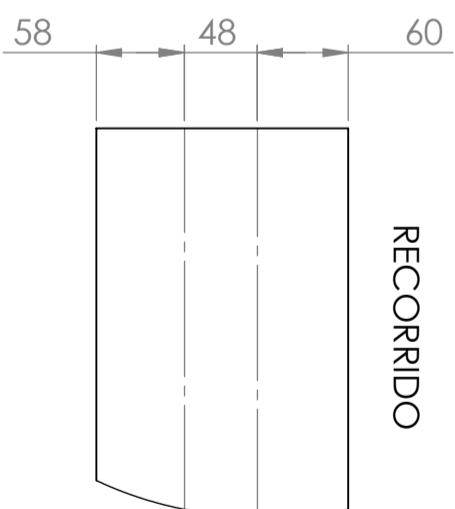
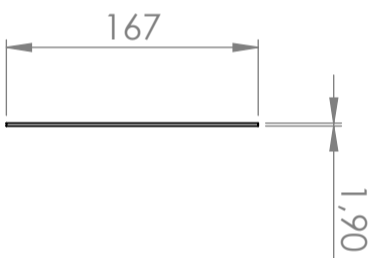
ITEM	DESCRIPCION	Nº PARTE	CANTIDAD
1	Perfil esquinero frontal de 2100 mm	100318800	1
2	Perfil esquinero lateral de 2400 mm	100318780	2
3	Perfil Esquinero lateral de 2342 mm	100318790	2
4	Perfil esquinero puerta trasera superior	100318810	1
5	Viga omega techo	100318710	7
6	Lamina techo cava troquelada	100318720	3
7	Lamina techo cava sin troquel	100318730	1
8	Esquinero decorativo de 2100 mm	100318770	1
9	Esquinero decorativo de 1246 mm izquierdo	100318750	1
10	Esquinero decorativo de 1220 mm	100318740	6
11	Esquinero decorativo de 1246 mm derecho	100318760	1



DATOS REPLICADO CONTROLADO LAS COPIAS REPRESENTAN UNA REPRODUCCION EXACTA DE LOS DATOS		LICENCIADO ROBERTO ABRIL VIZCAYA	NO CAMBIE LA ESCALA REGION
DISEÑO VIZCAYA	NOMBRE FECHA	TÍTULO CONJUNTO Techo	ESCALA: 1:50
FABRICA CALIDAD	MATERIAL MANTENIMIENTO	N.º DE DISEÑO 200273580	HOJA 1 DE 1

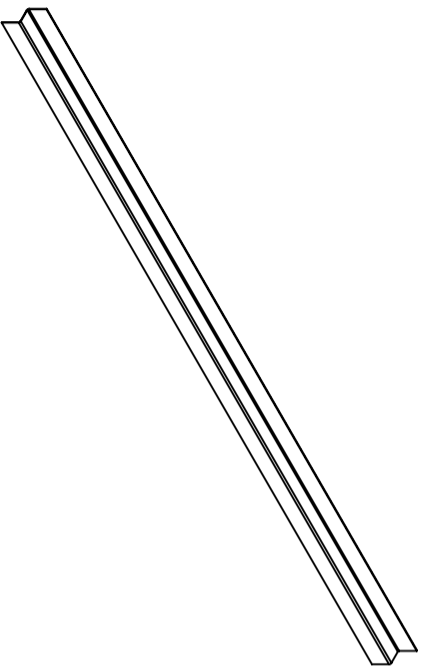
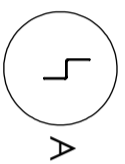


DETALLE A
ESCALA 1:2



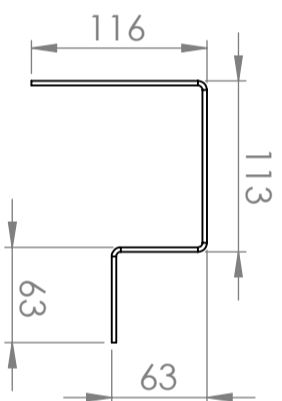
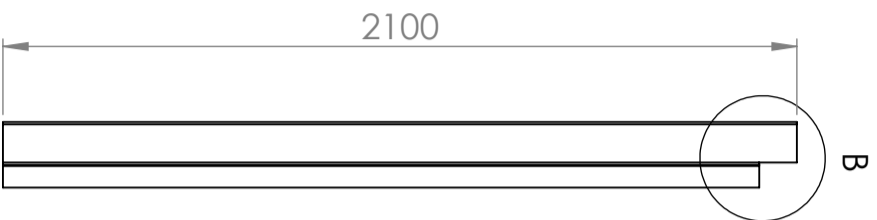
LD ARRIBA 90.00° R 3
LD ABAJO 90.00° R 3

2358



VISTA ISOMETRICA

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	título: Lateral de carroceria de 2358 mm	N.º DE PARTE 100318640
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	

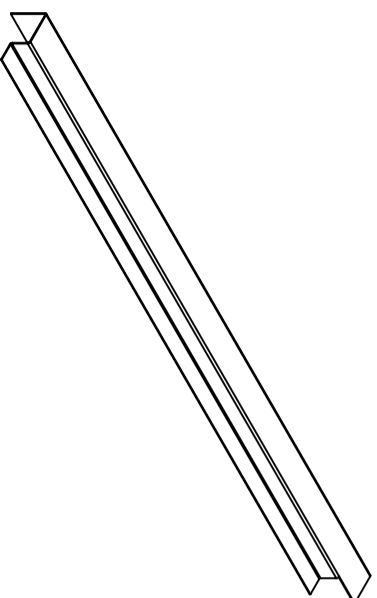
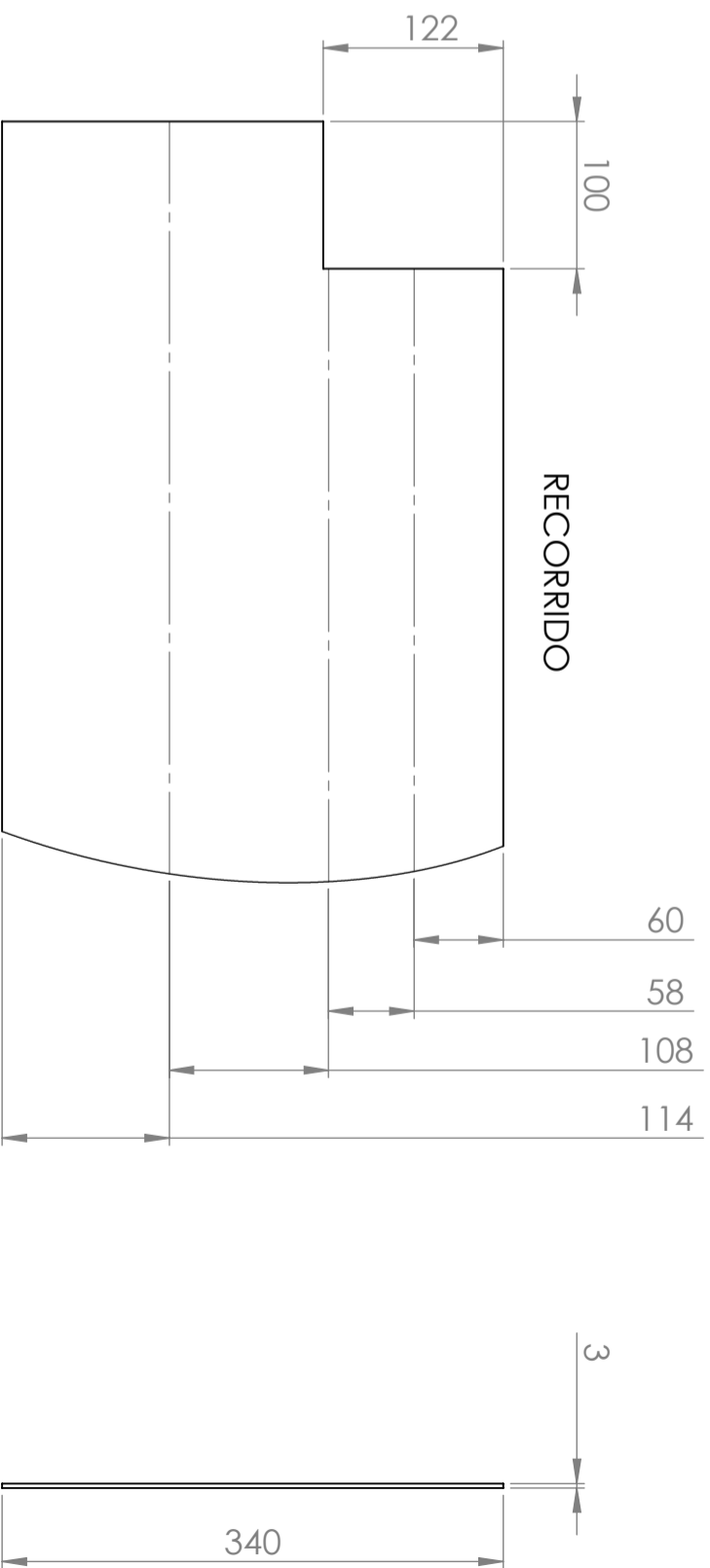


DETALLE A
ESCALA 1 : 5



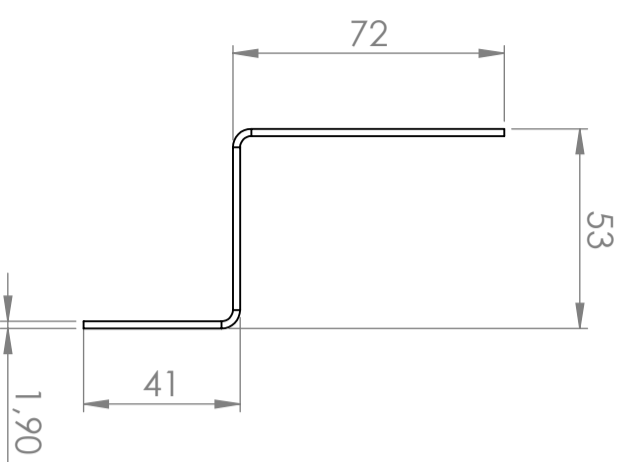
DETALLE B
ESCALA 1 : 10

- ARRIBA 90.00° R 3
- ABAJO 90.00° R 3
- ABAJO 90.00° R 3



VISTA ISOMETRICA

SINÓ SE INDICATO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	TITULO: Perfil esquinero puerta derecho	MATERIAL: ACERO	N.º DE DIBUJO 100318630
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	

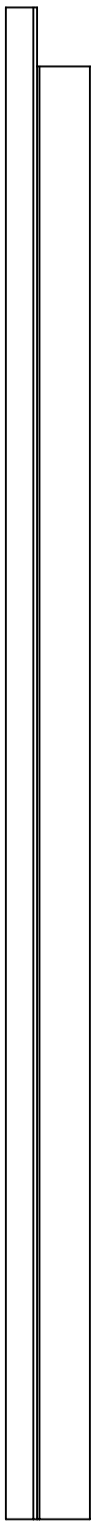
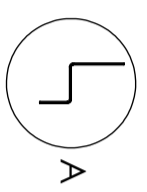


DETALLE A
ESCALA 1 : 2



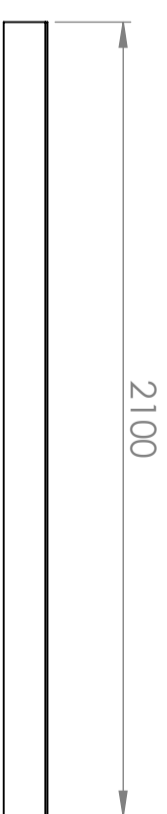
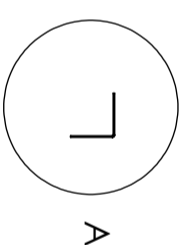
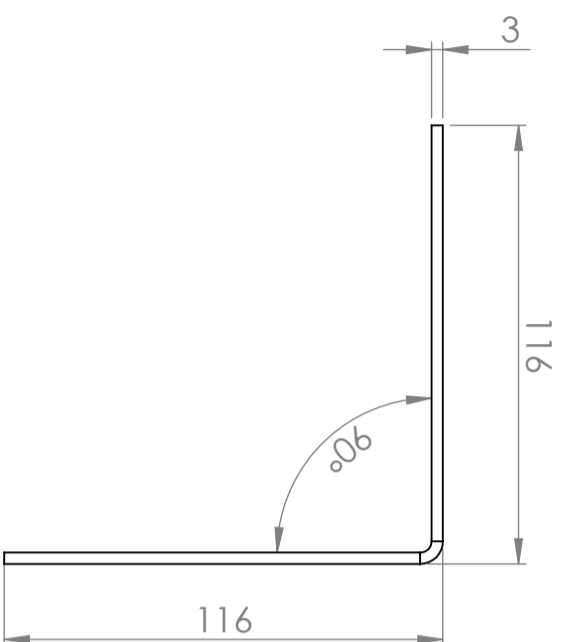
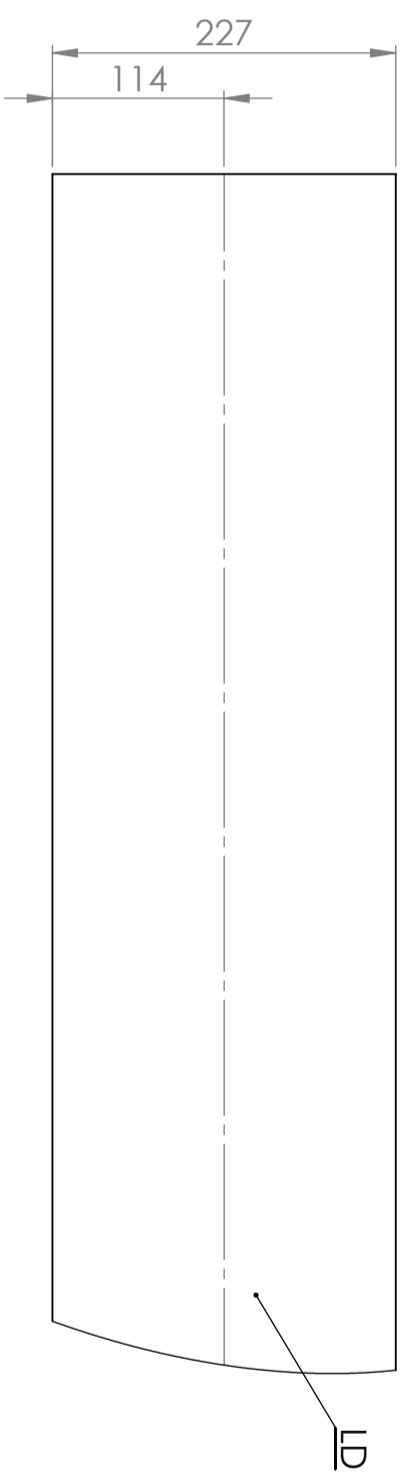
RECORRIDO

ARRIBA 90.00° R 3
ABAJO 90.00° R 3



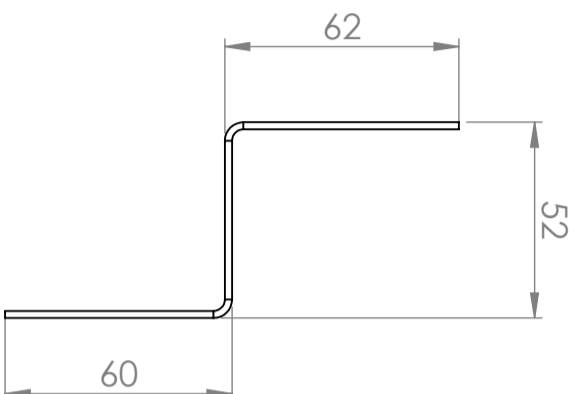
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA MATERIAL: ACERO	TITULO: Perfil Z puerta izquierdo	N.º DE PARTE 100318610	ESCALA: 1:20 HOJA 1 DE 1
			PESO:	A3

RECORRIDO

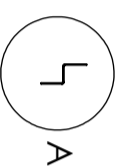
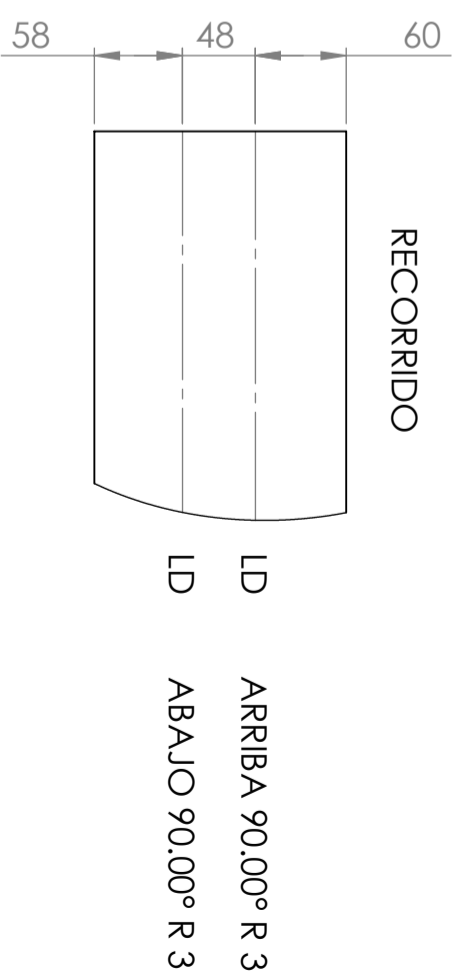
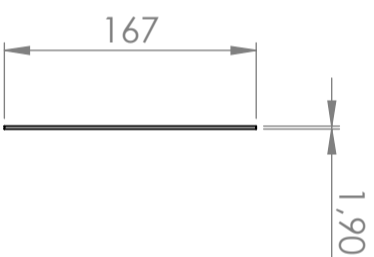


DETALLE A
ESCALA 1:2

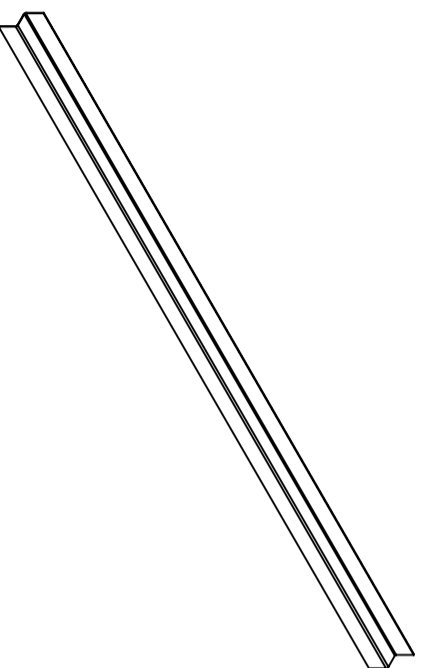
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	TITULO: Perfil esquinero vertical
PESO:		N.º DE PARTE 100318580	ESCALA: 1:50 HOJA 1 DE 1
			A3



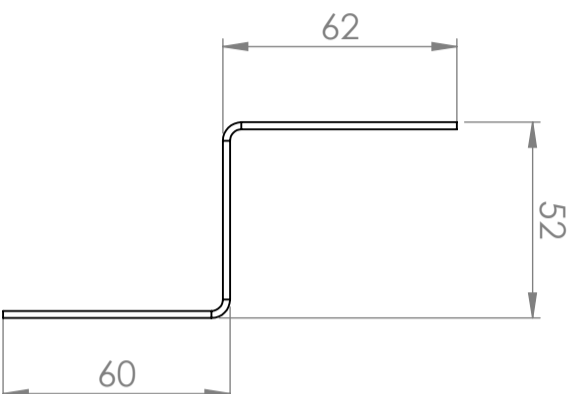
DETALLE A
ESCALA 1:2



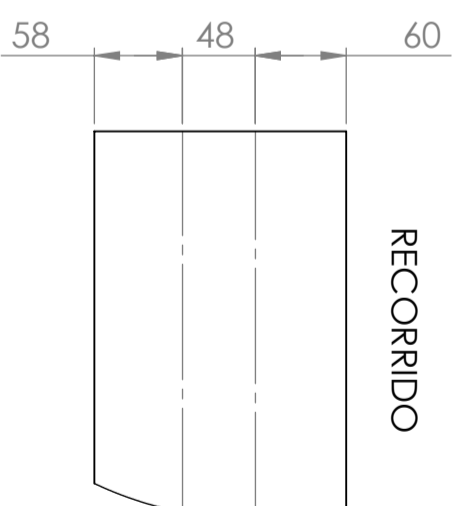
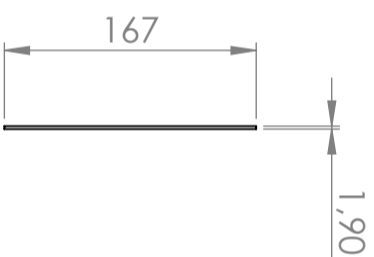
VISTA ISOMETRICA



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	título: Lateral de carroceira de 2274 mm	N.º DE PARTE 100318570
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	

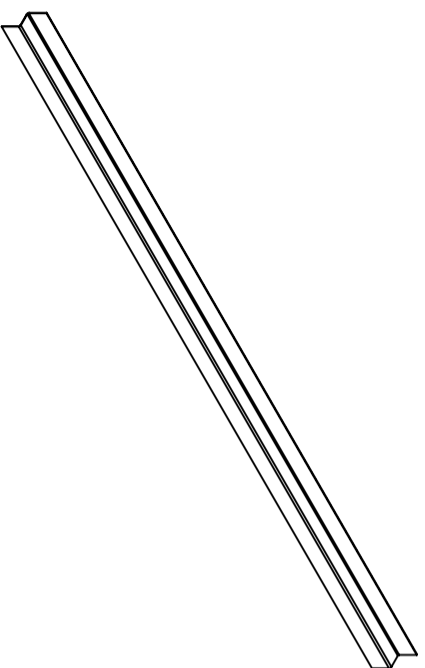
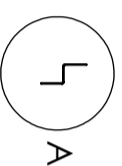


DETALLE A
ESCALA 1:2



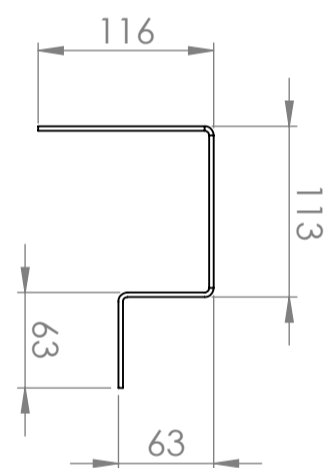
LD ARRIBA 90.00° R 3
LD ABAJO 90.00° R 3

2400

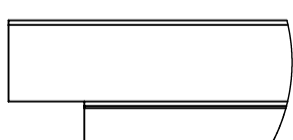


VISTA ISOMETRICA

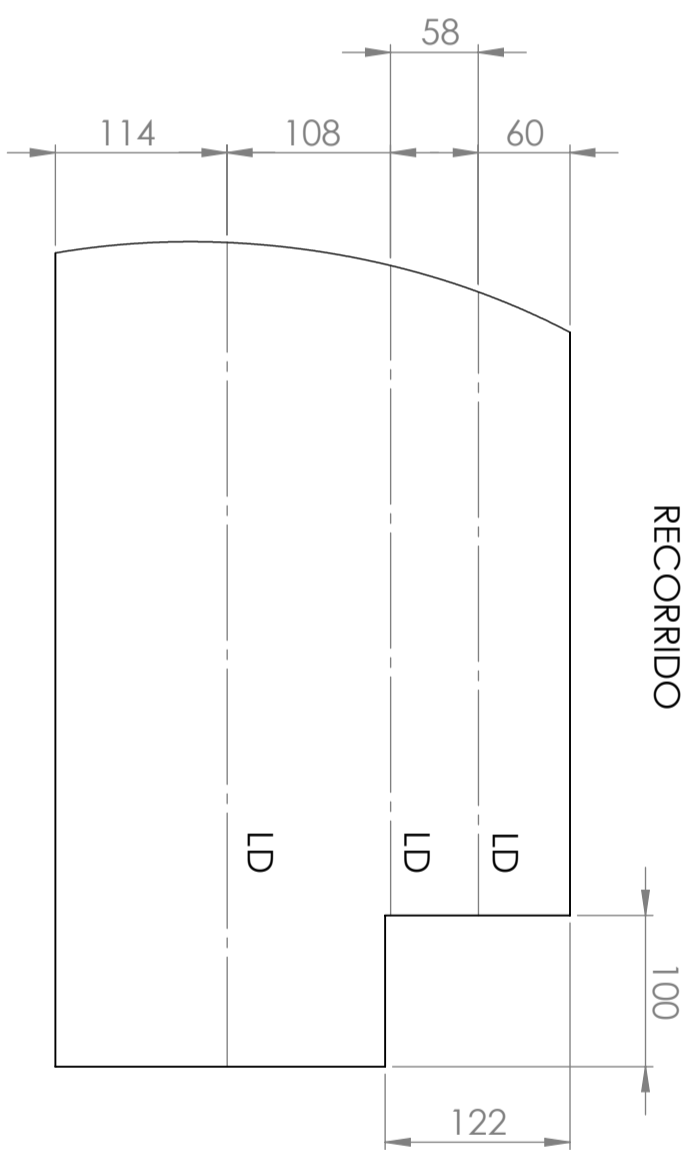
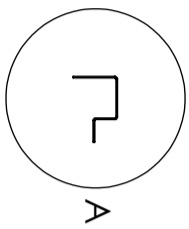
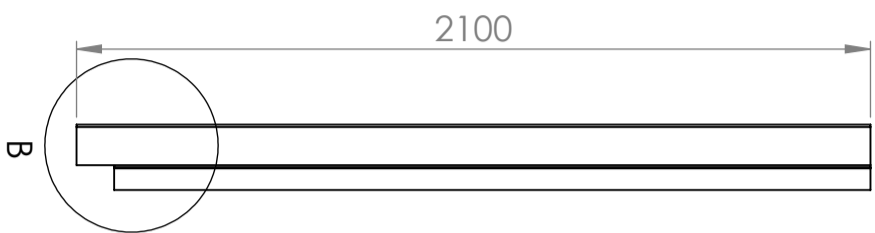
SIN O SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	título: Lateral de carroceira de 2400 mm	N.º DE PARTE 100318560
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	



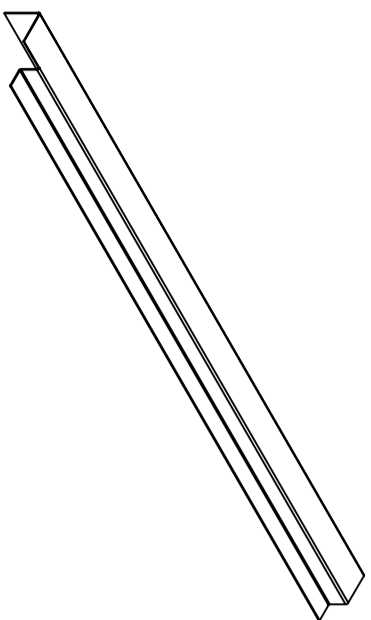
DETALLE A
ESCALA 1 : 5



DETALLE B
ESCALA 1 : 10

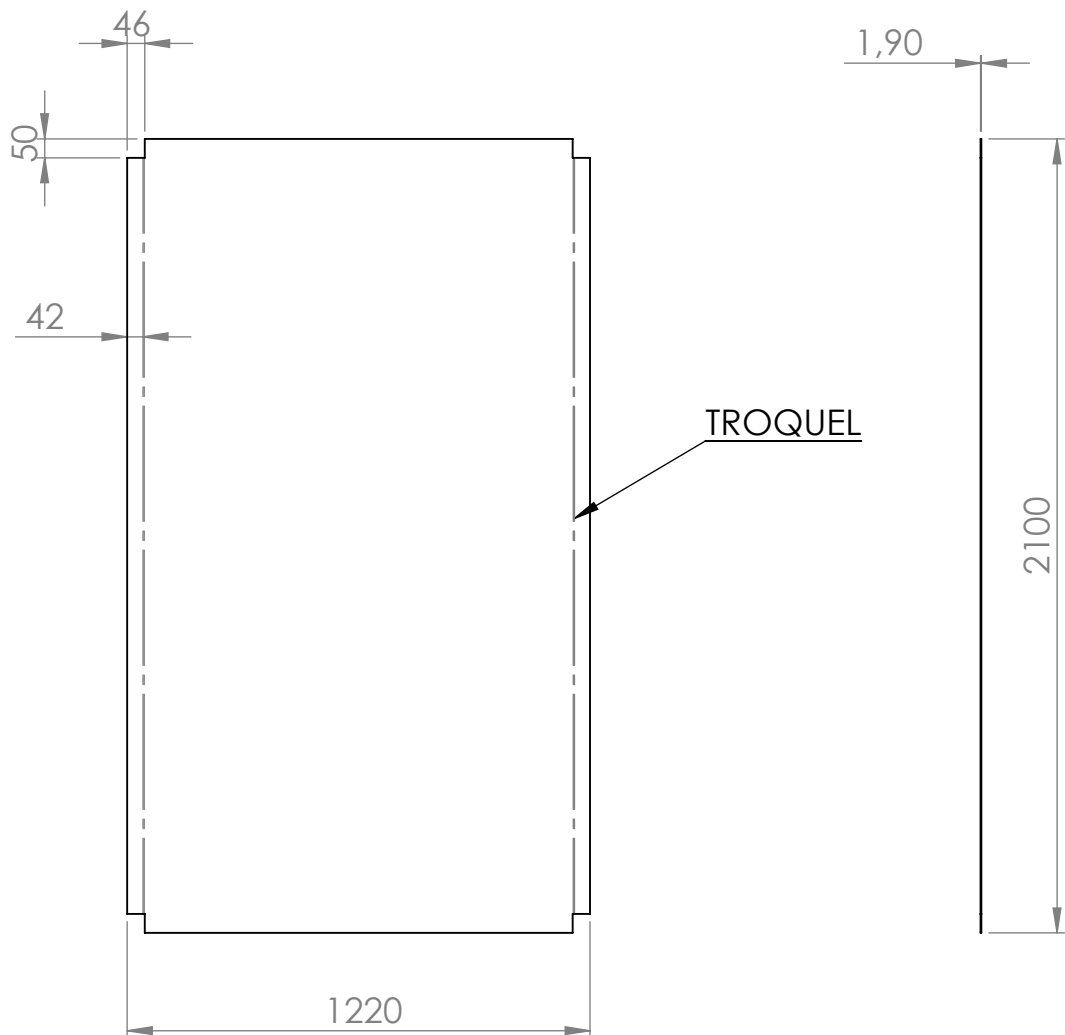


- ARRIBA 90.00 ° R 3
- ABAJO 90.00 ° R 3
- ABAJO 90.00 ° R 3



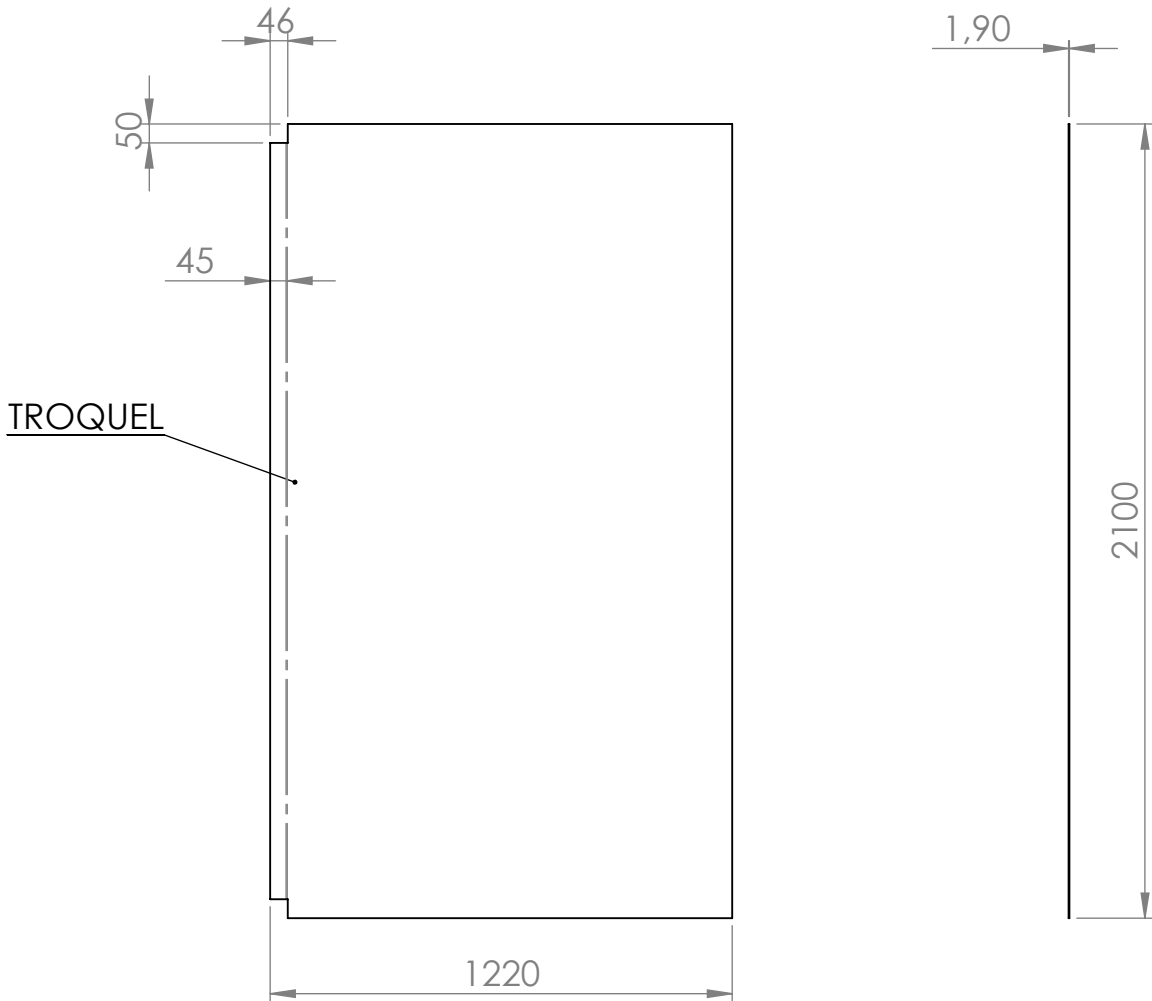
VISTA ISOMETRICA

SIN O SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	TITULO: Perfil esquinero puerta izquierdo	ESCALA: 1:20
PESO:			N.º DE PARTE 100318550	HOJA 1 DE 1
			A3	



TROQUEL

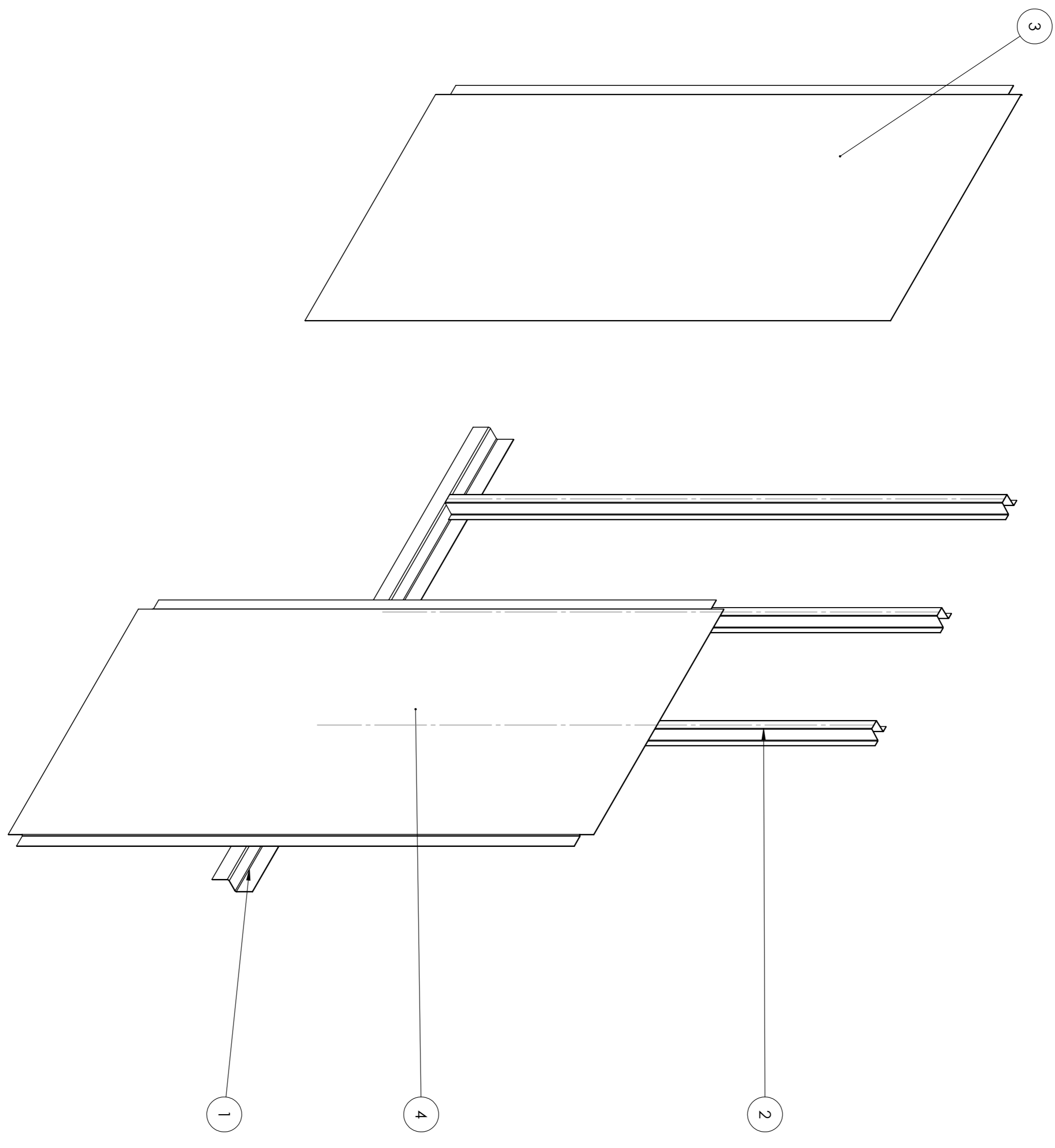
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: Lamina pared cava doble troquel			
DIBUJ.						N.º DE PARTE		A4	
VERIF.						100318540			
APROB.						ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	
FABR.						MATERIAL: ALUMINIO			
CAUID.						PESO:			



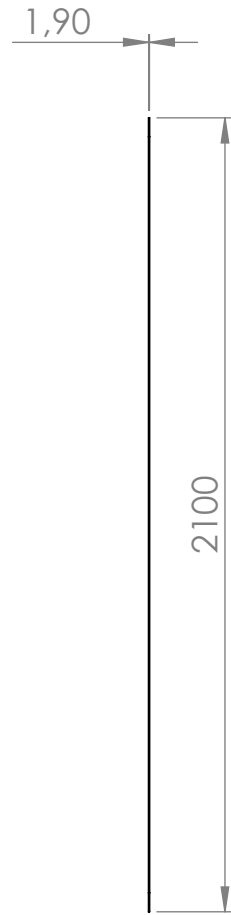
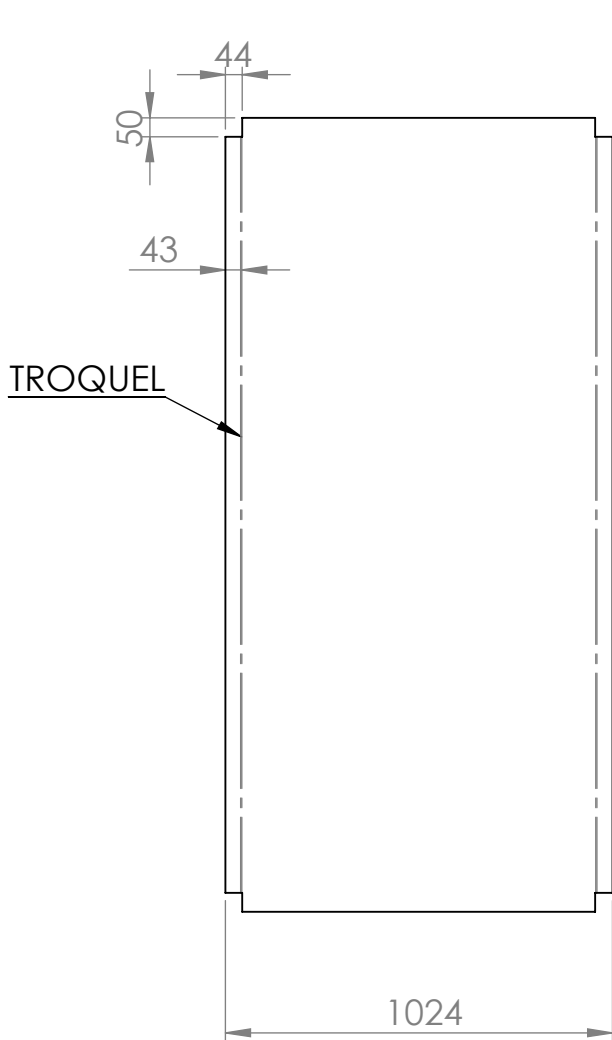
TROQUEL

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: Lamina pared cava troquelada			
DIBUJ.		VERIF.		APROB.		FABR.		CAUID.	
						MATERIAL: ALUMINIO		N.º DE PARTE 100318530	
						PESO:		ESCALA: 1:20	
								HOJA 1 DE 1	
								A4	

ITEM	DESCRIPCION	Nº PARTE	CANTIDAD
1	Lateral de carrocería de 1874 mm	100318690	1
2	Viga omega parci	100318520	3
3	Lamina pared cava frontal troquelada	100318680	1
4	Lamina pared cava frontal doble troquel	100318700	1



DATOS IDENTIFICATIVOS		LUGAR DE FABRICACION		FECHA DE FABRICACION		FECHA DE RECEPCION		FECHA DE ENTREGA		FECHA DE CANCELACION	
PROYECTO	NO CAMBIA LA ESCALA	REGION	REVISION	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Conjunto pared frontal 200273570 A1											



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

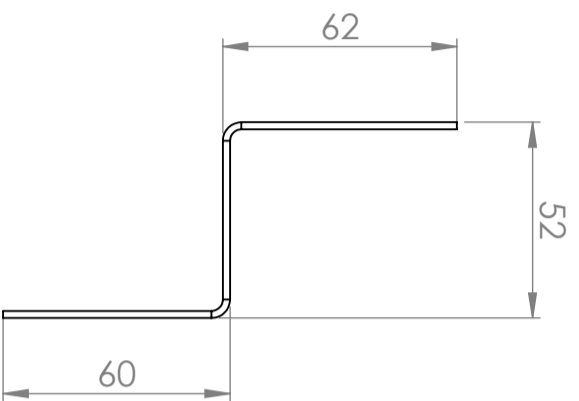
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

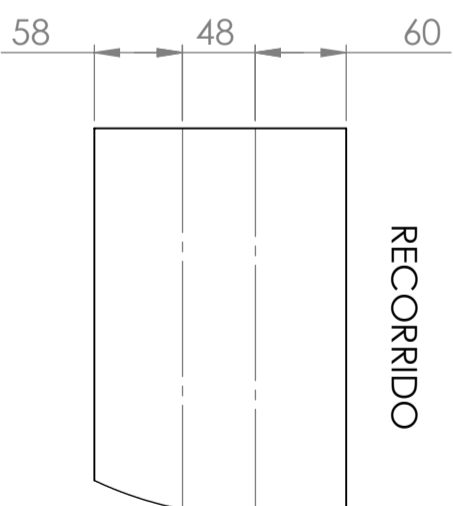
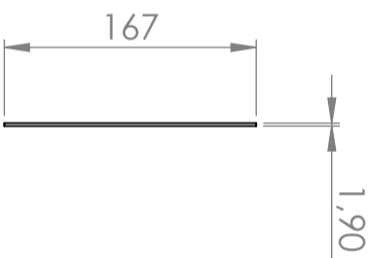
REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ALUMINIO	
				PESO:	

TÍTULO:	
Lamina pared cava frontal doble troquel	
N.º DE PARTE	100318700
	A4
ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1

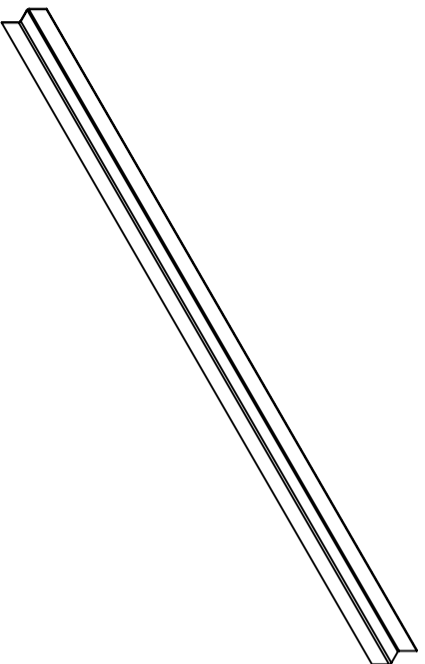
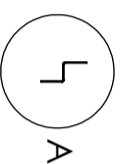


DETALLE A
ESCALA 1:2



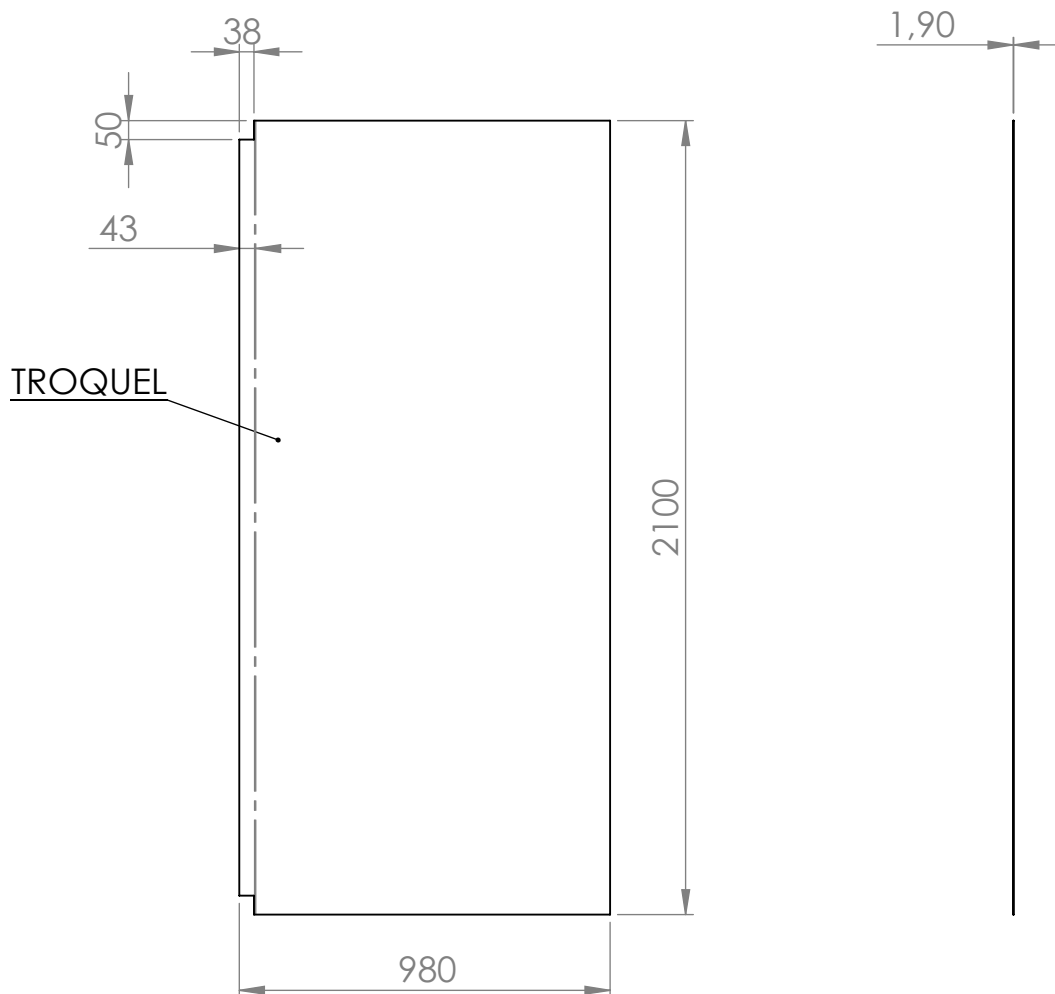
LD ARRIBA 90.00° R 3
LD ABAJO 90.00° R 3

1874



VISTA ISOMETRICA

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	título: Lateral de carroceria de 1874 mm	ESCALA: 1:20 HOJA 1 DE 1
PESO:			N.º DE PARTE 100318690	A3



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.					
				MATERIAL:	
				ALUMINIO	
				PESO:	

TÍTULO:

Lamina pared cava frontal troquelada

N.º DE PARTE

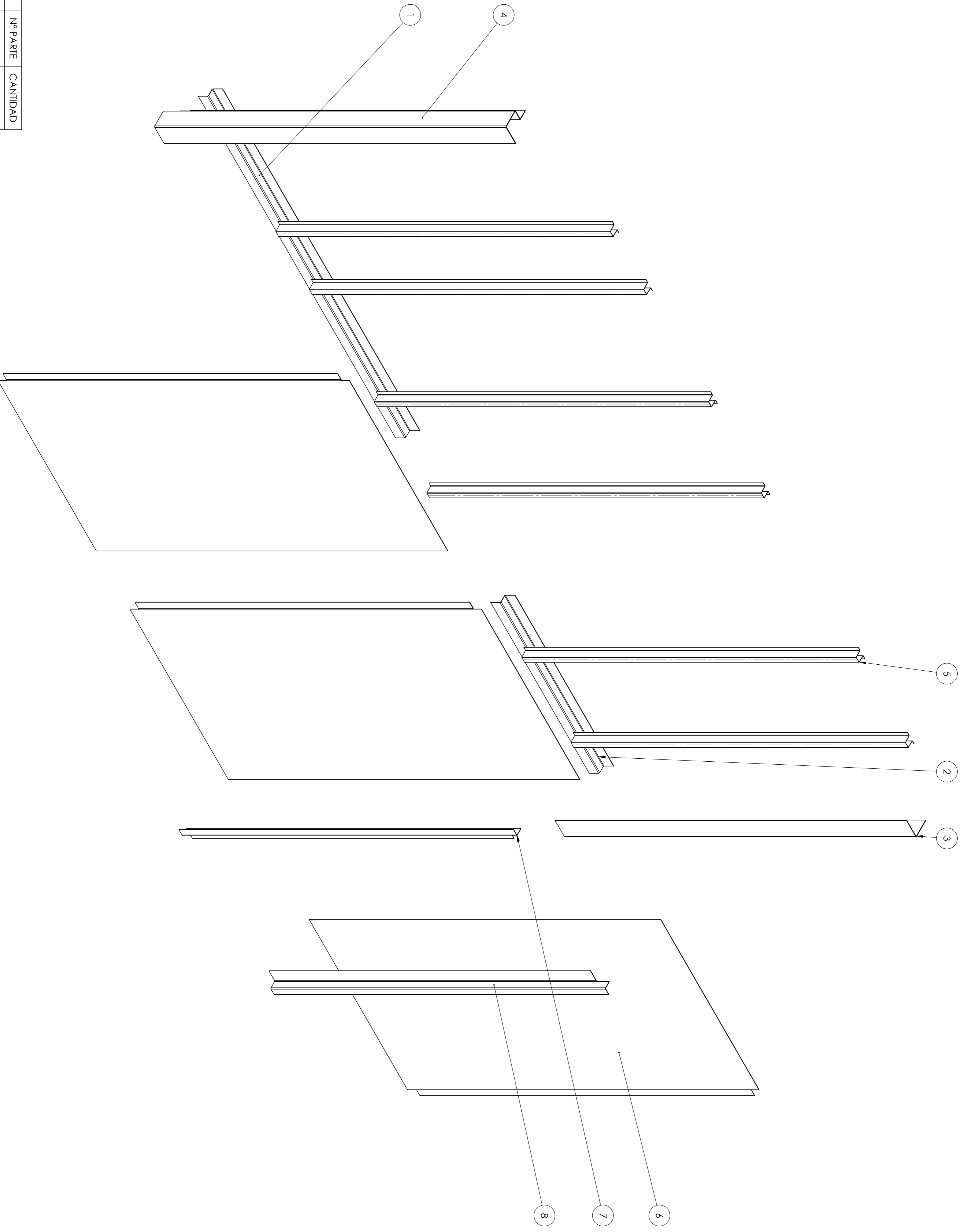
100318680

A4

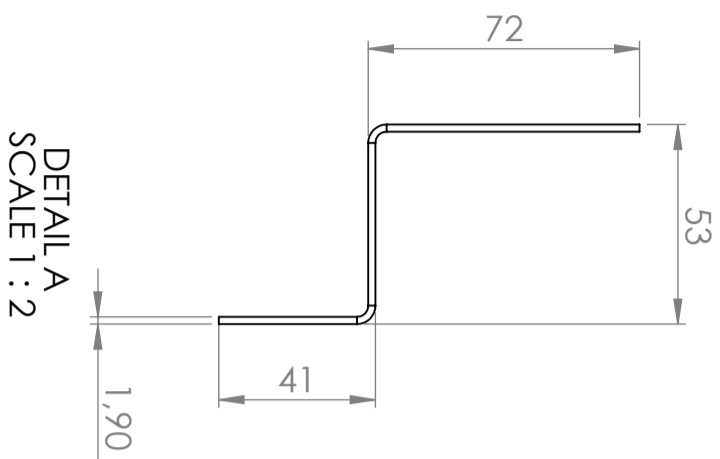
ESCALA: 1:20

HOJA 1 DE 1

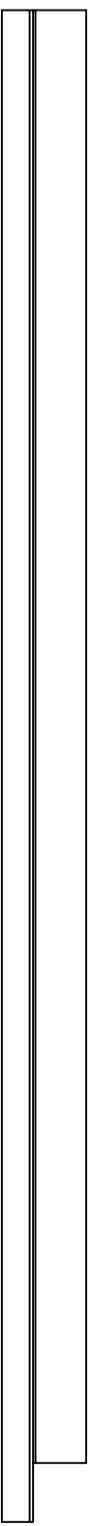
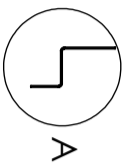
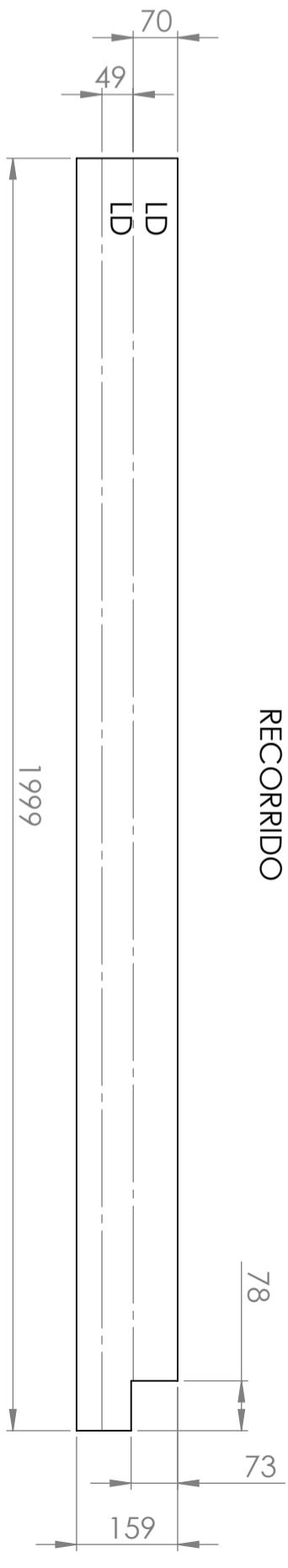
ITEM	DESCRIPCION	Nº PARTE	CANTIDAD
1	Lateral de carrocería de 2358 mm	100318640	1
2	Lateral de carrocería de 1179 mm	100318650	1
3	Perfil esquinero vertical	100318580	1
4	Perfil esquinero puerta derecho	100318630	1
5	Viga omega paraf	100318520	6
6	Lamina pared cava troquelada	100318530	3
7	Perfil Z puerta izquierdo	100318610	1
8	Perfil Z puerta derecho	100318660	1



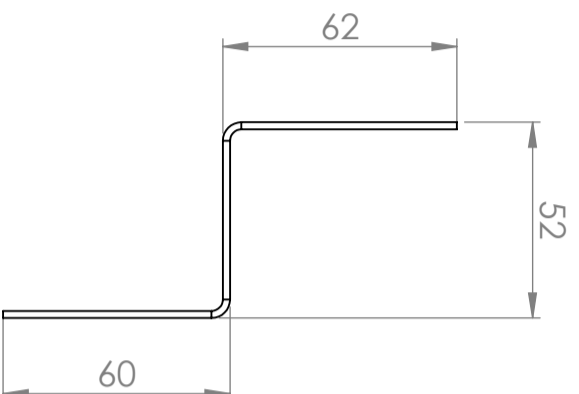
DATOS REPLICADO CONTROLADO		FECHA: 2007/3560		REGION: A1	
LUGAR DE EMPLANTACION		NOMBRE DEL CLIENTE		NOMBRE DEL PROYECTO	
INDICACIONES		FECHA		FECHA	
AUTOR		FECHA		FECHA	
DISEÑO		FECHA		FECHA	
VERIFICACION		FECHA		FECHA	
APROBACION		FECHA		FECHA	
CAMBIO		FECHA		FECHA	
MATERIAL		FECHA		FECHA	
PROYECTO		FECHA		FECHA	
ESCALA: 1:50		FECHA: 2007/3560		FECHA: A1	
TITULO: Conjunto pared derecha		FECHA: 2007/3560		FECHA: A1	



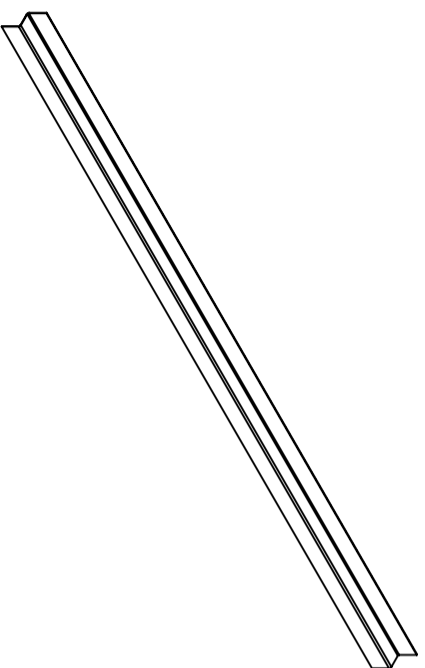
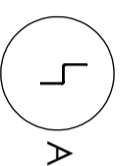
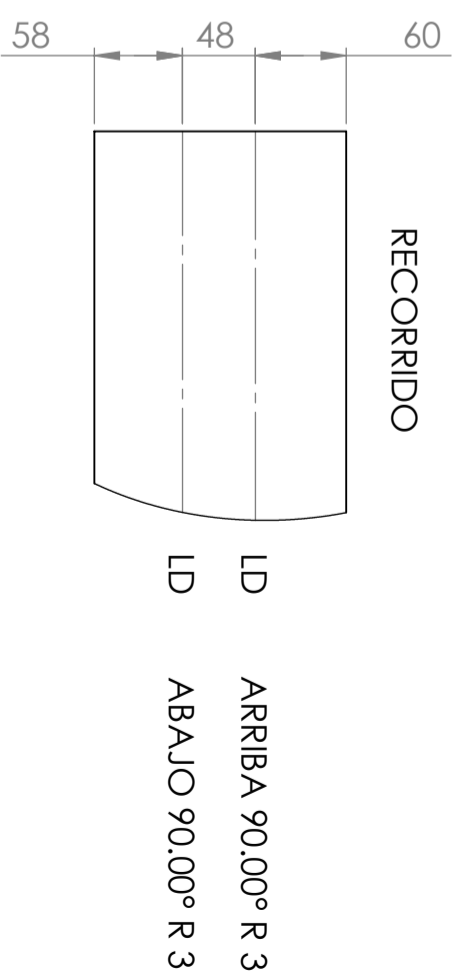
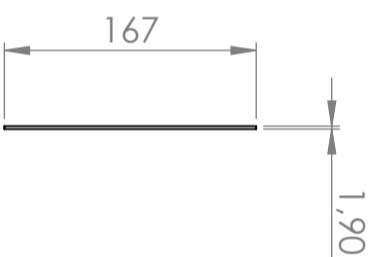
ARRIBA 90.00° R 3
 ABAJO 90.00° R 3



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA MATERIAL: ACERO	TITULO: Perfil Z puerta derecho	N.º DE PARTE 100318660	ESCALA: 1:20 HOJA 1 DE 1
			PESO:	A3



DETALLE A
ESCALA 1:2



VISTA ISOMETRICA

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO: REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA REVISION
DIBUJ. VERIF. APROB. FABR. CALID.	NOMBRE FIRMA FECHA	MATERIAL: ACERO	TITULO: Lateral de carroceria de 1179 mm	N.º DE DIBUJO 100318650
PESO:			ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
			A3	