



UNNE

Facultad de Ingeniería

Proyecto Final de Carrera:

IMPLEMENTO SELECCIONADOR DE CAMADAS
PARA AUTOELEVADORES LAYER PICKER MC

Alumnas:

ROBEFF, MELINA SUSANA

REGUILON, CANDIDA MARIA DE LOS ÁNGELES

Año 2022

ÍNDICE:

Introducción

Capítulo 1: 1

1.1. Planteamiento del problema

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos generales

1.2.2. Objetivos específicos

1.3 Justificación del procedimiento

1.3. Alcance y limitaciones

Capítulo 2: 3

2.1 Definición de autoelevador o montacargas:

2.1.1 Vehículos industriales motorizados

2.1.1 Funcionamiento de un montacargas4

2.1.2 Transporte y levantamiento de cargas pesadas de manera segura.....5

2.2 Capacidad de carga residual.....7

2.3 Máxima carga permitida

2.4 Triángulo de estabilidad en el montacargas.....8

2.5 Hipótesis de funcionamiento del implemento en el montacarga

2.6 Carga y descarga del montacargas10

2.7 Autoelevador LINDE.....11

2.7.1 Motor

2.7.2 Sistema hidráulico

2.7.3 Control de carga de Linde.....12

2.7.4 Control de la carretilla Linde

2.7.5 Estabilidad del montacargas LINDE

2.7.6 Sistema de frenado

2.7.7 Dirección

2.7.8 Mástil de elevación

2.7.9 Sistema eléctrico

2.7.10 Placa de características del autoelevador marca linde.....14

2.7.11 Placa de capacidad adicional para accesorios:.....14

2.7.12 Partes del montacargas LINDE.....15

2.7.13 Mantenimiento del montacargas LINDE.....16

Capítulo 3:17

3.1 Seleccionador de camadas

3.1.1 Definición

3.1.2 Modelo con montaje lateral fijo

3.2 Partes constituyentes de un seleccionador de camadas.....18

3.3 La instalación de un seleccionador de camadas

3.4 Consideraciones sobre la carga.....19

Capítulo 4.....20

4.1 Entorno de funcionamiento

4.2 Entorno de funcionamiento del implemento LAYER PICKER MC.....21

Capítulo 5	22
5.1 Definición de paletizar	
5.2 Beneficios de paletizar	
5.3 Estandarización de la altura de la mercadería paletizada:	
5.4 Estandarización de la altura de la mercadería manipulada por el LAYER PICKER MC.....	23
5.5 Fijación de la carga	
5.6 Característica de los pasillos en la estructura de almacenamiento.....	25
5.7 La paletización como instrumento de simplificación del trabajo	
5.8 Punto de vista de la distribución.....	26
Capítulo 6: LAYER PICKER MC	27
6.1 Definición y características de la estructura	
6. 2 Elementos estructurales básicos, apoyos y enlaces:.....	29
6.3 Estructuras de barras.....	30
6. 4 Cargas sobre una estructura	
6.5 Combinación de acciones	
6. 6 Equilibrio y compatibilidad.....	31
6.6.1 Equilibrio estático	
6.6.2 Equilibrio global de fuerzas	
6.6.3 Compatibilidad.....	32
6. 7 Métodos de análisis de estructuras	
Capítulo 7: Cálculos y dimensiones del implemento LAYER PICKER	33
7.0 Carga a levantar,	
7.0.1 Alturas de pallet.....	35
7.1 Cálculo de la estructura del implemento seleccionador de camadas.....	36
7.2 Método de Cremona.....	38
7.3 Cálculo de reacciones de vínculos.....	39
7.4 Verificación a la tensión de tracción y compresión.....	41
7.5 Hipótesis de cargas en las ruedas del autoelevador.....	42
7.5.1 Coeficiente de seguridad tiene que tener el montacargas con implemento.....	46
7.6 Pasos a seguir en el montaje.....	47
7.6.1 Implemento completo	
7.6.2 Palas: zona de sujeción.....	48
7.6.3 Contrapeso: bloques de contrapeso	50
7.6.4 Uñas de agarre: conexión entre el implemento y montacargas.....	51
Capítulo 8: Sistema hidráulico	54
8.1 Cilindro Hidráulico	
8.1.1 Calculo de cilindro hidráulico.....	55
8.1.2 Carrera del pistón.....	55
8.1.3 Sistema de accionamiento	
8.1.3.1 válvulas distribuidoras	
8.1.3.2 Válvulas antirretorno.....	56
8.1.3.3 Válvula de compensación	
8.1.4 Central hidráulica.....	57
8.1.5 Bomba hidráulica.....	58
8.1.6 Acumulador hidráulico.....	59
8.1.7 Fluido hidráulico	
8.1. 8 Filtro	

8.2. Cálculo del caudal necesario para cada grupo de cilindros.....	61
8.3. Dimensionamiento de las tuberías	65
8.3.1 Mangueras hidráulicas	
8.4 Presión hidráulica del sistema.....	67
8.5. Válvulas	69
8.6. Depósito de aceite	
8.7. Fluido hidráulico	
8.8. Filtrado	70
8.9 Análisis de pandeo.....	70
8.10 Instalación.....	72
8.10.1 Diagrama de movimientos: diagrama de fase-tiempo.....	74

Capítulo 9: Resultados de Simulaciones.....75

9.1 Mallado	
9.1.1 Tipo de malla basado en las características geométricas	
9.2 Descripción	
9.3 Suposiciones	
9.4 Información de modelo	
9.5 Unidades	
9.6 Propiedades de estudio	
9.7 Propiedades de material	
9.8 Cargas y sujeciones	
9.9 Definiciones de conector	
9.10 Información de malla	
9.11 Resultados del estudio	

Capítulo 10: Calculo financiero. Presupuesto necesario para el desarrollo del implemento.....78

10.1. Presupuesto de la estructura: con paletas y accesorios.	
10.2. Presupuesto del contrapeso	
10.3. Presupuesto de cilindros hidráulicos.	
10.4. Total del presupuesto	
10.5. Comparativa con la competencia	

Capítulo 11: Estudio de mercado.....80

11.1. Introducción al estudio de mercado	
11.2 Aspectos importantes.....	81
11.2.1 Negocio	
11.2.3 Datos.....	82
11.2.4 Investigación de campo.....	82
11.2.5 Etapas de la investigación de campo	
11.2.6 Demanda a futuro y demanda proyectada	
11.2.7 Antecedentes y objeto del proyecto.....	84
11.2.8 Fuentes de información y elaboración de datos.....	84
11.2.9 Demanda histórica del mercado: Proyección.....	85
11.2.10 Estadísticas de producción, comercio interior y exterior	
11.2.11 Tendencias del mercado.....	85
11.2.12 Probabilidades de ventas	
11.2.13 Conclusiones del estudio de mercado.....	86
11.2.14 Resumen.....	87

11.3 Competencias	
11.3.1 Comparativa de datos técnicos de la competencia y LAYER PICKER MC.....	90
11.4 Actores consultados	
11.4.1 Encuestas realizadas en industrias.....	90
11.4.2 Respuestas a encuestas realizadas en industrias.....	91

Capítulo 12: Análisis de la Matriz de datos FODA.....93

12.1. Análisis interno del proyecto	
12.1.1. Fortalezas	
12.1.2. Debilidades	
12.2. Análisis externo del proyecto	
12.2.1. Oportunidades	
12.2.2. Amenazas	
12.3. Matriz FODA del implemento	95

Capítulo 13: Conclusiones96

13.1. Sobre el implemento	
13.2. Sobre la simulación	
13.3. Posibles opciones para futuros proyectos	

Bibliografía.....97

Anexo.....98

CATÁLOGOS: CILINDRO HIDRÁULICO. MONTACARGA LINDE
Circuito hidráulico
Planimetría

Capítulo 1:

1.1. Planteamiento del problema

Esta propuesta nace de una solución inteligente al planteo de un problema en particular: la necesidad de optimizar a nivel de automatización como de diseño a algunos implementos que trabajan en empresas con movimiento de cargas laterales para la selección de camadas de botellas de todo tipo. Dando una solución a problemas típicos de implementos de este tipo como: fallas en la estructura la cual puede terminar en el flexionando o caída de la misma e incluso provocar un vuelco al montacargas. Una gran variedad de implementos es utilizada sin haber sido calculados o verificados con anterioridad a su uso.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es identificar los principales problemas de implementos seleccionadores de camadas pudiendo diseñar un implemento nuevo que posea la mayor cantidad de innovación para optimizar los procesos, reducir y/o eliminar costos y actividades que limiten el eficiente desempeño del montacargas.

1.2.2. Objetivo especifico

Surge de la necesidad de optimizar implementos que se encuentran en uso que no poseen verificación alguna, siendo este proyecto de gran innovación y propuesta para reemplazar implementos no corroborados en uso, priorizando la protección del operario ya que el implemento presentado en el proyecto trabaja con una gran seguridad debido a que se han ponderado las cargas manipuladas, reduciendo los costos de fabricación y aumentando considerablemente el coeficiente de seguridad a la carga nominal de diseño.

1.3. Justificación del procedimiento

Se opta en este proyecto, por empezar con el diseño del implemento, luego la verificación del mismo a través de la herramienta informática SOLIDWORKS que es un software de diseño CAD 3D (diseño asistido por computadora) para modelar piezas y ensamblajes en 3D, utilizando MEF (Método de Elementos Finitos) para la comprobación de tensiones y deformaciones a las que el implemento pueda llegar a trabajar. Este método de diseño y prueba del producto es mejor al ensayo y error

en donde hay que mantener costos de manufactura asociados a la construcción de cada ejemplar para las pruebas, por lo que se opta principalmente hacer los análisis pertinentes que nos permite este software para la fiabilidad del implemento seleccionador de camadas a fabricar.

1.4. Alcance y limitaciones

Debido a las restricciones de tiempo el trabajo se enfocará únicamente en el análisis de empresas del norte argentino de insumos de botellas. En un futuro este análisis podría llegar a extenderse a otros almacenes del país y otras empresas que puedan trabajar en condiciones de servicio mínimas exigidas para el uso de este implemento seleccionador de camada.

Capítulo 2

Para desarrollar el proyecto, se tiene en cuenta la máquina en la cual va a operar el implemento, los autoelevadores más usados en fábricas de botellas son: TOYOTA y LINDE, rondando los 2,5 a 3 toneladas. En este proyecto se tendrá en cuenta el montacargas con menor carga a levantar (2,5 toneladas) ya que si el mismo soporta el implemento por consiguiente el que soporta mayor carga también podrá.

2.1 Definición de autoelevador o montacargas:

Un montacargas o autoelevador es una herramienta que permite a una persona levantar, elevar y transportar con precisión cargas grandes y pesadas con poco esfuerzo en lugar de levantar o trasladar los artículos manualmente. Respetan el medio ambiente aportando bajas emisiones, bajo nivel de ruido el cual beneficia al operador, creando un ambiente laboral más saludable. Posee diseño compacto y pequeño radio de giro, por este motivo son adecuados para zonas de trabajo donde el espacio reducido es necesario y el esfuerzo en el operador disminuye, sin embargo, existe un gran riesgo de lesiones graves cuando el operador utiliza un montacargas deficiente por ejemplo los que funcionan con implementos que no hayan sido previamente calculados o verificados. Estos son los casos vistos en varias industrias del norte argentino.

Los montacargas están disponibles en varios tamaños y capacidades, son impulsados mediante baterías, gas propano, combustible de gasolina o de diésel. Algunos son diseñados para ser utilizados en ubicaciones o atmósferas peligrosas donde un montacargas común pudiera causar un incendio o explosión.

El montacargas con el que se trabajará en el proyecto será de la marca LINDE, combustible diésel, de 2.5 toneladas pudiendo adaptarse este proyecto a cualquier otro haciendo leves modificaciones y/o adaptaciones.

2.1.1 Vehículos industriales motorizados

Clasificados en siete tipos de acuerdo a sus características:

Clase 1 - Motor eléctrico, Pasajero, Vehículos de contrapeso (llantas sólidas y neumáticas)

Clase 2 - Vehículos de Motor Eléctrico para Pasillo Angosto (llantas sólidas)

Clase 3 - Vehículos Manuales con Motor Eléctrico o de Pasajero (llantas sólidas)

Clase 4 - Vehículos de Motor de Combustión Interna (llantas sólidas)

Clase 5 - Vehículos de Motor de Combustión Interna (llantas neumáticas)

Clase 6 - Tractores de Motor Eléctrico y de Combustión Interna (llantas sólidas y neumáticas). No existen montacargas en esta clase.

Clase 7 - Montacargas de Terreno Escabroso (llantas neumáticas)



Pasajero Sentado: El montacargas tiene un contrapeso en la parte trasera.

Ejemplo de:

Vehículo Clase 1	si es impulsado con electricidad.
Vehículo Clase 4	si es impulsado con combustión interna con llantas sólidas(gasolina, diesel o gas propano)
Vehículo Clase 5	si es impulsado con combustión interna con llantas neumáticas.

Montacargas con pasajero sentado, pudiendo ser de clase 1, clase 4 y clase 5.

Algunas veces se instalan accesorios especiales sobre las horquillas para extender el alcance, sujetar un barril, izar o levantar artículos de configuraciones irregulares tales como un rollo de alfombra o hasta levantar personal, esta implementación hace que el montacargas adquiera cualidades específicas para el trabajo, así como el seleccionador de camadas podrá otorgar mayor versatilidad al mover la carga y seleccionarla de una manera más rápida.

Cuando se utilice un accesorio que pudiera afectar la capacidad o la operación segura de un montacargas, su uso deberá ser comprobado, calculado, analizado ya que puede alterar las propiedades de levantamiento, estabilidad y terminar volcando.

2.1.2 Funcionamiento de un montacargas:

Un montacargas tiene las ruedas guidoras en la parte trasera las cuales giran en un círculo alrededor de las ruedas frontales que apoyan la carga.

La dirección trasera hace difícil el frenar rápidamente o virar un montacargas y, todavía mantener control. Por lo tanto, es importante que no se conduzca un montacargas demasiado rápido o dar vueltas en las esquinas bruscamente.

Esta información se tiene en cuenta a la hora del diseño, considerando que el frenado no debe producirse bruscamente, así como las maniobras de giro del volante, esto hace que el implemento no se vea sometido a grandes impactos o

alteraciones como cambios de velocidades que puedan perjudicar su estabilidad como su funcionalidad.

2.1.3 Transporte y levantamiento de cargas pesadas de manera segura

Un montacargas está contrabalanceado, es decir opera como una balanza hasta lograr el equilibrio entre la carga y el montacargas, teniendo en cuenta el principio de balanceo (sube y baja).

Considerar al montacargas como una viga, la carga sostenida por las horquillas está en un punto de apoyo (ruedas delanteras) que hace contrapeso con el peso del otro extremo de la viga (cuerpo del montacargas y el contrapeso construido dentro de él).

La carga de las horquillas debe balancearse con el peso del montacargas, para que ese principio funcione. Se necesita una carga adecuada para balancear el “sube y baja”. Recordar que el montacargas correctamente cargado no excede la capacidad indicada del vehículo (2500 kilos).

El diseño del implemento debe tener en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, para no trabajar forzado pudiendo disminuir su vida útil. Se busca reducir el peso del implemento para que el mismo pueda levantar la carga sin requerir mayor esfuerzo que el necesario.

Se puede determinar si el montacargas transportará una carga de manera segura o se inclinará hacia adelante comparando el “momento” (una tendencia a producir giro) de la carga y el montacargas. El momento equivale a la distancia desde el punto de apoyo (o fulcro) hasta el centro de gravedad (punto que se concentra todo el peso) multiplicado por el peso.

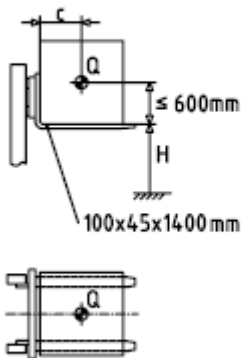
$$\begin{aligned} \text{Momento (tendencia a producir giro) expresado en KG metros} \\ = \text{Distancia desde el punto de apoyo hasta el centro de gravedad (centro de la carga)} \\ \text{multiplicado por el peso de la carga} \end{aligned}$$

Placa de capacidades que le indica al usuario las cargas que se podrán levantar de manera segura.

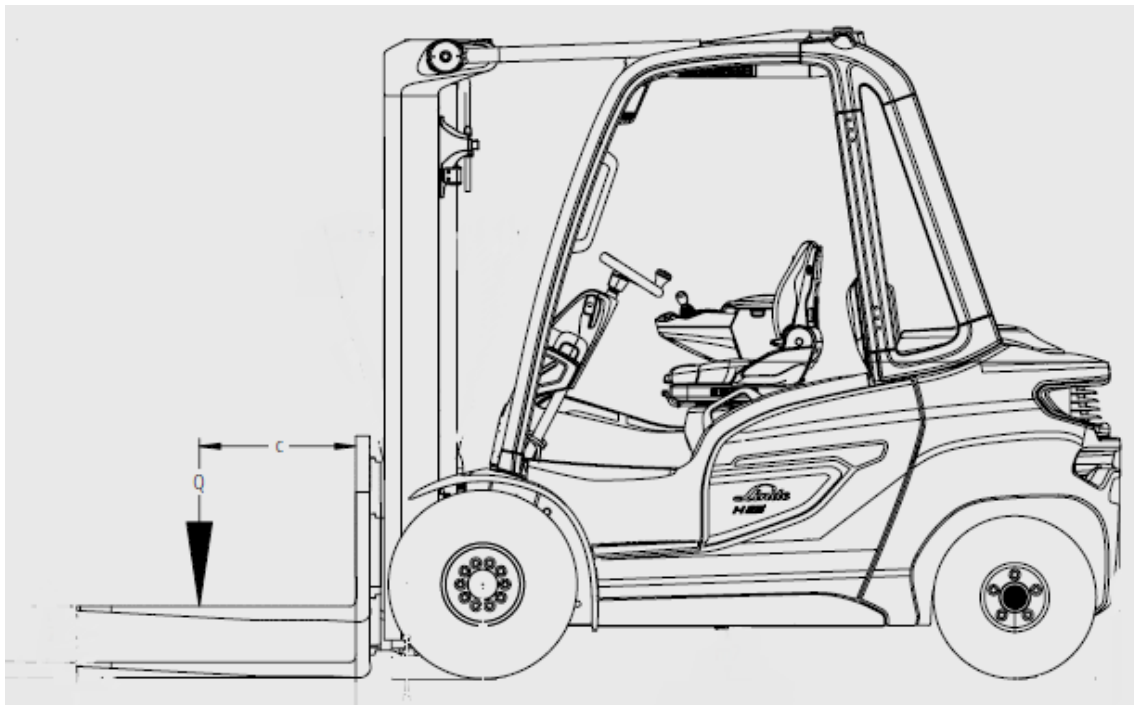
Características	1.1	Fabricante (designación abreviada)		Linde
	1.2	Modelo (designación de modelo del fabricante)		H25 D
	1.2a	Serie		1202
	1.3	Sistema de tracción		Diésel
	1.4	Conducción		Conductor sentado
	1.5	Capacidad de carga/carga nominal	Q (t)	2,50
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	500
	1.8	Distancia centro de eje delantero a talón de horquilla	x (mm)	416,50
	1.9	Distancia entre ejes (batalla)	y (mm)	1.905

Catalogo LINDE, características del autoelevador

H25 / 600



H (mm)	Q (kg)			
7000	1700	1550	1420	1320
6900	1800	1640	1510	1400
6800	1900	1730	1590	1470
6700	2000	1820	1680	1550
6600	2100	1910	1760	1630
6500	2200	2000	1840	1710
6400	2300	2100	1930	1790
6300	2400	2190	2010	1860
≤ 6200	2500	2280	2100	1860
c (mm)	400 - 600	700	800	900



Catalogo LINDE, centro de gravedad de la carga.

Este montacargas puede levantar de manera segura 2500 kg a unos 6500 mm de altura con un centro de gravedad de 500 mm.

Con lo expresado anteriormente:

$$\text{Momento} = 2500\text{kg} * 0.5\text{m} = 1250 \text{ kg.m}$$

Este momento del montacargas debe ser mayor al momento de la carga.

$$\text{Momento del montacargas} \geq \text{Momento de la carga}$$

Si esta premisa no se cumple el montacargas se inclinaría hacia adelante. Mientras la carga se esté levantando, es posible que el montacargas se caiga hacia un

costado o bien se incline hacia adelante. Cuando se habla en este apartado sobre la carga se hace referencia al implemento más la camada.

Por lo tanto, en el diseño del implemento se debe considerar el centro de gravedad del montacargas como el **de la carga**. Ese centro de gravedad combinado se mueve mientras también lo hace la carga y mientras el montacargas se desplaza sobre superficies que son irregulares o inclinadas. En este caso por la funcionalidad del seleccionador de camadas, la superficie del camino a transitar por el montacargas es plana sin inclinaciones por lo que favorece a que el centro de gravedad permanezca estable en el trayecto de funcionamiento, pudiendo controlarse el centro de gravedad cuando se eleva la carga en un movimiento controlado.

2.2 Capacidad de carga residual:

La capacidad de carga residual de un montacargas es la capacidad del mismo para soportar una determinada carga a una altura definida, al incrementar la altura dicha capacidad se ve disminuida, depende del tipo de mástil (estándar, doble, triple), la altura de elevación del mástil instalado, los neumáticos del eje delantero, el uso de accesorios, equipos adicionales y la limitación de la inclinación hacia atrás.

Si se modifica alguno de estos parámetros, la capacidad de carga residual se vería afectada, en el caso de que se produzca deberá determinarse la nueva capacidad de carga residual y deberá modificarse el diagrama de capacidad según sea necesario. La capacidad de carga residual se verá disminuida por el implemento seleccionador de camadas, por lo que se tiene sumo cuidado para que sea mayor a la de servicio.

2.3 Máxima carga permitida:

La máxima carga permitida se determina mediante la distancia entre el centro de gravedad de la carga y la parte posterior de los brazos de horquilla, así como la altura de elevación.

Las cifras indicadas en el diagrama o en la placa de capacidades de elevación se aplican a cargas compactas y regulares. No se deben exceder, ya que de lo contrario afectará a la estabilidad y a la resistencia de las horquillas y el mástil. Si bien esta carga no es utilizada para diseño se la nombra para información.

Aclaración: la altura del implemento y la altura máxima de las camadas habituales rondan por debajo de los 3 metros (el implemento es alrededor de 1,1 metro de altura, y la camada es de 0,8 metros).

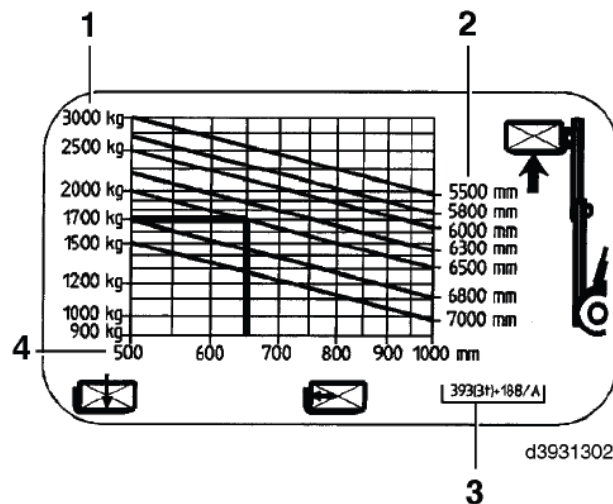


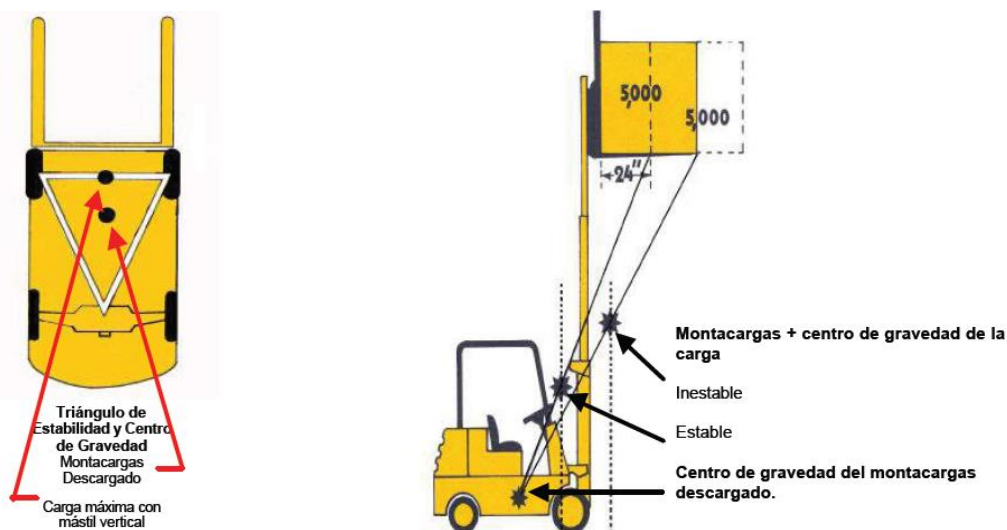
Diagrama con cargas y velocidades máximas. LINDE

- 1 La velocidad máxima peso de cargas permitidas en kg
- 2 Altura de elevación en mm
- 3 Denominación de serie de carretillas con máx. capacidad de carga y series de mástiles
- 4 Distancia entre el centro de gravedad de la carga y la parte posterior de las horquillas en mm

2.4 Triángulo de estabilidad en el montacargas:

Como se muestra en el dibujo, los lados del triángulo están formados por el centro de cada rueda delantera y el centro de la rueda trasera o el centro del eje (si el montacargas cuenta con dos ruedas traseras).

Se debe trazar una línea vertical dentro del triángulo de estabilidad que se extiende desde el centro de gravedad de la combinación vehículo – carga para evitar que el montacargas se incline hacia delante, a un costado o bien deje caer la carga.



Triángulo de estabilidad y centro de gravedad

En el ejemplo se puede ver que el centro de gravedad es de 24'', con una carga de 5000 libras, si la carga está centrada (bloque amarillo) se puede ver que es estable y se encuentra dentro del triángulo de estabilidad, pero si la carga se mueve hacia adelante (bloque con líneas de puntos) el centro de gravedad de la carga más el centro de gravedad del montacargas se encuentra fuera del triángulo provocando una inestabilidad en el conjunto.

En caso de exceder la capacidad nominal del vehículo, existe el riesgo de que los neumáticos traseros se eleven y en el peor de los casos, puede suceder de que el vehículo se vuelque pudiendo resultar en un accidente fatal.

Como puede apreciarse cuando la carga se posiciona más cerca de la punta de las uñas, el efecto del peso de la carga se incrementa.

El ancho del implemento seleccionador de camadas (un accesorio sobre el montacargas) genera que, el centro de la carga se traslade hacia delante. La carga admitida se reduce siguiendo el mismo principio que un balancín. La instalación de accesorios pondera aún más la inestabilidad, esto se conoce como "pérdida de centro de carga".

El diseño del seleccionador considera que el conjunto (implemento más carga) el centro de gravedad -que fue verificado por SolidWorks- quede entre las dos ruedas delantera. Es decir, sobre la línea horizontal del triángulo de estabilidad formada por estas. Ese principio se cumple en el proyecto. Entonces, aunque la elevación de la carga aumente siempre se va a ubicar dentro del triángulo de estabilidad.

El centro de gravedad de la combinación montacargas -carga puede moverse fuera del triángulo de estabilidad si:

- La carga se levanta con los extremos de las horquillas (situación del bloque con líneas de puntos)
- La carga se inclina hacia delante.
- La carga se inclina demasiado hacia atrás cuando se levanta.
- La carga es ancha.
- El movimiento del montacargas causa que el centro de gravedad cambie.

Acción	Movimientos del centro de gravedad:
Inclinar la carga hacia delante	Hacia el eje frontal
Elevar la carga mientras está inclinado hacia delante	
Manejar en un lugar de inclinación con la carga cuesta abajo	
Frenar hacia adelante o acelerar en reversa	
Inclinar la carga hacia atrás	Hacia el eje trasero
Elevar la carga mientras está inclinado hacia atrás	
Manejar en un lugar de inclinación con la carga cuesta arriba	
Acelerar hacia adelante o frenar en reversa	
Manejar en una superficie inclinada	Hacia la parte de abajo del triángulo
Manejar en una superficie irregular o escabrosa	Hacia la rodera o parte inferior del triángulo
Girar	Hacia el lado que esté enfrentando la dirección original de la trayectoria

Acciones que producen los movimientos del centro de gravedad del conjunto

Estos movimientos del centro de gravedad se tienen en cuenta en la fabricación del implemento, para poder asegurar la estabilidad del conjunto en todo momento, sea sin carga o con carga el montacargas debe mantener su equilibrio.

2.5 HIPÓTESIS DE FUNCIONAMIENTO DEL IMPLEMENTO EN EL MONTACARGAS:

- La carga se encuentra estable y bien acomodada sobre las uñas de agarre
- No se inclinen las uñas de agarre hacia delante excepto cuando levanta o deposita una carga.
- Mantenga la carga baja, solamente un poco por encima del suelo, y con las uñas hacia atrás cuando se esté desplazando.
- La velocidad de servicio se encuentre en todo momento dentro del triángulo de estabilidad de manera segura.

Todos estos factores se tienen en cuenta a la hora de diseñar el contrapeso para la estructura, que hace el conjunto del implemento seleccionador de camadas.

2.6 Carga y descarga del montacargas:

En el momento de la preparación de pallets, es necesario que la camada se encuentre estabilizada para que no haya partes que se deslicen o caigan durante el transporte, de esta manera se protege la camada tanto como sea necesario.

Las siguientes imágenes muestra los patrones más comunes :



Bloque

El más común.
El nivel superior puede inestabilizarse si no se ata con alambre o correa.

Ladrillo

Los envases están entrelazados al girar cada nivel 90 grados.

Molinete

Utilizado cuando el patrón tipo ladrillo es inestable.

Patrones de Apilado Irregulares

Madera en tiras o contrachapada (plywood) o cartón pesado entre las capas pueden ayudar a estabilizar moldes, sacos, y otras figuras irregulares.

Patrones comunes de conformado de paletas

Las dimensiones y peso de la carga se deben encontrar dentro del índice de capacidad del montacargas, si no es así se debe fraccionar los pallets en partes más pequeñas.

En las fábricas de botellas, el patrón más común es el bloque, donde el nivel superior (es decir la fila de arriba) puede movilizarse dependiendo de la forma de agarre del mismo. Se tiene consideración a la hora del diseño de las palas que sujetarán la camada que se encuentra sobre el pallet, que deberán sostener una altura requerida por estabilidad.

2.7 Autoelevador LINDE:

2.7.1 Motor

Como motor de tracción, hay instalado un motor diésel de 4 cilindros y 4 tiempos, con turbocompresor y tecnología punta de inyección de la bomba. Acciona las bombas hidráulicas de la carretilla elevadora a un régimen adecuado para la carga. El motor se refrigera por medio de un circuito cerrado de refrigeración con un depósito de expansión.

Se usa una lubricación de circulación de presión con una bomba de aceite en el cárter de aceite para lubricar el motor. El aire de combustión se limpia por medio de un filtro de aire seco con un filtro de papel.

Se usan motores diésel de tecnología punta para obtener:

- Par elevado
- Bajo consumo de combustible
- Emisiones de escape bajas
- Emisiones de partículas bajas
- Bajo nivel de ruido

2.7.2 Sistema hidráulico

La tracción consta de *una bomba hidráulica de desplazamiento variable*, dos motores de accionamiento hidráulico continuo para las ruedas (montados como una unidad de eje de accionamiento) y una bomba hidráulica (*bomba de desplazamiento fijo*) para el sistema hidráulico de trabajo y de la dirección.

El sentido de la marcha y la velocidad se regulan mediante dos pedales aceleradores a través de la bomba hidráulica de desplazamiento variable.

Los motores de accionamiento hidráulico continuo de las ruedas se alimentan mediante la bomba hidráulica de desplazamiento variable y accionan las ruedas motrices.

Cada uno tiene dos pedales aceleradores de sentido de la marcha hacia delante y hacia atrás (funcionamiento con dos pedales) que se usan para regular tanto la bomba hidráulica variable como el régimen del motor simultáneamente. El control con dos pedales permite que el funcionamiento de la carretilla elevadora sea sencillo, seguro, sin fatiga y eficiente.

La *transmisión hidrostática* permite variar de forma continua la velocidad en ambos sentidos, desde el reposo hasta la velocidad máxima.

Para controlar los movimientos de trabajo, elevación, bajada e inclinación, sólo existe una palanca de mando. *Hay otra palanca de mando para manejar los accesorios adicionales.*

2.7.3 Control de carga de Linde:

El sistema de control de carga de la carretilla de Linde permite:

- Manipulación de cargas de precisión milimétrica
- Un control sin esfuerzo de las funciones del mástil
- Las funciones de conducción y elevación son completamente independientes.

2.7.4 Control de la carretilla Linde:

El control de la carretilla elevadora de Linde permite lo siguiente:

- Desplazamiento hacia delante/atrás suave y delicado.
- Regulación automática del régimen del motor para adaptarse a la potencia correspondiente que necesita el sistema hidráulico
- Servicio rápido mediante autodiagnóstico
- Máxima fiabilidad operativa.

2.7.5 Estabilidad del montacargas LINDE

La estabilidad estándar del autoelevador esta especificada por normas ISO u otras normas de calidad. Sin embargo, estos estándares no son aplicables para todo tipo de operación. La estabilidad del vehículo puede variar de acuerdo a diferentes condiciones de trabajo.

Bajo las siguientes condiciones de operación se asegura la estabilidad máxima: suelo firme y nivelado. Manejo bajo condiciones estándares de carga o descarga.

- **CONDICIONES ESTÁNDAR SIN CARGA:** Significa que las uñas o cualquier medio de sujeción de carga, esta elevado a 30 cm del suelo y el mástil inclinado completamente hacia atrás, sin carga.
- **CONDICIONES ESTÁNDAR CON CARGA:** Significa que las uñas u otro medio de sujeción de carga esta elevado a 30 cm del suelo, la carga posicionada en el centro de carga y el mástil completamente inclinada hacia atrás.

2.7.6 Sistema de frenado:

La transmisión hidrostática se usa como freno de servicio. Esto quiere decir que el freno de servicio no requiere mantenimiento.

Los dos frenos de discos múltiples incorporados en los motores de las ruedas se usan como freno de estacionamiento.

Cuando el motor está apagado, se accionan los frenos de discos múltiples, de modo que la carretilla presenta una función de frenado automática.

2.7.7 Dirección:

La dirección es un *sistema hidrostático* en el que el volante actúa sobre el cilindro de dirección para accionar las ruedas traseras.

Si se aumenta la fuerza aplicada al volante, el sistema de dirección también se puede accionar con el motor parado.

2.7.8 Mástil de elevación:

El mástil de amplia visión permite:

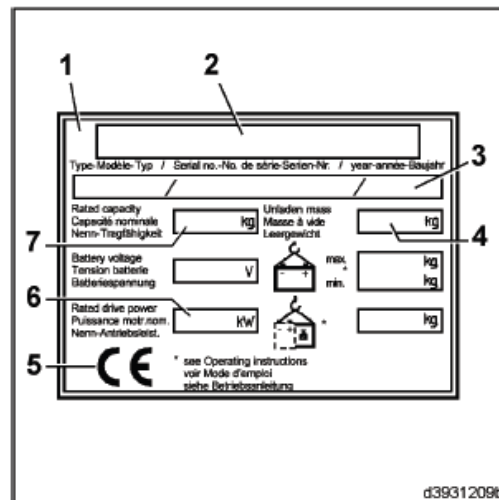
- Visibilidad ideal a través de unos perfiles finos de mástil
- Máxima capacidad de elevación hasta alturas máximas de elevación
- Enorme capacidad de elevación residual
- Rodamientos sin mantenimiento en los cilindros del mástil y de inclinación, mediante puntos de unión con amortiguadores de goma
- Limitación eléctrica del ángulo de inclinación.

2.7.9 Sistema eléctrico:

El sistema eléctrico está alimentado por un *alternador trifásico* con una tensión de 12 V CC.

Hay una batería de 12 V y 88 Ah (amperio-hora) instalada para arrancar el motor. Está colocada debajo del asiento del conductor en el compartimento del motor.

2.7.10 Placa de características del autoelevador marca linde:

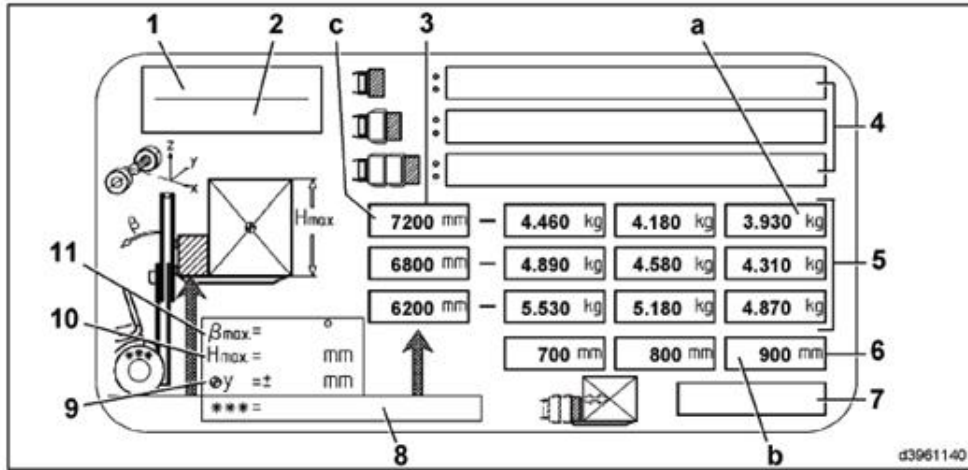


- 1 Placa del fabricante
- 2 Fabricante
- 3 Modelo / N.º de producción / Año de fabricación
- 4 Tara
- 5 Marca CE
- 6 Potencia motriz nominal
- 7 Capacidad de nominal

Placa de características del autoelevador marca linde

2.7.11 Placa de capacidad adicional para accesorios:

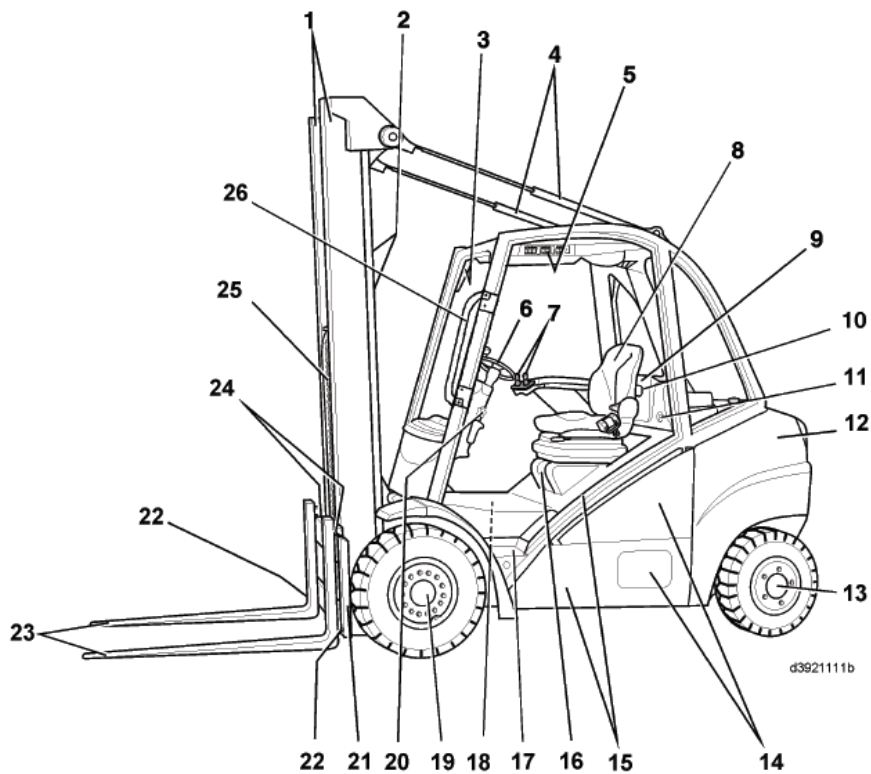
La información de las siguientes placas de capacidad es sólo orientativa. La información variará en función de la serie del montacargas, la serie del mástil de elevación, el equipo y los accesorios. Si hay montado un accesorio, deberá colocarse una placa de capacidad adicional en una zona visible del montacargas, por lo que se diseñará también dicha placa al finalizar la construcción del implemento seleccionador de camadas.



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Serie de la carretilla (año de fabricación, desde - hasta) | 7 | N.º de referencia y nota sobre la persona que calcula la capacidad de carga |
| 2 | Tipo de mástil de elevación (serie) | 8 | Neumáticos delanteros |
| 3 | Alturas de elevación | 9 | Desviación máxima permitida con respecto al centro de la carga |
| 4 | Accesorios | 10 | Altura máxima permitida de la carga |
| 5 | Capacidades de carga | 11 | Inclinación hacia atrás máxima permitida del mástil de elevación |
| 6 | Centros de gravedad de la carga | | |

Placa de capacidad adicional para accesorios con cargas no sujetas

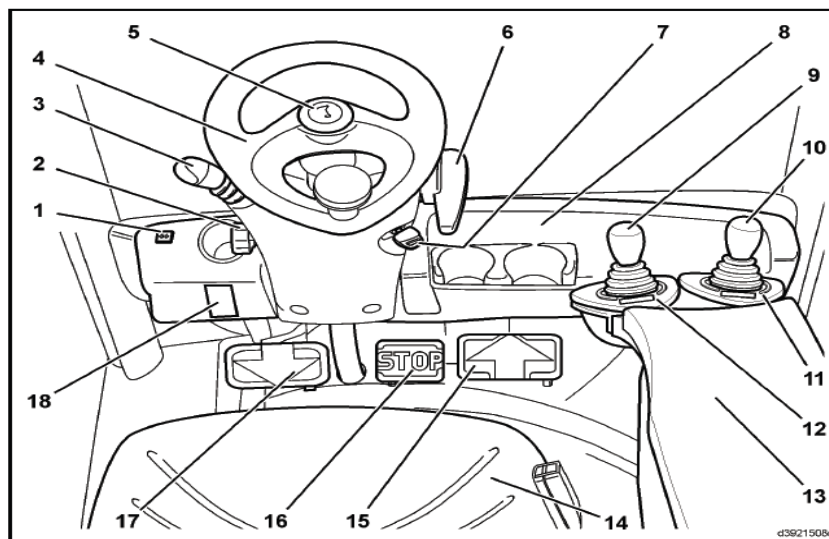
2.7.12 Partes del montacargas LINDE:



Montacargas LINDE

1. Mástil de elevación
2. Cilindro de elevación
3. Unidad de visualización

4. Cilindro de inclinación
5. Interruptor basculante para funciones adicionales (equipo especial)
6. Volante/dirección hidrostática
7. Palanca de accionamiento (palanca de mando)
8. Asiento del conductor
9. Tapa del sistema eléctrico
10. Fusibles (detrás de la tapa)
11. Enchufe de diagnóstico
12. Contrapeso
13. Eje de dirección
14. Tapas del compartimento de mantenimiento
15. Chasis con protector superior
16. Capó
17. Estribo para entrar y salir de la carretilla
18. Fusibles (en el compartimento del motor)
19. Motor de rueda izquierda
20. Tornillo de bloqueo para ajustar la columna de dirección
21. Porta horquillas
22. Dispositivos de protección de los brazos de horquilla
23. Brazos de horquilla
24. Fiador de los brazos de horquilla
25. Cadena del mástil (solo con mástiles doble y triple)
26. Asa para entrar y salir de la carretilla (equipo especial)



Parte interna del montacargas LINDE

1. Testigo de los intermitentes y del sistema de luces de emergencia (verde) (equipo especial)
2. Tornillo de bloqueo para ajustar la columna de dirección
3. Palanca combinada para el sistema de limpieza/lavado e intermitentes (equipo especial)
4. Volante/dirección hidrostática
5. Pulsador de la bocina
6. Palanca del freno de estacionamiento

7. Interruptor de puesta en marcha con llave de contacto
8. Caja de almacenamiento
9. Palanca de mando (joystick) del sistema hidráulico operativo
10. Palanca de accionamiento (joystick) del sistema hidráulico adicional (accesorios) (equipo especial)
11. Etiqueta de iconos del sistema hidráulico adicional (accesorios) (equipo especial)
12. Etiqueta de iconos del sistema hidráulico de trabajo
13. Reposabrazos del asiento del conductor
14. Asiento del conductor
15. Pedal acelerador de avance
16. Pedal de parada
17. Pedal acelerador de marcha atrás
18. Etiqueta de nivel de potencia de sonido garantizada

2.7.13 Mantenimiento del montacargas LINDE:

El montacargas estará disponible para su uso si lleva a cabo con regularidad algunas labores de mantenimiento e inspección de conformidad con la información contenida en el documento de mantenimiento de LINDE, como funcionará con el implemento constantemente, se debe incrementar la periodicidad de los intervalos de mantenimiento establecidos en el programa general de mantenimiento.

Capítulo 3

3.1 Seleccionador de camadas:

3.1.1 Definición:

Desplazador lateral con contrapeso y palas pivotadas que garantizan la retención firme y uniforme de la carga.

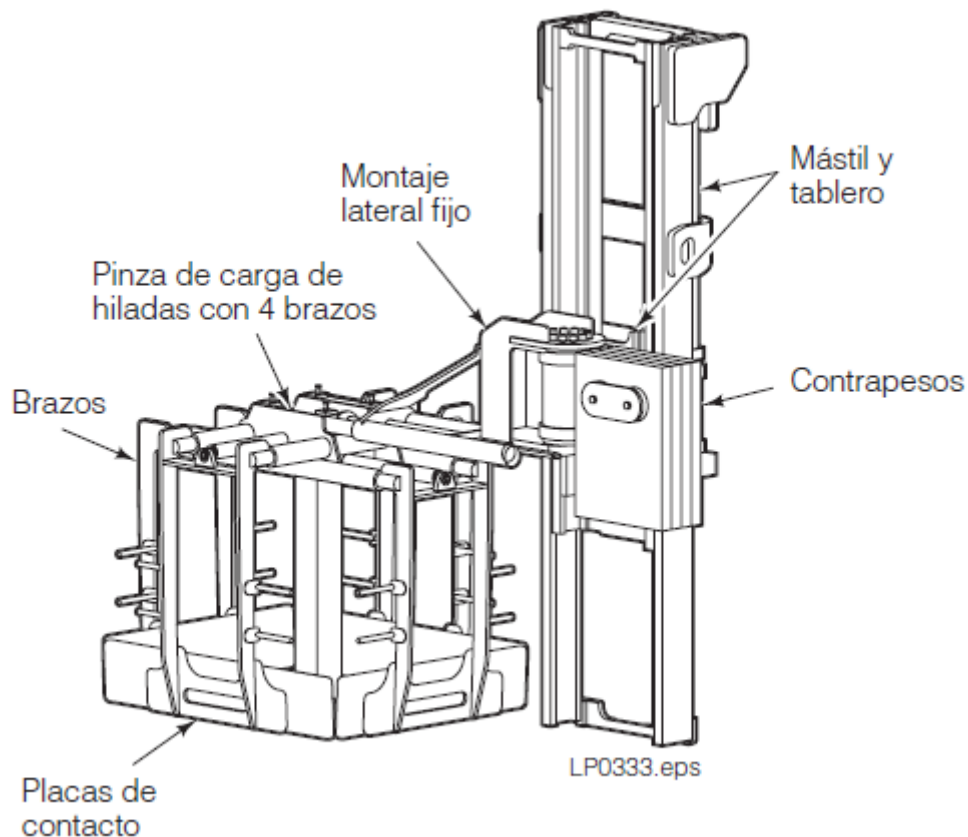
Hay distintos tipos de implementos, para la tarea de seleccionar camadas se usa el modelo con montaje lateral fijo o telescópico rotativo 180°.

3.1.2 Modelo con montaje lateral fijo:

Cuenta con una pinza con brazo deslizante montada en un lado del mástil y con cuatro superficies de placas de contacto.

La pinza de carga está montada en una extensión, puede ser fija o telescópica que se abre y retrae. El mástil y el tablero están diseñados específicamente para carga lateral fija.

La combinación de montacargas y accesorios está diseñada para funcionar independientemente o en una línea de carga compuesta de carriles guía montados en el suelo.



Cargadora de hiladas de montaje lateral fijo MODELO CASCADE

3.2 Partes constituyentes de un seleccionador de camadas

Mástil y tablero:

Mástil de alta resistencia con cojinetes de empuje lateral adicionales para cuando las cargas se mueven de lado a lado.

Pinza de carga:

Pinza de cuatro brazos deslizables que cuelga a una altura nivelada y proporciona sujeción homogénea de toda clase de cargas. La pinza en algunos modelos de seleccionadores puede girar 180 grados para su uso con una línea de doble lado con dos carriles. Permite que las cuatro placas hagan contacto con la carga sin moverla antes de sujetarla.

Válvula de control de caudal/presión: Se requiere para obtener las velocidades de funcionamiento correctas, ofrece el suministro hidráulico con independencia del suministro del montacargas. Una alternativa aceptable sería un montacargas equipado con ajustes de control del caudal y la presión en las secciones de la válvula principal y la válvula auxiliar.

Válvula de selección de presión multiposición: Permite seleccionar la fuerza de sujeción correcta para numerosas cargas y productos.

Selección de fuerza de sujeción: Es necesaria para distintos tipos de carga, ya que las mismas pueden arrugarse o deslizarse si la fuerza de sujeción no está controlada o la presión no está ajustada correctamente. Los ajustes de presión deben verificarse con pruebas.

Contrapesos: Para la carga correcta de los neumáticos delanteros del montacargas. Los contrapesos requeridos están determinados por el tipo de montacargas y las cargas previstas.

3.3 La instalación de un seleccionador de camadas

Por lo general requiere lo siguiente:

- Capacidad típica de montacargas entre 2 a 3 toneladas
- Consideración de una línea de carga
- Se dimensiona el ancho de la línea de carga, asegurando de que las ruedas de tracción y de dirección tienen el mismo ancho.
- Suministro hidráulico de montacargas.
- Válvula de control de caudal, una alternativa puede ser usar las válvulas principales y auxiliares del montacargas equipadas con ajustes de caudal y presión.
- Válvula de selección de presión de cuatro posiciones para la fuerza de sujeción para el tipo de carga y el número de camadas recogidas y manejadas.

- Líneas de retorno a depósito dedicadas para las válvulas anteriores.

3.4 Consideraciones sobre la carga

Se requieren distintas fuerzas de sujeción para los diferentes tipos de productos. Antes de utilizar el implemento seleccionador de camadas, hay que realizar pruebas con cargas reales manejadas para determinar los ajustes de presión de la fuerza de sujeción.

La fuerza de sujeción debe ser seleccionable por el conductor al cargar la camada.

CAPITULO 4

4.1 Entorno de funcionamiento general:

Trabaja en un sistema de carriles guía, que su configuración depende del tipo de montacargas y el producto manejado.

Unos conceptos básicos para entender este entorno son:

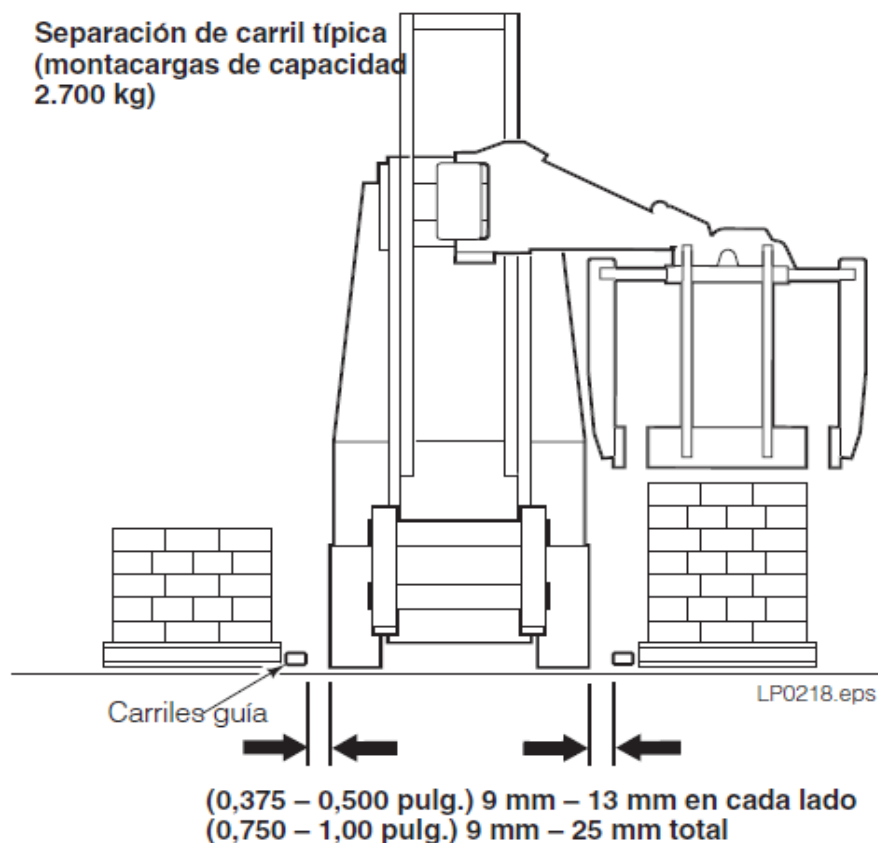
Ruta de tránsito: ruta estándar, designada a ser seguida por los vehículos o peatones.

Áreas de carga/ descarga: punto de llegada o partida de embarques grandes que son llevados y traídos de un depósito, donde se maniobran cargas.

El entorno se compone por un sistema de carriles guía y una línea de carga organizada que maximiza la productividad.

Los carriles guía suelen estar en una sección recta montados en el suelo.

Con la separación correcta, los montacargas pueden desplazarse de un extremo al otro con una conducción mínima.

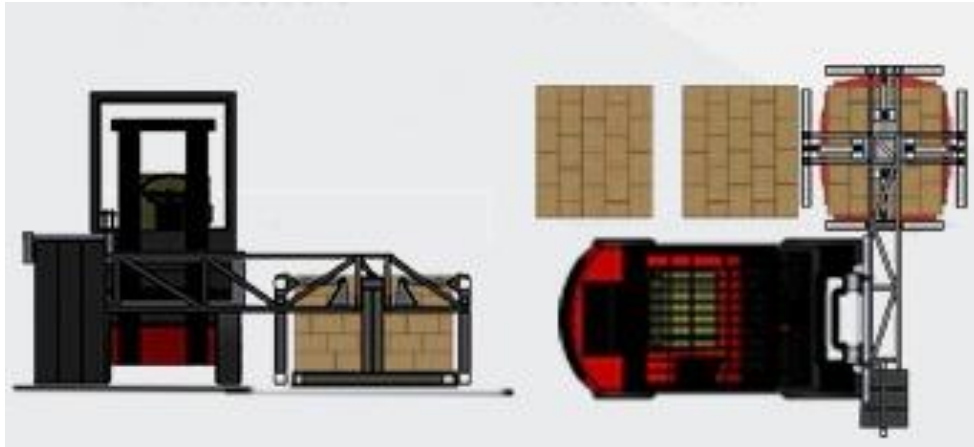


EJEMPLO DE ENTORNO DE FUNCIONAMIENTO: SELECCIONADOR LATERAL CASCADE

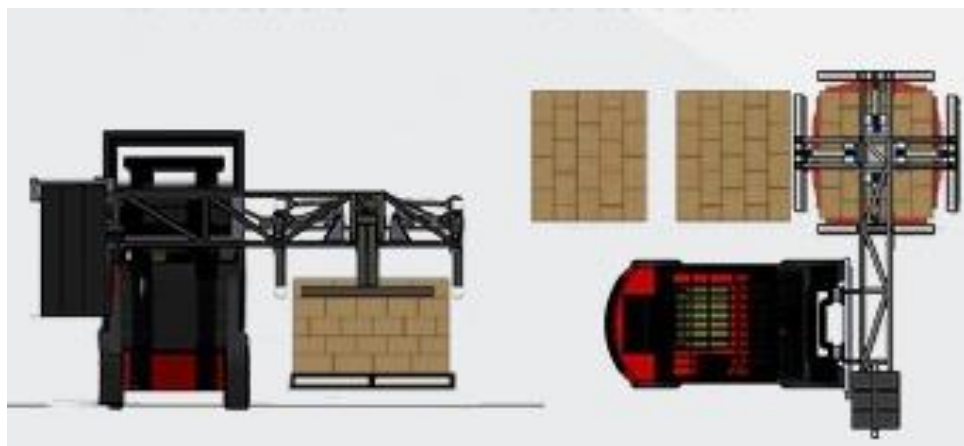
Si el implemento es bascular puede mover la carga de un lado al otro recogiendo unidades de una carga y depositándolos en otra.

Entonces se pueden manejar de manera normal cargas completas listas para unificar y cargar en remolques.

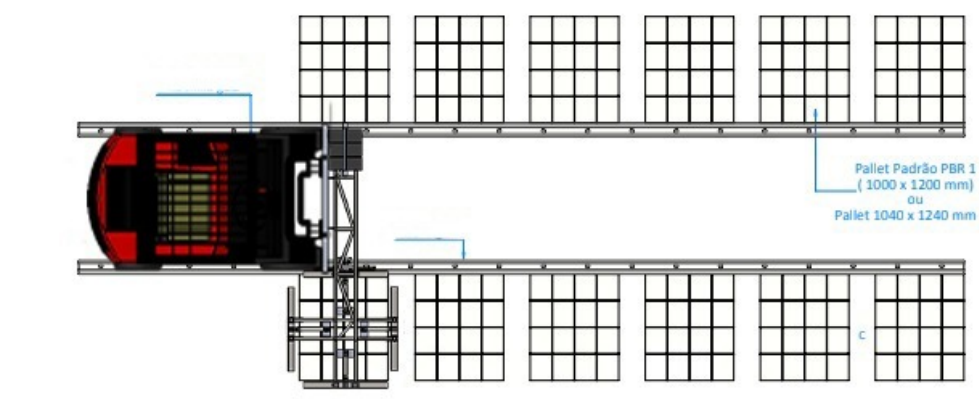
4.2. Entorno de funcionamiento del implemento LAYER PICKER MC



Vista superior del LAYER PICKER MC en la zona de trabajo



Vista superior del LAYER PICKER MC posicionándose en la primera camada en la zona de trabajo



Vista superior del LAYER PICKER MC en carriles guías

Capítulo 5

5.1 Definición de paletizar:

Paletizar es agrupar sobre una superficie (pallet, tarima, paleta) una cierta cantidad de objetos que en forma individual son poco manejables, pesados y/o voluminosos; o bien objetos fáciles de desplazar, pero numerosos, cuya manipulación y transporte requerirían de mucho tiempo y trabajo; con la finalidad de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo y en una sola operación en un tiempo muy corto.

Una de las operaciones más repetitivas en la cadena de distribución es la manipulación física de mercaderías, la mejor forma de reducir la manipulación es lograr mover de una sola vez el mayor número de productos.

La paletización ha sido considerada como una de las mejores prácticas dentro de los procesos logísticos, ya que permite un mejor desempeño de las actividades de carga, transporte, descargue y almacenamiento de mercancías; optimizando el uso de los recursos y la eficiencia de los procesos que se realizan entre los integrantes de la cadena de abastecimiento.

5.2 Beneficios de paletizar:

- Aumento en la productividad
- Disminución de los tiempos de carga, descarga y almacenamiento
- Menor cantidad de mano de obra en las operaciones
- Disminución en los costos de carga y descarga como manipulación, almacenamiento y transporte
- Mejor aprovechamiento del espacio para almacenamiento sea en piso o en estantería (racks)
- Almacenamiento vertical con el uso de estantes o “racks”
- Disminuye los daños de los productos al reducirse la manipulación

5.3 Estandarización de la altura de la mercadería paletizada:

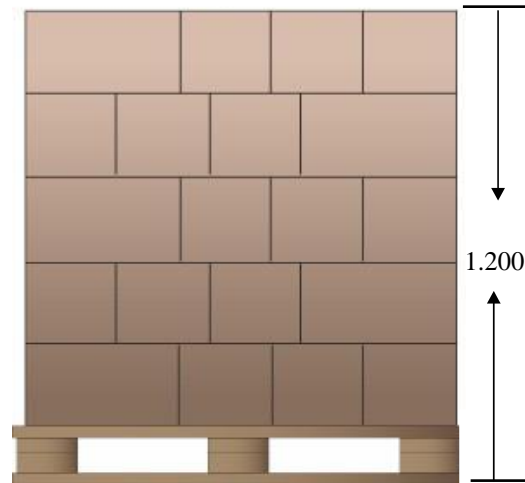
En el mercado encontramos que las alturas de los pallets se distribuyen en diferentes rangos, no existiendo un comportamiento único. Esa falta de estandarización entre uno y otro sector se debe a que las alturas satisfacen en general solamente los requerimientos de cada empresa, y los vehículos utilizados para su transporte.

Como medio para estandarizar las alturas de los pallets se debe tener en cuenta el nexo entre los proveedores y los compradores, es decir, el transporte. Bajo esta consideración es posible afirmar que las alturas finales estándar de la mercadería paletizada es decir pallet + mercadería, son las siguientes:

- 0.8 m, permite la superposición de hasta 3 pallets de igual altura al interior de un camión de 2.6 m de altura interior. Su uso se recomienda para

productos de baja rotación.

- 1.2 m permite la superposición de hasta 2 pallets de igual altura al interior de un camión de 2.6 m de altura interior.



Pallet de 1.2 de altura

- 2.4 m, que permite llevar un sólo pallet mezcla consolidado ocupando al máximo la capacidad del camión, es decir, permite llevar un pallet formado por distintos productos ocupando al máximo la capacidad del transporte. En todos los formatos anteriores es posible llevar pallets mezcla, 2.4 m de altura es útil en el caso de la paletización de materiales livianos

Se establece que todos los pallets mezclados con diferentes tipos de mercancías, deben estar en alguna de las alturas estándares especificadas (0.8, 1.2, 1.6 o 2.4 metros), debiendo estar siempre formados por camadas completas de producto.

5.4 Estandarización de la altura de la mercadería manipulada por el LAYER PICKER MC

<u>PALLET</u>	<u>MÍNIMO</u>	<u>MÁXIMO</u>
<u>ALTURA</u>	<u>1,26 metros</u>	<u>2,15 metros</u>

5.5 Fijación de la carga:

Mantener una carga estable es requisito indispensable en el proceso de paletización. Para eso existen varios métodos de fijar (amarrar) la carga al pallet y las tres principales son:

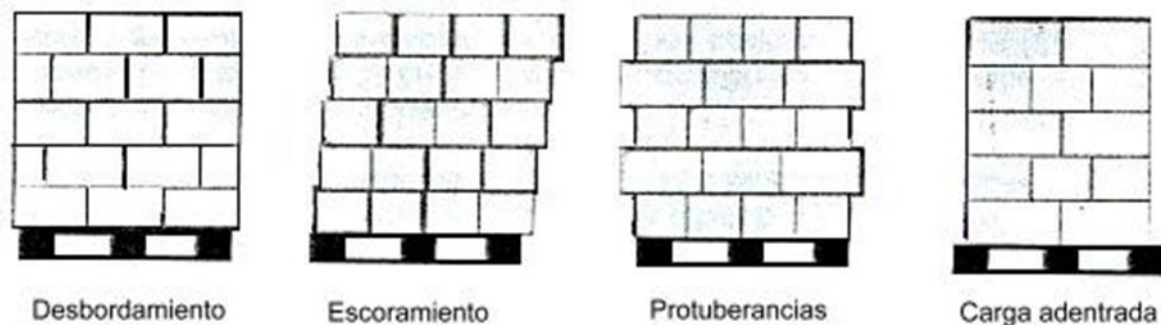
- Stretch Film": es un producto plástico estirable y adherente que se aplica de forma mecanizada o manual envolviendo los pallets, creando paredes laterales de sujeción y tiene como objetivo contener y mantener firme las

mercaderías paletizadas, facilitar y asegurar su movimiento, almacenaje o transporte. La tensión se consigue al utilizar plásticos de alta elasticidad. Su costo es mínimo y es de fácil aplicación.

- Fleje (cinta) de acero, PVC o Polipropileno: cuando este se tensa, se aumenta el coeficiente de rozamiento de la carga sujeta y se produce una mayor estabilidad.
- Funda de Plástico Retráctil: Consiste en recubrir la mercadería paletizada con una bolsa de plástico especial a la que posteriormente se le aplica calor en un túnel o con llama manual. El calor produce una contracción permanente que aprisiona la mercancía.

Es necesario que antes de que el implemento seleccionador sujete la camada esta esté en posición correcta, es decir evitar posiciones y formas incorrectas en el acomodo de los embalajes (cajas, botellas, paquetes, etc.) sobre la tarima.

A continuación, se presentan algunas de las posiciones incorrectas en las que se suele agrupar los productos que se transportan en forma paletizada:



Diferentes posiciones incorrectas de productos en forma paletizada

Estas formas y posiciones incorrectas causan numerosos inconvenientes:

- Impiden la carga en vehículos con medidas estándar, obligando a colocar las cargas irregulares.
- El espacio libre entre cargas, debido a su disposición irregular, favorece la dislocación y el hundimiento de la carga. Los mismos efectos se obtienen con cargas muy adentradas.
- La manipulación y la colocación de cargas con fuertes protuberancias conllevan un aprovechamiento del espacio insuficiente y, a veces, peligro de accidentes.

La principal ventaja que proporciona una buena estructura es el aumento de la estabilidad, lo que se traduce en un menor riesgo de rotura y pérdida de la carga. La carga perfectamente mantenida durante las operaciones de manipulación, almacenaje y transporte permite una ocupación óptima de los vehículos.

Se debe evitar que en la camada queden espacios libres quedando la mercadería adentrada ocasionando pérdidas económicas por el no uso del espacio disponible, o bien ocurre lo contrario que es más delicado que el anterior, quedando la mercadería salida o desbordada del pallet, ocasionando grandes pérdidas por daños de la mercadería e importantes desperdicios de los espacios de almacenamiento y transporte.

5.6 Característica de los pasillos en la estructura de almacenamiento:

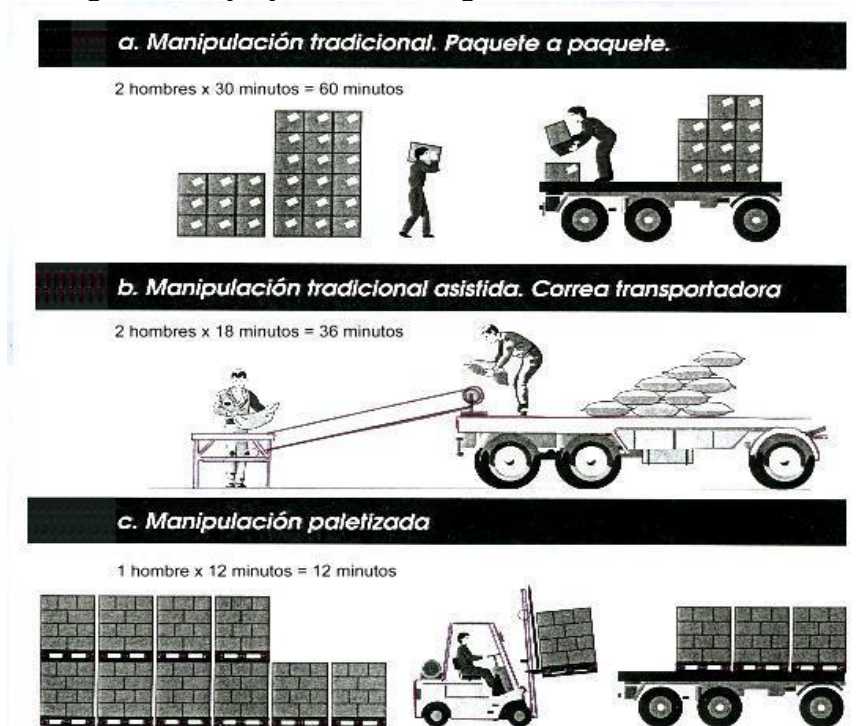
Estas medidas variarán de acuerdo con el tipo de maquinaria (montacargas) que utilice el almacén.

Equipos muy modernos no requieren área de maniobra, ya que el mismo solo se traslada en un sentido (para adelante y para atrás) y para recoger o depositar la mercadería paletizada extienden sus brazos, transversalmente, por tal razón se establece que el ancho mínimo que debe tener un pasillo es de 1.600 mm (el pallet mide 1.200 mm de fondo)

Sin embargo, en la mayoría de los casos utilizando el equipo tradicional de montacargas que requieren grandes áreas de maniobra, el pasillo requiere un ancho de 2.000 mm o 2.600 mm como máximo. Es importante mencionar que algunos equipos ya no muy comunes, requieren de hasta 4 metros libres para poder maniobrar.

5.7 La paletización como instrumento de simplificación del trabajo:

Como muestra del considerable ahorro de tiempo que ofrece la paletización, se presenta un estudio comparativo con otros sistemas de manipulación para un caso concreto: la carga de 100 paquetes de 20 Kg.



Comparación de tiempos de trabajo con distintas manipulaciones de carga

5.8 Punto de vista de la distribución:

Para la distribución, la recepción de mercaderías paletizadas significa:

- Facilidad de recepción y control de entregas
- Aceleración de la descarga y el almacenamiento.
- Reducción de los daños en las mercaderías, gracias a la mejora de las condiciones del transporte.
- Mejora la preparación de los pedidos y la distribución de las mercaderías.
- Posibilita la compra por unidades standard de pallet

(los ejemplos, extraídos de situaciones reales, se dan a título de orientación, siendo la efectividad muy variable de un caso a otro, se trata de tiempos obtenidos con medios clásicos)

Capítulo 6 : LAYER PICKER MC

El implemento seleccionador de camadas (LAYER PICKER MC) consta de 4 partes:

- La estructura formada por 2 partes:
Estructura principal: que sostiene el contrapeso y uñas de agarre
Estructura para palas: sostiene las palas y sistema hidráulico
- El contrapeso, que está formado por 3 bloques de hierro fundido gris que mantiene la estabilidad del implemento.
- Las palas: cumplen la función de sujetar y trasladar la carga camada armar el pedido requerido, estas en total serán 4 unidades.
- Sistema hidráulico: que consta de válvulas y cilindros.

Cada una de las partes se diseñan por separado, pero siempre teniendo en cuenta las características más relevantes propias, para luego ser relacionadas entre ellas.

La pieza fundamental y la primera a diseñar es la estructura, de la cual dependen las otras partes.

6.1 Definición y características de la estructura:

Estructura es aquella parte de la construcción que soporta el conjunto, es decir, que es capaz de resistir las diversas sollicitaciones que actúan sobre ella (peso propio, sobrecargas de uso, etc.).

La estructura debe contemplar cuatro criterios básicos a satisfacer:

- **Funcionalidad:** Debe servir para aquello para lo que ha sido concebida, en el caso del implemento su funcionalidad permite que las paletas se mueven con total libertad para sujetar la carga, así como el contrapeso debe permanecer inmóvil frente al alce o descenso de la carga.
- **Seguridad:** Debe soportar las cargas a las que se ve sometida durante su vida útil proporcionando un mínimo de cantidad de horas de servicio, dependiendo del uso.
- **Economía:** Debe construirse aprovechando los recursos materiales disponibles, por lo que los materiales a usar en la estructura son fáciles de conseguir en el norte argentino, también la distribución y trabajo del material.
- **Estética:** Debe tener una apariencia exterior adecuada, para poder brindar confianza al operario.

A estos criterios básicos se suman otros complementarios, tales como el impacto ambiental, la facilidad de mantenimiento y gestión, la reciclabilidad, etc.

En función de lo anterior, el Análisis de Estructuras es el conjunto de métodos y técnicas que permite evaluar, en principio la viabilidad de las estructuras que se diseñan y seguido, el grado de satisfacción de los criterios de diseño.

El Análisis se ocupa de la validación del comportamiento mecánico de las mismas, en las distintas etapas que éstas atraviesan. Esto implica que deben analizarse, al menos, las siguientes etapas:

- Proyecto, para validar y evaluar las distintas alternativas planteadas, ya sea en cuanto a tipología estructural, materiales a emplear, dimensiones, etc.
- Construcción, para validar y evaluar los distintos métodos de construcción posibles
- Vida útil, para asegurar las mejores condiciones de funcionalidad.
- Mantenimiento

Por respuesta estructural se entiende como la determinación de los estados de *tensión y deformación* a los que la estructura va a estar sometida por efecto de los diferentes estados de carga que se consideran.

La determinación de los estados de tensión es necesaria para satisfacer los criterios de resistencia para garantizar la seguridad de las estructuras.

La determinación de los estados de deformación suele ser necesaria para satisfacer los criterios de rigidez.

Las estructuras pueden adoptar de acuerdo a su geometría y a su forma de trabajar:

- Estructuras continuas, cuando no es posible diferenciar los distintos elementos que las forman
- Estructuras de barras, cuando están formadas por piezas prismáticas enlazadas entre sí.

Entre las estructuras continuas podemos distinguir aquellas que es posible identificar un *espesor* y hablar de estructuras superficiales. Aquellas estructuras sólidas, pueden tener una geometría y un comportamiento *bidimensional* (estados planos de deformaciones) o *tridimensional* (caso general).

La Resistencia de Materiales permite evaluar el *estado tensional en las barras* a partir del principio de Saint-Venant, que establece las tensiones y deformaciones sobre una sección normal de una pieza se pueden determinar a partir de los *valores de los esfuerzos* que actúan sobre dicha sección.

El principio de Saint-Venant permite reducir el análisis de estructuras de barras.

6.2 Elementos estructurales básicos, apoyos y enlaces:

Las barras que forman las estructuras se denominan según la función que desempeñan y su forma de trabajar.

Se define como viga al elemento estructural, sometido principalmente a cargas verticales y/o horizontales, que trabaja fundamentalmente a flexión.

Se llama apoyo a todo dispositivo destinado a unir la estructura al medio de sustentación.

Los apoyos cumplen la función de:

- impedir los movimientos del sólido rígido de la estructura
- limitar la deformación que sufre
- transmitir las cargas que soporta la estructura al medio de sustentación.

En estructuras planas, los apoyos más frecuentes son

1- Apoyo simple (Figura a),

2- Apoyo fijo (Figura b)

3- Empotramiento (Figura c)



Figura a. Apoyo simple Figura b. Apoyo fijo Figura c. Empotramiento

Puede observarse que en estructuras planas:

- suprimir un apoyo o enlace simple (apoyo móvil, tirante) equivale a introducir una única incógnita
- suprimir un apoyo o enlace doble (articulación externa o interna) equivale a introducir dos incógnitas
- suprimir un apoyo o enlace triple (empotramiento, cortar una viga) equivale a introducir tres incógnitas

Se llama enlace o nudo a todo dispositivo destinado a unir entre sí las diferentes barras que forman una estructura.

Los nudos cumplen la función de:

- impedir o limitar los movimientos relativos de unas barras respecto a otras
- transmitir las cargas que una soporta hacia las demás

Los más frecuentes son la articulación o nudo articulado y el empotramiento o nudo rígido (Figura d).

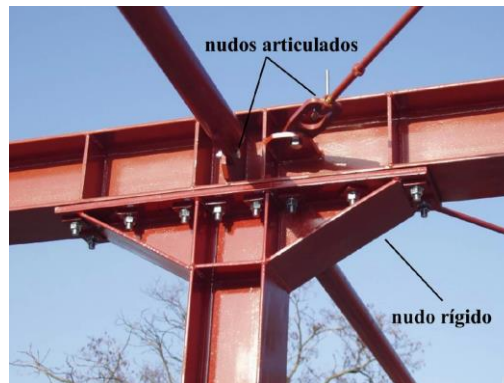


Figura d. Tipos de enlaces o nudos

6.3 Estructuras de barras:

Se llama estructura de barras a aquella formada por el ensamblaje de piezas prismáticas.

Su finalidad consiste en soportar las acciones que actúan sobre ella y transmitir las correspondientes fuerzas y momentos al medio de sustentación.

Se habla de estructura plana cuando las directrices de todas las piezas están contenidas en un mismo plano y de estructura espacial en caso contrario.

Las estructuras espaciales son más complejas de calcular, diseñar y construir que las estructuras planas. Por eso, es común que muchas estructuras tridimensionales se diseñen como un conjunto de estructuras planas.

Los enlaces articulados no permiten transmitir momentos flectores de unas piezas a otras, entonces las barras trabajan a esfuerzo axial, ya que la única flexión a la que pueden estar sometidas es la debida a las cargas transversales que actúan sobre ellas.

6.4 Cargas sobre una estructura:

Según su variación en el tiempo, las cargas sobre una estructura pueden clasificarse en:

- cargas permanentes (G)
- cargas variables (G*)

Las cargas permanentes (G) son las cargas que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud, por ejemplo: el peso propio de los elementos estructurales, que se determina a partir de las dimensiones y los pesos específicos de los materiales que los forman.

Las cargas de variables (G*) son las cargas que actúan, pero cuya magnitud es variable.

6.5 Combinación de acciones:

En el proyecto de una estructura, una vez determinadas las acciones a tener en cuenta, se consideran las posibles combinaciones de las mismas.

Se llama estado límite (E.L.) a aquella situación de carga que al ser superada conduce al colapso de la estructura, o bien, a que ésta deje de ser funcional, durable o estética.

Todo el análisis del implemento se basa en tres elementos básicos: las ecuaciones de equilibrio, las ecuaciones de compatibilidad y las ecuaciones constitutivas (de comportamiento del material).

6.6 Equilibrio y compatibilidad

6.6.1 Equilibrio estático:

Las fuerzas (acciones y reacciones) que actúan sobre una estructura deben estar en equilibrio estático. Esto significa que deben formar un sistema de fuerzas de resultante nula y de momento resultante nulo.

Las ecuaciones de estática pueden escribirse como:

$$\sum_i F_i = 0 \quad \sum_i M_i^O = 0$$

Donde F_i representa a cada una de las fuerzas que actúan sobre la estructura, M_i^O representa el momento de cada una de las fuerzas respecto de un punto arbitrario O y el símbolo \sum representa la suma sobre todas las fuerzas i .

En el caso de estructuras planas cargadas en su plano, las anteriores ecuaciones vectoriales se reducen a tres ecuaciones escalares de la forma:

$$\sum_i (F_x)_i = 0 \quad \sum_i (F_y)_i = 0 \quad \sum_i (F_z)_i = 0$$

Donde los ejes x e y están sobre el plano de la estructura y el eje z es perpendicular a éstos.

6.6.2 Equilibrio global de fuerzas

Para la estabilidad en una estructura es necesario que estén en equilibrio todas y cada una de sus partes integrantes.

Los nudos de la estructura deben estar en equilibrio bajo la acción de las fuerzas y momentos que actúan en los extremos de las barras que concurren en ellos. Estas condiciones de equilibrio deben satisfacerse bajo cualquier hipótesis cinemática que se adopte: las deformaciones y movimientos que se producen en la estructura son pequeños.

6.6.3 Compatibilidad:

Las barras trabajan a tracción y compresión, respectivamente, y sufren un alargamiento y un acortamiento que pueden calcularse en función del valor de las fuerzas axiales respectivas.

6.7 Métodos de análisis de estructuras :

A partir de los esfuerzos se pueden calcular las distribuciones de tensiones que actúan sobre las secciones de las diferentes piezas de la estructura también los esfuerzos causan la deformación de las barras que da lugar a la deformación de las piezas y a los movimientos de la estructura.

El procedimiento de resolución consiste en:

1. Cálculo de reacciones, estableciendo las condiciones de equilibrio de la estructura
2. Cálculo de esfuerzos, a partir de condiciones de equilibrio de las piezas
3. Cálculo de la deformación de las piezas, a partir de condiciones de compatibilidad en las barras
4. Cálculo de movimientos en la estructura, a partir de condiciones de compatibilidad en apoyos y enlaces.

Determinar el estado tensional permite establecer las condiciones de resistencia de las piezas y estructuras.

Capítulo 7

7.0 Carga a levantar

- Unidad/ pack: Se define como la cantidad de botellas que constituyen un pack

Ejemplo: Unidad/pack =4

4 botellas constituyen 1 pack con sus determinadas dimensiones.

- Pack/camada: Se define como la cantidad pack que hay en una camada, siendo una camada 1 fila de botellas.

Ejemplo: Pack/camada=42

42 pack de 4 botellas constituyen 1 camada.

- Camada/Pallet: Se define como la cantidad de camadas (filas), que hay en un pallet completo de botellas, suele ser entre 4 y 5 dependiendo de las dimensiones de las botellas.

Ejemplo: Camada/pallet=4

Hay 4 filas (camadas) en 1 camada que tiene 42 pack de 4 botellas.

- Packs/Pallet: Se define como la cantidad de packs que hay en un pallet.

Ejemplo: Packs/Pallet=168

Hay 168 packs en 1 pallet, (se multiplica la cantidad de camadas/pallet por pack/camada)

$$\frac{\text{camadas}}{\text{pallet}} * \frac{\text{pack}}{\text{camada}} = 42 * 4 = 168$$

- Unidad/Pallet: Se define como la cantidad de botellas que hay en un pallet completo.

Ejemplo: Unidad/Pallet: 672

Hay 672 botellas en un pallet que contiene 4 camadas.

$$\frac{\text{unidad}}{\text{pack}} * \frac{\text{pack}}{\text{pallet}} = 168 * 4 = 672$$

- Largo, ancho, alto peso del PACK: Son las dimensiones de los packs para poder calcular el largo y ancho, como el alto de la camada.

- Peso por botella (gramos): Es el peso por botella en gramos

Ejemplo: peso por botella=1590 gramos

$$\frac{\text{peso del PACK(kg)} * 1000}{\text{Unidad/ pack}} = \frac{6,36 * 1000}{4} = 1590gr$$

- Peso sobre el pallet: Es el peso total en cada pallet.

$$\frac{\text{peso}}{\text{pack}} * \frac{\text{pack}}{\text{pallet}} = 6,36 * 168 = 1068$$

- Peso sobre la camada: Es el peso total en cada camada (fila) de botellas.

$$\frac{\text{Peso sobre el pallet}}{\text{Camada/Pallet}} = \frac{1068}{4} = 267$$

- Largo, ancho y alto de la camada: Son las dimensiones que va a tener la carga, el ancho, el largo y alto de la misma.

Largo de la camada:

$$\text{largo del PACK(cm)} * \frac{\text{Pack}}{\text{camada}} * \frac{1m}{1000cm} = 18,8 * \frac{42 * 1m}{1000cm} = 0,79m$$

Ancho de la camada:

$$\text{ancho del PACK(cm)} * \frac{\text{Pack}}{\text{camada}} * \frac{1m}{1000cm} = 18,8 * \frac{42 * 1m}{1000cm} = 0,79m$$

Alto de la camada:

$$\text{alto del PACK(cm)} = \text{alto de la camada (cm)}$$

Unidad/pack	Pack/Camada	Camada/Pallet	Packs/Pallet	Unidad/Pallet	Largo PACK cm	LARGO de camada m	Peso sobre camada Kg
4	42	4	168	672	18,8	0,79	267
8	10	5	50	400	40,5	0,41	247
6	24	5	120	720	28	0,67	233
8	18	5	90	720	37,4	0,67	223 MAS LIVIANO
6	24	4	96	576	18,8	0,45	225
6	24	4	96	576	26	0,62	228
6	24	5	120	720	28	0,67	233
6	24	4	96	576	26	0,62	228
12	10	5	50	600	40,5	0,41	225
12	10	5	50	600	40	0,40	256
8	10	5	50	400	40,5	0,41	250
6	20	5	100	600	32	0,64	289 MAS PESADO

Ancho PACK cm	Alto PACK cm	Peso PACK Kg	Peso por botella gramos:	Peso sobre pallet Kg	ANCHO de camada m
18,8	31,5	6,36	1590	1068	0,79
30,5	36	24,65	3081	1233	0,31
18,5	32,5	9,72	1620	1166	0,44
18,7	32,2	12,4	1550	1116	0,34
18,8	31,5	9,36	1560	899	0,45
17,5	33	9,51	1585	913	0,42
18,5	32,5	9,72	1620	1166	0,44
17,5	33	9,51	1585	913	0,42
30,5	36	22,47	1873	1124	0,31
30	36	25,62	2135	1281	0,30
30,5	43	25,02	3128	1251	0,31
21,5	36	14,44	2407	1444	0,43

Se puede observar, la carga a levantar por el seleccionador de camadas es:

Carga mínima: 223 Kg

Carga máxima: 289 Kg

Siendo las dimensiones de la camada (es decir de la carga a levantar):

Largo de la camada MÍNIMO: 0,4 m

Largo de la camada MÁXIMO: 0,79 m

Ancho de la camada MÍNIMO: 0,3 m

Ancho de la camada MÁXIMO: 0,79 m

CAMADA	MÍNIMO	MÁXIMO
Carga a levantar	223 kg	289 kg
Largo de la camada	0,4m	0,79
Ancho de la camada	0,3	0,79

Se toma para el diseño una camada máxima de 1 metro x 1 metro y una carga variable de 220 a 300 kilos.

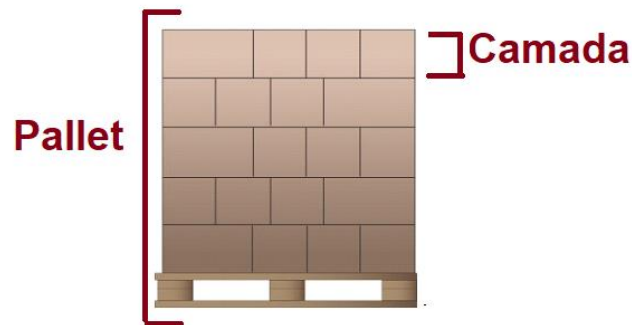
En el SolidWorks las simulaciones se hicieron con una carga de 400 kilos, ya que se pondera para posible ampliación.

7.0.1 ALTURA DEL PALLET

ALTURA DEL PALLET

Camada/Pallet	Alto PACK cm	ALTURA DEL PACK=ALTURA DE LA CAMADA	
		Altura del pallet (cm)	Altura del pallet (m)
4	31,5	126	1,26
5	36	180	1,80
5	32,5	162,5	1,63
5	32,2	161	1,61
4	31,5	126	1,26
4	33	132	1,32
5	32,5	162,5	1,63
4	33	132	1,32
5	36	180	1,80
5	36	180	1,80
5	43	215	2,15
5	36	180	1,80

PALLET	MÍNIMO	MÁXIMO
Altura	1,26 m	2,15m



7.1 Cálculo de la estructura del implemento seleccionador de camadas:

Se procede a dimensionar la estructura de tubos de acero de sección cuadrada.

Se verifica la isostaticidad externa para corroborar que la estructura está sustentada, verificando que las condiciones de vínculo coincidan con la cantidad de grados de libertad que posea el conjunto.

A partir de un diagrama del reticulado se puede visualizar que las cargas se concentran en los nodos (estrategia de diseño para poder aplicar el método mencionado)

El reticulado se comporta como única chapa que tiene 3 grados de libertad por ende se tiene que imponer al mismo de 3 condiciones de vínculos. El reticulado del implemento del montacargas posee más de 3 vínculos (2 por cada uña) por lo que verifica su isostaticidad externa:

$$V = G.L$$

V=vínculos

G.L=grados de libertad

Se verifica la isostaticidad interna.

Siendo:

$$b = 2 * n - 3$$

b=número de barras

n=número de nodos

NODOS=14

BARRAS=25

$$b = 2 * n - 3 = 25 = 2 * 14 - 3$$

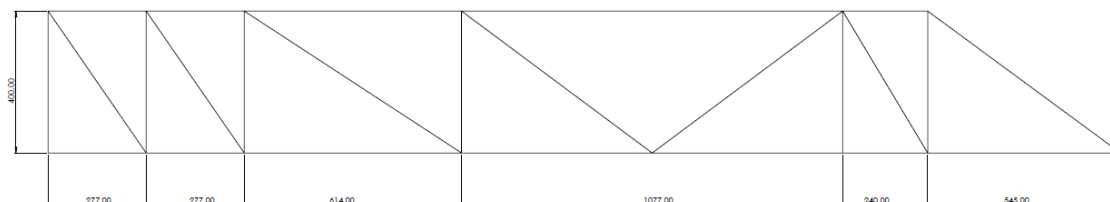
$$25 = 25$$

Partiendo de un modelo elaborado, se calcula las reacciones RB y RA que pertenecen a la carga en las uñas de soporte respectivas

RB: carga en la uña de soporte B

RA: carga en la uña de soporte A

El diagrama de cuerpo libre con sus distancias respectivas entre nodos es:

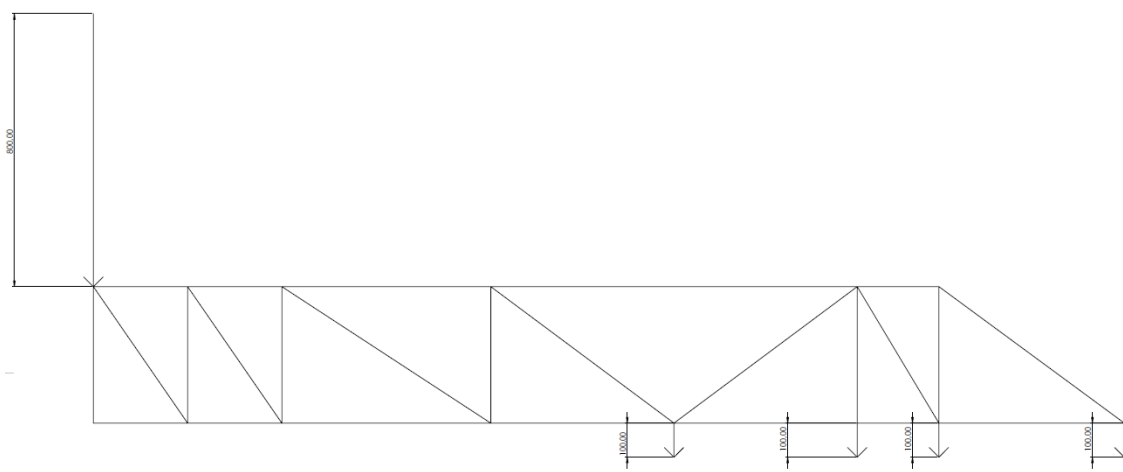


Las cargas que actúan en cada nodo son: el contrapeso de 1086 kgf, se toma 100 kgf por nodo en el área de las palas, donde este peso a considerar tiene en cuenta el peso propio de la paleta como de la estructura y un porcentaje de la carga en esa sección, da un total de 4 nodos en dicha área donde se sitúan las 4 paletas que sujetan la carga.

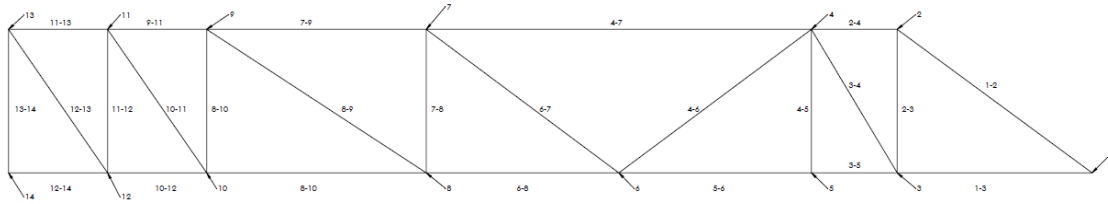
La carga real máxima es de 289 kgf, se pondera a 400 kgf es decir 111 kgf de excedente.

La estructura está formada por 2 reticulados similares, por lo que el peso a levantar trasciende a 800kgf. El implemento actual posee tres bloques de contrapeso que nos da una carga máxima a soportar de 470kgf. Como el implemento tiene una capacidad de ampliación de tres bloques de contrapeso adicionales se estima una carga máxima de 740kgf, es por eso que se estipula que cada placa puede llegar a aumentar la carga unos 90kg por bloque.

La suma de los 3 bloques de contrapeso da como resultante una fuerza (ubicada en el centro de gravedad de las 3 piezas) que es aplicada en un punto desfavorable de la estructura para considerar la mayor sollicitación: flexión.



Se denomina cada nodo con números (nodo 1, nodo 2, etc.) y cada barra como la unión de ambos nodos (barra 1-2, barra 2-3 etc.)

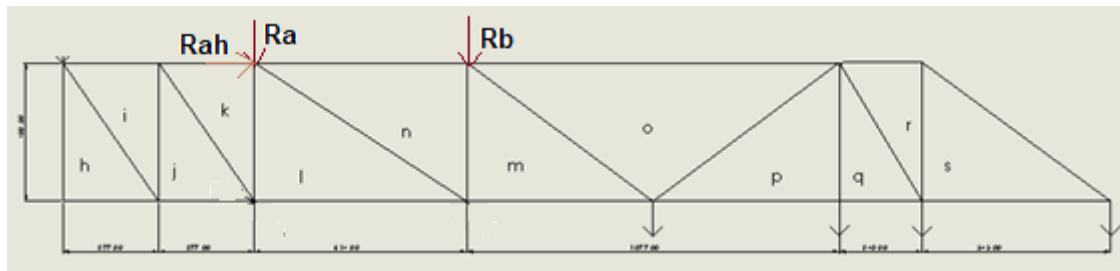


Las solicitaciones en las barras serán calculadas por el MÉTODO DE CREMONA, en función a la carga en cada nodo se determina las solicitaciones de los elementos estructurales.

7.2 Método de Cremona

Se obtiene los esfuerzos que ocurren dentro de las barras como consecuencia de las fuerzas exteriores, el primer paso es establecer una escala de fuerza y longitud: 1 kgf/mm.

El método se basa en separar por zonas los espacios divididos por fuerzas para poder ubicarlos y nombrarlos. Por convención, el área entre los apoyos se toma como el punto "a" y luego se procede a nombrar las siguientes en sentido de giro. También se procede a nombrar las áreas interiores.



Se puede observar que no se tiene en cuenta la reacción RAh, la misma es de valor 0 kgf/mm, se desprecia para el método de cremona.

El siguiente paso es representar las áreas por un punto. Se procede a graficar parte por parte las áreas con las fuerzas correspondientes que actúan en cada una de ellas. Dando un diagrama resultante de fuerzas exteriores y esfuerzos internos en cada barra como el que se muestra en dicha figura:

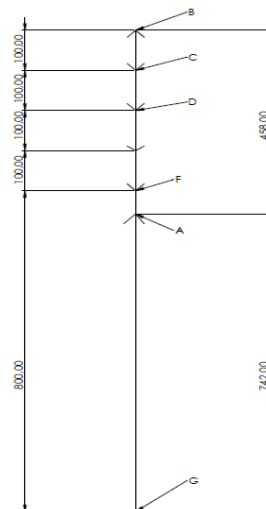


Diagrama resultante de fuerzas exteriores

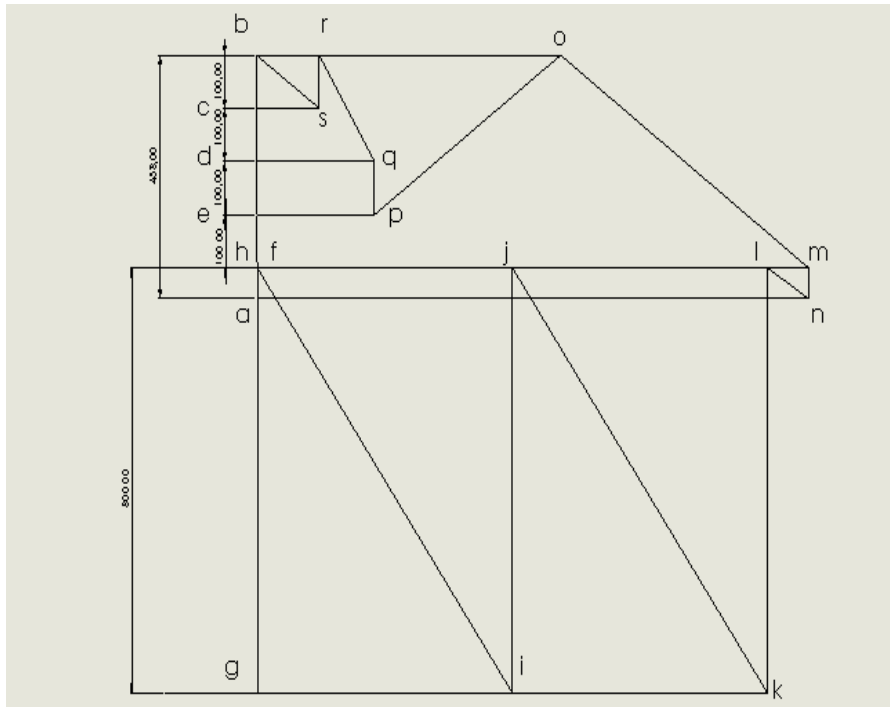


Diagrama resultante de fuerzas exteriores e interiores

Se supone que la estructura está SIN CARGA (sin peso propio), una vez dimensionada la estructura aparece el peso propio que se debe incorporar al cálculo siendo ahora CON CARGA.

Se calcula pensando que toda la estructura está apoyada en una de las caras (como si todo este conjunto fuera UNA VIGA) para que, al poner dos vigas aumente el coeficiente de seguridad, es decir si para una viga el coeficiente es 2, con dos vigas sería 4.

7.3 Cálculo de reacciones de vínculos

Apoyo móvil (que restringe el movimiento perpendicular al plano de deslizamiento) RB

Apoyo fijo (que restringe el movimiento perpendicular y el axial) :

RAv (reacción del vínculo A, reacción en dirección vertical)

RAh (reacción del vínculo A, reacción en dirección horizontal).

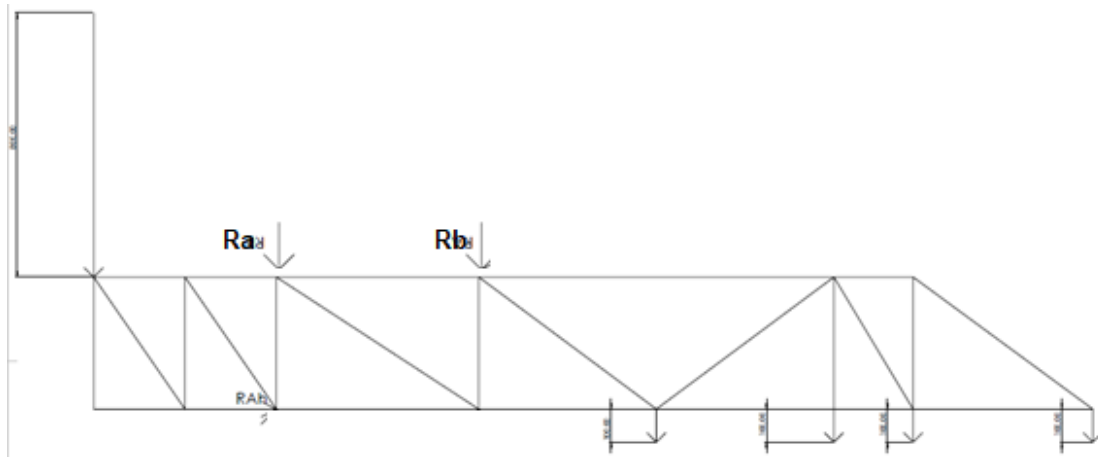


Diagrama de cuerpo libre

Se adopta un sentido de giro, y se calcula la sumatoria de fuerzas como momentos.

$$\sum M_A = -RB * 614mm + 100kgf * (614mm + 532mm + 545mm + 240mm + 545mm) - 800kgf * (277mm + 277mm) =$$

$$RB = \frac{100kgf * (614mm + 532mm + 545mm + 240mm + 545mm) - 800kgf * (277mm + 277mm)}{614mm} =$$

$$RB=458 \text{ kgf}$$

$$RA = -(-800kgf + 458kgf - 400kgf) = 742kgf$$

$$RA=742 \text{ kgf}$$

$$\sum F_{verticales} = -800kgf + 742kgf + 458kgf = 0$$

$$\sum F_{horizontales} = RAH = 0$$

Ponderamos tenemos las siguientes medidas:

$$RA=750 \text{ kgf}$$

$$RB=460 \text{ kgf}$$

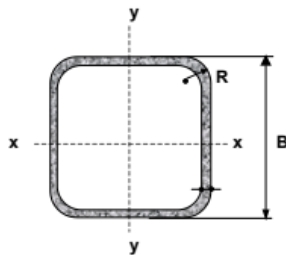
Se elige que la estructura del reticulado estará conformada por tubos estructurales de las siguientes medidas:

$$b=40 \text{ mm}$$

$$h=40 \text{ mm}$$

$$e=2.5 \text{ mm}$$

Tubos de acero
Sección
Cuadrada
IRAM-IAS
U 500-218
U 500-2592



B = Ancho exterior
t = Espesor de pared
R = Radio de esquina exterior = 2,00 t
p = Área exterior por metro lineal
A = Sección bruta
g = Peso por metro lineal
I = Momento de Inercia
S = Módulo elástico resistente
r = Radio de giro
Z = Módulo plástico
J = Módulo de Torsión
C = Constante torsional

B	t	p	Ag	g	Ix=Iy	Sx=Sy	rx=ry	Zx=Zy	J	C
[mm]	[mm]	[m ² /m]	[cm ²]	[Kg/m]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]
40	1.25	0.156	1.897	1.489	4.694	2.347	1.573	2.737	7.244	3.746
	1.60	0.155	2.392	1.877	5.791	2.895	1.556	3.412	8.999	4.703
	2.00	0.153	2.937	2.306	6.935	3.468	1.537	4.136	10.857	5.745
	2.50	0.151	3.589	2.817	8.209	4.104	1.512	4.971	12.958	6.971

Tabla de tubos estructurales extraída del INTI

$$\text{Área} = 3.589 \text{ cm}^2$$

$$g = 2.187 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

$$I_x = 8.209 \text{ cm}^4$$

$$S_x = 4.104 \text{ cm}^3$$

7.4 Verificación a la tensión de tracción y compresión

MATERIAL N.º AISI	ESTADO (c)	MÁXIMA RESISTENCIA		RESISTENCIA DE FLUENCIA EN TRACCIÓN		ALARGA- MIENTO % EN 5,08 cm (2 pulg.)	REDUC- CIÓN ÁREA %	NOB (BHN)	ROCK.	IZOD	MAQUI- NABI- LIDAD (i)	ALGUNOS USOS TÍPICOS. OBSERVACIONES
		s_u kg/cm ² ksi	$s_t(d)$ kg/cm ² ksi	s_y kg/cm ² ksi	s_e kg/cm ² ksi							
Hierro dulce	Laminado simple	3 374(a)48(a)	2 531	36	1 757(a)25(a)	35			860		50(h)	ASTM A36-36, A41-36.
Acero forjado	Estirado en frío	4 710	67	3 515	50	3 867	55	25	57	137	50	Barras, tiras, chapa, placa. Perfiles estirados en frío.
C1010(k)	Estirado en frío	5 413	77	4 077	58	4 429	63	25	63	170	50	Barras, chapas. Tabla AT 3. Para cementación: tabla AT-11.
C1015(k)	Estirado en frío	5 413	77	4 077	58	4 429	63	25	63	170	50	Acero estructural; placa, chapa, tira, alambre.
C1020	Laminado simple	4 569	65	3 445	49	3 374	48	36	59	143	64	Calidad de cementación: tabla AT 11.

Diseño de Elementos de Maquinas-Faires. Pag 744

$$S_y = 3867 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

S_y es la resistencia de fluencia a la tracción.

Coefficiente de seguridad adoptado para el diseño $v=3$

$$\sigma_{adm} = \frac{S_y}{v} = \frac{3867 \text{ kgf}}{3 \text{ cm}^2} = 1289 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

P es el valor de la barra más tensionada que nos da por el método de cremona, la cual se usa para hallar los siguientes datos:

$$P = 973.10 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}}$$

Tomaremos P=974 kgf

El área por metro lineal es: 3.589cm^2

$$\sigma = \frac{Pk}{\text{Área}} = \frac{974 \text{ kgf}}{3.589\text{cm}^2} = 272 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma = 272 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

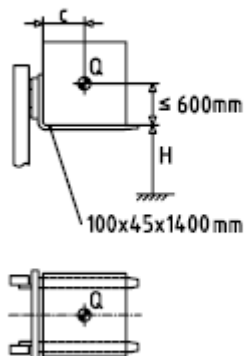
$$\sigma_{adm} \geq \sigma$$

$$1289 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \geq 272 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Los aceros de este grupo tienen, un bajo contenido de carbono, inferior al 0,30 %, y su característica más acusada es la facilidad de ser soldados

7.5 Hipótesis de cargas en las ruedas del autoelevador:

H25 / 600



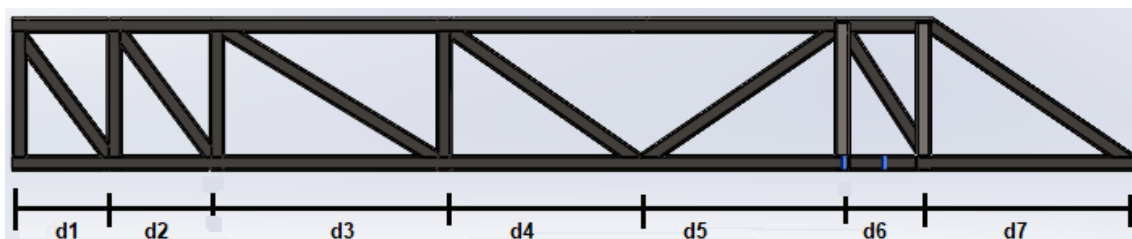
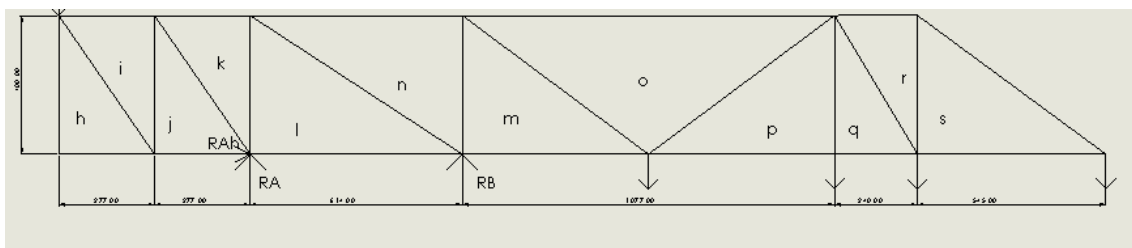
H (mm)	Q (kg)			
7000	1700	1550	1420	1320
6900	1800	1640	1510	1400
6800	1900	1730	1590	1470
6700	2000	1820	1680	1550
6600	2100	1910	1760	1630
6500	2200	2000	1840	1710
6400	2300	2100	1930	1790
6300	2400	2190	2010	1860
≤ 6200	2500	2280	2100	1860
c (mm)	400 - 600	700	800	900

Centro de gravedad del montacargas LINDE 2.5t modelo H25D

Características	1.1	Fabricante (designación abreviada)		Linde
	1.2	Modelo (designación de modelo del fabricante)		H25 D
	1.2a	Serie		1202
	1.3	Sistema de tracción		Diésel
	1.4	Conducción		Conductor sentado
	1.5	Capacidad de carga/carga nominal	Q (t)	2,50
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	500
	1.8	Distancia centro de eje delantero a talón de horquilla	x (mm)	416,50
	1.9	Distancia entre ejes (batalla)	y (mm)	1.905
Pesos	2.1	Peso propio	(kg)	3.918
	2.2	Peso sobre ejes con carga, delante/atrás	(kg)	5.560/ 858
	2.3	Peso sobre ejes sin carga , delante/atrás	(kg)	1.857 / 2.061
Ruedas	3.1	Bandajes (goma, SE, neumáticos, poliuretano)		SE
	3.2	Dimensiones ruedas, delante		225/75 - 10 (23 ×9 - 10)
	3.3	Dimensiones ruedas, atrás		6,50 - 10
	3.5	Cantidad de ruedas (x = motrices), delante/atrás		2x/2
	3.6	Ancho de vía, delante	b10 (mm)	972
	3.7	Ancho de vía, atrás	b11 (mm)	961
	4.1	Inclinación del mástil/tablero portahorquillas, hacia delante/atrás	a/b (°)	5,0/ 8,0
	4.2	Altura del mástil replgado	h1 (mm)	2.288

Hipótesis de carga: se considera el peso propio y la carga a elevar:

P=400 kgf



$$d1 := (1168 - 891)\text{mm} = 277\text{-mm}$$

$$d2 := (891 - 614)\text{mm} = 277\text{-mm}$$

$$d3 := 614\text{mm}$$

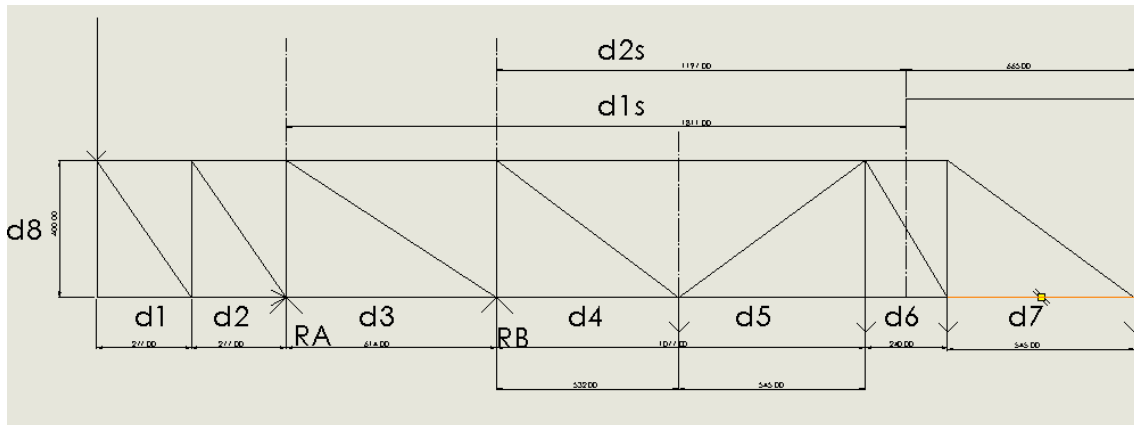
$$d4 := 532\text{mm}$$

$$d5 := (1077 - 532)\text{mm} = 545\text{-mm}$$

$$d6 := (1317 - 1077)\text{mm} = 240\text{-mm}$$

$$d7 := (1862 - 1317)\text{mm} = 545\text{-mm}$$

$$d8 := 400\text{mm} \quad d8 \text{ es la altura}$$



$$d1_s := \left(d4 + \frac{d6 + d5 + d7}{2} + d3 \right) = 1811\text{-mm} \quad d2_s := \left(d4 + \frac{d6 + d5 + d7}{2} \right) = 1197\text{-mm}$$

$$\sum M_A = 0$$

$$\sum M_A = -RB * d3 + P * d1_s =$$

$$RB = \frac{P * d1_s}{d3} = 914 \text{ kgf}$$

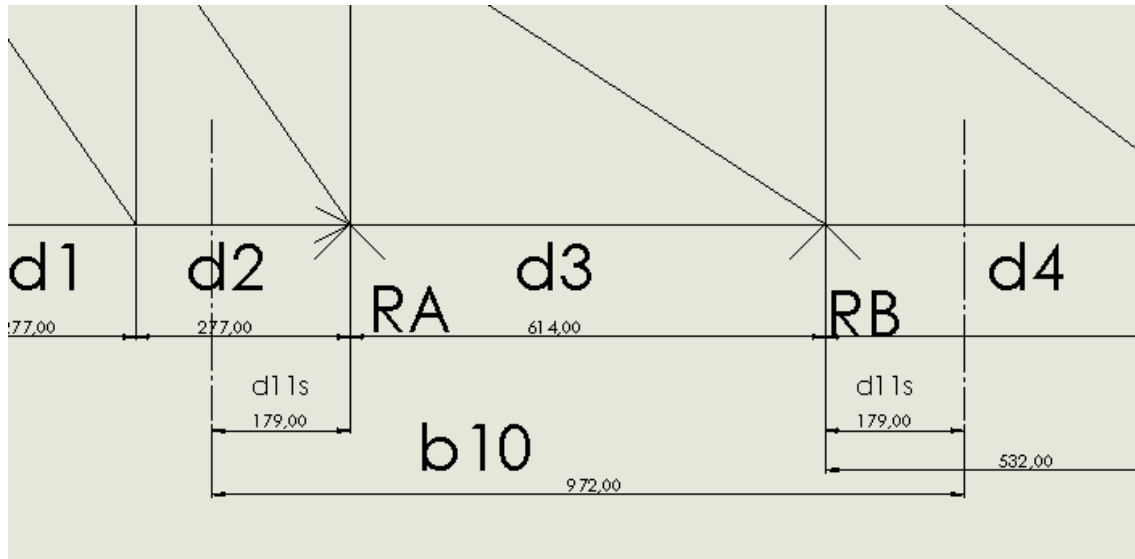
$$\sum M_B = 0$$

$$\sum M_B = -RA * d3 + P * d2_s =$$

$$RA = \frac{P * d2_s}{d3} = 604 \text{ kgf}$$

Verificación:

$$-RA + RB - P = 0$$



Se deben conocer los puntos C y D, que pertenecen a las distancias del centro de gravedad de cada una de las ruedas cuyas distancias a las uñas de agarre se denominan d_{11s} y d_{22s}

$$d_{11s} := 179\text{mm} \quad d_{22s} := d_{11s} + 614\text{mm} = 793\text{mm}$$

$$\sum^C = 0 \quad -R_A \cdot d_{11s} + R_B \cdot (d_{11s} + d) + P_{\text{vacio}} \cdot (2 \cdot d_{11s} + d) - R_D \cdot (2 \cdot d_{11s} + d) = 0$$

$$R_{Ds} := \frac{-R_A \cdot d_{11s} + R_B \cdot (d_{11s} + d) + P_{\text{vacio}} \cdot (2 \cdot d_{11s} + d)}{2 \cdot d_{11s} + d} = 1580.4 \text{ kgf}$$

$$\sum^D = 0 \quad R_C \cdot (2 \cdot d_{11s} + d) - P_{\text{vacio}} \cdot (2 \cdot d_{11s} + d) + R_A \cdot (d_{11s} + d) - R_B \cdot d_{11s} = 0$$

$$R_{Cs} := \frac{P_{\text{vacio}} \cdot (2 \cdot d_{11s} + d) - R_A \cdot (d_{11s} + d) + R_B \cdot d_{11s}}{2 \cdot d_{11s} + d} = 586.6 \text{ kgf}$$

Del catálogo:

PESOS	2.1	Peso propio	(kg)	3.918
	2.2	Peso sobre ejes con carga, delante/atrás	(kg)	5.560/858
	2.3	Peso sobre ejes sin carga, delante/atrás	(kg)	1.857/2.061

del catalogo: $C_{\text{linde}} := 5560\text{kgf}$

$C_{\text{carga}} := 2500\text{kgf}$

mas o menos deja para el implemento+la carga unas 3tn:

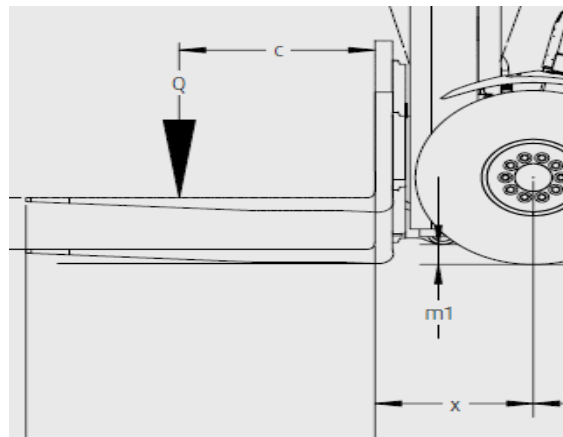
$$C_{\text{linde}} - C_{\text{carga}} = 3060\text{kgf}$$

$$P_{\text{max1}} := C_{\text{linde}} = 5560\text{kgf}$$

si consideramos el RD

$$C_{S1} := \frac{P_{\text{max1}}}{R_{Ds}} = 3.5$$

7.5.1 Coeficiente de seguridad tiene que tener el montacargas con implemento



Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	500
Distancia centro de eje delantero a talón de horquilla	x (mm)	416,50
Distancia entre ejes (batalla)	y (mm)	1.905

Verificación al vuelco en el sentido de traslación:

De acuerdo al catálogo, el peso máximo a levantar $P_{\text{carga}} := 2500\text{kgf}$

a una distancia $x+c$, que de acuerdo al catálogo:

$$x := 416.5\text{mm} \quad c := 500\text{mm} \quad x + c = 916.5\text{mm}$$

$$\text{Momento al vuelco: } M_v := P_{\text{carga}} \cdot (x + c) = 2291.3\text{kgf}\cdot\text{m}$$

Momento al vuelco con el aditamento con su carga máxima

$$P := 1915\text{kgf}$$

Coeficiente de seguridad al vuelco

$$M_a := P \cdot 597\text{mm} = 1143.3\text{kgf}\cdot\text{m}$$

$$C_{S_{\text{vuelco}}} := \frac{M_v}{M_a} = 2$$

Momento al vuelco con el aditamento con su carga máxima

$$P := 2500\text{kgf}$$

Coefficiente de seguridad al vuelco

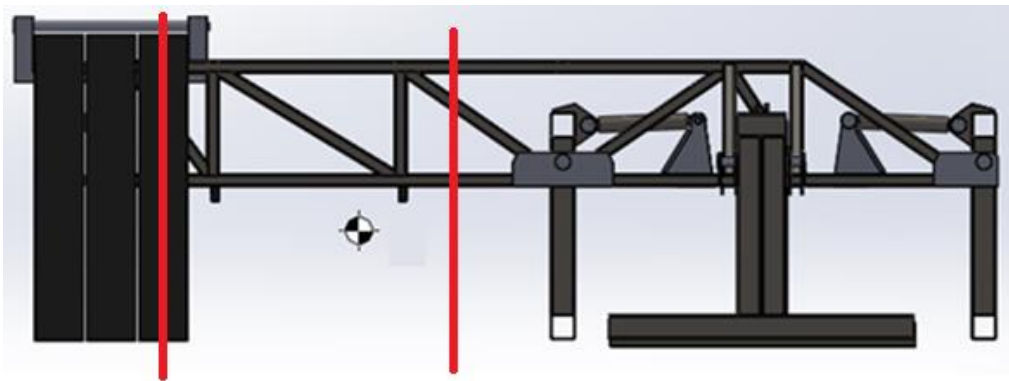
$$M_a := P \cdot 597\text{mm} = 1492.5\text{-kgf}\cdot\text{m}$$

$$CS_{\text{vuelco}} := \frac{M_v}{M_a} = 1.5$$

Momento del AUTOELEVADOR $M_v \geq$ Momento de la carga TOTAL (IMPLEMENTO+ LA CAMADA)

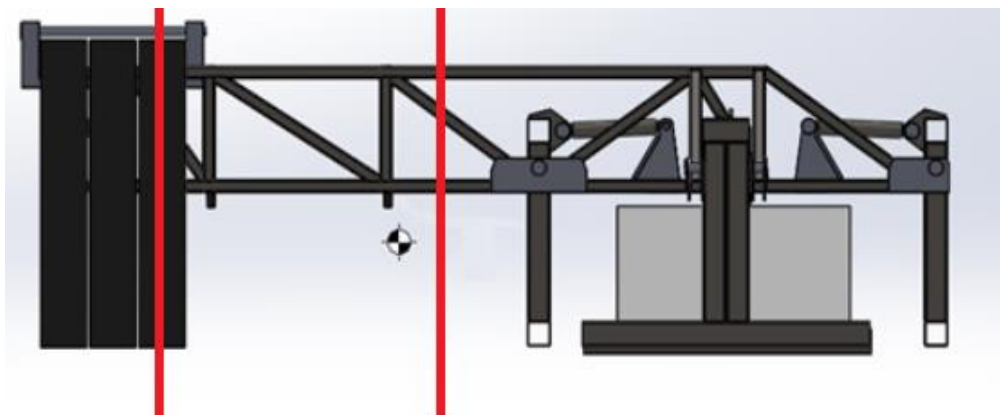
7.6 Pasos a seguir en el montaje

7.6.1 Implemento completo



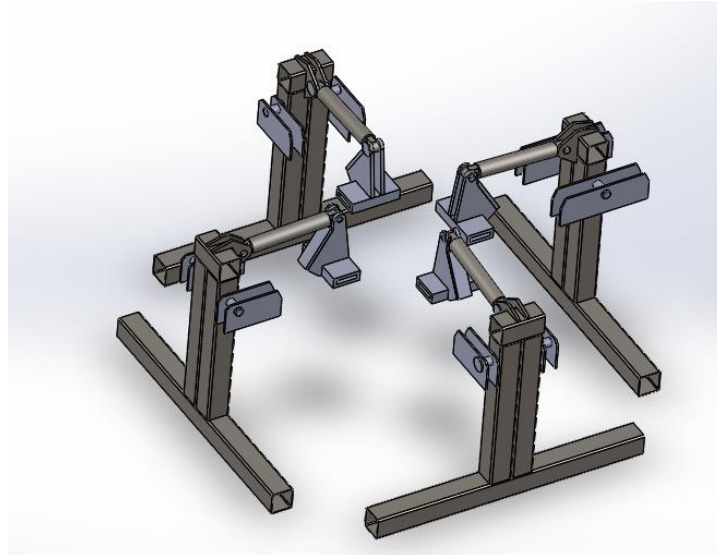
Vista frontal del LAYER PICKER MC con el centro de carga entre los parámetros deseados

Se observa que el centro de gravedad se encuentra dentro de la línea que une el centro de gravedad de las ruedas, evitando el volcamiento hacia los lados



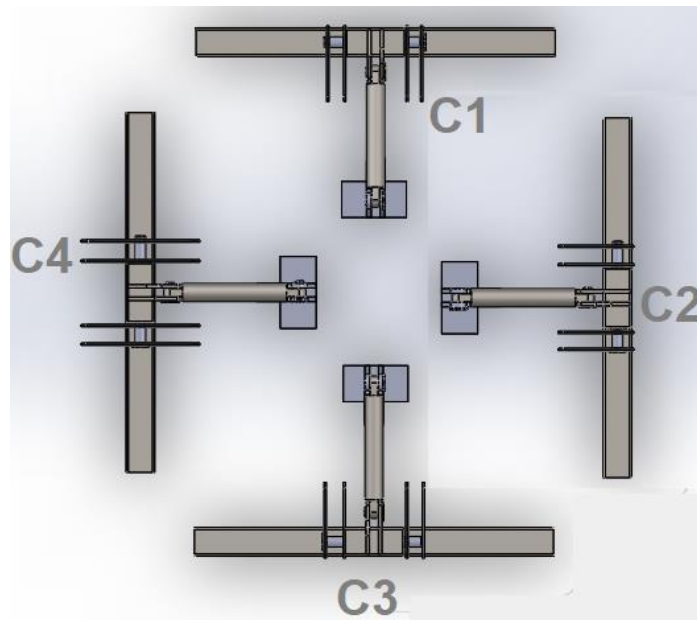
Magnitudes del centro de gravedad CON carga verificado por Solidworks

7.6.2 Palas: zona de sujeción



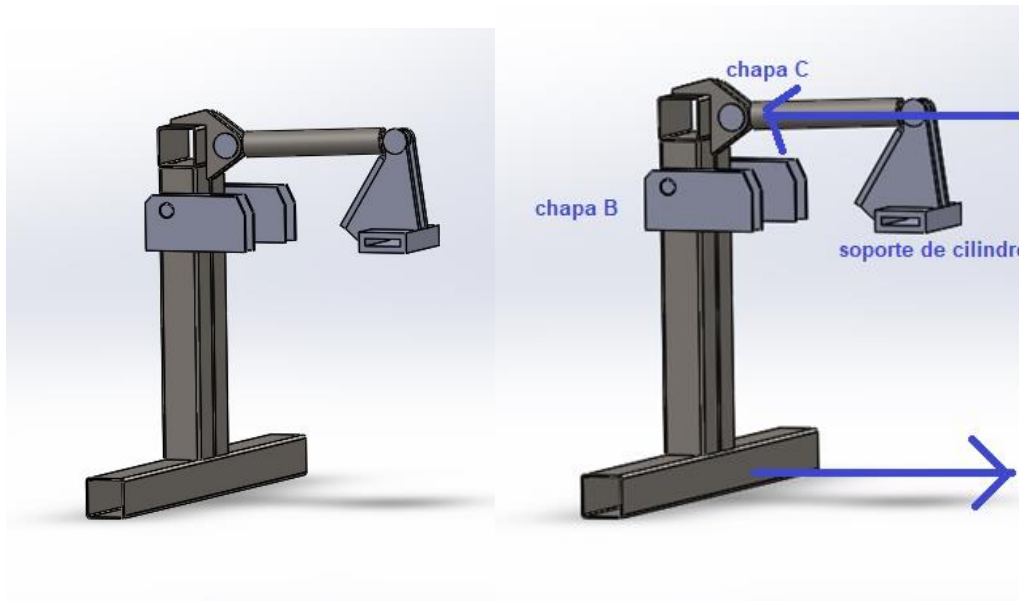
Zona de sujeción de palas

Las palas forman un área de 1m x 1m , zona donde se sujeta la carga, pudiendo agarrar camadas de una altura mínima de 162 mm



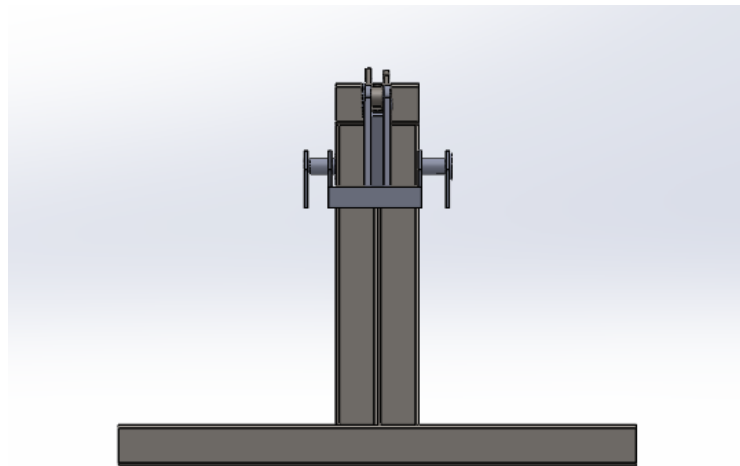
Vista superior de zona de sujeción palas

Posicionamiento de cilindros hidráulicos, sujetando la carga de una manera pareja y centrada.



Pala con su respectivo movimiento pivote

Las palas cumplen la función de afianzar la carga de la camada para así poder moverla en el lugar deseado de piqueo. Estas pivotan en el sector de las chapas B, donde en la chapa C se extiende el vástago provocando así movimiento en las palas de sentido contrario



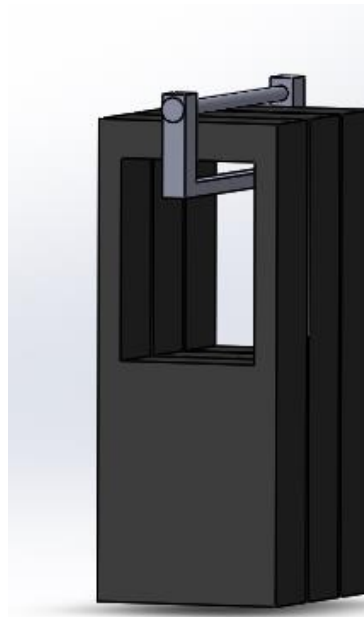
Vista frontal de las palas

Las palas están sostenidas por la chapa C y unidas a la estructura principal por el soporte de cilindro. Las mismas pueden pivotar gracias al pasador que se encuentra entre las 4 chapas B que permiten mover la parte inferior de las palas para el agarre de la camada.

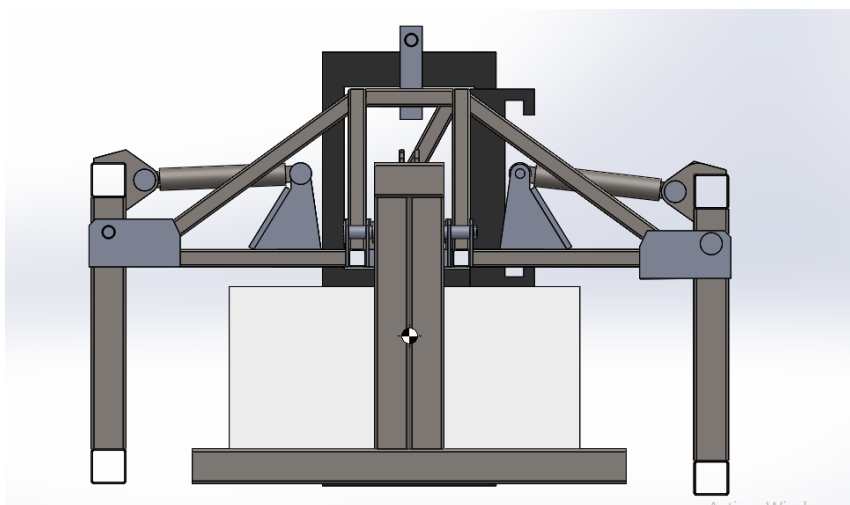
7.6.3 Contrapeso: bloques de contrapeso

Contrapeso:

Formado por 3 bloques de hierro fundido gris con un peso de 362 kg cada uno. Su función es equilibrar el implemento para que su centro de gravedad se encuentre entre los parámetros deseados: triángulo de estabilidad del montacargas (explicado en capítulos anteriores), asegurando que el levantamiento de la camada no desequilibre el mismo, ya que al subir la carga el centro de gravedad sigue manteniéndose entre el triángulo.

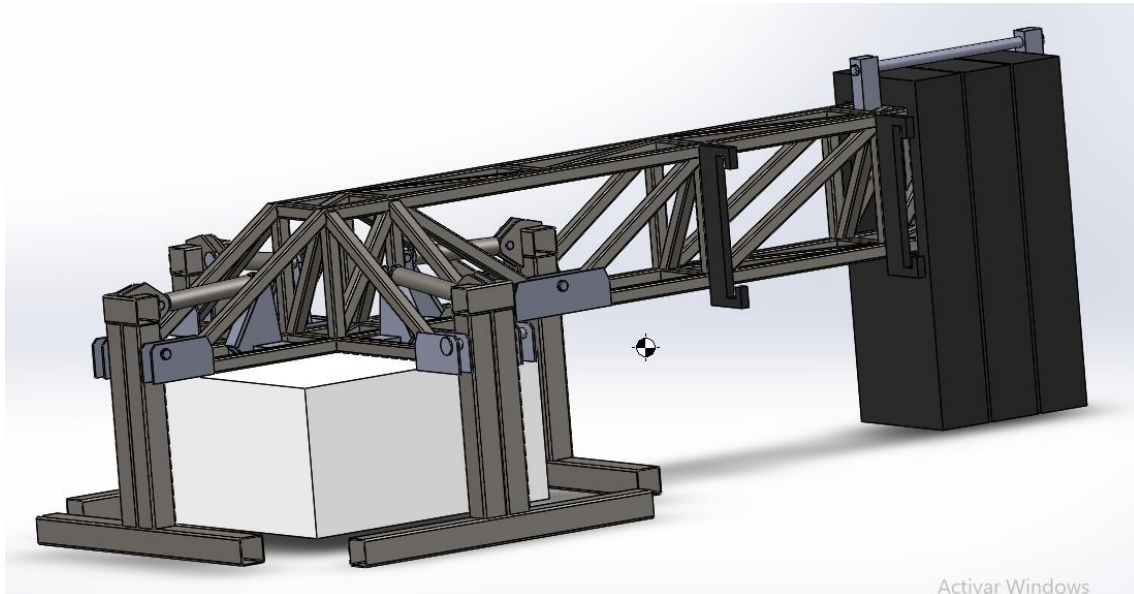


Bloques de contrapeso para equilibrar el LAYER PICKER MC



Vista lateral del LAYER PICKER MC

Se verifica que el centro de gravedad con carga se encuentra posicionado en el centro del implemento, asegurando que no se produzca el volcamiento lateral ni frontal del mismo.



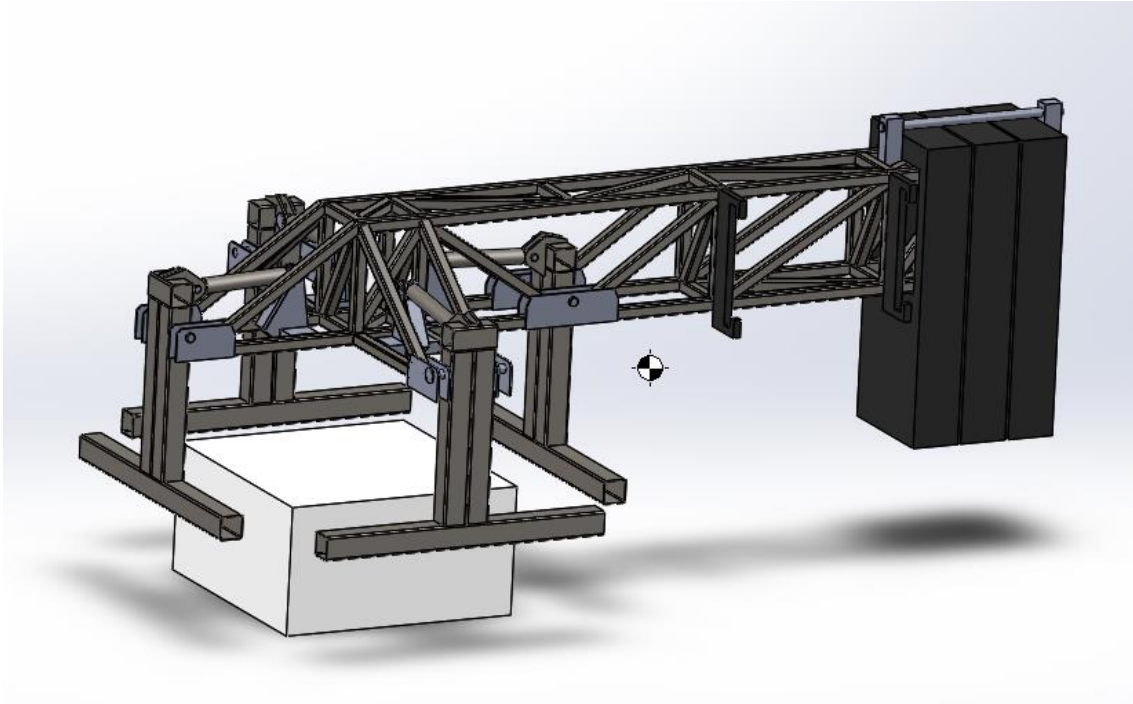
Vista posterior del LAYER PICKER MC : con centro de gravedad con carga. Uñas de sujeción.

7.6.4 Uñas de agarre: conexión entre el implemento y montacargas

Se observa las uñas de agarre, cuyo dimensionamiento está restringido por las medidas del tablero ISO 2328 propias del montacargas LINDE.

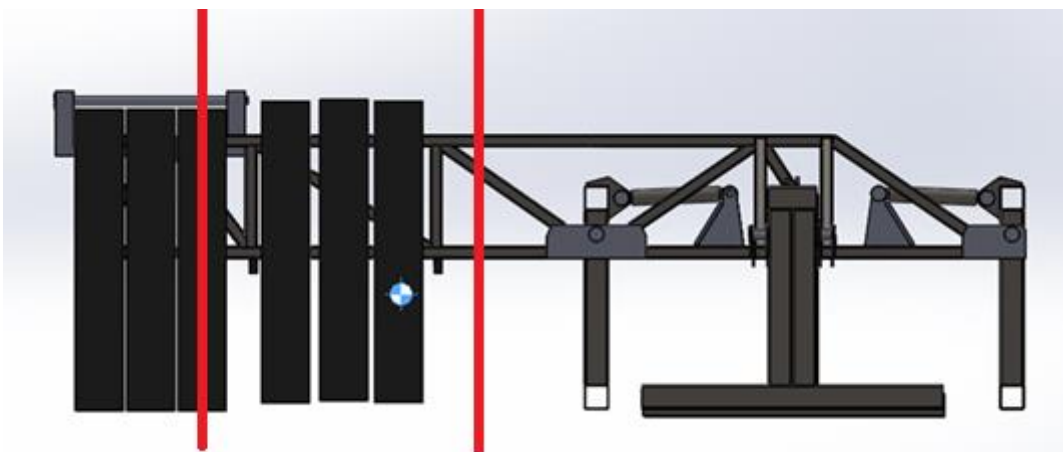
Las uñas permiten la conexión del implemento con el montacargas, asegurando un agarre superior estable y rígido, siendo el agarre inferior para mayor seguridad.

El diseño de las uñas viene dado con una similitud a las pinzas que traen incorporados los montacargas, siguiendo las medidas estándar del mismo y normalizadas para afirmar la sujeción.



Vista posterior del LAYER PICKER MC : con centro de gravedad con carga. Manejo de camada.

El layer picker *MC* sujeta 1 camada a la vez, partiendo por la primera fila, elevándose las uñas de sujeción por el mástil hasta la altura deseada . Es decir, el agarre de la carga es lateral y desde arriba.



Vista frontal del LAYER PICKER MC : con centro de gravedad . Bloques adicionales

Se muestra que al incorporar mayor peso (máximo 3 bloques entre las uñas de agarre) el centro de gravedad, es decir, el equilibrio del sistema mejora, asegurando aún más el volcamiento. Carga máxima a levantar: 740kgf. Total del

implemento LAYER PICKER *MC*. Si se utiliza esta adición de bloques, el montacargas debe ser capaz de soportar una carga de 3 toneladas.

Capítulo 8: Sistema Hidráulico

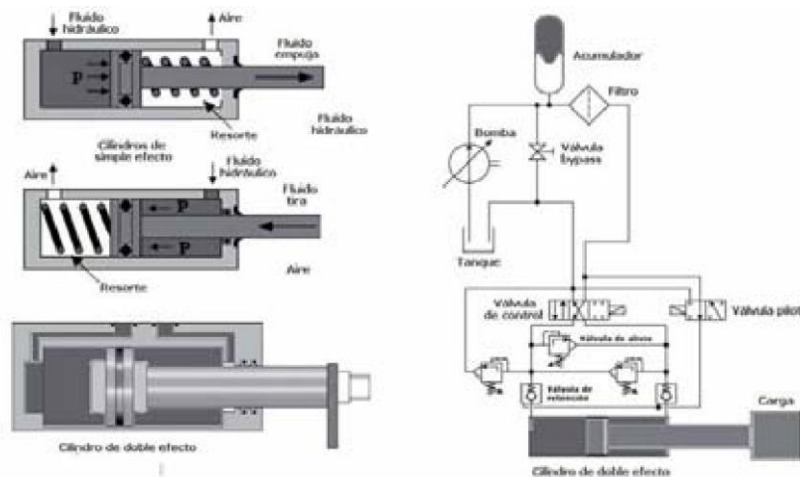
8.1 Cilindros hidráulicos

Son aquellos que aprovechan la energía de un circuito o instalación hidráulica de forma mecánica, generando movimientos lineales. Los cilindros hidráulicos pueden ser de simple efecto, de doble efecto y telescópicos.

En el primer tipo, el fluido hidráulico empuja en un sentido el pistón del cilindro y una fuerza externa (resorte o gravedad) lo retrae en sentido contrario.

El cilindro de acción doble utiliza la fuerza generada por el fluido hidráulico para mover el pistón en los dos sentidos, mediante una válvula de solenoide.

El cilindro telescópico contiene otros de menor diámetro en su interior y se expanden por etapas, muy utilizados en grúas, etc.



Cilindro hidráulico de simple efecto y de doble efecto

Los actuadores hidráulicos proporcionan pares y fuerzas elevadas y un buen control del movimiento y esta es su principal ventaja frente a los sistemas neumáticos y eléctricos.

Los fluidos hidráulicos son incompresibles y gracias a las altas presiones con que trabajan (35 a 350 bar) permiten un control del caudal lo suficientemente preciso para el actuador. Sus desventajas son el coste elevado y la necesidad de acondicionar, contener y filtrar el fluido hidráulico a temperaturas seguras.

Las aplicaciones típicas residen en vehículos, elevadores, grúas hidráulicas, maquinas herramientas, etc. Los cilindros hidráulicos de movimiento lineal son utilizados comúnmente en aplicaciones donde la fuerza de empuje del pistón y su desplazamiento son elevado.

8.1.1 Cálculo del cilindro

Tamaño del cilindro

Las fuerzas generadas en un cilindro en la extensión del pistón son:

$$F_{\text{extensión}}(\text{Newton}) = P(\text{MPa}) * \frac{\pi * D^2}{4} * 0,9 = P(\text{bar}) * \frac{\pi * D^2}{40} * 0,9$$

$$F_{\text{retracción}}(\text{Newton}) = P(\text{MPa}) * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} * 0,9 = P(\text{bar}) * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{40} * 0,9$$

Siendo:

P = Presión de operación (MPa o bar)

D = Diámetro interior del cilindro (mm)

d = Diámetro del vástago del pistón (mm)

0,9 = Coeficiente de rozamiento de rodamientos, juntas y partes móviles del cilindro.

El factor de carga es la relación entre la carga real y la fuerza teórica de salida del cilindro. La tabla siguiente indica la relación entre el factor de carga y la velocidad del pistón.

Tabla 3.1 Relación entre el factor de carga y la velocidad del pistón

Velocidad del pistón (mm/s)	Factor máximo de carga
8 a 100	70%
101 a 200	30%
201 a 300	10%

8.1.2 Carrera del pistón

Existen límites en la carrera del pistón en diversos montajes para prevenir que el vástago se doble cuando ejerce una determinada fuerza contra una carga.

8.1.3 Sistemas de accionamiento

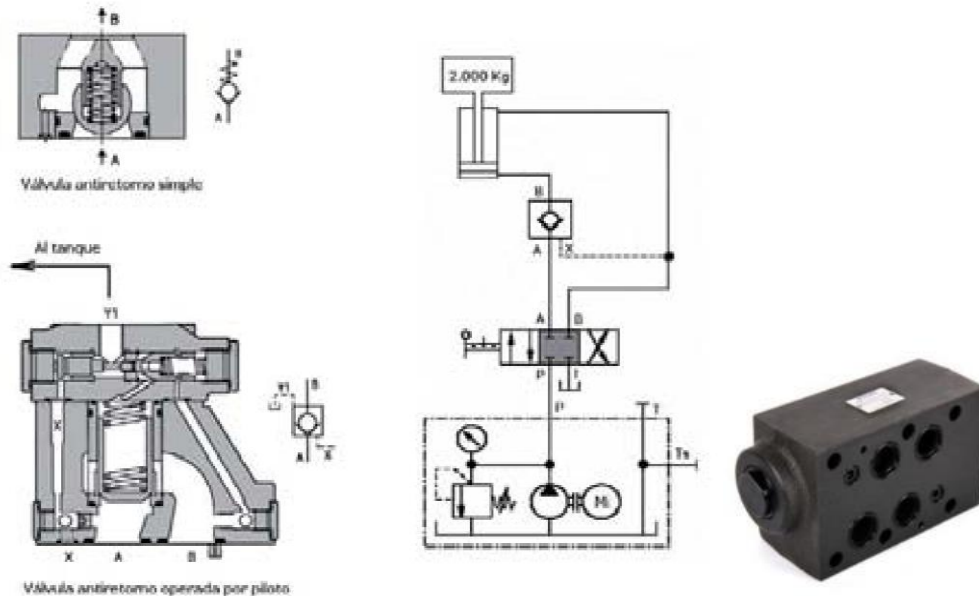
8.1.3.1 Válvulas distribuidoras

Las válvulas distribuidoras o de control direccional se utilizan para cambiar el sentido del flujo de aceite dentro del cilindro y mover el pistón de un extremo al otro de su carrera.

8.1.3.2 Válvula antirretorno

La válvula antirretorno de control de caudal bloquea el caudal de aceite en un solo sentido de paso dejando libre la circulación del fluido en sentido contrario.

En la figura se encuentra una de las aplicaciones de la válvula antirretorno.



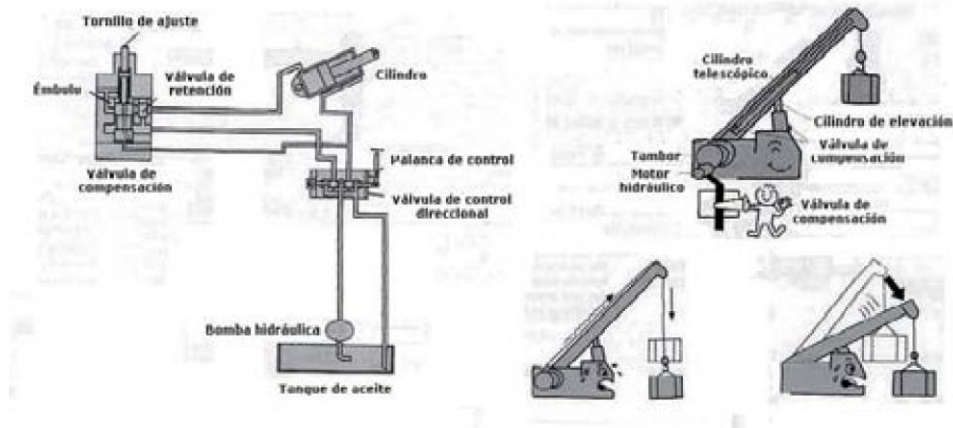
Válvula Antirretorno. Fuente: Denison Hydraulics

El cilindro con el peso de 2.000 kg con el pistón extendido, solo puede bajar si se acciona la palanca de la válvula distribuidora 4/3 (4 vías – 3 posiciones) a la posición de la derecha en la que la vía B recibe la presión hidráulica de la unidad de bombeo y por lo tanto, se aplica la presión piloto a la puerta X.

8.1.3.3 Válvula de compensación

La válvula de compensación es una válvula de control que regula el caudal del fluido de descarga de un actuador, por ejemplo, un cilindro, de manera tal que el actuador no provoque movimientos que superen los correspondientes al flujo de caudal normal de la válvula de control direccional.

Un ejemplo de aplicación es el cilindro telescópico de una grúa que, sin dicha válvula, aceleraría el movimiento de bajada de la carga que sostiene sin poder controlar la velocidad.

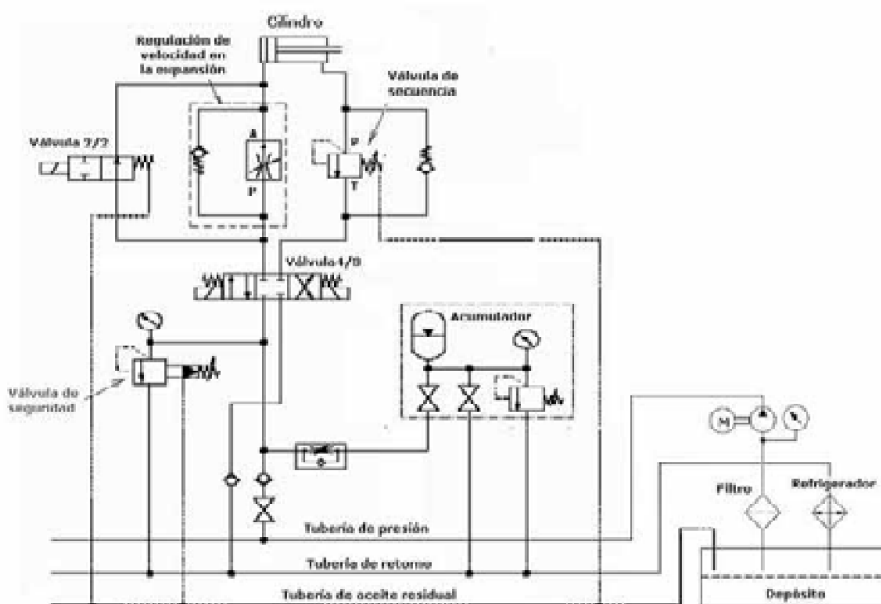


Válvula de compensación

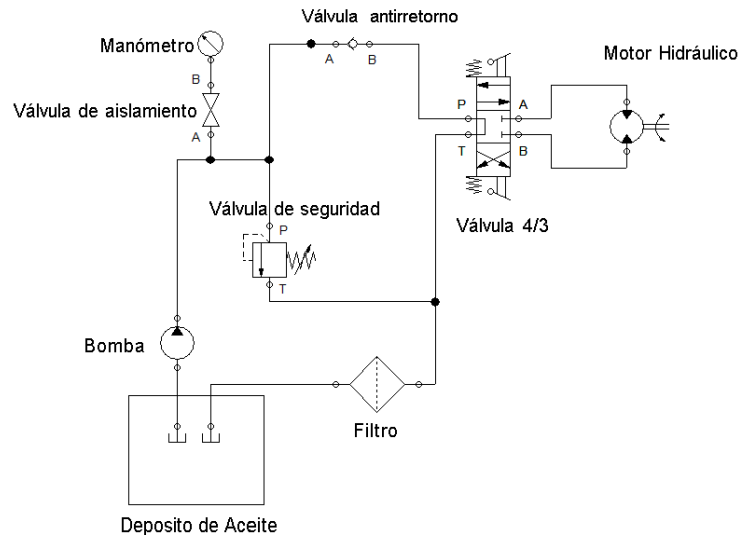
8.1.4 Central hidráulica

Una central hidráulica consiste en un circuito formado por una motobomba, un tanque, un acumulador hidráulico y la red de tuberías para alimentar los dispositivos hidráulicos.

En la figura puede verse el esquema general.



Central hidráulica general



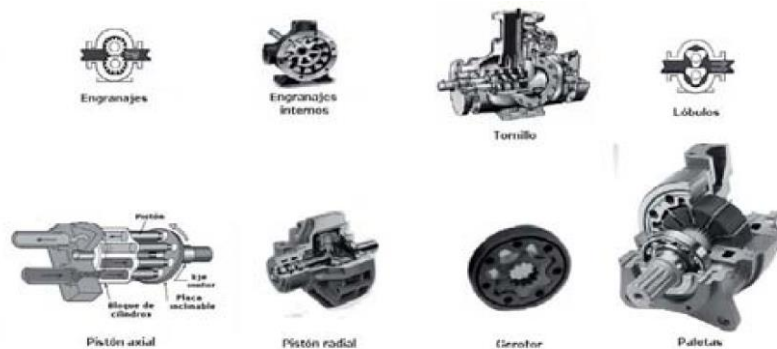
Resumen de válvulas que actúan en un montacargas. FUENTE: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

8.1.5 Bomba hidráulica

La bomba hidráulica convierte la energía mecánica desarrollada por el motor eléctrico en energía de presión hidráulica.

Las bombas hidráulicas que se utilizan son:

- Bomba de desplazamiento positivo que entrega un volumen de líquido en cada ciclo. Es capaz de dar una presión que alcanza los 800 bar.
- Bomba de desplazamiento volumétrico, entre las que se encuentran engranajes, lóbulo, tornillo, paletas, pistón axial y pistón radial.



Tipos de bombas hidráulicas

Las bombas hidráulicas que entregan un caudal constante son las de engranajes y tornillo. Las que pueden suministrar un caudal constante, ajustable y variable son las de paletas y pistón.

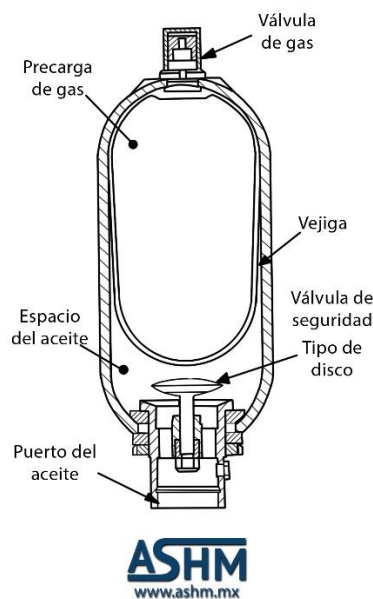
8.1.6 Acumulador hidráulico

El acumulador hidráulico cumple la función de almacenar y liberar la presión del fluido hidráulico ante una demanda de presión del sistema o bien para compensar fugas, o para mantener el circuito hidráulico en carga durante un tiempo determinado con el objeto de proporcionar una presión hidráulica suficiente en el caso de fallo del sistema. Utiliza la interacción entre un gas inerte (nitrógeno) y el fluido hidráulico, separados por una barrera que puede ser flexible (vejiga) o bien estar formada por un pistón dentro de un cilindro o ser una membrana o una bolsa.

La bomba de fluido hidráulico se encarga de cargar el acumulador y cuando este está cargado, debe desconectarse para evitar la pérdida de energía producida por la conversión de una excesiva potencia hidráulica.

El acumulador tiene la ventaja de :

- Reducir el caudal de fluido hidráulico de la bomba, y por lo tanto la potencia instalada.
- Amortiguar los cambios de presión, de reducir el nivel sonoro de operación y de absorber los cambios de volumen por variaciones de temperatura en el circuito.



Acumulador hidráulico MARCA ASHM

8.1.7 Fluido hidráulico

El fluido hidráulico posee una serie de propiedades de calentamiento, lubricación y en algunas ocasiones la corrosión de los componentes mecánicos, la captación y el desprendimiento de gases y el desvío de impurezas.

Su papel es muy importante pudiendo afirmarse que gran parte de los problemas que los circuitos hidráulicos presentan, proceden del uso indebido del fluido hidráulico o del empleo de fluidos que contienen contaminantes.

La velocidad recomendada de los fluidos hidráulicos en los circuitos es:

Tabla 3.9 Velocidad fluidos hidráulicos en los circuitos

Equipos	Velocidad m/s
Aspiración de bombas	0,6 – 1,2
Caudal de impulsión	2 – 5
Caudal de retorno	1,5 - 4
Aplicaciones generales	4

Fuente: Fundamentos y componentes de la olehidráulica. Mannesmann

8.1.8 Filtro

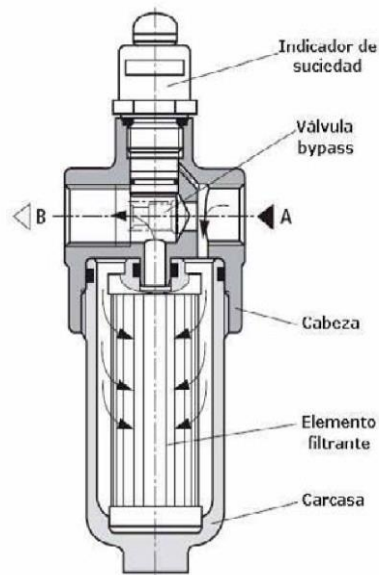
Se instala un filtro situado en la línea de carga o de aspiración. El tamaño del filtro está relacionado con las partículas presentes en el circuito o las que provengan del fluido de carga.

El grado de filtración del filtro puede expresarse como:

- Tasa de filtración absoluta que indica el tamaño de la partícula mas grande capaz de atravesar el filtro. Por ejemplo, un filtro de 10 micras impide que una partícula de mayor tamaño atraviese el filtro, mientras que una partícula de menor tamaño lo puede atravesar perfectamente.

- Tasa de filtración β que es la relación:

$$\beta_x = \frac{\text{Número de partículas } > x \mu\text{m partícula aguas arriba}}{\text{Número de partículas } > x \mu\text{m partícula aguas abajo}}$$



Filtro. Fuente Bosch

La contaminación del filtro es una medida de la caída de presión.

8.2. Cálculo del caudal necesario para cada grupo de cilindros

Se evalúa la carga a levantar por los cilindros. La carga real de la camada es máxima 289kgf, y el mínimo 223kgf. Se pondera para mayor seguridad a 300kgf.

Fc será la fuerza ejercida por cada cilindro

$$F_c := \frac{300}{4} \text{kgf} = 75 \cdot \text{kgf}$$

La presión disponible para implementos del montacargas linde es de 230bar

Otros	8.1	Tipo de control		Hidrostático/progresivo
	10.1	Presión de servicio para implementos	(bar)	230
	10.2	Cantidad de aceite para implementos	(l/min)	50
	10.7	Nivel sonoro (pAZ al oído del conductor	(dB(A))	79
	10.8	Enganche para remolque, tipo/modelo 15170		Similar a la forma H

Imagen obtenida del catálogo LINDE modelo H25-D 2.5tn

Se estima disponible por cada cilindro PS

$$P_s := \frac{230}{4} \text{bar} = 57.5 \cdot \text{bar}$$

Por pérdidas se adopta una presión menor, disponible de cada cilindro. La cual será de un 10%. Que dando una presión adoptada

$$P_{sadop} := 50 \text{bar}$$

Un área estimada por el cilindro teniendo en cuenta Fc y la presión adoptada seria

$$A_c := \frac{F_c}{P_{\text{sadop}}} = 1.471 \cdot \text{cm}^2$$

Se despeja a partir de esta, un diámetro estimativo de:

$$d_c := \sqrt{\frac{A_c \cdot 4}{\pi}} = 13.686 \cdot \text{mm}$$

Se adopta un diámetro de 32mm

$$d_{\text{ele}} := 32 \text{mm}$$

Entonces el área final del cilindro es A_{ele}

$$A_{\text{ele}} := \frac{\pi \cdot d_{\text{ele}}^2}{4} = 7.069 \cdot \text{cm}^2$$

Quedando una fuerza disponible de cilindro F_{ele}

$$F_{\text{ele}} := P_{\text{sadop}} \cdot A_{\text{ele}} = 360.397 \cdot \text{kgf}$$

El coeficiente de seguridad comparando la fuerza de cada cilindro elegido y la estimada es de

$$\text{Seg} := \frac{F_{\text{ele}}}{F_c} = 4.805$$

El implemento actual posee tres bloques de contrapeso que nos da una carga máxima a soportar de 470kgf.

Como el implemento tiene una capacidad de ampliación de tres bloques de contrapeso adicionales se estima una carga máxima de 740kgf, es por eso que se estipula que cada placa puede llegar a aumentar la carga unos 90kg por bloque.

- Fuerza real de la carga a manejar es 289kgf
- Fuerza real de la carga a manejar pondera es 300kgf
- Fuerza máxima a soportar con tres bloques (modelo actual) es 470kgf
- Fuerza máxima a soportar con tres bloques adicionales al modelo actual es 740kgf

$$F_{\text{max3b}} := 470 \text{kgf}$$

$$F_{\text{max3b}} := \frac{470}{4} \text{kgf} = 117.5 \text{kgf}$$

$$Seg_1 := \frac{Fele}{117.5kgf} = 3.067$$

$$F_{max_{ad3b}} := 740kgf$$

$$F_{max_{ad3b}} := \frac{740}{4}kgf = 185kgf \quad Seg_1 := \frac{Fele}{185kgf} = 1.948$$

$$F_{max3b} := \frac{470}{4}kgf = 117.5kgf \quad F_{max_{ad3b}} := \frac{740}{4}kgf = 185kgf$$

$$F_{carga} := \frac{F_c}{Fele} \cdot 100 = 20.81$$

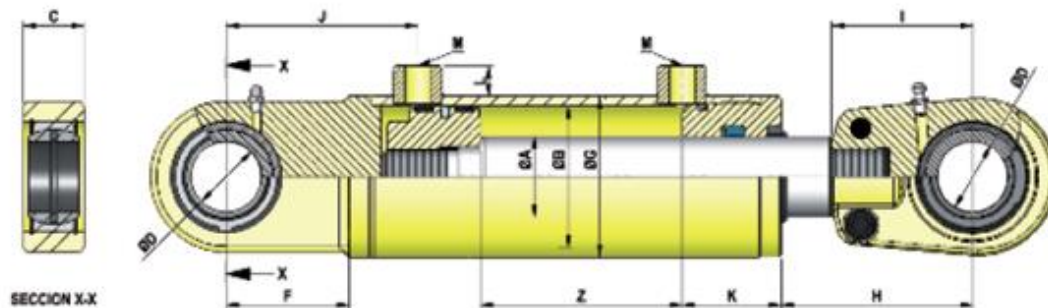
$$F_{carga2} := \frac{117.5kgf}{Fele} \cdot 100 = 32.603$$

$$F_{carga3} := \frac{185kgf}{Fele} \cdot 100 = 51.332$$

Cilindros estándar de doble efecto [Serie 1000]

Double acting standard cylinders [Series 1000] / Vérins standard double effet [Série 1000]

REF.	ø A	ø B	Z Carrera Stroke Course	E	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M BSP	Vol. (L)	Juego de juntas Seal Kit Pochette de joints	Peso (kg) Weight Poids
1000/05			50	260												0,04	2,08
1000/10			100	310												0,08	2,38
1000/15	20	32	150	360	19	20	38	40	65	50	63	33	9,5	1/4	0,12	J70N	2,68
1000/20			200	410												0,16	2,98
1000/30			300	510												0,24	3,28



Cilindro hidraulico seleccionado MARCA Cicrosa

La carrera máxima es de 276 mm, por lo que se elige una carrera de 300mm

Rendimiento de los cilindros va de 0.85 a 0.95 se considera el más desfavorable.

Tiempo de actuación, a la salida del vástago: no es necesario aumentar esa velocidad debido que el operario debe acomodar el montacargas antes de ejecutarlo.

FUERZAS DEL CILINDRO

COMPRESION Fc

d.1 diametro del embolo en mm $d_1 := 32\text{mm}$ prs := 50bar
 d.2 diametro del vástago en mm
 prs presion de servicio $d_2 := 20\text{mm}$
 carr.vas es la carrera del vástago $\text{carr}_{\text{vas}} := 300\text{mm}$

$$F_c := d_1^2 \cdot \text{prs} = 522.09 \cdot \text{kgf} \quad \text{sup} := \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} = 804.25 \cdot \text{mm}^2$$

- Fuerza de tracción,

TRACCION Ft tiem := 6s rend := 0.85

$$F_t := (d_1^2 - d_2^2) \cdot \text{prs} = 318.15 \cdot \text{kgf} \quad \text{RENDIMIENTO DE LOS cilindros } 0,85 \text{ a } 0,95$$

FUERZA DEL CILINDRO

$$F_c := \text{prs} \cdot \text{sup} = 410.05 \cdot \text{kgf}$$

VELOCIDAD SALIDA DEL VASTAGO (v)

$$v := \frac{\text{carr}_{\text{vas}}}{\text{tiem}} = 0.05 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v = 50 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

Rendimiento volumétrico=rendv

CAUDAL NECESARIO PARA HACER UNA CARRERA (Qn) en l/min

$$Q_n := \text{sup} \cdot v \cdot 2 = 4.83 \cdot \frac{1}{\text{min}} \quad \text{se multiplica por 2 por ser doble efecto}$$

CAUDAL REAL PARA HACER UNA CARERRA Qr en l/min

$$Q_r := \frac{Q_n}{\text{rend}} = 5.68 \cdot \frac{1}{\text{min}} \quad \text{rend rendimiento volumetrico(tiene en cuenta las fugas), se usa por lo general 0.95}$$

$$Q_{\text{total}} := Q_r \cdot 4 = 22.71 \frac{1}{\text{min}} \quad Q_{\text{total}} \text{ es el caudal total por los 4 cilindros}$$

VOLUMEN DE UNA CARRERA (cilindrada)

$$\text{Vol} := \text{sup-carr}_{\text{vas}} = 0.24 \cdot 1 \quad \text{en litros}$$

TIEMPO EN SALIR O ENTRAR EL VASTAGO DE UN CILINDRO:

$$\text{tiem}_v := \frac{\text{sup-carr}_{\text{vas}}}{Q_r} = 2.55 \cdot \text{s} \quad \text{en segundos}$$

Teniendo en cuenta los rendimientos del cilindro como rendimiento volumétrico, se estima un tiempo.

8.3. Dimensionamiento de las tuberías

CAUDAL REAL PARA HACER UNA CARRERA Q_r

$$Q_r := 23 \frac{1}{\text{min}} \quad Q_r = 6 \frac{\text{gal}}{\text{min}}$$

Se dimensiona las mangueras para el caudal de trabajo actual (es decir la carga a levantar es de 289kgf).

Si se aumenta la carga a levantar, aumentara el caudal y por consiguiente las tuberías deben modificarse.

Los cilindros como las palas están dimensionado para el caudal máximo adicional, pero las mangueras están dimensionadas para el caudal máximo real actual.

8.3.1 Mangueras hidráulicas

Estos accesorios son los encargados de conectar a los componentes hidráulicos y además de transportar el fluido a cada uno de estos.

En la actualidad, existen diversos tipos de mangueras, mangueras de presión, mangueras de succión y mangueras de retorno.

En la tabla se muestran los rangos de velocidades para cada tipo de manguera, así como también la velocidad que se seleccionará para este proyecto. En caso de exceder estos límites, se presenta un flujo turbulento con lo que puede existir una mayor pérdida de carga y un sobrecalentamiento.

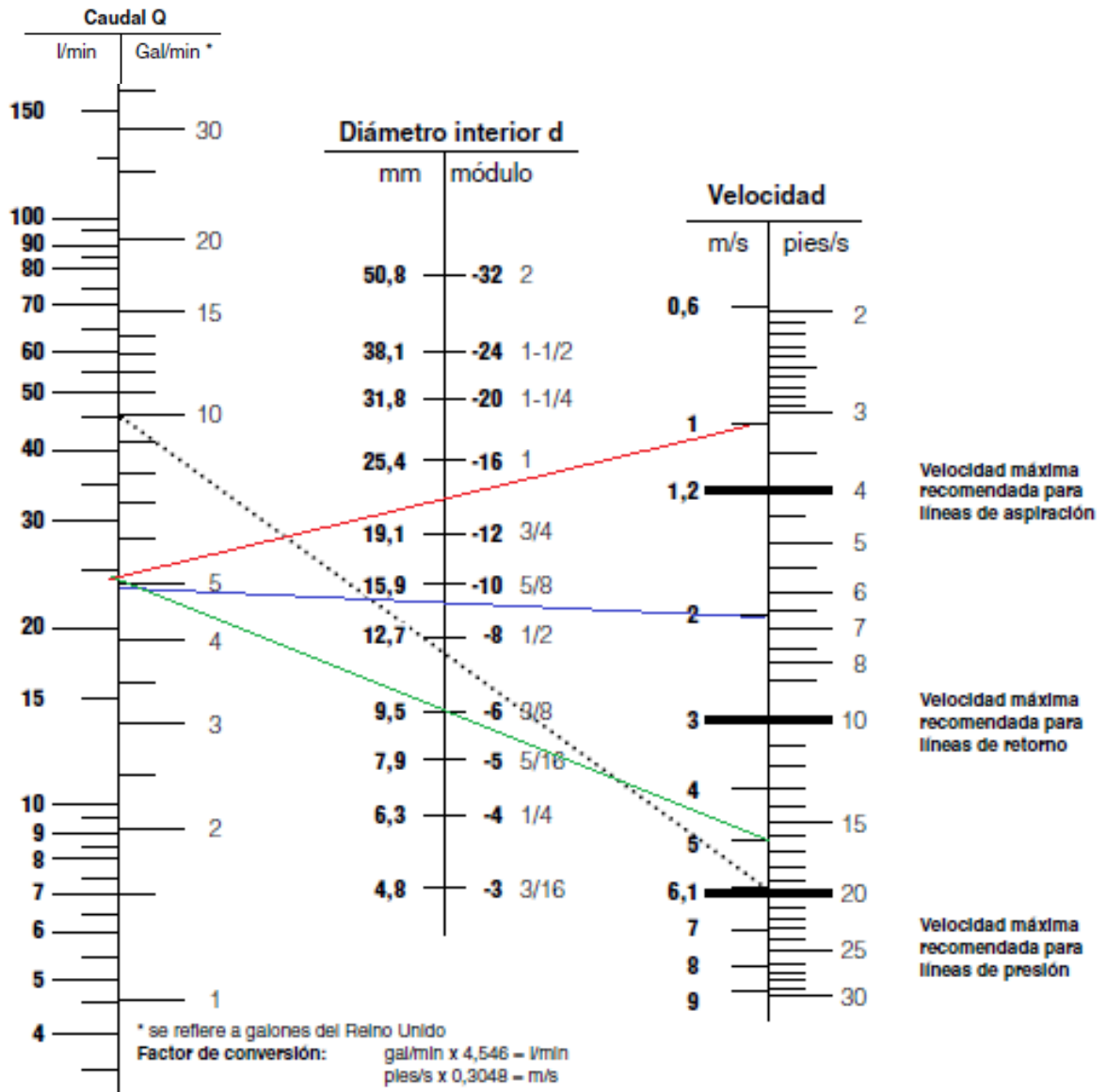
Tipo de manguera	Rango de velocidades m/s	Rango de velocidades m/s
aspiración	0,6 – 1,2	1
retorno	1,2 - 3	2
presion	3 – 6,1	5

Se procede a determinar el diámetro de la manguera, el cual se obtiene utilizando el diagrama mostrado en la figura. En la columna izquierda se encuentra el caudal con el que trabajará la bomba y el de la derecha corresponde a la velocidad del fluido. Se traza una línea de una columna hacia la otra teniendo en cuenta los datos seleccionados, el punto de la intersección de la línea con la columna del medio definirá el diámetro de la manguera.

Teniendo como referencia un caudal máximo de 23 l/min se procede a trazar

las líneas, obteniéndose los diámetros de las mangueras en la siguiente tabla:

Tipo de manguera	Rango de velocidades m/s	diámetro
aspiración	1	19.1mm (3/4 in)
retorno	2	15.9 mm (5/8 in)
presión	5	12.7 mm (1/2 in)



Fuente: Fundamentos y componentes de la olehidráulica. Mannesmann

8.4 Presiones hidráulicas del sistema

Se procede a calcular el área útil, teniendo en cuenta:

Presion del sistema:

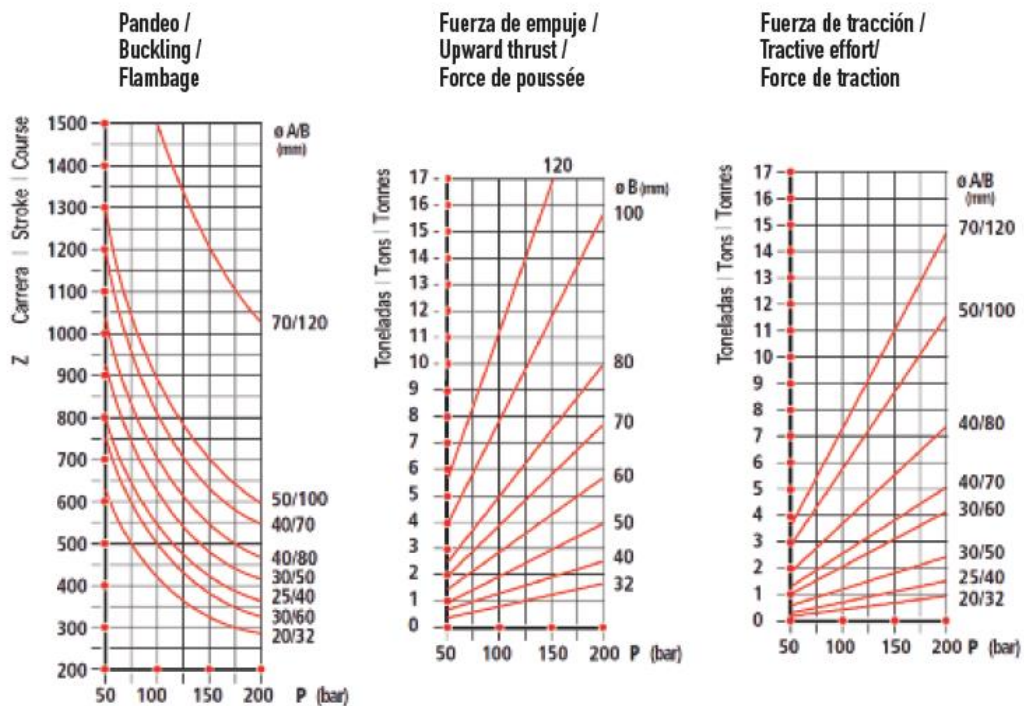
$$\text{Carga a soportar } F_c := \frac{300}{4} \text{ kgf} = 75 \text{ kgf}$$

$$d1 := 32\text{mm} \quad d2 := 20\text{mm}$$

$$A_{u_c} := \frac{\pi \cdot (d1^2)}{4} = 804.25 \cdot \text{mm}^2$$

presion del piston Pp

$$P_p := \frac{F_c}{A_{u_c}} = 914.52 \cdot \text{kPa}$$



Catalogo del cilindro hidráulico MARCA Cicrosa

Fuerza de empuje a presión recomendada según catálogo es

Presión máxima del cilindro:

$$C_{cf} := 2400 \text{kgf}$$

$$P_{\max_p} := \frac{C_{cf}}{A_{u_c}} = 292.65 \cdot \text{bar}$$

SE VERIFICA QUE LA PRESION DE TRABAJO en cada cilindro es MENOR a la admisible del mismo.

Presión máxima de trabajo por cilindro, comparando con la presión de trabajo del cilindro se verifica que es menor a la admisible del mismo.

d1= Diámetro del cilindro

d2=Diámetro del vástago

$$d1 := 32 \text{mm} \quad d2 := 20 \text{mm}$$

Con cálculos anteriores se tiene un caudal necesario por pistón de:

$$\text{carr}_{\text{vas}} := 300 \text{mm} \quad \text{tiem} := 6 \text{s}$$

$$V_c := \frac{\text{carr}_{\text{vas}}}{\text{tiem}} = 50 \cdot \frac{\text{mm}}{\text{s}} \quad A_p := \frac{\pi \cdot d1^2}{4} = 804.25 \cdot \text{mm}^2$$

$$Q_p := 2 \cdot V_c \cdot A_p = 1.27 \cdot \text{gpm} \quad Q_p \text{ caudal necesario por piston}$$

Este caudal deberá ser multiplicado por cuatro, debido a que el implemento consta de cuatro actuadores en total.

potencia de la bomba necesaria:

$$P_b := 4 \cdot Q_p \cdot P_{\max_p} = 12.62 \cdot \text{hp} \quad \text{con una eficiencia de } 0,8 \text{ en la bomba}$$

$$P_{b_t} := \frac{P_b}{0.8} = 15.78 \cdot \text{hp}$$

potencia en el motor:

$$P_m := \frac{P_{b_t}}{0.8} = 19.73 \cdot \text{hp}$$

La potencia requerida es menor a la potencia instalada en el montargas, por lo que se corrobora que podrá satisfacer las demandas necesarias.

El motor es de 40hp por lo que se satisface el requerimiento mínimo.

8.5. Válvulas

Válvulas de alivio o de seguridad debe ser 5% más que la presión máxima del sistema.

P_{va} es la presión necesaria para activar la válvula, P_p es la presión por cilindro

$$P_{va} := P_p + (P_p \cdot 0.05) = 9.6 \cdot \text{bar}$$

8.6. Depósito de aceite

Para el dimensionamiento del depósito tiene que tener entre dos a tres el caudal de la bomba se toma como referencia 2.5

Donde Q_{pt} es el caudal total necesario y V_d es el volumen del depósito.

El cual se debe corroborar con el depósito ya instalado en el montacargas. Este debe ser mayor al calculado.

$$Q_{pt} := 4 \cdot Q_p = 5.1 \text{ gpm}$$

$$V_d := Q_{pt} \cdot 2.5 = 12.75 \cdot \text{gpm}$$

Otro	10.2	Cantidad de aceite para implementos	(l/ min)	50
------	------	-------------------------------------	----------	----

Cantidad de aceite disponible para los implementos: $C_a := 50 \frac{1}{\text{min}} = 13.21 \cdot \text{gpm}$

cantidad de aceite necesaria para los 4 cilindros: $Q_{pt} = 5.1 \cdot \text{gpm}$ $Q_{pt} = 19.3 \frac{1}{\text{min}}$

La cantidad de aceite necesaria es menor a la cantidad de aceite disponible para los implementos, se verifica que el montacargas está disponible para manejar el caudal necesario del implemento.

8.7. Fluido hidráulico

Se utilizará el mismo con el cual ya viene el montacargas. De esta manera se realiza un ahorro en costos y facilidad de adquisición.

Las uñas del montacargas cumplen la función de levantar la carga y son impulsadas generalmente por un sistema hidráulico. Este sistema requiere un aceite dedicado en la viscosidad correcta indicada por manual. Se recomienda:



Fluidos Shell Tellus S2

Los fluidos Shell Tellus S2 M ayudan a prolongar los intervalos de mantenimiento de los equipos por rotura química y térmica. Esto reduce al mínimo la formación de lodos proporcionando una mayor fiabilidad y limpieza del sistema.

8.8. Filtrado

El filtro es un elemento indispensable en un sistema hidráulico ya que protege todos los componentes del circuito, algunos de alto costo, manteniendo una limpieza en línea del fluido de trabajo. Un filtro hidráulico es el componente principal del sistema de filtración.

Se utilizan en la aspiración de la bomba, líneas de presión y retorno.

Los elementos filtrantes pueden ser de diferentes materiales y con mallas de distintas medidas, en este caso se opta un filtro de la misma marca que el montacargas.



Filtro marca linde

8.9 Análisis de pandeo

Se verifica por pandeo a cada cilindro con la carrera máxima a realizar de 276mm
Se recuerda de teoría

$$\text{Carga de pandeo} \quad K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{s_k^2} \text{ en N} \quad (1)$$

es decir, con esta carga se produce pandeo !

$$\text{carga máx. de servicio} \quad F = \frac{K}{S} \text{ en N} \quad (2)$$

- s_k = longitud libre al pandeo en mm
- E = módulo de elastic. ($2,1 \cdot 10^5$ para acero) en N/mm^2
- J = mom. de inercia para secc. transv. circ. en mm^4
= $(d^4 \cdot \pi) / 64 = 0,0491 \cdot d^4$
- S = coeficiente de seguridad (3,5)

Fuente: Fundamentos y componentes de la olehidráulica. Mannesmann

E_{ac} = módulo de elasticidad para el acero
 J_{in} : momento de inercia para la sección transversal circular
 d_2 : diámetro del vástago

$$d_1 := 32\text{mm}$$

$$d_2 := 20\text{mm}$$

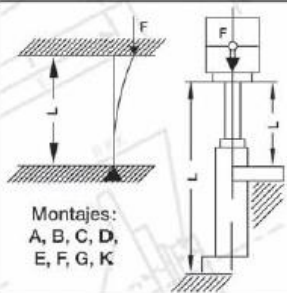
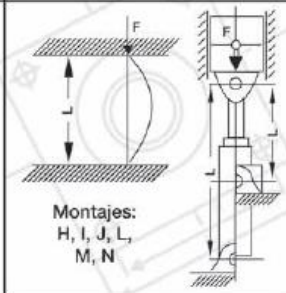
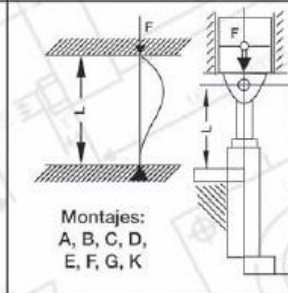
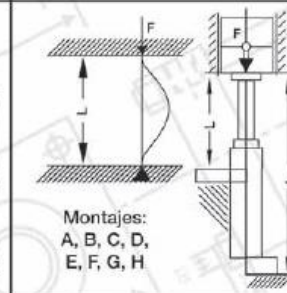
$$\text{carr}_{\text{vas}} := 300\text{mm}$$

$$E_{ac} := 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$J_{in} := 0.0491 \cdot d_2^4 = 0.786 \cdot \text{cm}^4$$

$$C_s := 3.5$$

Para el cálculo de S_k que corresponde a la longitud libre al pandeo se utiliza

Un extremo libre un extremo fijo	Dos extremos articulados	Un extremos articulado un extremo fijo	Dos extremos fijo
 <p>Montajes: A, B, C, D, E, F, G, K</p>	 <p>Montajes: H, I, J, L, M, N</p>	 <p>Montajes: A, B, C, D, E, F, G, K</p>	 <p>Montajes: A, B, C, D, E, F, G, H</p>
$S_k = 2 \times L$	$S_k = L$	$S_k = L\sqrt{1/2}$	$S_k = 1/2 \times L$

Fuente: *Fundamentos y componentes de la olehidráulica. Mannesmann*

El seleccionado es dos extremos fijos,

$$s_k := 2 \cdot \text{carr}_{\text{vas}} = 0.6\text{m}$$

K_p es la carga de pandeo y F_{cp} carga máxima de servicio con esta carga se produce el pandeo. se verifica que al ser mayor la carga de pandeo, comparada con la carga máxima. No se produce pandeo.

$$K_p := \frac{E_{ac} \cdot J_{in}}{s_k^2} = 4.583 \cdot \text{kN}$$

carga maxima de pandeo:

$$F_{cp} := \frac{K_p}{C_s} = 1.309 \cdot \text{kN}$$

8.10 Instalación

El diseño de circuitos hidráulicos requiere de métodos que faciliten su implementación. Generalmente los pasos necesarios son:

Paso 1: Funciones necesarias y requisitos a cumplir.

Paso 2: Componentes requeridos para realizar las funciones.

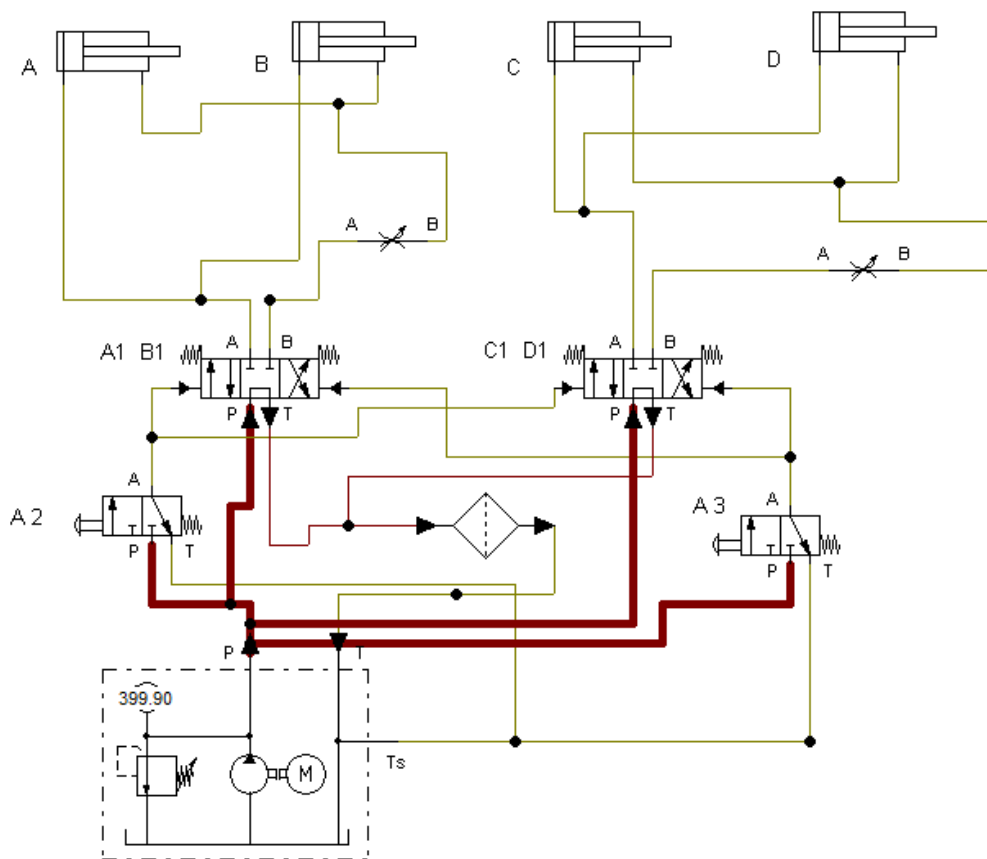
Paso 3: Sistema de control de los actuadores (válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, de bloqueo y reguladoras de presión y elementos de control).

Paso 4: Forma de conexión entre los cilindros y las válvulas (racores, tubos flexibles o rígidos, silenciadores, transmisión de energía, roscas).

Paso 5: Generación del aire comprimido/presión hidráulica y las unidades de mantenimiento, filtros, secadores, lubricadores, reguladores de presión.

Paso 6: Secuencias de los movimientos y transmisión de las señales.

+A+B+C+D; -A-B-C-D



Esquema de la instalación

8.10.1 Diagrama de movimientos.

Los movimientos de los actuadores u órganos motrices se representan con más detalle en estos diagramas.

Estos movimientos pueden reflejarse en función de la fase de trabajo para los circuitos secuenciales y en función del tiempo para los circuitos programables. Esto se traduce en dos tipos de diagramas:

- **Espacio-Fase:** es adecuado para representar ciclos secuenciales en los que el tiempo no interviene o no tiene prácticamente importancia.
- **Espacio-Tiempo:** aplica el tiempo (t) a escala, representando las uniones entre las distintas actividades de la secuencia. Es de utilidad cuando en la secuencia se fijan tiempos de actuación distintos en cada elemento.

Para representarlos, la norma ISO 1219-2 indica que para circuitos complejos o los que requieran varias páginas de representación, se use la siguiente identificación:

- Cilindros = A,B,C etc.
- Dispositivos, finales de carrera o válvulas distribuidoras asociadas:

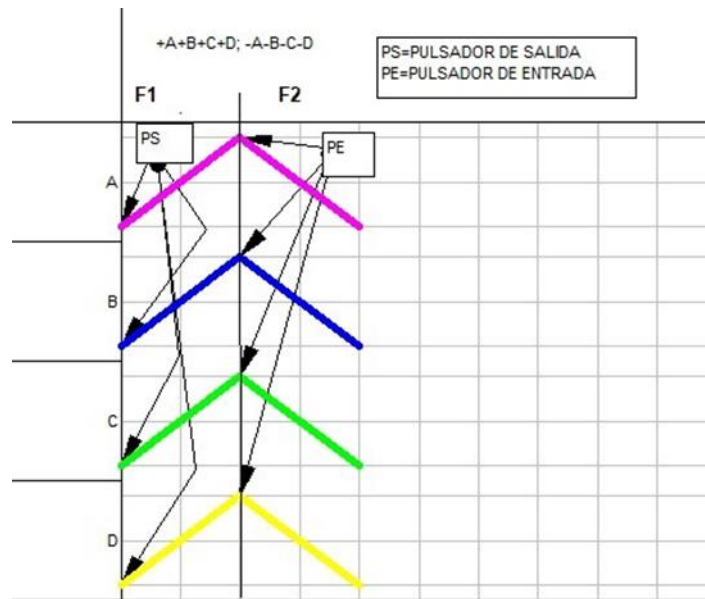
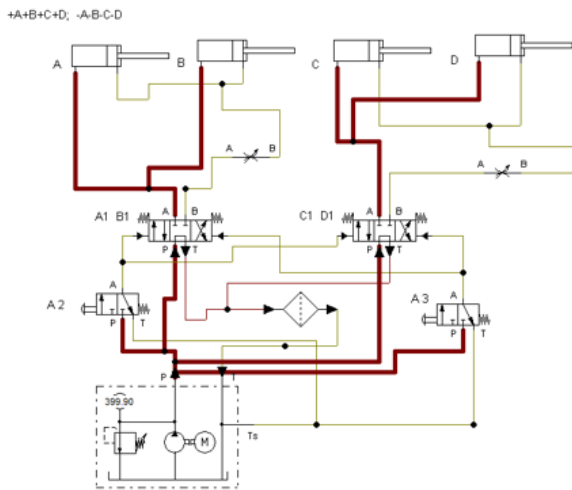


Diagrama de Espacio-Fase

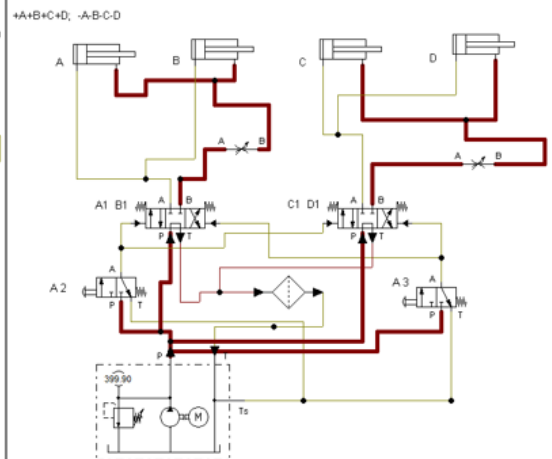
Procedimiento de salidas de los cilindros

Circuito hidráulico: Pulsando PS, salida de vástagos

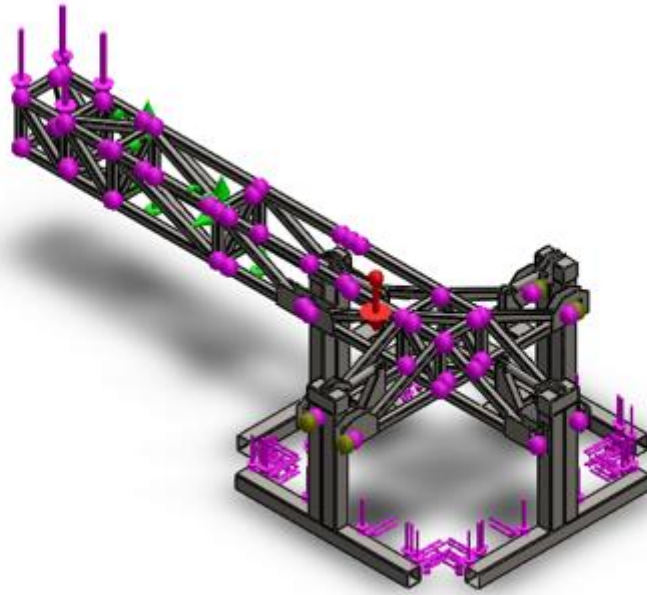


A2 es el PULSADOR DE SALIDA PS
A3 es el PULSADOR DE ENTRADA PE

Circuito hidráulico: Pulsando PE, entrada de vástagos



Capítulo 9: Resultados de simulaciones



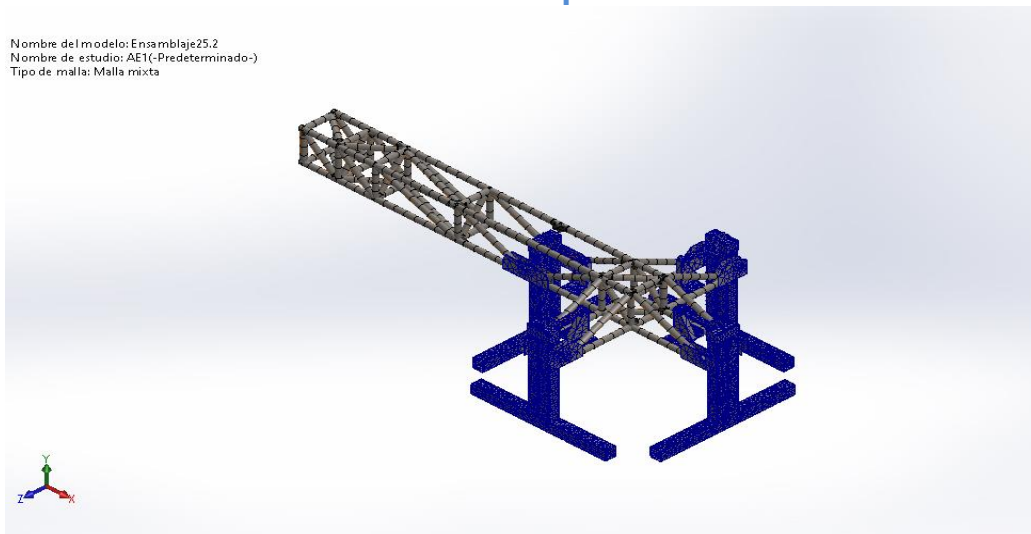
Información de malla

Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Activar
Tamaño máximo de elemento	112,02 mm
Tamaño mínimo del elemento	22,404 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

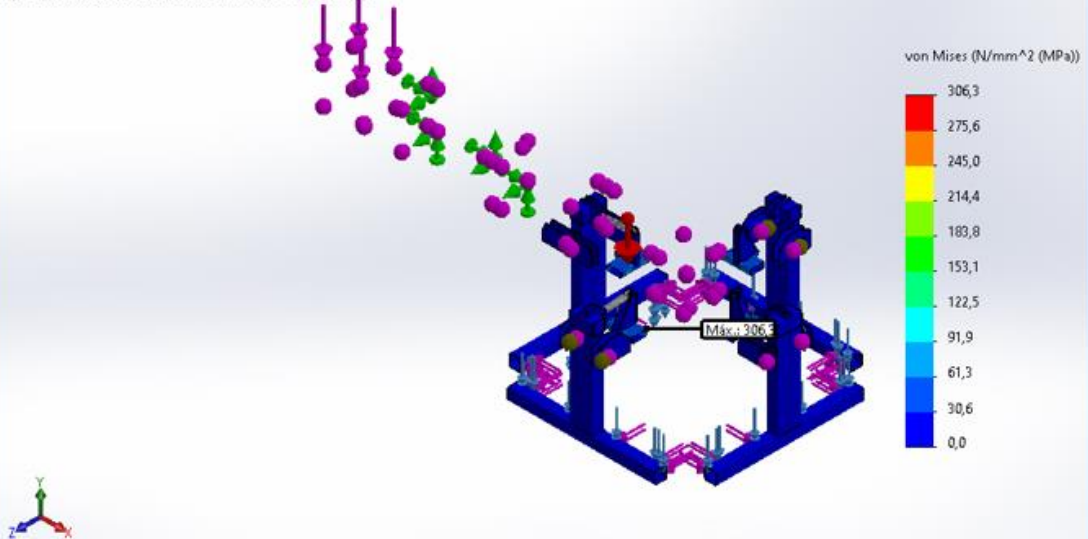
Número total de nodos	141684
Número total de elementos	70165

Nombre del modelo: Ensamblaje25.2
Nombre de estudio: AE1(-Predeterminado-)
Tipo de malla: Malla mixta



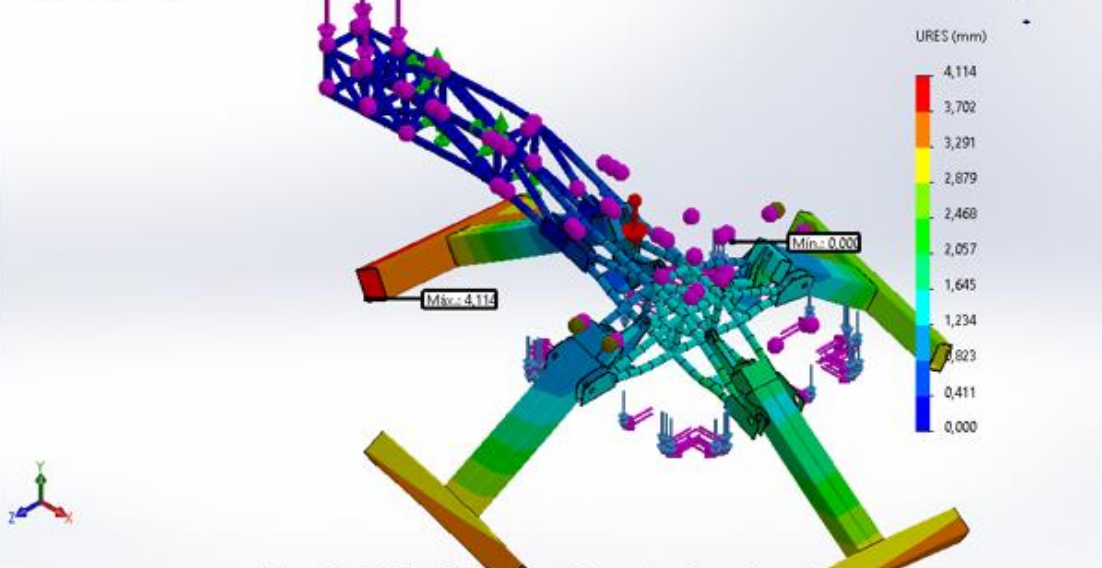
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0,0N/mm ² (MPa) Nodo: 19681	306,3N/mm ² (MPa) Nodo: 8747

Nombre del modelo: Ensamblaje25.2
Nombre de estudio: AE1(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1



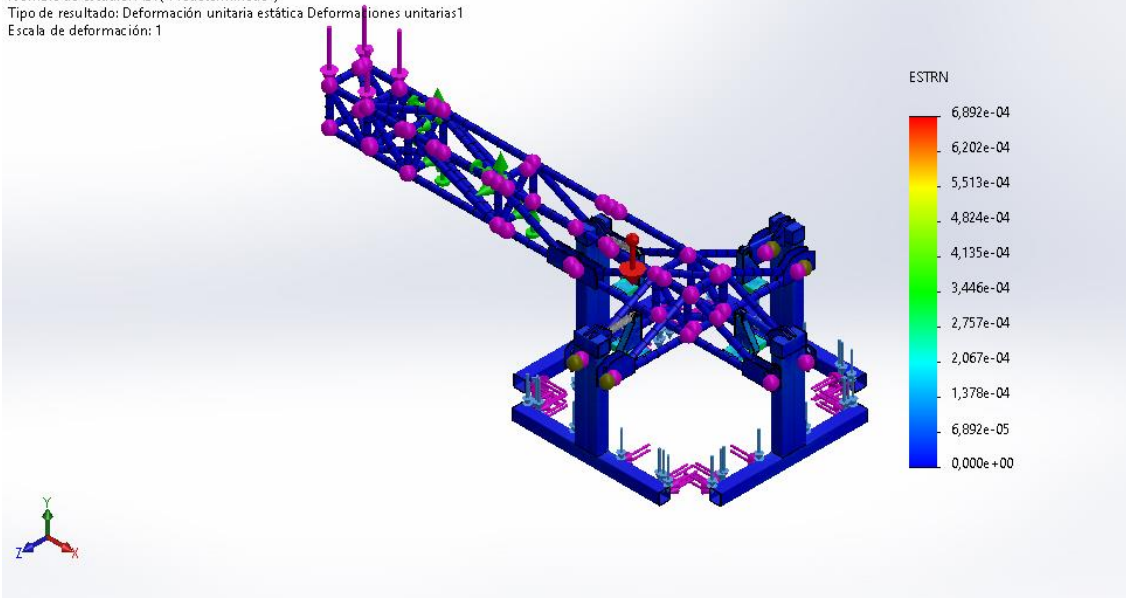
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,000mm Nodo: 141193	4,114mm Nodo: 59927

Nombre del modelo: Ensamblaje25.2
Nombre de estudio: AE1(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
Escala de deformación: 250



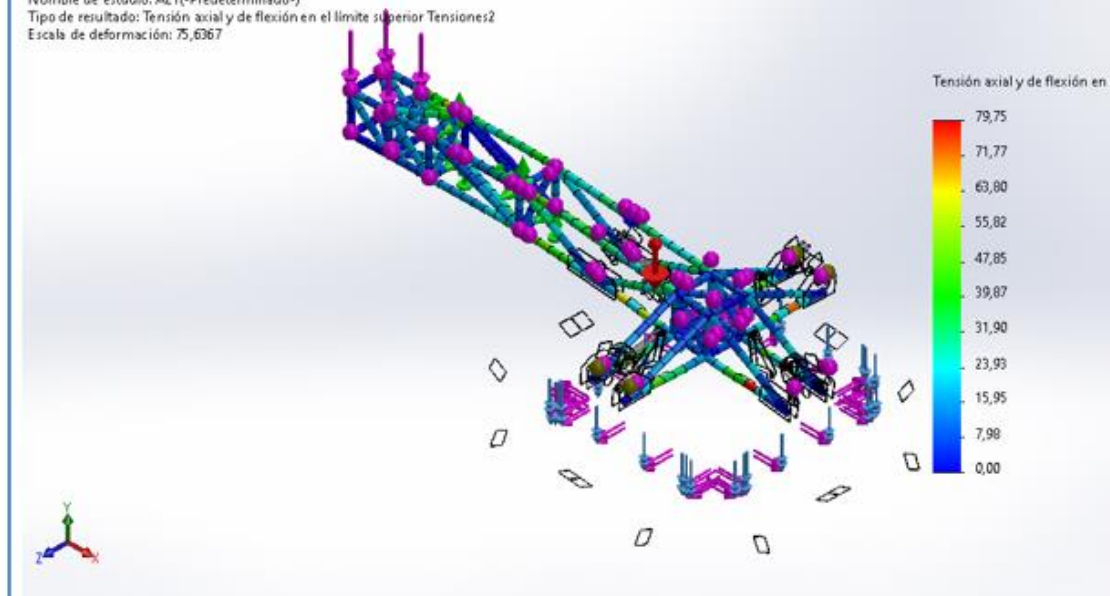
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	0,000e+00 Elemento: 8957	6,892e-04 Elemento: 8433

Nombre del modelo: Ensamblaje25.2
Nombre de estudio: AE1(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1
Escala de deformación: 1



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones2	Tensión axial y de flexión en el límite superior	0,00N/mm ² (MPa) Elemento: 70092	79,75N/mm ² (MPa) Elemento: 69697

Nombre del modelo: Ensamblaje25.2
Nombre de estudio: AE1(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Tensión axial y de flexión en el límite superior Tensiones2
Escala de deformación: 75,6367



Capítulo 10: Calculo financiero. Presupuesto necesario para
LAYER PICKER MC

MATERIAL	CANTIDAD	DIMENSIONES	PRECIO TOTAL \$	PRECIO DOLAR \$USD oficial 171\$
Estructura: estructura principal	4	tubo de acero de seccion cuadrada 40x 40x 2,5	56546,52	331
Estructura de palas	4	tubo de acero de seccion cuadrada 40x 40x 2,5	110374	646
contrapeso	3	400x1000x160 (l x a x e)	704800	4122
Transporte de contrapeso	1		100000	585
Pinza para contrapeso	1	2in=50,8	987000	5780
Pasador para contrapeso	1	D=50mm L=645mm	8500	50
Palas: tubo cuadrado 80x80x3,2	2		55186	323
Chapa A	1	1/4in=6,3mm	115227	673
Pasador para chapa A y chapa B	4	D=50mm L=310mm	16400	96
Chapa B	1	1 / 4 in=6,3mm	115222	674
Arandela para pasador de chapa A y chapa B, Arandela contrapeso	13	DInterno:31,7mm Dexterno: 34,2	6500	40

Arandela para chapa C				
Chapa C	1	3/8=9,5mm	174079	1020
Pasador para chapa C	4	D=50mm L=52mm	10100	59
Uñas de agarre	1	1in=25,4	463665	2700
Soporte C	1	1/2in=6,3	233822	1367
TOTAL				
Cilindros hidraulicos	4	32X300X20 Dc x Carrera x Dv	244872	1432
Valvulas hidraulicas	2	4/3	111078	650
Valvula antiretorno	2		9600	56
Filtros hidraulicos	1	Filtro linde 10micrones	8412	50
Manguera hidraulica	Aproximadamente total de 24m	Distintas dimensiones	23427	137
SOLDADURA 5mm	Estructura total	5mm tamaño del electrode + material	7000000	4094
TOTAL	LAYER PICKER MC		4.255.335\$	24.885 USD\$
TOTAL	SELECCIONADOR DE CAMADAS CASCADE		8.697.060\$	50.860 USD\$
TOTAL	SELECCIONADOR DE CAMADAS SAUR		7.774.864\$	45.584 USD\$

Capítulo 11: Estudio de mercado

11.1 Introducción al estudio de mercado

Se define lo que es mercado: “es el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.”(Gabriel Baca Urbina, 2010, p.12).

Dicho estudio tiene objetivos que son:

- Corroborar la existencia de una necesidad insatisfecha, es decir una carencia en el mercado que necesite satisfacerse de manera urgente o de manera periódica, para poder brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado, facilitando de alguna manera el trabajo o funcionamiento de algún proceso.
- Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, es decir corroborar si la nueva unidad de producción propuesta pueda ser sostenida o adquirida por el mercado en juego o la comunidad en general, ya que todo proyecto debe brindar un servicio o bien a la comunidad para poder resolver el problema u oportunidad que se presente en la misma, satisfaciendo primeramente a la comunidad como al mercado.
- Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios es decir cómo la nueva unidad va a ser puesta en el mercado o en los usuarios interesados en la misma.
- Dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado, también pudiendo brindar posibles alternativas de soluciones a cada uno de los que se presenten, pudiendo aligerar el impacto que se produzca ante ese riesgo, minimizando resultados negativos.

Este estudio no se enfoca solamente en la teoría, sino más bien a la práctica, ya que el conocimiento de las diversidades que se enfrentan en la práctica nos permite esclarecer más el mercado y la necesidad del producto propuesto, como dice Gabriel Baca (2010): “El análisis del mercado implica la cuantificación de la demanda potencial insatisfecha del producto en estudio, sin importar si hay datos estadísticos disponibles sobre el mismo.”

La necesidad de esta cuantificación lleva necesariamente a la aplicación de la metodología de investigación, ya que, al momento de seleccionar cualquier producto para cuantificar su demanda potencial, por lo general se sabe muy poco de ella y hay que realizar una verdadera investigación para determinarla.

Esto implica una investigación de campo, se hace un proceso que permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin manipular las variables.

Este estudio contempla, datos de la realidad, proporcionado por personas que tienen una gran experiencia en el ámbito de manipulación de carga con implementos seleccionadores de camadas, así como la manipulación de carga básica con hombres preparando el pedido, dando un panorama de la situación en el Norte Argentino.

Se recolectan datos e información directamente en el lugar de estudio, se realiza una investigación a fondo para evaluar y conocer las características del mercado como la del producto a ofrecer, y la disposición que tienen los usuarios como el mercado a esta nueva propuesta sugerida en el proyecto, esto nos va a permitir tener un conocimiento de primera mano sobre lo que sucede en las empresas y en ámbito de manipulación de carga para armar un pedido.

11.2 Aspectos importantes:

- Demanda agregada: conjunto de servicios y bienes que se requiere con la finalidad de adquirir o promocionar un productos o servicios, es la solución tecnológica que propone desarrollar el proyecto.
- Demanda proyectada: Se trata de estimar los clientes actuales y potenciales y/o consumidores finales o potenciales.
- Competencias y las ofertas del mercado, actuales y potenciales.
- Precios de la competencia
- Proveedores y disponibilidad.

El precio de los insumos, actuales y proyectados a futuro. Uno de los grandes inconvenientes de un estudio de mercado consiste en la disponibilidad de información.

La generación de datos primarios tiene costos que pueden estar relacionados con el tiempo para conseguirlos o bien con una inversión monetaria para obtenerlos.

11.2.1 Negocio

Es el producto tecnológico analizado en la viabilidad técnica que genera una inversión inicial y además ingresos y costos operativos que se analizara en un periodo de tiempo determinado, el negocio en este proyecto es el implemento seleccionador de camadas LAYER PICKER MC, en el cual se presenta la inversión inicial como los costos operativos y los beneficios de tiempo en cantidades monetarias.

Se determinó claramente el grupo de beneficiarios: se encuentra conveniencia del producto en el norte argentino por poseer muchas compañías de manipulación de carga que necesita armar pedidos, ya sea bebidas gasificadas o de cualquier otro producto que se necesite armar el pedido.

11.2.3 Datos

Los estudios de mercado que caracterizan a un proyecto necesitan identificar fuentes de información, estas fuentes pueden ser primarias o secundarias.

PRIMARIAS: Algo que tengo que consultar en forma particular en la industria, que no está publicada, los datos se generan de acuerdo con las necesidades del proyecto, se puede recurrir a encuestas, entrevistas con expertos, observación directa.

Se recurre en este proyecto a entrevistas con expertos, y a la observación directa de qué implementos se usan en la mayoría de las empresas, así como datos para valorar la disposición de adquirir o implementar un nuevo y diferente producto en la industria consultada para poder evaluar riesgos y puntos a favor del proyecto.

SECUNDARIA: Datos generales que ya están publicados antes del proyecto en cámaras empresariales, organismo de gobierno, internet informe. También datos ofrecidos por la propia institución empresa beneficiaria del producto.

Se recurre en este proyecto a información brindada por internet para evaluar el consumo de bebidas en el país. Con dicho análisis se podrá hacer una estimación de autoelevadores como implementos necesarios para cubrir esa demanda.

11.2.4 Investigación de campo

La investigación en el campo es aquella que su aplicación implica la extracción de información y datos directamente de la realidad, utilizando técnicas y métodos de recolección, como encuesta o entrevistas. El fin de este tipo de investigación es dar respuesta a una determinada situación o problema planteado de forma previa.

La investigación de campo es el proceso que se utiliza en el método científico que permite obtener nuevos datos de la realidad social.

Características de la investigación de campo:

- Permite descubrir cualquier tipo de problema o ineficiencia que un servicio o producto pueda presentar.
- Esta investigación se basa en fuentes originales
- Permite a las empresas que utilizan la investigación del campo tomar mejores decisiones en el área comercial.

- Mediante la investigación del campo se pueden obtener los mejores resultados, siempre y cuando se tenga un plan de investigación bien definido.
- La investigación del campo requiere mucho tiempo para realizar la recolección de información y los costos de la misma son elevados.
- Se puede apoyar en los datos anteriores con la finalidad de planificar el trabajo, para luego realizar un análisis posterior con la información correspondiente.

11.2.5 Etapas de la investigación de campo

En el proceso de la elaboración de la investigación de campo se lleva a cabo diferentes etapas, las que se describen a continuación:

- Definir la problemática: la etapa principal es determinar el problema y tratar de delimitarlo. Es decir, se debe limitar solo a analizar la situación de una sola zona de interés para la investigación.
- Elegir las técnicas y herramientas adecuadas: las opciones que más se utilizan son los cuestionarios, las entrevistas, los experimentos, entre otras. La elección de las técnicas que se corresponden con el tipo de problema en estudio.
- Análisis de datos: luego se recopilan datos a través de las técnicas utilizadas, se pueden agrupar para realizar su análisis de forma objetiva y poder darle una solución al problema.
- Exposición de los datos: la etapa final de la investigación. Asimismo, se exponen las teorías existentes y las posibles soluciones o respuestas a los interrogantes que surgen del planteamiento del problema.

11.2.6 Demanda a futuro y demanda proyectada

Demanda a futuro: Se refiere a los consumidores finales que van a comprar el proyecto y quien va en un futuro lo harán.

Hay que satisfacer la demanda del FUTURO y la de HOY, y es por ello que el diseño del implemento con su conjunto está proyectado para aumentar la carga hasta un máximo de 470 kilos, así como cambiar el producto a elevar ya que posee un mecanismo de regulación de presión, pudiendo utilizarse para productos de distinta naturaleza: frágiles o rígidos.

Demanda proyectada: Al hacerlo más seguro y con mayores prestaciones para aumentar la confiabilidad de la calidad del producto, reduce el trabajo meticuloso que debe hacer el operador a la hora de armar los pedidos.

11.2.7 Antecedentes y objeto del proyecto:

Los antecedentes para este tipo de trabajo de seleccionar pedidos, lo hacían los operarios, en una jornada laboral dependiendo de la cantidad de pedidos a preparar, muy pocas empresas (en el norte argentino se confirmaron 5) ya que la mayoría ocupa mano de obra por ser más barata, pero disminuir el gasto en ese aspecto repercute en otros como por ejemplo el tiempo de pedido, lesiones y problemas en la calidad del producto a entregar, es más probable que se caiga el producto a un operario a que se caiga de la máquina.

Se encontraron muchas empresas de las 5 antes mencionadas que no poseen un implemento comprado por la competencia, sino que los operarios habían fabricado un implemento para poder armar los medidos, utilizando hierros, sin ser calculados o examinados para su construcción, empleando contrapesos de caja de ladrillos, bloques de acero, sin ningún calculo , precaución o cuidado.

El objetivo del proyecto es presentar un implemento para que haga más fácil el trabajo de los operarios, agilizado en tiempo y calidad , ya que el producto va a sufrir muy leves perturbaciones, a comparación de si un operario lo balancea.

Con este implemento se intenta agilizar no solo la preparación de pedidos, sino también el mantenimiento que requiera el mismo, haciéndolo más accesible y rápido por poseer una estructura sencilla , un contrapeso en bloques practico para manipularlo, traslado o revisión del mismo y un circuito hidráulico sobredimensionado para futuras ampliaciones de carga, asegurando un coeficiente de seguridad elevado por la manipulación de cargas en altura.

11.2.8 Fuentes de información y elaboración de datos

La fuente de información principalmente es de compañías de botellas del norte argentino, también distribuidores de implementos seleccionador de camadas, así como expertos en autoelevadores, también se investiga a la competencia con los proveedores de los implementos.

La elaboración de datos va a consistir primeramente en la encuesta realizada a cada una de las compañías del norte argentino comprendido entre: CHACO, MISIONES, CORRIENTES Y FORMOSA, de las cuales por privacidad y confidencialidad no se darán nombres tampoco información que comprometa al personal, siendo la mayoría de datos confidenciales por lo que se resguarda la identidad de las empresas poniéndoles nombres como: COMPAÑÍA "A", en un total de 5 compañías.

Se realiza la encuesta a 5 tipos de personas:

- A los distribuidores de los implementos que se encuentran en el mercado
- A los expertos en montacargas

- A las empresas con implementos del mercado
- A empresas con implementos que no se encuentran en el mercado
- A las empresas sin implementos

Luego de todos esos datos se realiza un cuadro sinóptico con toda la información para llegar a una conclusión

11.2.9 Demanda histórica del mercado: Proyección

Como resultado de la elaboración de datos se encuentra que la demanda de implementos del mercado, por ser un mercado internacional, es muy baja, ya que tienden más a usar implementos creados por ellos mismos sin verificación o calculo previo, obteniéndose constantemente rupturas y problemas en el implemento y perjudicando al autoelevador también.

Proyección:

Si este proyecto se pone en el mercado es muy positiva, ya que todas las empresas mostraron interés a una estructura o mejor dicho implemento calculado y garantizado a través de simulaciones y seguridad en los puntos clave donde siempre se rompían los implementos creados por operarios, por lo que la proyección es positiva, se encuentra con una gran cantidad de interesados en el producto.

11.2.10 Estadísticas de producción, comercio interior y exterior

Comercio interior:

La estadística de producción es variable, ya que no hay una empresa en particular que se dedique a hacer implementos en la argentina, todos los implementos que se utilizaban pertenecían a implementos del mercado o bien a cada empresa en particular lo fabricaba para un uso corto y esporádico, es decir, para una tarea en particular, no para largo plazo.

Comercio exterior:

Existe empresas particulares dedicadas específicamente a la fabricación del implemento de todo tipo para montacargas, con distintas variedades de las cuales se hablará más adelante.

11.2.11 Tendencias del mercado

Se contempla una gran tendencia al cuidado del operador del implemento como el del montacargas, a reducir tiempo de maniobra es decir tiempo en horas de trabajo

para la preparación de los pedidos, ya que varias empresas mostraron interés en reducir la jornada para hacerla más óptima.

Se percibe una tendencia a un producto nuevo que sea factible, seguro y sencillo de entender como de maniobrar, también barato en mantenimiento y en el equipo en sí.

Se nota interés de acortar gastos en algunas empresas que tienen implementos del mercado, así como interés en las compañías que no lo utilizaban pero que usan mano de obra para poder agilizar el trabajo de los operarios y resguardarlos previniendo accidentes laborales.

El precio que se expone del LAYER PICKER MC al ser menor de lo que se encuentra en el mercado les intereso a todas las empresas encuestadas.

11.2.12 Probabilidades de ventas

Abundante y favorable, las empresas se mostraron abiertas a nuevas ideas como a tener una charla mostrándole los planos y los fundamentos matemáticos o simulaciones para validar el implemento. Eso genero confianza en las empresas consultadas.

11.2.13 Conclusiones del estudio de mercado

Se observa un gran mercado, el implemento LAYER PICKER MC desarrollado en este proyecto tiene un gran futuro. Incluso con las ventas futuras crear una compañía que se dedique a confeccionar implementos para autoelevadores en la Argentina, más precisamente en la provincia del Chaco.

El implemento creado es más económico que los que se encuentran en el mercado, se fabrica en menor tiempo, ya que los del mercado dependen del stock del proveedor como del comercio exterior, por lo que lleva más tiempo y dinero, el traslado se paga y no es económico.

Otro asunto es el mantenimiento, por ser esta propuesta un implemento sencillo y funcional, no requiere un exhaustivo o costoso mantenimiento como los que se encuentran en el mercado.

También hay que evaluar que la competencia tiene años de trayectoria en el país, y renombre internacional como nacional, pero con buena publicidad y venta inicial, el implemento LAYER PICKER **MC** podrá introducirse en el mercado.

LAYER PICKER **MC** posee mejores prestaciones para la seguridad y control del equipamiento en comparación a los instalados en algunas empresas. Se espera que el implemento en Resistencia, llegue a las provincias vecinas las cuales trabajan con implementos no calculados previamente: Corrientes, Misiones y Formosa, pudiendo extenderse en un futuro a todo el país o incluso a nivel mundial.

El estudio de mercado se relaciona con la viabilidad técnica y con el análisis económico-financiero.

11.2.14 RESUMEN

Observaciones	Layer picker MC	Implementos del Mercado
Antecedentes	Logra optimizar tiempo y seguridad	Lograron satisfacer el trabajo de operarios pero con poca seguridad
Economico/inversion	Inversión inicial para una fabricacion optima	Fabricado por los operarios con pocos recursos.
Proveedores y disponibilidad	Materias primas accesibles en la industria	Pocos materiales normalizados ya que no cuentan con un diseño predeterminado.
Tiempo	Breve de fabricacion y agiliza el trabajo de manipulación de cargas	Agiliza el trabajo , pero no cuenta con seguridad.
Beneficiarios	Empresas del Norte	Actualmente empresas del Norte.
Fuentes	Encuentas /entrevistas a expertos en el tema de montacargas	Experiencias vividas por las empresas que ya cuentan con el producto
Adquisicion / probabilidad de ventas	Facil/ fabricacion y se estipula grandes ventas	Poca adquisición / disminuyo las compras .
Problemas o ineficiencias	NO requiere un costoso mantenimiento	Mantenimiento Costoso.
Demanda	Poca / se espera que logre introducirse en el Mercado para ser más conocido. gran interés	Poca, debido a malas prestaciones.
Años de trayectoria	No aun no lanzado en el mercado.	Muchos, conocido en el mercado.

11.3 Competencias

Se recolecta datos de las compañías de botellas, se mencionaron dos marcas más usuales de montacargas: LINDE y TOYOTA, con capacidad de carga según el modelo entre 2000, 2500 y 3000 kilos.

MONTACARGAS LINDE:



Imagen ilustrativa del montacargas LINDE

MONTACARGAS TOYOTA:



Imagen ilustrativa del montacargas TOYOTA

A continuación, se describen las fábricas de implementos para montacargas. Se menciona las que poseen un implemento para seleccionar camadas, ya que otras marcas reconocidas como: Bolzoni Auramo (italiana), KAUP (alemana), no dispone de este tipo de implemento.

Las características principales (a partir de información obtenida de sus páginas web) son:

Competencias:



SAUR:

Empresa brasilera, presentan una ubicación estratégica que permite atender clientes de cualquier parte del mundo debido a que se encuentra cerca del puerto o límites entre países. rs referencia en soluciones innovadoras para el movimiento de cargas en los sectores en que actúa.

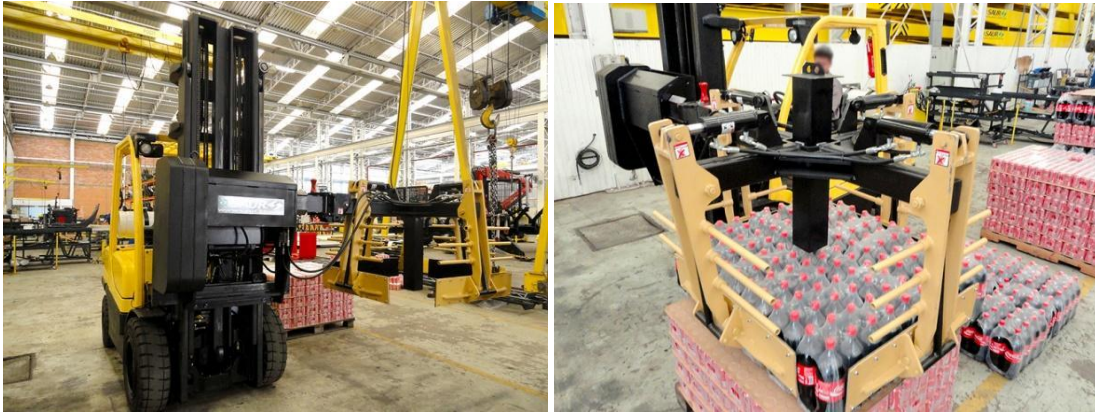


Imagen ilustrativa del implemento SAUR seleccionador de camadas, proporcionadas por paginas oficiales de SAUR

CASCADE

Es una empresa estadounidense, con cedes ubicadas próximas a puertos internacionales. Su envío a Argentina es de aproximadamente 2 meses a 2 meses y medio, con lo sucedido en el año 2020 que se acortaron las importaciones, la demora incremento.

La empresa Toyota tiene un contrato con Cascade, lo cual permite que adquiriendo el autoelevador de la marca se pueda pedir un implemento para el mismo y se venden como conjunto. Este proceso agiliza la entrega de aproximadamente 2 meses.



Imagen ilustrativa del implemento CARCADE seleccionador de camadas, proporcionadas por paginas oficiales de CASCADE

11.3.1 Comparativa de datos técnicos de la competencia y LAYER PICKER *MC*

Ficha técnica	Cascade 5c-Lpn-Em-0001 	Saur Tc600s - Seleccionador De Camadas Lateral  A LÍDER EN MOVIMIENTO.	Layer Picker <i>MC</i>
Cantidad De Palas	4	4	4
Capacidad	630kg	600kg	400kg + Una Ampliación = 740kg
Altura De Las Palas	889mm	635 mm	740mm
Peso Del Equipamiento	545kg	820kg	450kg
Altura De Equipamiento	950mm	935mm	1055mm
Separación Entre Palas	1010mm	810 mm	1420mm
Espesor De Las Palas	127mm	120mm	80mm
Distancia Entre El Mástil Y Las Uñas	482mm	360mm	614mm
Presión máxima de la bomba	2.3 PSI	Propia del montacargas	Propia del montacargas
Caudal hidráulico	31.8 l/min	39l/mi	23 l/min
Ilustración del implento			

11.4 Actores consultados

La realización de este proyecto cuenta con información ofrecida por empresas que utilizan el “layer picker” o implemento lateral seleccionador de camadas, se realizó una encuesta la cual consiste en las siguientes preguntas:

11.4.1 Encuestas realizadas en industrias:

- ¿Qué tipos de implementos usan?: marca, origen ¿De dónde vienen y cuánto tiempo tardan en llegar? ¿Cuánto es el precio que se paga por el traslado del equipo?
- Dependiendo del tamaño de la industria, ¿Cuántos montacargas con implemento lateral usan? ¿Cada cuánto lo reponen?
- ¿Quién se ocupa del manteniendo? ¿Se realiza mantenimiento y de qué tipo?
- ¿Tienen alguna reserva por posible falla del equipo? Y si es así ¿cuántos?
- ¿Cuáles son las fallas más comunes?

- ¿Adquieren algún implemento de origen nacional?
- ¿Hay alguna ficha técnica para estos implementos que usan?
- ¿Qué tamaño es la empresa? Para poder hacer una proyección, ¿cuántas botellas por año manejan? Así dependiendo de lo grande que son otras compañías se estipula un número de implementos.
- El implemento lateral ¿cuántos kilos aguantan? ¿Cuántos años tiene de vida útil según experiencias?
- ¿Cuáles son las fallas más comunes en el implemento lateral? Y lo mismo con el montacargas que usa el implemento lateral

11.4.1 Respuestas a encuestas realizadas en industrias:

	COMPAÑÍA A	COMPAÑÍA B	COMPAÑÍA C	COMPAÑÍA D	COMPAÑÍA E
ENTREVISTADOS	Distribuidores de implementos en el mercado	Expertos en montacargas	Empresas con implementos del mercado	Empresas con implementos que no se encuentran en el mercado	Empresas sin implementos
¿Hay alguna reglamentación?	SI	SI	si	NO	SI
¿Cuántos montacargas con implemento lateral usan?	1	1	1	1	1
¿Cuántos kilos aproximadamente levantan los implementos ?	----	600kg	400-600kg	400kg	-----
¿Cuántas horas tardan en hacer los pedidos?	24hs	6 a 9hs	3hs	3 a 4hs	2dias
¿Cuántos operarios son?	10 /15 empleados	9 empleados	6 empleados	4/5 empleados	30 empleados
¿Cuántas horas trabajan?	8-10hs/ día	8hs /día	8hs/día	6hs/día	6 a 8 hr/día
¿Qué marca de montacargas es la que más usan en general?	-----	Linde	Toyota	Linde/Saur	-----

	COMPAÑÍA A	COMPAÑÍA B	COMPAÑÍA C	COMPAÑÍA D	COMPAÑÍA E
¿Tienen alguna reserva por posible falla del equipo?	-----	Si, operarios capacitados	Si, operarios capacitados	Repuestos de emergencia	Más personal humano.
¿Cuánto tiempo les duraba el Implemento?	-----	-----	Tienen mantenimiento cada dos años	6/8 meses	----
¿Adquieren algún implemento de origen nacional?	-----	-----	NO	SI, fabricación casera	-----
¿Quién le da mantenimiento?	-----	Personal capacitado	El fabricante	Los operarios sin ningún tipo de capacitación	-----
¿Por qué no adquieren un implemento del mercado?	costoso	Costoso	Lo adquieren pero costoso	Fabricación propia, pero poca seguridad.	-----
¿Cuáles son las fallas más comunes en el implemento lateral?	-----	Exceso de carga, lleva al volcamiento y desgaste mecánico .	Desgaste de piezas mecánicas	Roturas y colapso de las estructuras	-----

Capítulo 12: Análisis de la Matriz de datos FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

12.1 Análisis interno

Los elementos internos que se deben analizar durante el análisis FODA corresponden a las fortalezas y debilidades que se tienen respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna y de mercado, percepción de los consumidores, entre otros.

12.1.1 Fortalezas

Para realizar el análisis interno de una corporación deben aplicarse diferentes técnicas que permitan identificar dentro de la organización qué atributos le permiten generar una ventaja competitiva sobre el resto de sus competidores internamente.

IMPLEMENTO LAYER PICKER MC

- Diseño PROPIO, no extranjero
- Si hay algún inconveniente los mismos diseñadores lo pueden resolver, así como brindar el mantenimiento necesario y automatizarlo
- Independencia del exterior
- La industria de innovaciones en Argentina va en ascenso

12.1.2 Debilidades

Las debilidades se refieren a todos aquellos elementos, recursos de energía, habilidades y actitudes que la empresa no tiene y que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización. También se pueden clasificar: aspectos del servicio que se brinda, aspectos financieros, aspectos de mercado, aspectos organizativos, aspectos de control.

Las debilidades son problemas internos que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

IMPLEMENTO LAYER PICKER MC

- Poca experiencia en el rubro de fabricación de implementos
- Riesgo de no poseer la materia prima necesaria para la fabricación: acero.

- La innovación, un producto desconocido en el mercado, puede generar desconfianza.
- La competencia en fabricación de implementos tiene una larga trayectoria en el mercado.

12.2 Análisis externo

La organización no puede existir fuera de un entorno que le rodea.

El análisis externo permite fijar las oportunidades y amenazas que el contexto puede presentarse.

El proceso para determinar esas oportunidades o amenazas se puede realizar estableciendo los principales hechos o acontecimientos del ambiente que tiene o podrían tener alguna relación con la organización.

12.2.1 Oportunidades

Las oportunidades son aquellos factores positivos que se generan en el entorno y pueden ser aprovechados y pasar a ser fortalezas.

Son factores que resultan positivos y favorables.

Ejemplos: Regulación a favor, competencia débil y mercado mal atendido.

IMPLEMENTO LAYER PICKER MC

- El país cuenta con varias empresas de gaseosas, que pueden llevar a cabo este proyecto
- Tendencia a producir un mercado nacional y el incentivo del gobierno al aporte a las nuevas ideas de recientes emprendedores
- La oportunidad de ofrecer trabajo a una empresa al tercerizar el ensamble de la estructura

12.2.2 Amenazas

Las amenazas son situaciones negativas, externas al proyecto, que pueden atentar contra este, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearlas.

Ejemplos: regulación desfavorable.

IMPLEMENTO LAYER PICKER MC

- Puede incitar a nuevos competidores con mayor experiencia en el mercado de implementos produciéndose una baja en la creación del nuevo e innovador LAYER PICKER MC
- Puede haber una disminución de la materia prima en el país por alguna regulación desfavorable o conflictos.

12.3. Matriz FODA del implemento

<u>Fortalezas</u>	<u>Debilidades</u>	<u>Oportunidades</u>	<u>Amenazas</u>
Diseño propio	Poca experiencia en el rubro de fabricación	El país cuenta con varias empresas de gaseosas	Puede incitar a nuevos competidores
Independencia del exterior	Se podría mejorar la relación peso/volumen.	La industria de innovaciones en argentina va en proceso	Puede haber una disminución de la materia prima en el país por alguna regulación desfavorable
Si hay algún inconveniente los mismos diseñadores lo pueden resolver	Riesgo de no poseer la materia prima	La oportunidad de ofrecer trabajo a una empresa al tercerizar el ensamble de la estructura	
	La innovación en el mercado, puede generar desconfianza	Tendencia a producir un mercado nacional y el incentivo del gobierno al aporte a las nuevas ideas de recientes emprendedores	
	La competencia en fabricación de aditamentos tiene una larga trayectoria en el mercado.		

Capítulo 13: Conclusiones

La elaboración de este proyecto nos lleva a una intensa búsqueda de información tanto en el mercado exterior como en la industria nacional, debido a esto podemos decir el LAYER PICKER MC ingresara con éxito al mercado nordeste.

13.1. Sobre el implemento

La posibilidad de utilizar herramientas de diseño como SolidWorks, con la oportunidad de obtener datos precisos de las simulaciones, permite que el diseño del LAYER PICKER MC pueda ser confiable para los clientes futuros . Como esto es un prototipo permite modificar parámetros de diseño sin la necesidad de utilizar materiales.

Es un producto innovador a la hora de poder ampliar la carga, utilizando productos fáciles de encontrar en el mercado.

13.2. Sobre la simulación

Nos da una idea de las tensiones y deformaciones que va a estar sometido LAYER PICKER MC, pudiendo variar la configuración del mismo teniendo como parámetro esos resultados.

13.3. Posibles opciones para futuros proyectos

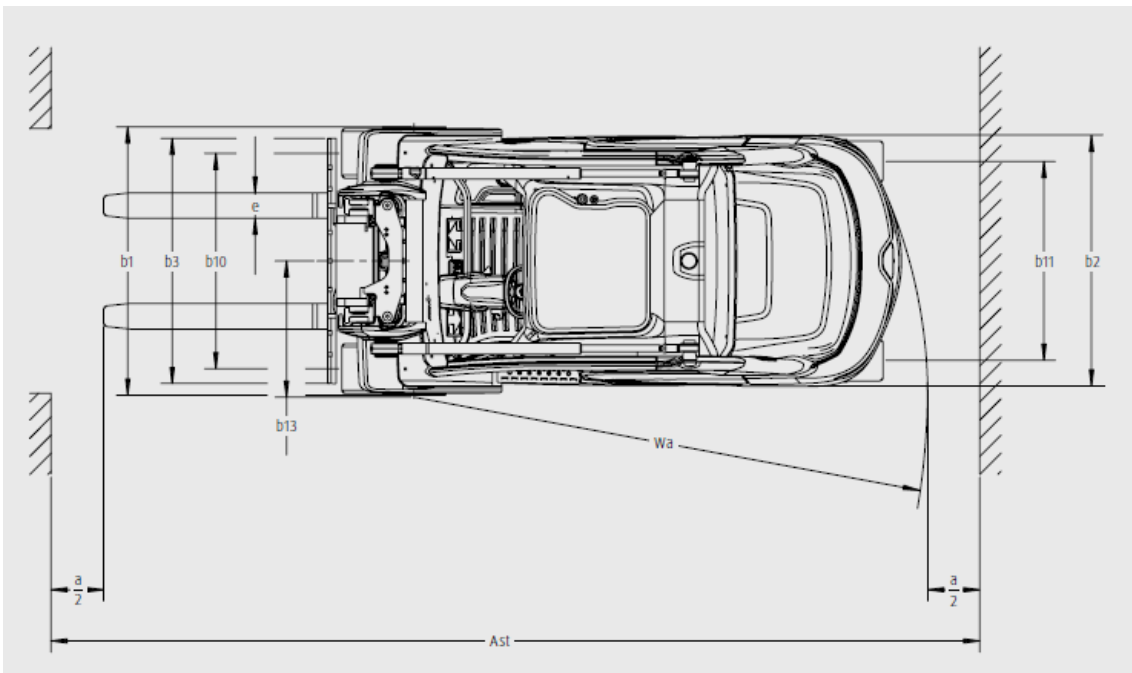
Se propone variar las magnitudes del contrapeso, así como la posición del mismo para poder reducir la altura del mismo.

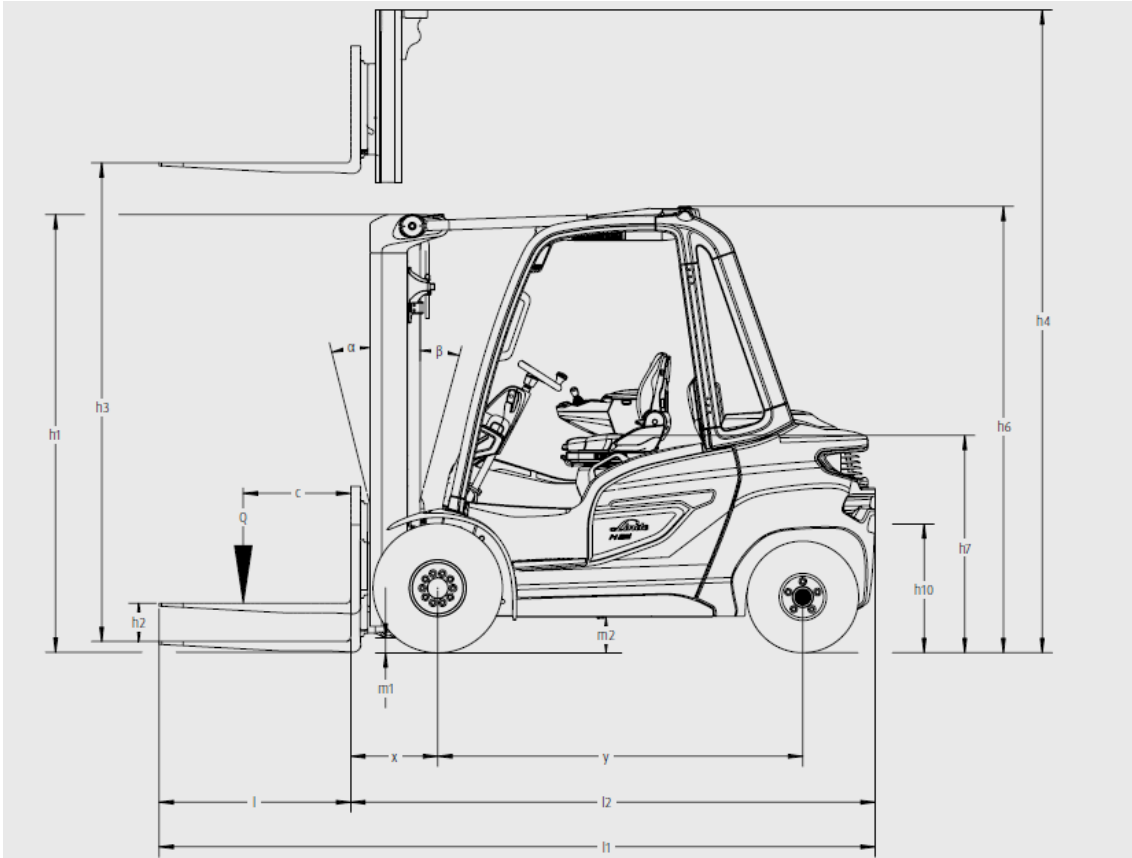
Otra posible opción puede ser el estudio de otro tipo de uñas de agarre como dimensiones de palas, pudiendo llegar a agregar algún tipo de material en el extremo inferior de las palas para mejorar la fricción de la carga con el agarre.

Bibliografía

- GONZÁLEZ WOGGE, Oscar; GONZÁLEZ MORÁN, Carlos Omar; LÓPEZ CHAU, Asdrúbal. Introducción al método del elemento finito: Solidworks y Matlab.
- Ponce Talancón, H. "La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales" en Contribuciones a la Economía, septiembre 2006.
- EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Gabriel Baca Urbina. Sexta edición
- OGATA K. Ingeniería de control moderna. Tercera edición. Prentice Hall Hispanoamerica. Mexico 1998
- Mannesmann. Fundamentos y componentes de la oleohidráulica.
- MICRO. Hidraulica Industrial. Automación Micromecánica s.a.i.c. MICRO CAPACITACIÓN
- Evaluación de Proyectos - Gabriel Baca Urbina - 6ta Edición
- FAIRES. Diseño de Elementos de Maquinas . Cuarta edicion.
- Shigley, Budynas . Diseño en Ingeniería Mecánica . Octava edición 2008

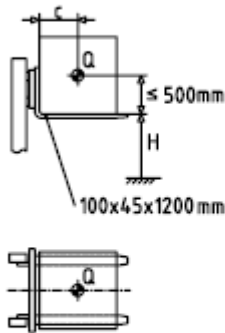
ANEXOS:





Características	1.1	Fabricante (designación abreviada)		Linde
	1.2	Modelo (designación de modelo del fabricante)		H25 D
	1.2a	Serie		1202
	1.3	Sistema de tracción		Diésel
	1.4	Conducción		Conductor sentado
	1.5	Capacidad de carga/carga nominal	Q (t)	2,50
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c (mm)	500
	1.8	Distancia centro de eje delantero a talón de horquilla	x (mm)	416,50
	1.9	Distancia entre ejes (batalla)	y (mm)	1.905
Pesos	2.1	Peso propio	(kg)	3.918
	2.2	Peso sobre ejes con carga, delante/atrás	(kg)	5.560/858
	2.3	Peso sobre ejes sin carga, delante/atrás	(kg)	1.857/2.061
Ruedas	3.1	Bandajes (goma, SE, neumáticos, poliuretano)		SE
	3.2	Dimensiones ruedas, delante		225/ 75 - 10 (23 x9 - 10)
	3.3	Dimensiones ruedas, atrás		6,50 - 10
	3.5	Cantidad de ruedas (x = motrices), delante/atrás		2x/ 2
	3.6	Ancho de vía, delante	b10 (mm)	972
	3.7	Ancho de vía, atrás	b11 (mm)	961
	Dimensiones	4.1	Inclinación del mástil/tablero portahorquillas, hacia delante/atrás	a/ b (°)
4.2		Altura del mástil plegado	h1 (mm)	2.288
4.3		Elevación libre	h2 (mm)	150
4.4		Altura de elevación	h3 (mm)	3.230
4.5		Altura del mástil extendido	h4 (mm)	3.901
4.7		Altura del tejadillo protector (cabina)	h6 (mm)	2.275
4.8		Altura del asiento/plataforma de conducción	h7 (mm)	1.074
4.12		Altura del enganche	h10 (mm)	621
4.19		Longitud total	l1 (mm)	3.699
4.20		Longitud hasta talón de horquilla	l2 (mm)	2.699
4.21		Anchura total	b1/b2 (mm)	1.180/1.176
4.22		Dimensiones de horquillas DIN ISO 2331	s/ e/ l (mm)	45 x 100 x 1.000
4.23		Tablero portahorquillas, DIN 2328, tipo A o B		2A
4.24		Anchura del tablero portahorquillas	b3 (mm)	1.150
4.31		Altura libre sobre el suelo debajo del mástil	m1 (mm)	121
4.32		Distancia al suelo desde centro de batalla	m2 (mm)	130
4.34.1		Anchura de pasillo para palet de 1.000 x 1.200 mm, transversal	Ast (mm)	4.032 ¹⁾
4.34.2		Anchura de pasillo para palet de 800 x 1.200 mm, transversal	Ast (mm)	4.232 ¹⁾
4.35		Radio de giro	Wa (mm)	2.415
4.36		Mínima distancia de rotación	b13 (mm)	659
Rendimiento	5.1	Velocidad de traslación, con/sin carga	(km/h)	22/ 22
	5.2	Velocidad de elevación, con/sin carga	(m/ s)	0,53/ 0,55
	5.3	Velocidad de descenso, con/sin carga	(m/ s)	0,56/ 0,56
	5.5	Fuerza de tracción, con/sin carga	(N)	14.420/ 14.575
	5.7	Pendiente superable con/sin carga	(%)	24,0/ 31,0
	5.9	Tiempo de aceleración, con/sin carga	(s)	5,8/ 5,1
	5.10	Freno de servicio		Hidrostático
Conducción	7.1	Fabricante / tipo de motor		Deutz TCD 2.2 L3
	7.2	Potencia del motor según ISO 1585	(kW)	30
	7.3	Revoluciones nominales	(1/ min)	2.300
	7.4	Número de cilindros / cubicaje	(/ cm ³)	3/ 2.194
	7.5 c	Consumo de combustible acorde norma EN 16796	(l/ h)	2,7
	7.5 d	Consumo de combustible acorde norma EN 16796	(kg/ h)	
Otros	8.1	Tipo de control		Hidrostático/progresivo
	10.1	Presión de servicio para implementos	(bar)	230
	10.2	Cantidad de aceite para implementos	(l/ min)	50
	10.7	Nivel sonoro LpAZ al oído del conductor	(dB(A))	79
	10.8	Enganche para remolque, tipo/modelo 15170		Similar a la forma H

H25



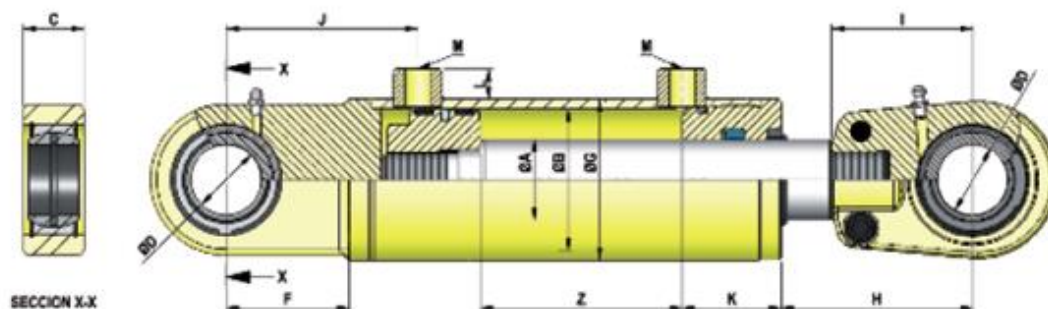
H (mm)	Q (kg)			
6800	1500	1350	1230	1130
6600	1650	1490	1360	1250
6400	1810	1630	1480	1360
6300	1880	1700	1550	1420
6200	1960	1770	1610	1480
6100	2040	1840	1670	1540
6000	2120	1910	1740	1590
5900	2190	1980	1800	1650
5800	2270	2050	1860	1710
5700	2350	2120	1930	1770
5600	2420	2180	1990	1830
≤ 5500	2500	2250	2050	1880
c (mm)	400 - 500	600	700	800



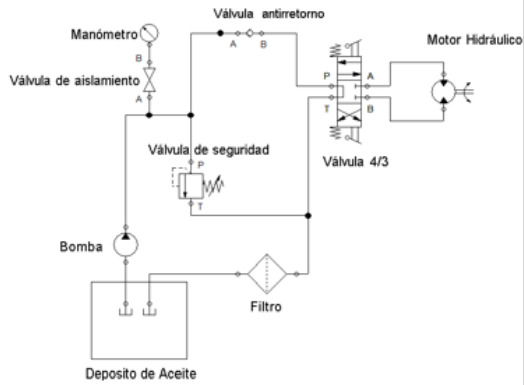
Cilindros estándar de doble efecto [Serie 1000]

Double acting standard cylinders [Series 1000] / Vérins standard double effet [Série 1000]

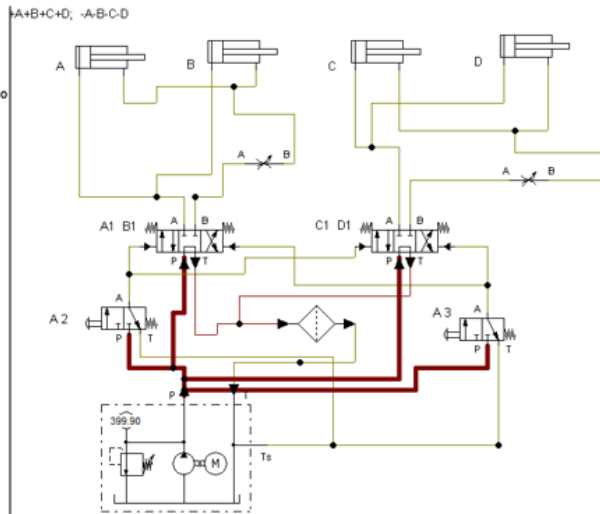
REF.	∅ A	∅ B	Z Carrera Stroke Course	E	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M BSP	Vol. (L)	Juego de juntas Seal Kit Pochette de joints	Peso (kg) Weight Poids
1000/05			50	260												0,04	2,08
1000/10			100	310												0,08	2,38
1000/15	20	32	150	360	19	20	38	40	65	50	63	33	9,5	1/4	0,12	J70N	2,68
1000/20			200	410												0,16	2,98
1000/30			300	510												0,24	3,28



Sistema hidráulico



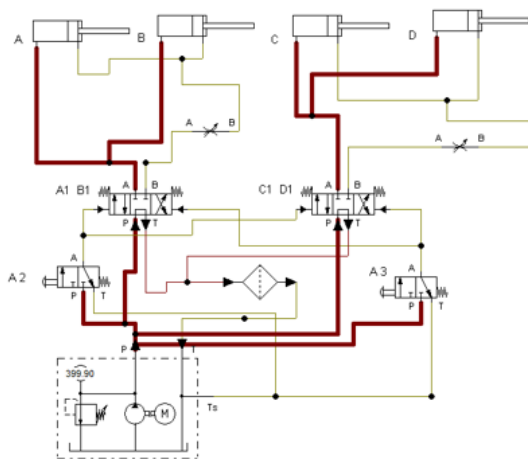
Resumen de válvulas que actúan en un montacargas.



Circuito hidráulico LAYER PICKER MC

Circuito hidráulico: Pulsando PS, salida de vástagos

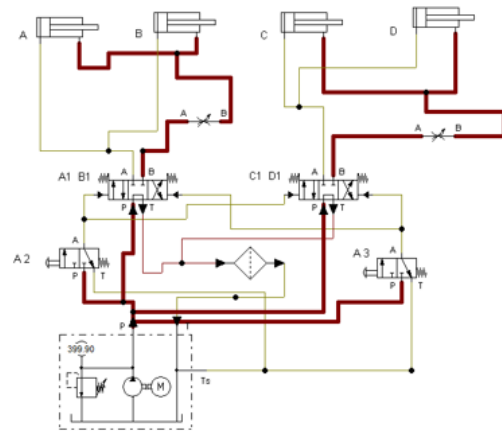
+A+B+C+D; -A-B-C-D



A2 es el PULSADOR DE SALIDA PS
A3 es el PULSADOR DE ENTRADA PE

Circuito hidráulico: Pulsando PE, entrada de vástagos

+A+B+C+D; -A-B-C-D



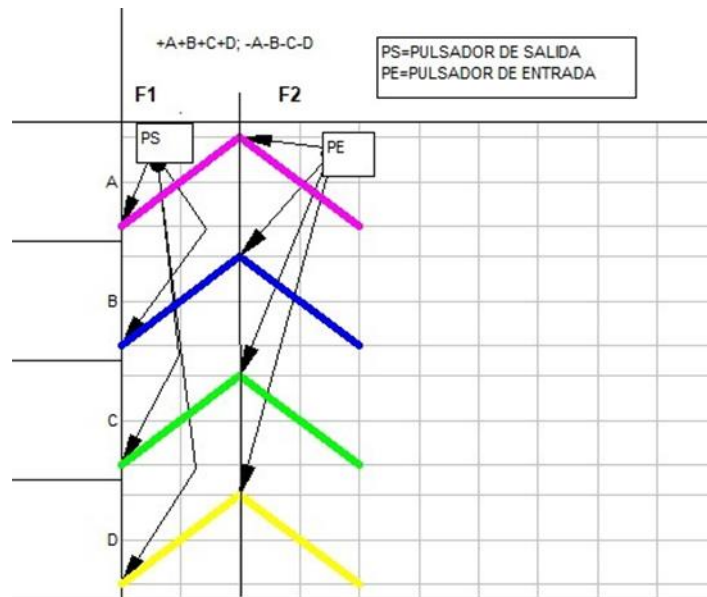


Diagrama de FASE

F

F

INDICE:

E

NOMBRE

HOJA

E

0 PLANOS GENERALES:

- 0.1 Implemento para montacargas
- 0.2 Nombramiento de piezas del implemento
- 0.3 Ensamble general del implemento
- 0.4 Implemento medidas generales

- 1
- 2
- 3
- 4

D

1 ESTRUCTURA:

- 1.1 Estructura principal
- 1.2 Estructura principal parte 2
- 1.3 Estructura principal plano de soldadura

- 5
- 6
- 7

D

2 ESTRUCTURA PARA PALAS
(incluye soldadura CHAPA A y CHAPA B)

8

3 CONTRAPESO
3.1 PINZA PARA CONTRAPESO
3.2 PASADOR CONTRAPESO

9
10
11

C

4 PALAS CON CHAPA C (4.5)
4.1 CHAPA A
4.2 PASADOR PARA CHAPA A Y B (PALAS)
4.3 CHAPA B
4.6 PASADOR PARA CHAPA C
4.7 SOPORTE DE CILINDRO

12
13
14
15
16
17

C

6 UÑAS DE AGARRE

18

B

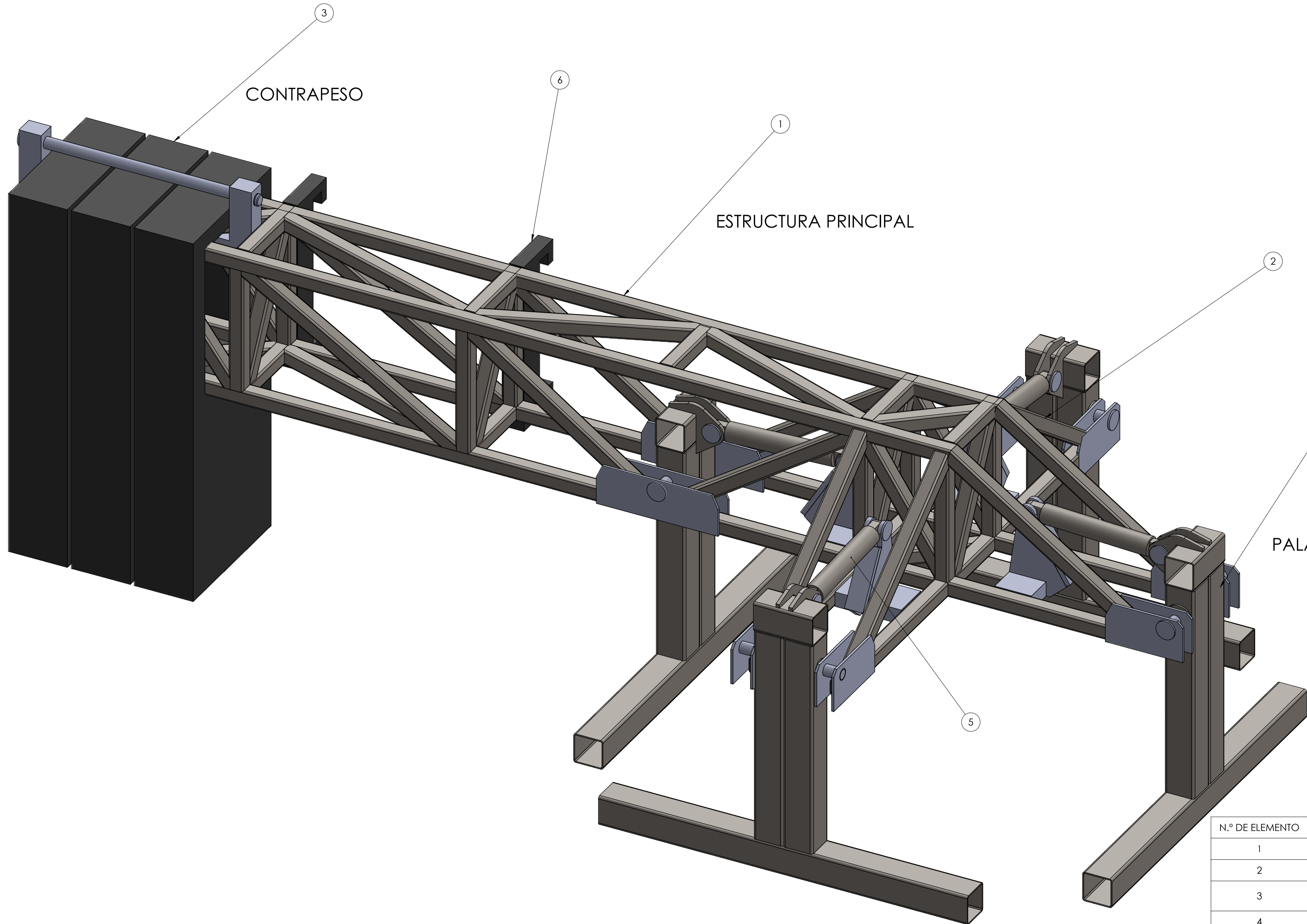
B

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

A

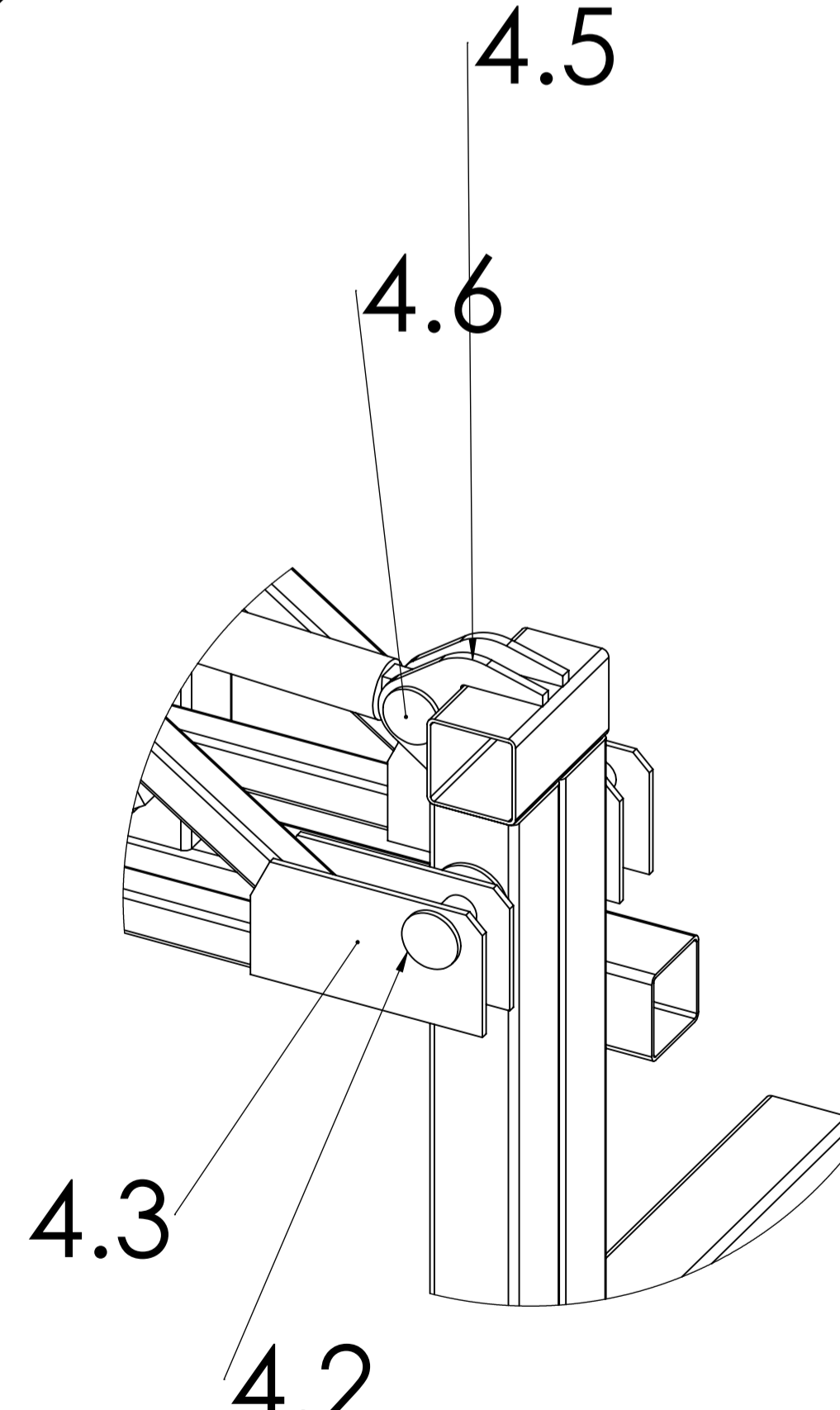
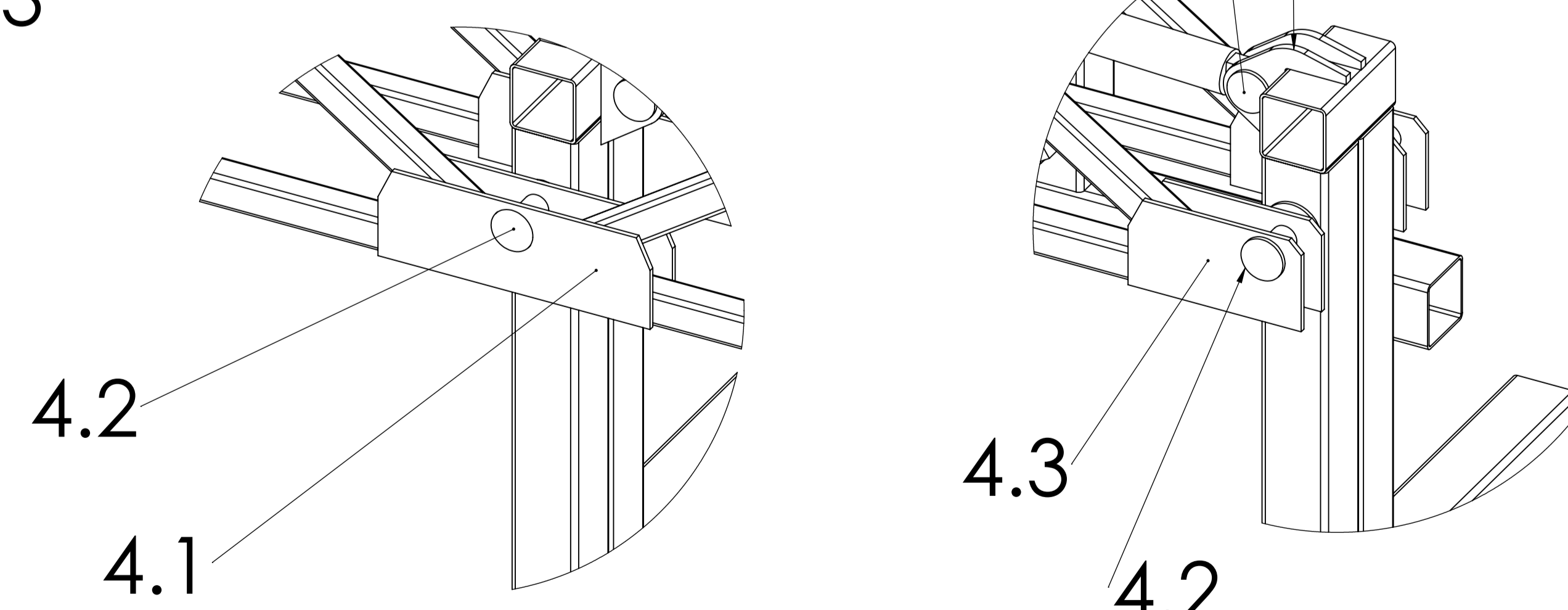
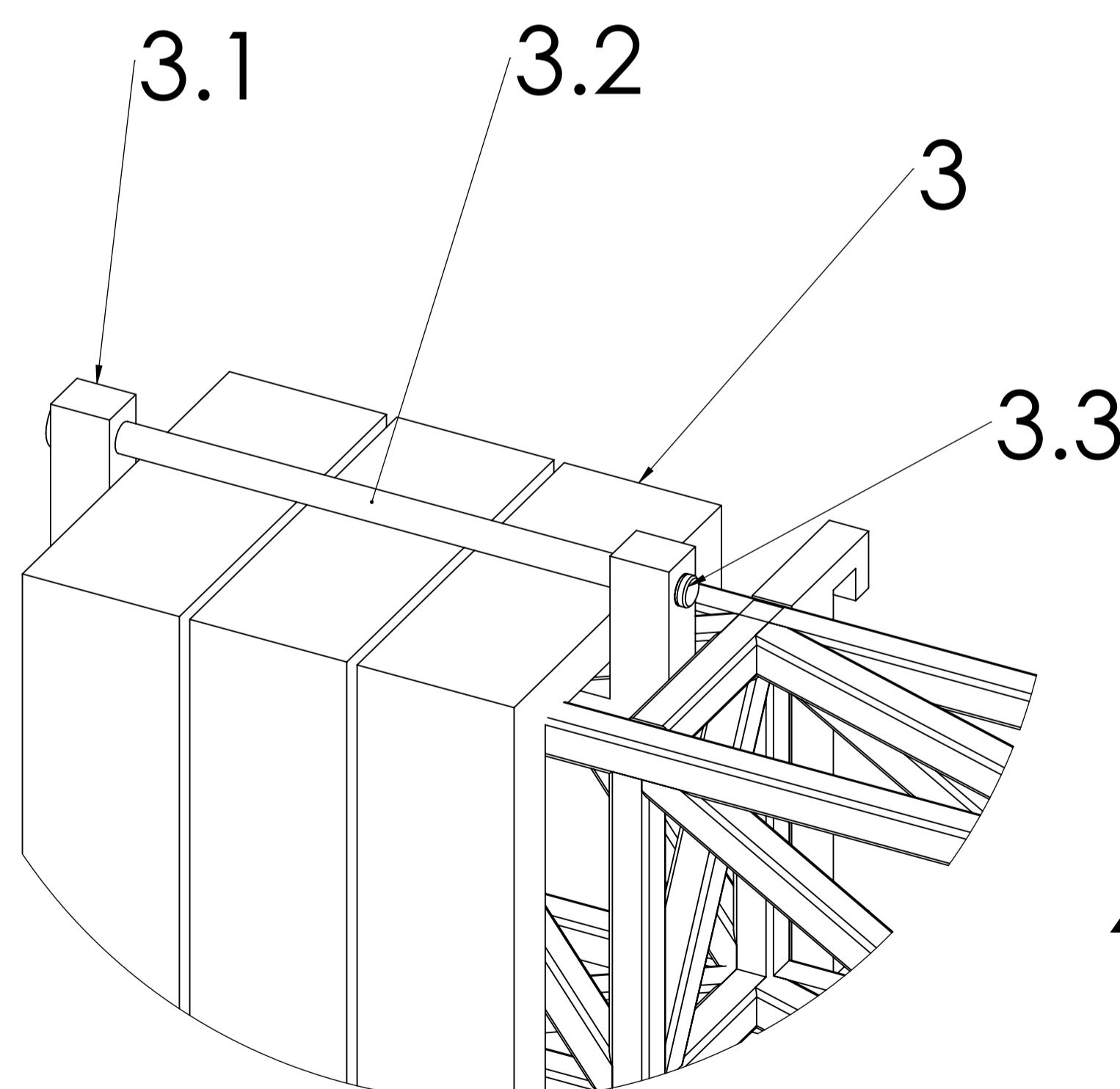
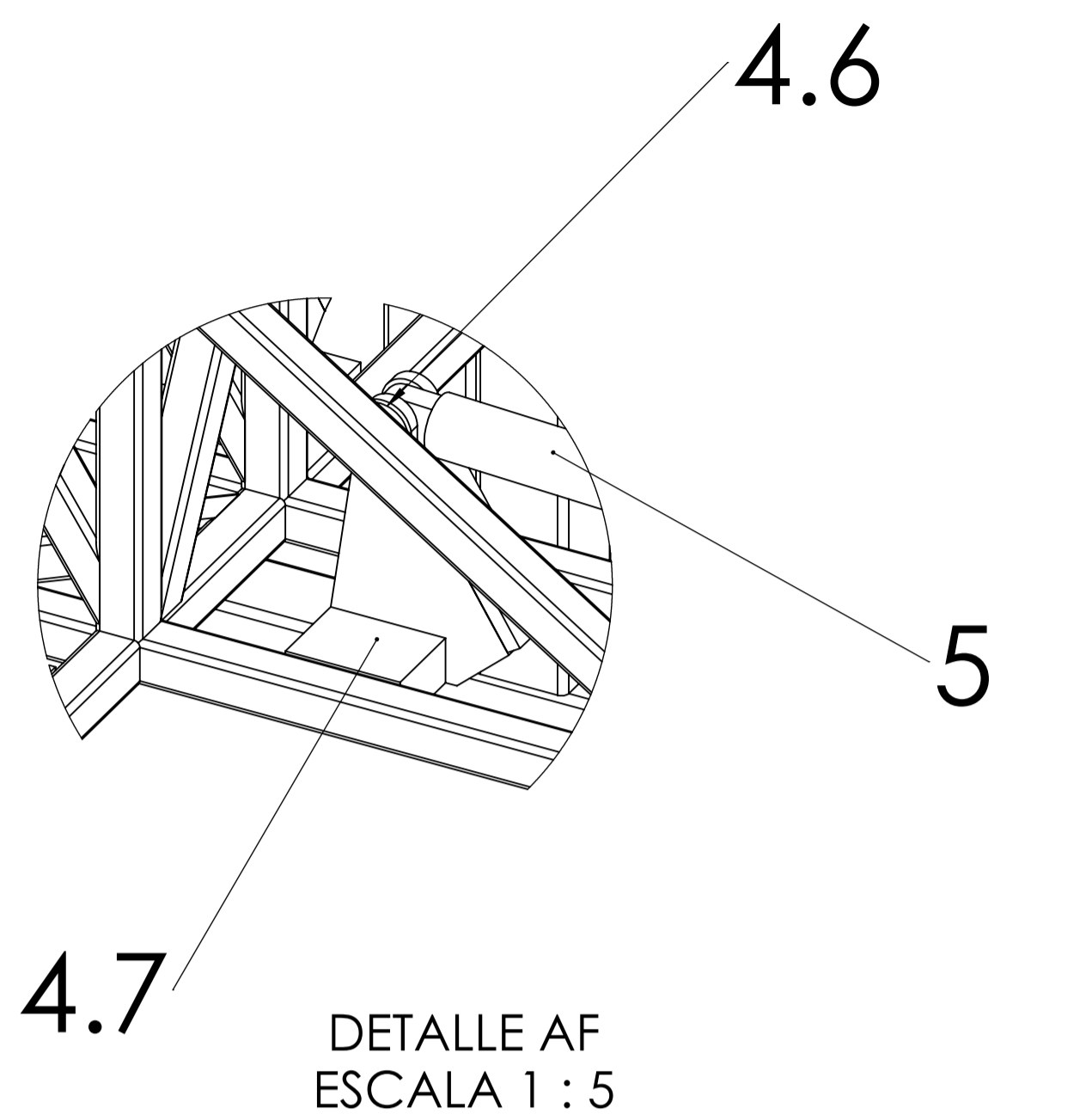
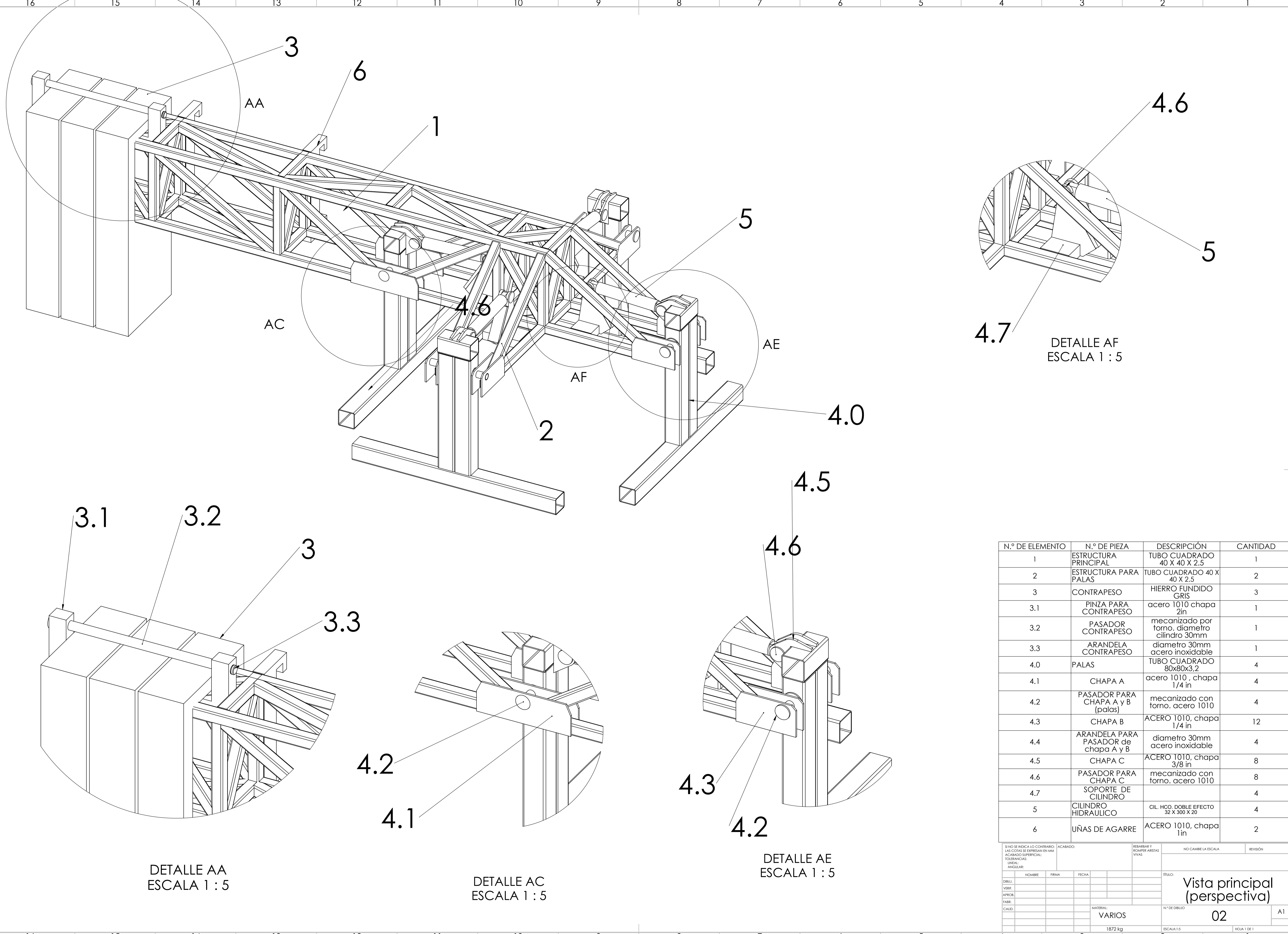
A

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.						
VERIF.						
APROB.						
FABR.						
CALID.						
			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	INDICE <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td>A4</td> </tr> </table>	A4
A4						
			PESO:	ESCALA:1:20	HOJA 1 DE 1	



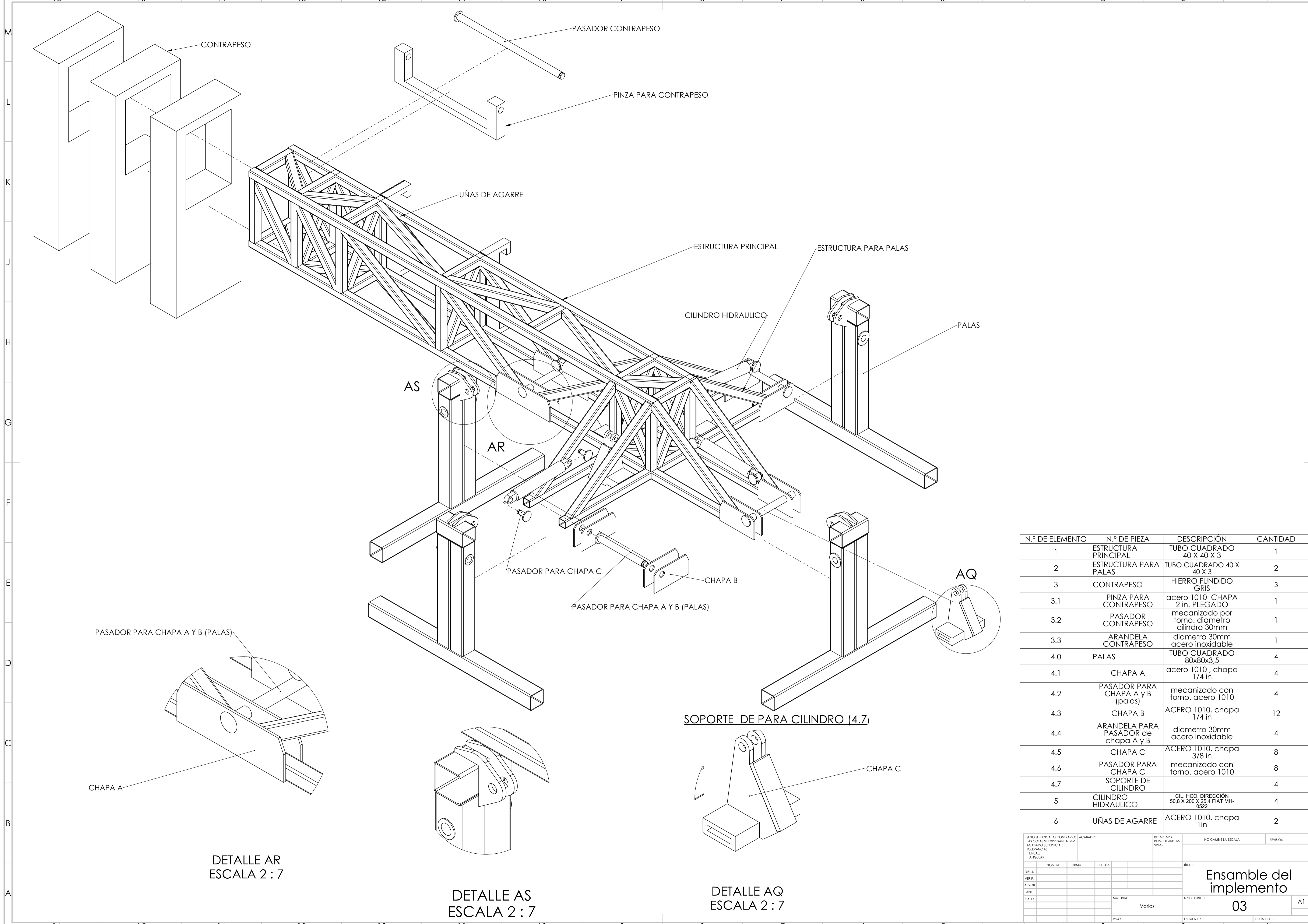
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA PRINCIPAL	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2,5	1
2	ESTRUCTURA PARA PALAS	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2,5	2
3	CONTRAPESO	HIERRO FUNDIDO GRIS	3
4	PALAS	TUBO CUADRADO 80x80x3,2	4
5	CILINDRO HIDRAULICO	CIL. HCO. DOBLE EFECTO 32 X 300 X 20	4
6	UÑAS DE AGARRE	acero 1010 , chapa 1 in	2

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:	RIBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBRE LA ESCALA	REVISIÓN
ACABADO SUPERFICIAL:					
TOLERANCIAS:					
LINEAL:					
ANGULAR:					
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
VERIF.				Vista principal (perspectiva)	
APROB.				Nº DE DIBUJO	A1
FABR.				01	
CALIB.				ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1
MATERIAL:			1872 kg		
VARIOS					



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA PRINCIPAL	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	1
2	ESTRUCTURA PARA PALAS	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2
3	CONTRAPESO	HIERRO FUNDIDO GRIS	3
3.1	PINZA PARA CONTRAPESO	acero 1010 chapa 2in	1
3.2	PASADOR CONTRAPESO	mecanizado por torno, diametro cilindro 30mm	1
3.3	ARANDELA CONTRAPESO	diámetro 30mm acero inoxidable	1
4.0	PALAS	TUBO CUADRADO 80x80x3,2	4
4.1	CHAPA A	acero 1010, chapa 1/4 in	4
4.2	PASADOR PARA CHAPA A y B (palas)	mecanizado con torno, acero 1010	4
4.3	CHAPA B	ACERO 1010, chapa 1/4 in	12
4.4	ARANDELA PARA PASADOR de chapa A y B	diámetro 30mm acero inoxidable	4
4.5	CHAPA C	ACERO 1010, chapa 3/8 in	8
4.6	PASADOR PARA CHAPA C	mecanizado con torno, acero 1010	8
4.7	SOPORTE DE CILINDRO		4
5	CILINDRO HIDRAULICO	CIL. HCO. DOBLE EFECTO 32 X 300 X 20	4
6	UÑAS DE AGARRE	ACERO 1010, chapa 1in	2

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
TOLERANCIAS LINEAL: ANGULAR:						
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:		
VERIF.				Vista principal (perspectiva)		
APROB.				Nº DE DIBUJO		
FABR.				02		
CALIB.				A1		
		MATERIAL:		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1
		VARIOS		1872 kg		



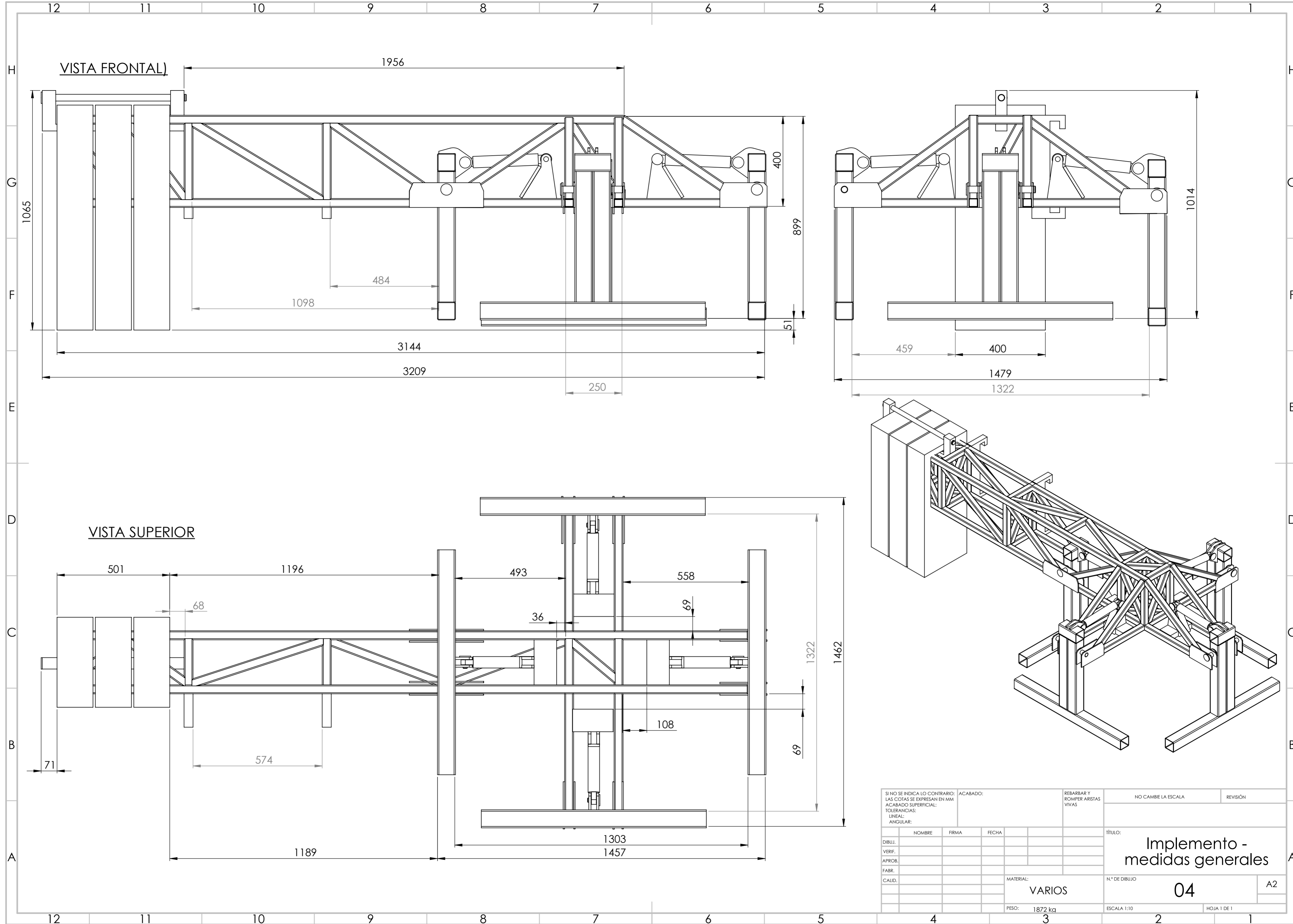
DETALLE AR
ESCALA 2 : 7

DETALLE AS
ESCALA 2 : 7

DETALLE AQ
ESCALA 2 : 7

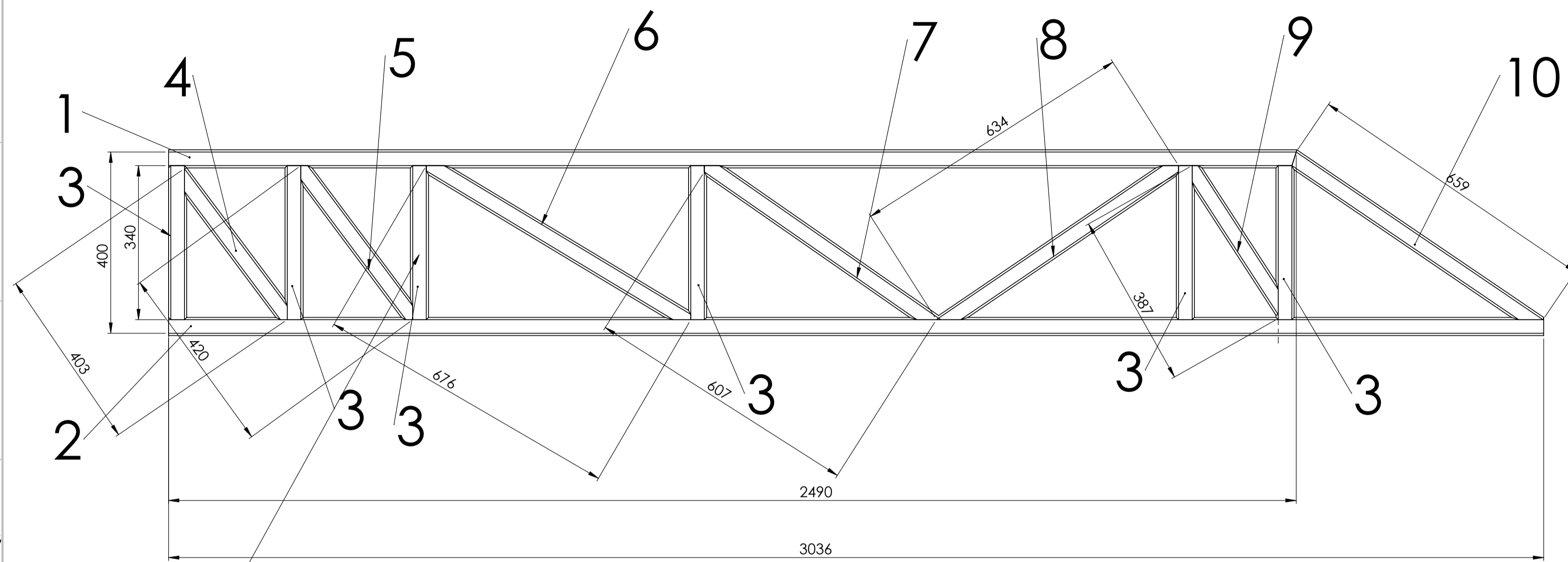
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA PRINCIPAL	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 3	1
2	ESTRUCTURA PARA PALAS	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 3	2
3	CONTRAPESO	HIERRO FUNDIDO GRIS	3
3.1	PINZA PARA CONTRAPESO	acero 1010 CHAPA 2 in. PLEGADO	1
3.2	PASADOR CONTRAPESO	mecanizado por torno, diametro cilindro 30mm	1
3.3	ARANDELA CONTRAPESO	diámetro 30mm acero inoxidable	1
4.0	PALAS	TUBO CUADRADO 80x80x3,5	4
4.1	CHAPA A	acero 1010, chapa 1/4 in	4
4.2	PASADOR PARA CHAPA A y B (palas)	mecanizado con torno, acero 1010	4
4.3	CHAPA B	ACERO 1010, chapa 1/4 in	12
4.4	ARANDELA PARA PASADOR de chapa A y B	diámetro 30mm acero inoxidable	4
4.5	CHAPA C	ACERO 1010, chapa 3/8 in	8
4.6	PASADOR PARA CHAPA C	mecanizado con torno, acero 1010	8
4.7	SOPORTE DE CILINDRO		4
5	CILINDRO HIDRAULICO	CIL. HCO. DIRECCIÓN 50.8 X 200 X 25.4 FIAT MH-0522	4
6	UÑAS DE AGARRE	ACERO 1010, chapa 1 in	2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:								
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:		
VERIF.						Ensamble del implemento		
APROB.						Nº DE DIBUJO		
FABR.						03		A1
CALIB.				MATERIAL: Varios		ESCALA 1:7		
			PESO:		HOJA 1 DE 1			



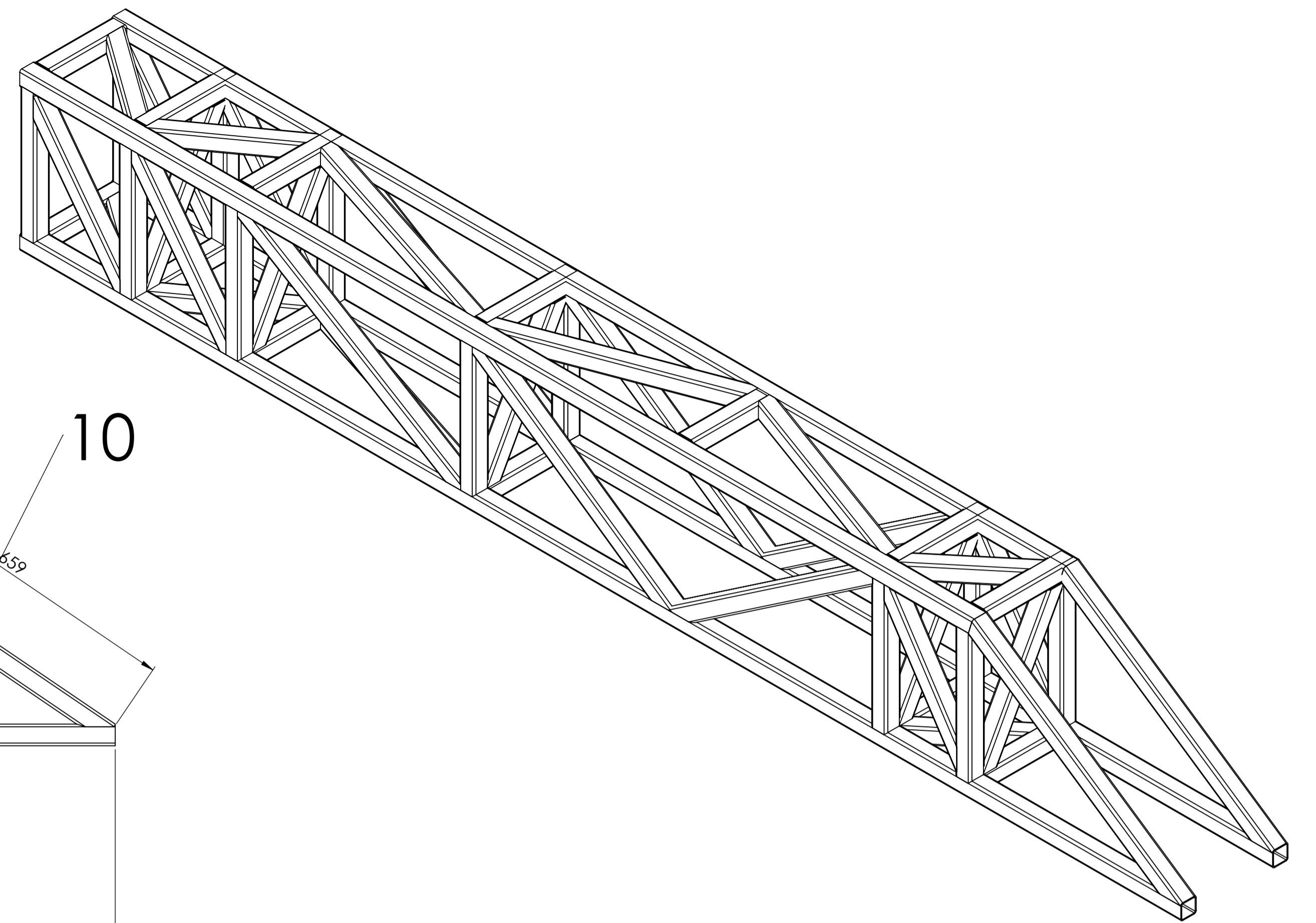
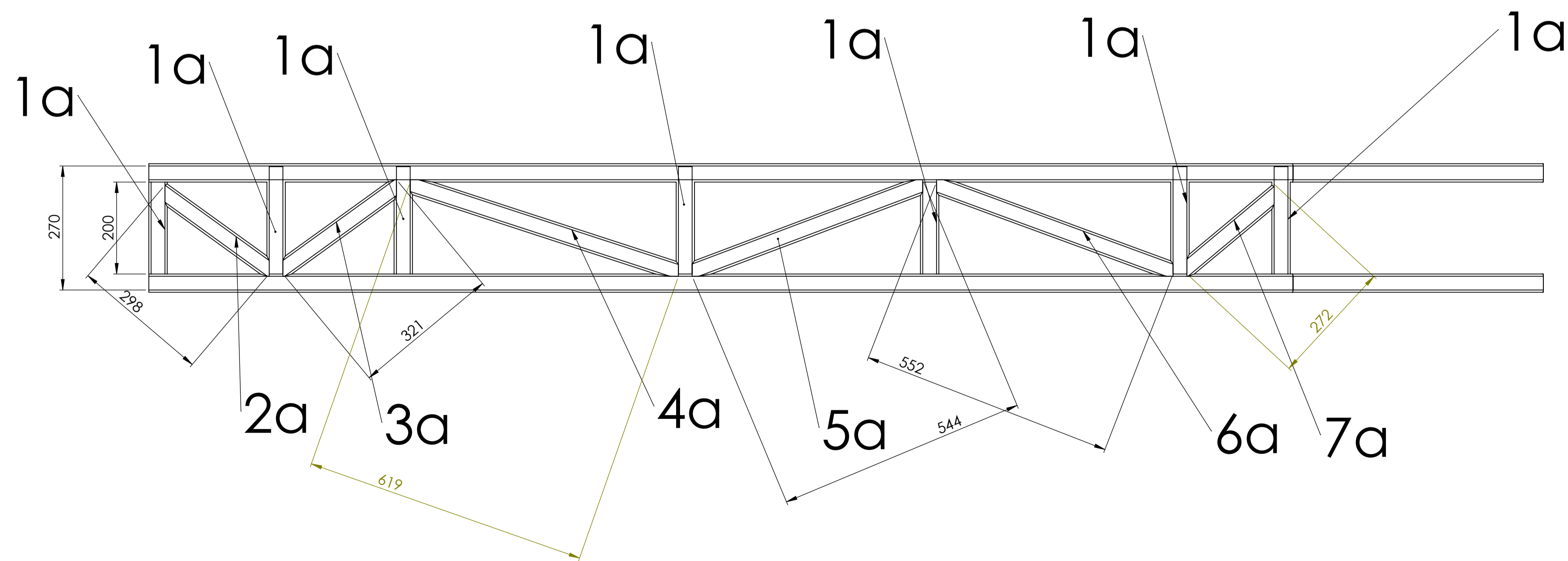
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO: Implemento - medidas generales			
VERIF.				MATERIAL: VARIOS	N.º DE DIBUJO 04	A2	
APROB.				PESO: 1872 kg	ESCALA 1:10	HOJA 1 DE 1	
FABR.							
CALID.							

ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)



Las uñas de agarre irán soldadas sobre el tubo 3 estacionado determinado por la barra 6 longitud 624mm

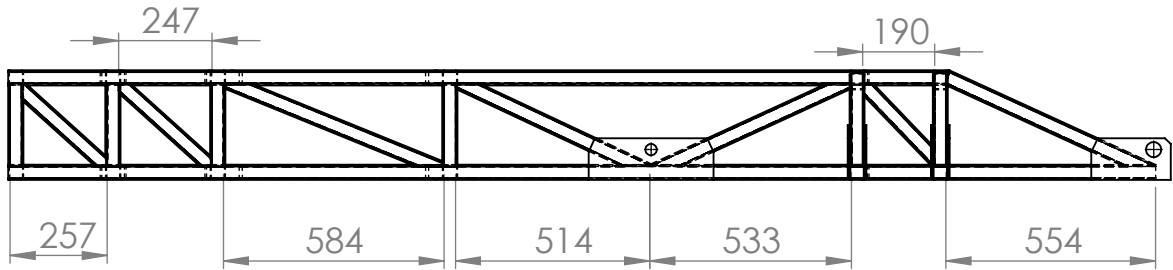
ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA SUPERIOR)



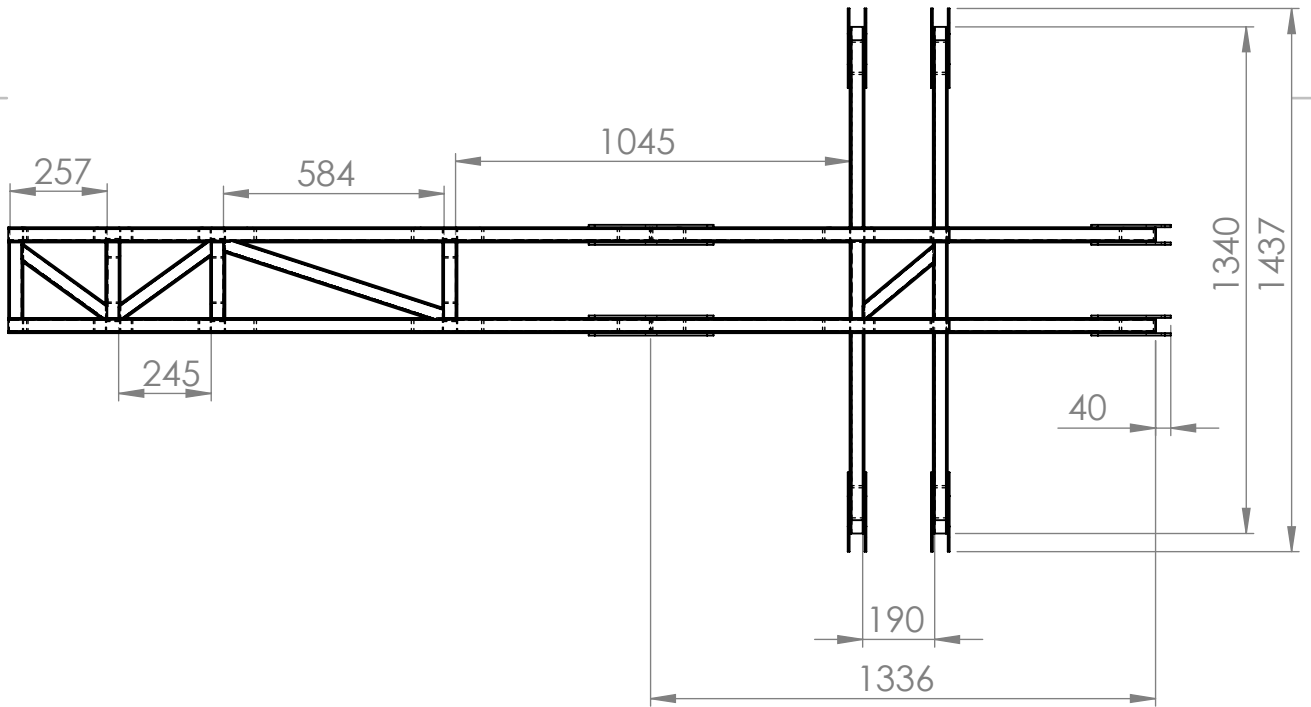
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	LUGAR DE POSICIÓN DE LA PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LONGITUDES
1	1	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	2488
2	2	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	3034
3	3	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	12	220
4	4	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	313
5	5	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	331
6	6	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	624
7	7	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	556
8	8	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	577
9	9	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	387
10	10	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	659
1a	1a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	14	200
2a	2a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	298
3a	3a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	331
4a	4a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	619
5a	5a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	544
6a	6a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	552
7a	7a	ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)	TUBO CUADRADO 40 X 40 X 2.5	2	272

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL ANGULAR:					
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
VERIF.				ESTRUCTURA PRINCIPAL	
APROB.				Nº DE DIBUJO	
FABR.				1.1	
CALID.				A1	
MATERIAL: ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO			ESCALA 1:7		HOJA 1 DE 1
129 kg					

ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)



ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA SUPERIOR)



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.			
CALID.			

MATERIAL:
ACERO AL CARBONO

PESO:

TÍTULO:

**ESTRUCTURA
PRINCIPAL (parte 2)**

N.º DE DIBUJO

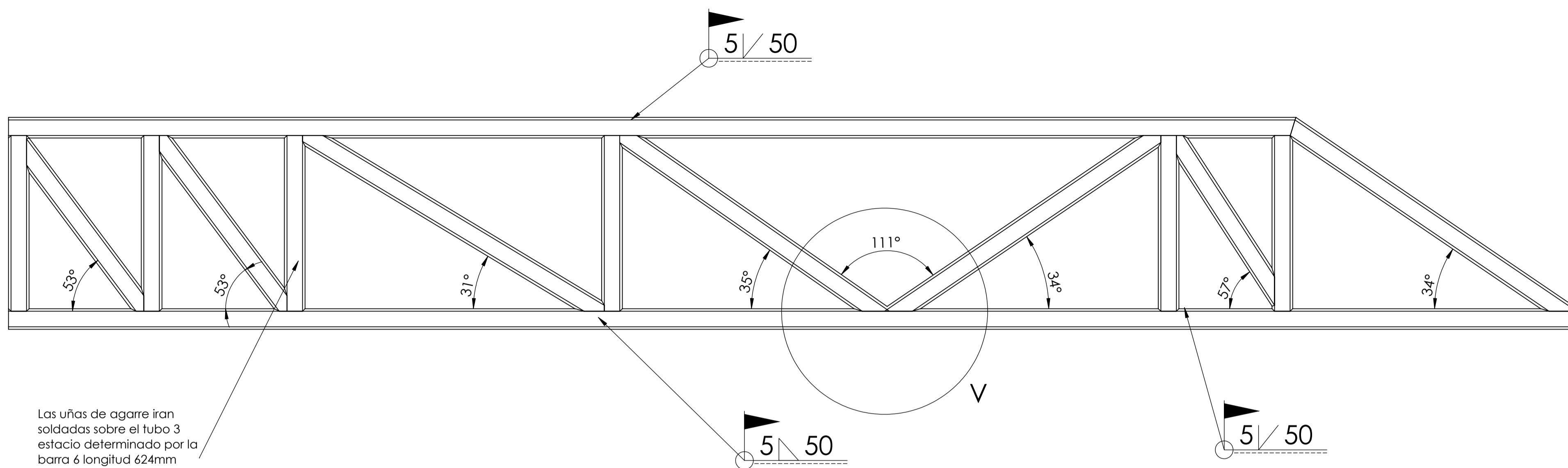
1.2

A4

ESCALA:1:20

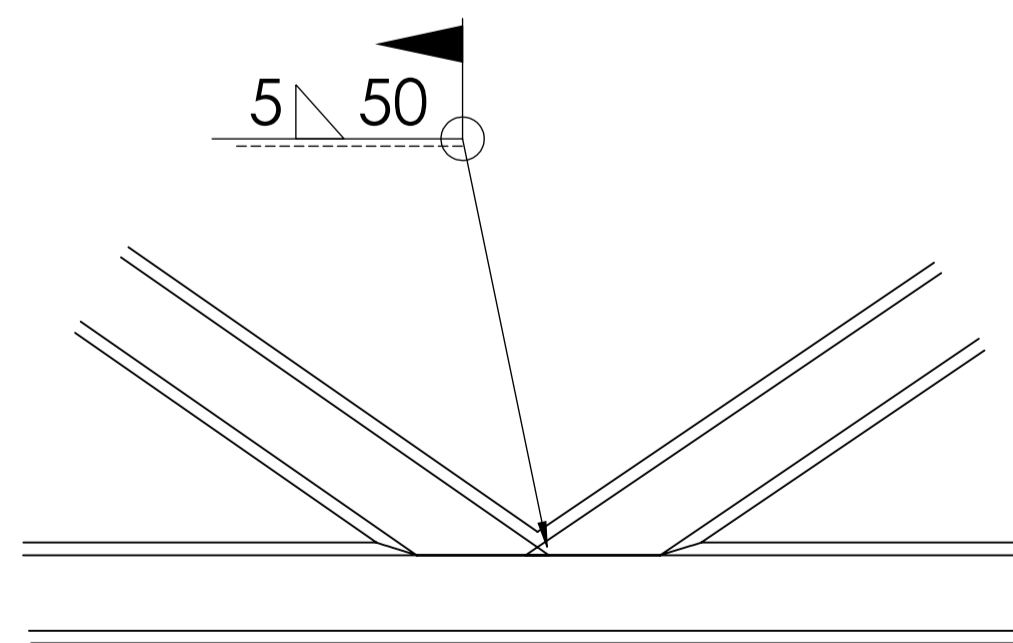
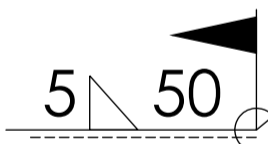
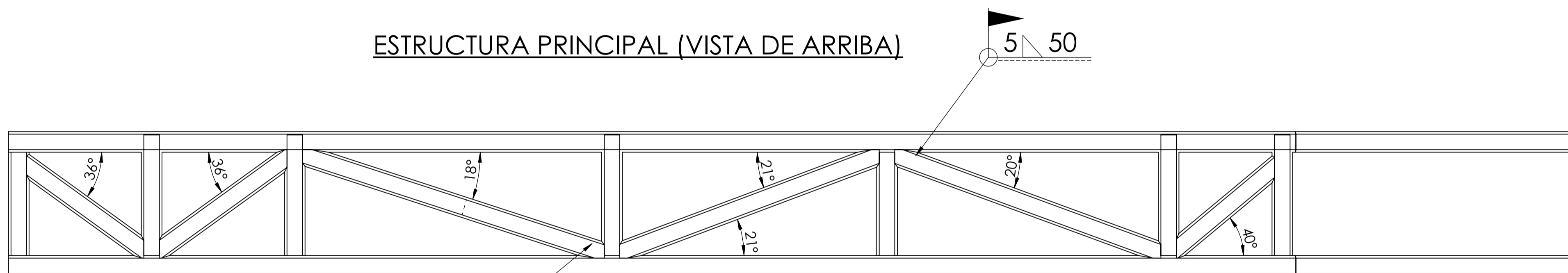
HOJA 1 DE 1

ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA FRONTAL)



Las uñas de agarre irán soldadas sobre el tubo 3 estacio determinado por la barra 6 longitud 624mm

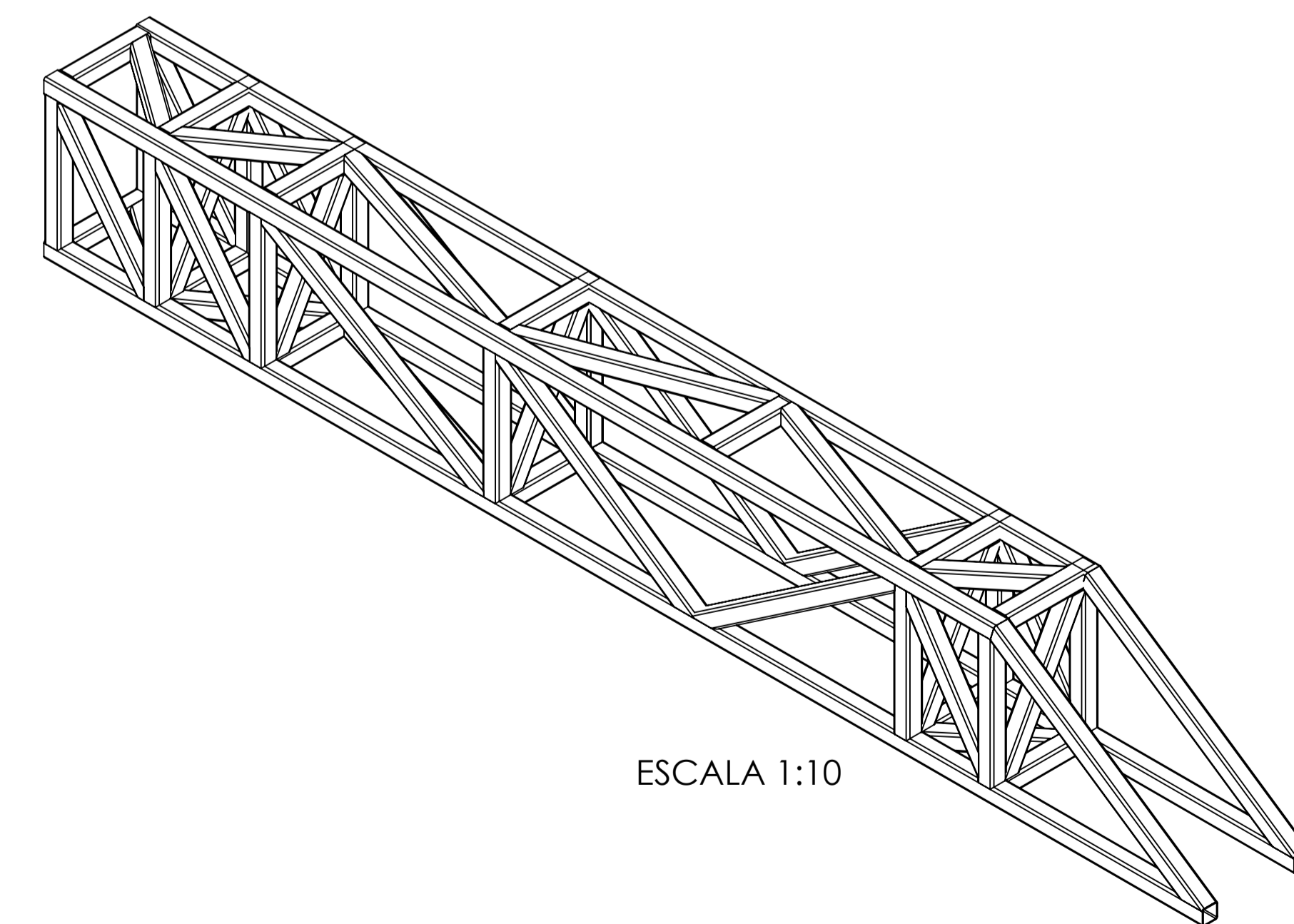
ESTRUCTURA PRINCIPAL (VISTA DE ARRIBA)



DETALLE V
ESCALA 1 : 3

A modo de resumen se nombran la union de soldadura de algunas barras (soldadura manual SMAW junta a tope) siguiendo el mismo criterio para todas las barras.

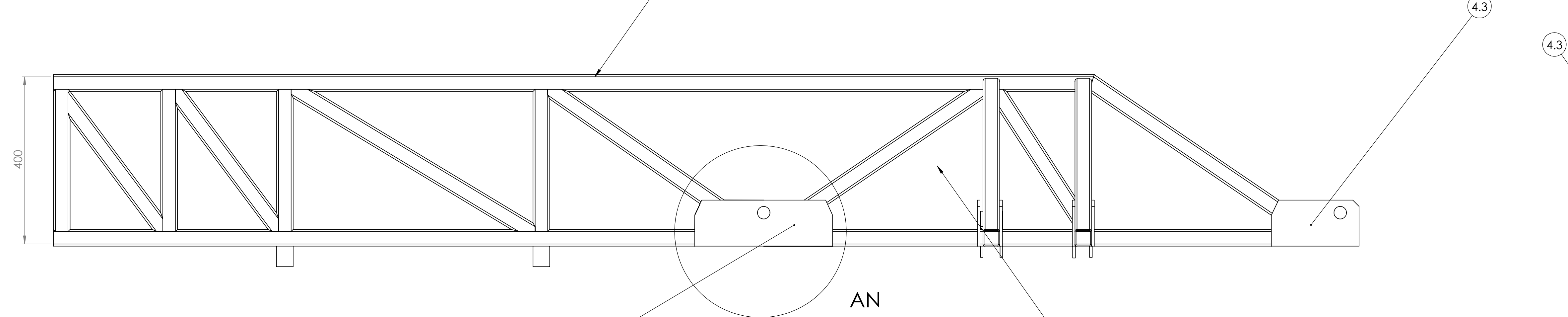
PLANO DE SOLDADURA DE ESTRUCTURA PRINCIPAL
N°PIEZA:1



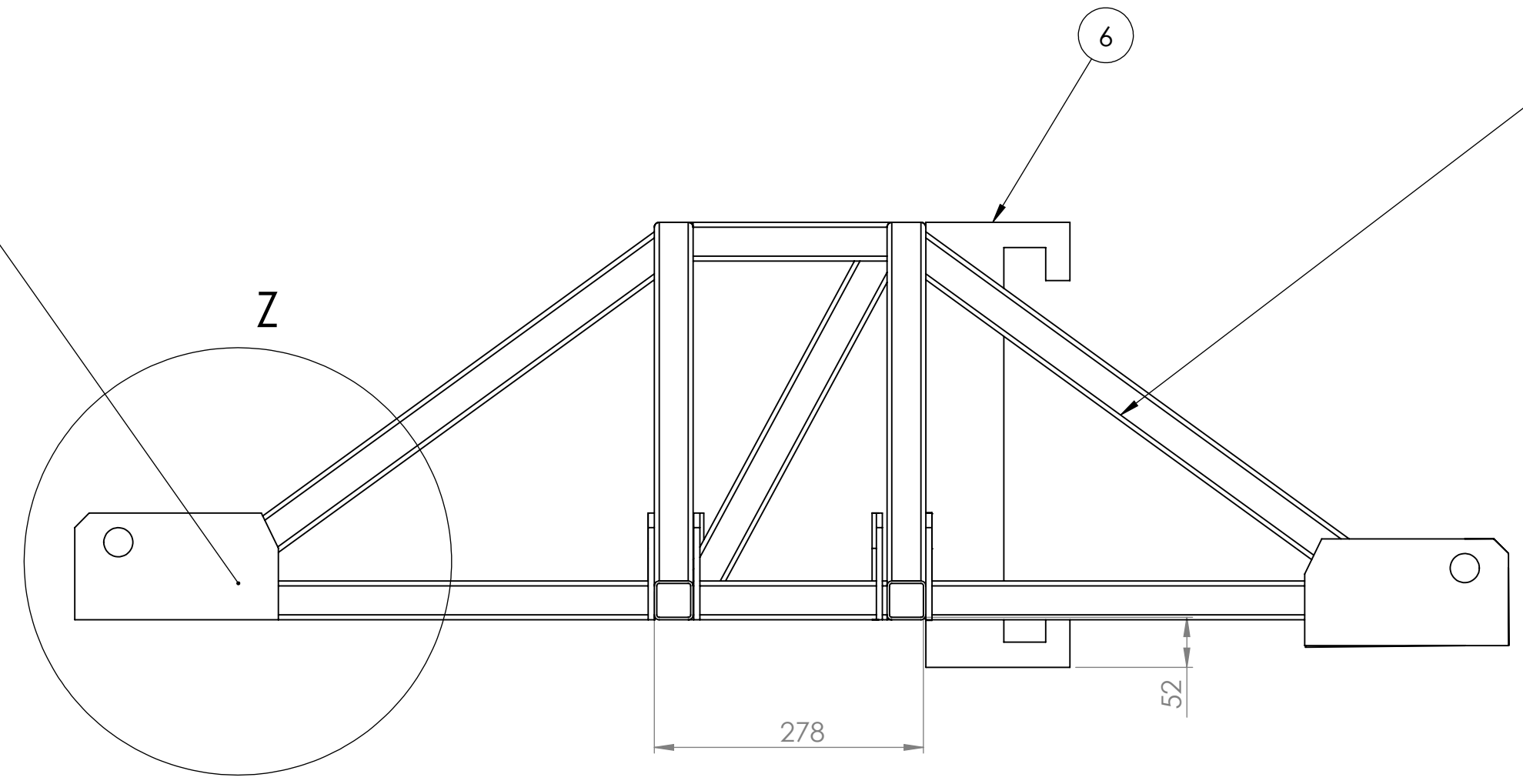
ESCALA 1:10

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBRE LA ESCALA	REVISIÓN
ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:					TÍTULO: ESTRUCTURA PRINCIPAL PLANO SOLDADURA	
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		N° DE DIBUJO 1.2	A1
VERIF.					ESCALA 1:6	HOJA 1 DE 1
APROB.						
FABR.						
CALID.						
MATERIAL: ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO			PESO: 129 kg			

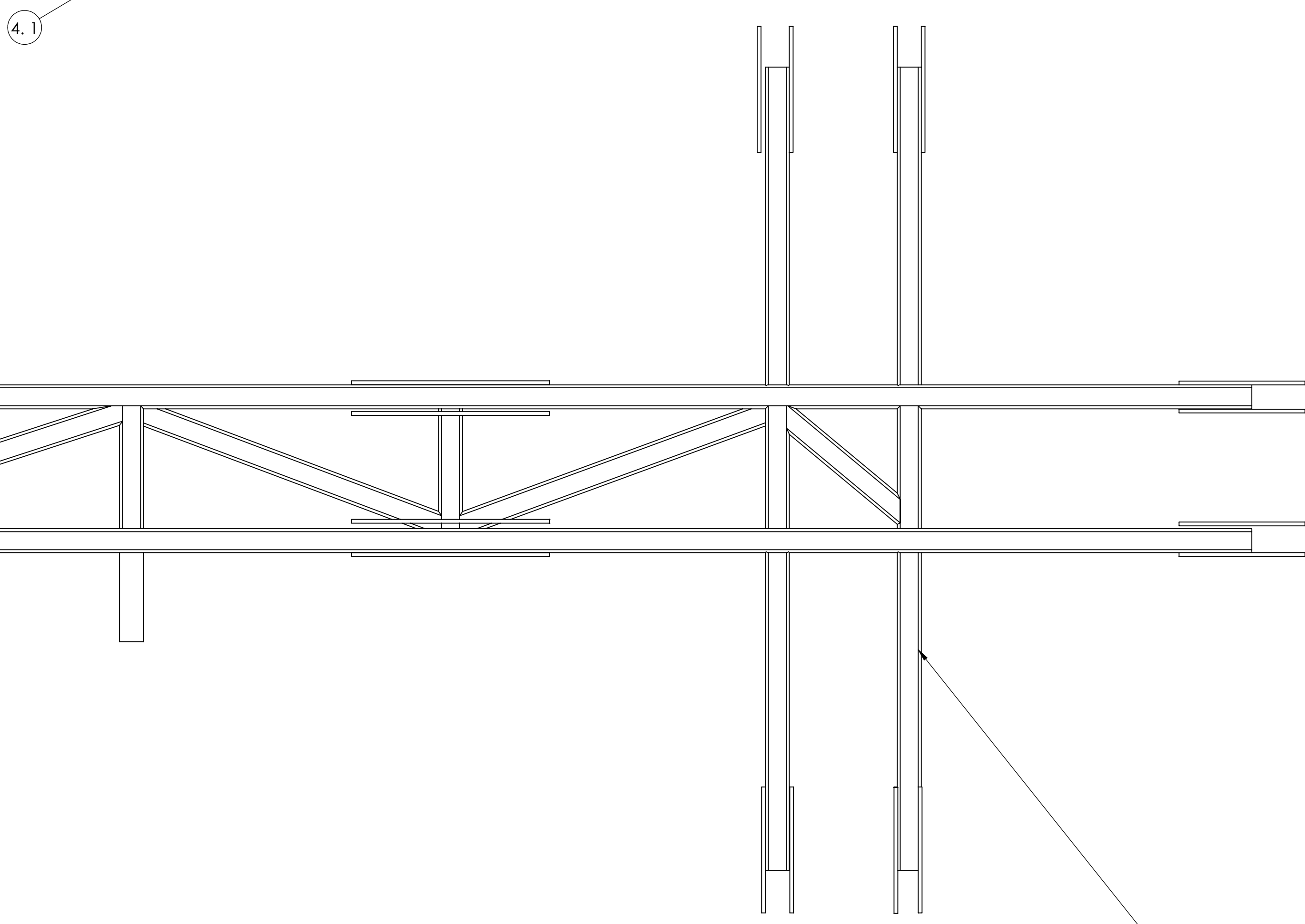
ESTRUCTURA PRINCIPAL



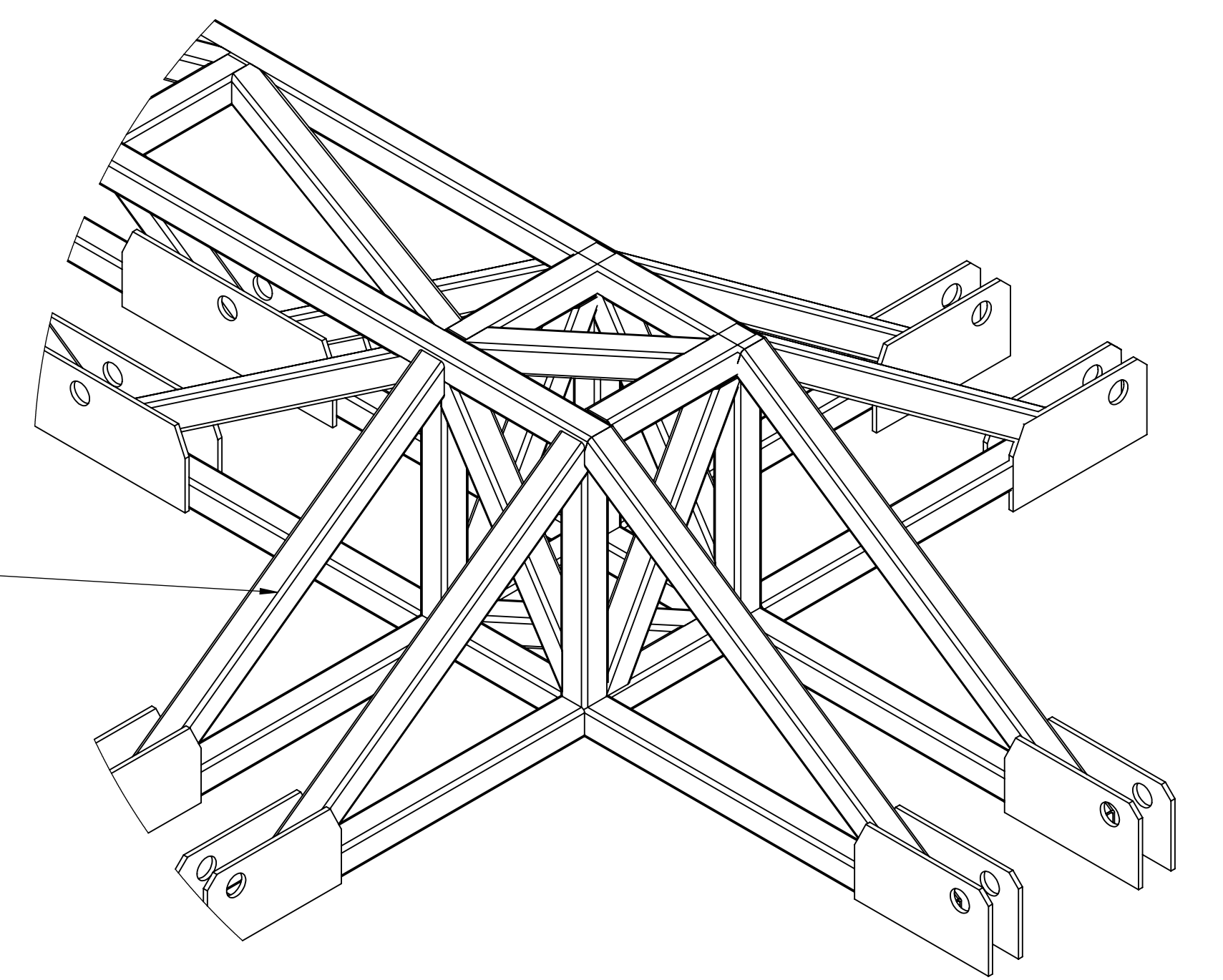
ESTRUCTURA PARA PALAS



ESTRUCTURA PARA PALAS

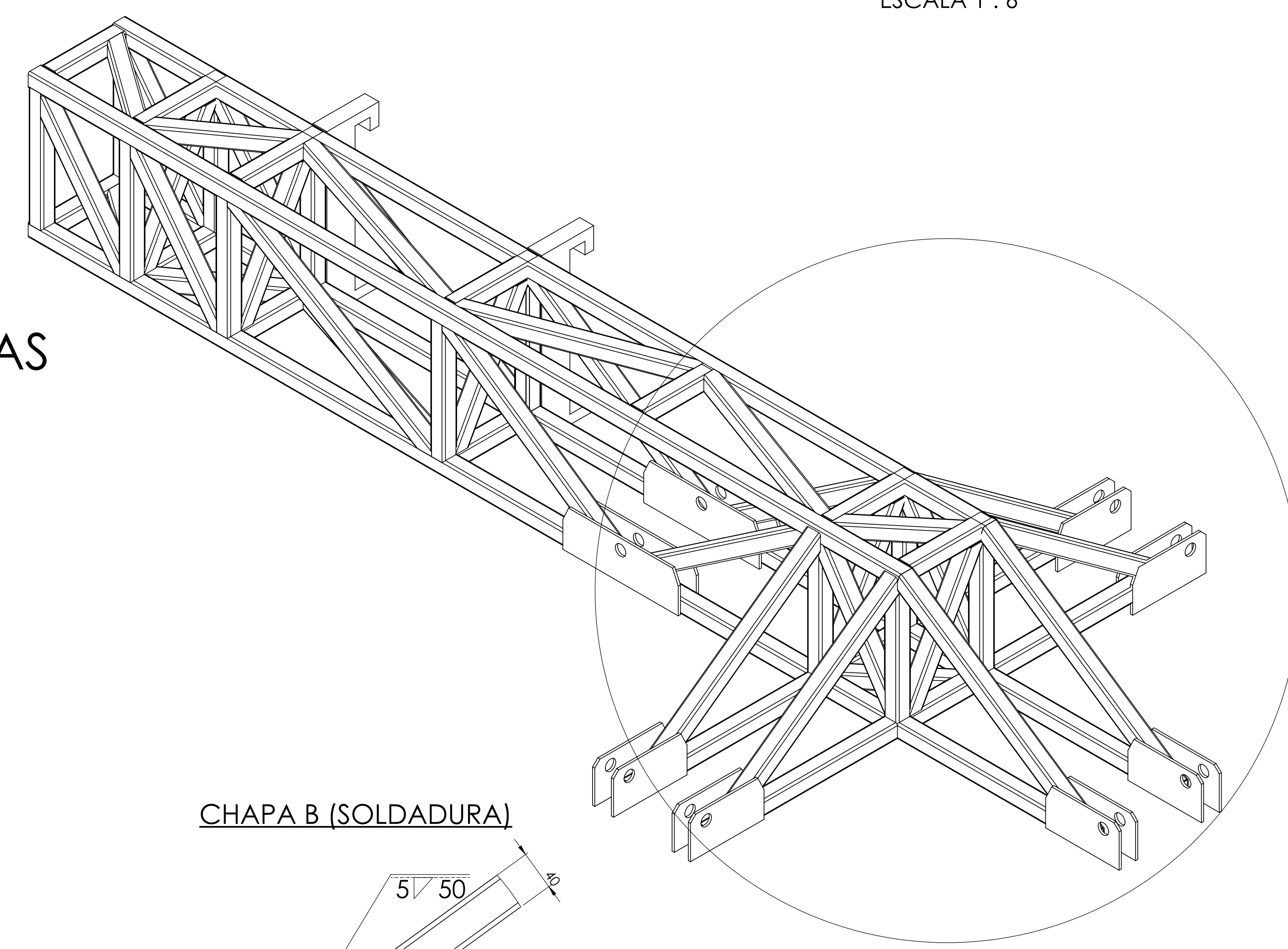


ESTRUCTURA PARA PALAS

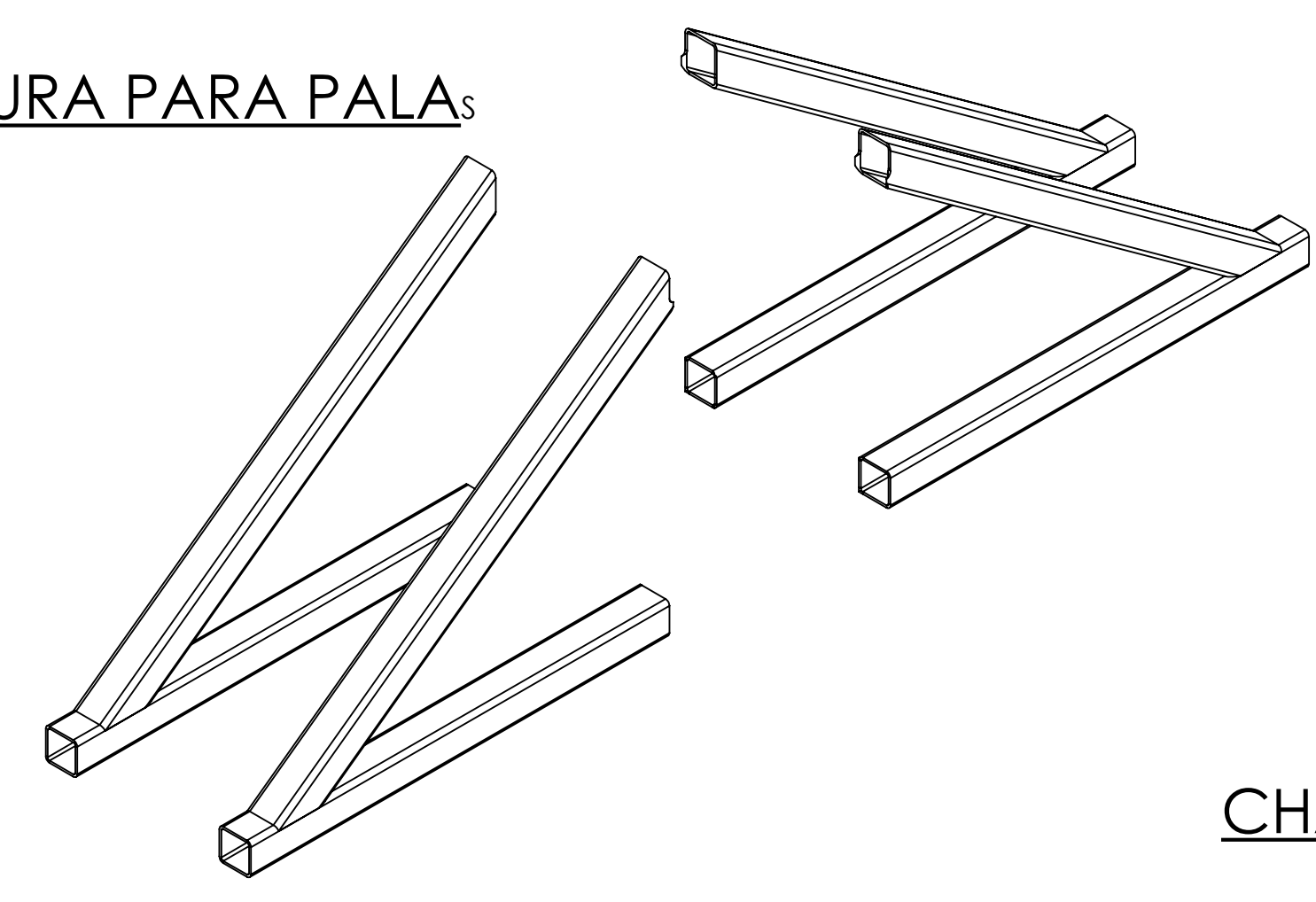


DETALLE AT
ESCALA 1 : 6

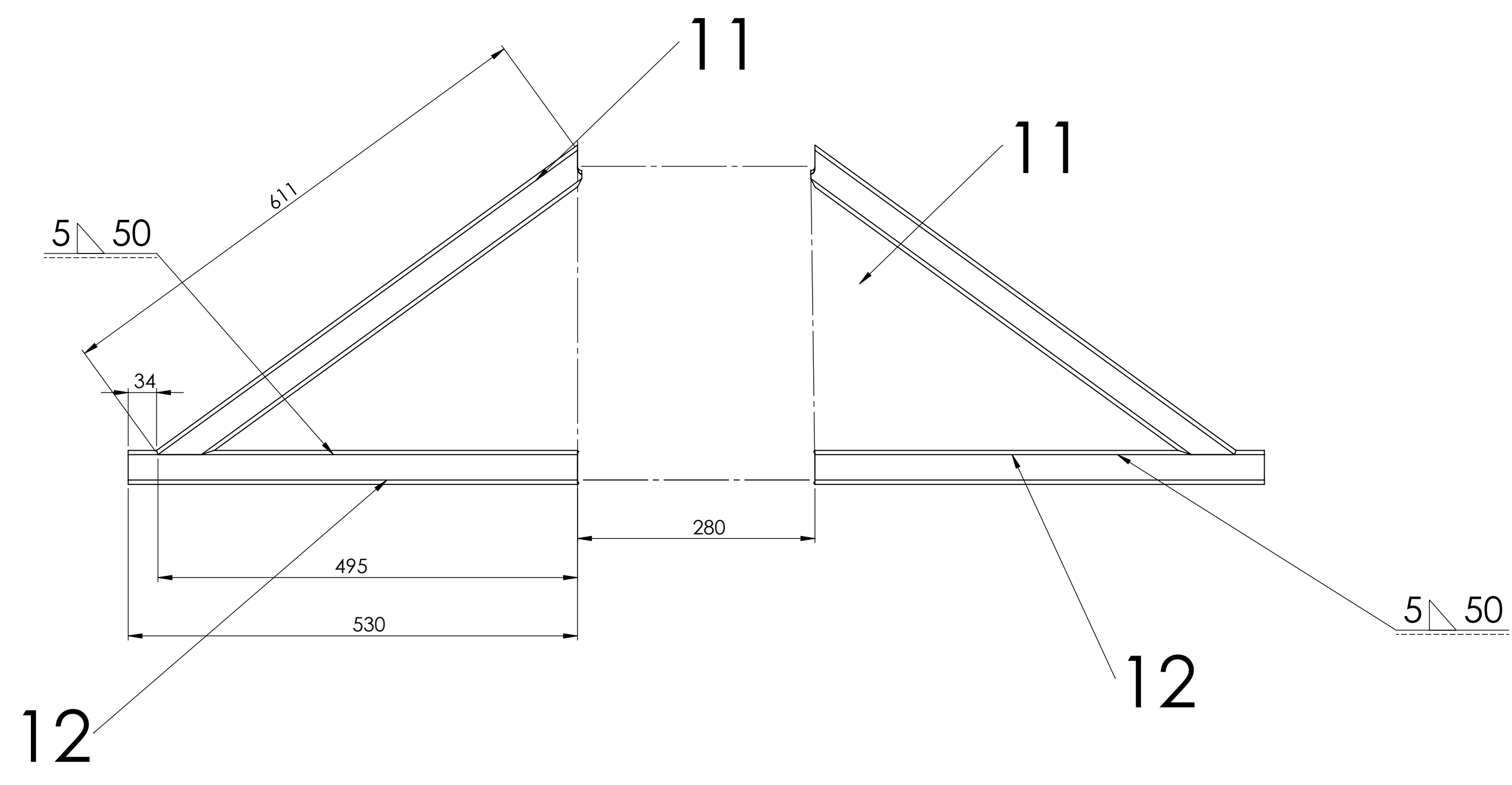
ESTRUCTURA PARA PALAS



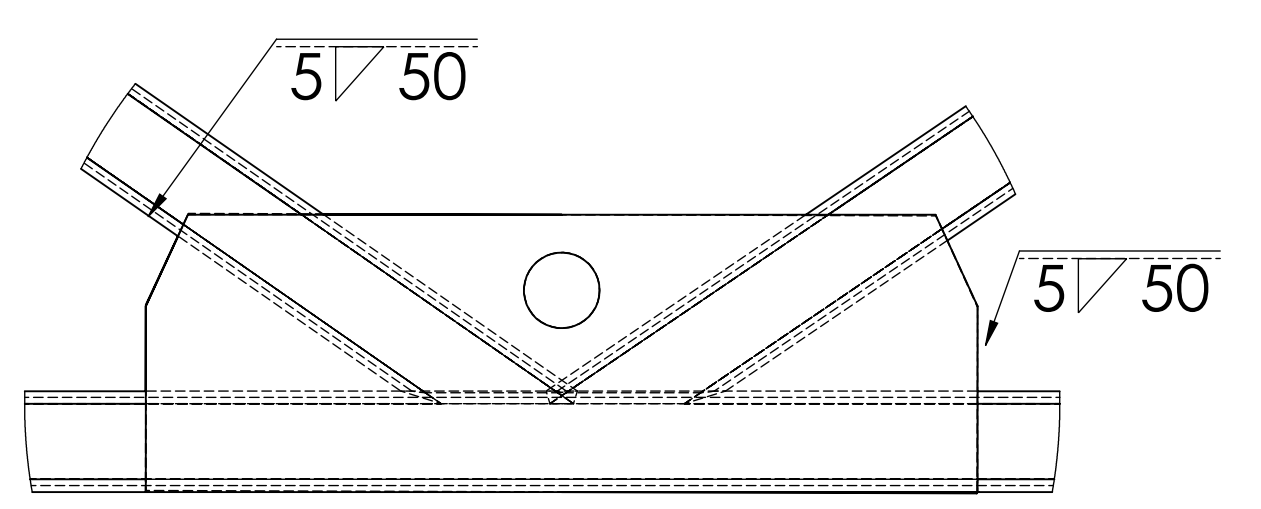
VISTA ISOMETRICA DE ESTRUCTURA PARA PALAS



ESTRUCTURA PARA PALAS

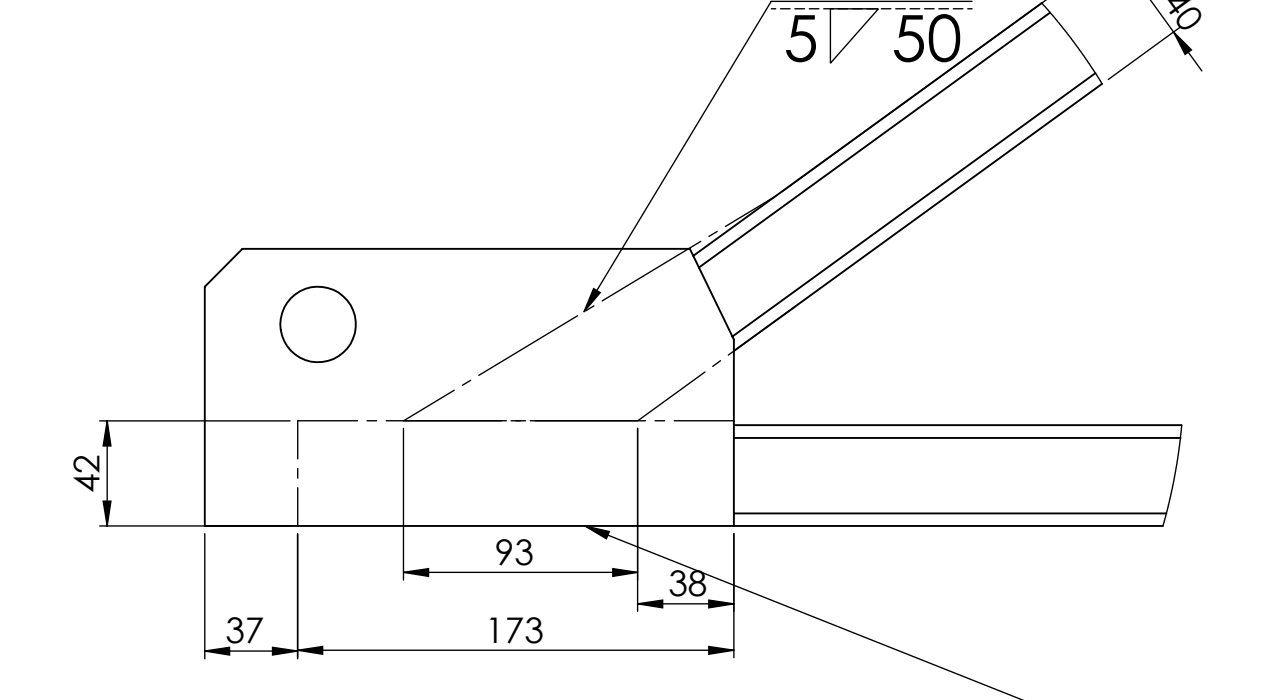


CHAPA A (SOLDADURA)



DETALLE AN
ESCALA 1 : 3

CHAPA B (SOLDADURA)

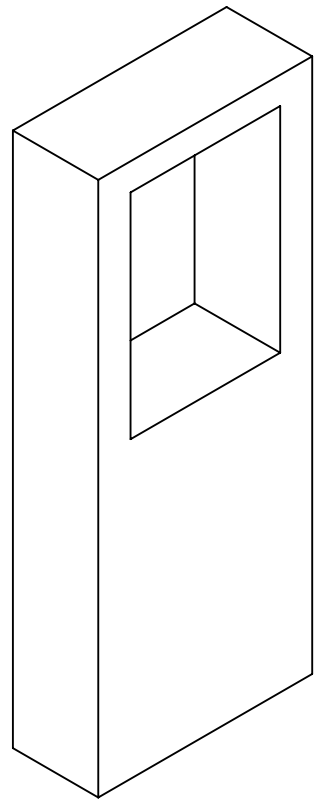
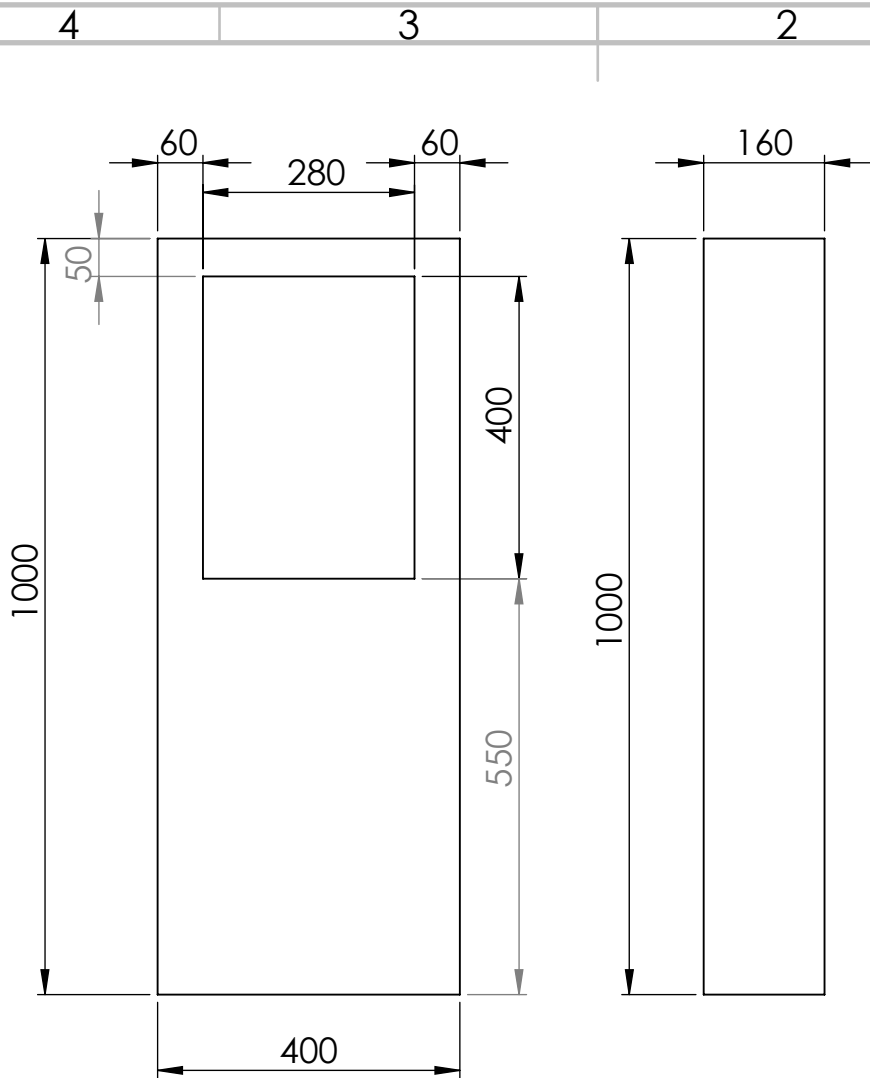


DETALLE Z
ESCALA 1 : 3

N.º DE ELEMENTO	NOMBRE DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.A	CHAPA A	ACERO 1010	4
1.B	CHAPA B	ACERO 1010	12
2	ESTRUCTURA PARA PALAS	TUBO DE ACERO ESTRUCTURAL 40 X 40 X 2.5	1
N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LONGITUD
11	4	TUBO DE ACERO ESTRUCTURAL 40 X 40 X 2.5	4
12	4	TUBO DE ACERO ESTRUCTURAL 40 X 40 X 2.5	12

A modo de resumen se nombran la union de soldadura de algunas barras (soldadura manual SMAW junta a tope) siguiendo el mismo criterio para todas las barras.

NO. DE HOJA	TITULO	ESCALA	FECHA	REVISOR
1	ESTRUCTURA PARA PALAS (incluye soldadura de CHAPA A y CHAPA B)	2	AD	

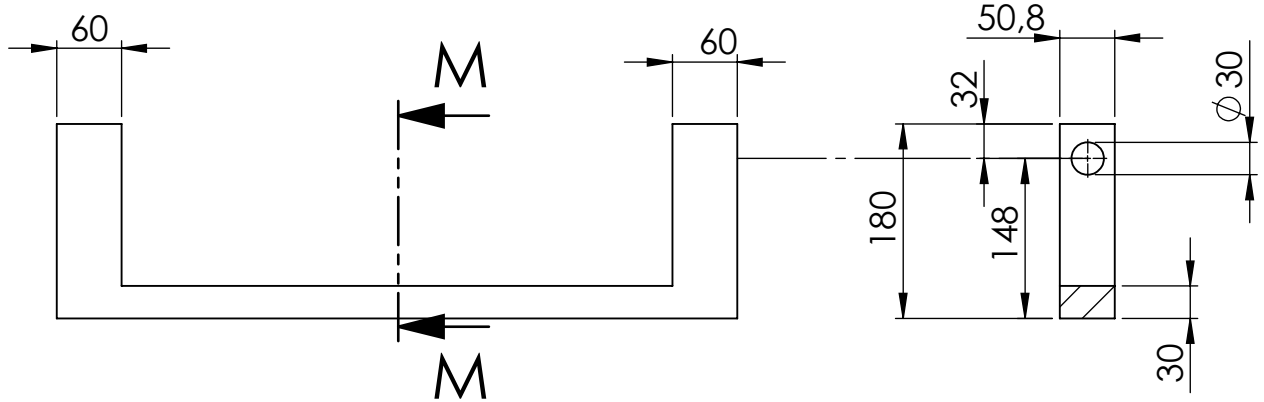


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
3	bloques de contrapeso	hierro fundido gris	3

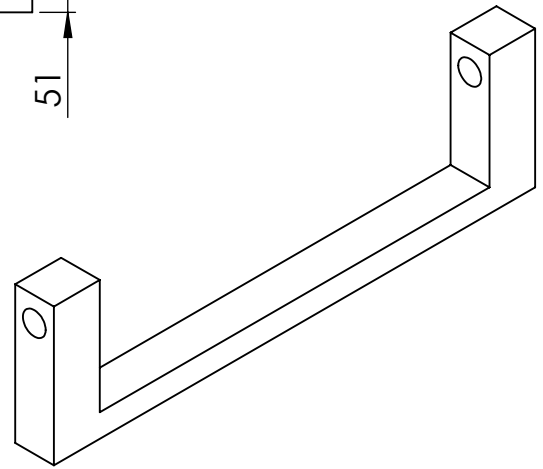
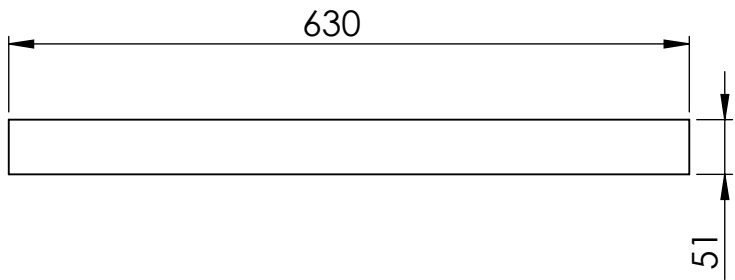
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
---	----------	---------------------------------	---------------------	----------

NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.		
VERIF.		
APROB.		
FABR.		
CALID.		

TÍTULO:	CONTRAPESO	
N.º DE DIBUJO	3	A4
PESO:	336 kg c/u. 1008kg total	ESCALA: 1:10
		HOJA 1 DE 1



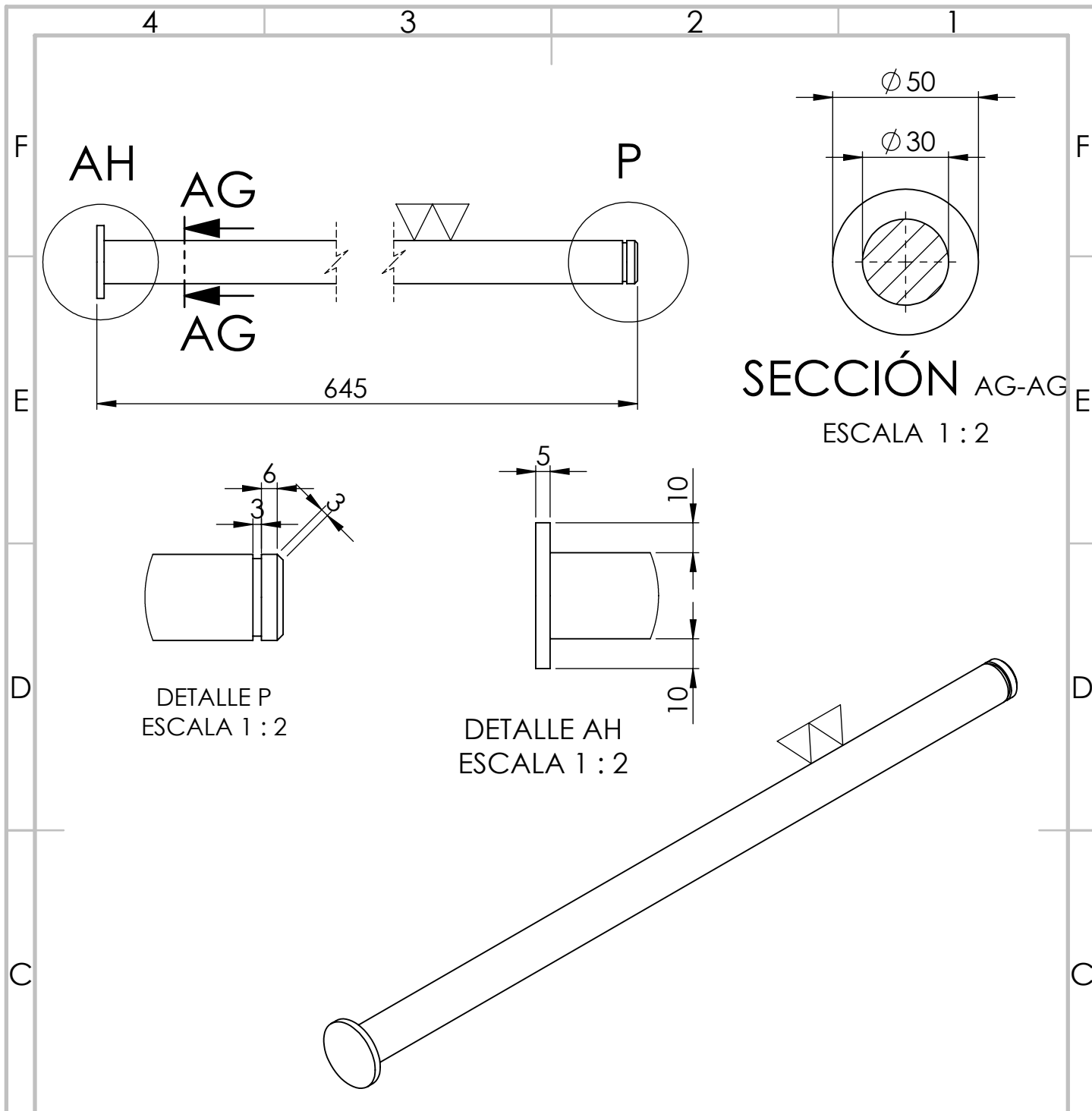
SECCIÓN M-M
ESCALA 1 : 7



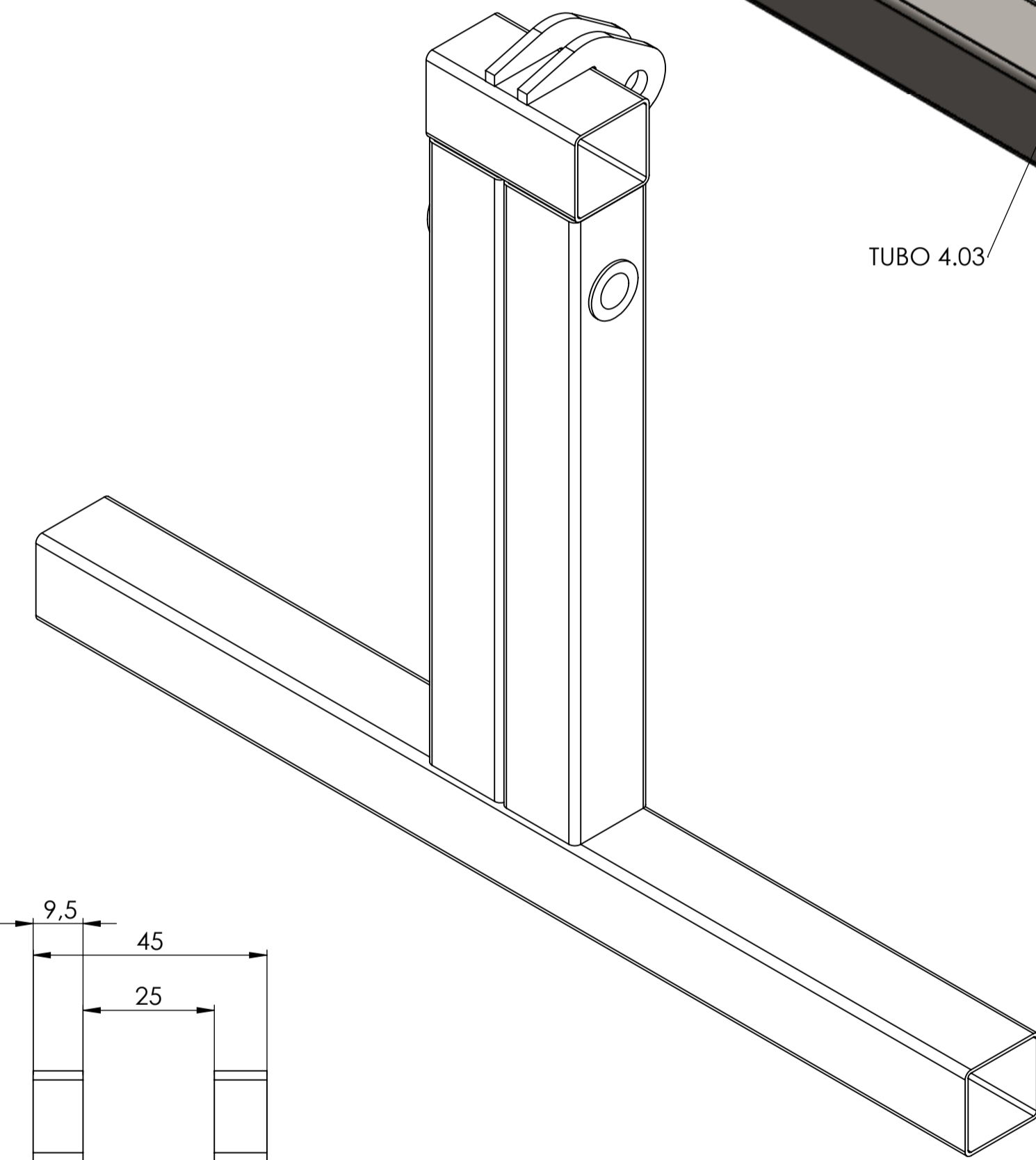
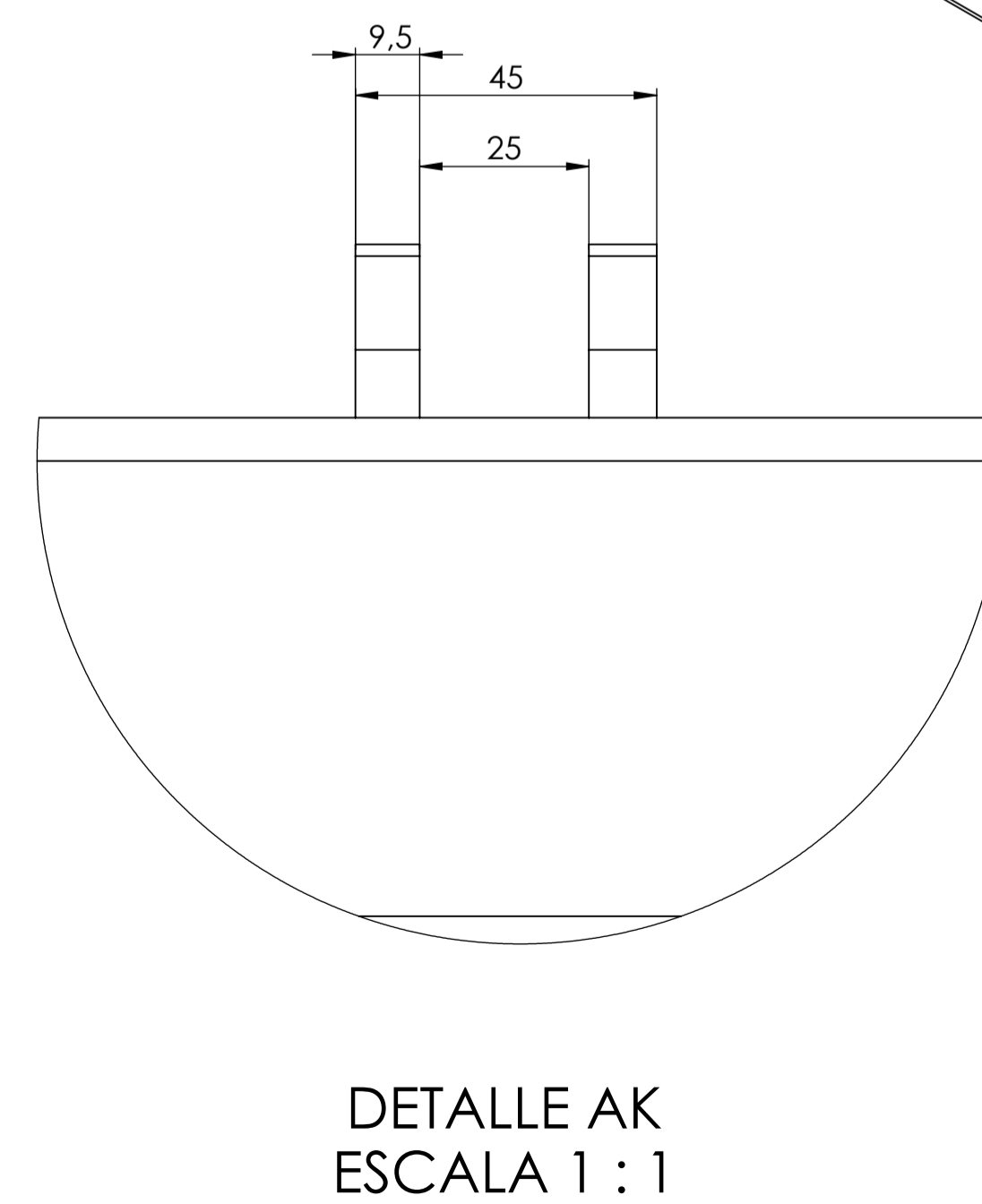
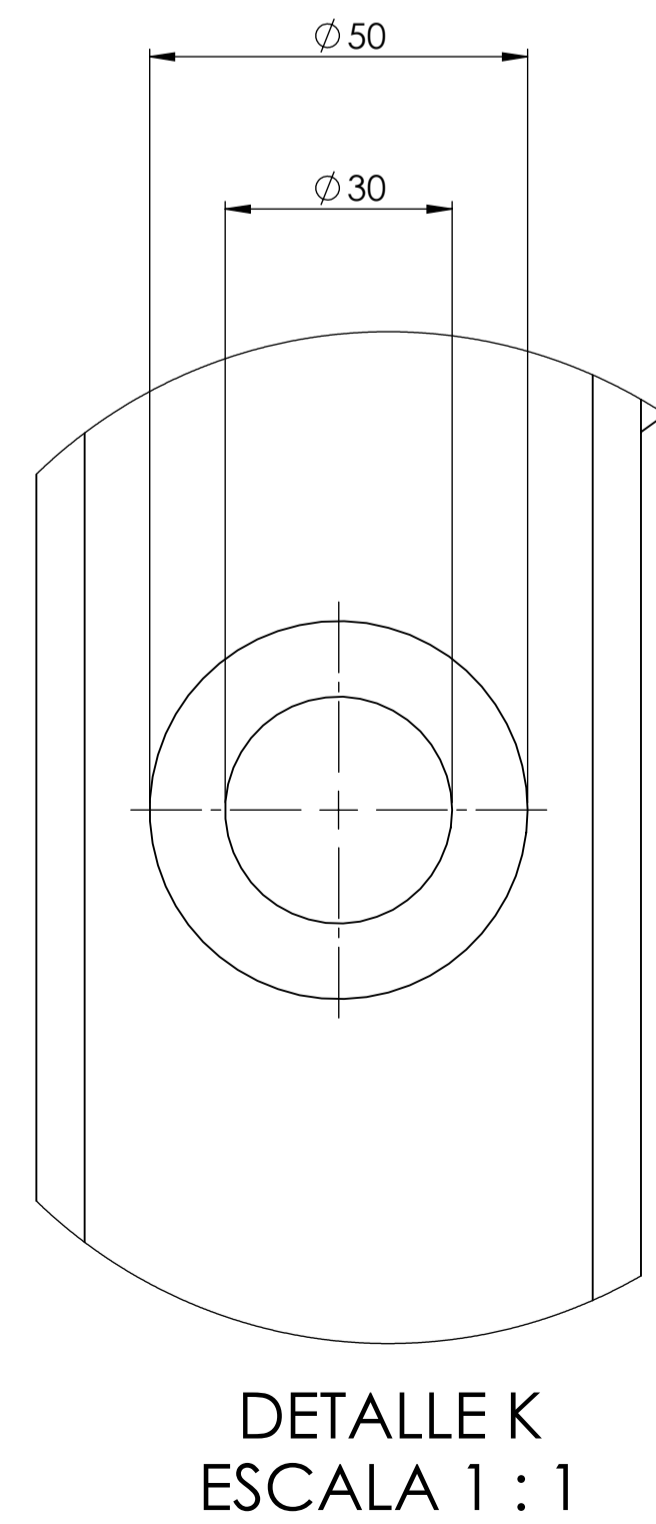
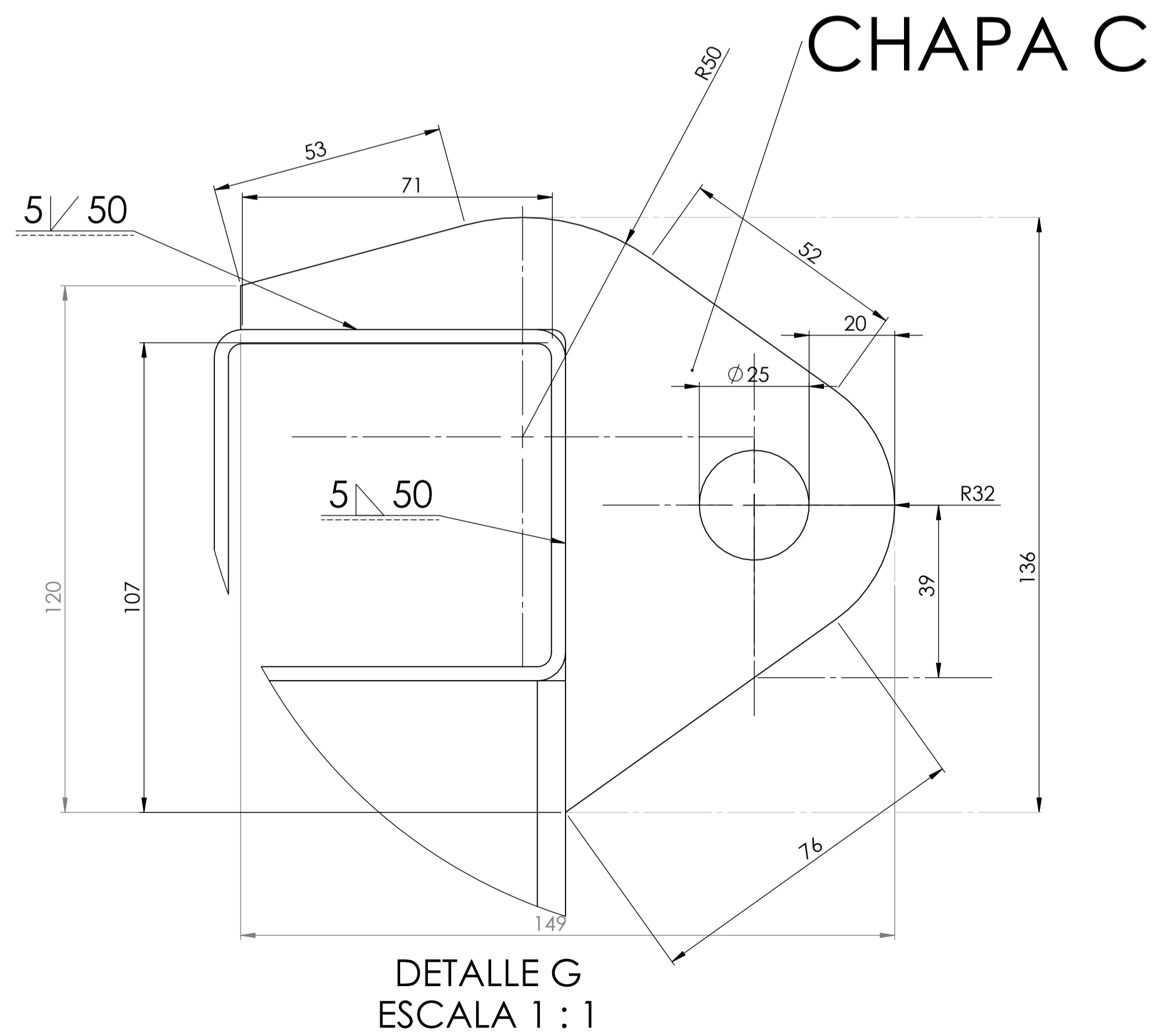
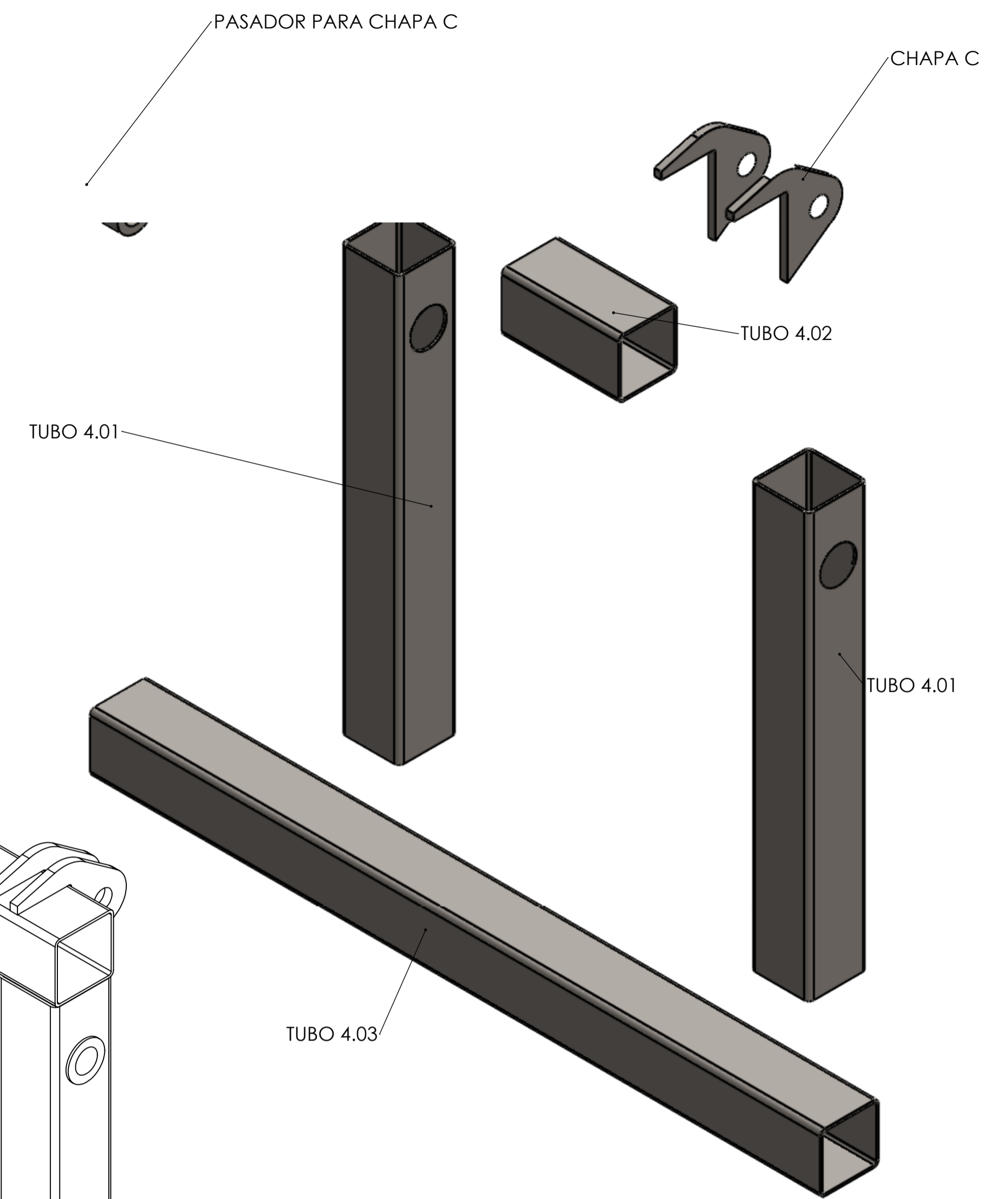
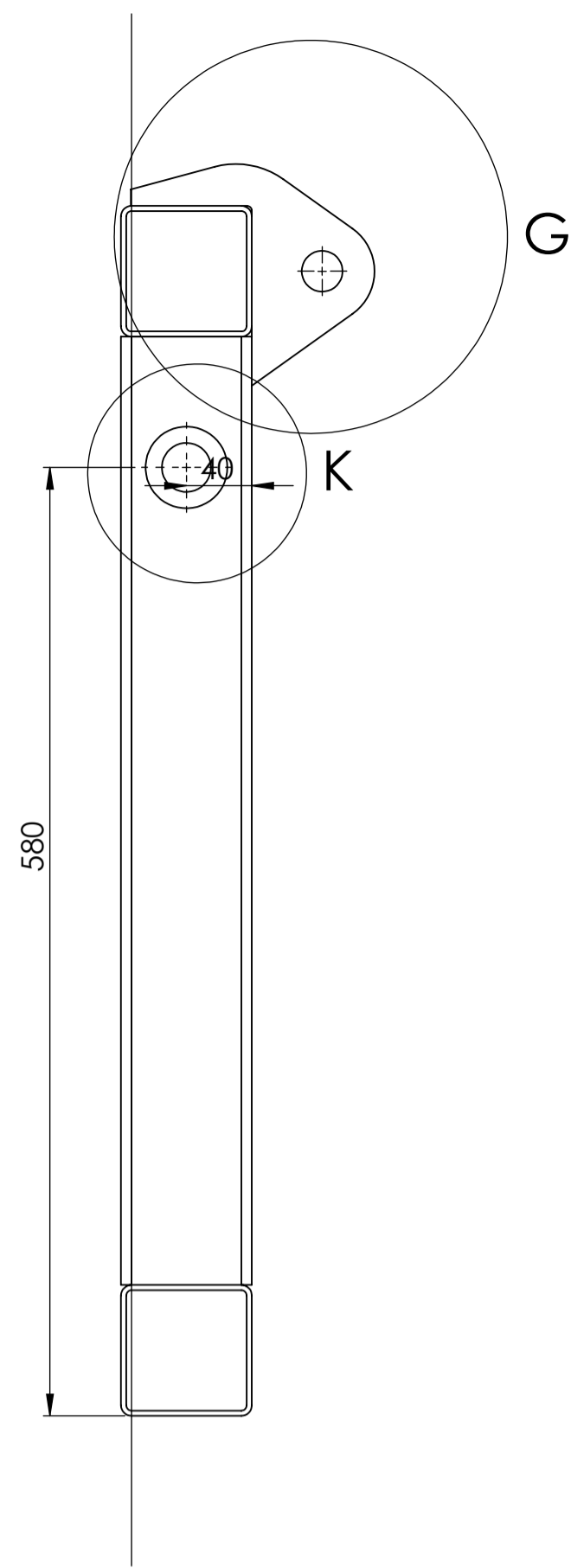
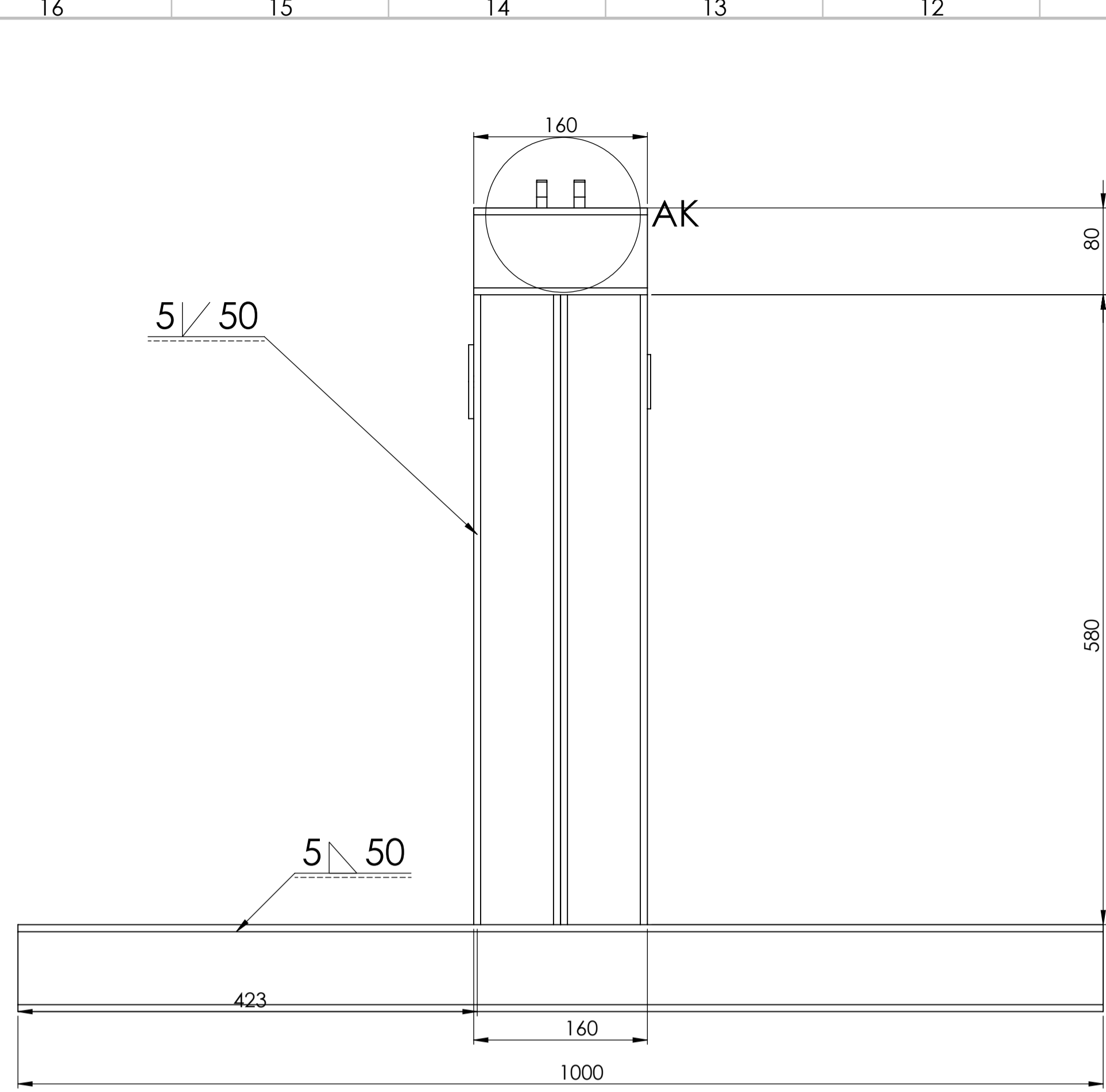
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
3.1	pinza para contrapeso	acero 1010 CHAPA 2 in. PLEGADO	1

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: PINZA PARA CONTRAPESO
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
MATERIAL: ACERO 1010			N.º DE DIBUJO 3.1		A4
PESO: 1,8 KG			ESCALA: 1:7		HOJA 1 DE 1

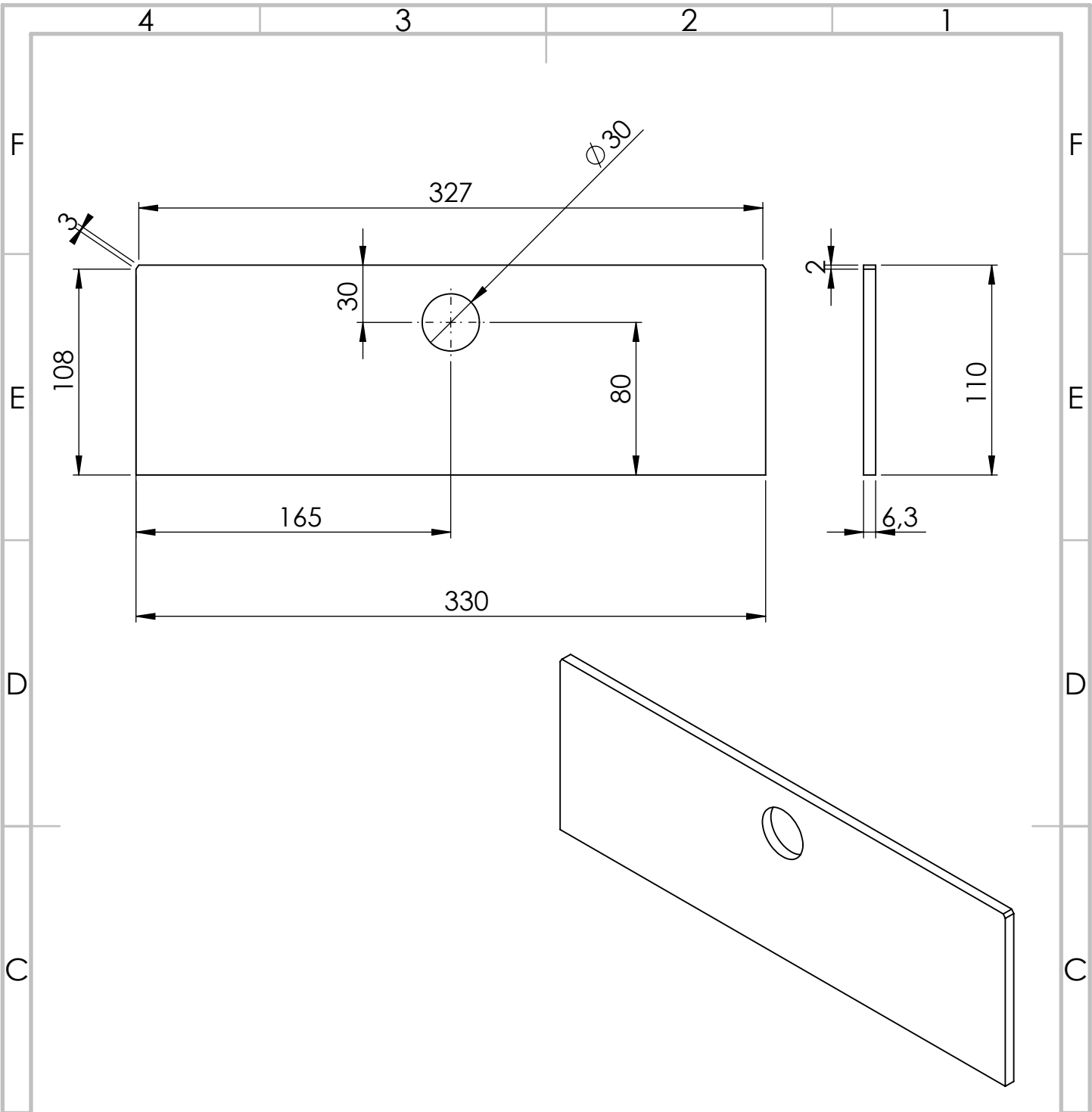


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
3.2	pasador contrapeso	mecanizado por torno. diametro cilindro 50mm	1
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: superficial	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS
NOMBRE: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____		TÍTULO: <h1>PASADOR CONTRAPESO</h1>	
DIBUJ. _____ VERIF. _____ APROB. _____ FABR. _____ CALID. _____		MATERIAL: acero 1010	N.º DE DIBUJO <h2>3.2</h2>
PESO: _____		ESCALA: 1:4	HOJA 1 DE 1

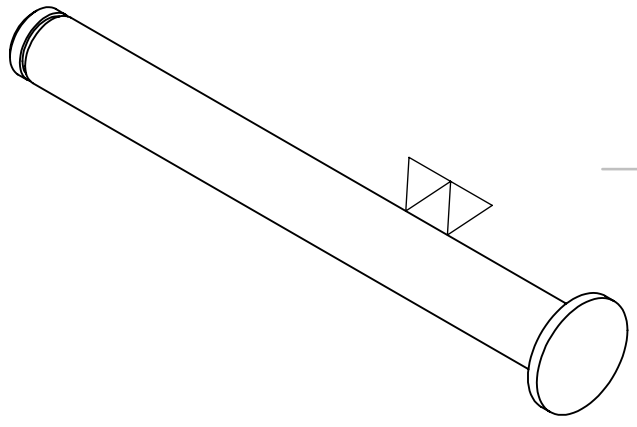
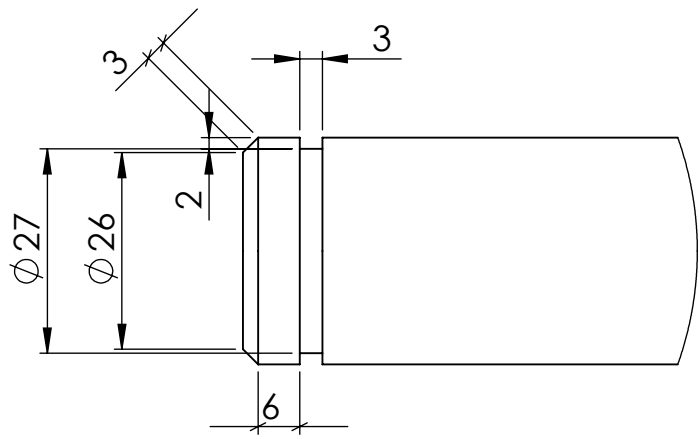
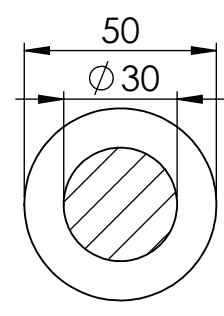
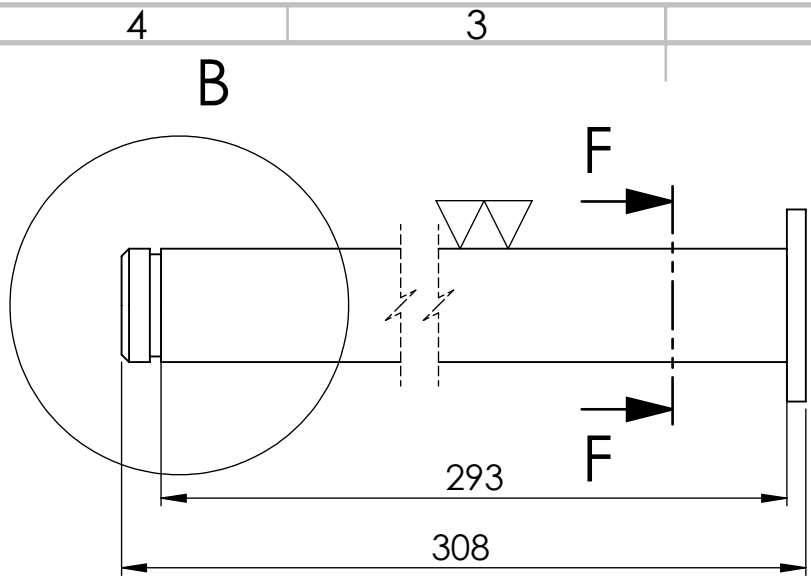


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Longitud
4	TUBO 4.01	Tubo cuadrado 80x80x3,2 mm	2 por pala, total 8	580
	TUBO 4.02	Tubo cuadrado 80x80x3,2 mm	1 por pala, total 4	160
	TUBO 4.03	Tubo cuadrado 80x80x3,2 mm	1 por pala, total 4	1000
	PASADOR PARA CHAPA C	mecanizado con torno. acero 1010	1 por pala, total 4	1000
	CHAPA C	ACERO 1010, chapa 3/8 in., cortadora laser	2 por pala, total 8	308

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO: acabado superficial	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
VERIF.				PALAS con CHAPA C	
APROB.					
FABR.					
CALIB.					
		MATERIAL: Tubo de acero estructural 80x 80x 3,5	Nº DE DIBUJO: 4	A1	
		PESO: 20,1 KG	ESCALA: 1:4	HOJA 1 DE 1	



N.º DE ELEMENTO		N.º DE PIEZA		DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
4.1		CHAPA A		acero 1010 , chapa 1/4 in cortado con guillotina		4	
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.						<h1>CHAPA A</h1>	
VERIF.							
APROB.							
FABR.							
CALID.							
				MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
				acero 1010 chapa 1/4in		4.1	
				PESO:		ESCALA 1:3	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	

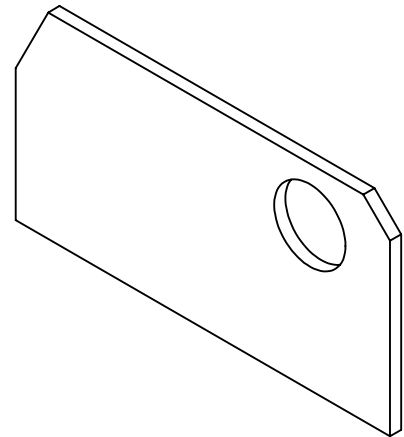
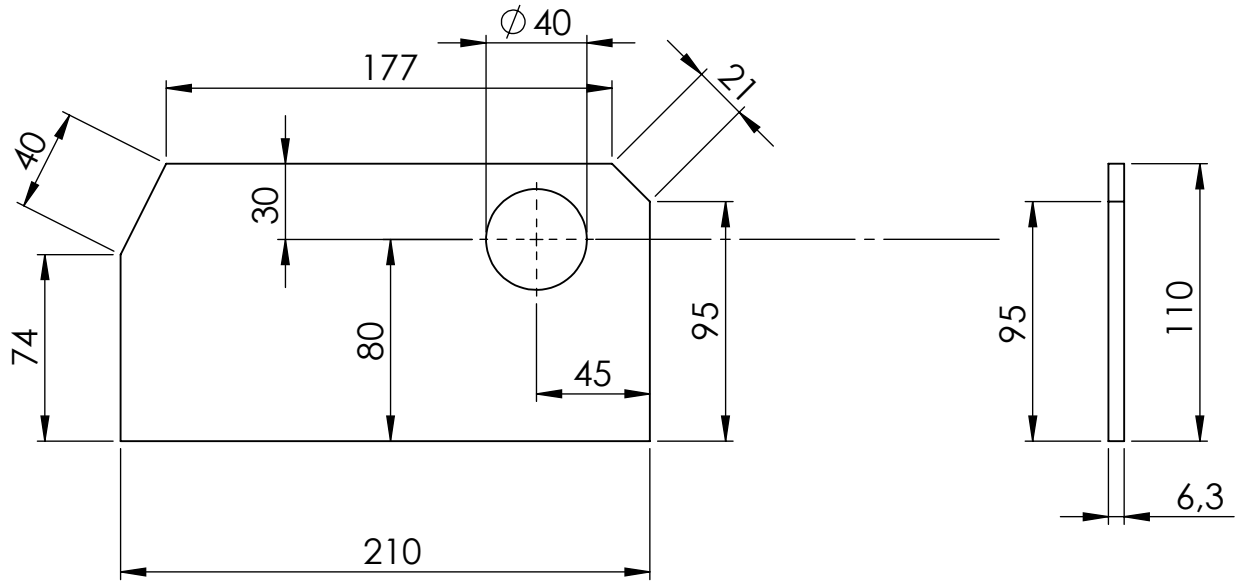


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
4.2	PASADOR PARA CHAPA A y B (palas)	mecanizado con torno. acero 1010 diametro 50mm	4

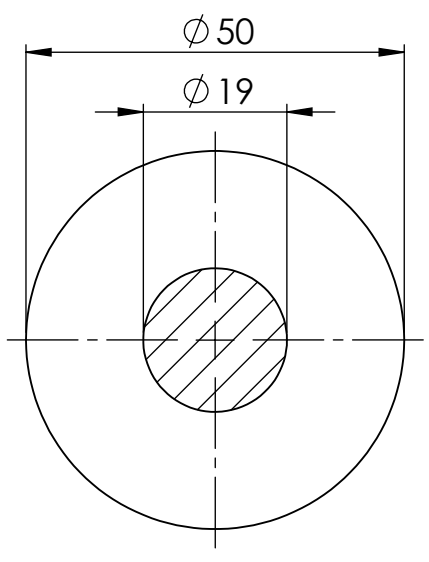
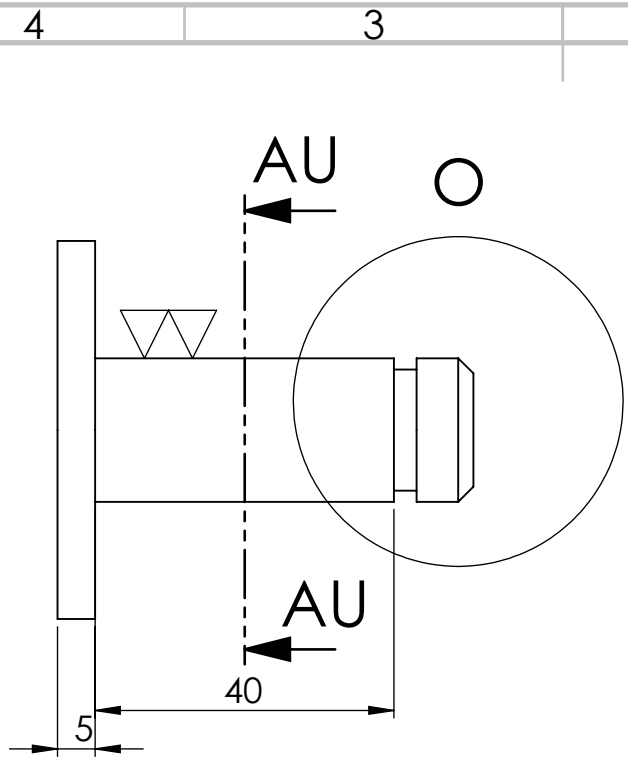
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ACABADO: SUPERFICIAL	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------	----------

NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.		
VERIF.		
APROB.		
FABR.		
CALID.		
MATERIAL: ACERO 1010		PESO:

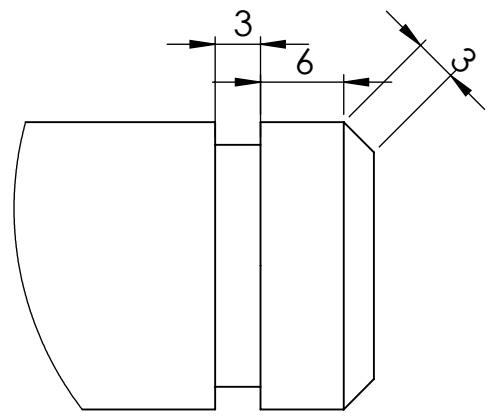
TÍTULO: PASADOR PARA CHAPA A Y CHAPA B
N.º DE DIBUJO 4.2
ESCALA: 1:1
HOJA 1 DE 1



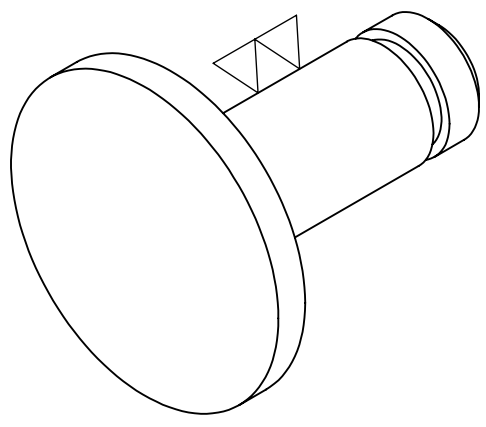
N.º DE ELEMENTO		N.º DE PIEZA		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
4.3		CHAPA B		ACERO 1010, chapa 1/4 in cortado con guillotina	12	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE				FIRMA	FECHA	TÍTULO:
DIBUJ.				<h1>CHAPA B</h1>		
VERIF.						
APROB.						
FABR.						
CALID.						
MATERIAL:				N.º DE DIBUJO		A4
CHAPA ACERO 1010 1/4 in				4.3		
PESO:				ESCALA 1:3		HOJA 1 DE 1



SECCIÓN AU-AU
ESCALA 1 : 1



DETALLE O
ESCALA 2 : 1

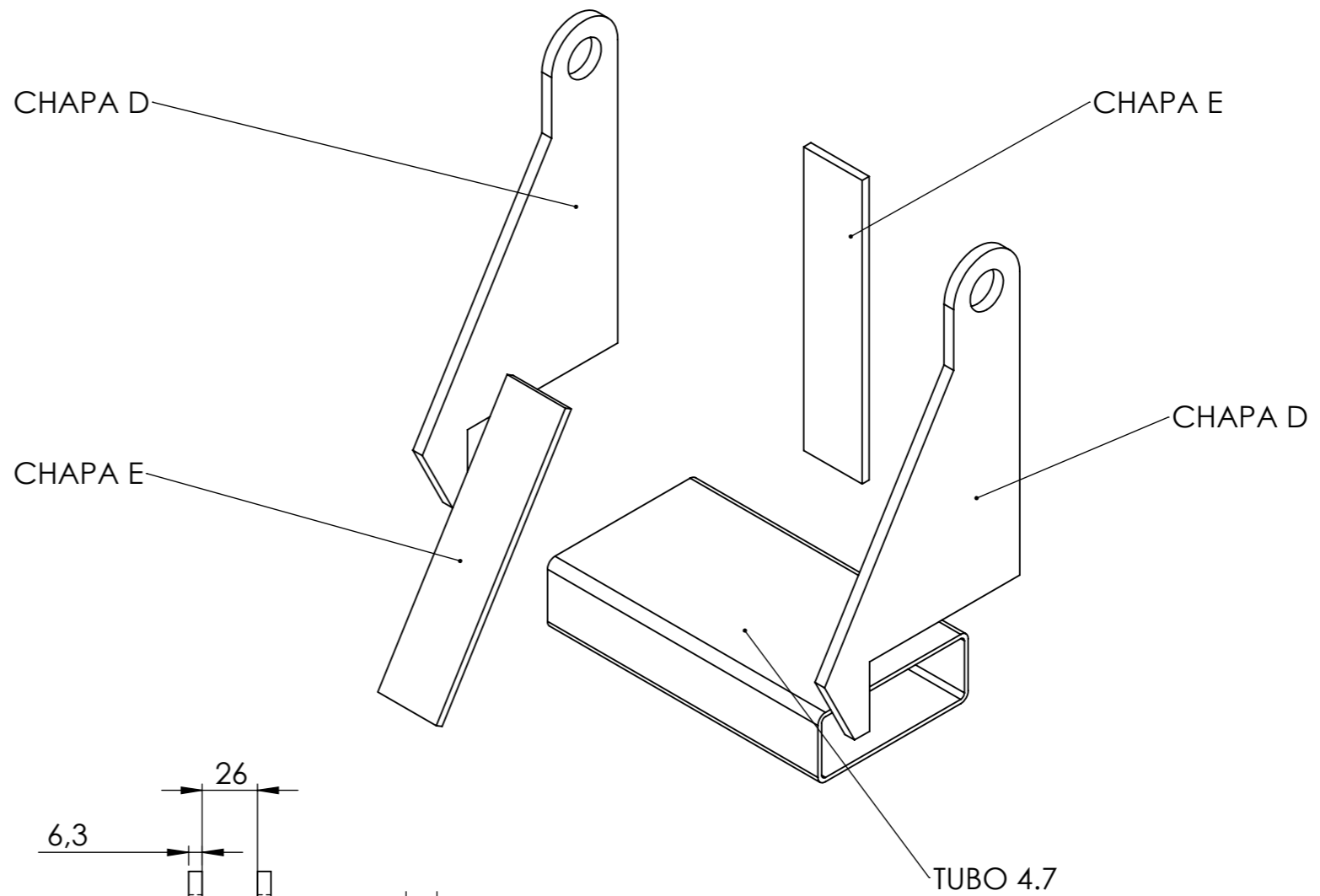
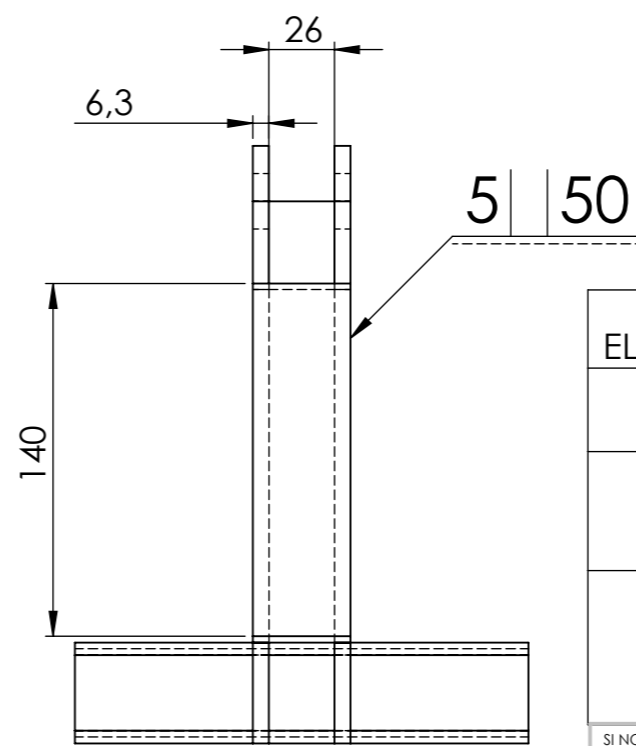
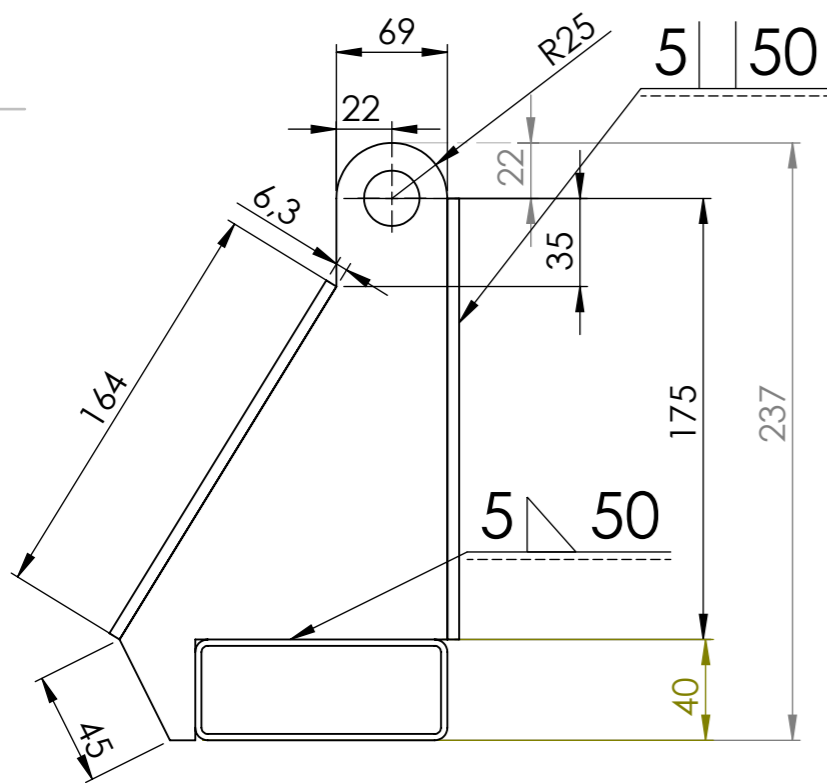
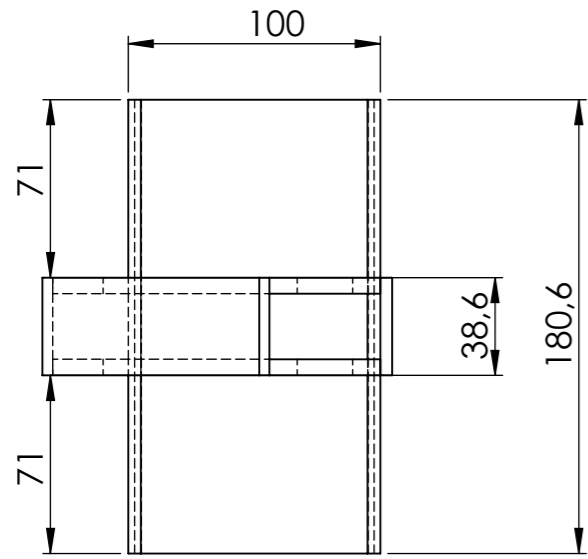


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
4.6	PASADOR PARA CHAPA C	mecanizado con torno. acero 1010 diametro 50mm	8

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ACABADO: SUPERFICIAL	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------	----------

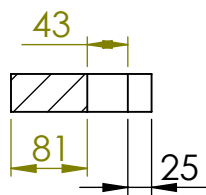
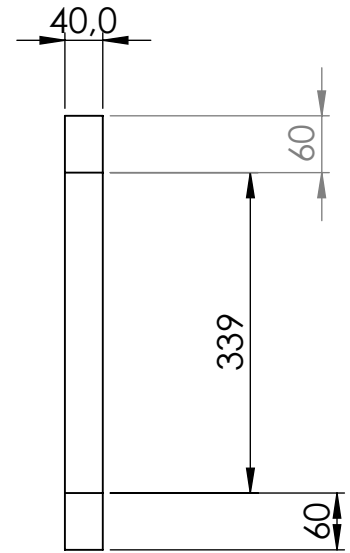
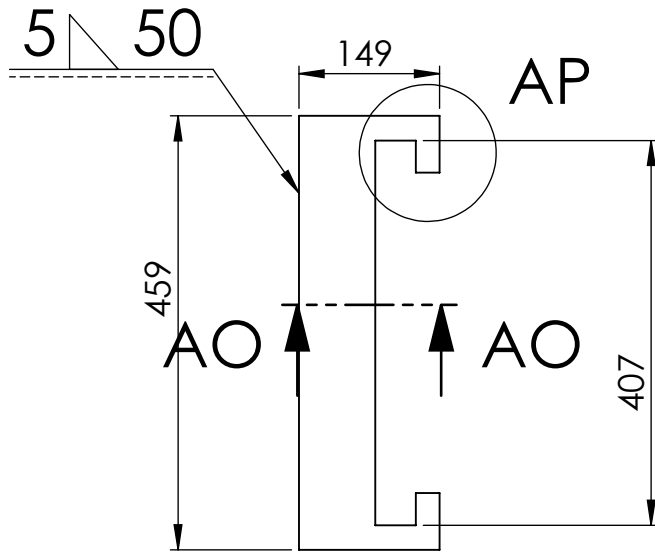
NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.		
VERIF.		
APROB.		
FABR.		
CALID.		

TÍTULO: PASADOR PARA CHAPA C
N.º DE DIBUJO 4.6
MATERIAL: ACERO 1010
ESCALA:1:20
HOJA 1 DE 1

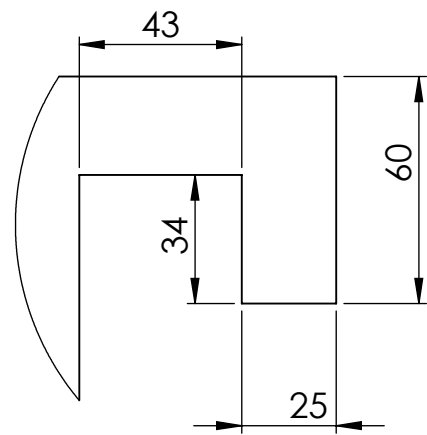


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
4.7	CHAPA D	acero 1/2in PLEGADO CORTE POR CNC	2 por pieza. total 8
4.7	CHAPA E	acero 1/4 in dimensiones 164 largo ancho 29 CORTE CON GUILLOTINA	2 por pieza. total 8
4.7	TUBO 4.7	tubo de acero seccion rectangular 40x100, espesor 4mm. largo de la pieza 180, ancho 100 de la pieza, espesor	1 por pieza. total 4

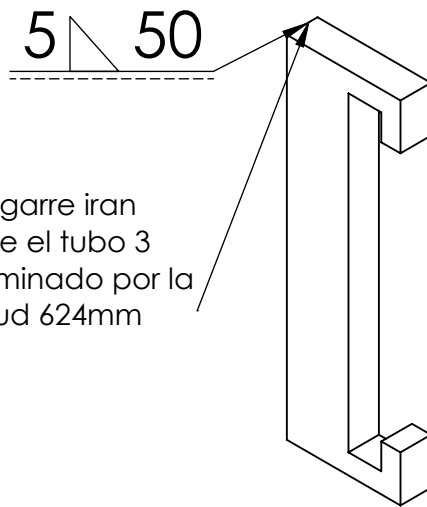
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ACABADO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO: SOPORTE DE CILINDRO		
DIBUJ.			N.º DE DIBUJO 4.7		
VERIF.			A3		
APROB.			ESCALA 1:3		
FABR.			HOJA 1 DE 1		
CALID.			PESO:		



SECCIÓN AO-AO
ESCALA 1 : 8



DETALLE AP
ESCALA 1 : 2



Las uñas de agarre iran soldadas sobre el tubo 3 estacio determinado por la barra 6 longitud 624mm

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
6	UÑAS DE AGARRE	acero 1010 chapa 1in	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	REVISIÓN
---	----------	---------------------------------	---------------------	----------

NOMBRE			FIRMA	FECHA	TÍTULO: UÑAS DE AGARRE
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
MATERIAL: ACERO 1010 chapa 1in			N.º DE DIBUJO 6		A4
PESO:			ESCALA 1:6		HOJA 1 DE 1