

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público
"De las Fuerzas Armadas"



TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN MARTINETE HIDRÁULICO
SEMIAUTOMÁTICO PARA PROCESOS MÚLTIPLES EN
FABRICACIÓN METALMECÁNICA EN EL IESTPFFAA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN
MECÁNICA DE PRODUCCIÓN**

PRESENTADO POR:

SAUCEDO MORALES, Henry Aldo

LIMA, PERÚ

2020

A mis padres y hermanos que siempre me alientan a seguir adelante dando lo mejor de nosotros sin perder las esperanzas y así lograr mi objetivo

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque él siempre nos guía hacia el buen camino, y así poder lograr nuestros objetivos trazados.

A nuestras familias porque ellos siempre están detrás de nosotros dándonos fuerzas para poder seguir adelante y así poder cumplir las metas y objetivos, para ser buenas personas ante Dios y la Sociedad.

A nuestros docentes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “De las Fuerzas Armadas” IESTPFFAA que nos brindaron sus conocimientos dentro de las aulas para así formarnos como técnicos y sobresalir en la sociedad.

A nuestro jefe de carrera Lic. Jorge Gustavo Mallma Peña que siempre estuvo detrás de nosotros motivándonos para poder terminar nuestros estudios y así lograr la meta trazada.

A mis queridos amigos y compañeros, por su amor y apoyo.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I: DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1. Formulación del problema.....	14
1.1.1. Problema general	14
1.1.2. Problemas específicos.....	14
1.2. Objetivos.....	14
1.1.3. Objetivo general.....	14
1.1.4. Objetivos específicos	14
1.3. Justificación	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Estado de arte.....	17
2.2 Bases teóricas	18
2.2.1 Martinete.....	18
2.2.1.1 Tipos de martinete	19
2.2.1.2 Características técnicas martinete hidráulico por aceite.....	19
2.2.2 Fabricación metálica.....	27
2.2.2.1 Tipos de fabricación metálica.....	27
2.2.2.2 Características técnicas de la fabricación metálica por máquinas convencionales.	28
CAPITULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO	35
3.1 Finalidad	36
3.2 Propósito.....	36
3.3 Componentes:	36
3.4 Actividades	59

3.5 Limitación.....	60
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	61
4.1 Resultados.....	62
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
Conclusiones.....	64
Recomendaciones	65
Referencias	66
APÉNDICES	69
Apéndice A. Cronograma de Actividades	70
Apéndice B. Cronograma de Presupuestos	71
Apéndice C. Manuales	72
Apéndice D. Catálogos	76
Apéndice E. Fichas Técnicas de Materiales	79
Apéndice F. Planos Técnico	82

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Martinetes según su principio de funcionamiento	19
Figura 2: Martinete hidráulico	20
Figura 3: Martinete de contragolpe	20
Figura 4. Martinete de gran potencia	21
Figura 5: Detalle de Cabecero	21
Figura 6: Cilindro de doble efecto con amortiguación variable en ambos sentidos.....	22
Figura 7: Corredera.....	22
Figura 8: Columnas	23
Figura 9: Maza.....	23
Figura 10: Guías	23
Figura 11: Estampa rectangular, con fijación en forma de cola de milano	24
Figura 12: Yunque.....	24
Figura 13: Porta troquel inferior.....	24
Figura 14: Motor Eléctrico. Siemens.....	25
Figura 15: Tablero TFC1-02	25
Figura 16: Martinete de forja Tomado Datongmachinetool	26
Figura 17: La fabricación metálica y los procesos tecnológicos que la desarrollan.....	27
Figura 18: Cizalla de guillotina	28
Figura 19: Soldeo con electrodos revestidos	28
Figura 20: Partes principales de una sierra sin fin horizontal.....	29
Figura 21: Dobladora convencional	29
Figura 22: Metro flexible	30
Figura 23: Escuadras de 90°	30

Figura 24: Regla Graduada	30
Figura 25: Granete	31
Figura 26: Electrodo revestido.	31
Figura 27: Muela abrasiva	31
Figura 28: Instalación de soldeo TIG	32
Figura 29: Sistema Oxigas	32
Figura 30: Carrocería de auto	33
Figura 31: Cubierta curva	33
Figura 32: Ductos de Climatización	34
Figura 33: Buque de suministro Northern Clipper	34
Tellez, Conrad, A.	34
Figura 34: Ubicación del Instituto de las Fuerzas Armadas. Tomado de “Google Maps”	37
Figura 35: Taller de máquinas herramientas avanzada	37
Figura 36: Taller de soldadura.....	38
Figura 37: Trazado en el plano	38
Figura 38: Aserrado	39
Figura 39: Limado	39
Figura 40: Taladrado	40
Figura 41. Posición del operador en la soldadura	40
Figura 42: Representación esquemática de la soldadura con CO ₂	41
Figura 43: Proceso de Soldadura TIG	41
Figura 44: Movimientos principales en un torno	42
Figura 45: Fresado	42
Figura 46: Taladrado	42
Figura 47: Mordazas	43
Figura 48: Torre tolva de carguío	43

Figura 49: Porta brocas empleadas en la fresa .	43
Figura 50: Cabecero.....	44
Figura 51: Base del cabecero.....	44
Figura 52: Armazón.....	45
Figura 53: Martillo	45
Figura 54: Yunque	46
Figura 55: Columna.....	46
Figura 56: Bridas de anclaje	47
Figura 57: Plancha de impacto	47
Figura 58: Bocina de bronce.....	48
Figura 59: Electromotor	48
Figura 60: Bomba hidráulica	49
Figura 61: Manguera de alta presión	49
Figura 62: Cilindro hidráulico	50
Figura 63: Tanque de aceite.....	50
Figura 64: Válvulas	51
Figura 65: Manómetro	51
Figura 66: Contactores	52
Figura 67: Relé térmico	52
Figura 68: Interruptor térmico	53
Figura 69: Conductores	53
Figura 70: Botones de marcha y parada	53
Figura 71: Estructura metálica.....	54
Figura 72: Elementos mecánicos.....	55
Figura 73: Montaje de estructura.....	56
Figura 74: Funcionamiento estándar	57

Figura 75: Funcionamiento sub estándar	58
Figura 76: Porcentaje de componentes de trabajo	62

RESUMEN

El presente trabajo de aplicación tiene como finalidad construir un martinete hidráulico para forja y otras aplicaciones adicionales en talleres y/o empresas, el propósito de este trabajo de aplicación profesional es fortalecer la enseñanza en el rubro de metalmecánica ya que el proceso de forja aún está vigente en la actualidad, en lo cual el desarrollo se ejecutará en los talleres de Mecánica de Producción del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de las Fuerzas Armadas que aún no cuentan con esta máquina herramienta, por lo tanto implementándola en el taller hará que los estudiantes tengan una mejor percepción de este método de fabricación y así puedan estar mejor preparados para el trabajo en campo real y tengan un mejor desenvolvimiento laboral.

Palabras clave: Martinete, Hidráulico, Chapas metálicas, Forja

INTRODUCCIÓN

La fabricación metalmecánica viene desde tiempos pasados, los diferentes métodos de elaboración de piezas mecánicas, herramientas y otros son distintos; como por ejemplo el método por arranque de viruta que se hace a través de instrumentos manuales o por máquinas herramientas, o el conformado por impacto ya sea en caliente o frío. Uno de los métodos de fabricación por conformado es la forja que hasta el día de hoy sigue vigente en las fabricaciones metalmecánicas para la deformación de materiales ya sea en frío o calientes. A causa de que en los talleres de Mecánica de Producción del IESTPFFAA no cuenta con una máquina de forjado, por ende, se diseñó un martinete hidráulico para forja, para fortalecer la enseñanza a los estudiantes y así poder hacer que ellos se desenvuelvan mejor y tengan una buena inserción en el campo de trabajo ya que podrán vivir en experiencia propia lo que es el método del forjado.

El trabajo de aplicación profesional está elaborado en cinco capítulos:

Capítulo I: Se plantea la determinación del problema, donde se formula los problemas generales y específicos; asimismo se plantean los objetivos del trabajo de aplicación, para finalizar con la exposición de la justificación e importancia.

Capítulo II: Se desarrolla el trabajo y se describe los lineamientos y bases teóricas planteadas por distintos autores y entre otras fuentes de información.

Capítulo III: Se da a conocer el propósito, la finalidad, componentes, actividades y los inconvenientes que se presentaron durante la ejecución y realización del trabajo de aplicación e innovación.

Capítulo IV: Se presenta los resultados de la ejecución y de todo el proceso llevado a cabo en cada fase del trabajo.

Capítulo V: Se presenta y describe las conclusiones y recomendaciones, a fin de que el lector tenga un panorama amplio del tema en mención y sirva de guía.

CAPÍTULO I
DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Los materiales industriales son conformados en frío o en caliente, con arranque de viruta o simplemente deformándolos hasta lograr sencillos elementos mecánicos, así como diversos mecanismos y sistemas mecánicos. Para la producción en serie de piezas y partes mecánicas, se deben implementar Máquinas o sistemas productivos que reduzcan los tiempos muertos o recambien el trabajo repetitivo que padecen los operarios convencionales. Por otra parte, existen procesos técnicos de conformado de materiales que requieren de utillajes, matrices, estampas y otros, que a su vez deben ser complementados por medio de máquinas herramientas para ejecutar diversos procesos de punzonado, corte, estampado, etc.

1.1.1. Problema general

1.0 ¿Cuáles son los resultados de la implementación de un martinete hidráulico semiautomático para la fabricación metalmecánica en el taller de Mecánica de Producción del IESTPFFAA?

1.1.2. Problemas específicos

- 1.1 ¿Qué efectos produce el martinete hidráulico en la forja de materiales ferrosos y no ferrosos?
- 1.2. ¿En qué grado favorece el martinete hidráulico en la fabricación de productos de chapas metálicas?

1.2. Objetivos

1.1.3. Objetivo general

1.0 Determinar los resultados de la implementación de un martinete hidráulico semiautomático en la fabricación metalmecánica en el taller de Mecánica de Producción del IESTPFFAA.

1.1.4. Objetivos específicos

1.1 Determinar los efectos del martinete hidráulico en la forja de materiales ferrosos y no ferrosos.

1.2 Comprobar la influencia del martinete hidráulico en la fabricación de productos de chapas metálicas.

1.3. Justificación

El presente trabajo involucra a los estudiantes, docentes y administrativos de la carrera profesional de Mecánica de Producción, así también se puede extender al público en general relacionado a la industria metalmecánica.

Considerando las horas de práctica de taller en diversos procesos técnicos, así como la extensión de las habilidades y destrezas en el entorno laboral, es necesario ampliar los contenidos de trabajo manufacturero en los estudiantes para promover y garantizar mayor inserción laboral en el mercado industrial metalmecánico.

La implementación tecnológica de los centros de formación técnico productivo a nivel nacional deben considerar la configuración de diversos puestos de trabajo metalmecánico con máquinas, equipos, herramientas y otros, de forma similar al entorno industrial para establecer un equilibrio entre el servicio de capacitación y la demanda laboral.

La mejora de la enseñanza o capacitación de procesos técnicos en manufactura, también puede lograrse por medio de la autofinanciación o proyectos de trabajos para la auto implementación de máquinas, herramientas y equipos óptimos metalmecánicos.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de arte

Considerando las variables de estudio del presente trabajo de aplicación profesional, se presentan los siguientes antecedentes:

Antecedentes internacionales

Benito (2019), en su trabajo de investigación “Estudio mecánico y modelado de un martillo Pilon para forja”, tiene por objeto de estudio de los efectos de principios de funcionamiento de mecanismos que constituye una máquina de diversos procesos ajustables a operaciones de forja en caliente de aceros. En la presente investigación se logró la configuración para el diseño de transmisiones de movimiento y fuerza de los mecanismos que trabajan en el martinete. Por otro lado, como parte del diseño de la máquina, previamente se tuvo que diseñar un software de simulación para obtener datos aproximados de efectos por carga de trabajo de los elementos y mecanismos del martinete y así posteriormente implementar sensores o componentes de control automático para el registro y regulación de la potencia del electromotor.

Antecedentes nacionales

Barboza y Sánchez (2019), en su tesis “Diseño de una máquina de forja tipo ballesta de 250 golpes por minuto para la empresa Agro Pucala S.A.C – Pucala, Lambayeque”, tuvo por finalidad el estudio de mecanismos y sistemas mecánicos según norma técnica internacional, para el diseño óptimo de un martinete electromecánico. En la presente investigación se logró la determinación de características técnicas de los elementos y componentes que constituye la máquina, por medio de las cargas y sollicitaciones que hipotéticamente interactúan durante el funcionamiento. Por otra parte, para la selección de los materiales apropiados de los elementos mecánicos y estructura metálica se adoptaron normas técnicas AISI y para la simulación de esfuerzos y cargas se utilizó el software ANSYS. Por último, se recomienda para las futuras investigaciones y diseños de martinetes, el seguimiento de normas técnicas internacionales y recomendaciones técnicas vigentes en casuísticas, manuales de fabricantes y otros afines.

Granados (2014), en su investigación “Diseño de un martinete para laboratorio universitario”, tuvo la finalidad del análisis del conformado plástico por impacto de materiales, con referencia a fundamentos tecnológicos y características técnicas de deformación plástica,

así como de parámetros de masa, altura de materiales y efectos mecánicos de los mecanismos de impacto de martinets convencionales. En el presente Trabajo de Aplicación se logró determinar magnitudes y valores de capacidad de esfuerzo (Nm) del martinete, así como de las características técnicas de algunos de sus componentes, como electromotores, husillos, guías normalizados y otros. Por otra parte, a partir del requerimiento de carga de trabajo, parámetros de impacto y efectos mecánicos que desarrollan los martinets, se dimensionaron los elementos mecánicos, partes y estructuras del martinete de laboratorio. Finalmente, es recomendable la verificación y comprobación del funcionamiento de los mecanismos que intervienen en los martinets para los futuros Trabajos de Aplicaciones e innovaciones de sistemas mecánicos de punzonadoras y prensas mecánicas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Martinete

Los martinets son máquinas herramientas muy utilizados en la producción industrial metalmeccánica,

...que aplican una secuencia de impactos en el material hasta deformarlo. El accionamiento de los martinets puede ser mecánico o de vapor, neumático, hidráulico. Los martinets pueden tener varios diseños; son los más versátiles y menos costosos entre los equipos de forjado. Los martinets se usan con mayor frecuencia para forjado con dado impresor y se clasifican generalmente de la siguiente manera: martinete de gravedad, martinete accionado por energía, martinete de contragolpe y martinete de gran potencia (Barboza y Sánchez, 2019, p.22).

Por otra parte, “el martinete es una máquina de producción altamente productiva que se caracteriza por mover una gran masa, llamada martillo, alternadamente y transformar así la energía potencial en cinética para conformar por impacto” (Granados, 2014, p.5).

Finalmente, se entiende por martinete a una máquina herramienta que se constituye de elementos y componentes acondicionados para desarrollar procesos técnicos relacionados a la metalmecánica. Esta máquina desarrolla generalmente movimientos en vaivén por medio de sus mecanismos diversos y su acondicionamiento mecánico permite el montaje de accesorios, herramientas, utillajes, etc.

2.2.1.1 Tipos de martinete

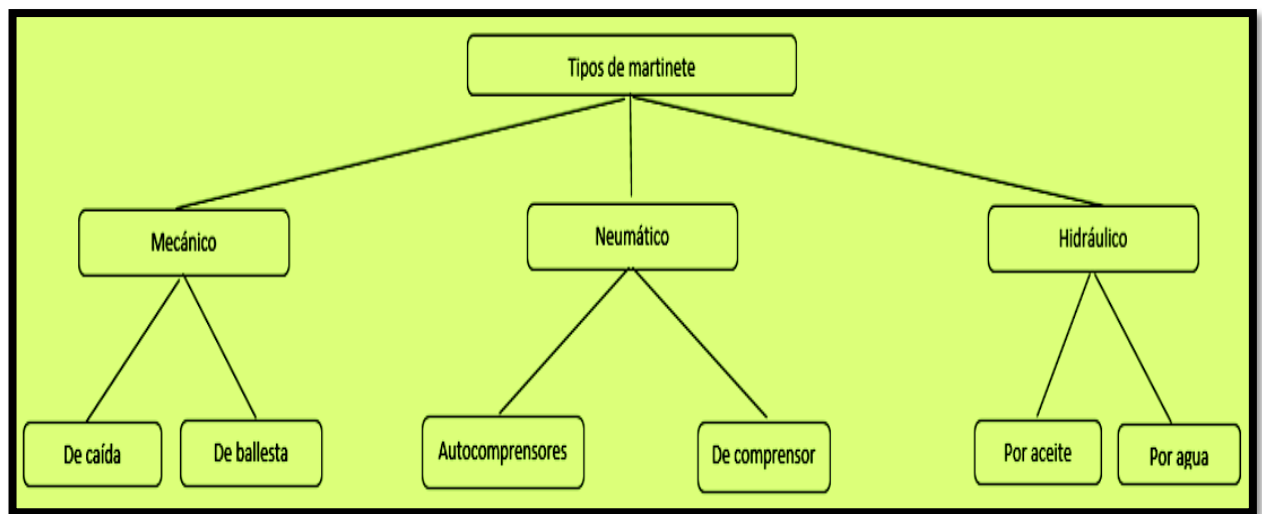


Figura 1. Martinetes según su principio de funcionamiento

2.2.1.2 Características técnicas martinete hidráulico por aceite

a) Modelos:

- **Martinete hidráulico convencional.** Máquina herramienta muy utilizado en procesos de forja, que desarrolla su potencia de golpe por medio de un sistema electrohidráulico.

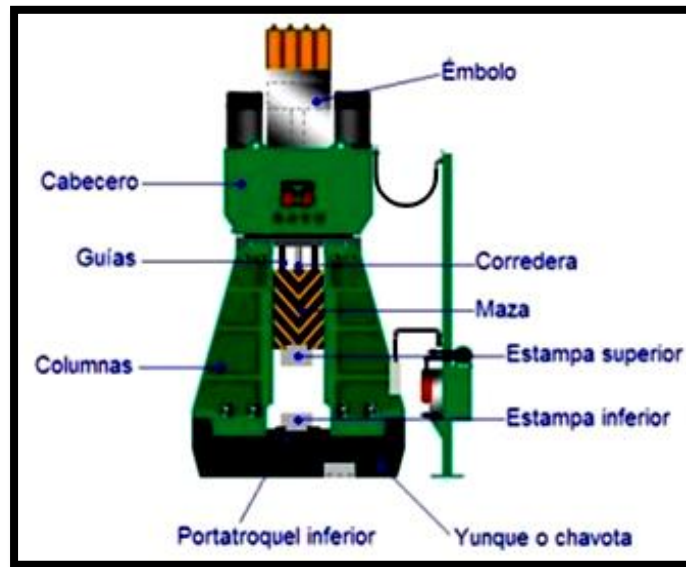


Figura 2: Martinete hidráulico (ikastaroak, 2019)

- **Martinete hidráulico de contragolpe.** Máquina herramienta muy utilizado en procesos de forja y estampado, que aparte del sistema electrohidráulico también posee un sistema conductor de vapor.

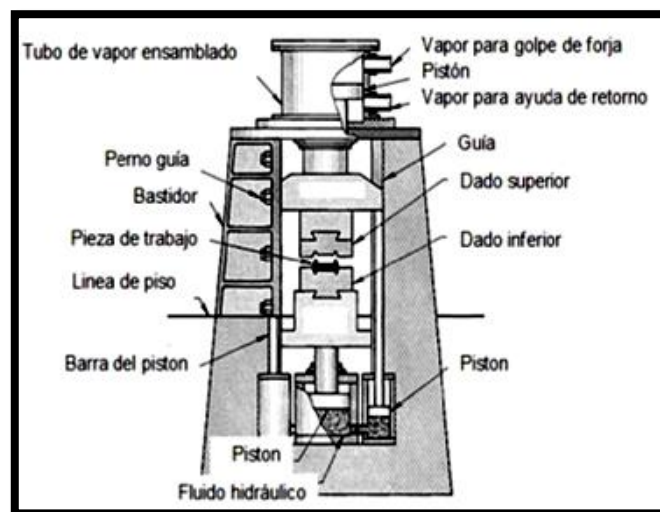


Figura 3: Martinete de contragolpe (Semiantin, 1993).

- **Martinete hidráulico de gran potencia.** Máquina herramienta electrohidráulica muy utilizado en forja y estampado de componentes de gran tamaño.

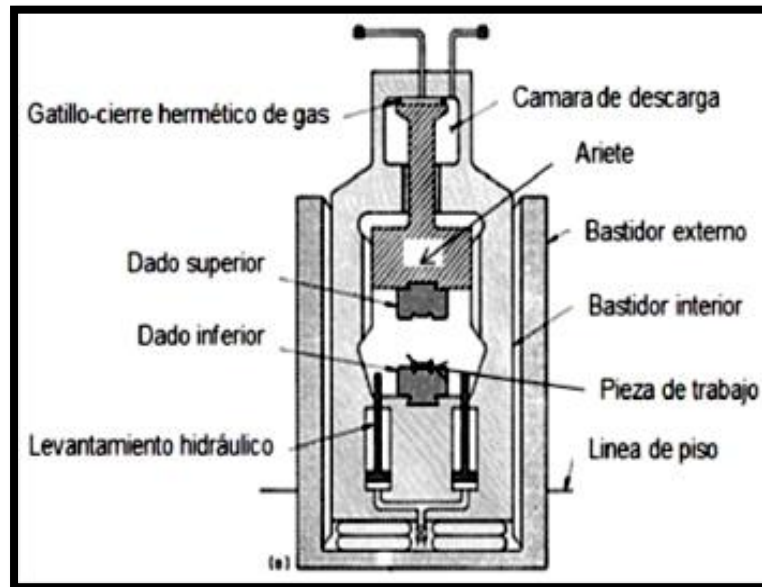


Figura 4. Martinete de gran potencia (Semiantin, 1993).

b) Componentes:

- **Componentes mecánicos del martinete hidráulico convencional.**

Cabecero. Elemento de acero especial el cual cumple la función de sostener al cilindro donde se encuentra el embolo y se posiciona básicamente en la parte superior de la máquina.

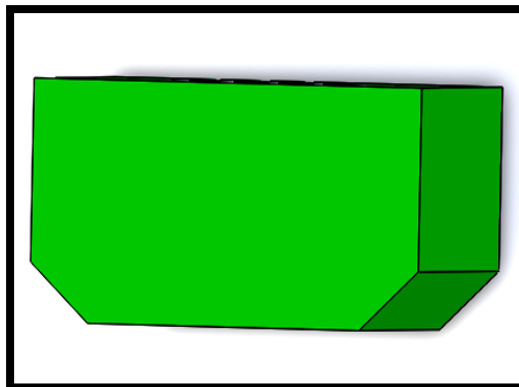


Figura 5: Detalle de Cabecero

Embolo. Elemento de cilindro hidráulico que cumple la función de desarrollar movimiento lineal y en vaivén de manera constante impulsada por aceite.

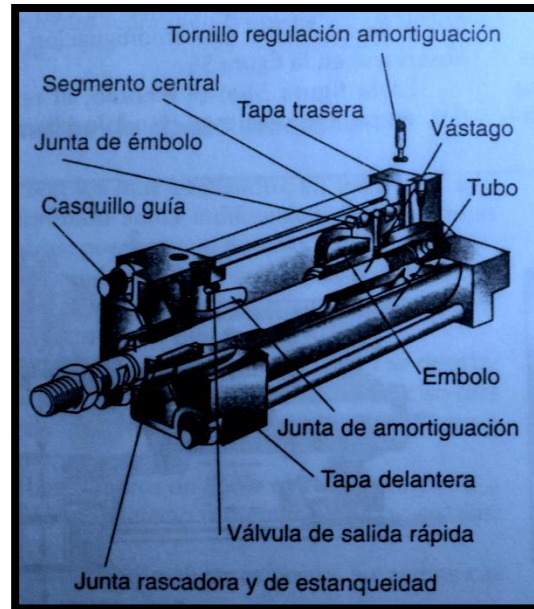


Figura 6: Cilindro de doble efecto con amortiguación variable en ambos sentidos. (Carrobles y Rodriguez, 1999)

Corredera. Elemento mecánico y parte del mecanismo del martinete hidráulico que cumple la función de deslizamiento por medio de una ranura, guía u otra configuración mecánica.

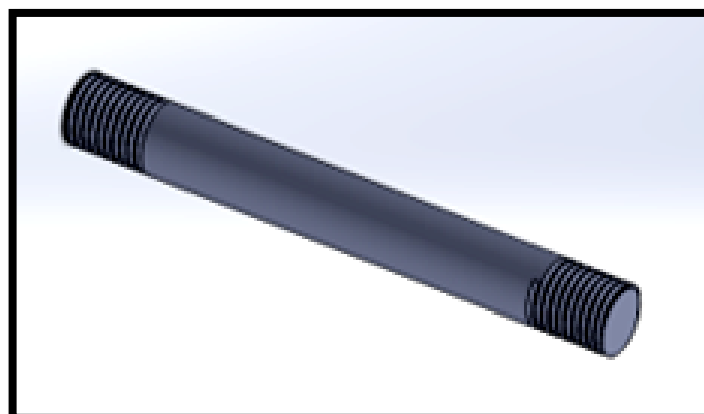


Figura 7: Corredera

Columnas. Parte del martinete y se fabrica de acero especial y suele ser robusta para sostener el conjunto superior de la máquina y fijarlo con su base, así también es el soporte del cabecero.

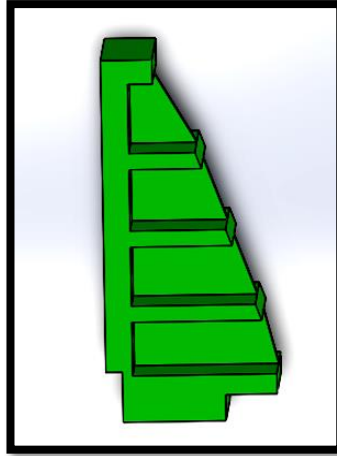


Figura 8: Columnas

Maza. Bloque de acero especial que desarrolla la carga de golpe en el funcionamiento del martinete y durante el trabajo de impacto influye su peso en la deformación del material a trabajar.

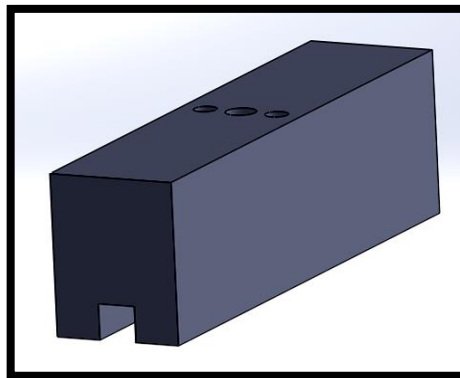


Figura 9: Maza

Guías. Elementos mecánicos de deslizamiento cuyo diseño permite centrar y guiar a la maza durante los procesos de trabajo del martinete.



Figura 10: Guías

Estampa. Herramienta de acero especial que cumple la función de conformar las superficies o formas completas de piezas mecánicas. También tienen configuración o tallados para conformar letras o relieves diversos.

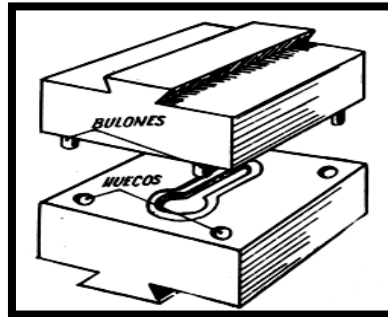


Figura 11: Estampa rectangular, con fijación en forma de cola de milano (Lasheras, 2018, p. 234)

Yunque. Herramienta de acero especial que según su configuración soporta a las piezas mecánicas y el impacto producido por el martillo o maza del martinete. Tiene la propiedad mecánica de resiliencia.

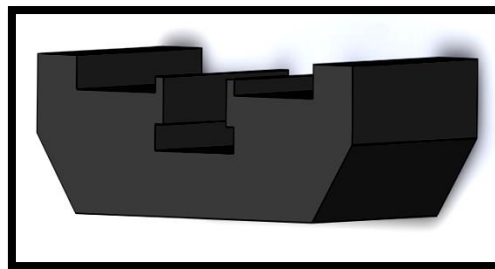


Figura 12: Yunque

Porta troquel inferior. Utillaje de acero especial que tiene la finalidad de centrar y ajustar los troqueles, estampas y matrices, cuya forma y dimensiones está relacionado con las piezas mecánicas a trabajar.

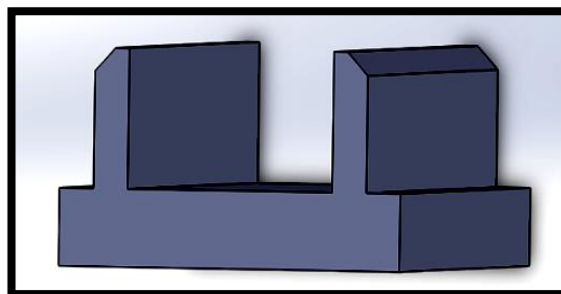


Figura 13: Porta troquel inferior

- **Componentes eléctricos del martinete hidráulico convencional.**

Motor eléctrico. Es un sistema electromecánico, que convierte la energía eléctrica en energía mecánica, así también, en máquinas hidráulicas permite bombear el fluido del aceite por medio de paletas de propulsión.

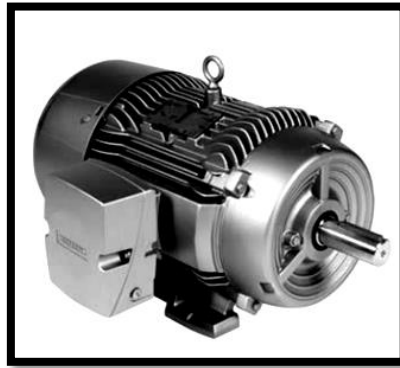


Figura 14: Motor Eléctrico. Siemens, 2017, p. 4).

Tablero de control: Es el sistema eléctrico donde se configura el circuito de mando y/o fuerza del sistema electromecánico del martinete. Los componentes estándares que lo constituyen son: contactores, relés, temporizadores, pulsadores, señalizadores, conductores y otros.



Figura 15: Tablero TFC1-02 (Parrales y Flores, 2015, p.51).

c) Funcionamiento:

El martinete hidráulico convencional, funciona por medio de un motor eléctrico y presión hidráulica, ya que dicho motor bombea aceite por mangueras de alta presión y esto produce un movimiento de vaivén en el husillo principal del martinete por medio del cual se desarrollan procesos técnicos de forja o hacer cortes en chapas metálicas.

La maza del martinete varía en peso y dimensiones según el espesor y material de la chapa metálica a trabajar, así también si el trabajo es en frío o en caliente. Además dicha maza permite agregar accesorios dependiendo si deseamos ejecutar procesos de estampado, corte, embutidos o forjado.

Las guías mecánicas suelen ser de acero especial ya que el constante rozamiento en vaivén puede generar que estas se desgasten, por consiguiente se recomienda aceros de calidad para que tengan una mayor durabilidad y resistencia en el funcionamiento.



Figura 16: Martinete de forja Tomado Datongmachinetool (2018)

2.2.2 Fabricación metálica.

“Los términos fabricar y producir hacen referencia a la realización de una serie de actividades cuyo objetivo es obtener un producto o bien determinado” (Martines, 2013, p.5)

Así también, “Un proceso de fabricación es aquel que, partiendo de unas materias primas, obtiene un producto diferente que satisface unas necesidades del propio fabricante o de su cliente”. (Martines, 2013, p.3)

Por otra parte, la fabricación de una estructura metálica “...se realiza en áreas especializadas para el desarrollo de cada procedimiento con sus respectivos equipos y personal capacitado para ejercer el trabajo respectivamente designado, lo cual se vigila con constancia, mediante un programa de control de calidad de cada proceso por el que pasa la pieza de la estructura metálica”. (Gavidia y Subía, 2015, p. 20)

Por último, La fabricación metálica es el conjunto de procesos técnicos, equipamiento, materiales y pericia del operario, que según norma técnica internacional se desarrollan diversos productos metálicos para la industria cementera, alimenticia, petrolera, minera y otros.

2.2.2.1 Tipos de fabricación metálica.

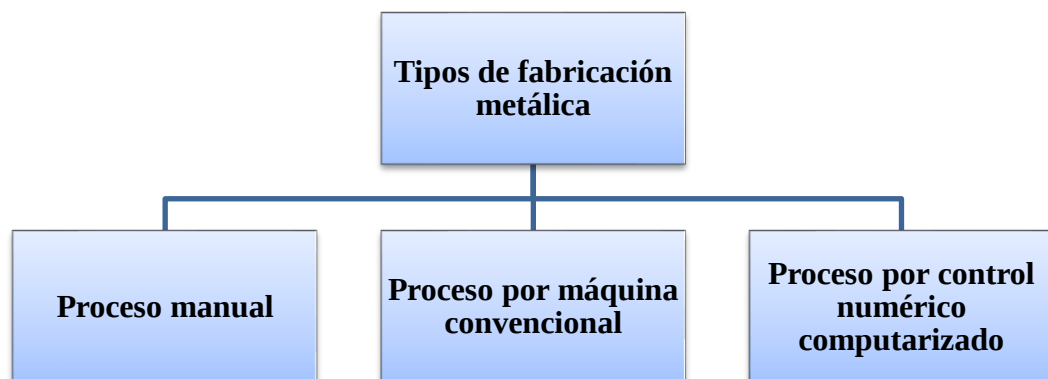


Figura 17: La fabricación metálica y los procesos tecnológicos que la desarrollan.

2.2.2.2 Características técnicas de la fabricación metálica por máquinas convencionales.

a) Equipamiento:

- Máquinas herramientas.

- 1) Cizalla electromecánica. Es una máquina herramienta que tiene principio de funcionamiento en base a cuchillas de corte, una fija y otra con movimiento, que al momento del cizallamiento producen el corte de los materiales.

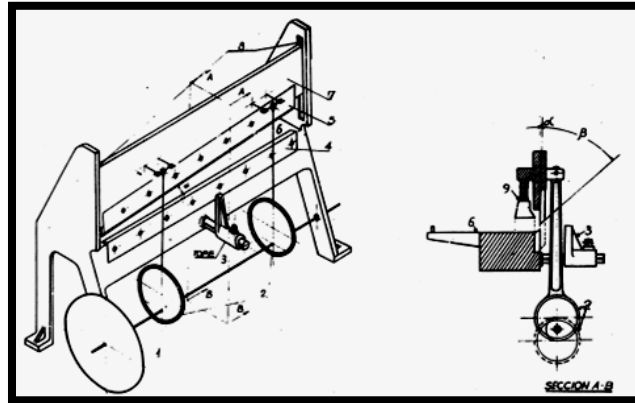


Figura 18: Cizalla de guillotina (Lasheras, 2018, p.319).

- 2) Máquina de proceso de soldadura. Es una máquina que sirve para unir piezas por medio de la fundición de materiales y a través de un electrodo por medio del arco eléctrico.

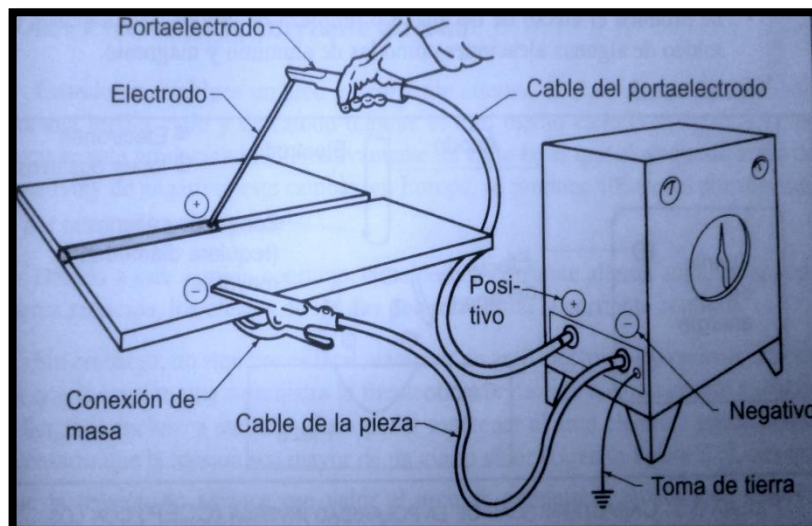


Figura 19: Soldeo con electrodos revestidos (Hernández, 2007, p.195)

- 3) Sierra electromecánica. Es una máquina herramienta cuya función consiste

en realizar cortes a los materiales entre ferrosos y no ferrosos por medio de una hoja de sierra. Según su configuración de la hoja de sierra, pueden denominarse: sierras en vaivén, sierras sin fin y otros.

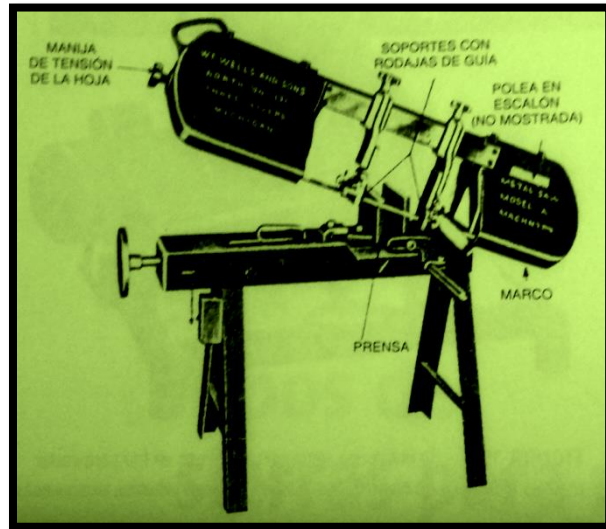


Figura 20: Partes principales de una sierra sin fin horizontal. (Krar y Check, 2002, p.203).

- 4) Dobladora convencional. Es una máquina herramienta que sirve para dar dobleces a las chapas metálicas según formas ortogonales, angulares y diversas configuraciones.

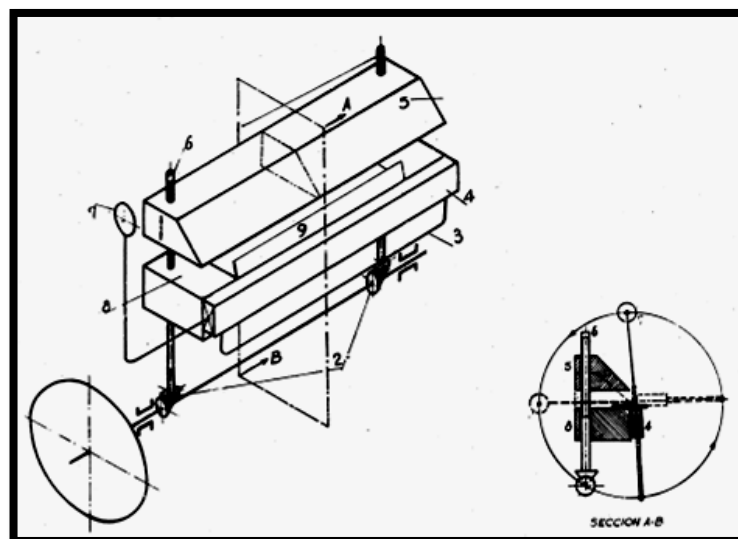


Figura 21: Dobladora convencional (Lasheras, 2018, p.324).

- Instrumentos.

- 1) Metro flexible. Instrumento de medida que se constituye de un fleje de acero especial y graduado en sistemas de medida milimétrica y/o pulgadas.

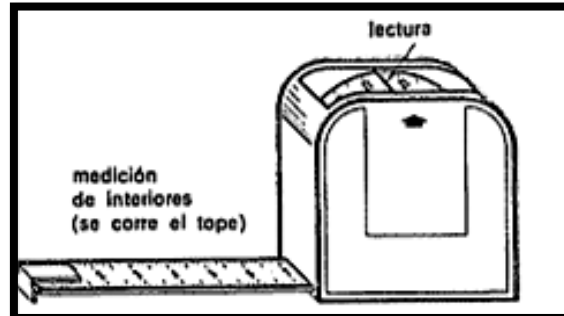


Figura 22: Metro flexible (Vidondo y Alvares, 1981, p.77).

- 2) Escuadra de 90°. Es un instrumento de medición y verificación y se fabrican de acero u otro material no ferroso y permite medir ángulos fijos de 45° y 90°.

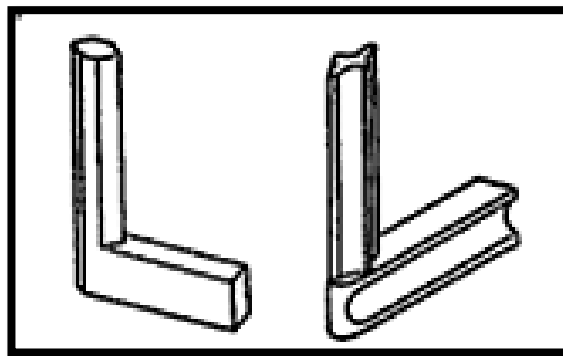


Figura 23: Escuadras de 90° (Vidondo y Alvares, 1981, p.91).

- 3) Regla graduada. Instrumento de medición que sirve para la medición y el trazado de diversas líneas y su graduación suele considerar a magnitudes normalizadas en milímetros, en pulgadas y ambos.

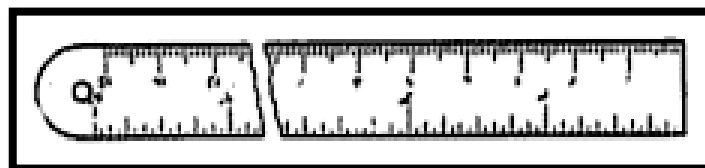


Figura 24: Regla Graduada (Vidondo y Alvares, 1981, p.78).

- 4) Granete. Herramienta de acero de punta afilada, que se utiliza para marcar puntos de trazado, muescas para agujeros y se utiliza por medio de golpes de martillo.



Figura 25: Granete (Vidondo y Alvares, 1981, p.95).

- Insumos.

- 1) Material de aporte en soldadura. Son insumos normalizados que se utilizan en la soldadura por arco eléctrico y por flama para ejecutar uniones fijas en la fabricación, mantenimiento industrial, etc.

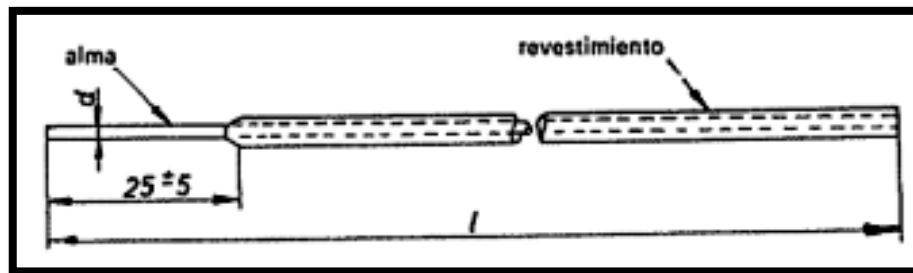


Figura 26: Electrodo revestido. (Vidondo y Alvares, 1981, p.168).

- 2) Muela abrasiva. Son materiales de corte constituidas generalmente por granos de carburo de silicio y otros afines, los cuales están unidos por un aglomerante.

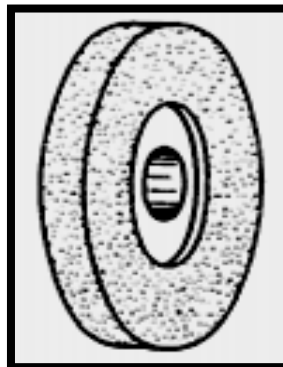


Figura 27: Muela abrasiva (Vidondo y Alvares, 1981, p.244).

- 3) Gas de protección en proceso de soldadura. Son gases nobles que sirven para neutralizar el área donde se ejecutará el proceso de unión a soldar, también sirven como conductor de la corriente eléctrica.

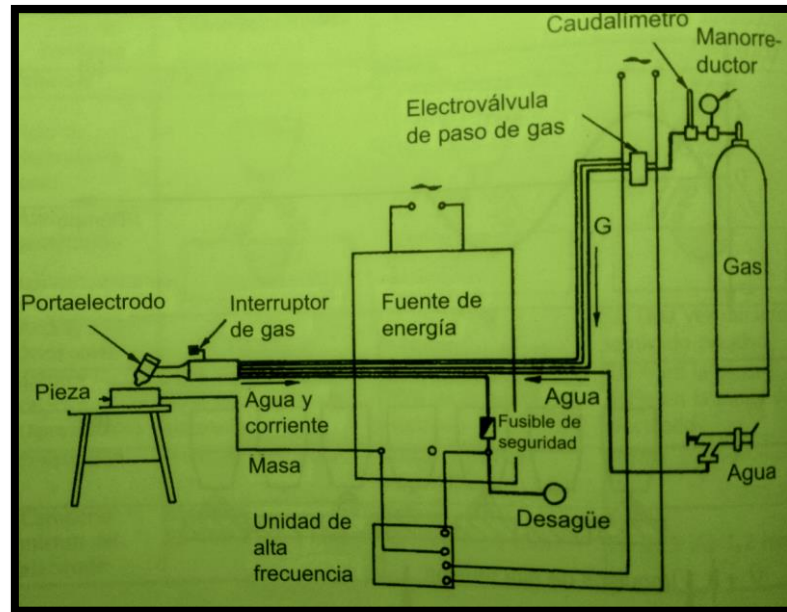


Figura 28: Instalación de soldeo TIG (Hernández, 2007, p.250)

- 4) Acetileno. Es un gas incoloro, inflamable que sirve para la combustión de la llama en el proceso de soldadura. El gas oxígeno es el comburente y el gas acetileno es el combustible en un proceso de soldadura oxiacetilénico.

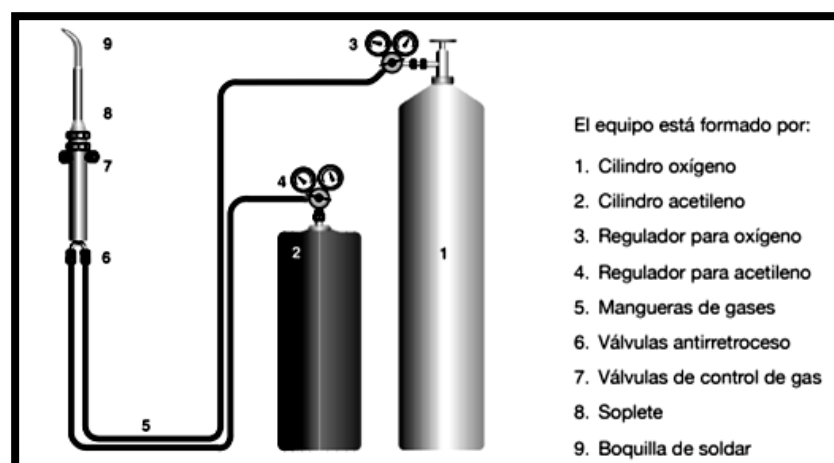


Figura 29: Sistema OxiGas (Indura S.A, 2007, p.130).

- Productos.

- 1) Carrocerías. Son los armazones de los autos, buses, etc. Generalmente son de material ferroso y no ferroso y cuando se fabrican, se les refuerza con dobleces, plegados, nervados, etc.



Figura 30: Carrocería de auto (Schwab, 2011, cap.2 p.11)

- 2) Tijerales. Son estructuras de metal con diseños diversos para la aplicación en construcciones de techos y cubiertas planas, cobertizos, arqueadas, etc. el revestimiento que los complementan pueden ser de metal laminado, polímero y otros.



Figura 31: Cubierta curva (Perez y Huaman, 2019, p.20)

- 3) Ductos. Son tuberías generalmente livianas por las cuales se conducen fluidos como agua, petróleo, aceite; como también gases. Permiten transportar dichas sustancias de un lugar a otro.

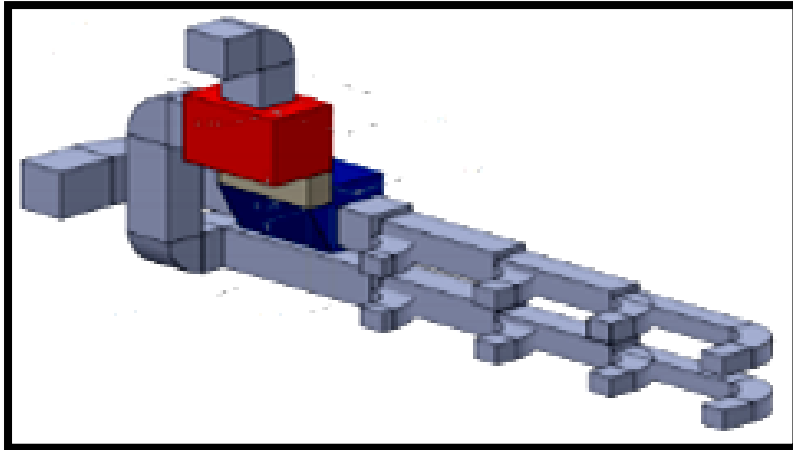


Figura 32: Ductos de Climatización (Cámara, 2017, p.92)

- 4) Naves. Es un componente robusto, muy aplicado en embarcaciones o en otros vehículos, sean terrestres y aéreos con diseños para flotar en el mar, río y laguna.



*Figura 33: Buque de suministro Northem Clipper (Tellez, 2019, p.12)
Tellez, Conrad, A. (2018).*

CAPITULO III
DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 Finalidad

¿Por qué el trabajo es importante para el desarrollo tecnológico y la sociedad en general?

Este trabajo de aplicación profesional permitirá en el IESTPFFAA extender procesos técnicos en conformado en frío y caliente de diversos perfiles y elementos mecánicos, así también, lograr mayor nivel en enseñanza y aprendizaje en operaciones de forja, estampado, embutidos, troquelados, etc. Por otra parte, la implementación de máquinas herramientas así como la capacitación dirigida al personal de trabajo metalmecánico, también permitirá beneficios indirectos hacia la producción industrial y el desarrollo tecnológico en general.

3.2 Propósito

¿Por qué el trabajo de aplicación profesional es necesario para el fortalecimiento del desarrollo tecnológico en el país?

El propósito de la presente trabajo de aplicación, es consecuencia del avance de la ciencia y tecnología correspondientemente a los modos de producción vigentes, es decir, según el estudio de la transformación de la materia y las invenciones para producir diversas riquezas que desde el punto de vista capitalista, son necesarias para el comercio y el sostenimiento de la economía nacional e internacional. Una de las formas básicas de producción metalmecánica es el conformado de diversas piezas, partes y componentes de máquinas y medios productivos al servicio de la industria petrolera, minera, pesquera, agrícola, etc.

3.3 Componentes:

-UBICACIÓN: el Instituto de Educación Superior Tecnológico “De las Fuerzas Armadas” se encuentra ubicado en el Fuerte Hoyos Rubio entre la Av. Alcázar con Morro de Arica – Rímac – Lima - Perú

Latitud: -12.0422,

Longitud: -77.0267.

12° 2' 32" Sur, 77° 1' 36" Oeste

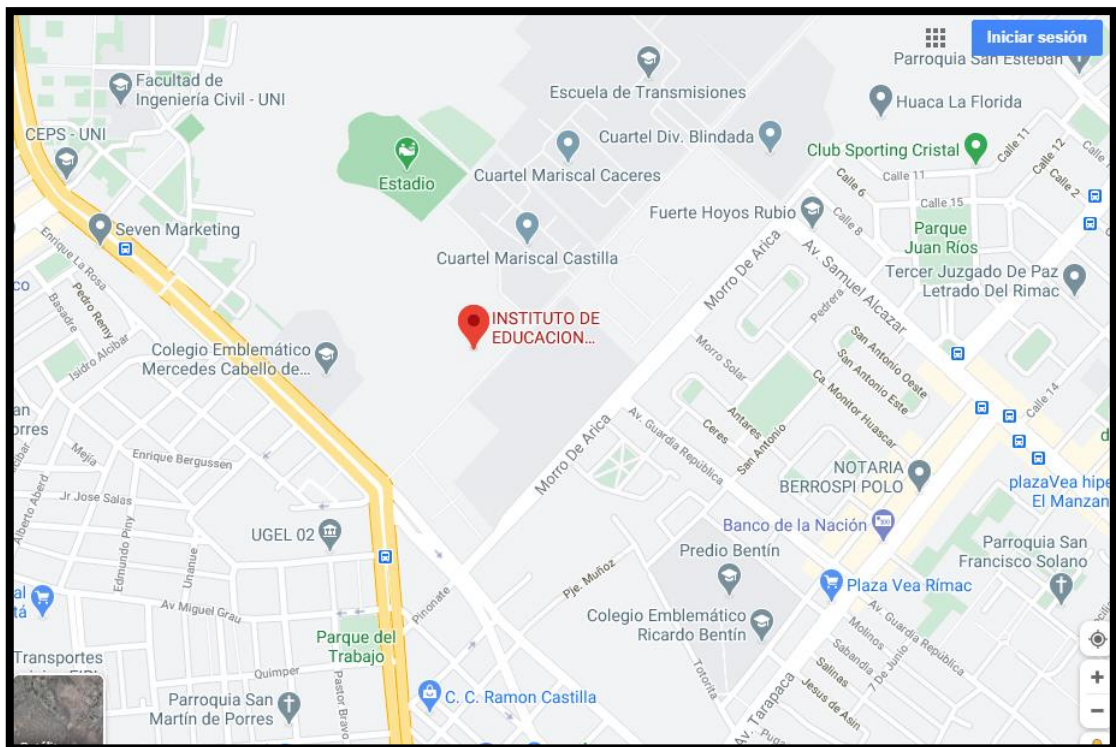


Figura 34: Ubicación del Instituto de las Fuerzas Armadas. Tomado de “Google Maps”

-INFRAESTRUCTURA DE LA CARRERA DE MECÁNICA DE PRODUCCIÓN.

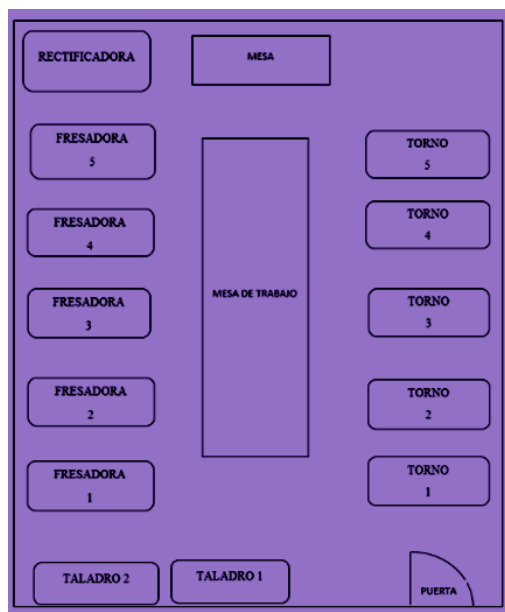


Figura 35: Taller de máquinas herramientas avanzada

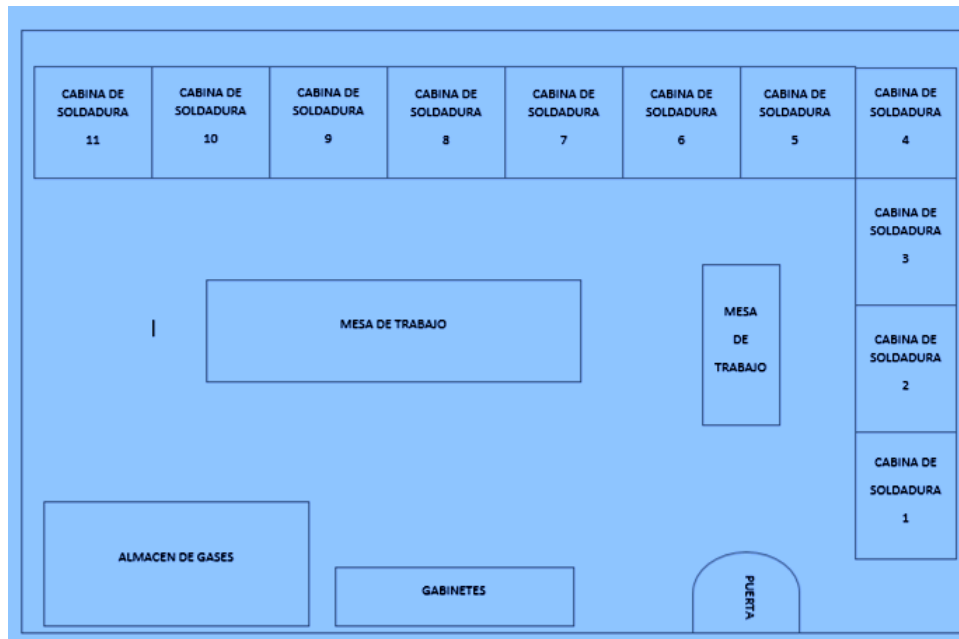


Figura 36: Taller de soldadura

-ÁREAS DE TRABAJO:

Las áreas de trabajo de la carrera profesional de Mecánica de Producción son: Banco y ajuste, soldadura y máquinas herramientas.

A) Banco y ajuste. Entorno de trabajo que se constituye de máquinas, herramientas, instrumentos e insumos, para el desarrollo de procesos técnicos de manufactura manual. Los procesos técnicos que se desarrollan básicamente son:

- Trazado. Proceso técnico que consiste en rayar sobre una superficie el contorno de la pieza a elaborar.

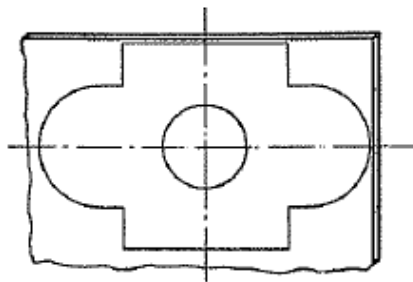


Figura 37: Trazado en el plano (Vidondo y Alvares, 1981, p.94).

- Aserrado. Proceso técnico de corte por arranque de viruta por medio de una herramienta denominada sierra manual.

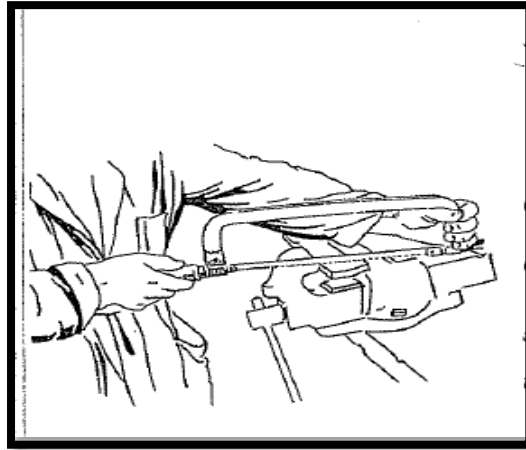


Figura 38: Aserrado (Vidondo y Alvares, 1981, p.118).

- Limado. Proceso técnico de corte por arranque de viruta por medio de herramientas denominadas Limas.

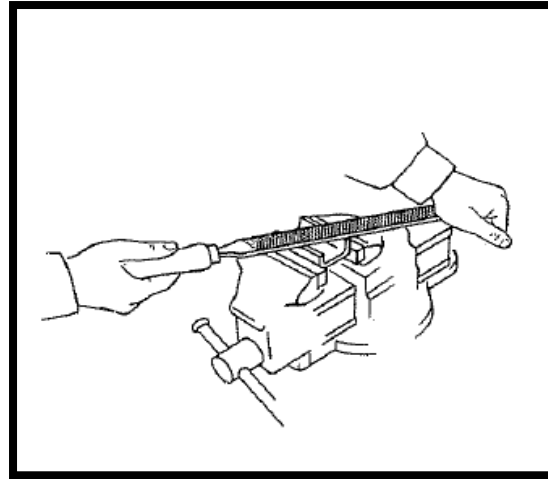


Figura 39: Limado (Vidondo y Alvares, 1981, p.111)

- Taladrado. Operación mecánica la cual consiste en hacer agujeros en diferentes materiales con una herramienta llamada broca

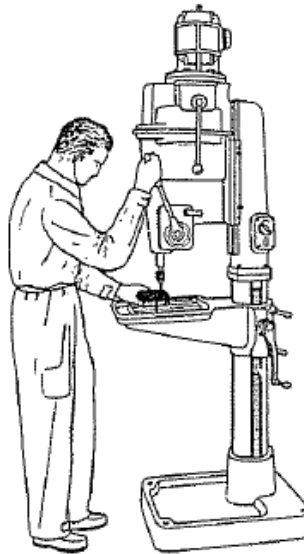


Figura 40: Taladrado (Vidondo y Alvares, 1981, p.200).

- B) Soldadura. Entorno de trabajo que se constituye de máquinas, herramientas, instrumentos e insumos, para el desarrollo de procesos normalizados de soldadura. Los procesos técnicos que se desarrollan básicamente son:

- Procesos SMAW. Proceso de soldadura manual por medio de un arco eléctrico y electrodo revestido para la fusión de los materiales metálicos.

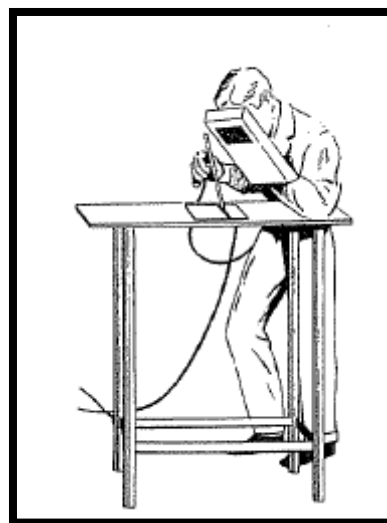


Figura 41. Posición del operador en la soldadura (Vidondo y Alvares, 1981, p.170).

- Procesos GMAW. Proceso de soldadura en el cual se utiliza gas de protección y un aporte continuo en royo. Este mayormente se utiliza para proceso en serie.

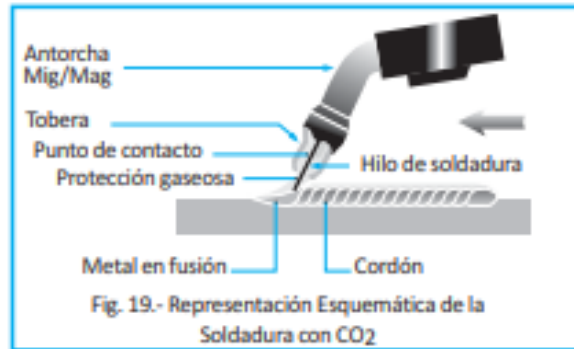


Figura 42: Representación esquemática de la soldadura con CO₂ (Soldexa, 1981, p.31). Tomado de “Manual de soldadura”

- Procesos GTAW. Proceso de soldadura en el cual se utiliza un no consumible llamado tungsteno y un gas protector el cual puede ser argón o helio. Mayormente este proceso es para acabados con es el caso de aceros inoxidables.



Figura 43: Proceso de Soldadura TIG (Soldexa, 1981, p.31).

- C) Máquinas herramientas. Entorno de trabajo que se constituye de máquinas, herramientas, instrumentos e insumos, para el desarrollo de procesos normalizados de mecanizado. Los procesos técnicos que se desarrollan básicamente son:

- Torneado. Operación mecánica que consiste en el arranque de viruta a través de cuchillas de corte las cuales tienen un ángulo determinado para su función.

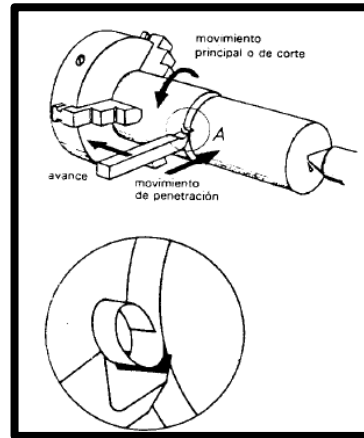


Figura 44: Movimientos principales en un torno (Vidondo, Alvares, 1981, p.109).

- Fresado. Es una operación hecha a través de una fresadora la cual utiliza unas herramientas cilíndricas llamadas fresas las cuales contienen dientes afilados. Estas pueden realizar diferentes trabajos por arranque de viruta.

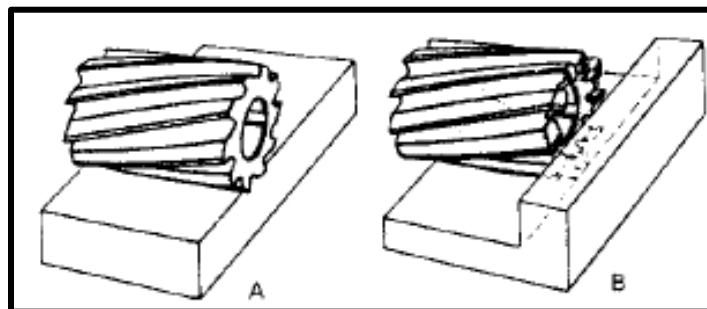


Figura 45: Fresado (Vidondo y Alvares, 1981, p.208).

- Taladrado. Operación con una máquina herramienta la cual consiste en hacer agujeros con una herramienta que tiene por nombre broca.

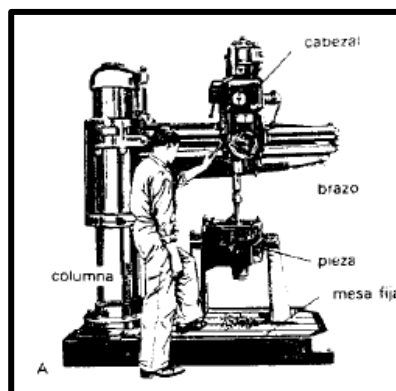


Figura 46: Taladrado (Vidondo y Alvares, 1981, p.282).

-PRODUCTOS: Piezas, partes, elementos y componentes.

A) En banco y ajuste.

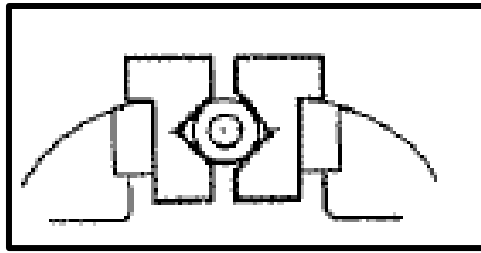


Figura 47: Mordazas (Vidondo y Alvares, 1981, p.112).

B) En soldadura

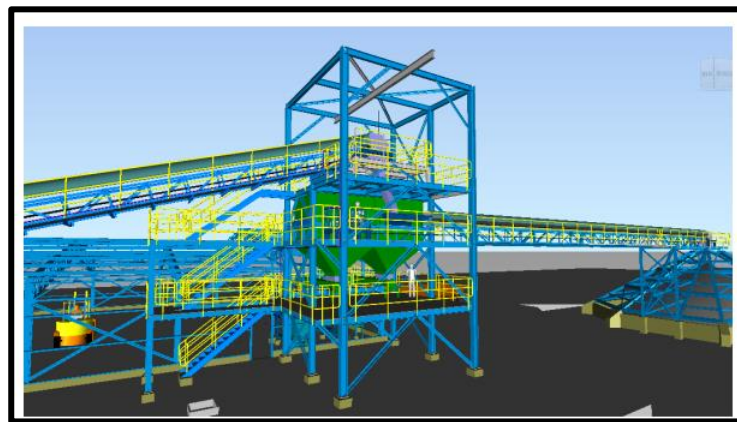


Figura 48: Torre tolva de carguío (Rojas, Sarrazín, Verdugo, 2015, p.19).

C) En máquinas herramientas.

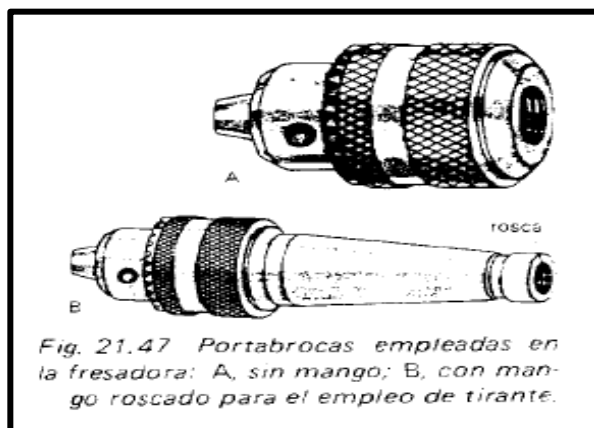


Figura 49: Porta brocas empleadas en la fresa (Vidondo y Alvares, 1981, p.220).

DISEÑO DEL MARTINETE

1) ESTRUCTURA METÁLICA

- Cabecero: Estructura metálica con forma geométrica básicamente ortogonal, fue diseñada siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es una plancha de acero estructural ASTM A36 con dimensiones de 204 x 170 x 200 de 1/2" de espesor. Las dimensiones con sus tolerancias de la base tienen cobertura según la proyección de las medidas de todos los componentes del martinete hidráulico. Las características de las uniones soldadas se determinaron por medio del tipo de junta de soldadura a esquina o ángulo, según norma técnica AWS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: AWS, ISO, DIN y UNE.

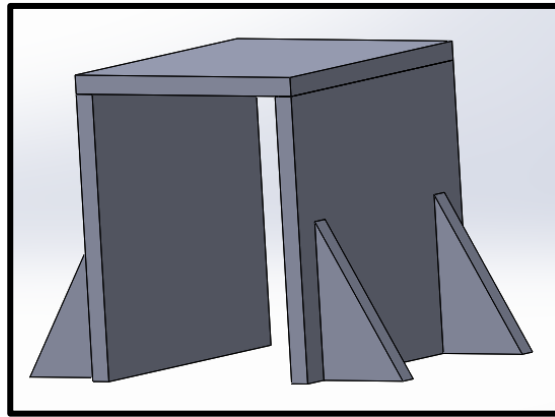


Figura 50: Cabecero

- Base del cabecero: El material seleccionado es una plancha de acero estructural ASTM A36 con dimensiones de 400 x 400 de 1" de espesor. Las dimensiones con sus tolerancias de la base tienen cobertura según la proyección de las medidas de todos los componentes del martinete hidráulico. .

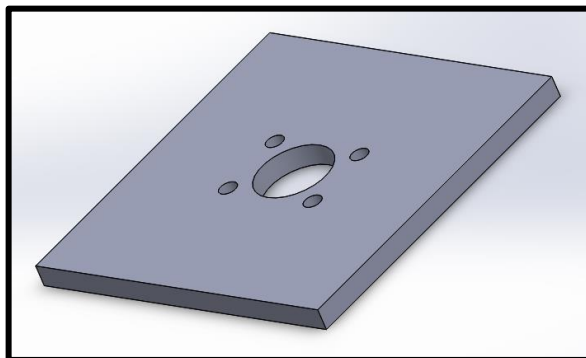


Figura 51: Base del cabecero

- Armazón: Estructura metálica con forma geométrica básicamente ortogonal, fue diseñada siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es una plancha de acero estructural ASTM A36 con dimensiones de 600 x 460 de 1" pulgada de espesor. Las dimensiones con sus tolerancias de la base tienen cobertura según la proyección de las medidas de todos los componentes del martinete hidráulico. Las características de las uniones soldadas se determinaron por medio del tipo de junta de unión en esquina o ángulo según norma técnica AWS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: AWS, ISO, DIN y UNE.

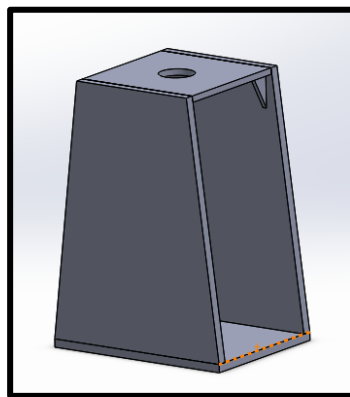


Figura 52: Armazón

2) ELEMENTOS MECÁNICOS

- Martillo: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente ortogonal, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es un Acero Bohler ASTM A36, las dimensiones 200x300x150 con sus tolerancias del martillo tienen básicamente cobertura según las medidas internas del armazón. Las características de las uniones soldadas se determinaron por medio del tipo de junta de unión en esquina o ángulo según norma técnica AWS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: AWS, ISO, DIN y UNE.

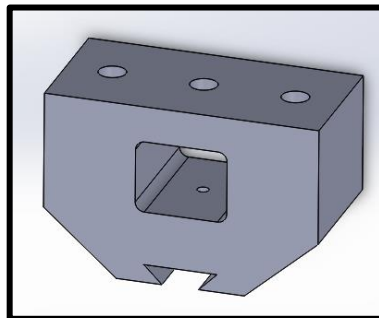


Figura 53: Martillo

- Yunque: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente ortogonal, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es un Acero Bohler K890, las dimensiones 398x250x400x 1” con sus tolerancias del yunque tienen básicamente cobertura según las medidas internas del armazón. Las características de las uniones soldadas se determinaron por medio del tipo de junta de unión en esquina o ángulo según norma técnica AWS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: AWS, ISO, DIN y UNE.

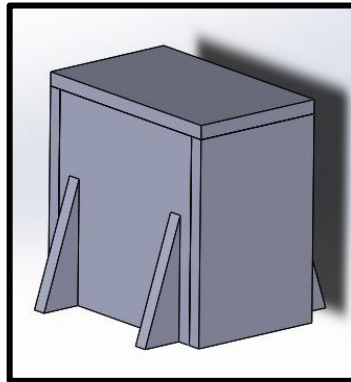


Figura 54: Yunque

- Columna: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente cubica, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es un Acero Bohler VCL, las dimensiones Ø30x200 con sus tolerancias de la columna tienen básicamente cobertura según las medidas internas de los agujeros en el martillo. Las características de los diámetros se determinaron por medio de la inferencia del impacto del martillo y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, DIN y UNE.

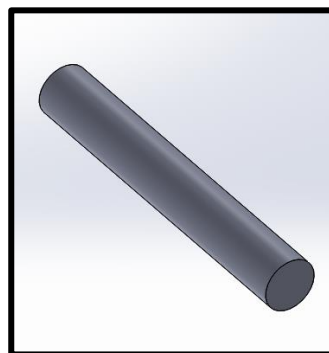


Figura 55: Columna

- Bridas de anclaje: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente cubica, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es un Acero Bohler K890, las dimensiones $\varnothing 100 \times 72$ y $\varnothing 100 \times 212$ roscado N°48x 5 de paso; con sus tolerancias de las bridas de anclaje tienen básicamente cobertura según las medidas internas del armazón. Las características de los diámetros se determinaron por medio de la inferencia del impacto del martillo y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, DIN y UNE.

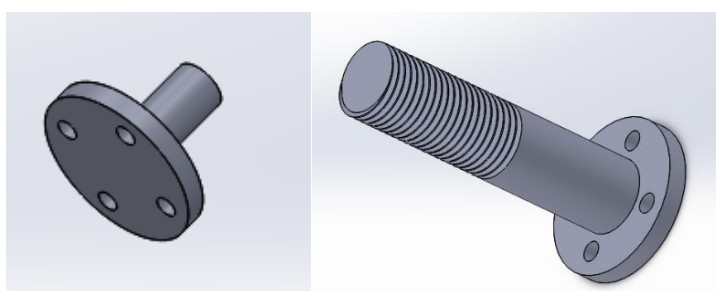


Figura 56: Bridas de anclaje

- Plancha de impacto: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente ortogonal, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es un Acero Bohler K890, las dimensiones 35x140x150 con sus tolerancias de la plancha de impacto tienen básicamente cobertura según las medidas internas del armazón. Las características de las medidas se determinaron por medio de la inferencia del impacto del martillo y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, DIN y UNE.

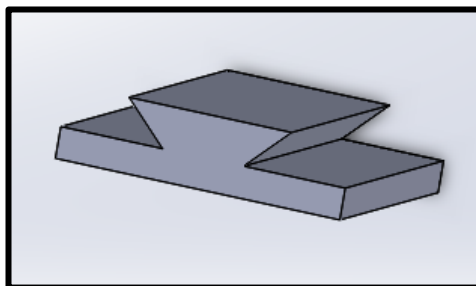


Figura 57: Plancha de impacto

- Bocina de bronce grafitado: Elemento mecánico con forma geométrica básicamente cilíndrico, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales. El material seleccionado es bronce grafitado huecas (auto lubricadas) de código PJ 107 con dimensiones $\varnothing 1 \frac{1}{4}'' \times 1 \frac{3}{4}'' \times 150\text{mm}$ con sus tolerancias de la bocina tienen básicamente cobertura según las medidas internas del armazón. Las características de los diámetros se determinaron por medio de inferencia del impacto del martillo y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, DIN y UNE.

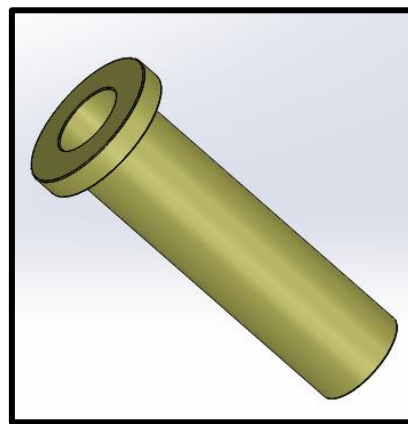


Figura 58: Bocina de bronce

3) COMPONENTES NO DISEÑADOS

- Motor Eléctrico: Componente eléctrico que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. El motor cuenta con ciertas características técnicas: 1800 rpm con 3 hp a 60 Hz y 2 par de polos, conexión de arranque motor estrella triangulo siendo las dimensiones y configuración de los componentes de acuerdo a los patentes registradas por la marca comercial siemens y la representación normalizada según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y NEMA.

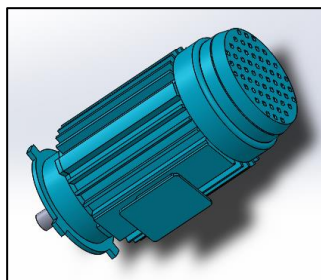


Figura 59: Motor Eléctrico

- Bomba hidráulica: Componente hidráulico que convierte la energía mecánica a energía hidráulica, fue diseñado siguiendo normas técnicas internacionales CETOP, NEMA. Este componente opera a 1800 rpm con una presión de operación de 250 bares y 10 litros por minuto de caudal, según especificación del fabricante ABER. su sistema de trabajo es por engranajes que hacen que el aceite en la sección de la tubería de ingreso genere una baja presión haciendo que el aceite sea subsionado y alojado en cada uno de los dientes de engranaje para luego ser comprimido y expulsado en la tubería de salida de la bomba. Por lo que en ello genera cavitación, siendo esto importante la elección del tipo de bomba hidráulica.

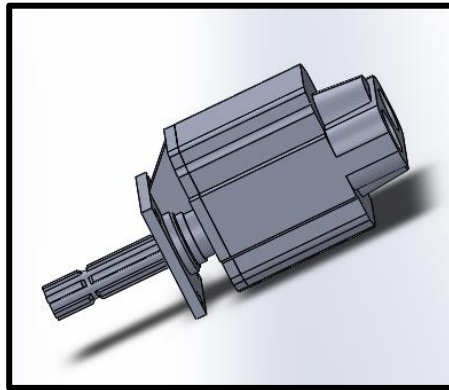


Figura 60: Bomba hidráulica

- Manguera de alta presión: Son tubos flexibles empleados para transportar fluidos, son revestidas por mallas aceradas que soporta altas presiones con doble refuerzo de alambre TH SLP -7200 fue diseñada siguiendo normas técnicas internacionales DIN 20022 2 UNE. Su presión de trabajo es hasta de 300 bar con rosca NPT de $\frac{3}{4}$.



Figura 61: Manguera de alta presión

- Cilindro hidráulico de percusión: Es un elemento hidráulico que sirve como actuador convirtiendo la energía hidráulica en energía mecánica con movimiento lineal. su diseño se rige siguiendo normas técnicas internacionales; el cilindro es de doble efecto con amortiguación gaseosa compuesta con nitrógeno (gas inactivo al aceite). La medida del pistón es de Ø80mm y trabaja a 200 bares, con una capacidad de 0.75 litros según especificación del fabricante HEB con un caudal de 10 litros x minuto.



Figura 62: Cilindro hidráulico

- Tanque de aceite: Es un componente hidráulico que sirve para decantar las suciedades que transporta el aceite y para refrigerar el aceite, su diseño se realizó siguiendo normas técnicas internacionales. Su capacidad de llenado en volumen es de 67 litros.

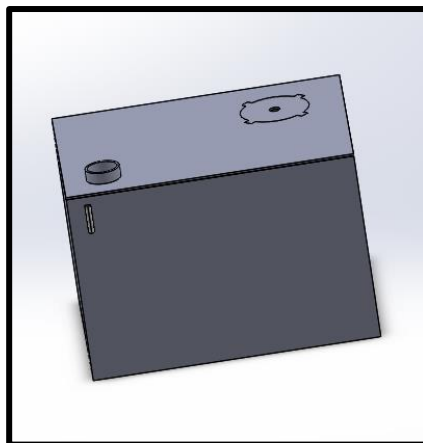


Figura 63: Tanque de aceite

- Válvulas: Elemento electro hidráulico que direcciona el fluido, en la parte intermedia tiene los conductos con retorno a tanque. Esto se rige a las normas técnicas internacionales. Las características del diseño están según

especificación de la marca DICSА; Es una electro válvula de 4 vías y 3 posiciones con alimentación eléctrica en ambos extremos y con una alimentación de 220V AC, capacidad de 0.75 litros según especificación del fabricante HEB y un caudal de 10 litros x minuto.

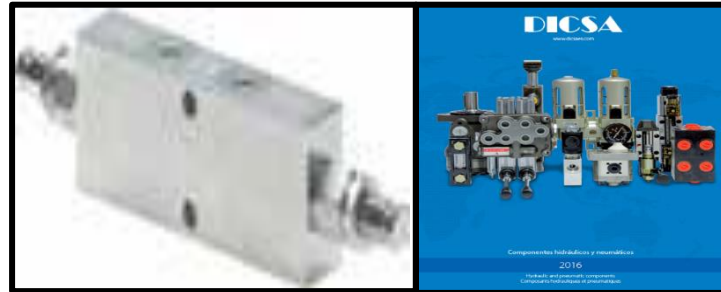


Figura 64: Válvulas

- Manómetro: Es un instrumento de medida de presión conformado por un tubo bourdon que lleva un sistema de engranajes multiplicadores y dentro de esto es llenado con glicerina para absorber los picos de presión y no ser dañado la aguja. La presión se realizará entre 150 bar a 200 bar. Su función es dar la medida de presión ejercida en el trabajo tanto en psi como en bar.



Figura 65: Manómetro

- Contactores: Componente eléctrico que fue adquirido siguiendo requerimiento de mando de motor eléctrico alterna soporta como máximo 600V y regulado entre 8A. mínimos y 12A. máximos. Las características de las dimensiones y configuración de los componentes son patentados por la marca comercial SCHNEIDER y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y CETOP.



Figura 66: Contactores

- Relé térmico: Componente eléctrico que fue adquirido siguiendo requerimiento de mando de motor eléctrico. Es para corriente eléctrica alterna (AC), 600V máximo y 6A máximo. Las características de las dimensiones y configuración de los componentes son patentados por la marca comercial SIEMENS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y CETOP.



Figura 67: Relé térmico

Interrupor térmico: Componente eléctrico que fue adquirido siguiendo requerimiento de mando del motor eléctrico. Interrupor térmico es para corriente eléctrica alterna (AC), 600V máximo y 30A máximo. Las características de las dimensiones y configuración de los componentes son patentados por la marca comercial SCHNEIDER y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y CETOP.



Figura 68: Interruptor térmico

Conductores: Alambre de Aluminio reforzado con aislamiento de caucho para la protección de aceite, ácidos y agentes externos. Es para la instalación principal de la llave térmica al tablero de la máquina. Con medidas normalizadas de $2 \times 35 + 1 \times 16 + N 25 \text{ MM}^2$, 1000V. Las características de las dimensiones y configuración de los componentes son patentados por la marca comercial INDECO y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y CETOP.

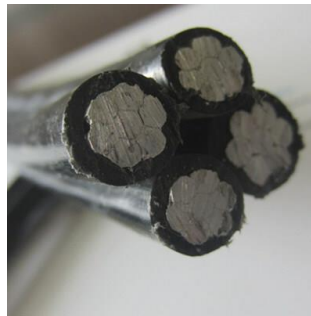


Figura 69: Conductores

Botones de marcha y parada: Componente eléctrico que fue adquirido siguiendo requerimiento de mando del motor eléctrico. Interruptores normalmente abiertos que mantiene desactivado el circuito hasta que se accione y cambie su estado permitiendo el paso de la corriente eléctrica, interruptor normalmente cerrado que mantiene el circuito activado hasta que cambie su estado y desactive el circuito eléctrico. Marcha y parada es para corriente eléctrica alterna (AC), 600V máximo y 6A máximo. Las características de las dimensiones y configuración de los componentes son patentados por la marca comercial SIEMENS y la representación normalizada es según sistemas de normalización internacionales: ISO, IEC y CETOP.



Figura 70: Botones de marcha y parada

4) FABRICACIÓN MECÁNICA

Estructura metálica. Las operaciones, así como el uso de las máquinas de soldar, herramientas, instrumentos e insumos, fueron seleccionados y serán empleados según métodos de trabajo estándar de construcción metálica. Los productos obtenidos son los siguientes:

- Cabecero.
- Base del cabecero.
- Armazón
- Yunque



Figura 71: Estructura metálica

Elementos mecánicos. Las operaciones, así como de las máquinas herramientas, herramientas, instrumentos e insumos, fueron seleccionados y serán empleados según métodos de trabajo estándar de producción en máquinas herramientas. Los productos obtenidos son los siguientes:

- Columnas (Guias)
- Martillo
- Bridas de anclaje
- Plancha de impacto
- Bocina



Figura 72: Elementos mecánicos

Montaje y acabados. Las operaciones, así como de las herramientas, instrumentos e insumos, fueron seleccionadas y serán empleadas según métodos de trabajo estándar de construcción metálica y mantenimiento mecánico. El producto final obtenido es:

- Montaje de la estructura metálica,
- Componentes mecánicos e hidráulicos
- Acabados superficiales, decapados y pintado.

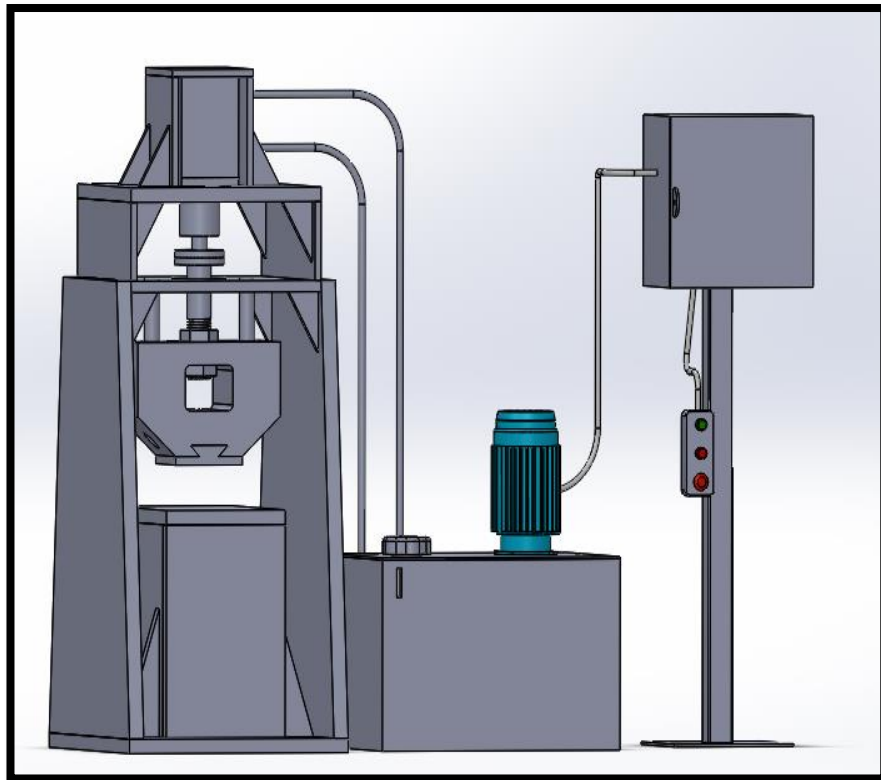


Figura 73: Montaje de estructura

Funcionamiento de la máquina

1) Funcionamiento estándar.

Se refiere al funcionamiento normalizado de una máquina con o sin carga de trabajo y en el caso del martinete hidráulico se entiende que se somete a trabajo con o sin material para el impacto. La secuencia de funcionamiento del martinete hidráulico consta primeramente de seleccionar el material a trabajar, luego colocamos este en la máquina en sí sobre el yunque, luego accionamos la máquina mediante el botón de marcha, seguidamente este funcionará dando impactos contra el material, se da la forma y por último retiramos la pieza ya terminada de la máquina. El siguiente flujograma se describe las etapas del proceso de funcionamiento estándar martinete hidráulico.

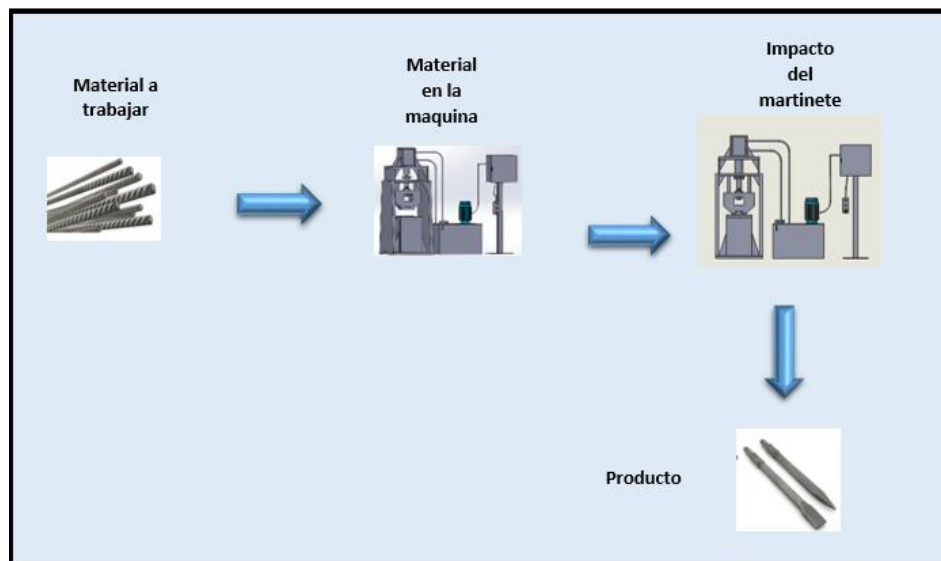


Figura 74: Funcionamiento estándar

2) Funcionamiento sub estándar.

Se refiere al funcionamiento defectuoso de una máquina con o sin carga de trabajo y en el caso del martinete hidráulico se entiende que aun sometiendo al martinete a trabajo si material para el impacto el sistema electrohidráulico es defectuoso. El siguiente flujograma se describe las principales fallas del martinete hidráulico.

Fallas:

1. El pistón sufre averías en los orrines por desgaste de trabajo.
2. Las mangueras sufren filtración por la constante presión.
3. Las bridas sufren malformación por el constante impacto.
4. La plancha de impacto sufre malformación por el impacto.
5. El yunque sufre malformación por el constante impacto.
6. Se queman los contactares, relé térmico, interruptor térmico o cables por el tiempo de trabajo.
7. La hidrolina disminuye por el calor o por fugas externas.
8. El motor sufre avería eléctrica o se malogran los rodamientos internos

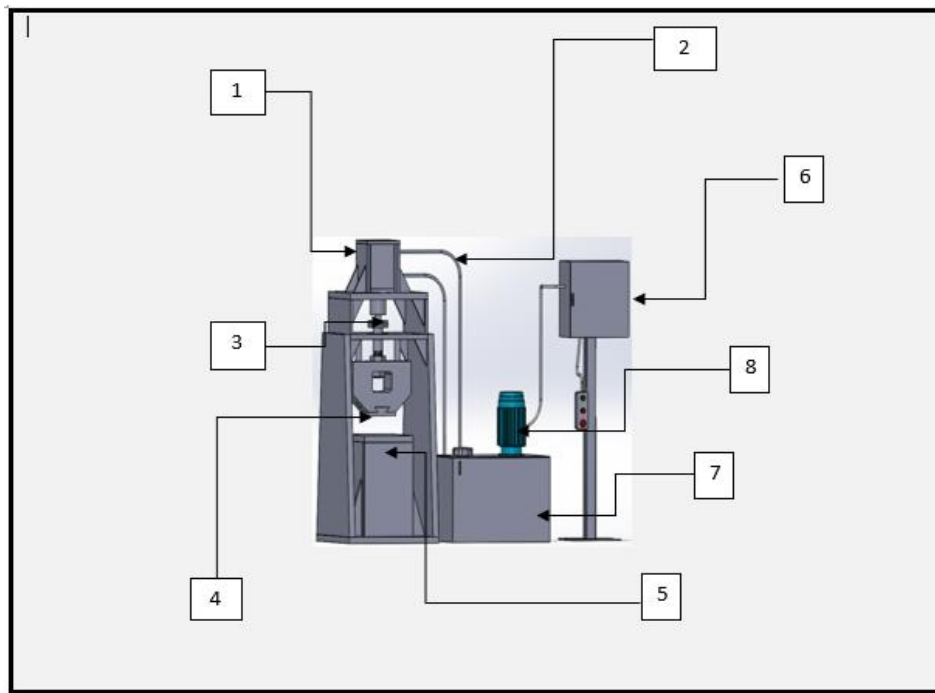
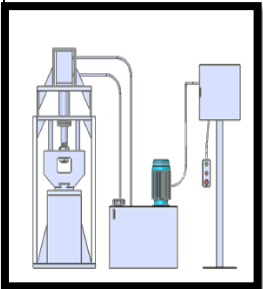
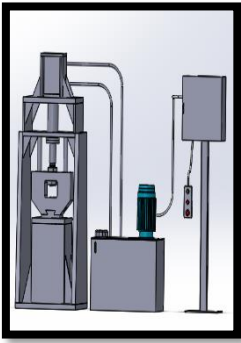


Figura 75: Funcionamiento sub estándar

3.4 Actividades

A continuación, se describen un conjunto de actividades que se deben de realizar según los componentes mencionados en el presente trabajo de aplicación, así como la planificación objetiva desde el diseño hasta el funcionamiento del martinete hidráulico.

CUADRO DE DESARROLLO DE PROYECTO					
DESCRIPCION	GRAFICO	RECURSOS			FECHA
		PERSONAL	TECNICO	FINANCIERO	
DIAGNÓSTICO: Identificando el problema de Trabajo de Aplicación		-Henry Ado Saucedo Morales	-Cámara fotográfica. -Computadora. - Software de diseño. -Material e insumo de escritorio.	Autofinanciado por el egresado con monto aproximado de S/. 280 soles.	Setiembre del 2020
DISEÑO DE MOLINO: Conjunto de procedimientos normalizados para la configuración y representación técnica del molino de bolas.		-Henry Ado Saucedo Morales	-Cámara fotográfica. -Flexómetro. -Vernier. -Computadora. -Software de diseño. -Manuales y catálogos de máquinas eléctricas.	Autofinanciado por el egresado con monto aproximado de S/. 320 soles.	-De setiembre a octubre del 2020.
FABRICACIÓN MECÁNICA: Conjunto de procedimientos técnicos en la construcción de estructuras metálicas, piezas mecánicas y montaje electromecánico		-Henry Ado Saucedo Morales	-Torno mecánico. -Fresadora mecánica. -Esmeril de pedestal. -Máquina de procesos de soldadura. -Tronzadora de metales. -Amoladora. -Flexómetro.	Autofinanciado por el egresado con monto aproximado de S/. 3222,6 soles.	-De noviembre del 2020a diciembre del 2020

FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINA: Ensayos del molino con y sin muestra del material minero		-Henry Ado Saucedo Morales	-Vernier. -Tacómetro. -Computadora. -Software de diseño. -Materiales e insumos de escritorio.	Autofinanciado por el egresado con monto aproximado de S/. 250 soles.	-De noviembre del 2020a diciembre del 2020
---	---	-------------------------------	--	---	--

3.5 Limitación

Fueron diversas las limitaciones que se suscitaron en el presente Trabajo de Aplicación, considerando que aún estamos atravesando crisis social, económica y política como consecuencia de la vigente crisis sanitaria a nivel mundial. A esto se debe sumar las limitaciones de los recursos personales y laborales que posee todo estudiante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje con extensión a la inserción en el mercado laboral. Las limitaciones que consideramos más importantes para la realización del presente trabajo de aplicación fueron:

- No contar con sólidos conocimientos de diseño de máquinas electrohidráulicas.
- No poder acceder al material bibliográfico óptimo y especializado de construcción metálica e hidráulica, tanto en el IESTPFFAA, así como en las páginas y buscadores en internet.
- No lograr trabajo de equipo del recurso humano por atravesar cuarentena obligatoria y limitado transporte.
- Tener limitado tiempo para la elaboración del trabajo de aplicación como consecuencia de las limitaciones anteriores.
- Otras limitaciones intervinientes e influyentes al trabajo de aplicación fueron los acontecimientos nacionales e internacionales que se presentaron para las visitas a empresas metalmecánicas que contaban con máquinas herramientas similares al trabajo..

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados

Los resultados del presente Trabajo de Aplicación se contrastan según el nivel de objetividad de los componentes y se mencionan en el siguiente gráfico:

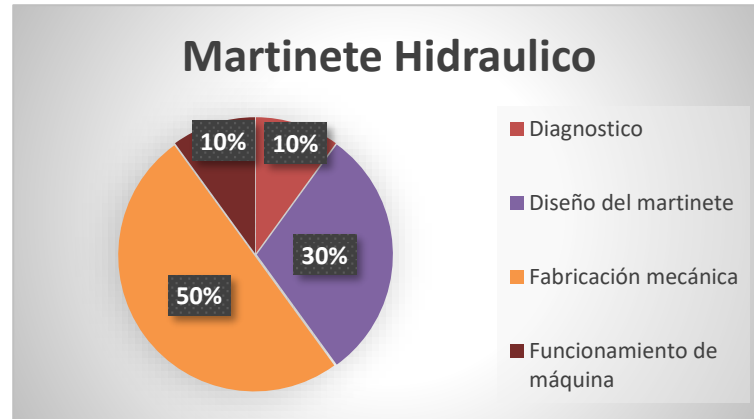


Figura 76: Porcentaje de componentes de trabajo

- Diagnóstico: Se logró mostrar una máquina – herramienta para la utilización en el taller de Mecánica de Producción del IESTPFFAA y con esto desarrollar procesos múltiples en la fabricación de elementos diversos. Cumpliendo con las especificaciones técnicas normadas por la industria Metal mecánica.
- Diseño de molino: Se logró diseñar mediante un software CAD (SolidWorks) la simulación de la máquina – herramienta y configurar la estructura metálica, elementos mecánicos y componentes electrohidráulicas por medio de diversos manuales referenciado por casuísticas de máquinas electrohidráulicas y máquinas - herramientas.
- Fabricación mecánica: Se logró la identificación de componentes metálicos (aceros especiales, aceros estructurales, electrodos de soldadura, bocinas de bronce, tuercas, pernos y etc.) y la utilización del software CAD para la construcción de las piezas mecánicas cumpliendo las normas técnicas según detalla los manuales de trabajo y seguridad industrial.
- Funcionamiento de máquina: Se logró comprobar el funcionamiento estándar del martinete hidráulico mediante el uso del Software CAD según el acondicionamiento de la simulación. Accionando los elementos de la hidráulica y cumpliendo con la regulación de la fuerza del mismo para la variedad de elementos mecánicos diversos.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo se mencionan según los resultados obtenidos y apreciación propia:

- a) Diagnóstico: Para poder tener una mejor noción de lo que es el procedimiento técnico de la forja en el IESTPFFAA se debe de contar con un martinete el cual pueda cumplir el requiriendo para este proceso.
- b) Diseño de martinete: El martinete hidráulico fue diseñado según casuística y fundamentos básicos de máquinas electrohidráulicas según el proceso de formación que brinda el sistema de enseñanza en institutos de educación superior tecnológicos públicos.
- c) Fabricación mecánica: El martinete hidráulico fue fabricado según procedimientos técnicos normalizados de manufactura convencional y un software CAD (SolidWorks).
- d) Funcionamiento de máquina: El martinete hidráulico no presentó ningún problema durante el funcionamiento de prueba y generalmente necesitará de mantenimiento industrial preventivo y correctivo según la utilidad del mismo, que aproximadamente es a los 15 días de cada mes.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del presente trabajo se mencionan según los resultados obtenidos y apreciación propia:

- a) Para un mejor diagnóstico e identificación del problema en procesos productivos en la industria metalúrgica y otros, se deberá contar con la información y equipos convencionales para la detección de fallas, condiciones de servicio inadecuado deficiencias de procesos, etc.
- b) Para poder diseñar una máquina se requiere de sólidos conocimientos y principios de funcionamiento, leyes, parámetros de la física aplicada a mecanismos y máquinas. Por otra parte se requiere de conocimientos del dibujo asistido por ordenador software CAD (SolidWorks).
- c) Los procedimientos técnicos de manufactura en metalmecánica o hidráulica son normalizados y la pericia en la construcción metálica, así como la fabricación en máquinas herramientas dependerá del nivel de logros que se miden en dimensiones del saber, del hacer y el ser del operario.
- d) Las máquinas tanto mecánicas, hidráulicas, neumáticas no son eternas y su vida útil está influenciada conforme al trabajo y a sus operarios; los tipos de mantenimiento industrial que se les brinden como preventivos y correctivos son básicos y muy recomendados para el buen funcionamiento de máquinas electrohidráulicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barboza, Y. J., y Sánchez, M. H. (2019). *Diseño de una máquina de forja tipo ballesta de 250 golpes por minuto para la empresa Agro Pucala Sac–Pucala, Lambayeque*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú Archivo digital.
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/6090>
- Benito, M. (2019). *Estudio mecánico y modelado de un martillo pilón para forja*. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/37851>
- Cámara, Aranda, V, L. (2011). *Diseño y construcción de un sistema de ductos para la climatización zonificada de un invernadero de fresa*. (Tesis de maestría). Centro de Investigación en materiales avanzados, S.C. Chihuahua, México. Recuperado de <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/832/1/Victor%20Luis%20Camara%20Aranda%20MCTA.pdf>
- Granados, S. J. (2014). *Diseño de un martinete para laboratorio universitario*. (Tesis de pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6000>
- Hernandez, G. (2007). *Manual del soldador (26 ed.)*. España.: Asociación española de soldadura y tecnología de unión. Recuperado de <https://galleton.net/index.php/es/libros-pdf/libros-de-ingenieria/item/19192-manual-del-soldador-pdf-german-hernandez-riesco>
- Parrales, J. J., y Flores, A. M. (2015). *Auditoría y propuesta de mejora a las instalaciones eléctricas de la universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Colombia. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10280>

Indura S.A. (2007). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Chile.: Editorial Ograma.

Recuperado de

<http://www.indura.com.ec/Descargar/Manual%20de%20soldadura?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fec%2Fbiblioteca%2F4597905076cb48238c6638290f8adad8.pdf>

Krar, S., Check, A., (2002). *Tecnología de las Máquinas Herramientas*. México DC, Mexico: Alfaomega

https://books.google.com.pe/books/about/Tecnolog%C3%ADa_de_las_m%C3%A1quinas_herramienta.html?id=YCAKAAAACAAJ

Lasheras, J. (2018). *Tecnología Mecánica y Metrotecnica*. España: Donostiarra, S.A.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=41307>

Martines, A, L. (2019). *Tecnología de la fabricación* (Apuntes de teoría) Recuperado de

https://books.google.com.pe/books/about/Tecnolog%C3%ADa_de_la_fabricaci%C3%B3n.html?id=U2GUDwAAQBAJ&redir_esc=y

Perez, M, G y Huaman, Z, J. (2019). *Optimización de diseño en tijerales de acero para naves industriales con grandes luces, considerando diversas condiciones de carga*. (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Perú, Loreto, Perú. Recuperado de

http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1013/TSP_JOSE%20HUAMAN%20ZUBIATE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas. B. F, Sarrazin. A. M, Verdugo.P. A (2015). *Comparación del desempeño de dos estructuras industriales de acero diseñadas según la práctica nacional y disposiciones aisc*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137527/Comparacion-del-desempeno-de-dos-estructuras-industriales-de-acero-disenadas-segun.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Schvab, L. (2011). Maquinas herramientas. Archivo digital.

<https://es.slideshare.net/simonquintanajarez1960/maquinas-y-herramientasr>

Tellez, Conrad, A. (2018). Control predictivo del barco posicionado dinámicamente. Recuperado de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/140539/Tellez%20-%20DISE%c3%91O%20DE%20UN%20CONTROL%20PREDICTIVO%20PARA%20UN%20BARCO%20CON%20POSICIONAMIENTO%20DIN%c3%81MICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vidondo, T. y Flores, C. (1981). Tecnología Mecánica 1. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=53668>

Vidondo, T, y Flores, C. (1981). Tecnología Mecánica 2. Recuperado de

https://books.google.com.pe/books/about/Tecnolog%C3%ADa_mec%C3%A1nica_2_2.html?id=1WD4PQAACAAJ&redir_esc=y

APÉNDICES

Apéndice A. Cronograma de Actividades

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
1	Concepción de la idea	8,88 días?	mar 01/09/20	vie 11/09/20	■											
2	Diseño	25,88 días?	lun 21/09/20	lun 26/10/20		■	■									
3	Adquisición de herramientas, materiales e insumos	5,88 días?	lun 26/10/20	lun 02/11/20			■									
4	Selección del puesto de trabajo	3,88 días?	mar 03/11/20	vie 06/11/20			■									
5	Construcción metálica	19,88 días?	lun 09/11/20	vie 04/12/20			■	■								
6	Fabricación de elementos mecánicos	17,88 días?	mar 01/12/20	jue 24/12/20				■	■							
7	Montaje de componentes electromecánicos	4,88 días?	jue 24/12/20	mié 30/12/20				■								
8	Automatización	2,88 días?	lun 28/12/20	mié 30/12/20				■								
9	Prueba de funcionamiento	0,88 días?	jue 31/12/20	jue 31/12/20				■								
10	Redacción del informe final	4,88 días?	lun 04/01/21	vie 08/01/21				■								
11	Presentación del informe final	0,88 días?	lun 11/01/21	lun 11/01/21				■								
12	Revisión del informe final	3,88 días?	lun 11/01/21	jue 14/01/21				■								

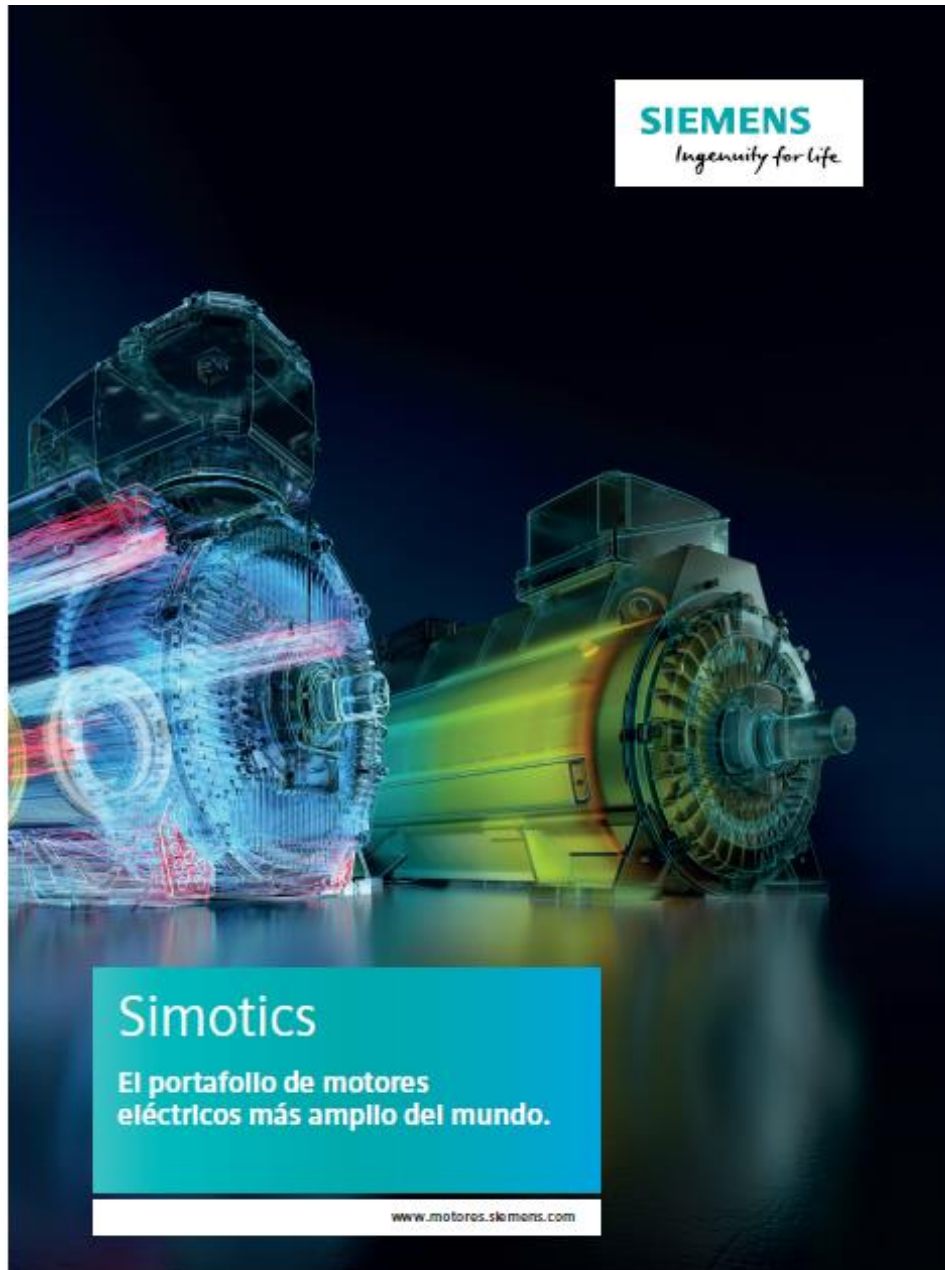
Apéndice B. Cronograma de Presupuestos

DESCRIPCIÓN	Detalle	CANT.	P.U. Soles	Costo Parcial Soles
Compra de motor eléctrico	Siemens de 3hp	1	350	350
Compra de pistón hidráulico	HEB (SBZ250)	1	800	800
Compra de tanque de aceite	De 67 litros	1	600	600
Compra de mangueras de alta presión	TH SLP - 7200	2	150	300
Compra de planchas de aceros bholer K890	Bholer k890	2	150	300
Compra de planchas de acero ASTM A36	ASTM A36	19	40	760
Compra de ejes de acero bholer VCL	Bholer VCL	2	125	250
Compra de bronce grafitado	PJ 107	2	150	300
Compra de válvulas	Dicsa 4/vias	1	80	80
Compra de manómetro	Wika 400 bar	1	70	70
Compra de contactor	Schneider	1	60	60
Compra de interruptor térmico	Schneider	1	30	30
Compra de relé térmico	Schneider	1	30	30
Botones de marcha y parada	Siemens	3	30	30
TOTAL				3960

Costos Totales	
Diagnóstico del proyecto	250
Diseño de martinete hidráulico	200
Presupuesto de fabricación	3960
Funcionamiento de la maquina	250
TOTAL	4660

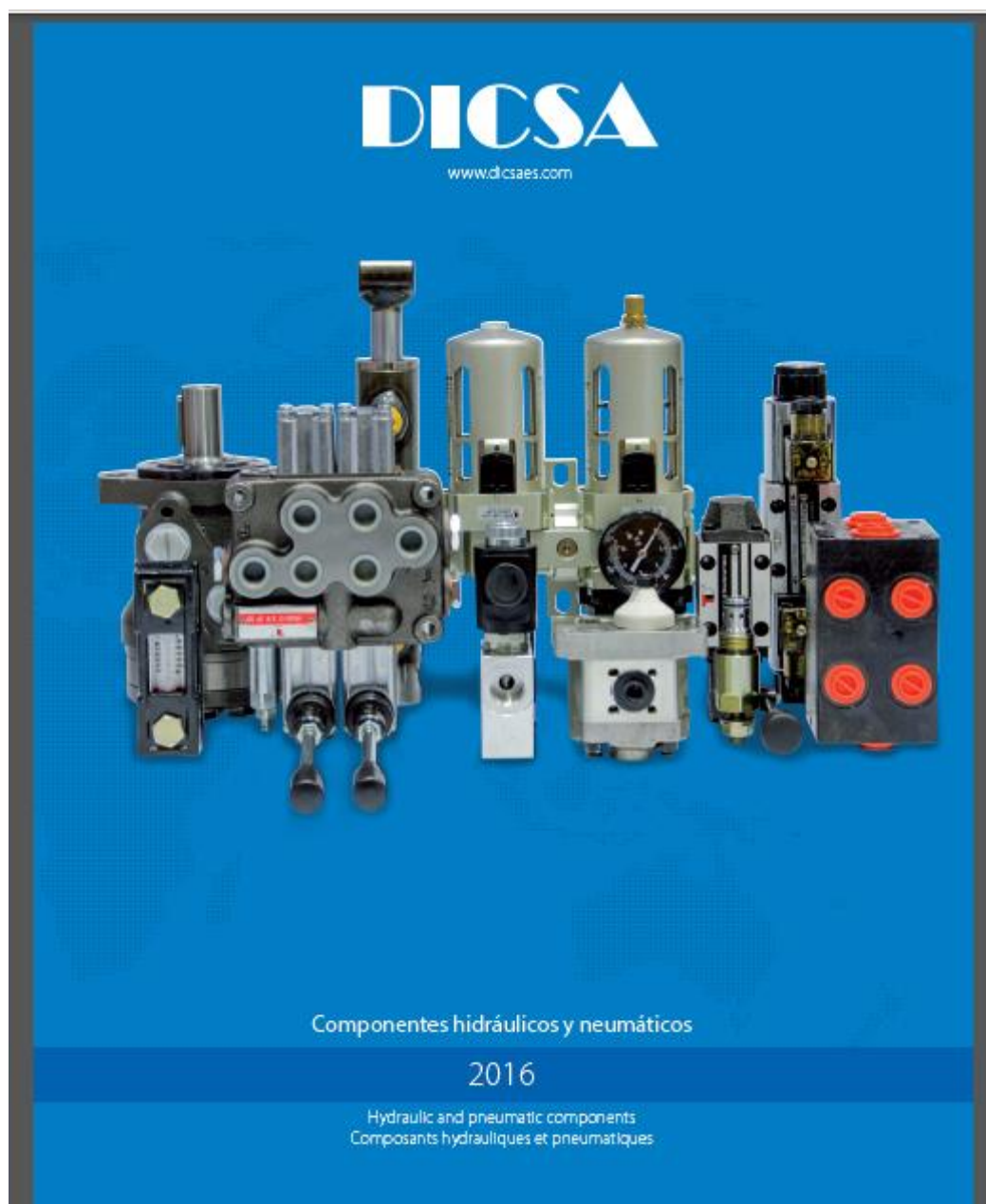
Apéndice C. Manuales
(Utilizados para la ejecución del proyecto)

Apéndice c.1 Manual de Motores



<https://www.nalelectricos.com.co/archivos//Catalogo-Siemens%20.pdf>

Apéndice c.2 Manual de Componentes Hidráulico y Neumáticos



<https://www.dicsaes.com/dicsa/catalogos-productos/componentes-hidraulicos/elementos-control/valvulas>

Apéndice c.3 Manual de Productos Industriales Eléctricos



https://download.schneiderelectric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=SCHC210_1.pdf&p_Doc_Ref=SCHC210

Apéndice c.4 Manual de soldadura



<https://fddocuments.in/document/manual-de-bolsillo-soldexa.html>

Apéndice D. Catálogos

Apéndice d.1 Catálogo de Aceros Especiales



BÖHLER

ACEROS ESPECIALES
Catálogo de aceros para herramientas

			
ACEROS RÁPIDOS	POWDER METALLURGY	TOOL STEEL	TRABAJO EN FRÍO
			
TRABAJO EN CALIENTE	MOLDES DE PLÁSTICO	FABRICACIÓN ADITIVA	SPECIAL MATERIALS

voestalpine High Performance Metals Ibérica, S.A.U.
www.acerosbohler.com

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

https://www.acerosbohler.com/app/uploads/sites/101/2019/08/B%C3%B6hler_toolsteel_2018_LQ.pdf

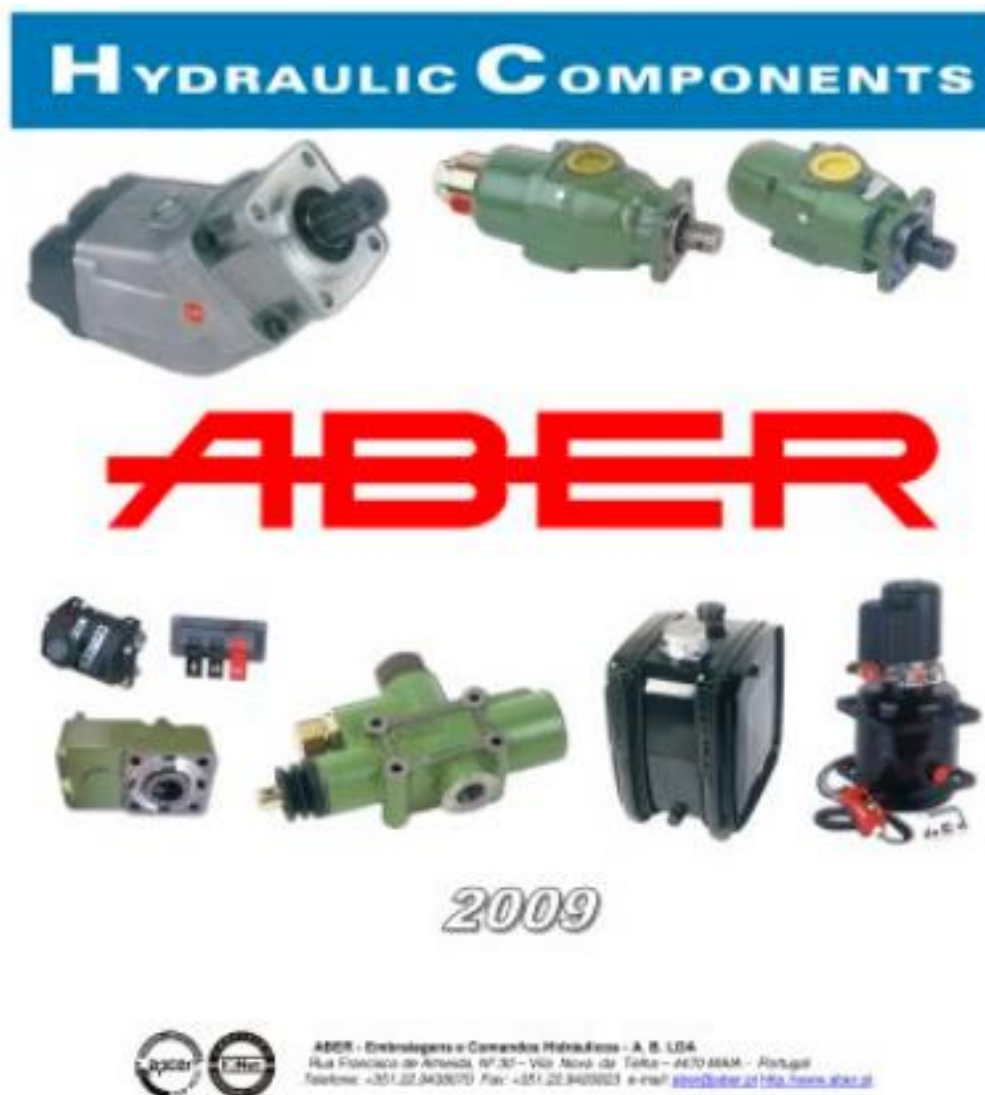
Apéndice d.2 Catálogo de mangueras de alta presión industrial

THSALPE
Terminales Hidráulicos
FABRICANDO RÁCORES DESDE 1978

**MANGUERA FLEXIBLE DE
BAJA Y ALTA PRESIÓN**

<http://www.urnisa.com/catalogos/Catalogo%20Salpe.pdf>

Apéndice d.3 Catálogo de Componentes hidráulicos



<https://pdf.directindustry.es/pdf-en/aber-lda/aber-products/56742-74327.html>

Apéndice E. Fichas Técnicas de Materiales

Apéndice e.1 Ficha Técnica de Bronces grafitados

BARRAS O BOCINAS HUECAS							
CÓDIGO	MEDIDA NOMINAL		Peso Aprox. Kg	DENSIDAD STANDARD (6.0 - 6.2 g/m ³) LARGO 12"		DENSIDAD ALTA (6.6 - 7 g/m ³) LARGO 12"	
	Ø INT.	Ø EXT.		Precio Unit. s/. (Contra entrega)	Precio Unit. s/. (Financiado)	Precio Unit. s/. (Contra entrega)	Precio Unit. s/. (Financiado)
PJ 101	1/2"	1"	1.06	314.90	329.80	346.40	362.70
PJ 103	3/4"	1 1/4"	1.56	410.40	429.70	451.40	472.70
PJ 1032	1/2"	1 1/4"	1.80	420.00	439.00	462.00	486.00
PJ 105	1"	1 1/2"	2.00	502.50	526.10	552.80	578.70
PJ 1052	3/4"	1 1/2"	2.40	565.00	590.00	621.00	652.00
PJ 1054	1/2"	1 1/2"	2.72	577.00	602.00	634.00	663.00
PJ 107	1 1/4"	1 3/4"	2.50	677.00	708.00	NSF	NSF
PJ 1072	1"	1 3/4"	3.40	725.60	759.70	NSF	NSF
PJ 1074	3/4"	1 3/4"	3.90	758.00	793.60	833.80	873.00
PJ 1076	1/2"	1 3/4"	4.00	778.00	814.60	855.80	896.00
PJ 109	1 1/2"	2"	3.30	765.00	801.00	NSF	NSF
PJ 1092	1 1/4"	2"	4.00	855.00	895.20	NSF	NSF
PJ 1094	1"	2"	4.90	986.00	1,032.30	1,084.60	1,135.60
PJ 1096	3/4"	2"	4.72	984.00	1,040.00	1,082.40	1,138.00
PJ 1098	1/2"	2"	5.00	1,062.00	1,112.90	1,168.20	1,223.10
PJ 111	1 3/4"	2 1/4"	3.18	NSF	NSF	NSF	NSF
PJ 1110	1/2"	2 1/4"	5.62	1,253.10	1,312.80	1,378.30	1,444.10
PJ 1112	1 1/2"	2 1/4"	3.80	948.30	992.90	NSF	NSF
PJ 1114	1 1/4"	2 1/4"	4.40	1,072.50	1,122.90	NSF	NSF
PJ 1116	1"	2 1/4"	5.30	1,193.70	1,249.00	1,313.10	1,372.00
PJ 1118	3/4"	2 1/4"	5.40	1,225.00	1,282.60	1,347.50	1,410.80
PJ 113	2"	2 1/2"	3.90	NSF	NSF	NSF	NSF
PJ 1132	1 3/4"	2 1/2"	4.66	NSF	NSF	NSF	NSF
PJ 1134	1 1/2"	2 1/2"	6.21	1,310.00	1,371.60	NSF	NSF
PJ 1136	1 1/4"	2 1/2"	6.30	1,321.10	1,383.20	NSF	NSF
PJ 1138	1"	2 1/2"	7.00	1,412.00	1,478.40	1,553.20	1,626.20
PJ 1140	3/4"	2 1/2"	7.30	1,455.90	1,548.80	1,627.20	1,703.70
PJ 1142	1/2"	2 1/2"	7.50	1,430.90	1,497.20	1,573.00	1,646.90
PJ 115	2"	3"	7.00	1,600.00	1,675.20	NSF	NSF
PJ 1152	1 1/2"	3"	8.50	1,688.00	1,767.30	NSF	NSF
PJ 1154	1"	3"	9.60	1,824.00	1,910.00	2,006.40	2,100.70
PJ 1156	3/4"	3"	9.80	1,887.00	1,975.70	2,075.70	2,173.30
PJ 1158	1/2"	3"	10.00	1,927.20	2,017.80	2,119.90	2,219.50
PJ 116	2 1/2"	3 1/2"	8.80	2,065.00	2,162.00	NSF	NSF
PJ 1162	2"	3 1/2"	10.30	2,152.00	2,253.00	NSF	NSF
PJ 1164	1 1/2"	3 1/2"	12.30	2,417.10	2,530.60	2,658.80	2,783.70
PJ 1166	1"	3 1/2"	13.40	2,496.00	2,613.00	2,745.00	2,873.00
PJ 1168	3/4"	3 1/2"	13.70	2,555.50	2,675.60	2,811.00	2,943.00
PJ 117	1/2"	3 1/2"	14.00	2,612.00	2,734.70	2,873.20	3,006.20
PJ 1172	3"	4"	9.80	NSF	NSF	NSF	NSF
PJ 1174	2 1/2"	4"	12.00	2,417.90	2,531.50	NSF	NSF
PJ 1176	2"	4"	14.00	2,823.00	2,955.70	NSF	NSF
PJ 1178	1 1/2"	4"	15.77	3,165.50	3,313.70	3,482.00	3,645.70
PJ 1180	1"	4"	17.00	3,275.80	3,429.80	3,603.40	3,775.00
PJ 1182	3/4"	4"	17.30	3,316.00	3,471.80	3,647.60	3,821.30
PJ 1184	1/2"	4"	17.50	3,343.00	3,502.30	3,677.40	3,852.50
PJ 1186	3 1/2"	4 1/2"	13.00	NSF	NSF	NSF	NSF
PJ 1188	3"	4 1/2"	15.60	3,328.20	3,484.60	NSF	NSF
PJ 1190	2 1/2"	4 1/2"	18.10	3,734.00	3,909.50	NSF	NSF
PJ 1192	2"	4 1/2"	20.50	4,051.60	4,242.00	4,456.80	4,666.20
PJ 1194	1 1/2"	4 1/2"	21.90	4,177.20	4,373.50	4,594.90	4,810.90
PJ 1196	1"	4 1/2"	23.00	4,285.00	4,486.00	4,713.00	4,925.00

Apéndice e.2 Fichas Técnicas de Aceros Especiales VCL

VCL



AISI : 4140
DIN : 42 Cr Mo 4
WN°: 1.7223/25

Tipo de aleación promedio : C 0,41 Cr 1,1 Mo 0,2 Si 0,2 Mn 0,7 %
Color de identificación : Verde - Blanco
Estado de suministro : Bonificado 250 - 350 HB Típico. Ver tabla inf.
Largo estándar : 3,5 - 6 metros.

Acero especial de bonificación con aleación de cromo molibdeno.

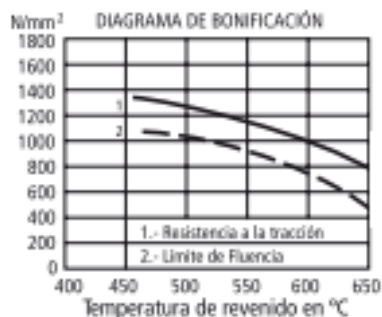
Muy resistente a la tracción y a la torsión, como también a cambios de flexión. Se suministra en estado bonificado, lo que permite, en la mayoría de los casos, su aplicación sin necesidad de tratamiento térmico adicional.

APLICACIONES: Partes de maquinaria y repuestos de dimensiones medianas, con grandes exigencias en las propiedades arriba mencionadas y también ciertos elementos para la construcción de motores, engranajes, pernos, tuercas, pines, émbolos, árboles de transmisión, ejes de bombas, cañones de armas para la cacería.

27

INDICACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO

Forjado: 1050 - 850 °C
Normalizado: 840 - 880 °C
Recocido: 690 - 720 °C
Enfriamiento lento en el horno
Temple: al aceite 830 - 860 °C
al agua 820 - 850 °C
Dureza obtenible: 52 - 56 HRC
Revenido : 540 - 680 °C
Nitrurar: 580 °C



Resistencia en estado Recocido		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EN ESTADO BONIFICADO						
máx. N/mm²	Dureza Brinell máx.	Diámetro mm.		Límite de fluencia N/mm²	Resistencia a la tracción N/mm²	Elongación (Lo = 5d) % mín.	Estricción % mín.	Resiliencia según DVM Joule
		desde	hasta					
770	241	16	16	835	1030 - 1250	10	40	34
		40	40	715	930 - 1130	11	45	41
		100	100	595	830 - 1030	12	50	41
		160	160	530	730 - 900	13	55	41
		160	250	490	690 - 840	14	55	41

Soldadura: Consultar con nuestro Departamento Técnico

02

Apéndice e.3 Ficha Técnica de Aceros Estructurales ASTM -A36

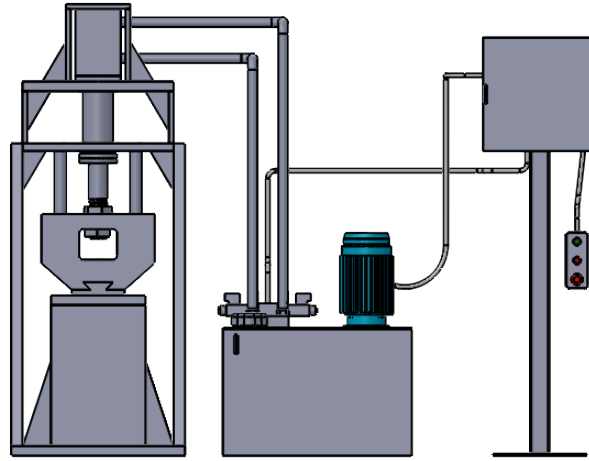
Propiedades Mecánicas del Acero A36

La lista a continuación resume las propiedades mecánicas del acero A36, como el módulo de elasticidad (módulo de Young), el módulo de corte, la resistencia a la tracción máxima, el límite elástico, la dureza Brinell, etc.

Propiedades Mecánicas		Notas
Resistencia a la tracción, MPa (ksi)	400-550 (58-80)	Placas de acero, formas y barras
Límite elástico (Esfuerzo de fluencia), MPa (ksi), $\geq$	250 (36)	Espesor $\leq$ 200mm (8 pulg.)
	220 (32)	Espesor de placas de acero > 200mm (8 pulg.)
Elongación, %, $\geq$	20	Placas y barras en 200 mm (8 pulg.)
	23	Placas y barras en 50 mm (2 pulg.)
Dureza Brinell, HBW	119-162	Basado en la conversión de resistencia a la tracción
Módulo de elasticidad, GPa (ksi)	200 (29×10^3)	–
Prueba de impacto Charpy con muesca en V, J (ft-lbf), $\geq$	27 (20)	Formas estructurales, ubicación alternativa del núcleo
Módulo de corte, GPa (ksi)	79.3 (11.5×10^3)	–
Fy del acero A36 (Límite de fluencia), MPa (ksi), $\geq$	250 (36)	–

<https://www.materialmundial.com/acero-astm-a36-propiedades-ficha-tecnica-estructural/>

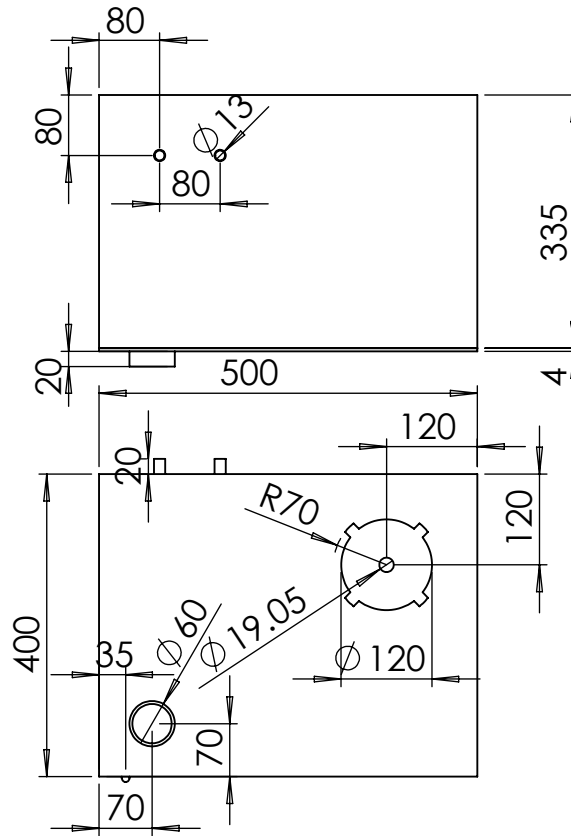
Apéndice F. Planos



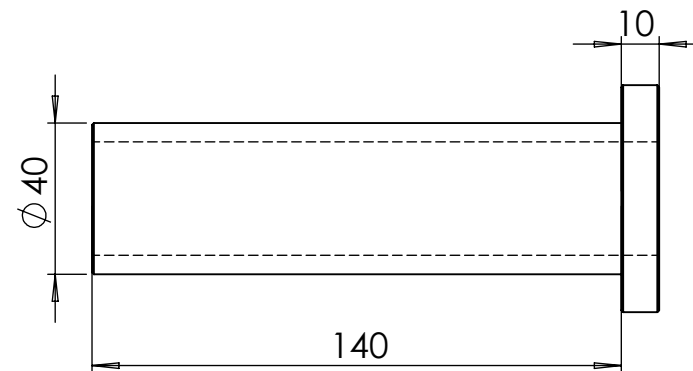
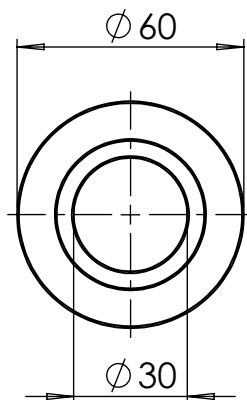
	1	Martinete			1193mmX460mmX600mm				Diversos			
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c		
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d		
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala		Remplazado por reemplazo de	
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multriples en fabricación metalmecánica									1:20			
											Nombre	Fecha
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020	
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021	
									Aprobado		Mallma J.	02/01/2021
									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4	





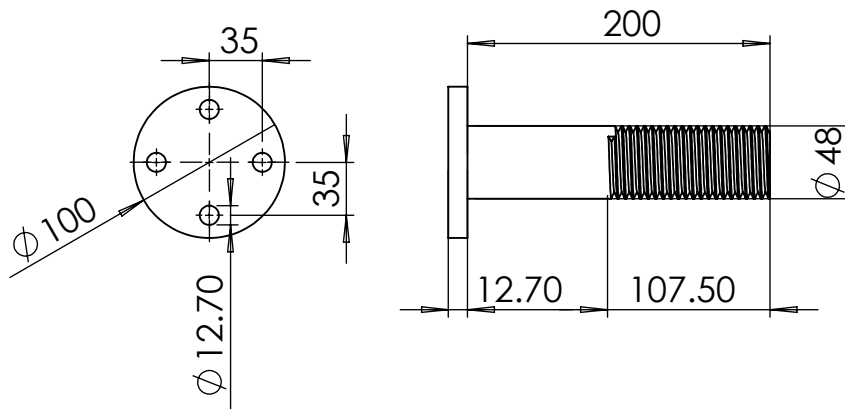


1	1	Tanque de aceite		400mmX3350mmX335mm				Diversos		Observaciones	
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material			
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c	
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d	
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala	Reemplazado por reemplazo de	
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica										1:10	
									Dibujado		Saucedo A.
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4



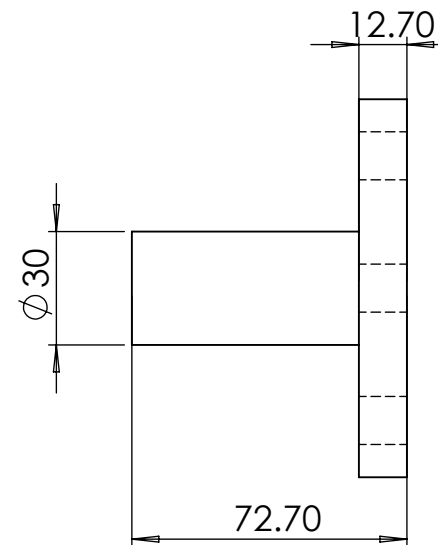
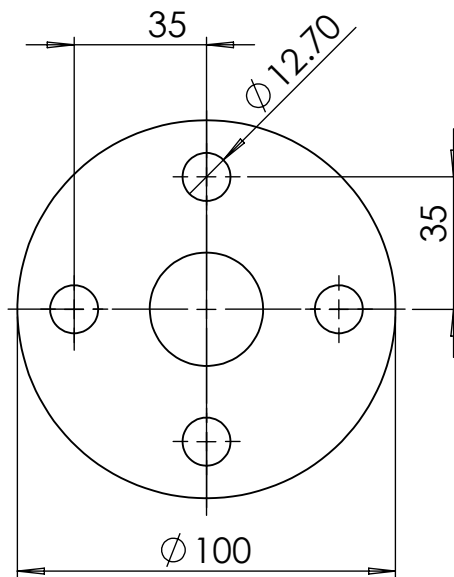
2	2	Bocina			150mmX60mmX40mm				Bronce grafitado			
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
										c		
										d		
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3				
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2				
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala		Remplazado por reemplazo de	
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica									1:2		Nombre	Fecha
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
										Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4





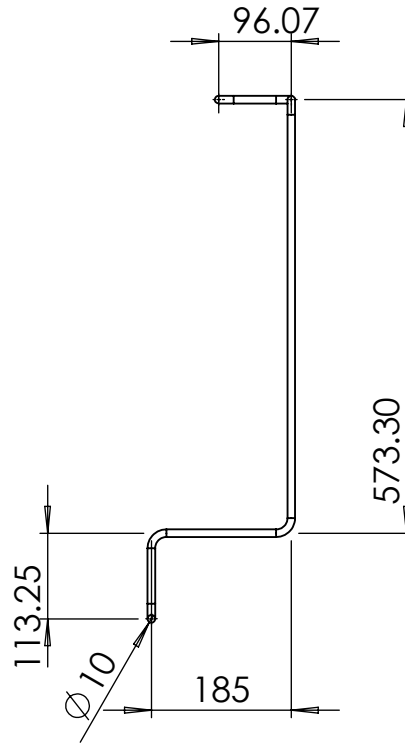
3	1	Brida de anclaje		212.7mmX100mmX48mm				ASTM A36		Templado	
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
										c	
										d	
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		
Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2				
Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala			
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								1:5		Remplazado por reemplazo de	
										Nombre	Fecha
								Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020	
								Revisado	Mallma J.	01/01/2021	
								Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4





4	1	Brida de anclaje		72.7mmX100mmX30mm				ASTM A36		Templado	
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
		b									
		c									
		d									
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5			
Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2				
Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°											
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								Escala 1:2		Remplazado por	
										reemplazo de	
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
								Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4	

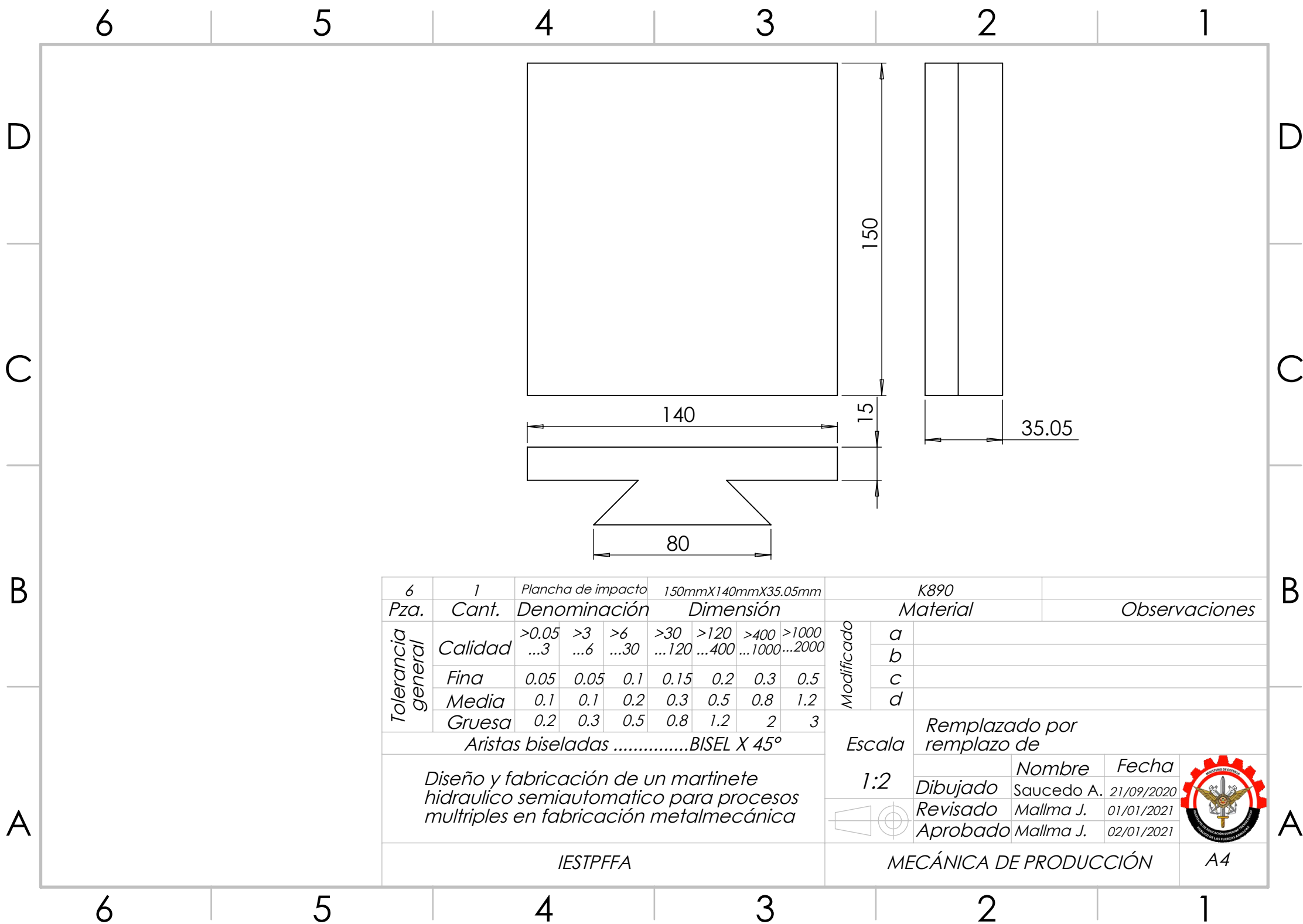




5	1	Mangera hidraulica			691mmX10mm				Caucho sintetico					
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones			
Tolerancia general	Calidad	>0.05	>3	>6	>30	>120	>400	>1000	Modificado	a				
		...3	...6	...30	...120	...400	...1000	...2000		b				
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3		0.5	c			
		Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8		1.2	d			
		Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2		3				
Aristas biseladasBISEL X 45°										Escala	Remplazado por reemplazo de			
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multriples en fabricación metalmecánica											1:10			
												Nombre		Fecha
												Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
												Revisado	Mallma J.	01/01/2021
 										Aprobado	Mallma J.	02/01/2021		
IESTPFFA										MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4		







D

D

C

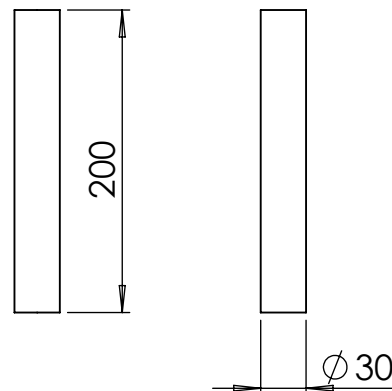
C

B

B

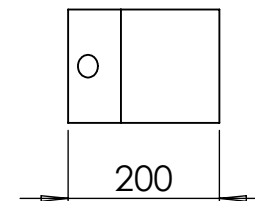
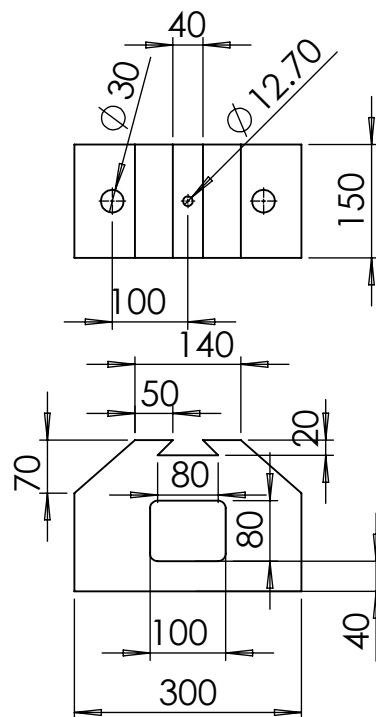
A

A



7	2	Guía		1193mmX460mmX600mm				VCL				
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones		
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
		b										
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c		
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d		
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala	Remplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica										1:5		Nombre
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
										Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4





8	1	Martillo		300mmX150mmX200mm				ASTM A36			
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c	
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d	
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala	Remplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								1:10		Nombre	Fecha
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4





D

C

B

A

6

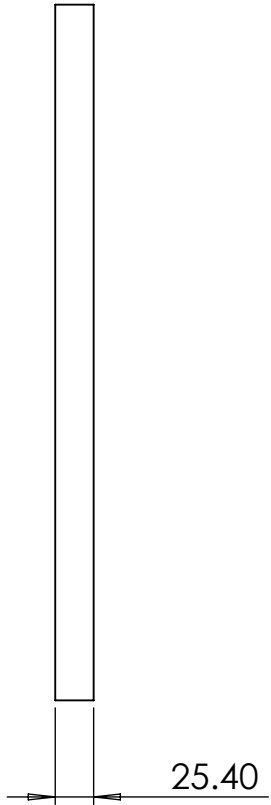
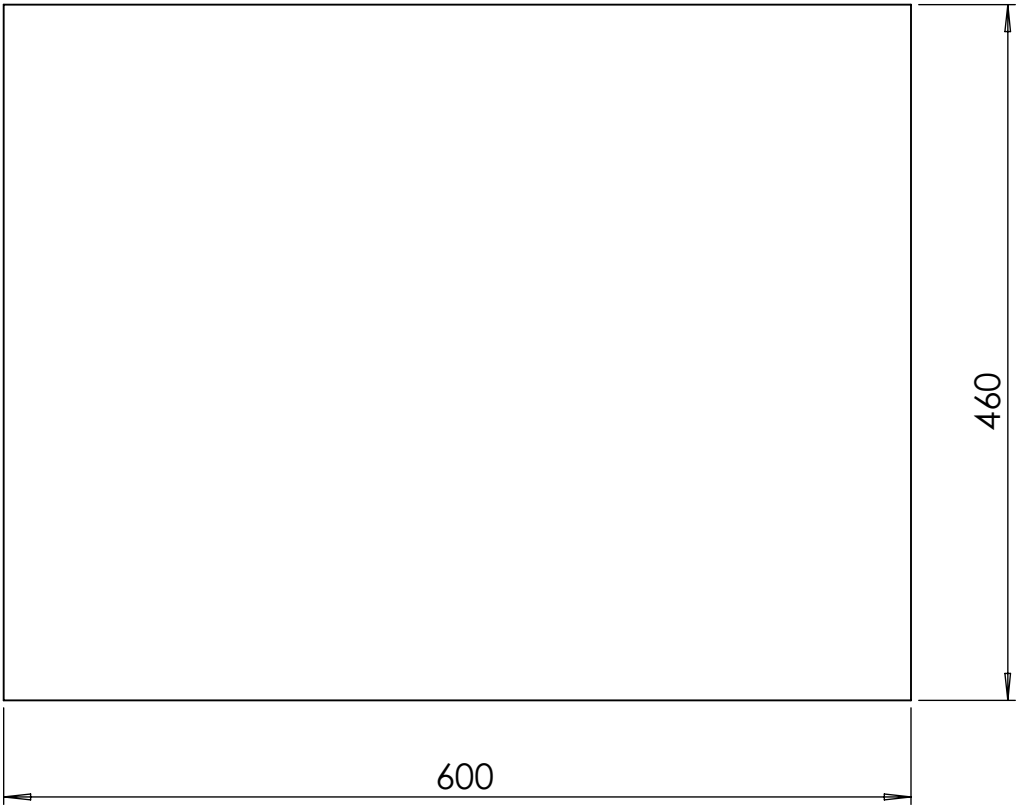
5

4

3

2

1



D

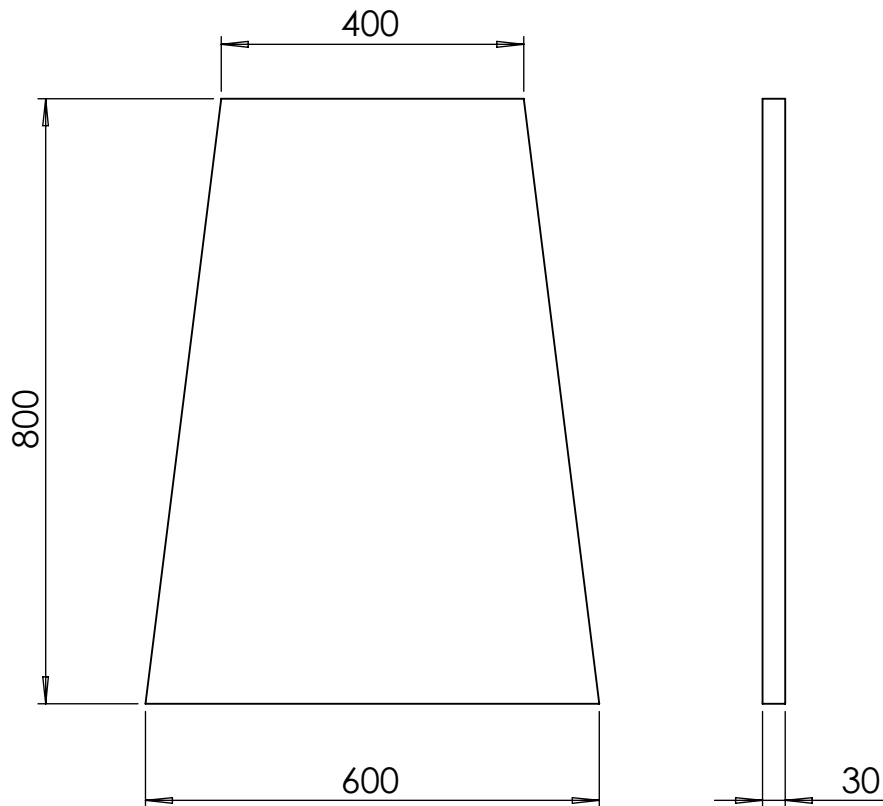
C

B

A

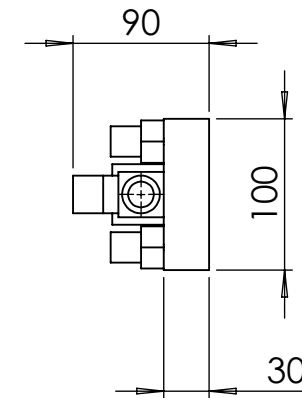
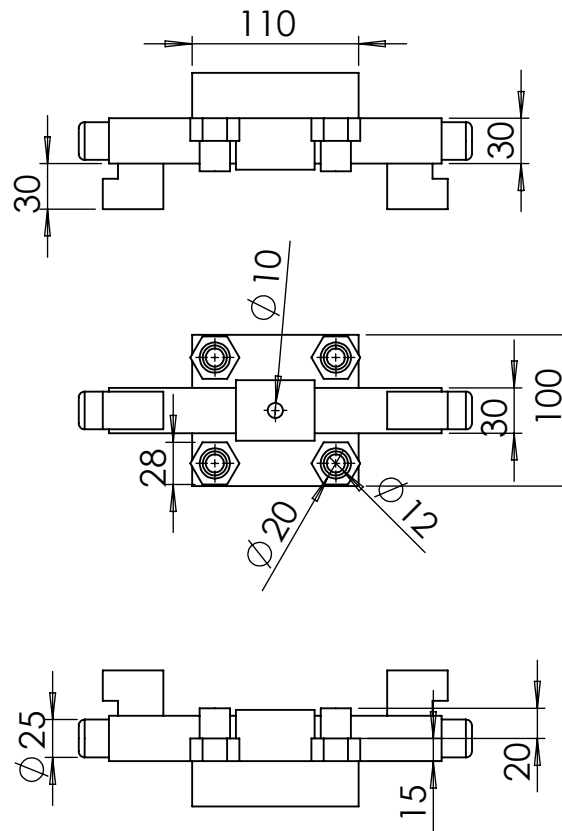
9	1	Base		600mmX460mmX25.4mm				ASTM A36				
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
										c		
										d		
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5			
Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2					
Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3					
Aristas biseladasBISEL X 45°												
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica												
IESTPFFA												
MECÁNICA DE PRODUCCIÓN												
A4												





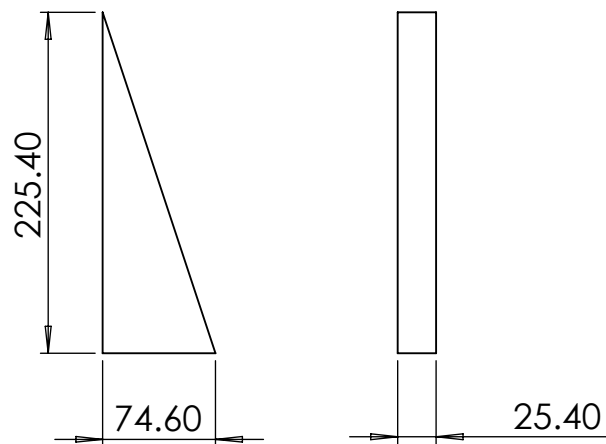
10	2	Plancha lateral		800mmX600mmX30mm				ASTM A36				
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones		
Tolerancia general	Calidad	>0.05	>3	>6	>30	>120	>400	>1000	Modificado	a		
		...3	...6	...30	...120	...400	...1000	...2000		b		
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3		0.5	c	
		Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8		1.2	d	
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala	Reemplazado por reemplazo de			
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								1:10		Nombre	Fecha	
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020	
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021	
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4	





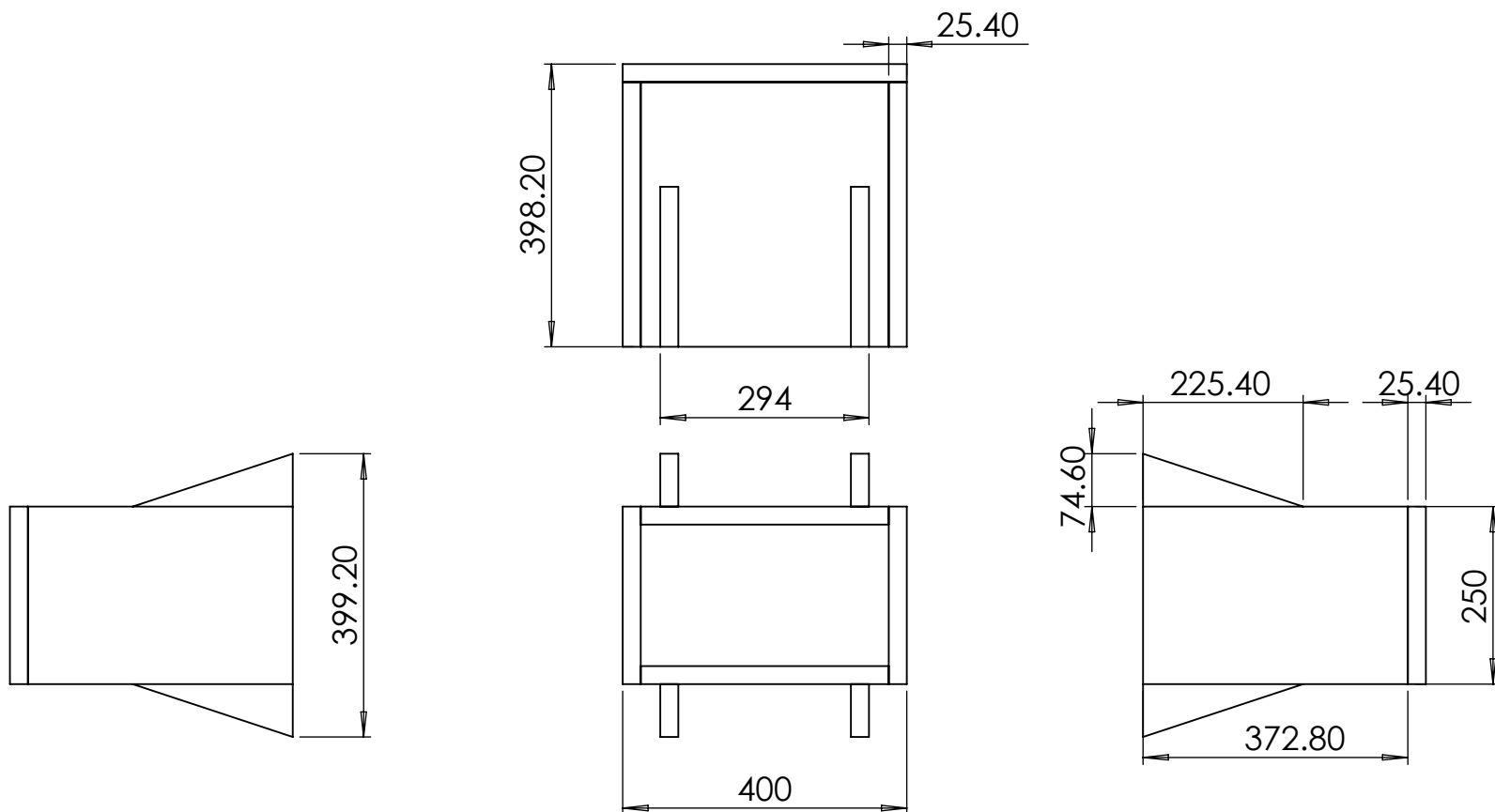
11	1	Valvula hidraulica		260mmX1000mmX90mm				Diversos		Observaciones		
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material				
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
										c		
										d		
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5			
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2				
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala 1:5	Remplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica											Nombre	Fecha
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4	
IESTPFFA												





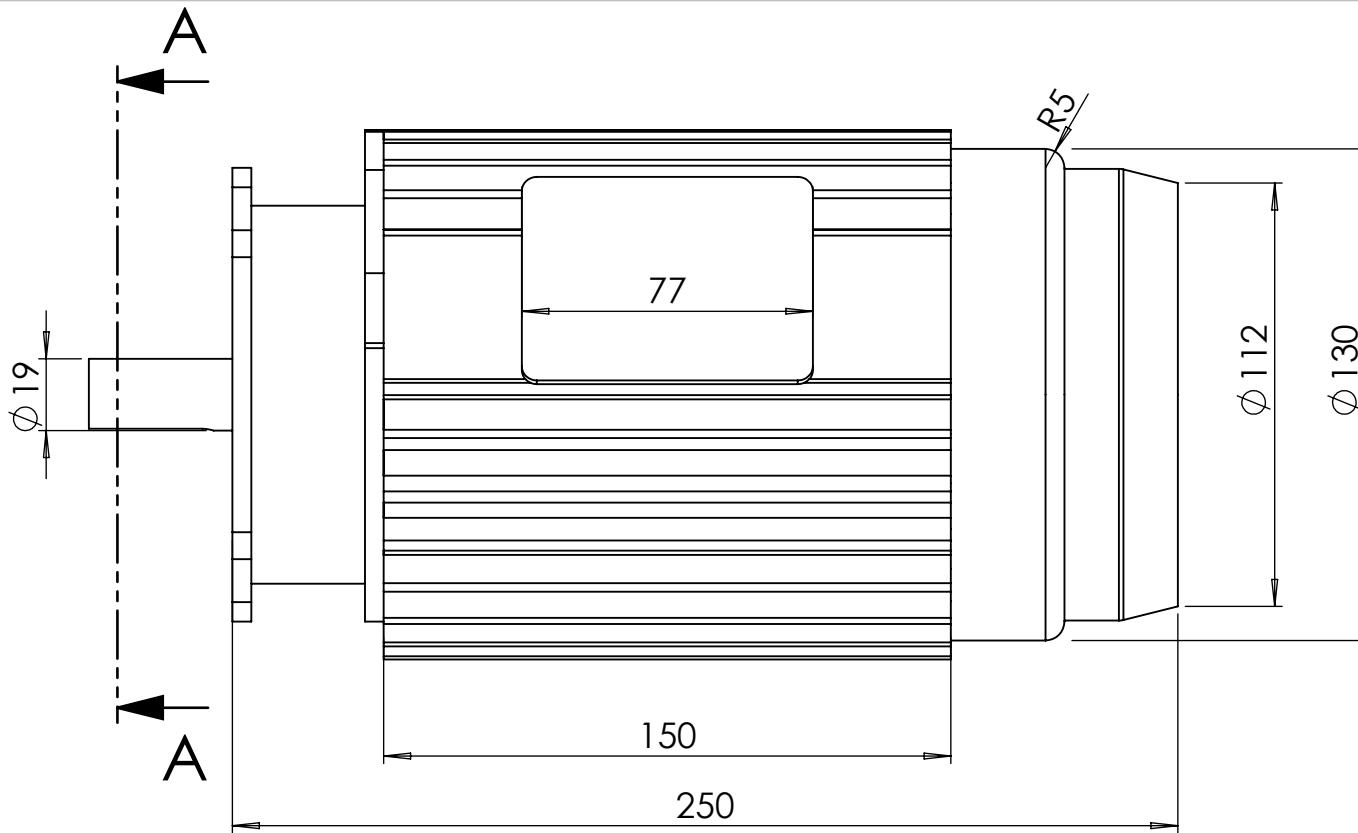
12	4	Cartela		225.4mmX74.60mmX25.4mm				ASTM A36			
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
		b									
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c	
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d	
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala	Remplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								1:5		Nombre	Fecha
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
Aprobado	Mallma J.	02/01/2021									
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4





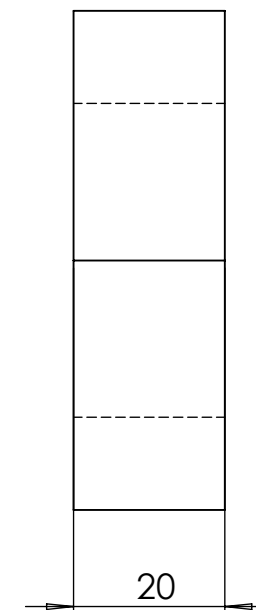
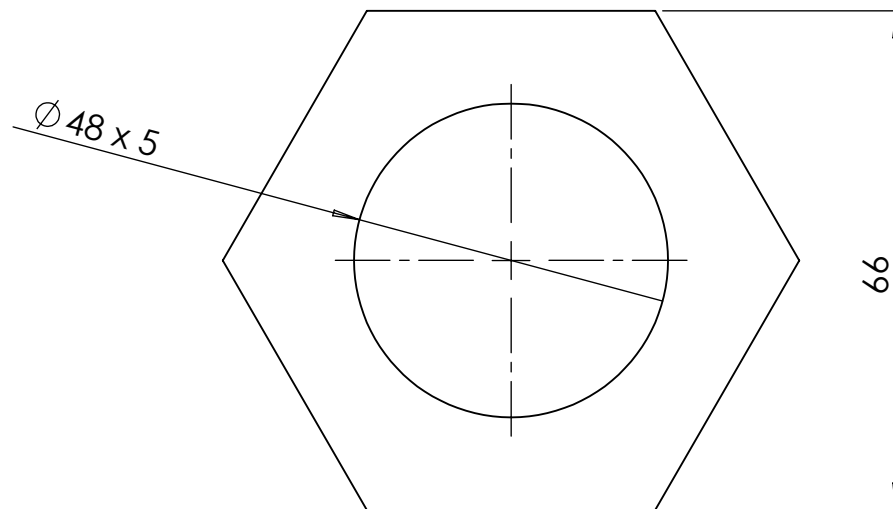
13	1	Yunque		372.8mmX400mmX399.2mm				K890			
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
										c	
										d	
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2			
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala	Remplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica								1:10		Nombre	Fecha
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4



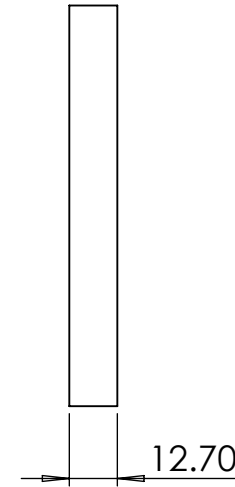
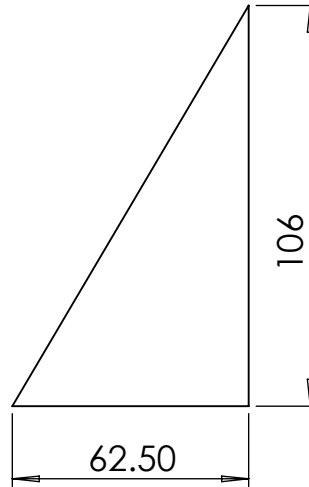


14	1	Motor electrico		288mmX139.5mm				Diversos				
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones		
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
										c		
										d		
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5				
Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2					
Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3					
Aristas biseladasBISEL X 45°								Escala	Remplazado por reemplazo de			
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica									1:2		Nombre	Fecha
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA								MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4	





15	2	Tuerca		66mmX20mmX48mm				ASTM A36				
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones		
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
										b		
										c		
										d		
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5			
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2				
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala	Reemplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multriples en fabricación metalmecánica										1:1		Nombre
									Dibujado		Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado		Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
									IESTPFFA			



16 Pza.	16 Cant.	Cartela			106mmX62.5mmX12.7mm				ASTM A36				
		Denominación			Dimensión				Material		Observaciones		
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a			
										b			
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3		0.5	c		
		Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8		1.2	d		
		Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3				
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala 1:2	Remplazado por reemplazo de			
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica											Nombre	Fecha	
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020	
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021	
										Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN			A4	



D

D

C

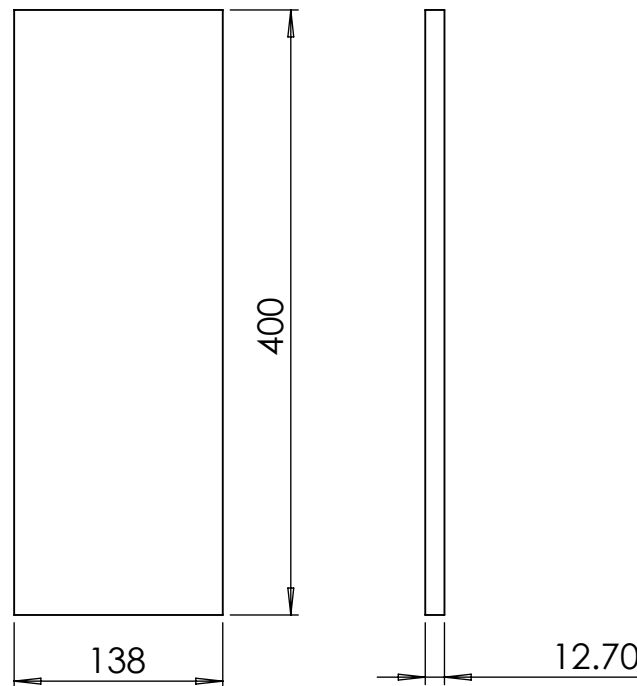
C

B

B

A

A



17	2	Plancha lateral		400mmX138mmX12.7mm				ASTM A36			
Pza.	Cant.	Denominación		Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
										c	
										d	
		Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3			
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2			
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala		
Diseño y fabricación de un martinete hidráulico semiautomático para procesos múltiples en fabricación metalmecánica									Remplazado por		
									reemplazo de		
									Nombre	Fecha	
									Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
									Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4



6

5

4

3

2

1

6

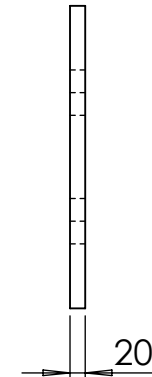
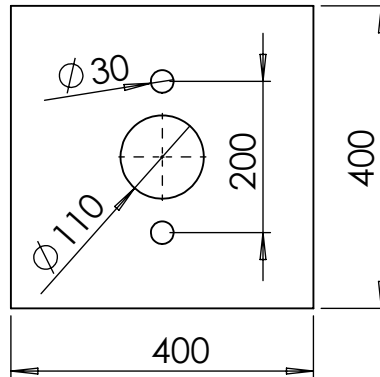
5

4

3

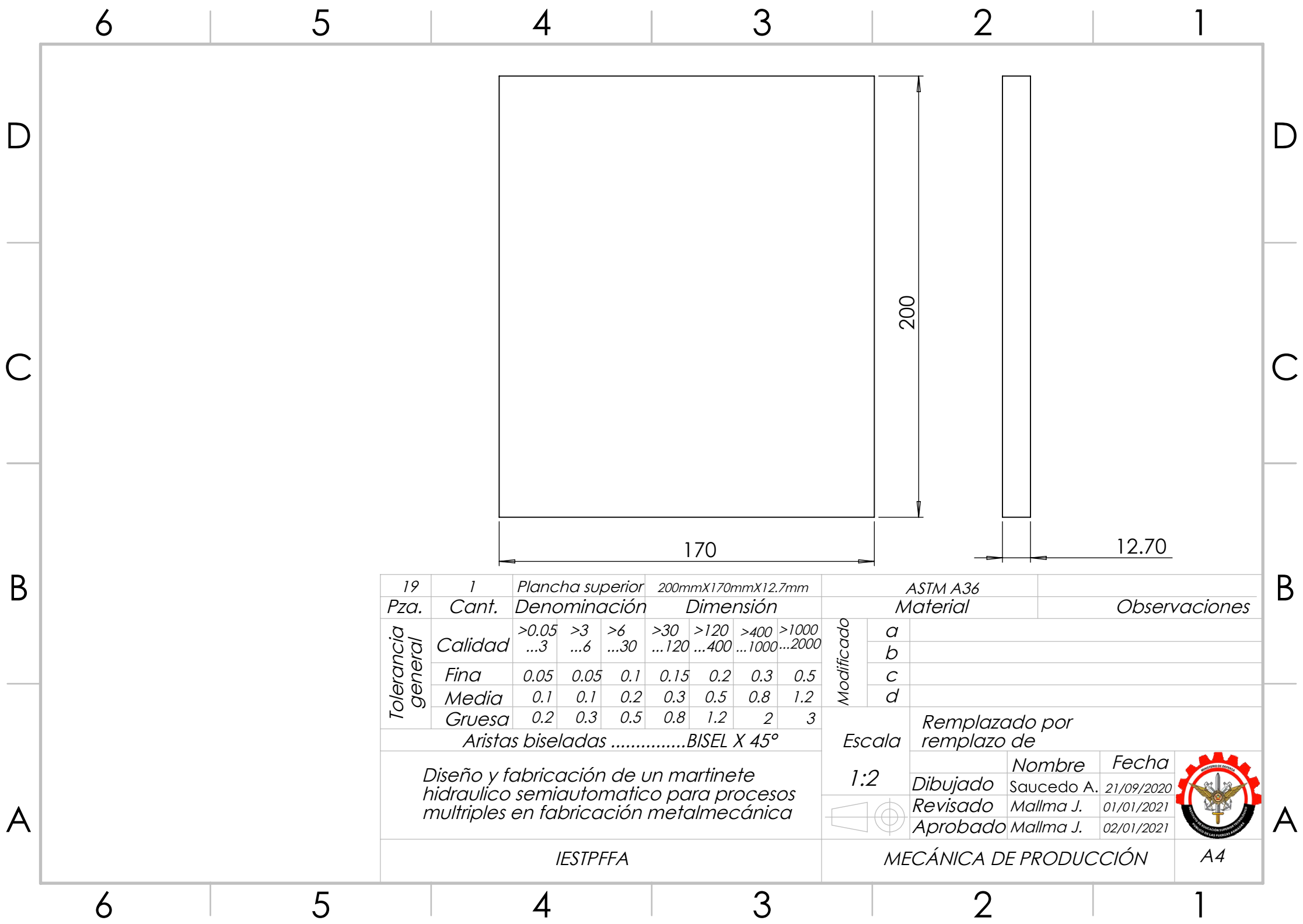
2

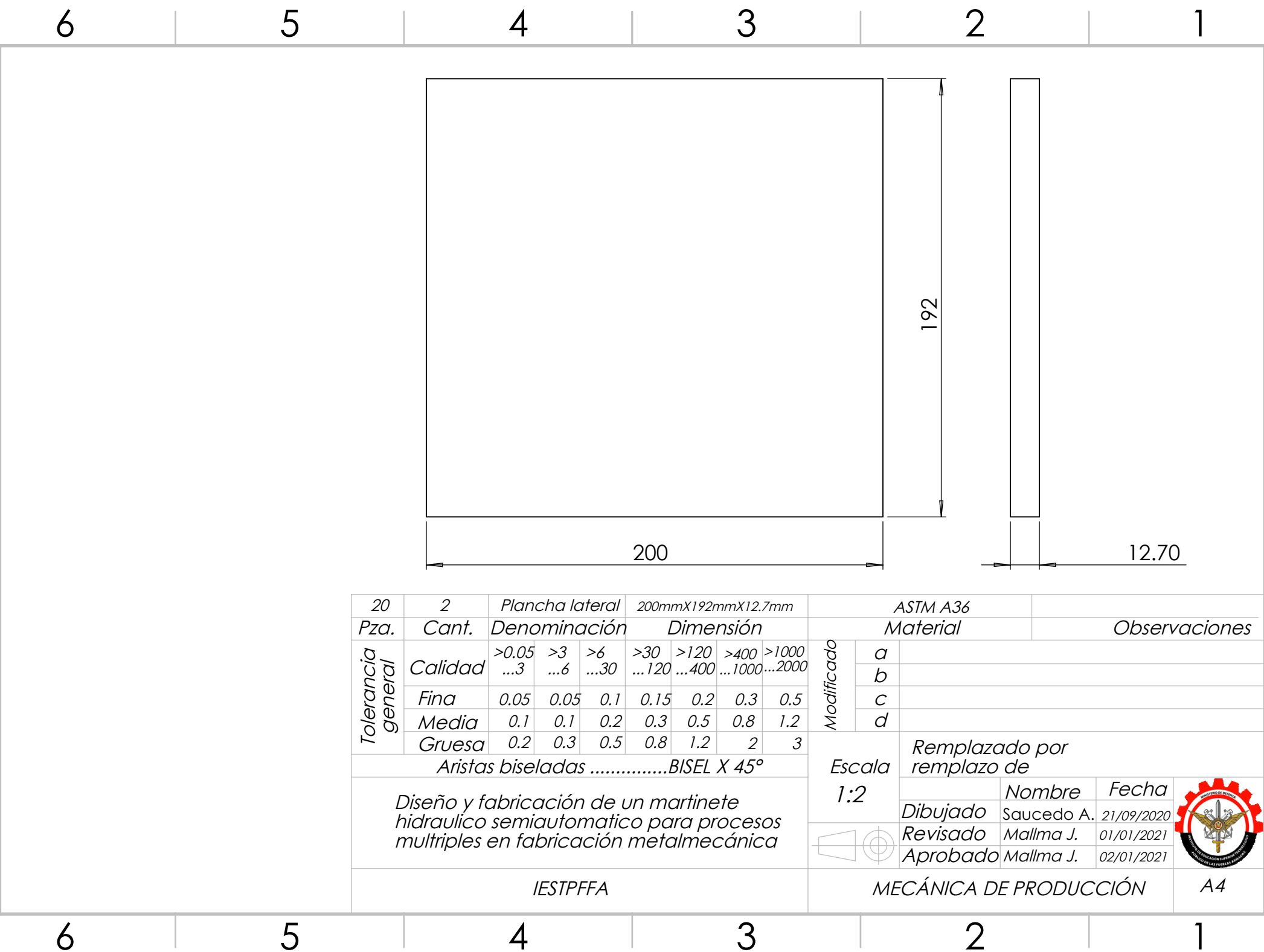
1

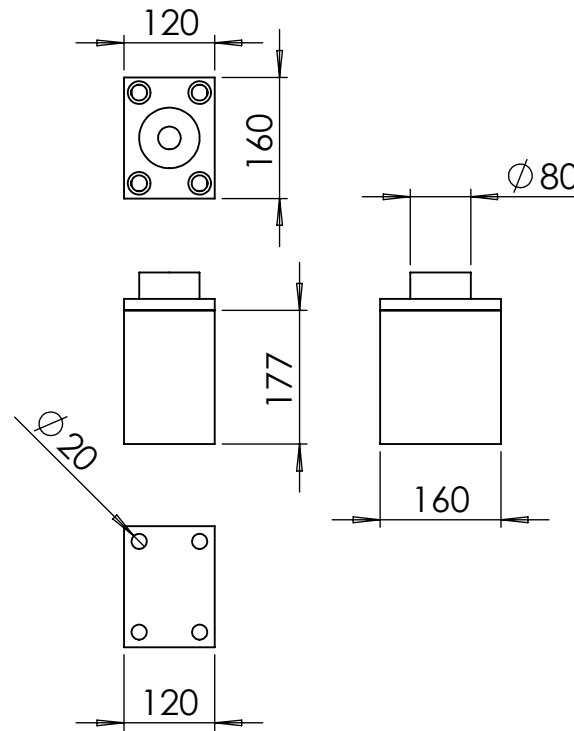


18	1	Porta guias			400mmX400mmX20mm				ASTM A36			
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
	Fin	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		b		
	Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		c		
	Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3		d		
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala		Remplazado por reemplazo de	
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica									1:10		Nombre	Fecha
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4	

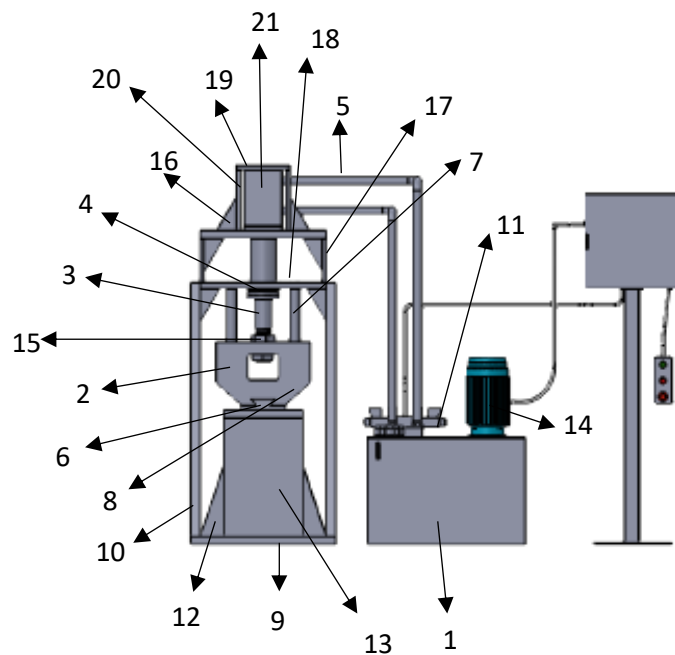








21	1	Pistón hidraulico			177mmX120mm				Diversos			
Pza.	Cant.	Denominación			Dimensión				Material		Observaciones	
Tolerancia general	Calidad	>0.05	>3	>6	>30	>120	>400	>1000	Modificado	a		
		...3	...6	...30	...120	...400	...1000	...2000		b		
		0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5		c		
		0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2		d		
		Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3			
Aristas biseladasBISEL X 45°									Escala 1:10 	Reemplazado por reemplazo de		
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmecánica											Nombre	Fecha
										Dibujado	Saucedo A.	21/09/2020
										Revisado	Mallma J.	01/01/2021
									Aprobado	Mallma J.	02/01/2021	
IESTPFFA									MECÁNICA DE PRODUCCIÓN		A4	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Tanque de aceite	1
2	Bocina	1
3	Brida de anclaje	2
4	Brida de anclaje	2
5	Manguera hidraulica	12
6	Plancha de impacto	1
7	Guia	2
8	Martillo	1
9	Base	1
10	Plancha lateral	2
11	Valvula hidraulica	1
12	Cartela	2
13	Yunque	1
14	Motor electrico	1
15	Tuerca	1
16	Cartela	1
17	Plancha lateral	1
18	Porta guias	1
19	Plancha superior	2
20	Plancha lateral	1
21	Pistón hidraulico	1

		1		Martinete Hidraulico		1193mmX460mmX600mm		Diversos				
Pza.	Cant.	Denominación				Dimensión				Material		Observaciones
Tolerancia general	Calidad	>0.05 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a		
		b										
		c										
		d										
	Fina	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5				
Media	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2					
Gruesa	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3					
Aristas biseladasBISEL X 45°												
Diseño y fabricación de un martinete hidraulico semiautomatico para procesos multiples en fabricación metalmeccánica												
Escala 1:20												
Remplazado por reemplazo de												
Dibujado Saucedo A. 21/09/2020												
Revisado Mallma J. 01/01/2021												
Aprobado Mallma J. 02/01/2021												
IESTPFFA												
MECÁNICA DE PRODUCCIÓN												
A4												

