



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RAFAELA
Departamento de Ingeniería Electromecánica

Asignatura

PROYECTO FINAL

**“CUBETeadora DE ALFALFA DE EJE
HORIZONTAL CON CAPACIDAD DE 6 TN/HS,
DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
TRIFÁSICO, DE POTENCIA 200 HP, DE
FABRICACIÓN NACIONAL, PARA LA
REPUBLICA ARGENTINA”**

Autores:

COMETTO, Franco Carlos - KLEIN, Darío Raúl
SILVA, Ezequiel Andrés

Director:

Ing. CAPELLA, Bruno

RAFAELA (Santa Fe), Argentina

Abril de 2021

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RAFAELA
Departamento Ingeniería Electromecánica

ASIGNATURA
PROYECTO FINAL

**“CUBETEADORA DE ALFALFA DE EJE
HORIZONTAL CON CAPACIDAD DE 6 TN/HS,
DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
TRIFÁSICO, DE POTENCIA 200 HP, DE
FABRICACIÓN NACIONAL, PARA LA
REPUBLICA ARGENTINA”**

Proyecto Final elaborado por:

COMETTO, Franco Carlos ¹ - KLEIN, Darío Raúl ² - SILVA, Ezequiel Andrés ³

Correo Electrónico:

¹ fcometto@gmail.com - ² darioklein12@gmail.com - ³ezequiel.silva93@gmail.com

Bajo la Dirección de:

Ing. CAPELLA, Bruno

Correo Electrónico:

bcapella79@gmail.com

www.frra.utn.edu.ar

Rafaela (Santa Fe), Argentina

Abril de 2021

ÍNDICE

<i>CAPÍTULO 1</i>	28
<i>PLAN DE PROYECTO FINAL</i>	28
1.1. INTRODUCCIÓN	28
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	31
1.3. FUNDAMENTO DEL TEMA ELEGIDO	32
1.4. OBJETIVO GENERAL	33
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
<i>CAPÍTULO 2</i>	34
<i>CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO</i>	34
2.1. ANÁLISIS DEL MERCADO Y EL PRODUCTO	34
2.1.1. Antecedentes	34
2.2. TIPOS DE CUBETeadoras Y CARACTERÍSTICAS	38
2.2.1. Cubeteadoras de eje vertical	38
2.2.2. Cubeteadoras de eje horizontal	40
2.2.3. Comparación entre tecnologías	42
2.2.4. Capacidad de la máquina	44
2.3. REQUISITOS AMBIENTALES	44
2.4. REQUISITOS LEGALES	45
<i>CAPÍTULO 3</i>	46
<i>DISEÑO, CÁLCULO Y SELECCIÓN DE COMPONENTES</i>	46
3.1. INTRODUCCIÓN	46
3.2. DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS	52
3.3. CÁLCULO DE POTENCIA DEL MOTOR	58
3.3.1. Selección del motor	58
3.4. CÁLCULO DE COMPONENTES DEL ROTOR COMPRESOR	60
3.4.1. Conexiones entre componentes	60

3.4.2.	Esfuerzos actuantes y fijaciones	61
3.4.3.	Mallado	63
3.4.4.	Coeficiente de seguridad.....	64
3.4.5.	Tensión admisible	65
3.4.6.	Selección de materiales.....	65
3.4.7.	Masa delantera	66
3.4.7.1.	Resultados	67
3.4.7.2.	Verificación.....	67
3.4.8.	Masa trasera	68
3.4.8.1.	Resultados	68
3.4.8.2.	Verificación.....	68
3.4.9.	Eje delantero	69
3.4.9.1.	Resultados	69
3.4.9.2.	Verificación.....	69
3.4.10.	Eje central	69
3.4.10.1.	Resultados	70
3.4.10.2.	Verificación.....	70
3.4.11.	Eje trasero	70
3.4.11.1.	Resultados	71
3.4.11.2.	Verificación.....	71
3.4.12.	Rueda compresora.....	71
3.5.	SELECCIÓN DE RODAMIENTOS	72
3.5.1.	Eje delantero	76
3.5.2.	Eje de rueda compresora.....	76
3.5.3.	Eje principal	77
3.6.	SELECCIÓN DEL REDUCTOR.....	77
3.7.	SELECCIÓN ACOUPLE MOTOR - REDUCTOR.....	80

3.8.	SELECCIÓN ACOUPLE REDUCTOR - MÁQUINA	82
3.9.	AJUSTE POR INTERFERENCIA	85
3.9.1.	Eje delantero y masa delantera	85
3.9.1.1.	Cálculo de la presión de ajuste.....	86
3.9.1.2.	Verificación preliminar del torque a transmitir	86
3.9.1.3.	Determinación de esfuerzos en el eje.....	86
3.9.1.4.	Determinación de esfuerzos en la masa	86
3.9.1.5.	Determinación del factor de concentración de esfuerzo (kt)	87
3.9.1.6.	Determinación del factor de seguridad (Ns)	87
3.9.1.7.	Selección de las tolerancias	88
3.9.1.8.	Cálculo del apriete mínimo	88
3.9.1.9.	Verificación del torque mínimo transmitido.....	88
3.9.1.10.	Determinación de la temperatura mínima de calentamiento (T ₂)	88
3.9.2.	Eje principal y masa trasera	89
3.9.2.1.	Cálculo de la presión de ajuste (p).....	90
3.9.2.2.	Verificación preliminar del torque a transmitir (T)	90
3.9.2.3.	Determinación de esfuerzos en el eje.....	90
3.9.2.4.	Determinación de esfuerzos en la masa	90
3.9.2.5.	Determinación del factor de concentración de esfuerzo (kt)	90
3.9.2.6.	Determinación del factor de seguridad (Ns)	90
3.9.2.7.	Selección de las tolerancias	90
3.9.2.8.	Cálculo del apriete mínimo	91
3.9.2.9.	Verificación del torque mínimo transmitido.....	91
3.9.2.10.	Determinación de la temperatura mínima de calentamiento.....	91
3.9.3.	Eje trasero y masa trasera	91
3.9.3.1.	Cálculo de la presión de ajuste (p).....	92
3.9.3.2.	Verificación preliminar del torque a transmitir (T)	92

3.9.3.3.	Determinación de esfuerzos en el eje.....	92
3.9.3.4.	Determinación de esfuerzos en la masa	92
3.9.3.5.	Determinación del factor de concentración de esfuerzo (kt)	93
3.9.3.6.	Determinación del factor de seguridad (Ns)	93
3.9.3.7.	Selección de las tolerancias	93
3.9.3.8.	Calculo del apriete mínimo	93
3.9.3.9.	Verificación del torque mínimo transmitido.....	93
3.9.3.10.	Determinación de la temperatura mínima de calentamiento (T_2)	93
3.10.	VERIFICACIÓN SOLDADURA DE CÁNCAMOS	93
3.10.1.	Determinación del cateto de soldadura w.	94
3.10.2.	Verificación del mínimo cateto de soldadura.	95
3.10.3.	Verificación longitud mínima de soldadura.....	95
3.11.	TABLERO ELÉCTRICO.....	96
3.11.1.	Ley de higiene y seguridad	96
3.11.2.	Reglamentación para el diseño del tablero	97
3.11.3.	Métodos de arranque de un motor	99
3.11.4.	Selección del arrancador suave.....	102
3.11.5.	Circuito de potencia	103
3.11.5.1.	Elementos de protección	103
3.11.5.2.	Seccionador general	105
3.11.5.3.	Contactador.....	107
3.11.6.	Transformador de corriente.....	107
3.11.7.	Testigo de fase	108
3.11.8.	Circuito de comando	109
3.11.8.1.	Transformador.....	109
3.11.8.2.	Protección termo magnética.....	110
3.11.8.3.	Protección diferencial	113

3.11.9. Pulsadores e indicadores	114
3.11.10. Sensor en puerta	115
3.11.11. Conductores	115
3.11.12. Selección del gabinete	118
3.12. FICHA TÉCNICA	121
<i>CAPÍTULO 4</i>	123
<i>PROCESO DE FABRICACIÓN</i>	123
4.1. INTRODUCCION	123
4.2. PLANOS	125
4.3. DIAGRAMAS DE FLUJO	240
4.4. HOJAS DE PROCESO E INSPECCIÓN	260
4.5. LISTADO DE MATERIALES	333
<i>CAPÍTULO 5</i>	338
<i>MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTEMIENTO</i>	338
5.1. INTRODUCCION	338
5.1.1. Especificaciones técnicas.....	339
5.1.1.1. Cubeteadora	339
5.1.1.2. Tablero Eléctrico.....	340
5.1.2. Objetivo de la máquina	341
5.2. SEGURIDAD.....	342
5.2.1. Símbolo "ATENCIÓN" y palabras signo	342
5.2.2. Protección personal.....	342
5.2.3. Medidas de protección para la prevención de accidentes	343
5.2.4. Medidas de protección contra riesgo eléctrico.....	343
5.2.4.1. Puesta a tierra.....	344
5.3. RECEPCION DE LA MÁQUINA.....	344
5.3.1. Identificación de la Cubeteadora	344

5.3.2.	Información de contacto	344
5.3.3.	Uso conforme a lo previsto	345
5.3.4.	Descripción del equipo	345
5.4.	PREPARACION Y AJUSTES PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA.....	347
5.4.1.	Descarga de la cubeteadora de su medio de transporte.....	347
5.4.2.	Descarga del tablero eléctrico de su medio de transporte.....	350
5.4.3.	Pasos para una correcta descarga:.....	350
5.4.4.	Montaje de la cubeteadora	351
5.4.5.	Montaje del Tablero Eléctrico	353
5.4.6.	Cableado del tablero a la máquina y a la red	355
5.4.7.	Lubricación antes de la puesta en marcha.....	357
5.4.8.	Lista de verificación de ajustes previos a la puesta en marcha.....	357
5.5.	TABLERO ELECTRICO	359
5.6.	OPERACION	362
5.6.1.	Preparación del producto (Acondicionamiento).....	362
5.6.2.	Secuencia de arranque	362
5.6.3.	Interrupción de marcha por emergencias.....	362
5.6.4.	Secuencia de parada.....	362
5.6.5.	Indicaciones lumínicas del semáforo del tablero eléctrico.	363
5.6.6.	Protección del mando principal por sobrecargas bruscas	363
5.6.7.	Posibles eventualidades.	364
5.7.	MANTENIMIENTO.....	366
5.7.1.	Programa de mantenimiento y control.....	366
5.7.2.	Lubricación	368
5.7.2.1.	Puntos de engrase/lubricación.....	368
5.7.2.2.	Lubricación del reductor	368
5.7.2.3.	Lubricación de rodamientos del eje principal.....	369

5.7.2.4. Lubricación de rodamientos del Rueda compresora	370
5.7.3. Cambio de pernos fusibles	370
5.7.4. Cambio del cordón de empaquetadura del eje	371
5.7.5. Limpieza	372
5.7.6. Mantenimiento del tablero eléctrico	372
5.7.6.1. Maniobras antes de efectuar un mantenimiento.....	372
5.7.6.2. Limpieza del gabinete	373
5.8. DESMANTELAMIENTO Y DESECHADO DEL PRODUCTO.....	373
5.9. GARANTIA	373
5.10. SERVICIO TÉCNICO Y REPUESTOS	374
<i>CAPÍTULO 6</i>	<i>376</i>
<i>PLANTA INDUSTRIAL.....</i>	<i>376</i>
6.1. LOCALIZACIÓN	376
6.2. LAYOUT DE PLANTA	376
6.3. SERVICIOS	380
6.4. SEGURIDAD E HIGIENE	380
6.5. ORGANIGRAMA	381
6.6. RECURSOS HUMANOS	383
<i>EVALUACIÓN ECONÓMICA.....</i>	<i>384</i>
7.1. CLASIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS.....	384
7.1.1. Clasificación de los costos	384
7.1.2. Determinación de costos variables	388
7.1.2.1. Costos indirectos de producción (CIP)	388
7.1.2.2. Gestión de terciarizaciones	388
7.1.2.3. Comisiones por ventas	389
7.1.2.4. Ingeniería y desarrollo del proyecto	389
7.1.2.5. Materiales.....	389

7.1.2.6. Mano de obra directa	391
7.1.2.7. Energía eléctrica trifásica.....	392
7.1.3. Determinación de costos fijos.....	393
7.1.3.1. Mano de obra indirecta	393
7.1.3.2. Resto de los costos fijos.....	393
7.2. PUNTO DE EQUILIBRIO Y PRECIOS	393
7.3. Flujo de fondos.....	396
7.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	399
7.4.1. Análisis de sensibilidad N°1	399
7.4.2. Análisis de sensibilidad N°2	401
7.4.3. Análisis de sensibilidad N°3	403
CONCLUSIONES.....	405
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	406
ANEXOS	411

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cubos de alfalfa	29
Figura 2: Primera etapa en la elaboración de cubos de alfalfa.....	30
Figura 3: Segunda etapa en la elaboración de cubos de alfalfa.....	31
Figura 4: Cubeteadora John Deere 425.	34
Figura 5: Cubeteadora con hidratador, marca Warren & Baerg.....	35
Figura 6: Cubeteadora Amandus Kahl.	36
Figura 7: Cubeteadora con hidratador, marca Zheng Chang.....	37
Figura 8: Matriz plana para cubeteadoras de eje vertical	39
Figura 9: Cubeteadora de eje vertical. Partes principales y funcionamiento.	40
Figura 10: Matriz anular para cubeteadoras de eje horizontal	41
Figura 11: Cubeteadora de eje horizontal. Partes principales y funcionamiento.	41
Figura 12: Sistema de compresión de una cubeteadora de eje horizontal.....	42
Figura 13: Sistema compresor diseñado.....	47
Figura 14: Conjunto principal explosionado	48
Figura 15: Conjunto principal	49
Figura 16: Cubeteadora explosionada.	50
Figura 17: Renders cubeteadora ensamblada.	51
Figura 18: Vista en corte de la cubeteadora	52
Figura 19: Diagrama de fuerzas (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010).....	53
Figura 20: Presión de extrusión (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010)	54
Figura 21: Eficiencia para motores (Roydisa, 2018).....	59
Figura 22: Catalogo de motores WEG (WEG, 2017).....	60
Figura 23: Vista isométrica del conjunto a analizar	61
Figura 24: Vista isométrica del conjunto a analizar	61
Figura 25: Vista en corte de la cubeteadora	62

Figura 26: Componente vertical N1	63
Figura 27: Componente horizontal F1	63
Figura 28: Mallado del conjunto a analizar	64
Figura 29: Factor de seguridad n_{xx} (RÍOS & RONCANCIO, 2007).....	65
Figura 30: Factor de seguridad n_{yy} (RÍOS & RONCANCIO, 2007).....	65
Figura 31: Masa delantera	67
Figura 32: Masa delantera	67
Figura 33: Masa trasera	68
Figura 34: Masa trasera	68
Figura 35: Eje delantero	69
Figura 36: Eje central entre masas.....	70
Figura 37: Eje central	70
Figura 38: Eje trasero y masa trasera	71
Figura 39: Eje trasero	71
Figura 40: Selección de rodamientos (EET 460, 2008)	73
Figura 41: Representación real del sistema de ejes	74
Figura 42: Representación simplificada	75
Figura 43: Catálogo SKF (SKF, 2019).....	76
Figura 44: Catálogo SKF (SKF, 2019).....	77
Figura 45: Catálogo Rossi: reductores serie G	78
Figura 46: Catálogo Rossi: reductores serie G	78
Figura 47: Catálogo Rossi: reductores serie G	78
Figura 48: Catálogo Rossi: reductores serie G	78
Figura 49: Catálogo Rossi: reductores serie G	79
Figura 50: Catálogo Rossi: reductores serie G	79
Figura 51: Catálogo Rossi: reductores serie G	80

Figura 52: Catálogo acoplamientos elásticos tipo A (Gummi Acoplamientos, 2006).....	81
Figura 53: Catálogo acoplamientos elásticos tipo A (Gummi Acoplamientos, 2006).....	82
Figura 54: Catálogo acoplamientos semi elásticos (Gummi Acoplamientos, 2015).....	83
Figura 55: Catálogo acoplamientos semi elásticos (Gummi Acoplamientos, 2015).....	84
Figura 56: Factor de concentración de esfuerzos kt (Norton, 2011)	87
Figura 57: Cáncamo de izaje	93
Figura 58: Soldadura en filete	94
Figura 59: CIRSOC Reglamento 304: cateto mínimo (INTI, 2007).....	95
Figura 60: Símbolo de riesgo eléctrico.....	97
Figura 61: Cartel indicativo de la función del tablero	97
Figura 62: Símbolo de puesta a tierra.....	98
Figura 63: AEA 90364 Parte 7 – Figura 771.3.A.....	99
Figura 64: Variantes para el arranque de un motor (EATON, 2011).....	100
Figura 65: Arrancadores progresivos (Schneider Electric, 2013)	102
Figura 66: Arrancadores progresivos (Schneider Electric, 2013)	103
Figura 67: Interruptor automático (Schneider Electric, s.f.)	104
Figura 68: Interruptor automático (Schneider Electric, 2020)	104
Figura 69: Interruptor automático (Schneider Electric, 2019)	105
Figura 70: Interruptor manual (Schneider Electric, 2017).....	106
Figura 71: Interruptor manual (Schneider Electric, 2019).....	106
Figura 72: Modelos de contactor (Schneider Electric, 2020).....	107
Figura 73: Transformador de corriente (Schneider Electric, 2020)	108
Figura 74: Piloto luminoso (Schneider Electric, 2019).....	109
Figura 75: Modelo de transformadores (Schneider Electric, 2019)	110
Figura 76: Protección para el primario del transformador (Schneider Electric, 2019)	111
Figura 77: Protección para el secundario del transformador (Schneider Electric, 2019).	111

Figura 78: Consumo de potencia (Proface, 2020)	112
Figura 79: Interruptor automático magneto térmico (Schneider Electric, 2011)	113
Figura 80: Interruptor diferencial (Schneider Electric, 2017)	114
Figura 81: Significado de los colores (Legrand Group, 2016)	114
Figura 82: Sensor inductivo (Schneider Electric, 2016)	115
Figura 83: AEA 90364 Parte 7 - TABLA 771.16.VI	116
Figura 84: AEA 90364 Parte 7 - TABLA 771.16.III	117
Figura 85: Armario de acero (Schneider Electric, 2020)	118
Figura 86: Superficie útil de transferencia (Schneider Electric, 2020)	119
Figura 87: Vistas generales cubeteadora	121
Figura 88: Cotas principales	122
Figura 89: Dimensiones generales.....	339
Figura 90: Cotas principales	340
Figura 91: Elementos de protección personal	343
Figura 92: Chapa identificadora	344
Figura 93: Sistema compresor	346
Figura 94: Partes principales de la cubeteadora	347
Figura 95: Forma de izaje correcta, vista lateral	348
Figura 96: Forma de izaje correcta, vista trasera.....	349
Figura 97: Ubicación de base de apoyos (medidas en mm)	352
Figura 98: Fijación de los apoyos.....	353
Figura 99: Vista inferior	354
Figura 100: Plantilla de perforación	354
Figura 101: Vista posterior tablero eléctrico	355
Figura 102: Caja de conexiones del equipo.....	356
Figura 103: Cableado Arrancador Suave	356

Figura 104: Cableado Interruptor General	357
Figura 105: Tablero eléctrico, elementos externos.....	359
Figura 106: Tablero eléctrico, elementos internos	360
Figura 107: Alemite y visor eje delantero	368
Figura 108: Puntos de engrase rodamiento trasero y reductor	368
Figura 109: Vista de corte de acople Gummi VNDD 300	371
Figura 110: Vista en corte lateral de dispositivo de sellado de eje principal	372
Figura 111: Imagen aérea planta industrial Giuliani Hnos S.A.....	377
Figura 112: Layout de planta industrial Giuliani Hnos S.A.....	378
Figura 113: Layout Nave 1 - Planta industrial Giuliani Hnos S.A.....	379
Figura 114: Distribución de elementos de seguridad e higiene.....	381
Figura 115: Porcentajes de costos variables.....	385
Figura 116: Porcentajes de costos fijos	386
Figura 117: Materiales por conjunto, en porcentajes.	390
Figura 118: Punto de equilibrio.....	396

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa general de diversas cubeteadoras	43
Tabla 2: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia.....	85
Tabla 3: Tolerancias del eje delantero y la masa.....	88
Tabla 4: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia.....	89
Tabla 5: Tolerancias del eje principal y la masa.....	91
Tabla 6: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia.....	91
Tabla 7: Matriz de priorización para selección de tipo de arranque.....	101
Tabla 8: Listado de materiales	334
Tabla 9: Indicaciones lumínicas del semáforo del tablero eléctrico.....	363
Tabla 10: Posibles fallas, causas y soluciones.....	364
Tabla 11: Mantenimiento programado	366
Tabla 12: Lubricantes recomendados para reductor.....	369
Tabla 13: Grasas recomendadas para rodamiento de eje principal.....	370
Tabla 14: Aceites recomendados para rodamiento de rueda compresora.....	370
Tabla 15: Recursos humanos necesarios para el proyecto.....	383
Tabla 16: Costos variables por máquina.....	384
Tabla 17: Costos fijos anuales totales de la empresa.....	385
Tabla 18: Detalle de costos (en dólares).....	387
Tabla 19: Detalle de materiales por conjunto	390
Tabla 20: Costo de hora-hombre por grupos, con cargas sociales	391
Tabla 21: Costo total de mano de obra directa, con cargas sociales.....	391
Tabla 22: Costo de energía activa necesaria.....	392
Tabla 23: Costo variable de energía eléctrica.....	393
Tabla 24: Proyección anual de ventas y punto de equilibrio	395
Tabla 25: Flujo de fondos del proyecto	398

Tabla 26: Análisis de sensibilidad N°1.....	400
Tabla 27: Análisis de sensibilidad N°2.....	402
Tabla 28: Análisis de sensibilidad N°3.....	404

LISTA DE PLANOS

Plano 1: Ensamble Final 20.05	126
Plano 2: Sub Ensamble 20.05-A	127
Plano 3: Sub Ensamble 20.05-B	128
Plano 4: Sub Ensamble 20.05-C	129
Plano 5: Sub Ensamble 20.05-D	130
Plano 6: Sub Ensamble 20.05-E.....	131
Plano 7: Sub Ensamble 20.05-F.....	132
Plano 8: Sub Ensamble 20.05-G.....	133
Plano 9: Sub Ensamble 20.05.1-A	134
Plano 10: Sub Ensamble 20.05.1-B	135
Plano 11: Sub Ensamble 20.05.1-C	136
Plano 12: Pieza 20.05.1-01	137
Plano 13: Pieza 20.05.1-02	138
Plano 14: Pieza 20.05.1-03	139
Plano 15: Pieza 20.05.1-05	140
Plano 16: Pieza 20.05.1-06	141
Plano 17: Pieza 20.05.1-07	142
Plano 18: Pieza 20.05.1-08	143
Plano 19: Pieza 20.05.1.1-01	144
Plano 20: Pieza 20.05.1.1-02	145
Plano 21: Pieza 20.05.1.1-03	146
Plano 22: Pieza 20.05.1.1-04	147
Plano 23: Pieza 20.05.1.1-05	148
Plano 24: Pieza 20.05.1.1-06	149
Plano 25: Pieza 20.05.1.1-07	150

Plano 26: Sub Ensamble 20.05.2-A	151
Plano 27: Sub Ensamble 20.05.2-B	152
Plano 28: Sub Ensamble 20.05.2-C	153
Plano 29: Sub Ensamble 20.05.2.1-A	154
Plano 30: Sub Ensamble 20.05.2.1-B	155
Plano 31: Sub Ensamble 20.05.2.1-C	156
Plano 32: Sub Ensamble 20.05.2.1.1	157
Plano 33: Pieza 20.05.2.1-01	158
Plano 34: Pieza 20.05.2.1-02	159
Plano 35: Pieza 20.05.2.1-03	160
Plano 36: Pieza 20.05.2.1-04	161
Plano 37: Pieza 20.05.2.1.1-04	162
Plano 38: Pieza 20.05.2.1.1-06	163
Plano 39: Pieza 20.05.2.1.1-07	164
Plano 40: Pieza 20.05.2.2-01	165
Plano 41: Sub Ensamble 20.05.2.2-A	166
Plano 42: Sub Ensamble 20.05.2.2-B	167
Plano 43: Sub Ensamble 20.05.2.2-C	168
Plano 44: Sub Ensamble 20.05.2.2-D	169
Plano 45: Sub Ensamble 20.05.2.2.1	170
Plano 46: Sub Ensamble 20.05.2.2.2	171
Plano 47: Sub Ensamble 20.05.2.2.3	172
Plano 48: Sub Ensamble 20.05.2.2.4	173
Plano 49: Pieza 20.05.2.2.1-01	174
Plano 50: Pieza 20.05.2.2.1-05	175
Plano 51: Pieza 20.05.2.2.1-07	176

Plano 52: Pieza 20.05.2.2.1-09	177
Plano 53: Pieza 20.05.2.2.2-01	178
Plano 54: Pieza 20.05.2.2.2-02	179
Plano 55: Pieza 20.05.2.2.2-03	180
Plano 56: Pieza 20.05.2.2.2-04	181
Plano 57: Pieza 20.05.2.2.2-08	182
Plano 58: Pieza 20.05.2.2.3-01	183
Plano 59: Pieza 20.05.2.2.3-02	184
Plano 60: Pieza 20.05.2.2.4-01	185
Plano 61: Pieza 20.05.2.2.4-02	186
Plano 62: Pieza 20.05.2.2.4-03	187
Plano 63: Pieza 20.05.2.2.4-04	188
Plano 64: Sub Ensamble 20.05.2.3-A	189
Plano 65: Sub Ensamble 20.05.2.3-B	190
Plano 66: Sub Ensamble 20.05.2.3-C	191
Plano 67: Sub Ensamble 20.05.2.3-D	192
Plano 68: Sub Ensamble 20.05.2.3-E.....	193
Plano 69: Sub Ensamble 20.05.2.3-F	194
Plano 70: Sub Ensamble 20.05.2.3.1	195
Plano 71: Pieza 20.05.2.3-01	196
Plano 72: Pieza 20.05.2.3-02	197
Plano 73: Pieza 20.05.2.3-03	198
Plano 74: Pieza 20.05.2.3-06	199
Plano 75: Pieza 20.05.2.3-07	200
Plano 76: Pieza 20.05.2.3-08	201
Plano 77: Pieza 20.05.2.3-09	202

Plano 78: Pieza 20.05.2.3-10	203
Plano 79: Pieza 20.05.2.3-11	204
Plano 80: Pieza 20.05.2.3-12	205
Plano 81: Pieza 20.05.2.3.1-01	206
Plano 82: Pieza 20.05.2.3.1-02	207
Plano 83: Sub Ensamble 20.05.3-A	208
Plano 84: Sub Ensamble 20.05.3-B	209
Plano 85: Pieza 20.05.3-01	210
Plano 86: Pieza 20.05.3-02	211
Plano 87: Pieza 20.05.3-03	212
Plano 88: Pieza 20.05.3-04	213
Plano 89: Pieza 20.05.3-05	214
Plano 90: Pieza 20.05.3-06	215
Plano 91: Sub Ensamble 20.05.4-A	216
Plano 92: Sub Ensamble 20.05.4-B	217
Plano 93: Sub Ensamble 20.05.4.1.1	218
Plano 94: Sub Ensamble 20.05.4.1.2	219
Plano 95: Sub Ensamble 20.05.4.3	220
Plano 96: Sub Ensamble 20.05.4.4	221
Plano 97: Sub Ensamble 20.05.4.5	222
Plano 98: Sub Ensamble 20.05.4.6	223
Plano 99: Pieza 20.05.4.1.1-01	224
Plano 100: Pieza 20.05.4.1.1-02	225
Plano 101: Pieza 20.05.4.1.1-03	226
Plano 102: Pieza 20.05.4.1.1-04	227
Plano 103: Pieza 20.05.4.1.1.1-01	228

Plano 104: Pieza 20.05.4.4-01	229
Plano 105: Pieza 20.05.4.4-02	230
Plano 106: Pieza 20.05.4.4-03	231
Plano 107: Pieza 20.05.4.4-04	232
Plano 108: Pieza 20.05.4.4.1-01	233
Plano 109: Tablero eléctrico – Circuito de potencia – T2020TE0001	234
Plano 110: Tablero eléctrico – Circuito de comando – T2020TE0010	235
Plano 111: Tablero eléctrico – Circuito de comando – T2020TE0011	236
Plano 112: Tablero eléctrico – Circuito de comando – T2020TE0012	237
Plano 113: Tablero eléctrico – General – T2020TE0100	238
Plano 114: Tablero eléctrico – Puerta abierta – T2020TE0101.....	239
Plano 115: Plano a terceros – Rectificado	282
Plano 116: Plano a terceros - Temple por inducción	294

DIAGRAMA DE FLUJOS

Diagrama de flujo 1: Conjunto 20.05	241
Diagrama de flujo 2: Conjunto 20.05.2	242
Diagrama de flujo 3: Conjunto 20.05.2.1	243
Diagrama de flujo 4: Conjunto 20.05.2.2	244
Diagrama de flujo 5: Conjunto 20.05.2.2.1	245
Diagrama de flujo 6: Conjunto 20.05.2.2.3	246
Diagrama de flujo 7: Conjunto 20.05.2.2.4	247
Diagrama de flujo 8: Pieza 20.05.2.2-01	248
Diagrama de flujo 9: Pieza 20.05.2.2.1-01	249
Diagrama de flujo 10: Pieza 20.05.2.2.1-02	250
Diagrama de flujo 11: Pieza 20.05.2.2.1-05	251
Diagrama de flujo 12: Pieza 20.05.2.2.1-07	252
Diagrama de flujo 13: Pieza 20.05.2.2.1-09	253
Diagrama de flujo 14: Pieza 20.05.2.2.3-01	254
Diagrama de flujo 15: Pieza 20.05.2.2.3-02	255
Diagrama de flujo 16: Pieza 20.05.2.2.4-01	256
Diagrama de flujo 17: Pieza 20.05.2.2.4-02	257
Diagrama de flujo 18: Pieza 20.05.2.2.4-03	258
Diagrama de flujo 19: Pieza 20.05.2.2.4-04	259

LISTA DE HOJAS DE PROCESO

Hoja de proceso 1: HP 001	262
Hoja de proceso 2: HP 002	263
Hoja de proceso 3: HP 003	264
Hoja de proceso 4: HP 011	266
Hoja de proceso 5: HP 012	267
Hoja de proceso 6: HP 013	268
Hoja de proceso 7: HP 021	270
Hoja de proceso 8: HP 022	271
Hoja de proceso 9: HP 023	272
Hoja de proceso 10: HP 024	273
Hoja de proceso 11: HP 031	275
Hoja de proceso 12: HP 032	276
Hoja de proceso 13: HP 041	278
Hoja de proceso 14: HP 042	279
Hoja de proceso 15: HP 051	281
Hoja de proceso 16: HP 061	285
Hoja de proceso 17: HP 062	286
Hoja de proceso 18: HP 071	288
Hoja de proceso 19: HP 072	289
Hoja de proceso 20: HP 073	290
Hoja de proceso 21: HP 081	292
Hoja de proceso 22: HP 082	293
Hoja de proceso 23: HP 091	297
Hoja de proceso 24: HP 092	298
Hoja de proceso 25: HP 093	299

Hoja de proceso 26: HP 094	300
Hoja de proceso 27: HP 095	301
Hoja de proceso 28: HP 101	303
Hoja de proceso 29: HP 102	304
Hoja de proceso 30: HP 103	305
Hoja de proceso 31: HP 105	306
Hoja de proceso 32: HP 106	307
Hoja de proceso 33: HP 111	309
Hoja de proceso 34: HP 112	310
Hoja de proceso 35: HP 113	311
Hoja de proceso 36: HP 115	312
Hoja de proceso 37: HP 121	313
Hoja de proceso 38: HP 301	314
Hoja de proceso 39: HP 302	315
Hoja de proceso 40: HP 303	316
Hoja de proceso 41: HP 304	317
Hoja de proceso 42: HP 401	318
Hoja de proceso 43: HP 402	319
Hoja de proceso 44: HP 403	320
Hoja de proceso 45: HP 501	321
Hoja de proceso 46: HP 502	322
Hoja de proceso 47: HP 503	323
Hoja de proceso 48: HP 504	324
Hoja de proceso 49: HP 505	325
Hoja de proceso 50: HP 601	326
Hoja de proceso 51: HP 602	327

Hoja de proceso 52: HP 603	328
Hoja de proceso 53: HP 604	329
Hoja de proceso 54: HP 605	330
Hoja de proceso 55: HP 606	331
Hoja de proceso 56: HP 607	332

LISTA DE HOJAS DE INSPECCION

Hoja de inspección 1: HI 000.....	261
Hoja de inspección 2: HI 010.....	265
Hoja de inspección 3: HI 020.....	269
Hoja de inspección 4: HI 030.....	274
Hoja de inspección 5: HI 040.....	277
Hoja de inspección 6: HI 050.....	280
Hoja de inspección 7: HI 052.....	283
Hoja de inspección 8: HI 060.....	284
Hoja de inspección 9: HI 070.....	287
Hoja de inspección 10: HI 080.....	291
Hoja de inspección 11: HI 083.....	295
Hoja de inspección 12: HI 090.....	296
Hoja de inspección 13: HI 100.....	302
Hoja de inspección 14: HI 110.....	308

CAPÍTULO 1

PLAN DE PROYECTO FINAL

1.1.INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo los autores se proponen alcanzar un diseño de máquina, disponible en otras partes del Mundo, acorde con nuestros usos, costumbres y normativas.

Esta máquina recibe el nombre de “Cuber” en inglés -o “Cubeteadora” en castellano- y su función es compactar alfalfa, generando un producto conocido como Cubos de alfalfa.

Este trabajo se inicia luego de una investigación previa, donde los autores logran dilucidar por qué es tan importante esta maquinaria para el sector agroindustrial en Argentina. A continuación se explican brevemente algunos conceptos que se consideran necesarios para la comprensión de este trabajo en su totalidad.

¿Qué es un cubo de alfalfa?

Se llama así a un producto elaborado con alfalfa¹, que al comprimirse adquiere determinadas características que lo convierten en un alimento de alta prestación nutricional para animales rumiantes².

¹ Planta utilizada como forraje, y que pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada. En la industria de la nutrición animal se la utiliza para aportar proteína de gran calidad, minerales y vitaminas al ganado. También es una fuente importante de fibra efectiva, que contribuye a la digestión en el rumen. (Contexto Ganadero, 2006)

² Son aquellos que poseen la etapa de rumia dentro del procedimiento de alimentación, entre otras cualidades menos significativas. (Wikipedia, 2020) El mayor consumo de alfalfa se da más precisamente en bovinos, equinos, caprinos, ovinos y camélidos. Pero también se utiliza para alimentación de chinchillas, avestruces, conejos y otros.



Figura 1: Cubos de alfalfa

¿Por qué es ventajoso el uso de cubos de alfalfa?

El cubo es ampliamente superior a los formatos tradicionales -fardos, rollos y megafardos- por varios motivos:

- Al aumentar el peso específico durante el proceso de cubeteado se logra bajar drásticamente los costos de transporte terrestre (para traslados dentro del país) y del transporte marítimo (mayor competitividad en el mercado internacional). Para ser más precisos, los cubos ocupan la tercera parte del espacio que los megafardos, a igual peso transportado. En caso de los rollos, la diferencia es aún más significativa, puesto que su geometría genera espacios muertos en cualquier medio de transporte.
- Pueden ser almacenados varios meses sin perder humedad. Esta ventaja es de mayor relevancia en aquellos territorios donde las temperaturas son muy bajas durante la mayor parte del año y/o el suelo no sea muy apropiado para sembrar alfalfa. En regiones frías como la Patagonia y en zonas desérticas como Medio Oriente el cubo de alfalfa ocupa hasta el 80% de las dietas de los animales de engorde.
- El grueso de los nutrientes de la alfalfa está en sus hojas. El mal manejo de un fardo o un rollo durante su transporte supone importantes pérdidas de biomasa del cultivo (Gallardo, 2011), en cambio el cubo no tiene problemas de desperdicios.

Cabe destacar que los cubos no son estrictamente asimilables a los pellets como se podría suponer. En cuanto a las ventajas de distribución y conservación de sus propiedades, están a la misma altura de prestaciones. Sin embargo, son diferentes en el aspecto nutricional, dado que el aporte de fibra efectiva y la capacidad de digestión de los rumiantes es superior cuando la

materia prima empleada es de mayor granulometría (Danelón, 2006, pág. 24 a 44). Cabe aclarar que para la elaboración del pellet es preciso reducir el tamaño de partícula (molienda fina, en hojuelas de 1 a 2mm²) y en el cubo no (corte grueso en fibras de 25mm aprox).

¿Cómo es el proceso de elaboración de un cubo de alfalfa?

El proceso se puede dividir en dos etapas bien marcadas.

La primera es la que lleva a cabo el productor agrícola, donde intervienen recursos típicos de la actividad agropecuaria, como los sistemas de riego, maquinaria autopropulsada como segadoras, rastrillos hileradores, enfardadoras y otras, según se elaboren rollos, fardos o megafardos.

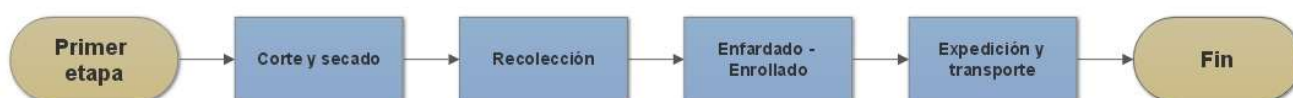


Figura 2: Primera etapa en la elaboración de cubos de alfalfa.

Como se observa en la imagen, se puede considerar al transporte como parte de esta etapa, considerando los típicos casos en que un productor coloca este producto en destino y se hace responsable de la logística desde el campo hasta la fábrica de cubos.

La segunda etapa se desarrolla en una planta procesadora (**Figura 3**). En la misma se transformará la materia prima hasta obtener los cubos de alfalfa, con determinadas condiciones de mercado.

Cabe destacar que las plantaciones de alfalfa suelen estar dispersas en el territorio, ya sean del mismo propietario que la planta cubeteadora o de terceros. Inclusive es cada vez más habitual en este negocio el arrendamiento de campos para la siembra en general, donde muchas veces se siembra alfalfa. Por este motivo la planta procesadora puede estar emplazada en el lugar más conveniente posible pero aun así siempre existirán actividades de transporte desde el campo hasta la planta procesadora.

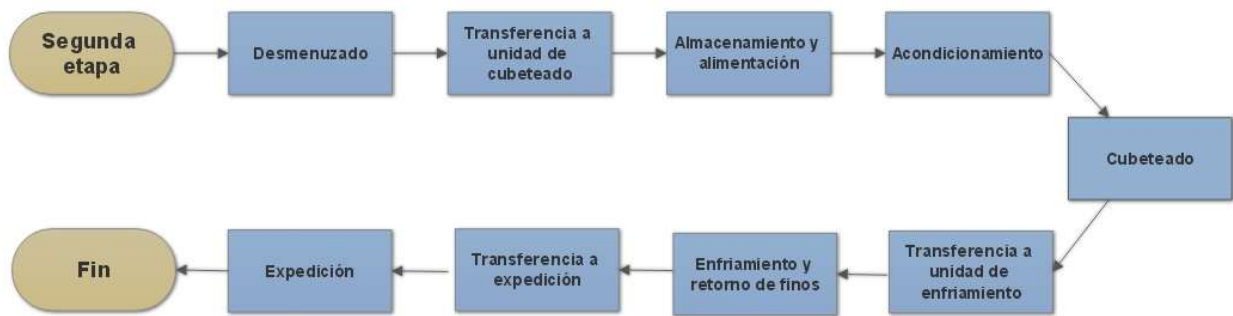


Figura 3: Segunda etapa en la elaboración de cubos de alfalfa.

Este trabajo se centra específicamente en el cubeteado, proceso para el cual es preciso contar con una máquina cubeteadora, como el nombre lo indica.

¿Qué es una cubeteadora?

Es una máquina que se ocupa de cambiar las propiedades físicas de un forraje como lo es la alfalfa. Por supuesto que otras sustancias similares también pueden ser compactadas con una cubeteadora, como ser otro tipo de forrajes similares o residuos de cosechas para usar como combustibles sólidos. En este trabajo solo se aborda su utilización para procesamiento de alfalfa.

Para su correcto funcionamiento requiere de ciertas condiciones de entrada (humedad y tamaño de partícula son las más relevantes), las cuales son generadas con los procesos previos al cubeteado.

En este trabajo el lector encontrará justificaciones, cálculos y otro tipo de consideraciones que constituyen el desarrollo del proyecto desde todos sus puntos de vista, para finalizar en un análisis de la inversión necesaria para llevar adelante este proyecto.

1.2.JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

La finalidad de diseñar una Cubeteadora de alfalfa de eje horizontal con capacidad de 6 tn/hs y de fabricarla con recursos nacionales está basada en que esta tecnología solo está disponible a través de la importación del equipamiento desde el exterior. Esto tiene como consecuencias: un alto costo de adquisición e instalación de la máquina; altos costos de mantenimiento -debido a la necesidad de importar piezas de reposición-; y un servicio post venta costoso y lento.

El desarrollo de este trabajo viene a resolver gran parte de esos problemas. La solución que se propone es pensada para ser ejecutada con recursos enteramente nacionales, más específicamente locales y regionales.

Además, se prevé que mejorar su accesibilidad desde el punto de vista económico será el puntapié para difundir masivamente el uso del cubo de alfalfa para alimentación animal en ámbito nacional, de forma complementaria a los formatos tradicionales como el rollo o el fardo. Las razones de esta previsión tienen sus fundamentos: menores costos de transporte y mejor calidad de forrajes. Respecto de los costos de transporte, como se expresó anteriormente, es común que las plantas procesadoras se encuentren a corta distancia de los cultivos, pero frecuentemente a largas distancias de los consumidores (por ejemplo, toda la Patagonia Argentina no tiene disponibilidad de campos aptos para la siembra pero sí establecimientos de cría de ganado). A través de los cubos se logra bajar drásticamente los costos desde la planta procesadora hasta la zona de consumo. Cuanto mayor es la distancia, mayor el beneficio. Esto, en combinación con la virtud de conservar la fibra efectiva, termina siendo una ventaja doblemente importante para el posible éxito de este proyecto.

A su vez, esto favorecerá la competitividad de los productores nacionales de alfalfa en el mercado internacional: es de suponer que teniendo una larga tradición en producción forrajes, grandes superficies del país con campos aptos para el cultivo de alfalfa y bajos costos de adquisición de tecnologías apropiadas, el aparato productivo nacional se encuentra en óptimas condiciones de ofrecer cubos de alta calidad y en gran escala.

1.3.FUNDAMENTO DEL TEMA ELEGIDO

La razón principal que llevó a los autores de este trabajo a indagar sobre el tema fue la creciente demanda de este tipo de tecnologías: esto ha sido percibido gracias a que uno de los autores es parte del equipo comercial de la firma Giuliani Hnos. S.A., fabricante de máquinas para elaboración de alimentos para animales. Por otra parte, se constató que este tipo de equipamiento no es parte del porfolio de ninguna empresa Argentina. La adición de esas razones impulsó la realización de una investigación más detallada.

En lo concerniente a la evolución histórica y estado de arte de esta tecnología, dicha investigación arrojó como resultado que actualmente se comercializan en el mundo solamente máquinas de accionamiento eléctrico, y que han quedado sin efecto los primeros desarrollos donde se utilizaba el motor diésel como impulsor.

Luego, dentro de las máquinas eléctricas, se pueden diferenciar a grandes rasgos dos tipos de cubeteadoras: las de eje vertical y las de eje horizontal.

Las principales diferencias son puestas de manifiesto en el apartado *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, donde se explica por qué los autores escogieron tomar el camino de las cubeteadoras de eje horizontal por sobre las de eje vertical. En el mismo ítem se enuncian las ventajas de contar con el desarrollo de una máquina capaz de procesar hasta 6 tn/hs de alfalfa en cubos en un solo equipo.

1.4.OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es diseñar una cubeteadora de alfalfa de eje horizontal con capacidad de 6 tn/hs y crear un proceso de fabricación apto para ser llevado a cabo solo con recursos de origen nacional.

1.5.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la factibilidad técnica y económica para la fabricación de la máquina.
- Lograr que el precio de la cubeteadora sea al menos un 35% más bajo que el de su competidora equivalente de origen estadounidense.
- Incorporar la cubeteadora de alfalfa al portfolio de productos de la empresa Giuliani Hnos. S.A.
- Utilizar la mayor cantidad de recursos locales posibles.
- Promover el uso de los cubos de alfalfa como alimento de alta calidad nutricional en Argentina.
- Sentar las bases de conocimiento para estudios posteriores acerca de esta tecnología en particular.
- Procurar poner en práctica la mayor cantidad de conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera.

CAPÍTULO 2

CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1. ANÁLISIS DEL MERCADO Y EL PRODUCTO

En el presente apartado se busca que el lector conozca el contexto actual en referencia a las cubeteadoras existentes en el mercado y sus características principales.

2.1.1. Antecedentes

Los antecedentes en el mundo de este tipo de equipos se remontan a la década de 1960 en Estados Unidos, cuando la conocida firma John Deere en sociedad con la incipiente Warren & Baerg lanzaron al mercado una cubeteadora móvil autopropulsada, denominada “John Deere 425 Hay Cuber”.



Figura 4: Cubeteadora John Deere 425.

Poca información se conoce del equipo mencionado y cuál fue su permanencia en el mercado. Los autores del presente trabajo pudieron constatar, a través del representante de la firma John Deere en Rafaela³, que el equipo ya no es parte del portfolio de la empresa en la actualidad.

En Argentina existe un equipo de este tipo, que ha sido utilizado algunos años en su condición original y luego fue adaptado por la empresa Zille Agro, propietaria de la máquina. Hoy en día ya no está en condiciones de operación.

De la investigación llevada a cabo se desprende que la alianza de las empresas mencionadas no duró mucho tiempo y fue la segunda de ellas la que profundizó en el tema (Warren & Baerg, 2006). Esta empresa fue pionera en el rubro, desarrollando cubeteadoras estacionarias, de tipo industrial y con accionamiento eléctrico.



Figura 5: Cubeteadora con hidratador, marca Warren & Baerg.

³ Remonda Castro y Cia S.A.

Dentro de su catálogo aparecen tres modelos, con capacidades que van desde 6 a 10 tn/hs de producción. Sólo hay un modelo instalado en Argentina y es propiedad de la firma Equidiet S.A., ubicada en Pilar (Buenos Aires).

Otra empresa con larga trayectoria en el desarrollo de cubeteadoras es Amandus Kahl, de Alemania. Las primeras máquinas de este tipo fueron fabricadas en la década de 1920, según su propio sitio web (Amandus Kahl, s.f.).



Figura 6: Cubeteadora Amandus Kahl.

Como se puede observar en la imagen, la apariencia de la máquina es muy diferente a la de la **Figura 5**. La razón es que la primera es de eje horizontal y la segunda es de eje vertical. Los detalles se abordan en el apartado **2.2 TIPOS DE CUBETeadORAS**.

La marca alemana posee varios modelos de cubeteadoras -todas de eje vertical-, que van desde 0,2 hasta 3 tn/hs. Consultando al representante comercial de la firma en Argentina, se

toma conocimiento de que no hay ejemplares instalados en nuestro país, aunque sí otras máquinas de la marca, como por ejemplo peletizadoras y equipos de molienda.

Otro resultado positivo en la búsqueda de cubeteadoras en el mercado es la cubeteadora fabricada por la empresa Zheng Chang, originaria de China. Su especialidad es la fabricación de cubeteadoras de eje horizontal exclusivamente, al igual que la norteamericana Warren & Baerg mencionada anteriormente.



Figura 7: Cubeteadora con hidratador, marca Zheng Chang.

En su catálogo, el fabricante posee tres equipos de cubeteado de distinto tamaño, desde 2 a 10 tn/hs. Consultando al representante de la marca en nuestro país, se conoce que -al igual que el caso anterior- no hay equipos de cubeteado instalados en Argentina, aunque sí otros tipos de máquinas.

La indagación de los autores arroja como último resultado la existencia de otra cubeteadora de eje vertical, originaria de China. Se mantuvieron comunicaciones con Javier Rodríguez, titular de la firma Quequén S.A. -productor de cubos de alfalfa-, a través de las cuales se lograron conocer algunas características técnicas del equipamiento, como su potencia y capacidad de producción, pero no su marca.

2.2. TIPOS DE CUBETEADORAS Y CARACTERÍSTICAS

En el presente apartado se exponen las tecnologías que se consideran factibles de ser tomadas como referencia para el presente proyecto, tanto del punto de vista técnico como del comercial.

De los antecedentes mencionados se desprenden algunas conclusiones preliminares:

- No existen en la actualidad cubeteadoras autopropulsadas.
- No existen en el mercado cubeteadoras con motores de combustión.
- Existen en el mercado dos tipos de cubeteadoras: las de eje horizontal y las de eje vertical.

En primer lugar y como es de esperar, se omite la opción de diseñar una cubeteadora autopropulsada con motor de combustión, dado que su único antecedente se encuentra extinto. Por otra parte, la eficiencia del motor diésel frente al motor eléctrico ya es suficiente motivo para desestimar esta fuente de energía motriz (Ecorepost, 2018).

De este modo, se toman como referencia solo a las máquinas estáticas de accionamiento eléctrico para los análisis posteriores.

2.2.1. Cubeteadoras de eje vertical

También llamadas “cubeteadoras de matriz plana”, son máquinas que tienen un eje principal motriz en posición vertical. La matriz de extrusión es de forma cilíndrica y se le practican perforaciones en sus caras planas, como se observa en la **Figura 8**.



Figura 8: Matriz plana para cubeteadoras de eje vertical

Como se observa en la **Figura 9**, la alimentación se produce desde la zona superior de la máquina, el producto cae por gravedad y es cubeteado por el accionar de los rolos sobre la capa de producto que se forma sobre la matriz. En este tipo de máquinas, la matriz es estática.

El conjunto compresor suele estar compuesto de dos o más rodillos, los cuales reciben el movimiento giratorio del eje y, a través de una pieza de vinculación, transforman el giro del eje en un recorrido circunferencial donde se encuentran los orificios de extrusión. Los rodillos son los encargados de forzar que la alfalfa que va entrando se comprima y extruya a través de los orificios de la matriz, siendo evacuados por la cara inferior de la misma.

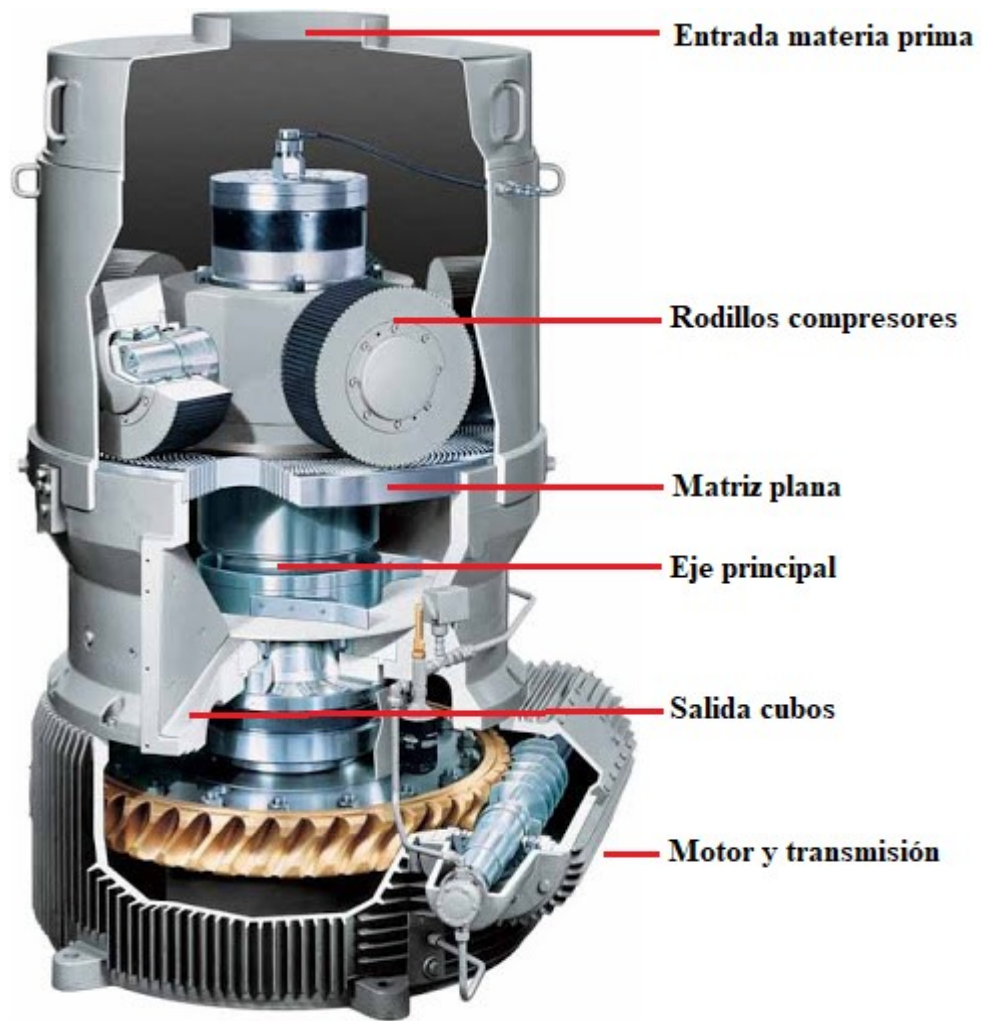


Figura 9: Cubeteadora de eje vertical. Partes principales y funcionamiento.

2.2.2. Cubeteadoras de eje horizontal

Estas máquinas, a diferencia de las de eje vertical, utilizan matrices anulares. Las mismas están compuestas de varios segmentos que, en conjunto, forman la matriz de extrusión de la cubeteadora. El esquema de la **Figura 10** ayuda a comprender su forma.

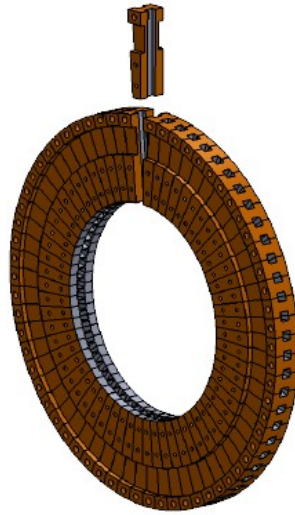


Figura 10: Matriz anular para cubeteadoras de eje horizontal

A diferencia de las cubeteadoras de eje vertical, estas máquinas presentan su eje principal en posición horizontal. El eje recibe el movimiento proveniente del motor, transmitiendo la fuerza al sistema compresor.

La alfalfa a cubetear ingresa a la máquina en caída libre y el alimentador es el encargado de empujarla hacia la zona del sistema de compresión, como se observa en la **Figura 11**.

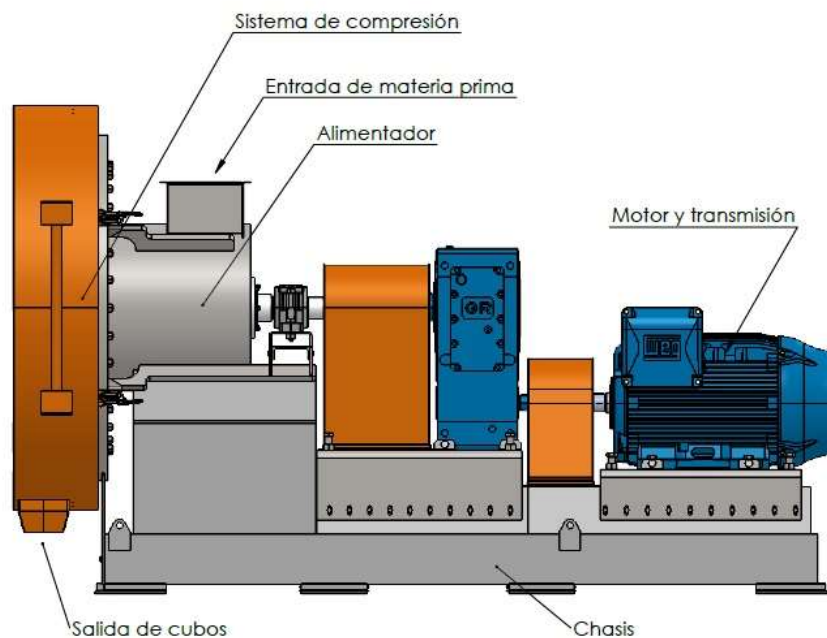


Figura 11: Cubeteadora de eje horizontal. Partes principales y funcionamiento.

En las cubeteadoras de este tipo hay un elemento compresor único girando de forma excéntrica (con respecto a la matriz). Este elemento se denomina rueda compresora y es la responsable de forzar al producto a atravesar los orificios de la matriz, logrando que se formen los cubos y sean evacuados por la cara cilíndrica exterior de dicha matriz. En la **Figura 12** se observa el esquema descripto.

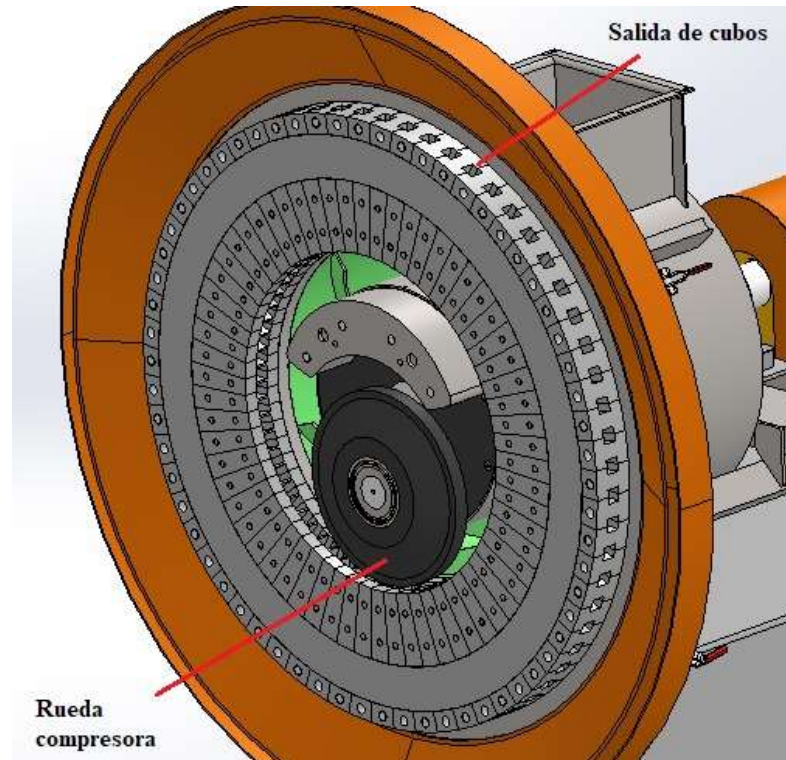


Figura 12: Sistema de compresión de una cubeteadora de eje horizontal.

El proceso de elaboración del cubo finaliza cuando el mismo sale del orificio de la matriz y es cortado ya sea por un deflector o pieza dispuesta para tal fin.

2.2.3. Comparación entre tecnologías

Como se puede inferir, cada una de las máquinas descritas hasta aquí puede tener distintas cualidades de diseño. A fines de establecer qué tipo de tecnología es más conveniente de usar como referencia -y ante la ausencia de bibliografías específicas- los autores deciden hacer una evaluación basada en el desempeño de dichas máquinas, partiendo de dos clases de datos:

1. Mediciones empíricas realizadas por sus usuarios
2. Garantías de desempeño establecidas por sus fabricantes.

El resultado de la evaluación propuesta se observa en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Comparativa general de diversas cubeteadoras

Marca:	Warren & Baerg	Zheng Chang	Kahl	Desconocida⁴
Origen:	Estados Unidos	China	Alemania	China
Modelo:	200 HD	SYKH 510	37-850	Desconocido
Tipo	Eje horizontal	Eje horizontal	Eje vertical	Eje vertical
Potencia [HP]:	200	150	175	80
Capacidad [TN/HS]:	6	4	3	1
Precio	US\$ 276.600	US\$ 165.000	US\$ 473.200	US\$ 102.700
Potencia/Capacidad [HP/TN/HS]:	33,3	37,5	58,3	80,0
Precio/Capacidad [US\$/TN/HS]:	46.100	41.250	157.733	102.700

Para el armado de la **Tabla 1** se escogen los equipos de mayor capacidad (tn/hs) de cada marca -disponibles en el mercado en la actualidad-, excepto el caso de Warren & Baerg donde se selecciona directamente un equipo de la misma capacidad que se propone en este proyecto. En cada caso se puede observar que los valores son disímiles, por tanto se propone evaluar los parámetros principales en relación a la capacidad; de esta forma se obtiene el índice “Precio/Capacidad”, que es una buena referencia a fines comparativos. En el mismo sentido se calculó el índice “Potencia/Capacidad” para evaluar la eficiencia energética de cada sistema.

Conclusiones obtenidas de la **Tabla 1:**

- Las máquinas de eje horizontal alcanzan mayores capacidades en una sola unidad.
- Las de eje vertical necesitan más potencia para alcanzar la misma capacidad.
- Las máquinas de eje horizontal son notablemente más económicas que las de eje vertical.

⁴ Se hace referencia a la última máquina descrita en el inciso **2.1.1 Antecedentes**.

En función de este análisis se define que la cubeteadora que los autores desean diseñar es de eje horizontal y matriz anular. La **Tabla 1** permitirá a los autores contrastar el resultado del diseño a obtener con las demás máquinas del mercado.

2.2.4. Capacidad de la máquina

Previo al inicio del diseño del equipo se debe establecer su capacidad, ya que es uno de los principales datos de entrada. Los aspectos a tener en cuenta para esta definición se detallan a continuación:

- **Mercado:** se analizaron los pedidos de cotización recibidos por la firma Giuliani Hnos. en los últimos cinco años, obteniendo como resultado que el 90% de los mismos fueron de cubeteadoras de capacidad igual o superior a 4 tn/hs.
- **Competencia:** la cubeteadora más conocida en Argentina es la norteamericana Warren & Baerg HD 200 por dos motivos: es la de mayor porte instalada en el territorio nacional y la firma propietaria del equipamiento posee la mayor porción del mercado de cubos de alfalfa del país. Lo expuesto permite inferir que esta máquina es la de mejor referencia en cuanto a competencia.
- **Escala:** estas máquinas típicamente forman parte de proyectos industriales que tienen otros costos a contemplar además de la adquisición de la máquina propiamente dicha. Muchos de esos costos son prácticamente fijos para cualquier tamaño de cubeteadora de los expuestos en la **Tabla 1**, como lo son el galpón de proceso, los movimientos de tierra previos si fuera necesario nivelar el lote, las obras civiles - pisos, veredas, caminos de circulación de máquinas-, la sala de control, mano de obra de instalación del equipamiento, costo unitario de la energía, entre otros. Esta característica determina que una máquina de mayor capacidad se amortiza más rápido que una más pequeña.

De las consideraciones exhibidas los autores determinan que la capacidad más adecuada para el diseño de la cubeteadora es de 6 tn/hs.

2.3.REQUISITOS AMBIENTALES

El Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS), es el capítulo local del Consejo Empresario Mundial para el Desarrollo Sostenible o World Business Council for Sustainable Development (WBSCD).

En uno de sus documentos desarrolla el concepto de ecoeficiencia, el cual expresa la relación entre un indicador del valor del producto o servicio y un indicador representativo del impacto en el ambiente durante su producción, por ejemplo, cantidad producida/energía consumida (CEADS, 2005).

Este proyecto toma concepto de ecoeficiencia para el diseño de la cubeteadora, a través de decisiones que tienen que ver fundamentalmente con la utilización de componentes de alta eficiencia energética, como por ejemplo el motor y el reductor. De esta forma, se busca minimizar la cantidad de energía necesaria para la producción de los cubos de alfalfa.

2.4.REQUISITOS LEGALES

El diseño de la máquina cumple con ciertas normas para evitar posibles riesgos para la integridad física de las personas.

Los peligros más frecuentes que incumben a nuestro proyecto, pueden clasificarse en:

- Peligro mecánico.
- Peligro eléctrico.
- Peligro de incendio.

Por lo tanto, el proyecto se basa en la Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo, Ley N° 19.587, y en los siguientes decretos:

- Decreto N° 351/79, Anexo I:
- Capítulo 14, instalación eléctrica.
- Capítulo 15, máquinas y herramientas.

También, las instalaciones eléctricas cumplen con la reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina, AEA 90364 parte 7 sección 771.

Además, se cumple con la norma IRAM 3578, la cual describe el estándar de protecciones de seguridad en maquinarias, como es el uso del resguardo (barrera material), el cual es un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros, al punto o zona de peligro.

CAPÍTULO 3

DISEÑO, CÁLCULO Y SELECCIÓN DE COMPONENTES

3.1.INTRODUCCIÓN

El proceso de diseño de esta cubeteadora se inicia por el sistema compresor. Este conjunto de piezas y subconjuntos es el más importante de la máquina, y a partir de éste se dimensionan y diseñan el resto de los componentes.

Se llevó a cabo el primer dimensionamiento -de forma aproximada- del sistema compresor de la máquina en función de los siguientes datos de entrada:

- Capacidad del equipo: 6 Tn/h.
- Dimensiones del cubo: sección 33x33mm y largo entre 80-100mm.
- Humedad de la materia prima 9 a 11%.
- Largo de fibra de materia prima 20 a 25mm.
- Compresión del cubo entre 120 a 150 [kg/cm²].

Las dimensiones del cubo adoptadas se deben a una estrategia comercial, en la cual se decidió producir cubos del mismo tamaño a los ya comercializados en el mercado argentino.

Con este primer acercamiento al modelo se logran determinar las fuerzas principales del sistema de manera preliminar. Éstas son el dato de entrada principal para el cálculo mecánico de cada una de las partes del sistema compresor.

En base a los resultados parciales que se obtuvieron en dichos cálculos, se procedió a un proceso de re-diseño de las partes críticas -y por consiguiente, el re-cálculo de las fuerzas principales- y luego de varias repeticiones de esta metodología se llegó al modelo final.

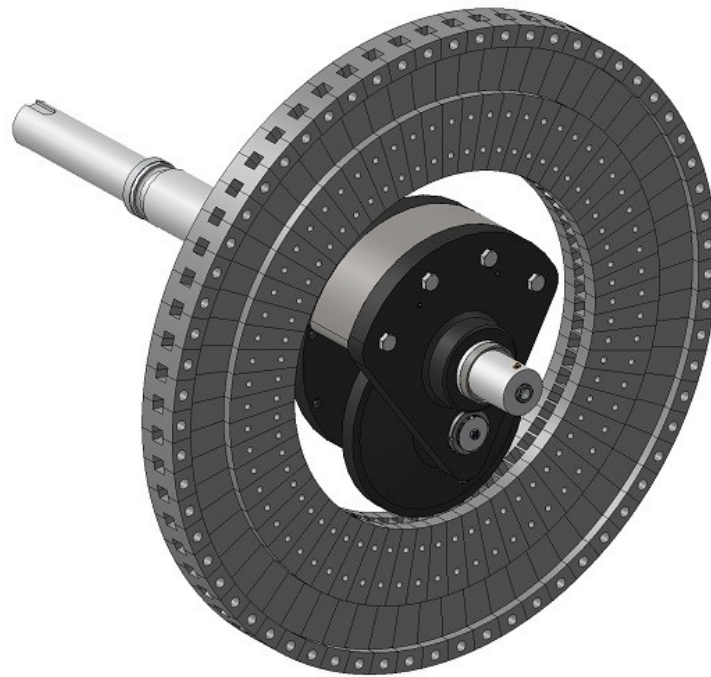


Figura 13: Sistema compresor diseñado

Como se observa en la **Figura 13**, el sistema compresor se compone de la matriz, que es fija, y del rotor compresor, que gira en su interior. La compactación de la alfalfa se produce cuando la rueda -que gira excéntricamente- comprime la capa de producto que se encuentra entre ella y la matriz. La compresión necesaria para formar el cubo se logra debido a la fricción que se produce entre el interior de la matriz y el producto.

El rotor compresor gira sobre dos rodamientos. El rodamiento trasero se encuentra montado sobre el estator de la máquina, en su caja bipartida. El rodamiento delantero se encuentra clavado en la tapa de matriz. A su vez, la rueda compresora tiene dos rodamientos que le permiten girar sobre su propio eje. Como es un conjunto de difícil acceso y su lubricación es de vital importancia, se diseñó un sistema de canalizaciones que permite al operador verificar el nivel de aceite desde el exterior de la máquina.

A partir del sistema compresor se definieron las dimensiones del alimentador, el estator y la tapa de matriz. El primero es el responsable de conducir el flujo de alfalfa desde la entrada de la máquina hasta la rueda compresora, y está directamente montado sobre el sistema compresor. El estator y la tapa de matriz, por su parte, son los encargados de dar soporte al conjunto compresor-alimentador. Este conjunto se denomina “Conjunto Principal”.

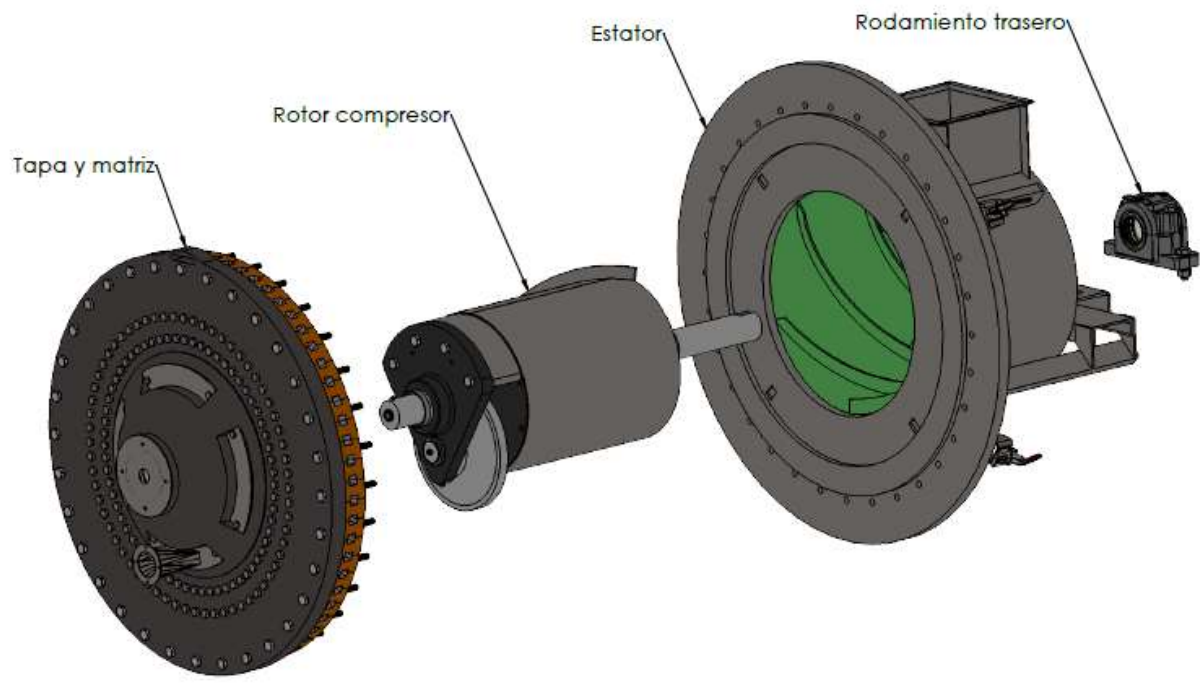


Figura 14: Conjunto principal explosionado

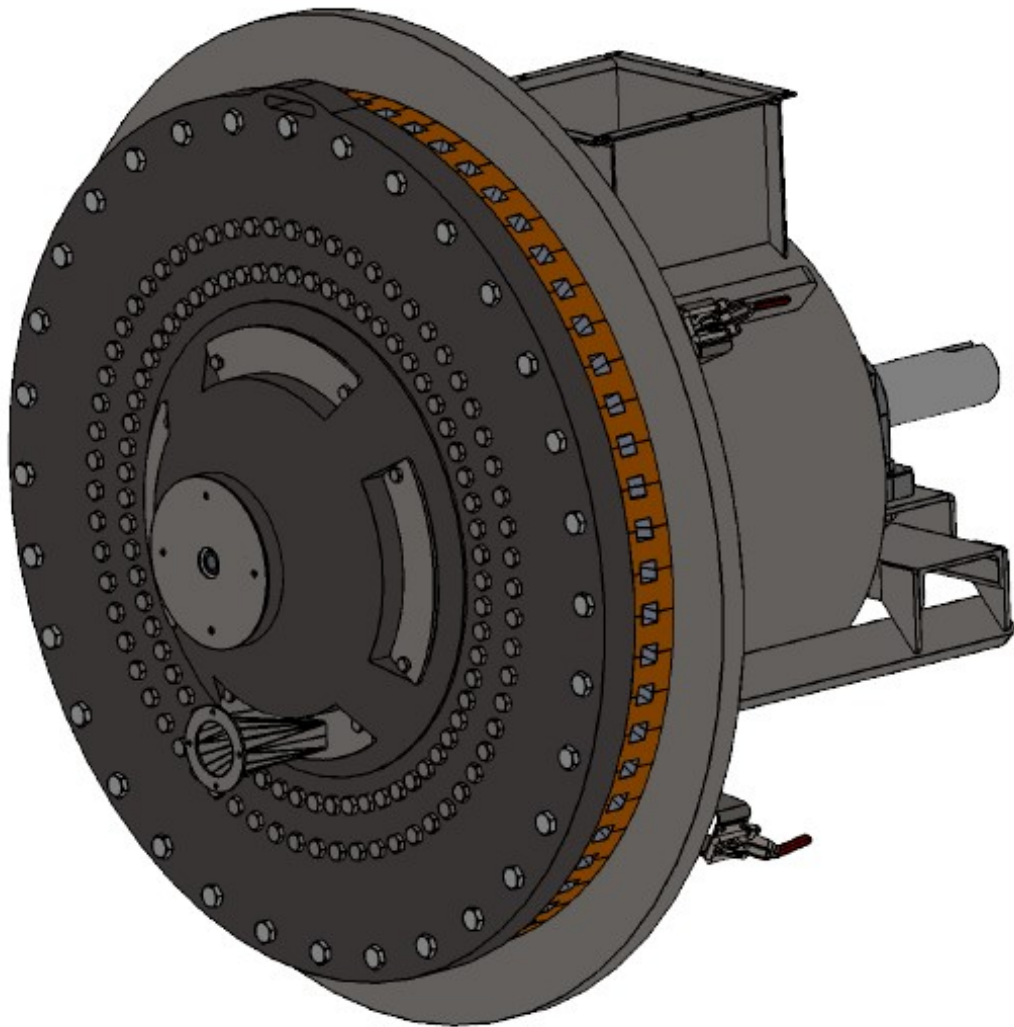


Figura 15: Conjunto principal

La máquina se completa con el chasis, la puerta frontal y el grupo motriz. El chasis es la estructura donde se montan los demás conjuntos, descargando todo el peso sobre sus bases de apoyo. La puerta tiene como funciones generar el corte de los cubos a la salida de la matriz y conducirlos hacia la boca de salida de la cubeteadora.

Por su parte, el grupo motriz es el motor acoplado a un reductor, que se vinculan con el eje principal de la cubeteadora a través de otro acople.

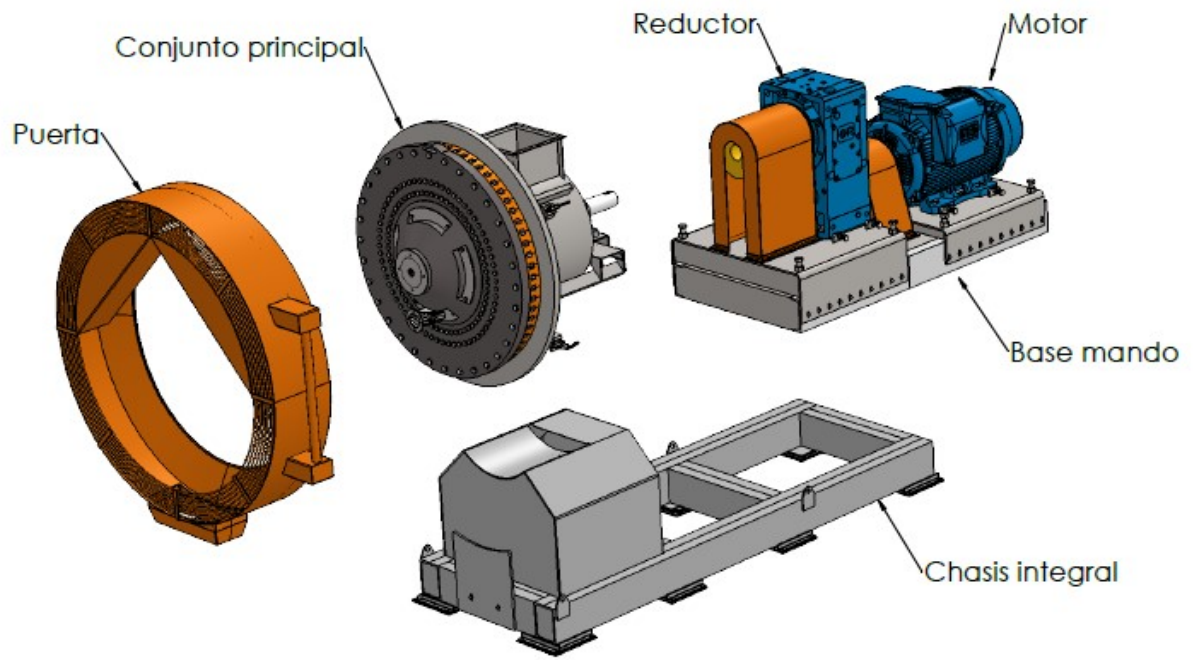


Figura 16: Cubeteadora explosionada.

En la **Figura 17** se observan imágenes de la máquina terminada.

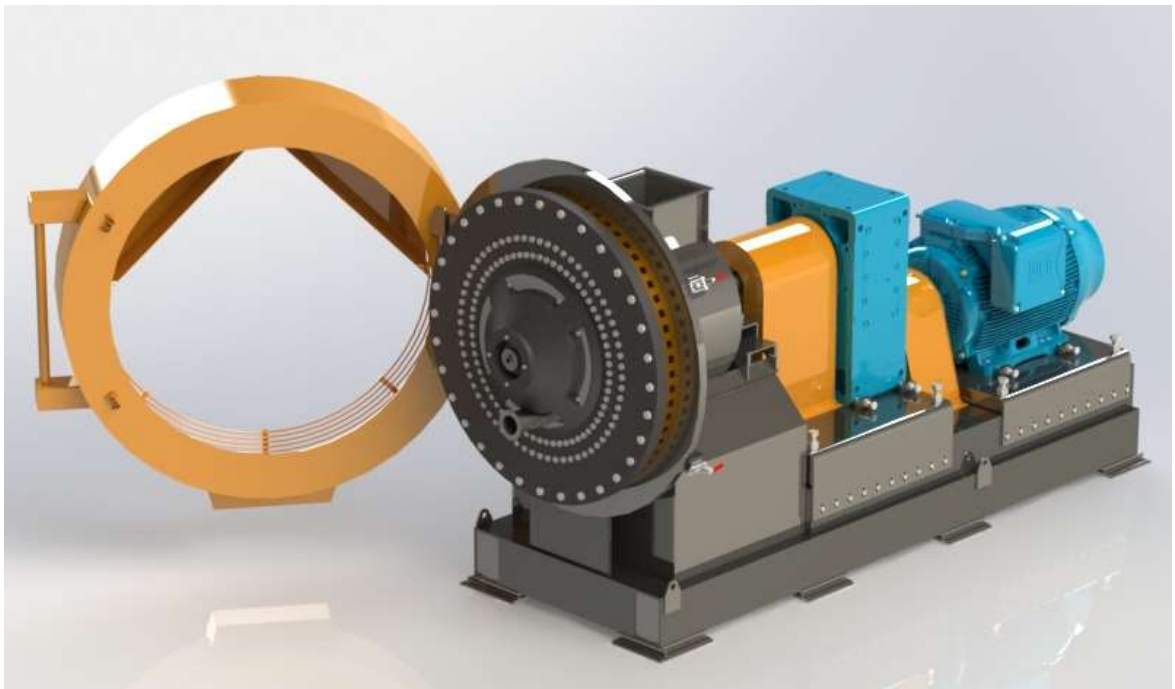
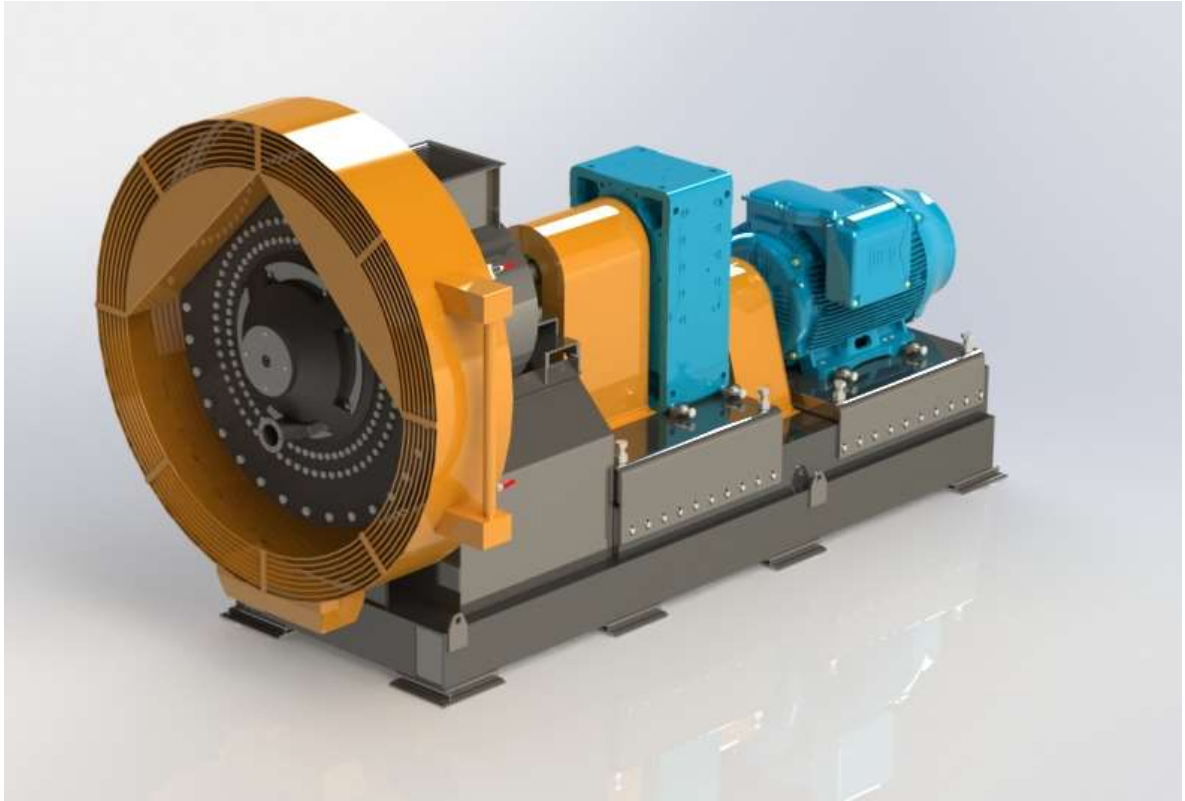


Figura 17: Rrenders cubeteadora ensamblada.

3.2.DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS

Previamente a la determinación de los esfuerzos de la máquina, se repasa brevemente el funcionamiento interno de la misma.

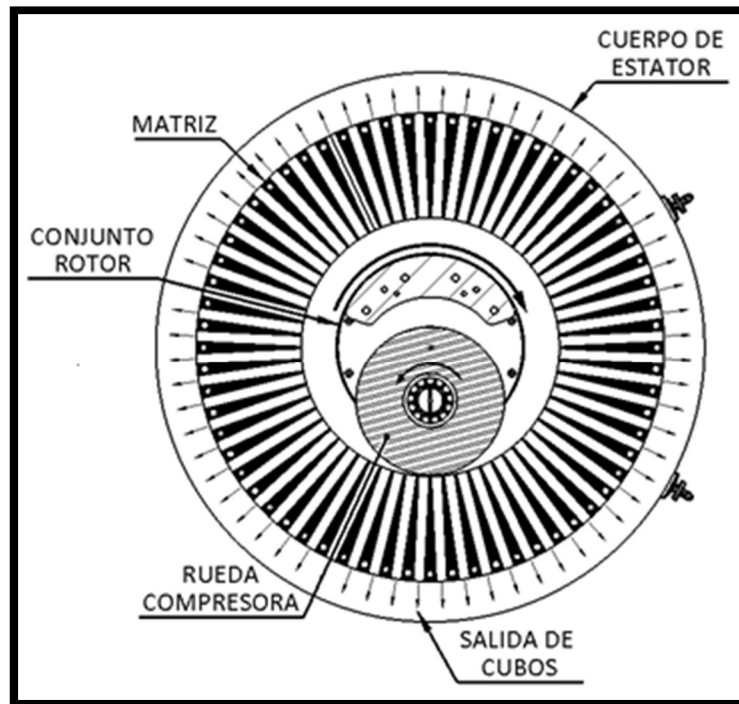


Figura 18: Vista en corte de la cubeteadora

De acuerdo a la **Figura 18**, la rueda compresora gira excéntricamente en el interior de la matriz, la materia prima se deposita en el camino de dicha rueda, de esta manera la comprime y posteriormente la extruye en la matriz, formando el producto terminado.

En dicho proceso, hay dos fuerzas principales que se deben considerar en este análisis:

Fuerza ejercida por la rueda compresora: esta es la fuerza que comprime el material y lo extruye a través de los orificios de la matriz.

Fuerza tangencial: fuerza de fricción derivada del roce del producto con la matriz. Esta fuerza obliga al producto a disponerse sobre la cara interna de la matriz, formando una capa que avanza sobre la cara cilíndrica de la rueda. Está relacionada con la presión ejercida por la rueda y las características de fricción del producto.

La siguiente imagen muestra el diagrama de fuerzas que se origina en el proceso de cubeteado de la alfalfa.

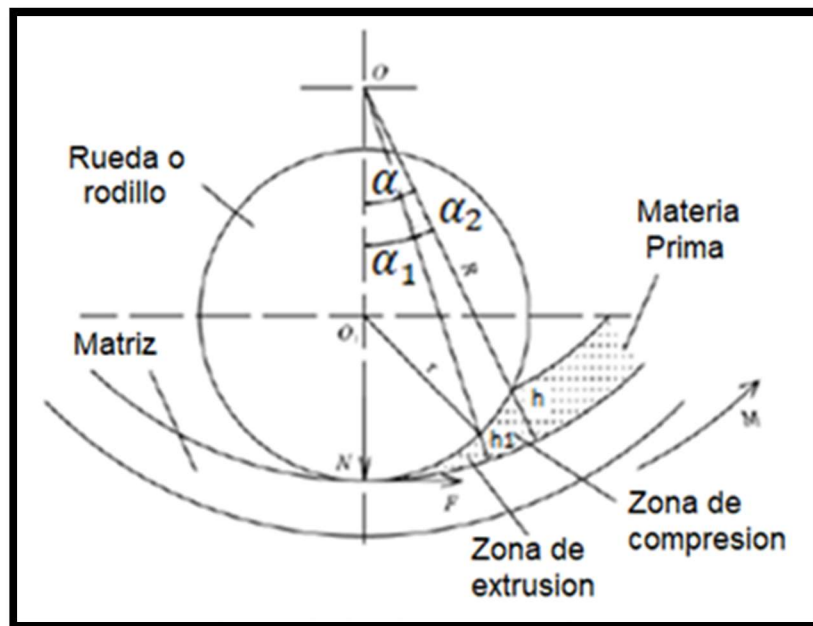


Figura 19: Diagrama de fuerzas (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010)

Donde:

F [N]: fuerza de fricción entre la materia prima y la matriz

N [N]: fuerza de extrusión, es la ejercida por el rodillo para hacer que la materia prima fluya a través de los orificios de la matriz.

α_1 [°]: ángulo zona de extrusión

α_2 [°]: ángulo zona de compresión/compactación

F es la fuerza que se busca determinar para poder calcular la potencia requerida de la máquina.

F y N se relacionan de la siguiente manera.

$$F = \mu_1 N \quad (1)$$

Donde:

μ_1 [Adm.]: coeficiente de fricción entre el producto y la matriz

Durante el proceso de cubeteado hay dos causas que dan origen al esfuerzo: una es la compresión y la otra la extrusión del producto. Las mismas ocurren en dos zonas diferentes, como se puede observar en la **Figura 19**.

En la siguiente imagen, se puede ver cómo se comporta la presión en las zonas antes mencionadas.

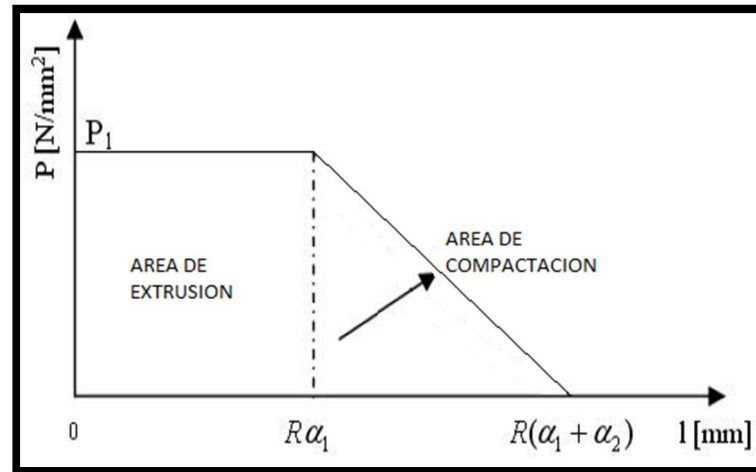


Figura 20: Presión de extrusión (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010)

La presión antes de entrar en la zona de compactación es cero.

En la zona de compresión, la presión del material aumenta gradualmente, lo que no es suficiente para superar la resistencia a la fricción entre el material y el orificio de la matriz. La presión en dicha zona cambia linealmente.

La presión del material en la zona de extrusión debe ser lo suficientemente grande como para empujar el material en el orificio de la matriz.

De este modo, N se puede expresar de la siguiente manera (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010, pág. 144).

$$N = P_1 \left(\alpha_1 + \frac{\alpha_2}{2} \right) RB \quad (2)$$

Donde:

N [N]: fuerza de extrusión.

P_1 [N/mm^2]: presión en el área de extrusión. Es la presión de diseño de los cubos compactados. Dicho valor, ronda los 14,3 [N/mm^2] (Danelón, 2006).

R [mm]: radio interior de la matriz.

B [mm]: ancho de la rueda compresora.

A continuación se desarrolla el proceso de cálculo para la obtención de los ángulos.

A partir de aquí nos referiremos a α como α_{max} , que es el valor máximo que puede tomar dicha variable.

$$\alpha_{max} = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (3)$$

Donde:

α_1 [radianes]: ángulos de la zona de extrusión

α_2 [radianes]: ángulo de la zona de compresión

Dicho ángulo está relacionado con la altura de extrusión del material h mediante la siguiente relación geométrica (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010, pág. 144).

$$\alpha_{max} = \cos^{-1} \frac{(R - r)^2 + (R - h_{max})^2 - r^2}{2(R - r)(R - h_{max})} \quad (4)$$

Donde:

h_{max} [mm]: altura máxima de la capa de materia prima

r [mm]: radio de la rueda compresora

El valor de h_{max} [mm] se puede calcular de la siguiente forma (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010, pág. 144).

$$h_{max} = R - r \cos \beta - \sqrt{r^2 \cos^2 \beta - (2Rr - R^2)} \quad (5)$$

β se determina mediante la siguiente fórmula (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010, pág. 144):

$$\tan \beta \leq \frac{u_1 + u_2}{1 - u_1 u_2} \quad (6)$$

Donde:

μ_1 [Adm.]: coeficiente de fricción entre el producto y la matriz. Su valor es de 0,13 [Adm.] (Afzalnia & Roberge, 2007).

μ_2 [Adm.]: coeficiente de fricción entre el material y el rodillo de presión. Su valor es de 0,13 [Adm.] (Afzalnia & Roberge, 2007).

De una manera similar, se puede determinar α_1 correspondiente a una altura h_1 .

$$\alpha_1 = \cos^{-1} \frac{(R-r)^2 + (R-h_1)^2 - r^2}{2(R-r)(R-h_1)} \quad (7)$$

Para obtener el valor de h_1 se lo despeja de la siguiente fórmula (Kai, Shuijuan, & Binbin, 2010, pág. 144).

$$q = 6 \times 10^{-11} Z \varepsilon (\pi R^2 - \pi (R - h_1)^2) B \rho_2 n \quad (8)$$

Donde:

q [Tn/h]: capacidad de producción de la máquina.

ρ_2 [g/L]: densidad del material del cubo resultante

Z [Adm.]: número de ruedas compresoras.

n [rpm]: revoluciones por minuto del eje principal de la máquina.

h_1 [mm]: altura del producto en la zona de extrusión.

ε [Adm.]: deformación de extrusión.

Para obtener n [rpm], se utiliza la siguiente fórmula.

$$n = \frac{v_t 60000}{R 2\pi} \quad (9)$$

Donde:

v_t [m/s]: velocidad tangencial de la rueda en el punto de extrusión máximo. Este dato empírico proviene de comparar otras máquinas que operan de una manera similar, como lo son las peletizadoras.

Trabajando matemáticamente la ecuación (8).

$$h_1 = R - \sqrt{\frac{\pi R^2 - \frac{q}{6 \times 10^{-11} Z \varepsilon B \rho_2 n}}{\pi}} \quad (10)$$

El valor de ε se lo obtendrá de la siguiente fórmula (Groover, 2007, pág. 420).

$$\varepsilon = a + b \times \ln(Rc) \quad (11)$$

Rc [Adm.]: relación de compresión de la materia prima.

$$Rc = \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (12)$$

Donde:

ρ_1 [g/L]: densidad del material previo a la compactación.

Por último, despejando α_2 de la ecuación se obtiene:

$$\alpha_2 = \alpha_{max} - \alpha_1 \quad (13)$$

Los valores de α_1 y α_2 se reemplazan en la ecuación para obtener el valor de N y posteriormente se obtiene el valor de F con la ecuación (1).

Seguidamente se colocan los datos de entrada con los que se efectúan los cálculos.

$$q = 6 \text{ [tn/hs]}$$

$$Z = 1 \text{ [Adm]}$$

$$R = 397 \text{ [mm]}$$

$$r = 250 \text{ [mm]}$$

$$B = 43 \text{ [mm]}$$

$$\rho_1 = 101 \text{ [g/L]}$$

$$\rho_2 = 883 \text{ [g/L]}$$

$$\mu_1 = 0,13 \text{ [Adm]}$$

$$\mu_2 = 0,13 \text{ [Adm]}$$

$$a = 0,9 \text{ [Adm]}$$

$$b = 1.5 \text{ [Adm]}$$

$$\mu_2 = 0,13 \text{ [Adm]}$$

$$P_1 = 14,3 \text{ [MPa]}$$

$$v_t = 7 \text{ [m/s]}$$

Antes de llegar a los resultados finales, por el camino se obtienen estos resultados.

$$\beta = 0.26 \text{ [radianes]} \text{ (ecuación (6))}$$

$$h_{max} = 22,5 \text{ [mm]} \text{ (ecuación (5))}$$

$$\alpha_{max} = 0,45 \text{ [radianes]} \text{ (ecuación (4))}$$

$$\varepsilon = 4,05 \text{ [Adm]} \text{ (ecuación (11))}$$

$$n = 169 \text{ [rpm]} \text{ (ecuación (9))}$$

$$h_1 = 15,8 \text{ [mm]} \text{ (ecuación (10))}$$

$$\alpha_1 = 0,37 \text{ [radianes]} \text{ (ecuación (7))}$$

$$\alpha_2 = 0,07 \text{ [radianes]} \text{ (ecuación (13))}$$

Finalmente se obtienen estos resultados.

$$N = 99890 \text{ [N]} \text{ (ecuación (2))}$$

$$F = 12986 \text{ [N]} \text{ (ecuación (1))}$$

3.3.CÁLCULO DE POTENCIA DEL MOTOR

La potencia (P) viene dada por la siguiente expresión.

$$P = T \times \omega \quad (14)$$

La potencia se mide en [W], el par motor (T) en [Nm], y la velocidad angular (ω) en [rad/s].

La fórmula del par motor es la siguiente.

$$T = F \times R \quad (15)$$

El torque (T), es el producto de la fuerza (F) aplicada por una distancia (d) al eje geométrico de giro del árbol.

En ocasiones es interesante conocer la potencia en función de las revoluciones por minutos (n) [rpm] a la que gira el motor en vez de la velocidad angular. Entonces la potencia se expresa como sigue.

$$P = T \times n \times \frac{2\pi}{60} \quad (16)$$

Reemplazando con los valores que se obtienen en las ecuaciones (9) y (15), se obtiene que la potencia requerida es de 91240 [W], lo que equivale a unos 123 [Hp].

3.3.1. Selección del motor

Para seleccionar el motor, primero se debe encontrar la potencia que entregar el motor en la punta del eje, para ello, se utilizara la siguiente fórmula.

$$P_{motor} = \frac{P}{\eta_e \eta_m} \quad (17)$$

Donde:

η_m : rendimiento del motor.

η_e : rendimiento del sistema de transmisión.

a) Rendimiento del motor

El rendimiento de un motor eléctrico es la medida de la capacidad que tiene el motor para convertir la energía eléctrica en energía mecánica.

La IEC (International Electrotechnical Commission) ha desarrollado una clasificación para estandarizar los diferentes requerimientos de los motores atendiendo a su eficiencia, a partir de la norma IEC 60034-30.

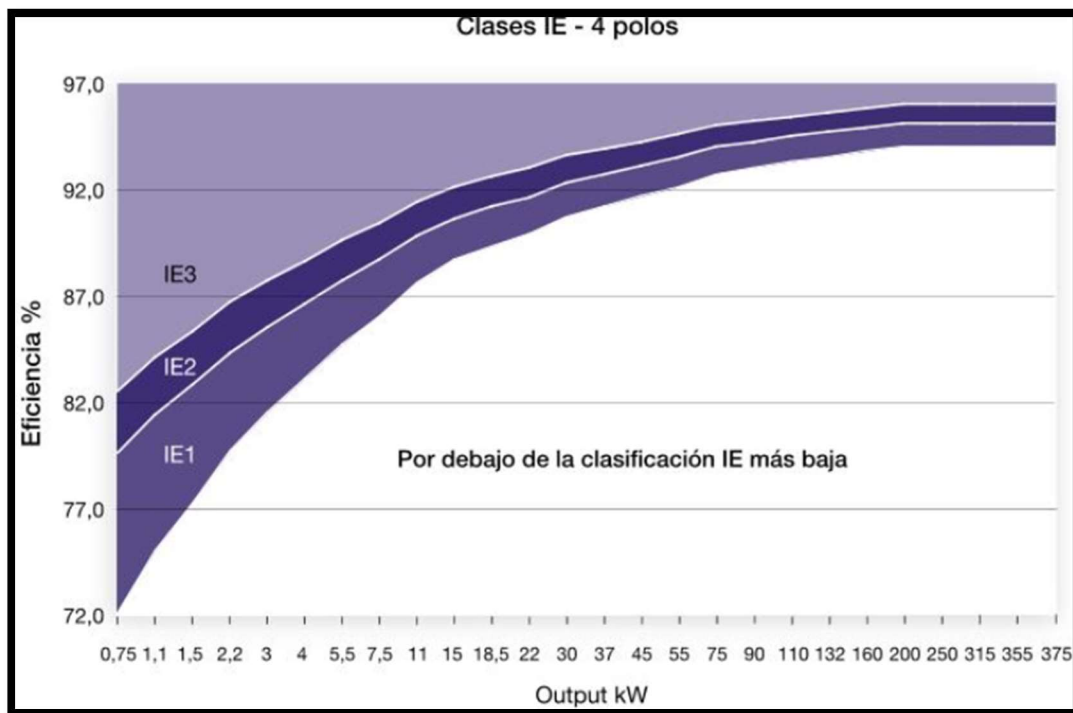


Figura 21: Eficiencia para motores (Roydisa, 2018)

En este acuerdo se clasifican los motores en tres categorías de rendimiento IE1 (Bajo Rendimiento), IE2 (Rendimiento Mejorado) y IE3 (Alto Rendimiento).

Se opta por utilizar un motor IE3, con un rendimiento η_m del 0,95.

b) Rendimiento del sistema de transmisión

La potencia útil depende del rendimiento o de los rendimientos de cada par de engranaje que se utiliza en los reductores, así también como el rozamiento desarrollado en los mecanismos.

$$\eta_e = \eta_d \eta_n \quad (18)$$

El rendimiento dinámico η_d de un reductor, es el valor del rendimiento después de unas pocas horas de rodaje, a partir de las cuales el rendimiento se mantiene casi constante. Dicho valor se obtiene en el capítulo 3.6 y vale 0,96. Para tener un margen de variación, en el proyecto se opta por tomar un rendimiento η_d de 0,9.

Para el resto de los componentes, como rodamientos, acoples y el tambor alimentador, se toma un rendimiento conservador η_n de 0,9.

Utilizando la ecuación (17), se obtiene que la potencia requerida en el motor es de 160 [Hp].

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado Tn/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm ²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)	
								Callejón	Frio			% de la potencia nominal			Factor de potencia				
												RPM	50	75	100	50	75		100
IV Polos - 1500 rpm - 50 Hz																			
132	175	315S/M	846	6,9	2,3	2,4	3,21	22	48	953	71	1490	94,2	94,5	94,2	0,78	0,85	0,87	245
150	200	315S/M	962	7,0	2,5	2,8	3,77	18	40	1012	71	1490	94,5	94,6	94,6	0,78	0,85	0,88	274
160	220	315S/M	1030	7,3	2,4	2,5	3,77	18	40	1012	71	1490	94,4	94,7	94,4	0,77	0,84	0,87	296

Figura 22: Catalogo de motores WEG (WEG, 2017)

De acuerdo a la imagen anterior verifica un motor de 175 [Hp]. Por cuestiones comerciales, se opta por un motor de 200 [Hp], al igual que el resto de los equipos de iguales prestaciones que hay en el mercado.

3.4.CÁLCULO DE COMPONENTES DEL ROTOR COMPRESOR

Dado que la máquina cuenta con un eje constituido por más de una pieza y es complejo de calcular por las herramientas convencionales de cálculo, se opta por llevar a cabo un estudio de elementos finitos, utilizando el software SolidWorks.

Dicho estudio es un análisis estático, en el cual se plantea un sistema de fuerzas y fijaciones.

3.4.1. Conexiones entre componentes

Mediante la herramienta “asesor de conexiones - perno” se vincularon las masas delantera y traseras, tal como sucede en la realidad. A los bulones se les dio una fuerza de apriete de 300 [N.m].

A través de la herramienta “asesor de conexiones – rodamiento” se simuló los rodamientos, delantero y trasero.

La unión de los ejes con las diferentes masas de fundición se lleva a cabo como uniones rígidas, simulando el acoplamiento por interferencia.

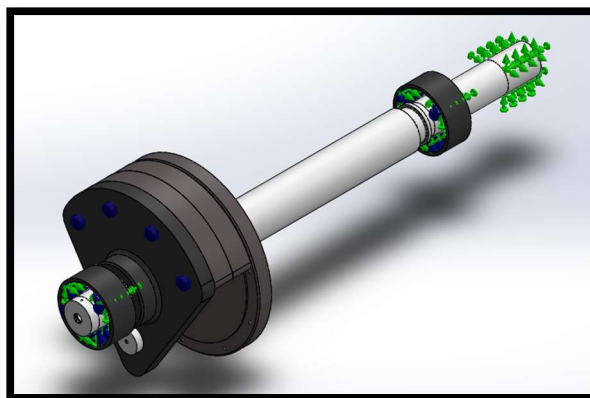


Figura 23: Vista isométrica del conjunto a analizar

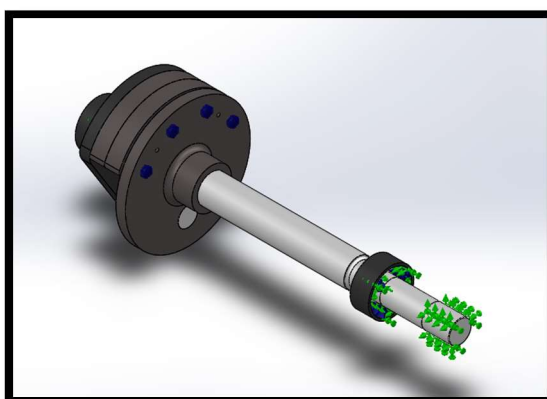


Figura 24: Vista isométrica del conjunto a analizar

3.4.2. Esfuerzos actuantes y fijaciones

En un estudio estático, siempre una de las partes del conjunto debe estar fija.

En las anteriores imágenes, se fija la parte del eje que está en contacto con el acople que viene desde la caja reductora.

El sistema de fuerzas se aplica al eje central, representando el momento que se aplica a la rueda compresora.

Como se puede ver en el capítulo **3.2 DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS**, el sistema de fuerzas posee dos componentes, una vertical y otra horizontal, productos de la compresión de la alfalfa. El punto de aplicación de estas fuerzas es el punto de contacto entre la rueda compresora y la alfalfa.

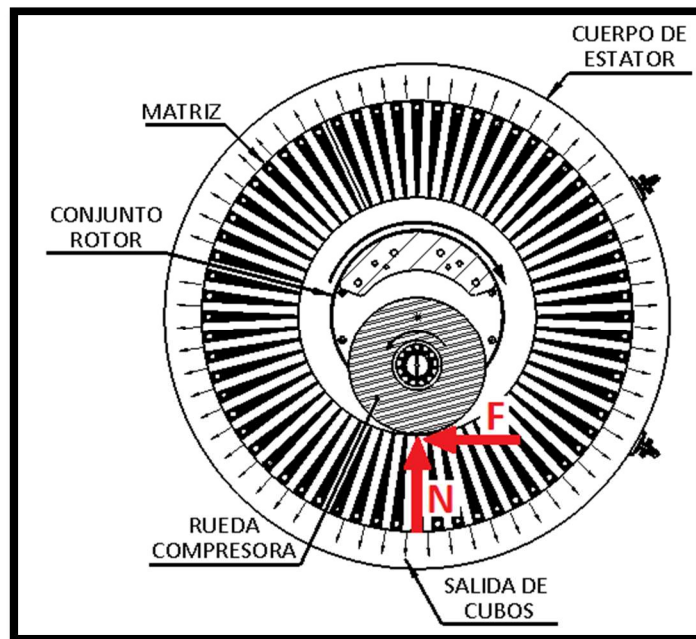


Figura 25: Vista en corte de la cubeteadora

Los valores de las fuerzas se obtienen en el capítulo **3.2 DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS** y son los siguientes.

$$N = 99890 \text{ [N]}$$

$$F = 12986 \text{ [N]}$$

Para el cálculo de los componentes del rotor compresor, F y N se deben aumentar con el coeficiente de rendimiento mecánico del conjunto, el cual se adopta en el capítulo 3.3.1 y su valor es el siguiente: $\eta_n = 0,9$ [Adm].

A su vez estos valores también son mayorados en un 20% para absorber situaciones fuera de régimen normal de trabajo (por ejemplo, por características inadecuadas de materia prima).

Por lo tanto, los valores resultan:

$$N1 = 130575 \text{ [N]}$$

$$F1 = 16975 \text{ [N]}$$

Para el estudio, $N1$ se aplica sobre el eje en cual va montada la rueda compresora, ya que le transfiere la totalidad del esfuerzo.

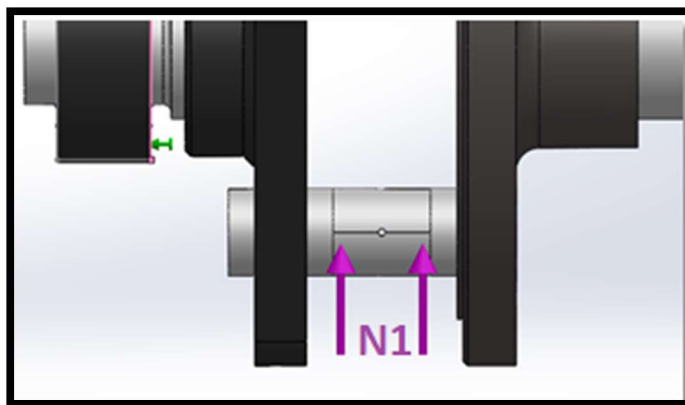


Figura 26: Componente vertical N1

Para el caso de F1, se considera que la rueda compresora está trabada (por ejemplo, rotura de rodamiento) de manera de hacer un cálculo conservador.

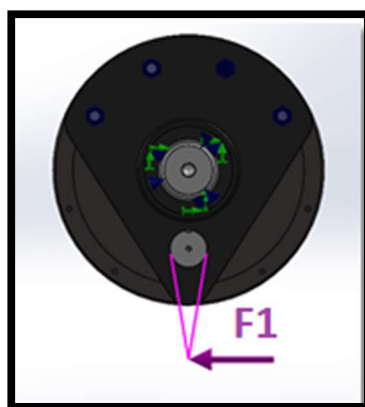


Figura 27: Componente horizontal F1

3.4.3. Mallado

Para el estudio se utiliza una malla basada en curvatura, que es la que mejor representa a ejes y cuerpos cilíndricos.

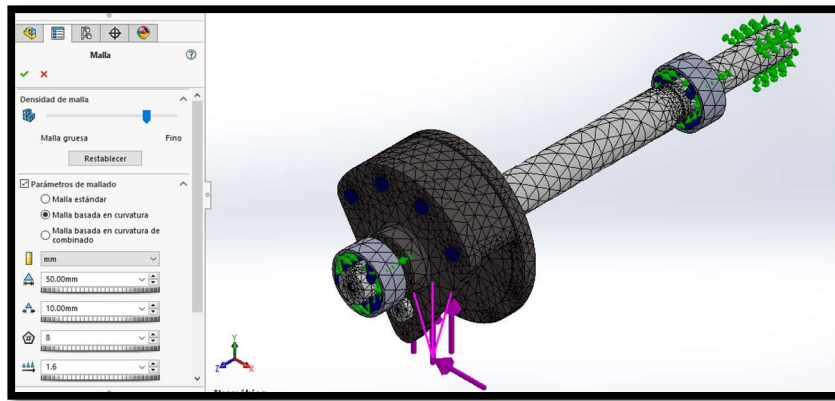


Figura 28: Mallado del conjunto a analizar

3.4.4. Coeficiente de seguridad

Para obtener el valor del Factor de Seguridad se utiliza el “Criterio de Pugsley”.

Este criterio dice que el Factor de Seguridad es el resultado de multiplicar dos coeficientes, los cuales a su vez dependen de ciertas características acerca del diseño, a las que se le asigna una determinada valoración.

$$\eta_s = \eta_{xx} \eta_{yy} \quad (19)$$

Donde:

η_{xx} : Factor de seguridad que involucra las características A, B y C

η_{yy} : Factor de seguridad que involucra las características D y E

- A: Calidad de los materiales, destreza, mantenimiento e inspección (ponderación: Regular).
- B: Control sobre la carga aplicada inspección (ponderación: Bien).
- C: Exactitud del análisis del esfuerzo, información experimental o dispositivos similares (ponderación: Regular).
- D: Peligro para personas (ponderación: No Serio).
- E: Impacto económico (ponderación: Muy Serio).

Característica			B			
			mb	b	r	p
A=mb	C=	mb	1.1	1.3	1.5	1.7
		b	1.2	1.45	1.7	1.95
		r	1.3	1.6	1.9	2.2
		p	1.4	1.75	2.1	2.45
A=b	C=	mb	1.3	1.55	1.8	2.05
		b	1.45	1.75	2.05	2.35
		r	1.6	1.95	2.3	2.65
		p	1.75	2.15	2.55	2.95
A=r	C=	mb	1.5	1.8	2.1	2.4
		b	1.7	2.05	2.4	2.75
		r	1.9	2.3	2.7	3.1
		p	2.1	2.55	3.0	3.45
A=p	C=	mb	1.7	2.05	2.4	2.75
		b	1.95	2.35	2.75	3.15
		r	2.2	2.65	3.1	3.55
		p	2.45	2.95	3.45	3.95
mb= muy bien			b= bien			
r= regular			p= pobre			

Figura 29: Factor de seguridad n_{xx} (RÍOS & RONCANCIO, 2007)

Característica			D		
			ns	s	ms
E=	ns	1.0	1.2	1.4	
	s	1.0	1.3	1.5	
	ms	1.2	1.4	1.6	
ms= muy serio		s= serio	ns= no serio		

Figura 30: Factor de seguridad n_{yy} (RÍOS & RONCANCIO, 2007)

Utilizando la ecuación (19) se obtuvo un Coeficiente de seguridad de 2.8.

3.4.5. Tensión admisible

La tensión admisible resulta de dividir la tensión de fluencia del material por el coeficiente de seguridad utilizado.

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{fl}}{N_s} \quad (20)$$

3.4.6. Selección de materiales

Para la selección de materiales, los autores deciden comenzar por aquellos que son de uso habitual, según el caso. Se efectúa el primer cálculo y en función del resultado se analiza si el camino escogido es válido o no.

Por ejemplo, para fabricación de ejes se escoge SAE 1045, por sus buenas cualidades de mecanizado y por su amplia difusión en el mercado. Además, sus propiedades mecánicas están disponibles en múltiples bibliografías y publicaciones.

En el caso de las masas, se consultó la resistencia mecánica de las fundiciones que habitualmente ofrece a un fabricante de poleas y piezas similares, de la ciudad de Rafaela.

Como regla general se adopta:

- Efectuar un proceso de dimensionamiento, cálculo, redimensionamiento y re-cálculo varias veces, en función del diseño, de las dimensiones máximas que puede tener la pieza según la función y el lugar que ocupe en el conjunto.
- Adoptar finalmente el material más económico entre aquellos que cumplan con la sollicitación requerida y estén disponibles en el mercado.

En el caso de los ejes, el resultado de los análisis anteriores arroja que el material seleccionado forzaría a utilizar diámetros demasiado grandes para el diseño, por lo cual se reemplaza por un SAE 4140 bonificado (temple y revenido) que ofrece prestaciones superiores en cuanto a resistencia y sigue siendo relativamente fácil de cilindrar con insertos corrientes. Se decide adquirir el material con el tratamiento térmico efectuado por el mismo fabricante, ya que de esta forma la resistencia mecánica y la dureza son garantizadas de antemano y además es más práctico que comprarlo al natural y hacerlo tratar por otro proveedor.

En el caso de las masas, los materiales ofrecidos por la empresa referida resultan de muy baja resistencia. En este punto los autores deciden hacer una búsqueda más amplia de proveedores de fundiciones especiales. Se solicita directamente un material con una resistencia mínima, apto para perforar y tornearse con herramientas convencionales, facilitándole al proveedor el modelo con las dimensiones deseadas por los diseñadores.

Se recibe una atención y asesoramiento de gran valor por parte de la empresa ACERIAS 4C S.A., radicada en Las Parejas, Santa Fe, de vasta experiencia en materiales y componentes de múltiples tipos y usos. El material ofrecido por la firma es utilizado para todas las piezas fundidas sometidas a grandes esfuerzos de la máquina.

3.4.7. Masa delantera

El material de construcción de ésta es ASTM A216 WCB.

Según el fabricante, dicho material posee una Tensión de Fluencia de 4900 [Kg/cm²], que equivalen a 480 [MPa].

3.4.7.1. Resultados

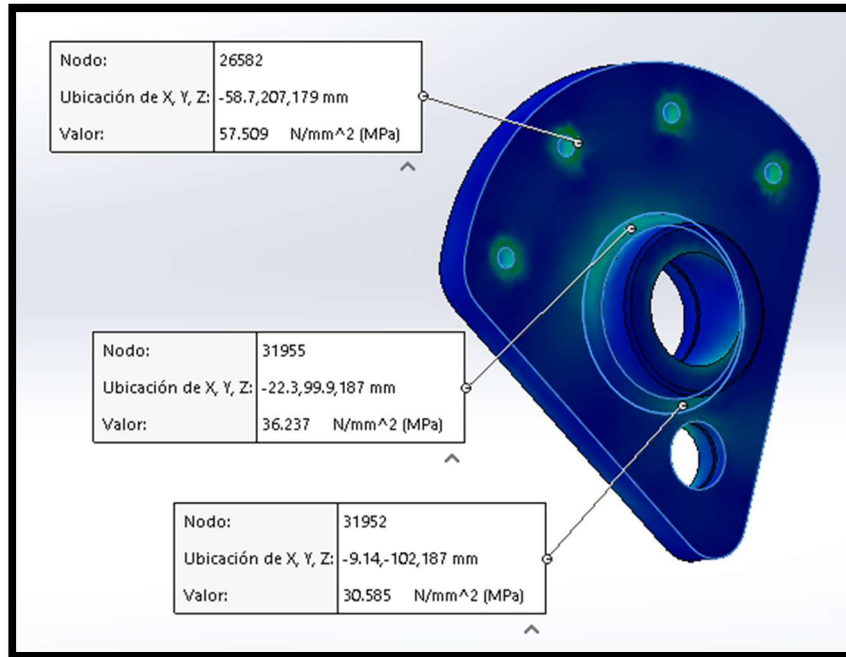


Figura 31: Masa delantera

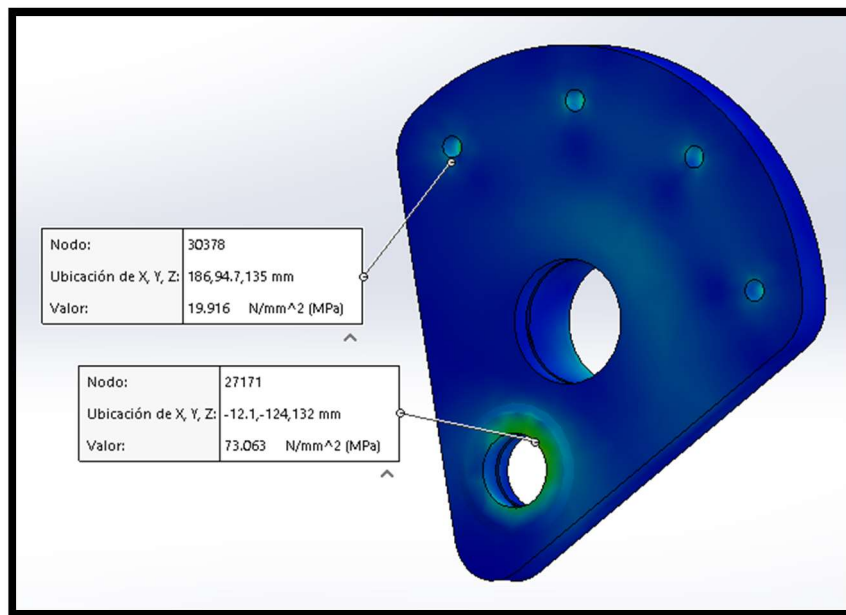


Figura 32: Masa delantera

3.4.7.2. Verificación

La máxima tensión de Von Mises para esta pieza es 73 [MPa], valor que está por debajo de la tensión admisible. Por lo que esta pieza verifica con un segundo coeficiente de seguridad de 2.3.

3.4.8. Masa trasera

El material de construcción de ésta es ASTM A216 WCB.

Según el fabricante, dicho material posee una Tensión de Fluencia de 4900 [Kg/cm²], que equivalen a 480 [MPa].

3.4.8.1. Resultados

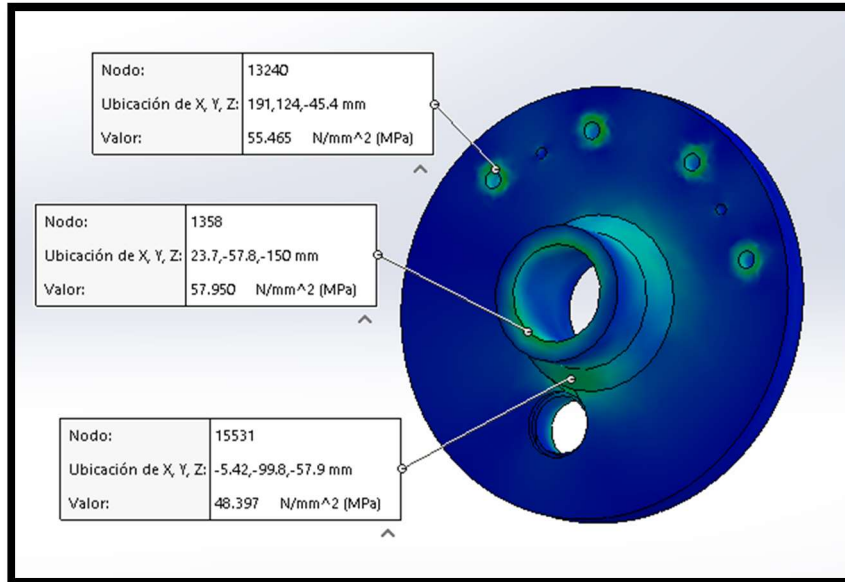


Figura 33: Masa trasera

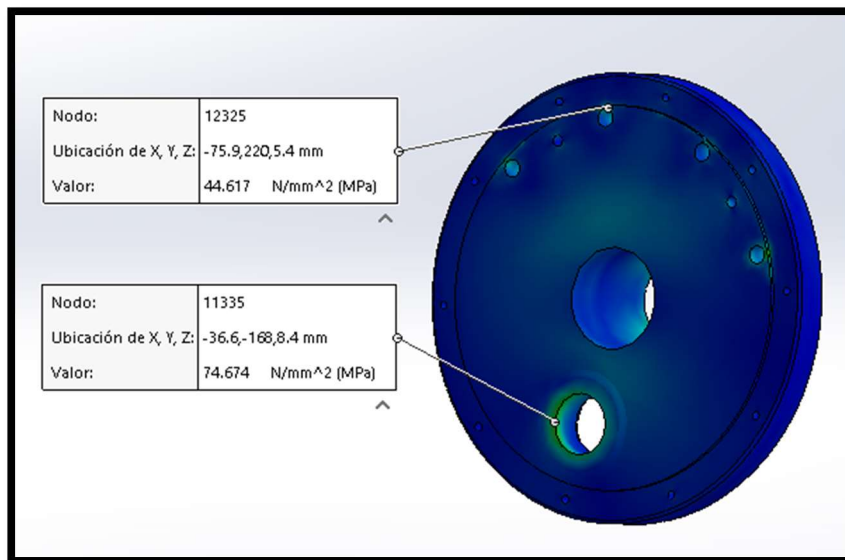


Figura 34: Masa trasera

3.4.8.2. Verificación

La máxima tensión de Von Mises para esta pieza es 75 [MPa], valor que está por debajo de la tensión admisible. Por lo que esta pieza verifica con un segundo coeficiente de seguridad de 2.3.

3.4.9. Eje delantero

El material de construcción de éste es SAE 4140 templado y revenido (bonificado), con dureza 33 HRc.

Según el fabricante, dicho material posee una Tensión de Fluencia de 6000 [Kg/cm²], que equivalen a 590 [MPa].

3.4.9.1. Resultados

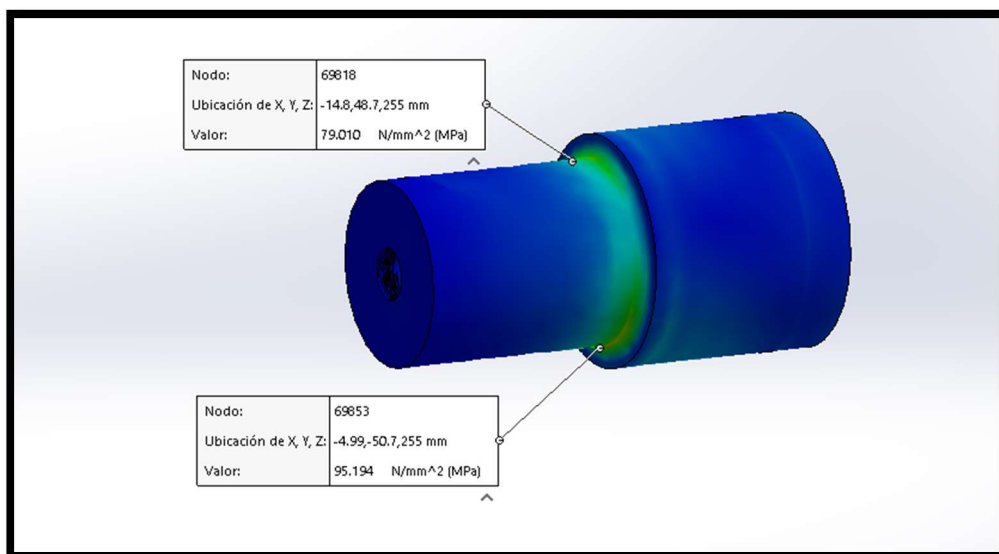


Figura 35: Eje delantero

3.4.9.2. Verificación

La máxima tensión de Von Mises para esta pieza es 95 [MPa], valor que está por debajo de la tensión admisible. Por lo que esta pieza verifica con un segundo coeficiente de seguridad de 2.

3.4.10. Eje central

El material de construcción de éste es SAE 4140 templado y revenido (bonificado), con dureza 33 HRc.

Según el fabricante, dicho material posee una Tensión de Fluencia de 6000 [Kg/cm²], que equivalen a 590 [MPa].

3.4.10.1. Resultados

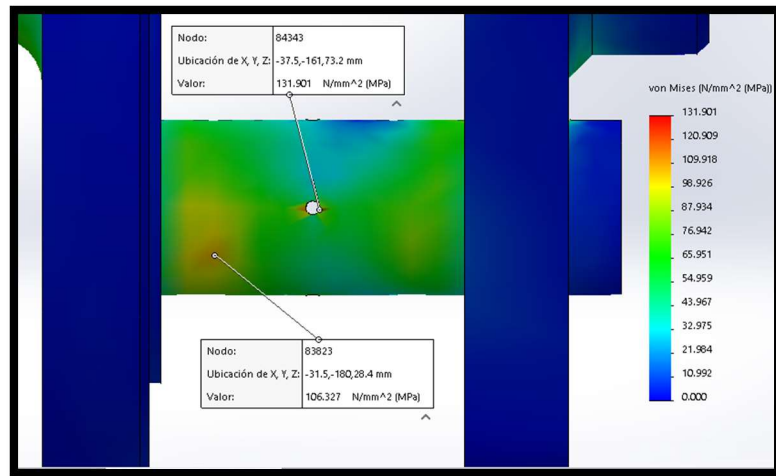


Figura 36: Eje central entre masas

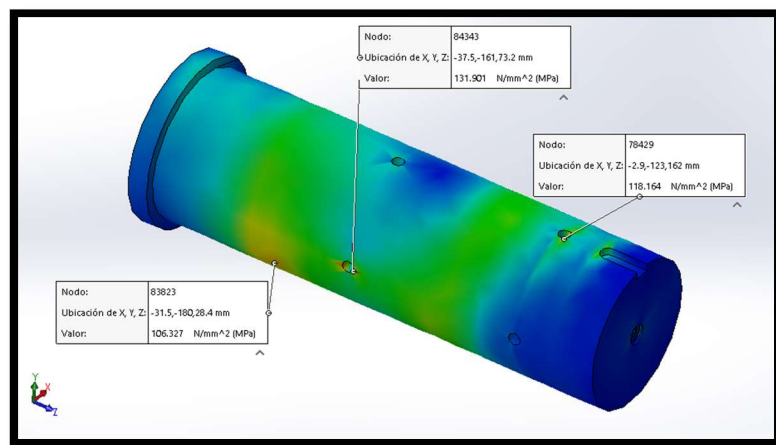


Figura 37: Eje central

3.4.10.2. Verificación

La máxima tensión de Von Mises para esta pieza es 132 [MPa], valor que está por debajo de la tensión admisible. Por lo que esta pieza verifica con un segundo coeficiente de seguridad de 1.4.

3.4.11. Eje trasero

El material de construcción de éste es SAE 4140 templado y revenido (bonificado), dureza 33 HRc.

Según el fabricante, dicho material posee una Tensión de Fluencia de 6000 [Kg/cm²], que equivalen a 590 [MPa].

3.4.11.1. Resultados

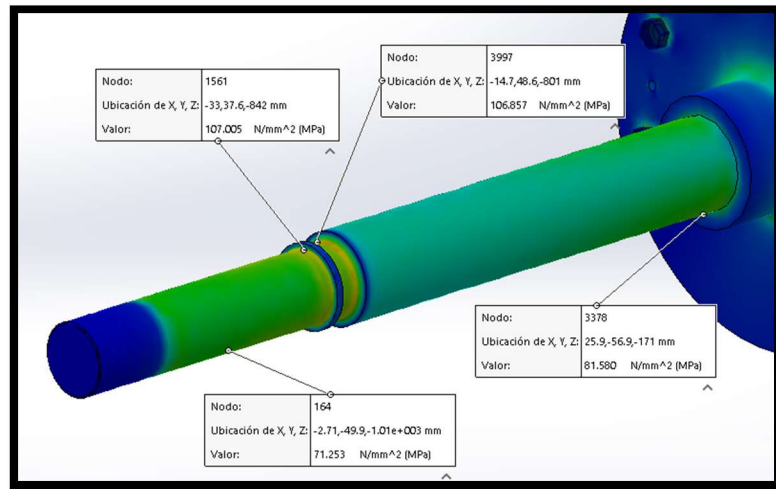


Figura 38: Eje trasero y masa trasera

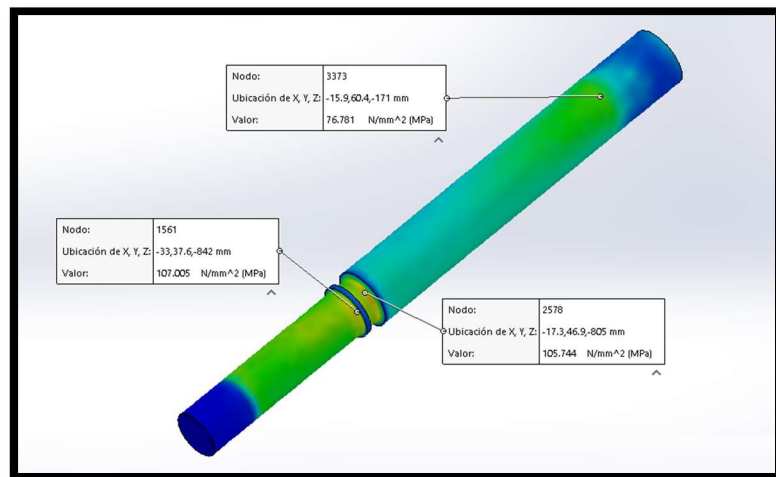


Figura 39: Eje trasero

3.4.11.2. Verificación

La máxima tensión de Von Mises para esta pieza es 108 [MPa], valor que está por debajo de la tensión admisible. Por lo que esta pieza verifica con un segundo coeficiente de seguridad de 1.7.

3.4.12. Rueda compresora

Para el caso de la rueda compresora, se opta por utilizar un acero SAE 1045, ya que es el material más económico disponible en el mercado capaz de lograr una dureza superficial de 50 HRC, a través de un temple por inducción.

Se omite el análisis por elementos finitos ya que por las dimensiones y geometría que tiene esta pieza, los esfuerzos a los cuales está sometida son aproximadamente diez veces menores al $\sigma_{fluencia}$ del material empleado.

3.5. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS

A diferencia de otros cálculos, los rodamientos se seleccionan considerando la vida útil que se desea que tengan.

El cálculo de la vida útil es iterativo, ya que se basa en escoger un rodamiento y comprobar si su vida útil es la deseada. Si no lo es, se debe escoger otro rodamiento y recalcular.

Guía de valores requeridos de vida nominal L10h para diferentes clases de máquinas	
Clases de máquinas	L10h horas de servicio
Electrodomésticos, máquinas agrícolas, instrumentos, aparatos para uso médico.	300 a 3 000
Máquinas usadas intermitente o por cortos períodos : Máquinas-herramienta portátiles, aparatos elevadores para talleres, máquinas para la construcción.	3 000 a 8 000
Máquinas para trabajar con alta fiabilidad de funcionamiento por cortos períodos o intermitentemente : Ascensores, grúas para mercancías embaladas.	8 000 a 1 2000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario no totalmente utilizadas : Transmisiones por engranajes para uso general, motores eléctricos para uso industrial, machacadoras giratorias.	10 000 a 25 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario totalmente utilizadas : Máquinas-herramientas, máquinas para trabajar la madera, máquinas para la industria mecánica general, grúas para materiales a granel, ventiladores, cintas transportadoras, equipo de imprenta, separadores y centrifugas.	20 000 a 30 000
Máquinas para trabajo continuo, 24 horas al día : Cajas de engranajes para laminadores, maquinaria eléctrica de tamaño medio, compresores, tornos de extracción para minas, bombas, maquinaria textil.	40 000 a 50 000
Maquinaria para abastecimiento de agua, hornos giratorios, máquinas cableadoras, maquinaria de propulsión para trasatlánticos.	60 000 a 100 000
Maquinaria eléctrica de gran tamaño, centrales eléctricas, ventiladores y bombas para minas, rodamientos para la línea de eje de trasatlánticos.	≈ 100 000

Figura 40: Selección de rodamientos (EET 460, 2008)

De acuerdo a las condiciones de trabajo de la máquina y a la **Figura 40**, la vida útil de los rodamientos deberá ser como mínimo, 20000 [h].

La siguiente fórmula se utiliza para el cálculo de la vida nominal básica de un rodamiento.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad (21)$$

Donde:

L_{10} [millones de revoluciones]: vida nominal básica

C [kN]: capacidad de carga dinámica básica

P [kN]: carga dinámica equivalente del rodamiento

p [Adm.]: factor que depende del tipo de rodamiento, 3 para bolas y 10/3 para rodillos.

En la máquina se utilizan rodamientos de rodillos, debido a que estos pueden soportar una mayor carga radial que los de bolas.

Otro dato a tener en cuenta es que las cargas axiales se consideran nulas, por lo tanto P es igual a la carga radial.

Para el cálculo de la vida nominal básica expresada en horas, se utiliza la siguiente fórmula.

$$L_{10h} = \frac{10^6 L_{10}}{60 n} \quad (22)$$

Donde:

L_{10h} [h]: vida nominal básica

n [rpm]: velocidad de giro

Para determinar el valor de P en cada rodamiento, se supone que el eje de la máquina es uno solo, como se muestra en la **Figura 42**, para obtener una simplificación del cálculo. Pero antes se coloca la representación real del sistema, para que tener una visualización de los elementos que intervienen.

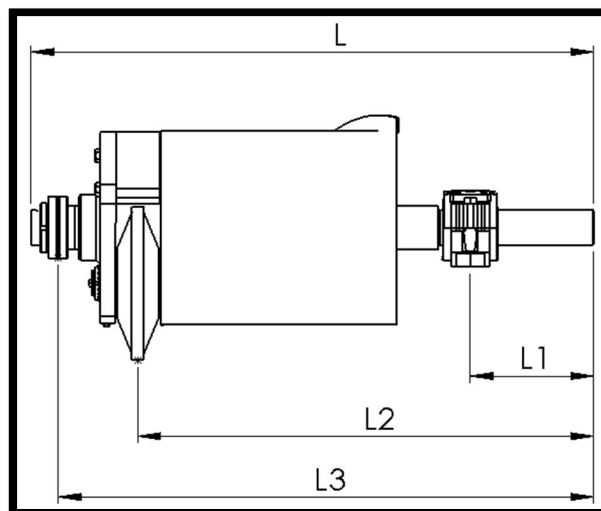


Figura 41: Representación real del sistema de ejes

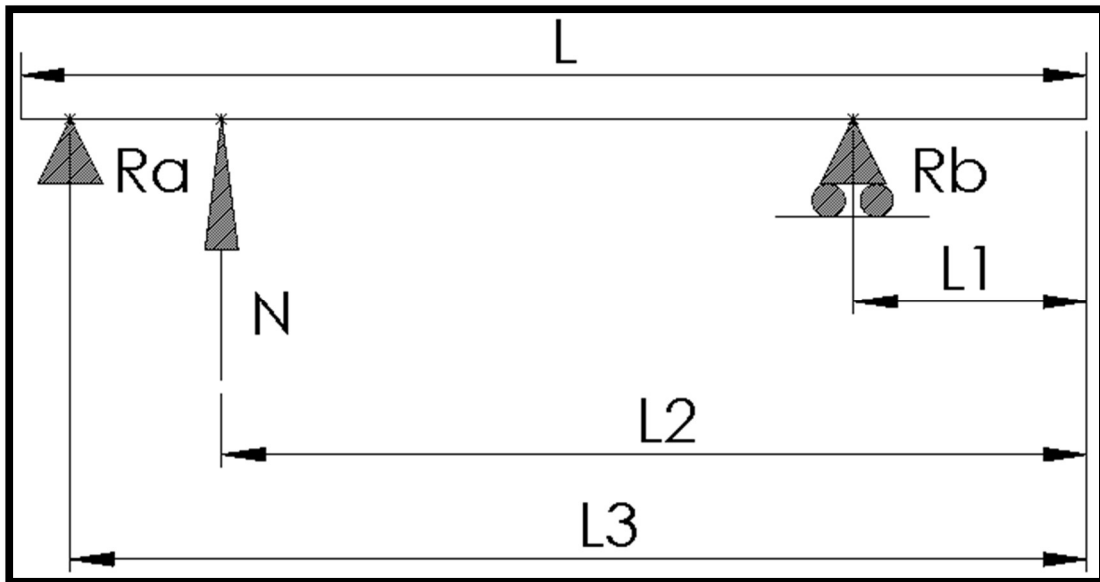


Figura 42: Representación simplificada

Para calcular los valores de R_a y R_b se utilizan las siguientes fórmulas.

La primera dice que la sumatoria de fuerzas debe ser cero. Se toma como positivas, las fuerzas que posean un sentido hacia arriba, y negativas las que vayan hacia abajo.

$$\sum F = 0 \quad (23)$$

De dicha fórmula se obtiene:

$$R_a + R_b + N = 0 \quad (24)$$

Y la segunda dice que la sumatoria de momentos respecto del punto B, debe ser cero. Se toma positivos los momentos con sentido de giro horario, y negativos los de sentido anti horario.

$$\sum M_b = 0 \quad (25)$$

Trabajando matemáticamente la fórmula anterior.

$$R_a (L_3 - L_1) + N (L_2 - L_1) = 0 \quad (26)$$

Datos:

$$L \text{ [mm]} = 1620$$

$$L_1 \text{ [mm]} = 355$$

$$L2 \text{ [mm]} = 1315$$

$$L3 \text{ [mm]} = 1545$$

Debido a que hay ciertos factores que no se han tenido en cuenta para el cálculo, como por ejemplo el peso individual de los componentes, se toma un coeficiente de seguridad de 1.2 para intensificar los esfuerzos.

Reemplazando y resolviendo, se obtiene que R_a vale 76210 [N] y R_b vale 43670 [N].

3.5.1. Eje delantero

El diámetro del eje con el cual se ha verificado el cálculo de elementos finitos en este punto, es de 100 [mm].

El valor de la carga dinámica P para este rodamiento, es el valor de R_a .

Principal dimensiones	Dimensiones principales		Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades nominales		Designación	Designaciones	
	d / d ₁	D	B	C		C ₀	P _u			Velocidad de referencia
mm	mm	mm	kN	kN	kN	r/min				
↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
100	180	46	433	490	49	3400	4500	▶ 22220 EK		
100	180	56	450	585	61	2800	3600	▶ 23122 CCK/W33	H 3122	
100	180	55	433	490	49		1600	BS2-2220-2RS5K/VT143		

Figura 43: Catálogo SKF (SKF, 2019)

En la **Figura 43**, se muestra el rodamiento elegido, el cual, al reemplazar el valor de C en la ecuación (21) y posteriormente el valor de L_{10} en la ecuación (22), se obtiene que L_{10h} da aproximadamente 36000 [h], por lo tanto, cumple con las condiciones establecidas.

3.5.2. Eje de rueda compresora

El diámetro para este eje es de 75 [mm].

Para este punto, debido a la gran magnitud de la carga N , se opta por utilizar dos rodamientos, de modo que P será $N/2$.

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades nominales		Designación
d	D	B	dinámica	estática		Velocidad de referencia	Velocidad límite	
mm			C	C ₀	P _u	r/min		
↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
75	160	37	280	265	33.5	4500	5300	▶ NU 315 ECJ
75	160	37	280	265	33.5	4500	5300	▶ NJ 315 ECM
75	160	37	280	265	33.5	4500	5300	▶ NJ 315 ECP

Figura 44: Catálogo SKF (SKF, 2019)

En la **Figura 44**, se muestra el rodamiento elegido. Resolviendo las ecuaciones (21) y (22), se obtiene que L_{10h} da aproximadamente 30000 [h], por lo tanto, satisface con los requisitos.

3.5.3. Eje principal

El diámetro del eje principal, en la zona del rodamiento trasero, es de 100 [mm].

El valor de la carga dinámica P que soporta este rodamiento, es el valor de Rb.

El rodamiento seleccionado, es el mismo que aparece en el capítulo 3.5.1, con el cual se obtiene una vida útil superior a 60000 [h].

3.6. SELECCIÓN DEL REDUCTOR

Para seleccionar un reductor debemos de tener en cuenta el par nominal, que es el par que transmite el reductor con una carga uniforme y continua, la velocidad de entrada y de salida, y el factor de servicio, el cual depende del tipo de máquina, de la aplicación, de las horas de funcionamiento, etc.

El factor de servicio se determina de la siguiente forma (Rossi Reductores, 2016):

$$F_s = f_{s1} f_{s2} f_{s3} f_{s4} f_{s5} \quad (27)$$

Donde:

F_s : factor de servicio

f_{s1} : factor según duración de funcionamiento

f_{s2} : factor según frecuencia de arranque

f_{s3} : factor según tipo de motor

f_{s4} : factor según grado de fiabilidad

f_{s5} : factor según velocidad de salida

La siguiente imagen se utiliza para obtener f_{s1} .

Naturaleza de la carga de la máquina accionada ¹⁾		$f_{s1}^{2)}$ Duración del funcionamiento [h/d]				
Ref.	Descripción	2	4	8	16	24
a	Uniforme	0,8 ³⁾	0,9 ³⁾	1	1,18	1,32
b	Sobrecargas moderadas (1,6 x normal)	1	1,12	1,25	1,5	1,7
c	Sobrecargas fuertes (2,5 x normal)	1,32	1,5	1,7	2	2,24

Figura 45: Catálogo Rossi: reductores serie G

La siguiente imagen se utiliza para obtener f_{s2} .

Naturaleza de la carga de la máquina accionada ¹⁾		f_{s2} Frecuencia de arranque z [arr./h]							
Rif.	Descripción	2	4	8	16	32	64	125	250
a	Uniforme	1	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,4	1,5
b	Sobrecargas moderadas (1,6 veces la carga normal)	1	1	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,4
c	Sobrecargas fuertes (2,5 veces la carga normal)	1	1	1	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32

Figura 46: Catálogo Rossi: reductores serie G

La siguiente imagen se utiliza para obtener f_{s3} .

Tipo motor		f_{s3}
Descripción		
Eléctrico trifásico	$P_1 \leq 9,2 \text{ kW}$	1
	$P_1 > 9,2 \text{ kW}^{4)}$	1,06 ⁴⁾
Freno eléctrico trifásico		1,06
De combustión interior	Pluricilíndrico	1,25
	Monocilíndrico	1,5

Figura 47: Catálogo Rossi: reductores serie G

La siguiente imagen se utiliza para obtener f_{s4} .

Grado de fiabilidad ⁵⁾	f_{s4}
normal	1
medio	1,25
elevado	1,4

Figura 48: Catálogo Rossi: reductores serie G

La siguiente imagen se utiliza para obtener f_{s5} .

Velocidad de salida n_2 [min ⁻¹]	f_{s_5}
560 ÷ 355	1,25
355 ÷ 224	1,18
224 ÷ 140	1,12
140 ÷ 90	1,06
< 90	1

Figura 49: Catálogo Rossi: reductores serie G

Las referencias “a, b, c” que aparecen en las Figura 45 y Figura 46, dependen del tipo de aplicación. Para el proyecto, se toma la categoría “b”.

Utilizando la ecuación (27), se obtiene que F_s vale 2,3.

La siguiente imagen se utiliza para seleccionar el modelo del reductor.

i_N	M_{N2} Nm																
	50	63	64	80	81	100	125	140	160	180	200	225	250	280	320	321	360
8	140 21/8,01	260 21/8,26	325 21/7,99	555 21/8,03	660 21/8,03	1 130 21/8,01	2 270 21/8,26	—	5 080 21/8,03	—	10 360 21/8,01	—	20 810 21/8,26	—	36 360 21/8,03	45 320 21/8,03	—
6,3	125 21/6,42	240 21/6,53	285 21/6,86	500 21/6,41	570 21/6,41	1 040 21/6,42	2 080 21/6,53	—	4 160 21/6,41	—	9 540 21/6,42	—	19 120 21/6,53	—	32 420 21/6,41	38 280 21/6,41	—
5	—	250 1/5	—	530 1/5,2	—	880 1/4,82	1 790 1/5	2 700 1/5	4 190 1/4,92	5 190 1/5,07	7 780 1/4,92	9 960 1/5,07	12 590 1/5,08	19 690 1/5	24 890 1/4,92	31 110 1/4,92	34 400 1/5,07
4,5	—	—	—	—	—	—	1 820 1/4,45	2 740 1/4,5	4 270 1/4,5	5 550 1/4,67	7 940 1/4,5	10 170 1/4,67	14 590 1/4,47	17 790 1/4,5	25 310 1/4,5	31 630 1/4,5	34 750 1/4,6
4	—	21,7 295 1/4	—	43 610 1/4,16	—	68 910 1/3,92	135 1 850 1/4	207 2 880 1/4,08	309 4 350 1/4,13	388 5 490 1/4,15	574 8 090 1/4,13	—	—	—	—	—	—

Figura 50: Catálogo Rossi: reductores serie G

M_{N2} es el valor del momento torsor en [Nm] a la salida del reductor, se calcula de la siguiente manera.

$$M_{N2} = \frac{P_{motor} 1000}{n} \frac{60}{2\pi} F_s \quad (28)$$

Donde:

P_{motor} [kW]: potencia del motor

De acuerdo a la Figura 50, se opta por seleccionar un reductor modelo 250 2I, de ejes paralelos con dos trenes de reducción, para lograr la reducción de velocidad deseada y poder

transmitir la potencia que se necesita. Debe estar certificado para que trabaje a 40 [°C] de temperatura ambiente, ya que si la temperatura fuese menor, se puede sobrecalentar el sistema, ocasionando daños en el dispositivo.

El fabricante ofrece la siguiente imagen en la cual coloca el rendimiento del reductor.

Modelo	Rendimiento nominal η			
	I	2I, CI	3I, ICI, C2I	C3I, 4I
2, 3	0,98	0,96	0,94	0,92
4	–	0,95	0,935	–

Figura 51: Catálogo Rossi: reductores serie G

Según la figura anterior, el rendimiento para el modelo seleccionado, es de 0,96.

3.7. SELECCIÓN ACOPLE MOTOR - REDUCTOR

Para transmitir el par de un eje a otro se opta por utilizar un acoplamiento elástico, ya que permite absorber desalineaciones entre los ejes y amortiguar pequeñas vibraciones producidas por la rotación del mismo.

Dicho acople se ubica a la salida del motor y a la entrada del reductor.

Para la selección del modelo, se debe afectar a la potencia del motor por el factor de servicio recomendado por el fabricante.

$$P_{acople\ elastico} = P_{motor} F_{s_{acople\ elastico}} \quad (29)$$

Para determinar el factor de servicio, se utiliza la siguiente figura.

FACTORES DE SERVICIO (Aplicaciones generales)			
AGITADORES		ELEVADORES	
Líquidos	1.00	Montacargas.	1.75
Líquidos o sólidos en suspensión.	1.25	Carga de pasajeros. (Consultar fábrica)	
Líquidos con densidad variable.	1.25	EXTRUSORAS	
BOMBAS		Material de:	
Centrifugas:		Densidad constante.	1.50
Normales.	1.00	Densidad variable.	2.50
Alta densidad y sobrecarga.	1.25	SOPLADORES	
Rotativas, a engranajes, paletas o lóbulos.	1.50	Centrifugos.	1.00
A pistón:		Metálicos.	1.25
De 3 o más cilindros.	2.00	Lóbulos.	1.50
De 2 o un cilindro.	2.50	VENTILADORES	
De doble efecto.	2.50	Centrifugos.	1.00
TRITURADOR		Tiraje reforzado.	1.50
De piedra.	2.75	Tiraje inducido.	2.00
COMPRESORES		Torre de enfriamiento.	2.50
Centrifugo.	1.25	GENERADORES	
Rotativo.	1.50	Carga uniforme.	1.00
Alternativos:		Motosoldadores.	2.00
> 4 cil.	2.50	GUINCHES O PUENTES	
< 4 cil.		GRÚAS	
(Consultar en fábrica)		De traslado.	1.75
		Malacate principal.	2.00
		IMPRESORA	
		Rotativa.	1.00
		Prensa.	1.50
		MAQUINAS HERRAMIENTAS	
		Cepillo.	1.50
		Calandras.	2.00
		Prensa de estampado.	2.00
		Roscadores.	2.50
		MEZCLADORAS	
		De tambor.	1.50
		De concreto.	1.75
		MOLINOS	
		A martillos.	2.00
		A bolas.	2.25
		HORNOS	
		De cemento, rotativos o secadores.	2.00
		ZARANDA	
		De lavadero.	1.00
		Rotativa.	1.50
		Vibratoria.	2.50
		TRANSPORTADORES	
		Aéreos, cintas, correas discos, a tornillo.	1.50
		Vibratorios.	2.50
FACTORES DE SERVICIO (Aplicaciones especiales)			
DRAGAS		ASERRADEROS	
Bombas, enrollador de cable, guinche de maniobra, zaranda, Cortador.	1.75 2.00	Transportadores.	1.50
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS Y DE BEBIDAS		Sierras.	1.75
Envasadores y embotelladoras.	1.00	Descargadores de tambor.	2.00
Mezclador de masa, molidor de carne, cortadores.	1.75	Rolos de transporte.	2.00
INDUSTRIA DEL CAUCHO		Mesa de transferencia:	
Calandras.	2.00	Sin reserva.	2.00
Molinos.	2.25	Con reserva.	2.50
Mezcladores (Banbury).	2.50	CERÁMICA	
Conformadores de neumáticos.	2.50	Extrusora.	1.50
INDUSTRIA TEXTIL		Molinos.	2.00
Bobinadora.	1.50	Prensa.	2.25
Cardas.	1.50	CELULOSA Y PAPEL	
Lavadora de ropa.	2.00	Bombas servidos.	1.00
Calandra.	2.00	Bobinadora y desbobinadora.	1.50
		Cilindros.	1.75
		Tela.	1.75
		Desfibradores.	1.75
		Calandras.	2.00
		Cortadores.	2.00
		Refinadores.	2.00
		Prensas.	2.00
		Lavadores.	2.00
		Desecadores.	2.25
		Picadores.	3.00
		PETROLEO	
		Filtros de parafina.	1.25
		Equipos de bombeo.	2.00
		SIDERURGICA	
		Bobinadora y desbobinadora.	1.50
		Formadora de espiras.	1.75
		Trefiladora.	2.00
		Mesa de cilindros	
		S/ reversión.	2.00
		C/ reversión.	2.50
		Alimentadora.	3.00
		INDUSTRIA DEL AZUCAR	
		Mesa inclinada.	1.75
		Molienda.	2.00
		MINERACION Y PUERTO	
		Desplazamiento máquina.	2.00
		Elevación de lanza.	2.50
		Giro de lanza.	2.50
		Rueda de descarga.	2.00

Figura 52: Catálogo acoplamiento elástico tipo A (Gummi Acoplamiento, 2006)

Se opta por utilizar un factor de servicio de 2,5.

Por lo tanto, utilizando la ecuación (29), nos da una potencia de 500 [Hp].

Como se puede ver en la Figura 53, el modelo seleccionado es el A 105.

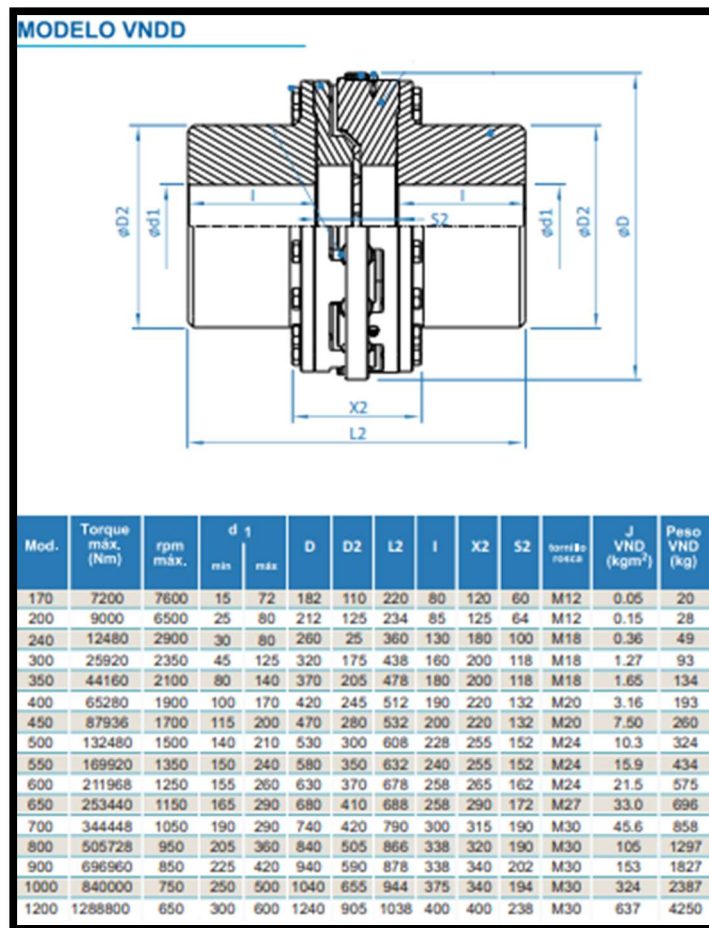


Figura 54: Catálogo acoplamientos semi elásticos (Gummi Acoplamientos, 2015)

Para ello se debe determinar el torque que debe transmitir, mediante la siguiente fórmula.

$$T_N = \frac{P_{motor}}{n} \frac{1000}{60} \frac{60}{2\pi} F_{S_{acople\ s.e.}} \quad (30)$$

Donde:

T_N [Nm]: torque nominal

$F_{S_{acople\ s.e.}}$ [Adm]: factor de servicio

El factor de servicio se determina por medio de la siguiente fórmula.

$$F_{S_{acople\ s.e.}} = F1 F2 F3 F4 \quad (31)$$

Los demás factores salen de la siguiente figura.

MÁQUINA CONDUCTORA					Motor de combustión con 1 a 3 cilindros Motor de combustión con 4 o más cilindros Motor eléctrico o turbina de vapor							(I)
MÁQUINAS CONDUCTORAS					Factor de servicio - F1							
a) Con servicio regular y masas reducidas a acelerar: Bombas centrífugas para líquidos, generadores eléctricos, ventiladores con $P/rpm \leq 0,05$ etc.					1,5	1,8	2,1					
b) Con servicio regular y pequeñas masas a acelerar: Pequeños elevadores, exhaustores, cintas transportadoras para material a granel, agitadores para líquidos, máquinas textiles, compresores rotativos, escaleras rodantes, ventiladores con $P/rpm = 0,05$ a $0,1$, etc.					1,6	2,0	2,3					
c) Con servicio irregular y masas medias a acelerar: Sopladores de émbolo rotativo, hornos giratorios, máquinas impresoras, cintas transportadoras para materiales brutos, guinchos de puentes rodantes, máquinas para madera, bombas rotativas para semilíquidos, elevadores de carga, agitadores para semilíquidos, ventiladores con $P/rpm \geq 0,1$, etc.					1,7	2,2	2,5					
d) Con servicio irregular y masas medias a acelerar, con choques leves: Desfibradores de pulpa, bombas y compresores de émbolo con grado de desuniformidad de 1:100 a 1:200, molinos de bolas, bombas para sustancias pastosas, ejes de barcos, molinos centrífugos, roscas transportadoras, picador/desfibrador/molienda y mesa alimentadora de caña de azúcar, etc.					1,9	2,5	2,8					
e) Con servicio irregular y grandes masas a acelerar, con choques fuertes: Dragas, laminadores, trefiladores de alambre, molinos de martillos, calandras, bombas y compresores de émbolo con volante pequeño, prensas, máquinas vibratorias, translación de carro y puente rodante, etc.					2,1	2,8	3,1					
f) Con servicio irregular y grandes masas a acelerar, con choques muy fuertes: Compresores y bombas de émbolo sin volante, generadores de soldadura, sierras alternativas y tren de laminación de metales.					2,4	3,0	3,5					
g) Otros equipamientos.					Consultar							
FUNCIONAMIENTO DIARIO (horas)	más de hasta	-	8	16	PARTIDAS / HORA	01	11	21	41	81	MÁS DE 160	
		8	16	24		10	20	40	80	160		
Factor - F2		1,0	1,07	1,10	EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CARGA DE F1	Factor - F4						
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	más de hasta	- 75	75 85	85 -		a)	1	1,10	1,20	1,25	1,40	1,50
						b)	1	1,10	1,15	1,20	1,35	1,40
						c)	1	1,07	1,15	1,20	1,30	1,40
						d)	1	1,07	1,12	1,15	1,20	1,30
						e)	1	1,05	1,12	1,15	1,20	1,30
						f)	1	1,05	1,10	1,12	1,12	1,12
Factor - F3		1,0	1,2	Consultar	g)	Consultar						

Figura 55: Catálogo acoplamientos semi elásticos (Gummi Acoplamientos, 2015)

Con lo anterior se obtiene lo siguiente.

$$F1 = 1,7$$

$$F2 = 1,07$$

$$F3 = 1$$

$$F4 = 1$$

Se adopta un $F_{S_{acople\ s.e}}$ de 2.

Por lo tanto, con la ecuación (30), se obtiene que T_N vale 17000 [Nm], con lo cual se selecciona de la Figura 54, el modelo VNDD 300.

A la hora de solicitar el acople al fabricante, se tiene que especificar el valor de potencia a la cual deben romper los pernos fusibles. Dicho valor se encuentra entre la potencia consumida por el eje principal y la potencia máxima posible a la salida del reductor. Entre dichos ejes, se encuentra situado el acople.

Para el proyecto se toma que los pernos deben transmitir como máximo, una potencia de 160 [Hp] (potencia de cálculo del sistema compresor) la cual es un 20% mayor a la potencia consumida por el eje principal en régimen normal de trabajo.

3.9. AJUSTE POR INTERFERENCIA

Los cálculos se realizan utilizando el libro “Diseño de máquinas” (Norton, 2011, pág. 442)

3.9.1. Eje delantero y masa delantera

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo de interferencia entre el eje delantero y la masa delantera, el clavado se lleva a cabo en caliente. Para dicho cálculo, se utiliza la siguiente tabla en la cual se colocan los datos de entrada.

Tabla 2: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia

Símbolo	Descripción	Valor	Unidad
$\delta (2\Delta r)$	interferencia diametral (máxima)	0,2	[mm]
r	radio nominal	62,5	[mm]
r_i	radio interior del eje (si no posee, $r = 0$)	0	[mm]
r_o	radio exterior de la masa	275	[mm]
E_i	módulo de Young del eje	200.000	[Mpa]
ν_i	razón de Poisson del eje	0,28	[Adm]
E_o	módulo de Young de la masa	200.000	[Mpa]
ν_o	razón de Poisson de la masa	0,26	[Adm]
l	ancho de la masa, en contacto con el eje	156	[mm]
μ	coeficiente de fricción entre el eje y la masa	0,15	[Adm]
S_y	resistencia a la fluencia del eje	646	[Mpa]

Sut	resistencia ultima a la tensión de la masa	490	[Mpa]
M	momento flector en el punto de contacto	18.365,2	[Nm]
Treq	Torque por transmitir	8.355,7	[Nm]
T1	Temperatura ambiente	35	[°C]
α	Coefficiente de expansión térmica lineal de la masa	0,00001	[1/°C]

3.9.1.1. Cálculo de la presión de ajuste

$$p = \frac{0,5 \delta}{\frac{r}{E_o} \left(\frac{r_o^2 + r^2}{r_o^2 - r^2} + \nu_o \right) + \frac{r}{E_i} \left(\frac{r^2 + r_i^2}{r^2 - r_i^2} - \nu_i \right)} \quad (32)$$

Con lo anterior, se obtiene que p vale 153,2 [MPa]

3.9.1.2. Verificación preliminar del torque a transmitir

$$T = 2\pi r^2 \mu p l \quad (33)$$

Con lo anterior, se obtiene que T vale 87979469 [Nmm]

El torque transmitido por el ajuste es mayor al requerido, por lo tanto verifica.

3.9.1.3. Determinación de esfuerzos en el eje

Con la siguiente ecuación se determina el esfuerzo tangencial en el eje (σ_{teje}).

$$\sigma_{teje} = -p \frac{r^2 + r_i^2}{r^2 - r_i^2} \quad (34)$$

Con lo anterior, se obtiene que σ_{teje} vale -153,2 [MPa]

Con la siguiente ecuación se determina el esfuerzo radial en el eje (σ_{reje}).

$$\sigma_{reje} = -p \quad (35)$$

De este modo, σ_{reje} vale -153,2 [MPa]

3.9.1.4. Determinación de esfuerzos en la masa

Con la siguiente ecuación se determina el esfuerzo tangencial en la masa (σ_{tmasa}).

$$\sigma_{tmasa} = p \frac{r_o^2 + r^2}{r_o^2 - r^2} \quad (36)$$

Con lo anterior, se obtiene que σ_{tmasa} vale 169,9 [MPa]

Con la siguiente ecuación se determina el esfuerzo radial en la masa (σ_{rmasa}).

$$\sigma_{rmasa} = -p \quad (37)$$

De este modo, σ_{rmasa} vale -153,2 [MPa]

3.9.1.5. Determinación del factor de concentración de esfuerzo (kt)

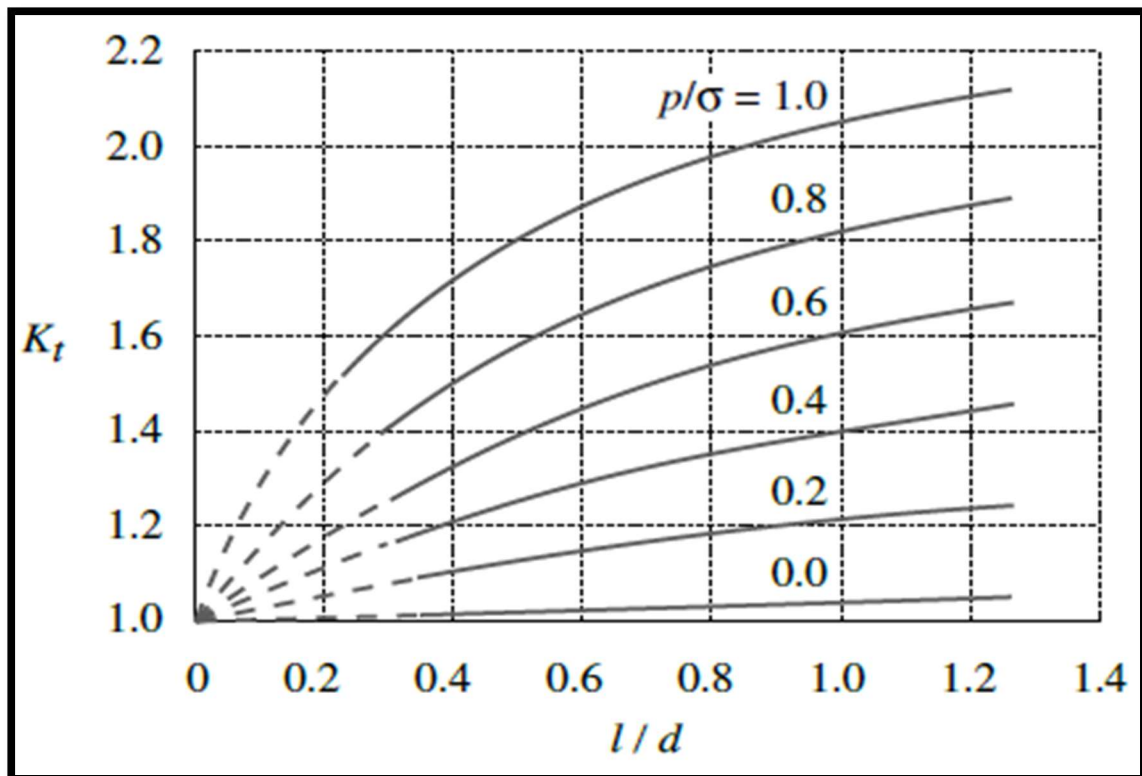


Figura 56: Factor de concentración de esfuerzos kt (Norton, 2011)

Utilizando la Figura 56, se determina que el factor de concentración de esfuerzo es 2,5.

3.9.1.6. Determinación del factor de seguridad (Ns)

$$N_{seje} = \frac{S_y}{K_t \sigma_{teje}} \quad (38)$$

Con lo anterior, se obtiene que N_{seje} vale 1,7 [Adm.]

$$N_{smasa} = \frac{S_{ut}}{K_t \sigma_{tmasa}} \quad (39)$$

De este modo, se obtiene que N_s masa vale 1,2 [Adm.]

3.9.1.7. Selección de las tolerancias

Para el mecanizado del agujero se establece una tolerancia de +/- 0,2[mm]. El mecanizado del eje, se hace en función del diámetro final obtenido del mecanizado del agujero. Por esta razón para el cálculo del apriete, se considera que el agujero tiene tolerancia 0.

Entonces las tolerancias utilizadas para el cálculo son las siguientes.

Tabla 3: Tolerancias del eje delantero y la masa

Tolerancia agujero	límite superior	0	[mm]
	límite inferior	0	[mm]
Tolerancia eje	límite superior	+ 0,2	[mm]
	límite inferior	+ 0,1	[mm]

3.9.1.8. Cálculo del apriete mínimo

$$\text{Apriete mínimo} = \text{Eje mínimo} - \text{Agujero máximo} \quad (40)$$

Con la fórmula anterior, se obtiene que el apriete mínimo vale +0,1.

3.9.1.9. Verificación del torque mínimo transmitido

$$T_{\text{mín}} = \frac{\pi r \mu l \delta_{\text{mín}}}{\frac{1}{E_o} \left(\frac{r_o^2 + r^2}{r_o^2 - r^2} + \nu_o \right) + \frac{1}{E_i} \left(\frac{r^2 + r_i^2}{r^2 - r_i^2} - \nu_i \right)} \quad (41)$$

Donde:

$\delta_{\text{mín}}$ [Adm.]: apriete mínimo

Con lo anterior, se obtiene que $T_{\text{mín}}$ vale 43989734 [Nmm].

Por lo tanto, como el torque mínimo es mayor al requerido, verifica el ajuste seleccionado.

3.9.1.10. Determinación de la temperatura mínima de calentamiento (T_2)

$$T_2 = T_1 + \frac{D_2 - D_1}{\alpha D_1} \quad (42)$$

$D_2 = D_1 + 0,2$ (tolerancia máxima) + 0,05 (tolerancia extra para un fácil deslizamiento)

De este modo, se obtiene que T_2 vale 235 [°C]. Dicho valor, es la temperatura mínima a la cual debe ser calentado el agujero de la masa para producir el clavado del eje.

3.9.2. Eje principal y masa trasera

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo de interferencia entre el eje principal y la masa trasera, el clavado se lleva a cabo en caliente. Para dicho cálculo, se utiliza la siguiente tabla en la cual se colocan los datos de entrada.

Tabla 4: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia

Símbolo	Descripción	Valor	Unidad
$\delta (2\Delta r)$	interferencia diametral (máxima)	0,2	[mm]
r	radio nominal	38	[mm]
r _i	radio interior del eje (si no posee, r = 0)	0	[mm]
r _o	radio exterior de la masa	115	[mm]
E _i	módulo de Young del eje	200.000	[Mpa]
v _i	razón de Poisson del eje	0,28	[Adm.]
E _o	módulo de Young de la masa	200.000	[Mpa]
v _o	razón de Poisson de la masa	0,26	[Adm.]
l	ancho de la masa, en contacto con el eje	156	[mm]
μ	coeficiente de fricción entre el eje y la masa	0,15	[Adm.]
S _y	resistencia a la fluencia del eje	646	[Mpa]
S _{ut}	resistencia ultima a la tensión de la masa	490	[Mpa]
M	momento flector en el punto de contacto	18.365,2	[Nm]
T _{req}	Torque por transmitir	8.355,7	[Nm]
T _l	Temperatura ambiente	35	[°C]

α	Coefficiente de expansión térmica lineal de la masa	0,00001	[1/°C]
----------	---	---------	--------

3.9.2.1. Cálculo de la presión de ajuste (p)

Utilizando la ecuación (32), se obtiene que p vale 236,5 [MPa]

3.9.2.2. Verificación preliminar del torque a transmitir (T)

Utilizando la ecuación (33), se obtiene que T vale 14163805 [Nmm]

El torque transmitido por el ajuste es mayor al requerido, por lo tanto verifica.

3.9.2.3. Determinación de esfuerzos en el eje

Utilizando la ecuación (34), se obtiene que el esfuerzo tangencial en el eje ($\sigma_{t,eje}$) vale -236,5 [MPa]

Utilizando la ecuación (35), se obtiene que el esfuerzo radial en el eje ($\sigma_{r,eje}$) vale -236,5 [MPa]

3.9.2.4. Determinación de esfuerzos en la masa

Utilizando la ecuación (36), se obtiene que el esfuerzo tangencial en la masa ($\sigma_{t,masa}$) vale 294,5 [MPa]

Utilizando la ecuación (37), se obtiene que el esfuerzo radial en la masa ($\sigma_{r,masa}$) vale -236,5 [MPa]

3.9.2.5. Determinación del factor de concentración de esfuerzo (kt)

Utilizando la Figura 56, se determina que el factor de concentración de esfuerzo es 1,3.

3.9.2.6. Determinación del factor de seguridad (Ns)

Utilizando la ecuación (38), se obtiene que $N_{s,eje}$ vale 2,1 [Adm.]

Utilizando la ecuación (39), se obtiene que $N_{s,masa}$ vale 1,3 [Adm.]

3.9.2.7. Selección de las tolerancias

Para el mecanizado del agujero se establece una tolerancia de +/- 0,2[mm]. El mecanizado del eje, se hace en función del diámetro final obtenido del mecanizado del agujero. Por esta razón para el cálculo del apriete, se considera que el agujero tiene tolerancia 0.

Entonces las tolerancias utilizadas para el cálculo son las siguientes.

Tabla 5: Tolerancias del eje principal y la masa

Tolerancia agujero	límite superior	0	[mm]
	límite inferior	0	[mm]
Tolerancia eje	límite superior	+0,2	[mm]
	límite inferior	+0,1	[mm]

3.9.2.8. Cálculo del apriete mínimo

Con la ecuación (40), se obtiene que el apriete mínimo vale +0,1.

3.9.2.9. Verificación del torque mínimo transmitido

Utilizando la ecuación (41), se obtiene que T_{\min} vale 7081902 [Nmm].

Por lo tanto, como el torque mínimo es mayor al requerido, verifica el ajuste seleccionado.

3.9.2.10. Determinación de la temperatura mínima de calentamiento

Utilizando la ecuación (42), se obtiene que T_2 vale 364 [°C]. Dicho valor, es la temperatura mínima a la cual debe ser calentado el agujero de la masa para producir el clavado del eje.

3.9.3. Eje trasero y masa trasera

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo de interferencia entre el eje trasero y la masa trasera, el clavado se lleva a cabo en caliente. Para dicho cálculo, se utiliza la siguiente tabla en la cual se colocan los datos de entrada.

Tabla 6: Datos para el cálculo de ajuste por interferencia

Símbolo	Descripción	Valor	Unidad
$\delta (2\Delta r)$	interferencia diametral (máxima)	0,2	[mm]
r	radio nominal	62,5	[mm]
r_i	radio interior del eje (si no posee, $r = 0$)	0	[mm]
r_o	radio exterior de la masa	275	[mm]
E_i	módulo de Young del eje	200.000	[Mpa]
ν_i	razón de Poisson del eje	0,28	[Adm]

Eo	módulo de Young de la masa	200.000	[Mpa]
vo	razón de Poisson de la masa	0,26	[Adm]
l	ancho de la masa, en contacto con el eje	156	[mm]
μ	coeficiente de fricción entre el eje y la masa	0,15	[Adm]
Sy	resistencia a la fluencia del eje	646	[Mpa]
Sut	resistencia ultima a la tensión de la masa	490	[Mpa]
M	momento flector en el punto de contacto	18.365,2	[Nm]
Treq	Torque por transmitir	8.355,7	[Nm]
T1	Temperatura ambiente	35	[°C]
α	Coeficiente de expansión térmica lineal de la masa	0,00001	[1/°C]

3.9.3.1. Cálculo de la presión de ajuste (p)

Utilizando la ecuación (32), se obtiene que p vale 153,2 [MPa]

3.9.3.2. Verificación preliminar del torque a transmitir (T)

Utilizando la ecuación (33), se obtiene que T vale 87979469 [Nmm]

El torque transmitido por el ajuste es mayor al requerido, por lo tanto verifica.

3.9.3.3. Determinación de esfuerzos en el eje

Utilizando la ecuación (34), se obtiene que el esfuerzo tangencial en el eje ($\sigma_{t,eje}$) vale -153,2 [MPa]

Utilizando la ecuación (35), se obtiene que el esfuerzo radial en el eje ($\sigma_{r,eje}$) vale -153,2 [MPa]

3.9.3.4. Determinación de esfuerzos en la masa

Utilizando la ecuación (36), se obtiene que el esfuerzo tangencial en la masa ($\sigma_{t,masa}$) vale 169,9 [MPa]

Utilizando la ecuación (37), se obtiene que el esfuerzo radial en la masa ($\sigma_{r,masa}$) vale -153,2 [MPa]

3.9.3.5. Determinación del factor de concentración de esfuerzo (k_t)

Utilizando la **Figura 56**, se determina que el factor de concentración de esfuerzo es 2,5.

3.9.3.6. Determinación del factor de seguridad (N_s)

Utilizando la ecuación (38), se obtiene que $N_{s,eje}$ vale 1,7 [Adm.]

Utilizando la ecuación (39), se obtiene que $N_{s,masa}$ vale 1,2 [Adm.]

3.9.3.7. Selección de las tolerancias

Se opta por utilizar las tolerancias de la **Tabla 3**.

3.9.3.8. Calculo del apriete mínimo

Con la ecuación (40), se obtiene que el apriete mínimo vale +0,1.

3.9.3.9. Verificación del torque mínimo transmitido

Utilizando la ecuación (41), se obtiene que T_{min} vale 43989734 [Nmm].

Por lo tanto, como el torque mínimo es mayor al requerido, verifica el ajuste seleccionado.

3.9.3.10. Determinación de la temperatura mínima de calentamiento (T_2)

Utilizando la ecuación (42), se obtiene que T_2 vale 235 [°C]. Dicho valor, es la temperatura mínima a la cual debe ser calentado el agujero de la masa para producir el clavado del eje.

3.10. VERIFICACIÓN SOLDADURA DE CÁNCAMOS

A continuación se observa una imagen representativa de cómo se suelda el cáncamo a la estructura de la máquina.

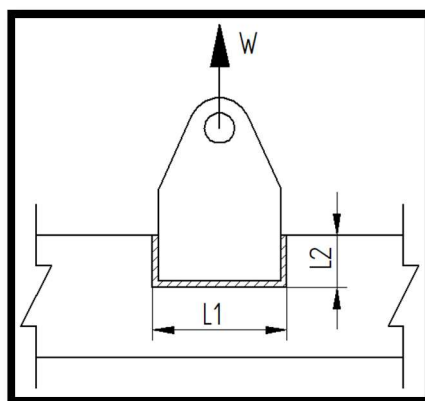


Figura 57: Cáncamo de izaje

Donde:

W [N]: peso de la carga a considerar.

$L1$ [mm]: longitud de soldadura

$L2$ [mm]: longitud de soldadura

Se utiliza una soldadura en filete, como se muestra en la siguiente imagen.

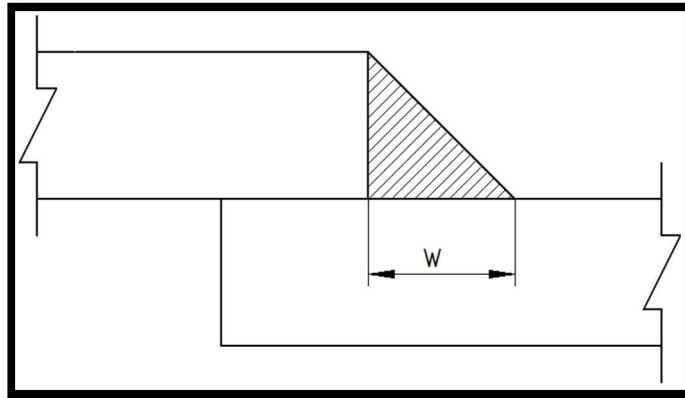


Figura 58: Soldadura en filete

Donde:

w [mm]: cateto de soldadura

3.10.1. Determinación del cateto de soldadura w .

Se procede a resolver utilizando la ecuación de sollicitación por corte simple.

$$\tau = \frac{W}{S} \quad (43)$$

Donde:

τ [Mpa]: tensión admisible de corte

W [N]: peso

S [mm²]: sección que resiste el esfuerzo

Sabiendo que:

$$S = w (L1 + 2 L2) \quad (44)$$

$$W = \frac{\text{Peso del equipo}}{n^{\circ} \text{ de cancamos}} \quad (45)$$

Operando matemáticamente, se obtiene lo siguiente.

$$w = \frac{\text{Peso del equipo}}{n^{\circ} \text{ de cancamos} (L1 + 2 L2) \tau} \quad (46)$$

Datos:

Peso del equipo: 67000 [N]

n° de cáncamos: 4 [Adm]

L1: 100 [mm]

L2: 80 [mm]

τ : 95 [Mpa]

Resultado:

w: 0,7 [mm]

3.10.2. Verificación del mínimo cateto de soldadura.

A continuación se coloca una tabla en la cual se recomiendan los tamaños mínimos que deben tener los catetos de soldadura, de acuerdo al espesor del material a unir.

Esesor de material base (T) ⁽¹⁾ mm	Cateto mínimo (E) ⁽²⁾ mm
$T \leq 6$	3 ⁽³⁾
$6 < T \leq 12$	5
$12 < T \leq 20$	6
$20 < T$	8

(1) Para procesos de no bajo hidrógeno, sin precalentamiento calculado, T es el espesor de la parte más gruesa a ser soldada. Se debe utilizar soldadura de una sola pasada. Para procesos de no bajo hidrógeno pero con cálculo de precalentamiento o procesos de bajo hidrógeno, T es igual a la parte más fina a ser soldada.
(2) No debe exceder el espesor de la parte más delgada a ser soldada.
(3) Cateto mínimo para estructuras cargadas cíclicamente, **5 mm**.

Figura 59: CIRSOC Reglamento 304: cateto mínimo (INTI, 2007)

El espesor mínimo y que se adopta para el proyecto, de acuerdo a que las piezas a unir se encuentran entre 6 y 12 [mm], es de 5 [mm].

3.10.3. Verificación longitud mínima de soldadura.

La longitud mínima de soldadura debe cumplir con la siguiente fórmula.

$$L_{ef} \geq 4 w \quad (47)$$

Donde:

L_{ef} [mm]: longitud mínima efectiva de soldadura

Con los datos obtenidos, se llega a la conclusión de que la soldadura verifica la ecuación (47).

3.11. TABLERO ELÉCTRICO

En el presente apartado se establecen las pautas de diseño, normativas de referencia, comparación de alternativas y otras consideraciones relacionadas con el tablero de comando y potencia de la cubeteadora.

El tablero está formado por un circuito de potencia que trabaja a baja tensión (BT) trifásica de 3x380 [VCa] y por un circuito de comando que trabaja a la tensión de seguridad, 24 [Vca] respecto a tierra.

El mismo estará instalado en cercanías de la máquina, de cara a tener contacto visual con la misma pero sin generar obstáculos al tránsito.

3.11.1. Ley de higiene y seguridad

A modo de resumen se nombran algunos de los puntos correspondientes al “ANEXO IV”, para más información, se sugiere la consulta a la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad (Información Legislativa y documental, 1972).

Para prevenir descargas disruptivas, se deben respetar las distancias mínimas de seguridad dadas en el punto 1.1.5 de la ley citada.

Además del equipo de protección personal se debe utilizar el material de seguridad nombrado en el punto 2.1.2 de la ley citada.

En el tablero se deben colocar elementos de corte y seccionamiento según lo indicado en el punto 2.4.2 de la ley citada.

Según la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad, los trabajos de mantenimiento se deben efectuar exclusivamente por personal capacitado, debidamente autorizado por la empresa para su ejecución, según lo indican en el “Artículo 98” de dicha Ley.

Según lo indicado en el punto 3.1 de la ley citada, se debe cumplir con lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, más precisamente la norma AEA 90364, parte 7, sección 771.

3.11.2. Reglamentación para el diseño del tablero

El tablero eléctrico se diseña según AEA 90364, parte 7, sección 771, donde expresa que se deben cumplir los requisitos de armado y seguridad prescriptos por la norma europea IEC 61439-1.

A continuación, se nombran algunos detalles normativos a tener en cuenta.

El tablero eléctrico debe ser fácilmente identificable, para lo cual se coloca en la parte frontal exterior el símbolo de riesgo eléctrico (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40 [mm].

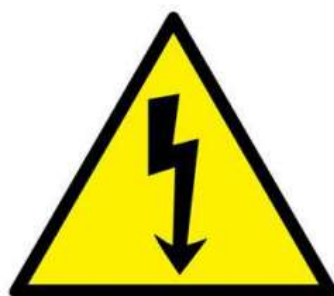


Figura 60: Símbolo de riesgo eléctrico

Debajo del símbolo, se coloca una leyenda indicativa de la función del tablero, escrita con letras negras, con una altura mínima de 10 [mm], sobre un fondo de color amarillo.



Figura 61: Cartel indicativo de la función del tablero

Se debe seleccionar un grado de protección como mínimo IP31D, según lo solicitado por la norma.

El tablero dispone de un riel DIN de puesta a tierra, identificada con el símbolo de puesta a tierra, donde se unen todos los conductores de protección de los distintos circuitos y desde

donde se realiza también la puesta a tierra del tablero. Se debe asegurar que el tablero tenga conectado al conductor de protección todas sus masas y las partes metálicas no activas, de modo que no aparezcan entre ellas diferencias de potencial peligrosas.

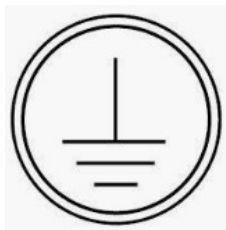


Figura 62: Símbolo de puesta a tierra

El tablero está diseñado de manera de proteger a las personas contra los choques eléctricos que se puedan generar por contactos directos e indirectos.

La protección contra contactos directos, se efectúa mediante la aislación de las partes activas, como por ejemplo, el uso de cables.

El uso de una envolvente (gabinete), también aporta protección contra los contactos directos, ya que encierra a todas las partes activas, a todas las masas y a todas las partes pertenecientes al circuito de protección, de forma tal que no se puedan tocar. Para abrir la puerta es necesario el empleo de una llave que la debe tener el personal autorizado. Se dispone en su interior, de una barrera de material aislante, ocultando todas las partes activas de forma tal que no puedan tocarse accidentalmente cuando se abra la puerta. Este obstáculo solo debe poder retirarse empleando herramientas.

La protección contra los contactos indirectos se realiza por medio del corte automático de la alimentación, mediante el empleo de un interruptor diferencial. Por lo cual, se le exige al cliente que cuente en su instalación con un esquema de conexión a tierra (ECT) TT.

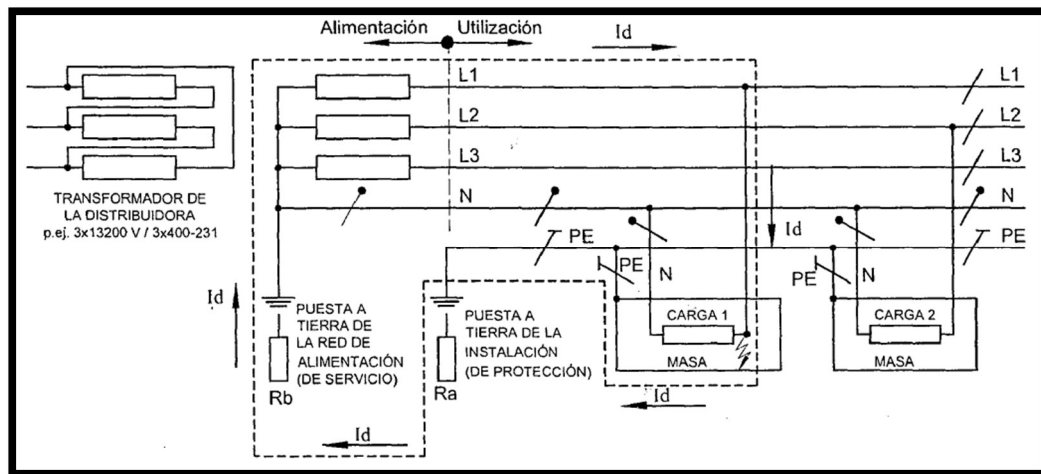


Figura 63: AEA 90364 Parte 7 – Figura 771.3.A

En este esquema de conexión, el neutro de la fuente de alimentación está conectado a la tierra R_B (tierra de servicio). Las partes metálicas de los receptores de la instalación consumidora, están conectadas a la tierra R_A (tierra de protección).

La norma establece que el valor máximo permanente de la resistencia de puesta a tierra de protección debe ser menor o igual a 40 [Ω].

Por último, el nivel mínimo de iluminación en la sala donde se ubica el tablero, debe ser de 200 [lux], medidos a un metro de nivel del piso, sobre el frente del tablero.

3.11.3. Métodos de arranque de un motor

A continuación se coloca una imagen en la cual se puede observar, de manera simplificada, los métodos más conocidos para efectuar el arranque de un motor.

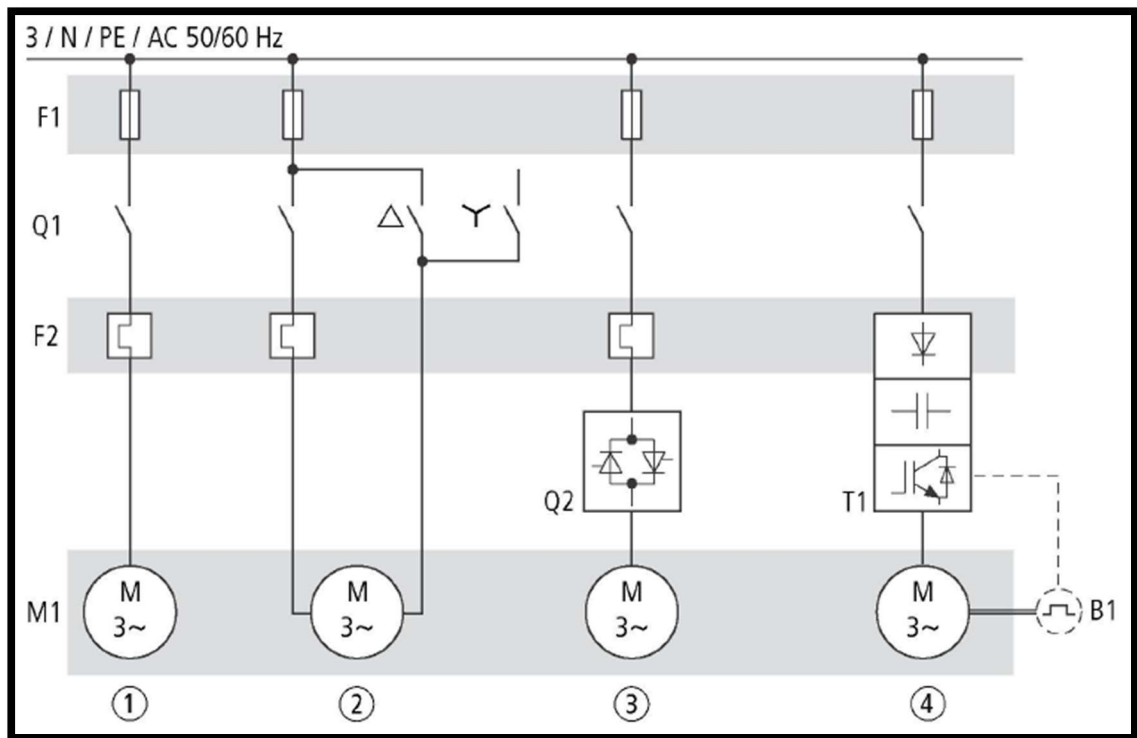


Figura 64: Variantes para el arranque de un motor (EATON, 2011)

Donde:

F1: Fusible (protección contra cortocircuito)

Q1: Contactor (conmutación)

F2: Relé térmico (protección contra sobrecarga)

M1: Motor trifásico

Q2: Arrancador suave

T1: Convertidor de frecuencia

B1: Generador de pulsos

De acuerdo a la **Figura 64**, el método “1” hace referencia al arranque directo, el método “2” al arranque estrella/triángulo, el método “3” al arranque mediante un arrancador suave y el método “4” al arranque por medio de un variador de frecuencia.

Se utiliza una matriz de priorización (ponderación) para seleccionar la alternativa a utilizar en nuestro proyecto.

La siguiente tabla muestra los criterios que se tuvieron en cuenta.

Tabla 7: Matriz de priorización para selección de tipo de arranque

CRITERIOS	Ia⁵ / CONSUMO	PESO	TOTAL	CONTROL DEL ARRANQUE	PESO	TOTAL	VIDA UTIL DEL MOTOR	PESO	TOTAL	COSTE DE ADQUISICION	PESO	TOTAL	TOTAL
OPCIONES													
ARRANQUE DIRECTO	0,00	0,30	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,25	0,00	0,90	0,35	0,32	0,32
ARRANQUE ESTRELLA / TRIANGULO	0,10	0,30	0,03	0,00	0,10	0,00	0,20	0,25	0,05	0,70	0,35	0,25	0,33
ARRANCADOR SUAVE	0,80	0,30	0,24	0,80	0,10	0,08	0,80	0,25	0,20	0,40	0,35	0,14	0,66
CONVERTIDOR DE FRECUENCIA	0,90	0,30	0,27	0,90	0,10	0,09	0,80	0,25	0,20	0,10	0,35	0,04	0,60
	ALTO = 0			MALO = 0			ALTO = 1			ALTO = 0			
	BAJO = 1			BUENO = 1			BAJO = 0			BAJO = 1			

⁵ Ia: Corriente de arranque

Según la **Tabla 7**, la alternativa que mejor se adapta a nuestras exigencias, es la de efectuar el arranque mediante el uso de un arrancador suave.

3.11.4. Selección del arrancador suave

Para la selección de un arrancador, hay que conocer la potencia del motor y el tipo de servicio, normal o severo. Se entiende por servicio severo aquellas aplicaciones donde los arranques son muy pesados y largos o muy frecuentes.

Otros datos que se necesitan conocer, son la tensión de alimentación y la frecuencia nominal de servicio.

Datos del motor:

- Potencia = 150 [KW] \approx 200 [HP]
- Tensión de alimentación = 380 [V]
- Frecuencia: 50 [Hz]
- Corriente nominal (I_n): 275 [A]
- Tipo de servicio: S1 (servicio continuo)

Para la selección de los componentes eléctricos que conforman el tablero, se utiliza la marca “Schneider Electric”, por convenio de precio que tiene la empresa con el proveedor.

Los modelos de arrancadores suaves que ofrecen, son los que se muestran en la siguiente imagen.

	Altistart 01	Altistart 22	Altistart 48
			
Rango de tensión	110 a 480 V CA - monofásica	230 a 440 V CA - trifásica	230 a 415 V CA - trifásica
	110 a 480 V CA - trifásica	208 a 575 V CA - trifásica	208 a 690 V CA - trifásica
Rango de intensidad (ICL)	3 a 12 A - monofásica	17 a 590 A	17 a 1200 A
	6 a 32 A - trifásica		
Tensión de alimentación de control	24 V CA/CC 110-240 V CA	110 a 230 V CA	110 a 230 V CA
Rango de potencia (kW)	0,37 a 15	4 a 400	4 a 900

Figura 65: Arrancadores progresivos (Schneider Electric, 2013)

Se descarta la opción de utilizar un Altistart01, debido a que no puede trabajar a la potencia requerida por el motor.

Entre el ATS22 (Altistart22) y el ATS48 (Altistart48), se elige utilizar el ATS22, debido a que el ATS48, tiene un coste de adquisición mayor, ya que está diseñado para trabajar en aplicaciones muy severas.

Otro punto fuerte del ATS22, es que tiene la ventaja de incorporar el contactor de bypass, lo cual ahorra espacio (Schneider Electric, 2018).

La siguiente imagen muestra los diferentes modelos de los ATS22.

Altistart 22

Referencia*	In (A)	Pot. (kW)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Prof. (mm)	Nivel IP
		Trifásica				
ATS22D17***	17	7,5	265	130	169	IP 20
ATS22D32***	32	15				
ATS22D47***	47	22				
ATS22D62***	65	30	295	145	207	IP 20
ATS22D75***	75	37				
ATS22D88***	88	45				
ATS22C11***	110	55	356	150	229	IP 00
ATS22C14***	140	75				
ATS22C17***	170	90				
ATS22C21***	210	110	425	206	299	IP 00
ATS22C25***	250	132				
ATS22C32***	320	160				
ATS22C41***	410	220				
ATS22C48***	480	250				
ATS22C59***	590	315	455	304	340	

Figura 66: Arrancadores progresivos (Schneider Electric, 2013)

Se utiliza el ATS22C32Q, ya que cumple con los requisitos establecidos por el motor.

3.11.5. Circuito de potencia

3.11.5.1. Elementos de protección

Un motor trifásico debe estar protegido contra cortocircuito y contra sobrecarga, esto se logra mediante el empleo de un interruptor termo magnético. A su vez, como se puede ver en el inciso 3.11.2, se debe colocar un interruptor diferencial, el cual no solo se encarga de proteger a las personas contra contactos indirectos, sino que también puede prevenir riesgos de incendio al utilizar interruptores diferenciales con corrientes de fuga de hasta 300 [mA].

Se opta por utilizar un interruptor automático NSX equipado con una unidad de control Micrologic, como el que se muestra en la siguiente imagen.



Figura 67: Interruptor automático (Schneider Electric, s.f.)

Su representación esquemática es la siguiente.

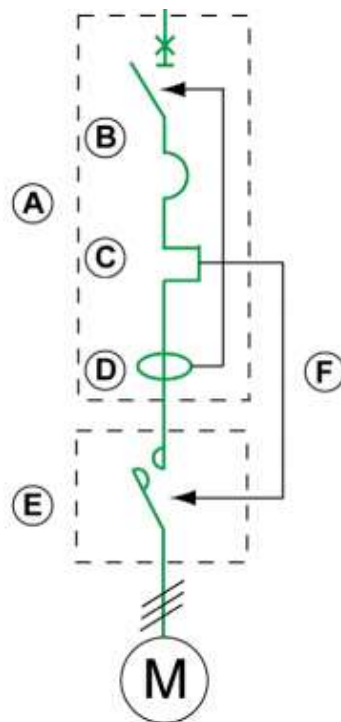


Figura 68: Interruptor automático (Schneider Electric, 2020)

Donde:

A: Interruptor automático Compact NSX equipado con una unidad de control Micrologic

- B: Protección contra cortocircuitos
- C: Protección contra sobrecargas
- D: Protección contra corriente de defecto a tierra
- E: Contactor
- F: Módulo SDTAM (opcional)

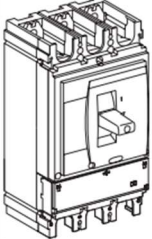
Electronic trip unit MicroLogic Vigi 4.3 (LS ₀ IR protection)		3P 3d	4P 4d 3d + N/2
	ComPact NSX400F (36 kA at 380/415 V)	400 A	LV433934
	ComPact NSX400F (36 kA at 380/415 V)	570 A	LV433935
			LV433936
			LV433937

Figura 69: Interruptor automático (Schneider Electric, 2019)

El modelo seleccionado es el NSX400F y su código es el LV433936.

Cuenta con las siguientes características:

- Corriente nominal: 400 [A]
- Tensión de empleo: 380 [V]
- Poder de corte: 36 [kA]
- Corriente de defecto a tierra: 300 [mA]
- Tetra polar con protección en los cuatro polos

3.11.5.2. Seccionador general

Como se puede ver en el capítulo 3.11.1, el tablero debe contar de un interruptor seccionador general, el cual se utiliza para cortar el suministro de energía en el tablero y así poder efectuar tareas de mantenimiento.

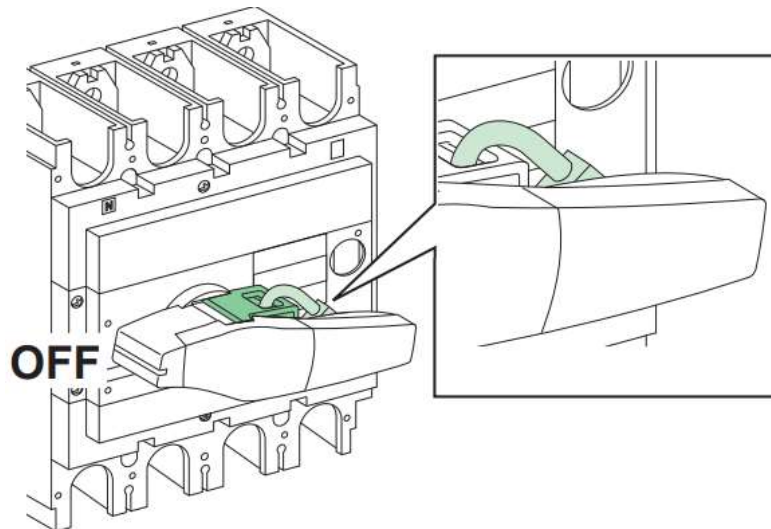


Figura 70: Interruptor manual (Schneider Electric, 2017)

Como se puede observar en la figura anterior, al seccionador se le puede colocar un candado, el cual evita que alguien pueda accionar el dispositivo mientras se está llevando a cabo, una tarea de mantenimiento.

La palanca del seccionador se coloca por fuera del tablero, esto le permite al operario accionar el dispositivo sin tener que abrir el tablero, ya que ante un incendio que se produce internamente en el gabinete por fallo de algún dispositivo de protección, el operario puede cortar el suministro de corriente, sin tener que abrir la puerta.

Para su selección, se debe tener en cuenta los consumos de corriente de los dispositivos aguas abajo y el número de polos.

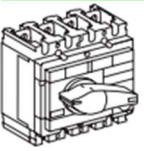
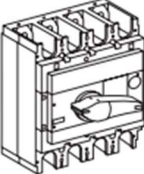
ComPact INS250 to 630 standard version with black handle			
	ComPact INS250-100A	3P	4P
	ComPact INS250-160A	31100	31101
	ComPact INS250-200A	31104	31105
	ComPact INS250	31102	31103
	ComPact INS250	31106	31107
		3P	4P
	ComPact INS320	31108	31109
	ComPact INS400	31110	31111
	ComPact INS500	31112	31113
	ComPact INS630	31114	31115

Figura 71: Interruptor manual (Schneider Electric, 2019)

Se selecciona el modelo INS400 con código 31111, el cual cuenta con las siguientes características:

- Corriente nominal: 400 [A]
- Tensión de empleo: 380 [V]
- Tetra polar

3.11.5.3. Contactor

El contactor es un dispositivo que tiene por función habilitar o cortar un flujo de corriente.

Para una correcta selección de un contactor, se debe tener presente la siguiente información:

- Número de conductores (3 o 4)
- Tipo de carga, la cual puede ser:
 - AC1 para cargas resistivas
 - AC3 para cargas inductivas.
- Corriente nominal (A) o la potencia del motor (kW)

El fabricante del arrancador, recomienda utilizar los siguientes contactores.

Motor Power kW	Coil voltage VAC - 50/60 Hz	24	48	110	115	220	230	400	Other
160	LC1F330 ..	B7	E7	F7	FE7	M7	P7	V7	Complete Offer

Figura 72: Modelos de contactor (Schneider Electric, 2020)

De la figura anterior, se selecciona el modelo LC1F330B7, debido a que el circuito de comando trabaja a una tensión de 24 [Vca].

3.11.6. Transformador de corriente

Es un transformador utilizado para aumentar o disminuir una corriente alterna. Produce una corriente en el devanado secundario proporcional a la corriente del primario.

Reducen las señales de corriente y tensión, respectivamente, a valores estandarizados que pueden ser conectados a las entradas de los instrumentos de medida.

Para su selección, se recomienda escoger la I_p (intensidad primaria del transformador) inmediatamente superior a la intensidad máxima que se va a medir.

Se utiliza un transformador de relación $I_p/5A$.

Type C - solid core current transformer (cable profile)				
Internal profile type	Cables (mm)	Bars (mm)	Rating $I_p/5 A (A)$	Commercial ref number
CC				
	Ø21	-	40	METSECT5CC004
			50	METSECT5CC005
			60	METSECT5CC006
			75	METSECT5CC008
			100	METSECT5CC010
			125	METSECT5CC013
			150	METSECT5CC015
			200	METSECT5CC020
250	METSECT5CC025			
Type M - current transformers (mixed: cable/bar profile)				
MB				
	Ø26	12 x 40 15 x 32	250	METSECT5MB025
			300	METSECT5MB030
			400	METSECT5MB040
MA				
	Ø27	10 x 32 15 x 25	150	METSECT5MA015
			200	METSECT5MA020
			250	METSECT5MA025
			300	METSECT5MA030
			400	METSECT5MA040
MC				
	Ø32	10 x 40 20 x 32 25 x 25	250	METSECT5MC025
			300	METSECT5MC030
			400	METSECT5MC040
			500	METSECT5MC050
			600	METSECT5MC060
			800	METSECT5MC080

Figura 73: Transformador de corriente (Schneider Electric, 2020)

De los modelos mostrados en la imagen, se selecciona el METSECT5MB030.

3.11.7. Testigo de fase

El testigo de fase es un indicador trifásico luminoso que tiene como función identificar si hay o no tensión en alguna de las fases de la red. Dispone de conductores que se conectan a cada una de las fases y mediante pilotos luminosos indican la ausencia o no de tensión.


Pilot lights							
With integral LED							
Shape of head	Type of light source (included)	Color of lens	Sold in lots of	Unit reference by supply voltage (1)			Weight kg/lb
				24 V ~/---	120 V ~	230 V ~	
	Integral LED	Green	10	XB7EV03BP	XB7EV03GP	XB7EV03MP	0.020/0.044
		Red	10	XB7EV04BP	XB7EV04GP	XB7EV04MP	0.020/0.044
		Yellow	10	XB7EV05BP	XB7EV05GP	XB7EV05MP	0.020/0.044
		Blue	10	XB7EV06BP	XB7EV06GP	XB7EV06MP	0.020/0.044
		Clear	10	XB7EV07BP	XB7EV07GP	XB7EV07MP	0.020/0.044
		Orange	10	XB7EV08BP	XB7EV08GP	XB7EV08MP	0.020/0.044

Figura 74: Piloto luminoso (Schneider Electric, 2019)

Se utiliza el modelo XB7EV03MP.

3.11.8. Circuito de comando

3.11.8.1. Transformador

Como se puede ver en el CAPÍTULO 1 , es necesario colocar un transformador en el circuito de comando, para poder trabajar a la “tensión de seguridad”.

Un transformador, es un dispositivo que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.

La potencia equivalente en un circuito es la suma de todas las potencias, independientemente de si están en serie o en paralelo.

La siguiente imagen, muestra algunos de los modelos de transformador que se pueden encontrar.


Transformers for AC control circuits		Transformers 230/400 V Single winding transformers Operating temperature: 50 °C		
				
Input voltage		230 V ~ and 400 V ~, ± 15 V		
Connection to world-wide line supplies		- United States - 120 V (in phase-to-neutral) - 240 V (in phase-to-phase) - Europe - 230 V (in phase-to-neutral) - 400 V (in phase-to-phase)		
Applications		SELV transformer (Safety Extra Low Voltage)		
Secondary winding		Single winding		
Output voltage		12 V ~	24 V ~	
Power supply type	Nominal power	25 VA	ABL6TS02J	ABL6TS02B
		40 VA	ABL6TS04J	ABL6TS04B
		63 VA	ABL6TS06J	ABL6TS06B
		100 VA	ABL6TS10J	ABL6TS10B
		160 VA	ABL6TS16J	ABL6TS16B
		250 VA	ABL6TS25J	ABL6TS25B
		320 VA		
		400 VA		ABL6TS40B
		630 VA		ABL6TS63B
		1 000 VA		ABL6TS100B
		1 600 VA		ABL6TS160B
		2 500 VA		ABL6TS250B

Figura 75: Modelo de transformadores (Schneider Electric, 2019)

De la figura anterior, se selecciona el modelo ABL6TS10B.

3.11.8.2. Protección termo magnética

El fabricante del transformador, recomienda utilizar los siguientes elementos de protección.

Recommended protection for the primary						
Protection on the primary by fuse or thermal magnetic circuit breaker						
Transformer		230 V ~ single-phase input voltage				
Reference	Power	MDL fuses UL listed (1)	aM fuses	TeSys GB2 (IEC/ CSA-c/ US)	TeSys GV2RT	Acti9 IC60 (2)
ABL6TS02B	25 VA	0.18 A	0.16 A	–	–	–
ABL6TS04B	40 VA	0.25 A	0.25 A	GB2DB05	GV2RT03	0.5 A D curve (3)
ABL6TS06B	63 VA	0.37 A	0.5 A	GB2DB05	GV2RT03	0.5 A D curve (3)
ABL6TS10B	100 VA	0.5 A	0.5 A	GB2DB05	GV2RT04	1 A D curve (3)
ABL6TS16B	160 VA	1 A	1 A	GB2DB06	GV2RT05	2 A D curve (3)
ABL6TS25B	250 VA	1.25 A	2 A	GB2DB07	GV2RT06	2 A D curve (3)
ABL6TS40B	400 VA	2 A	2 A	GB2DB09	GV2RT07	3 A D curve (3)
ABL6TS63B	630 VA	3 A	4 A	GB2DB12	GV2RT08	6 A D curve (3)
ABL6TS100B	1000 VA	5 A	6 A	GB2DB16	GV2RT10	10 A D curve (3)
ABL6TS160B	1600 VA	8 A	8 A	GB2DB20	GV2RT14	16 A D curve (3)
ABL6TS250B	2500 VA	–	12 A	GB2DB22	GV2RT16	20 A D curve (3)

Figura 76: Protección para el primario del transformador (Schneider Electric, 2019)

Recommended protection for the secondary					
Protection on the secondary by fuses of thermal circuit breaker					
Transformer		24 V ~ secondary			
Reference	Power	gG fuse (1)	aM fuses	TeSys GB2 (IEC/ CSA-c/US)	Acti9 IC60 (2)
ABL6TS02B	25 VA	1 A	1 A	GB2CD06	1 A C curve
ABL6TS04B	40 VA	1 A	1 A	GB2CD07	2 A C curve
ABL6TS06B	63 VA	2 A	2 A	GB2CD08	3 A C curve
ABL6TS10B	100 VA	4 A	4 A	GB2CD09	4 A C curve
ABL6TS16B	160 VA	6 A	6 A	GB2CD12	6 A C curve
ABL6TS25B	250 VA	10 A	10 A	GB2CD16	10 A C curve
ABL6TS40B	400 VA	16 A	16 A	GB2CD21	16 A C curve
ABL6TS63B	630 VA	25 A	25 A	–	25 A C curve
ABL6TS100B	1000 VA	40 A	40 A	–	40 A C curve
ABL6TS160B	1600 VA	63 A	63 A	–	63 A C curve
ABL6TS250B	2500 VA	100 A	100 A	–	–

Figura 77: Protección para el secundario del transformador (Schneider Electric, 2019)

Se utiliza el modelo de interruptor termo magnético GB2DB05, para la protección del primario del transformador.

Cuenta con las siguientes características:

- Corriente nominal: 0,5 [A]
- Tensión de empleo: 220 [V]
- Poder de corte: 12,5 [kA]

- Bipolar

Para la protección del secundario, se utiliza el modelo GB2CD09. El cual posee las siguientes características:

- Corriente nominal: 4 [A]
- Tensión de empleo: 24 [V]
- Poder de corte: 1,5 [kA]
- Bipolar

Para la alimentación del arrancador suave, desde el circuito de comando, el fabricante recomienda utilizar un interruptor termo magnético, para la protección de los contactos CL1 y CL2.

Référéncé de démarreur	Puissance				Alimentation contrôle		
	Taille	I_{cL}		Coupure de puissance en régime établi	Électronique	Contacteurs de court-circuitage (1)	Ventilateurs
		A	W				
ATS22D17	A	17	208	5	20	-	14 (2)
ATS22D32	A	32	404	10			
ATS22D47	A	47	562	14			
ATS22D62	B	62	781	19	20	-	20 (2)
ATS22D75	B	75	1016	23			
ATS22D88	B	88	1060	26			
ATS22C11	C	110	1345	33	20	-	20 (2)
ATS22C14	C	140	1548	42			
ATS22C17	C	170	1922	51			
ATS22C21	D	210	2596	63	20	14	20
ATS22C25	D	250	3275	75			
ATS22C32	D	320	3699	96			
ATS22C41	D	410	5147	123			
ATS22C48	E	480	6396	144			
ATS22C59	E	590	7599	177	20	14	40

Figura 78: Consumo de potencia (Profase, 2020)

Con la figura anterior, se puede saber la potencia consumida por el arrancador.

$$P = U I \quad (48)$$

Donde:

P [W]: Potencia

U [V]: Tensión

I [A]: Corriente

Mediante la anterior fórmula, se obtiene que la corriente consumida es de 0,1 [A].

Interruptores automáticos iDPN F	
	6000 6 kA
Tipo	1P+N
Auxiliares	Ver página 1/109
Vigi	Ver página 1/63
Calibre (In)	Curva C
1 A	A9N21638
2 A	A9N21641
3 A	A9N21642
6 A	A9N21643
10 A	A9N21644
16 A	A9N21645
20 A	A9N21646
25 A	A9N21647
32 A	A9N21648
40 A	A9N21649
Anchura en pasos de 9 mm	2
Accesorios	Ver página 1/109

Figura 79: Interruptor automático magneto térmico (Schneider Electric, 2011)

De la figura anterior, se selecciona el modelo A9N21638.

3.11.8.3. Protección diferencial

Como se puede ver en el capítulo 3.11.2, se debe colocar un interruptor diferencial, para proteger a las personas contra contactos indirectos.


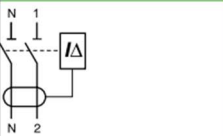
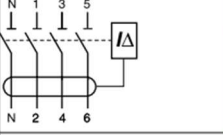
Interruptor diferencial IID			
Clase	Asi 		Ancho en pasos de 9 mm
Producto	IID		
Auxiliares	Puede aceptar auxiliares		
2P	Sensibilidad	30 mA	300 mAs
	Calibre	25 A	A9R91225
		40 A	A9R91240
		63 A	A9R91263
		100 A	-
			A9R35240 ⁽¹⁾
			A9R35263 ⁽¹⁾
			A9R35291
4P	Sensibilidad	30 mA	300 mAs
	Calibre	25 A	A9R91425
		40 A	A9R91440
		63 A	A9R91463
		80 A	-
		100 A	-
			A9R35463 ⁽¹⁾
			A9R35480 ⁽¹⁾
			A9R35491

Figura 80: Interruptor diferencial (Schneider Electric, 2017)

Para evitar que se dispare el interruptor diferencial general, visto en el capítulo 3.11.5.1, se opta por utilizar el modelo A9R91225, el cual posee una sensibilidad de 30 [mA], de esta manera se logra tener una buena selectividad diferencial en el circuito.

3.11.9. Pulsadores e indicadores

Los colores y parpadeos son métodos visibles y eficaces de atraer la atención. Deben usarse para aplicaciones que se hayan determinado con claridad y no debe existir ninguna ambigüedad.

La norma IEC 60073 define los colores que se deben utilizar para los pulsadores e indicadores.

Los principales colores utilizados son el rojo, amarillo, verde, azul, blanco, gris y negro.

El significado de los colores dado por la norma, es el siguiente.

INDICADORES Y PULSADORES	SEGURIDAD	PROCESO	ESTADO
Rojo	Peligro	Emergencia	Fallo
Amarillo	Precaución	Situación anómala	Anómalo
Verde	Seguro	Normal	Normal
Azul	Acción obligatoria		
Blanco, gris, negro	Indicación, información		

Figura 81: Significado de los colores (Legrand Group, 2016)

3.11.10. Sensor en puerta

Se elige utilizar un sensor inductivo o sensor de proximidad, para detectar si la puerta de la máquina se encuentra abierta o cerrada.

Los sensores de proximidad inductivos contienen un devanado interno.

Cuando circula una corriente por el mismo, se genera un campo magnético.

Cuando un metal es acercado al campo magnético, éste es detectado, debido a que la bobina del sensor inductivo induce corrientes de Foucault en el material por detectar.

Este a su vez, genera un campo magnético que se opone al de la bobina del sensor, causando una reducción en la inductancia de la misma.

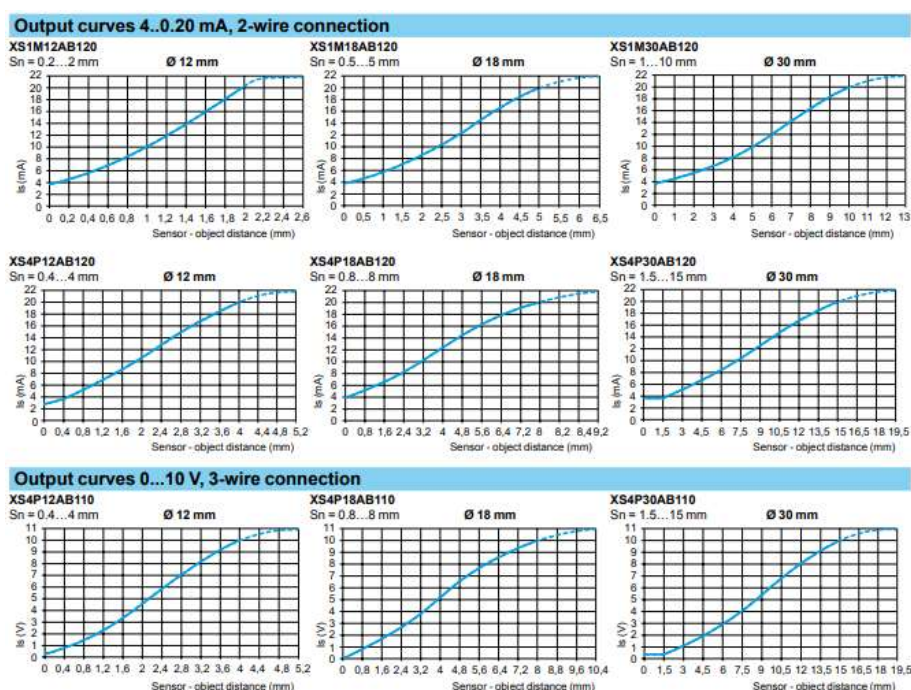


Figura 82: Sensor inductivo (Schneider Electric, 2016)

De la figura anterior, se selecciona el modelo XS1M18AB120, ya que se considera que una distancia de 5 [mm] es suficiente como para indicar que la puerta no está completamente cerrada. Se selecciona la salida de 4 a 20 [mA] frente a la de 0 a 10 [V], debido a que como en el primer caso, la salida a detectar es una corriente, no se ve afectada por las posibles caídas de tensión, de esa manera, se evita una posible señal errónea.

3.11.11. Conductores

Se opta por utilizar conductores tipo IRAM 2178. Como se puede observar en la tabla 771.12.I de la reglamentación AEA 90364 parte 7 sección 771, dichos conductores por su versatilidad, pueden ser utilizados en instalaciones fijas, sobre bandejas porta cable, cañerías, canalizaciones subterráneas, entre otras.

Para la alimentación del tablero y de los motores, se utiliza el método de enterrar los cables directamente en el suelo, a una profundidad no menor de 0,7 [m] como lo pide la norma.

Se debe colocar un elemento protector por encima de los conductores.

También se debe identificar el lugar en el que se encuentran enterrados, ya sea mediante un plano de la obra o señalar en la instalación el recorrido que efectúan.

	Método D2	Método D2	Método D2	Método D2	Método D2
	Directamente enterrado	Directamente Enterrado	Directamente enterrado	Directamente enterrado	Directamente enterrado
	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable
	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178
	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266
[mm ²]					
Cobre	1x	2x	2x	3x	3x
1,5	34	34	29	29	25
2,5	45	46	39	39	33
4	56	60	50	51	42
6	70	76	63	64	52
10	94	102	83	87	69
16	121	135	106	113	89
25	157	175	137	148	114
35	189	210	165	177	138
50	231	251 *	196 *	209	163
70	280	307 *	241 *	256	202
95	327	369 *	285 *	308	239
120	379	420 *	325 *	351	272
150	424	472 *	367 *	393	307
185	473	535 *	411 *	447	344
240	555	623 *	475 *	519	398
300	624	704 *	537 *	586	449
400	710	---	---	---	---
500	825	---	---	---	---
630	941	---	---	---	---

Figura 83: AEA 90364 Parte 7 - TABLA 771.16.VI

Se utiliza un cable de sección 185 [mm²] para la alimentación del tablero, ya que según la figura anterior, puede transportar hasta 447 [A].

Para la alimentación del motor de la cubeteadora, se utiliza un cable de sección 95 [mm²], el cual puede transportar hasta 308 [A].

[mm ²] Cobre	Método B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		Método E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Un cable multipolar	
	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable	Aislación XLPE / Termoestable
	IRAM 2178 IRAM 62266 B2	IRAM 2178 IRAM 62266 B2	IRAM 2178 IRAM 62266 C	IRAM 2178 IRAM 62266 C	IRAM 2178 IRAM 62266 E	IRAM 2178 IRAM 62266 E
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
1,5	20	18	22	20	24	21
2,5	27	24	30	27	33	29
4	36	32	41	36	45	38
6	46	40	53	47	57	49
10	63	55	73	65	78	68
16	83	73	97	87	105	91
25	108	96	126	108	136	116
35	133	116	156	134	168	144
50	159	140	190	163	205	175
70	201	177	245	208	263	224
95	241	212	298	253	320	271
120	278	244	348	293	373	315
150	304	273	401	338	430	363
185	349	309	460	386	493	415
240	418	362	545	455	583	490
300	484	414	631	524	674	565

Figura 84: AEA 90364 Parte 7 - TABLA 771.16.III

Para el circuito de comando, la mínima sección que admite la norma es de 1,5 [mm²]. Como se puede observar en la figura anterior, dicho conductor permite una corriente de 22 [A].

3.11.12. Selección del gabinete



A continuación se coloca una imagen, en la cual se muestran algunos de los modelos de gabinetes que se pueden encontrar.



Spacial SM - SF

Tabla de selección

Armarios de acero



Características			Puerta			Zócalo				
Dimensiones (mm)			N.º de puertas	Ciega		Transparente	Altura 100 mm		Altura 200 mm	
Alt. (A)	An. (B)	P. (C)		Con placa de montaje	Sin placa de montaje	Sin placa de montaje	Kit frontal (cantoneras + paneles frontales)	Paneles laterales 2 u.	Kit frontal (cantoneras + paneles frontales)	Paneles laterales 4 u.
2000	600	300	1	NSYSM20630P	NSYSM20630	-	NSYSPF6100	NSYSPS3100	NSYSPF6200	NSYSPS3200
		400	1	NSYSM20640P	NSYSM20640	NSYSM20640T	NSYSPF6100	NSYSPS4100	NSYSPF6200	NSYSPS4200
		500	1	NSYSM20650P	NSYSM20650	-	NSYSPF6100	NSYSPS5100	NSYSPF6200	NSYSPS5200
	800	300	1	NSYSM20830P	NSYSM20830	NSYSM20830T	NSYSPF8100	NSYSPS3100	NSYSPF8200	NSYSPS3200
		400	1	NSYSM20840P	NSYSM20840	NSYSM20840T	NSYSPF8100	NSYSPS4100	NSYSPF8200	NSYSPS4200
		500	1	NSYSM20850P	NSYSM20850	NSYSM20850T	NSYSPF8100	NSYSPS5100	NSYSPF8200	NSYSPS5200
600	1	NSYSM20860P	NSYSM20860	NSYSM20860T	NSYSPF8100	NSYSPS6100	NSYSPF8200	NSYSPS6200		
1000	400	2	NSYSM2010402DP	NSYSM2010402D	-	NSYSPF10100	NSYSPS4100	NSYSPF10200	NSYSPS4200	
	500	2	NSYSM2010502DP	NSYSM2010502D	-	NSYSPF10100	NSYSPS5100	NSYSPF10200	NSYSPS5200	
	600	2	NSYSM2012402DP	NSYSM2012402D	-	NSYSPF12100	NSYSPS4100	NSYSPF12200	NSYSPS4200	
1200	400	2	NSYSM2012502DP	NSYSM2012502D	-	NSYSPF12100	NSYSPS5100	NSYSPF12200	NSYSPS5200	
	500	2	NSYSM2012602DP	NSYSM2012602D	-	NSYSPF12100	NSYSPS6100	NSYSPF12200	NSYSPS6200	
	600	2	NSYSM2016402DP	NSYSM2016402D	-	NSYSPF16100	NSYSPS4100	NSYSPF16200	NSYSPS4200	
1600	400	2	NSYSM2016502DP	NSYSM2016502D	-	NSYSPF16100	NSYSPS5100	NSYSPF16200	NSYSPS5200	
	500	2	NSYSM2016602DP	NSYSM2016602D	-	NSYSPF16100	NSYSPS6100	NSYSPF16200	NSYSPS6200	
	600	2	NSYSM2016602DP	NSYSM2016602D	-	NSYSPF16100	NSYSPS6100	NSYSPF16200	NSYSPS6200	

Figura 85: Armario de acero (Schneider Electric, 2020)

Por motivos de espacio requerido por los componentes que se albergan dentro, se opta por seleccionar el modelo NSYSM20860P, el cual tiene las siguientes dimensiones.

- H [m]: 2
- L [m]: 0,8
- P [m]: 0,6

A continuación se realiza una verificación térmica, para determinar si es necesario o no, la instalación de un sistema de refrigeración.

Primero, se debe determinar la superficie útil de transferencia.








Posición del armario según el informe 890 del IEC	Fórmula para calcular S (m ²)
 Accesible desde todos los lados	$S = 1,8 \times H \times (L + P) + 1,4 \times L \times P$
 Adosado a un muro	$S = 1,4 \times L \times (H + P) + 1,8 \times P \times H$
 En un extremo en caso de yuxtaposición	$S = 1,4 \times P \times (H + L) + 1,8 \times L \times H$
 En un extremo en caso de yuxtaposición, adosado a un muro	$S = 1,4 \times H \times (L + P) + 1,4 \times L \times P$
 En un lugar intermedio en caso de yuxtaposición	$S = 1,8 \times L \times H + 1,4 \times L \times P + P \times H$
 En un lugar intermedio en caso de yuxtaposición, adosado a un muro	$S = 1,4 \times L \times (H + P) + P \times H$
 En un lugar intermedio en caso de yuxtaposición, adosado a un muro con la parte superior cubierta	$S = 1,4 \times L \times H + 0,7 \times L \times P + P \times H$

Figura 86: Superficie útil de transferencia (Schneider Electric, 2020)

Se supondrá para el cálculo, que el armario se encuentra accesible desde todos los lados.

$$S = 1,8 \times 2 \times (0,8 + 0,6) + 1,4 \times 0,8 \times 0,6 \quad (49)$$

De la fórmula anterior, se obtiene que la superficie útil es 5,7 [m²].

Segundo, se determina la potencia térmica disipada por los componentes en funcionamiento, lo cual equivale a la suma de las potencias disipadas por cada uno de los componentes instalados. Dicho valor es 275 [W], se toma un coeficiente de seguridad de 1,2 lo que da un valor de 330 [W].

Otros datos que se necesitan conocer, son la temperatura ambiente mínima y máxima. Para ello se consulta la página <https://www.smn.gob.ar/> (servicio meteorológico nacional), de la cual, se adopta las siguientes temperaturas medias:

T_{max} (Temperatura exterior máxima): 30 [°C]

T_{min} (Temperatura exterior mínima): 10 [°C]

Los valores deseados de temperatura que se esperan obtener en el interior del gabinete para el correcto funcionamiento de los dispositivos, son las siguientes:

$T_{\text{id max}}$ (Temperatura interior máxima): 45 [°C]

$T_{\text{id min}}$ (Temperatura interior mínima): 25 [°C]

Por último, se procede a calcular la temperatura que se obtiene dentro del armario, sin el sistema de refrigeración, mediante la siguiente ecuación.

$$T_{fi} = \frac{Pd}{K \times S} + T_e \quad (50)$$

Donde:

T_{fi} [°C]: temperatura final interior

T_e [°C]: temperatura exterior

Pd [W]: potencia disipada

S [m²]: superficie

K [W/m²/°C]: coeficiente de transferencia térmica. Para nuestro caso, como se utiliza un armario de chapa pintada, su valor es 5,5 [W/m²/°C].

Resolviendo la ecuación (50), con los valores obtenidos hasta el momento, se obtiene lo siguiente:

$T_{fi_{max}}$ (Temperatura final máxima): 40 [°C]

$T_{fi_{min}}$ (Temperatura final mínima): 20 [°C]

Como conclusión, se puede decir que el armario seleccionado no necesita un sistema de refrigeración, ya que las temperaturas alcanzadas en el interior, no superan la temperatura deseadas.

3.12. FICHA TÉCNICA

CUBETEADORA GH-200

Dimensiones:

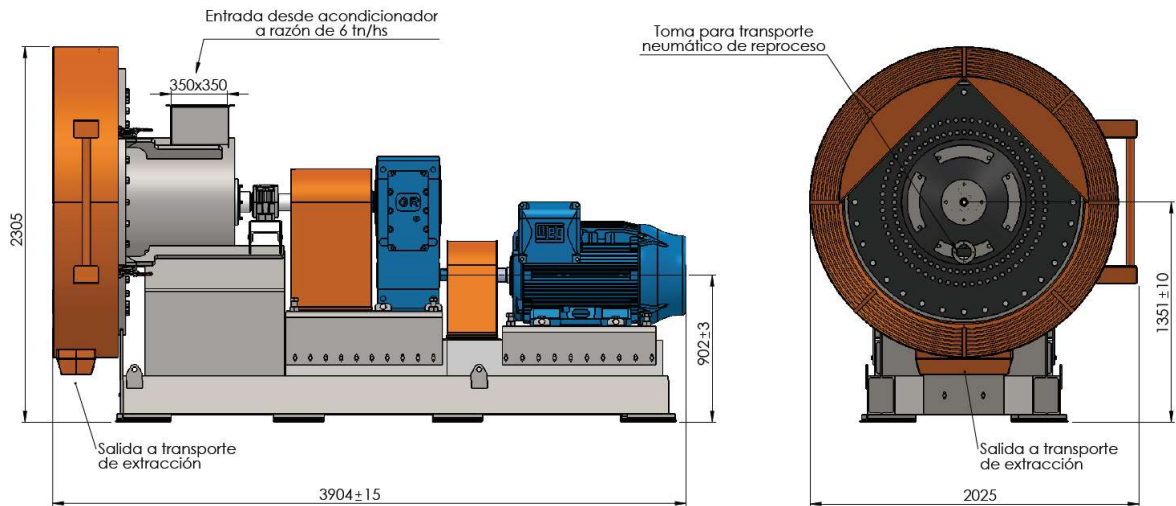


Figura 87: Vistas generales cubeteadora

Características generales:

Motor eléctrico: WEG 200HP W22-4P-315 S/M-B3-IE3-380/660V-IP 55

Reductor: Reductor Rossi-Habasit R 2I 250 UP2D

Acoples:

Acople elástico A-105 Gummi - Masas normales

Acople VNDD-300 Gummi con perno fusible

Matriz:

Øint. 770mm

Øext. 1394mm

Sección cubo: 33x33mm

Rueda compresora:

Diámetro: 500mm.

Ancho exterior: 35mm

Peso Total: 6.800 kg.

Tablero eléctrico:

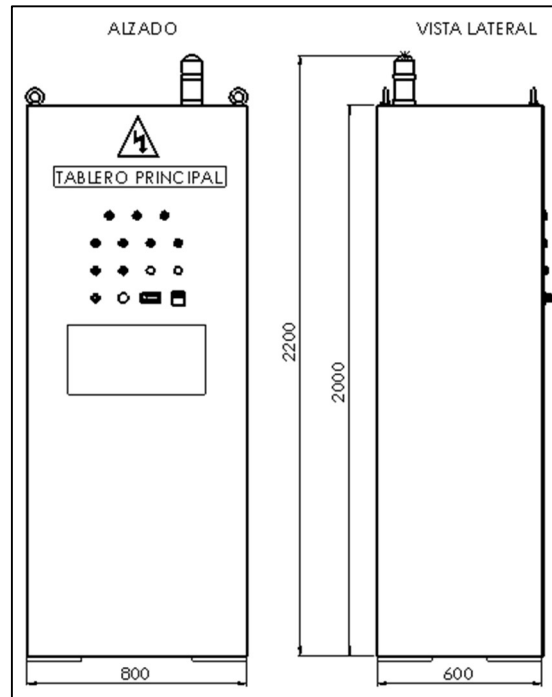


Figura 88: Cotas principales

Características generales:

Accionamiento:	Arranque suave Schneider ATS22C32Q 90-160KW
Aparamenta:	Schneider Electric
Gabinete:	Gen-Rod mod. S9000 2000x800x600mm
Peso Total:	295 kg.

CAPÍTULO 4

PROCESO DE FABRICACIÓN

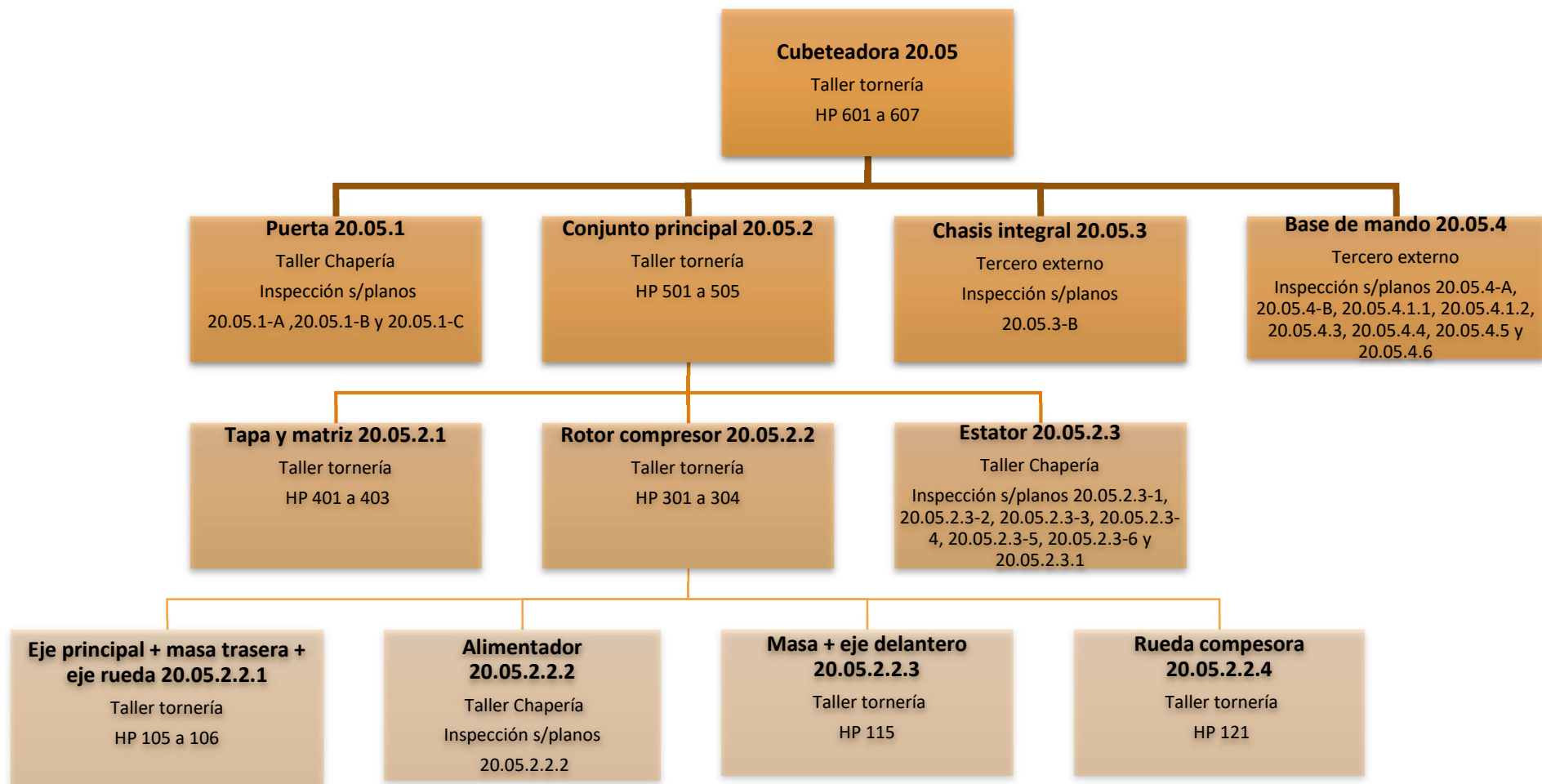
4.1.INTRODUCCION

A continuación, se observa el mapa de fabricación de la máquina.

En el mismo se indican gráficamente sus conjuntos y subconjuntos más relevantes, así como también los documentos de referencia para permitir su proceso de ensamble.

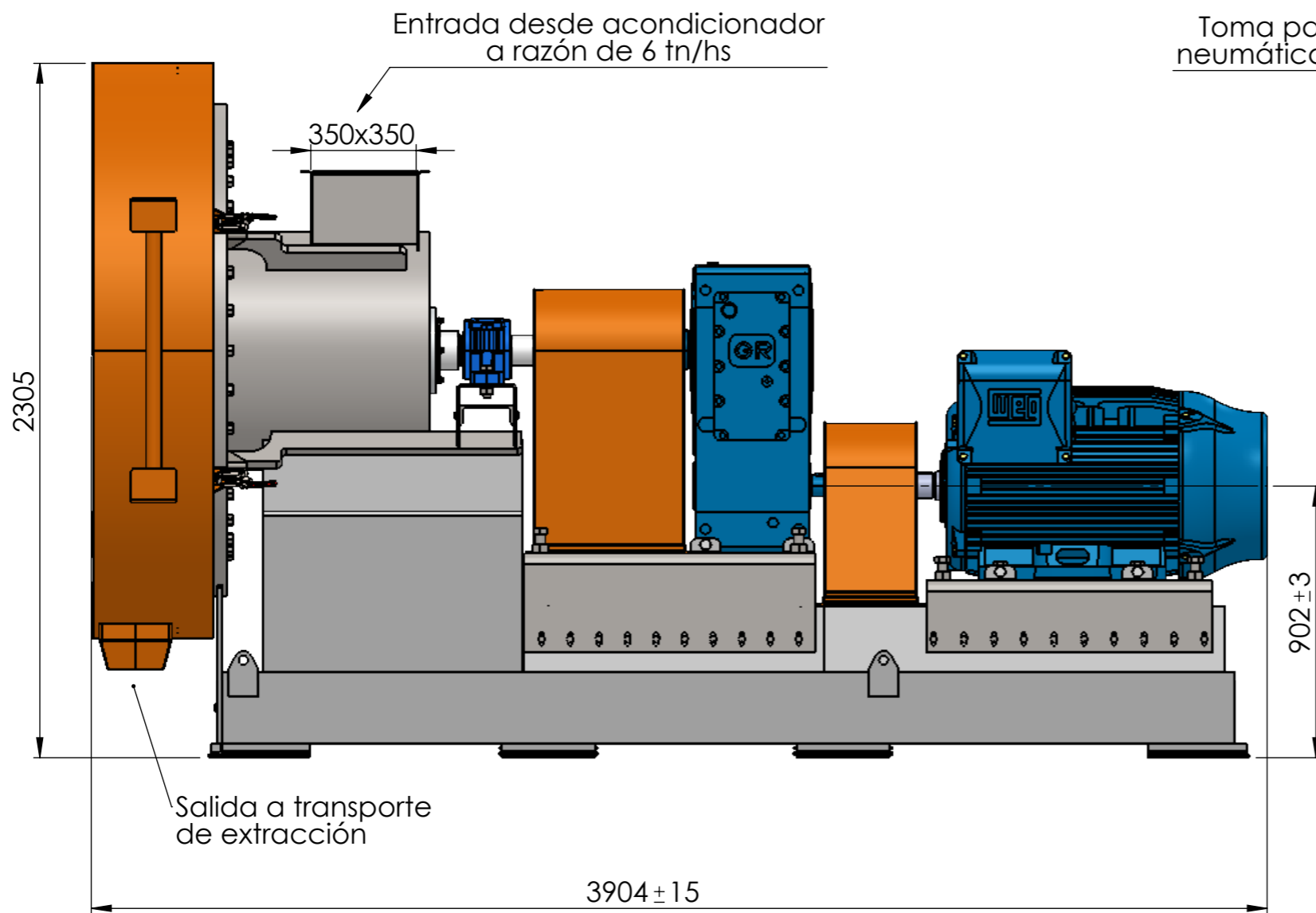
Para aquellos conjuntos que son terciarizados, se señalan los planos necesarios para efectuar las tareas de inspección. En cambio para los que se fabrican de manera local se indican las hojas de proceso correspondientes.

Nota: se consideran de fabricación local a todas aquellas actividades desarrolladas en el taller de tornería. En cambio, se consideran “terciarizaciones internas” a las que están planteadas para llevarse a cabo en el taller de chapería.

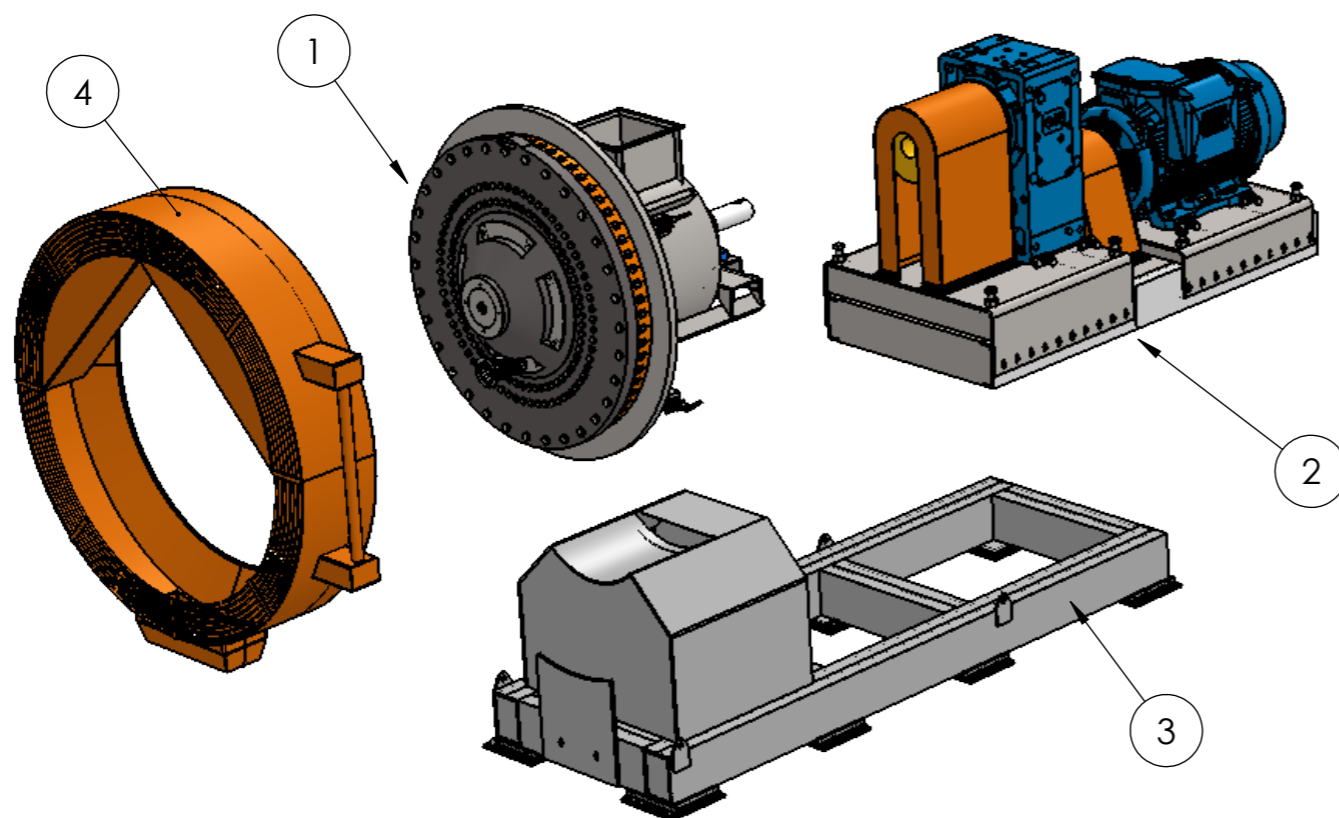
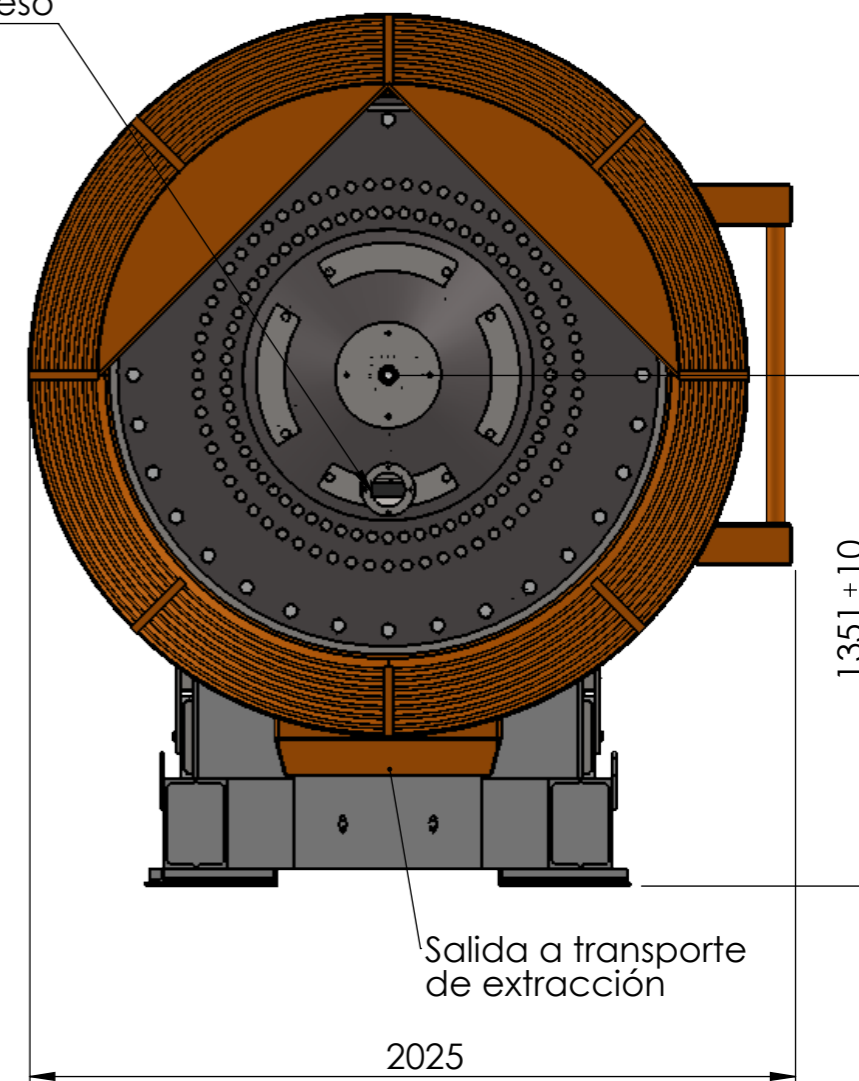


4.2.PLANOS


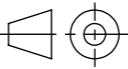
En este apartado se presentan todos los planos de piezas, sub conjuntos y conjuntos necesarios para la fabricación de la cubeteadora.

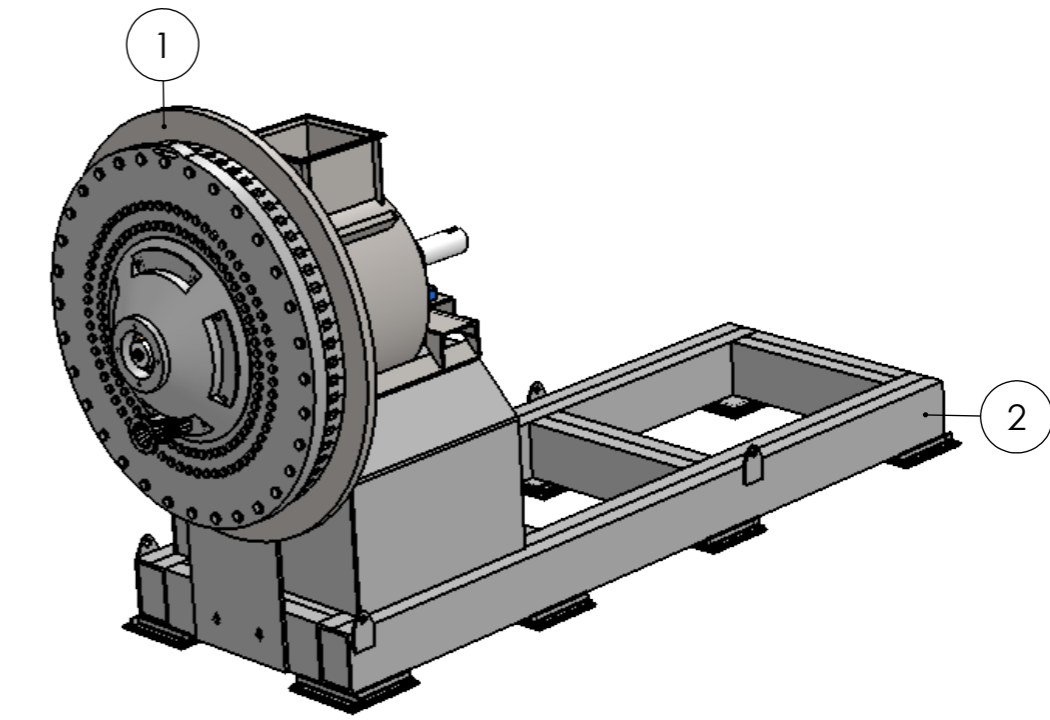
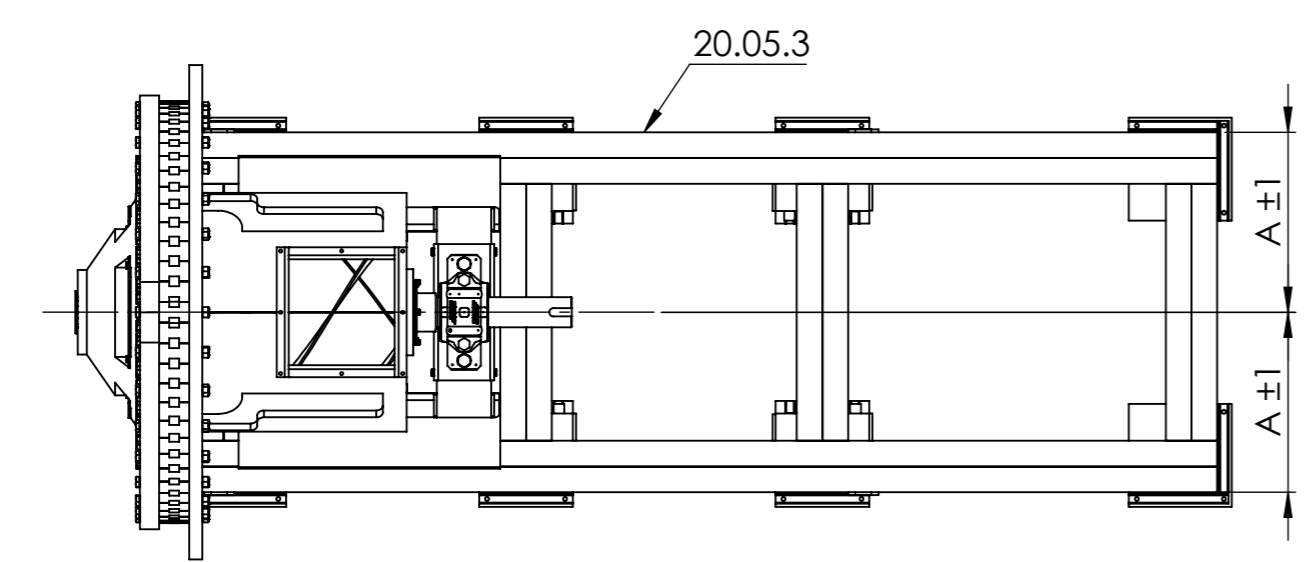
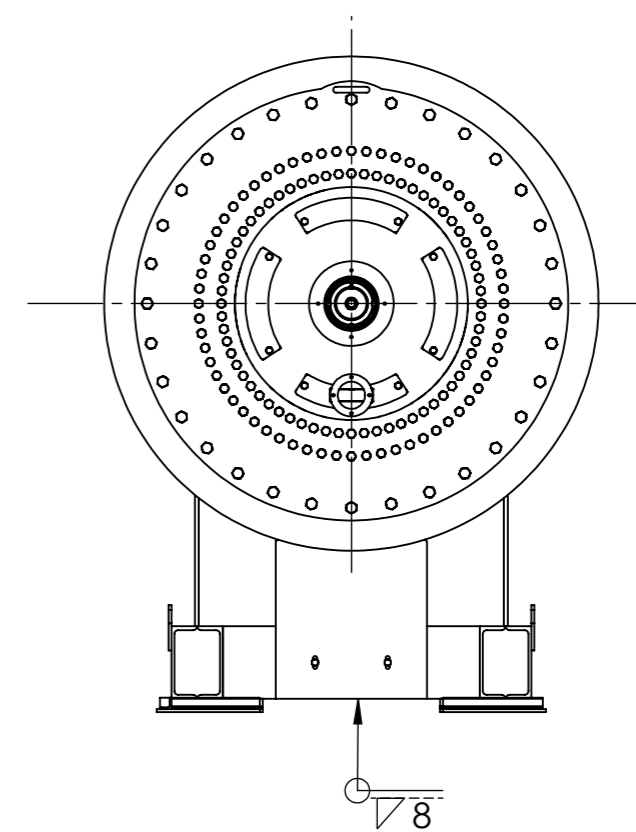
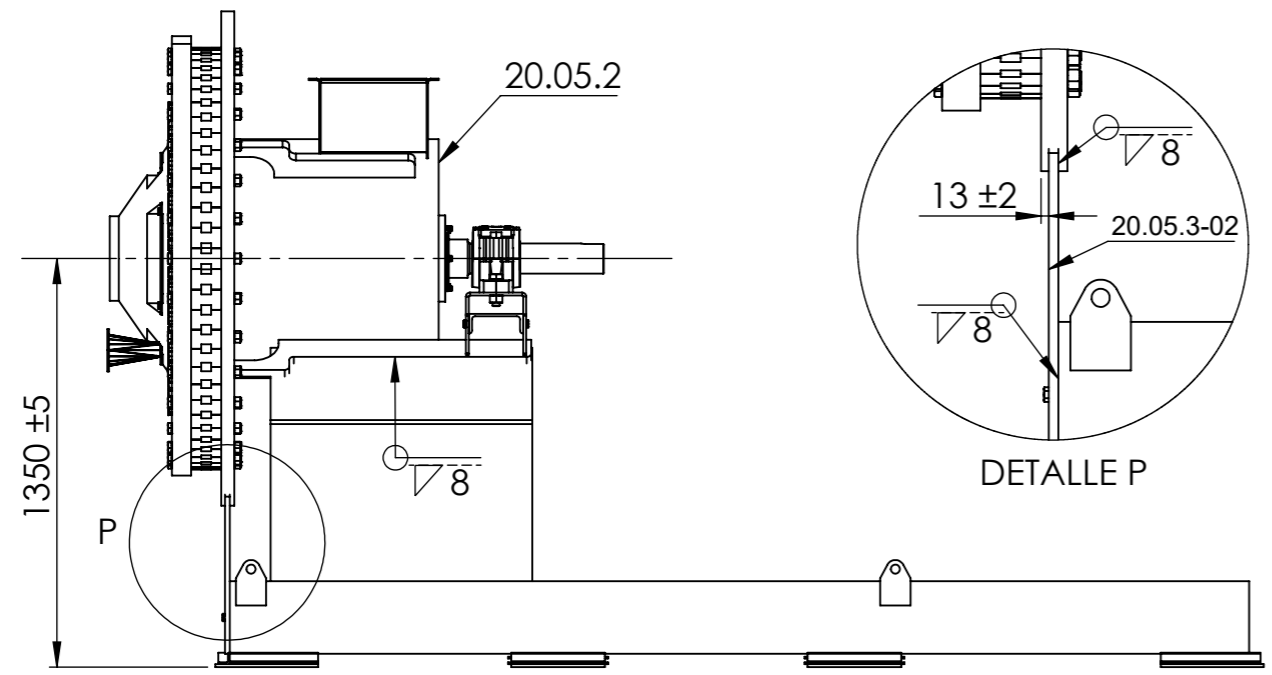


Toma para transporte neumático de reproceso




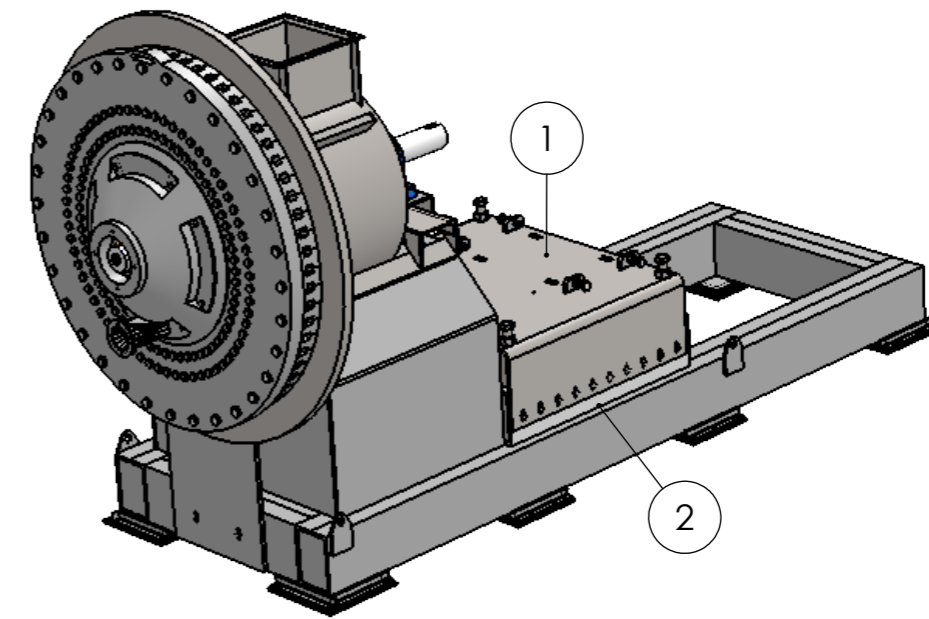
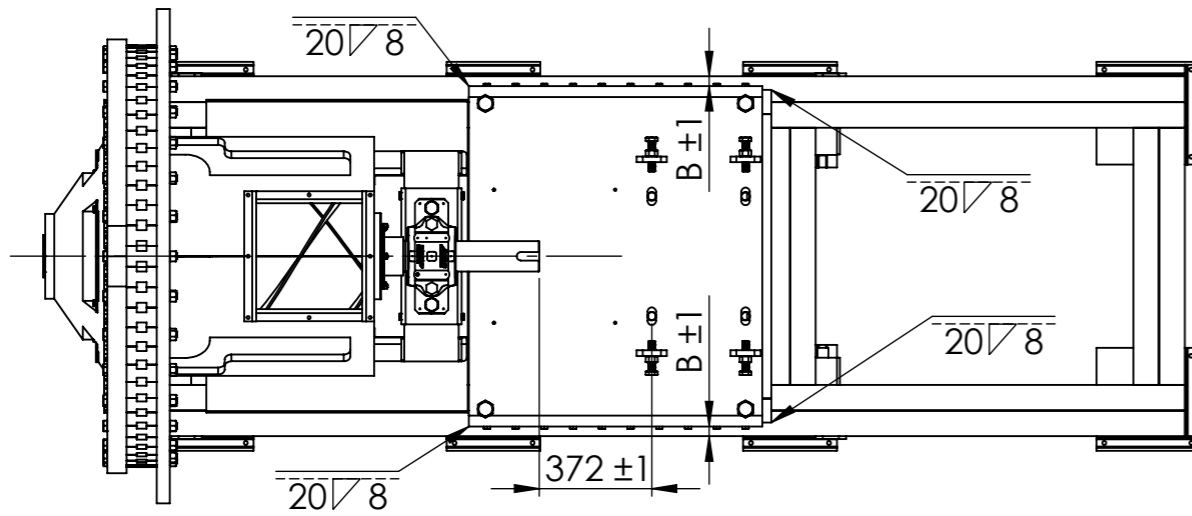
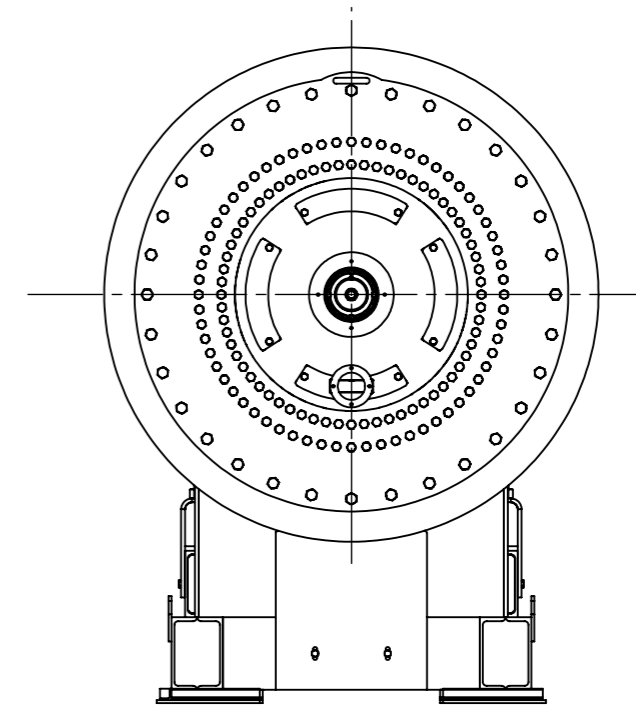
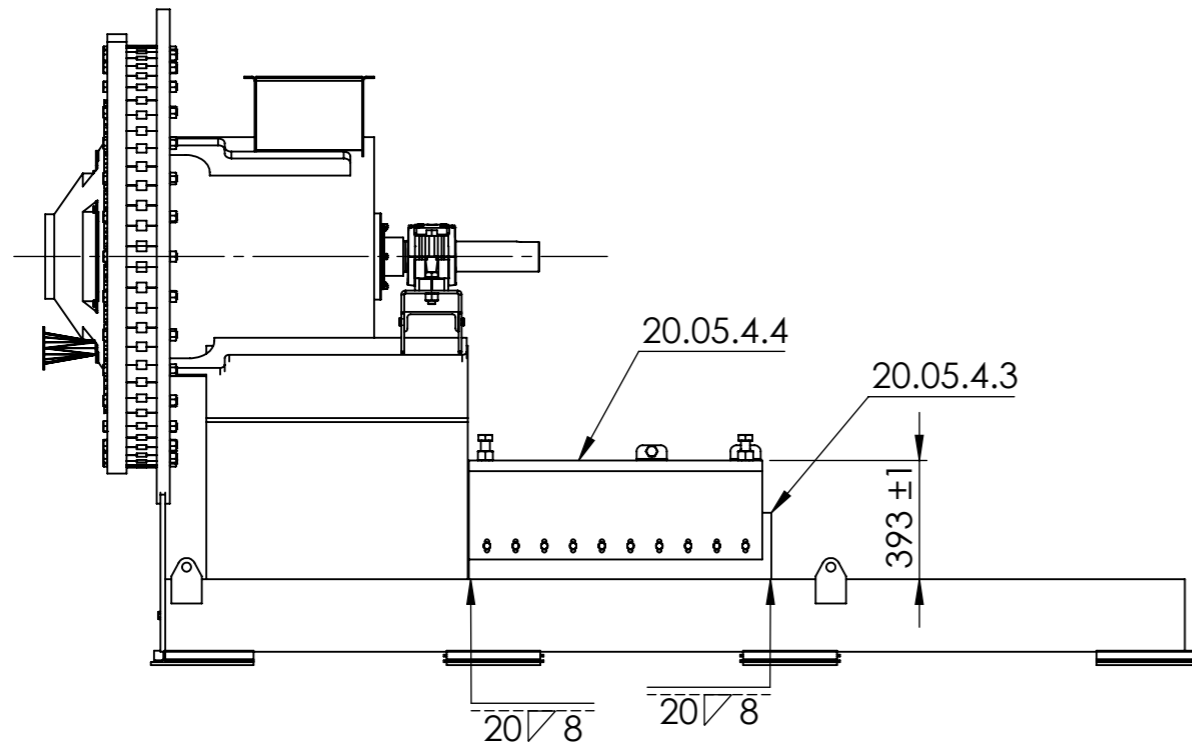
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2	1		Conjunto Principal
2	20.05.4	1		Base mando
3	20.05.3	1		Chasis integral
4	20.05.1	1		Puerta


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	REVISÓ: 9/11/2020				
ENSAMBLES	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 a 20	NORMAS:				
>20	±1	ESCALA: 1:20	MATERIAL:	PESO(KG.): 6812	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±2	FORMATO: DIN A4			
>1200	±3		DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1°		CUBER GH-200		20.05
MEDIDAS EN MM	CANTIDAD:	1			HOJA: 1/7

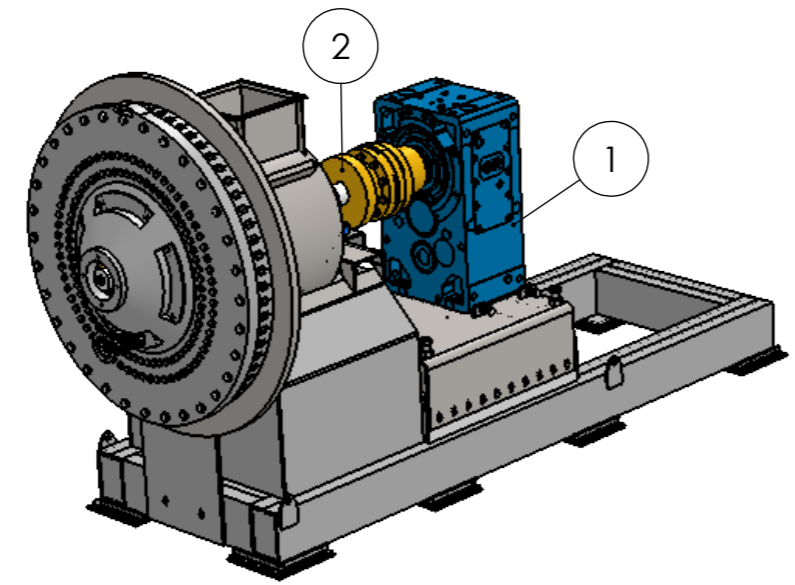
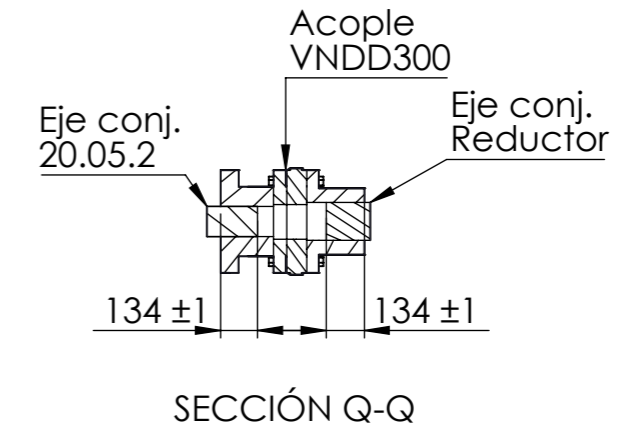
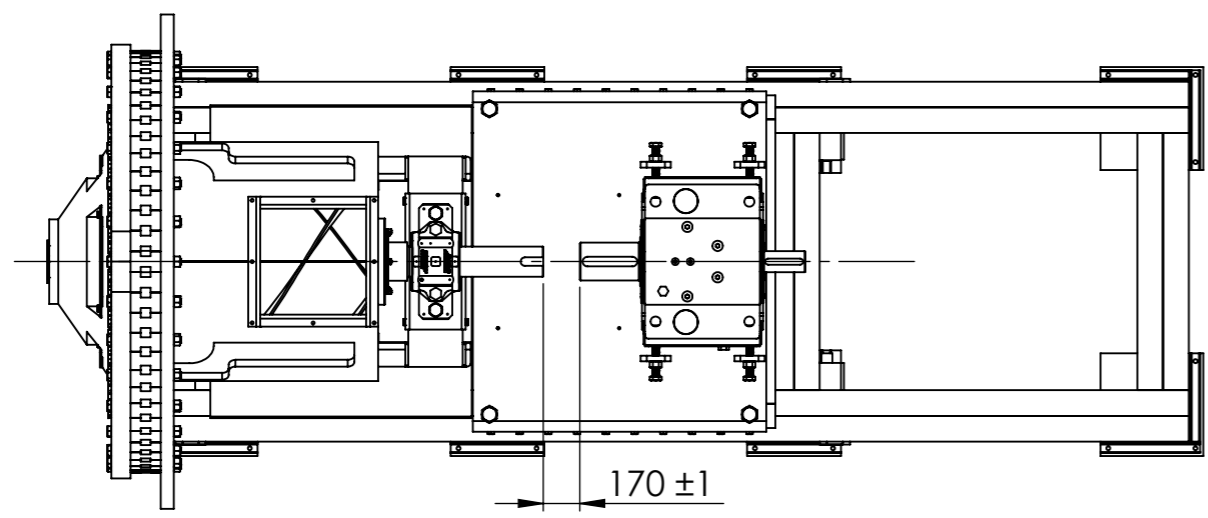
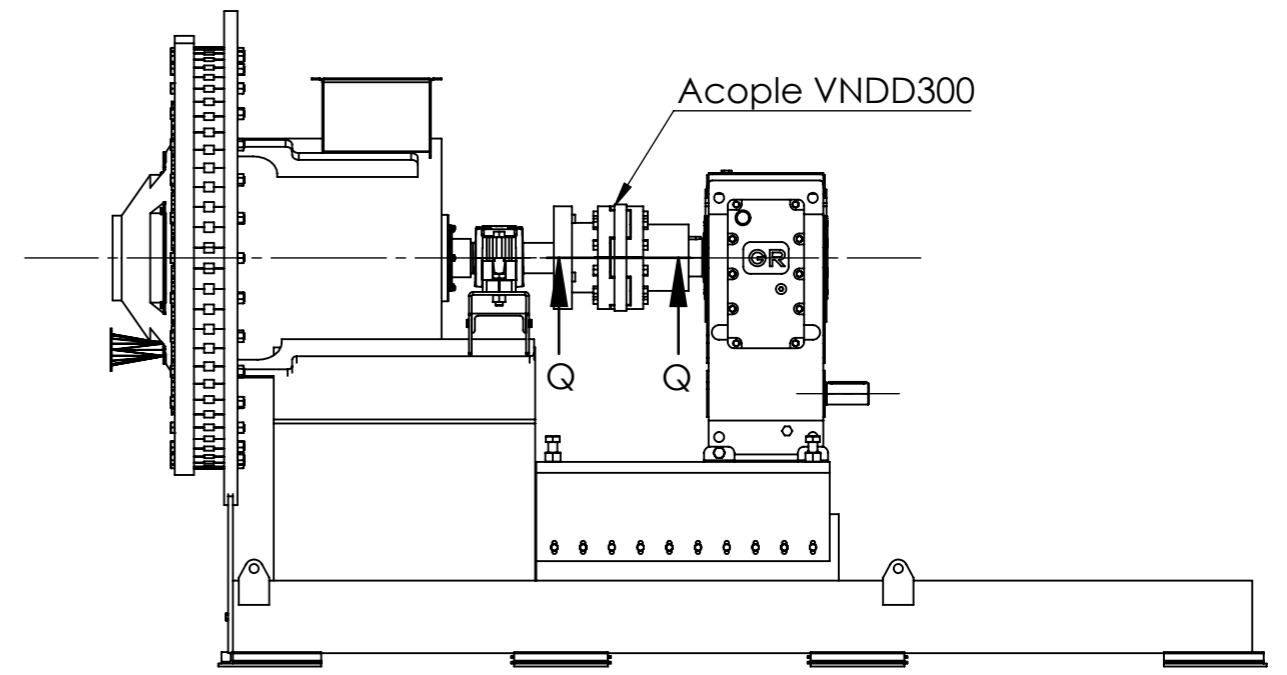
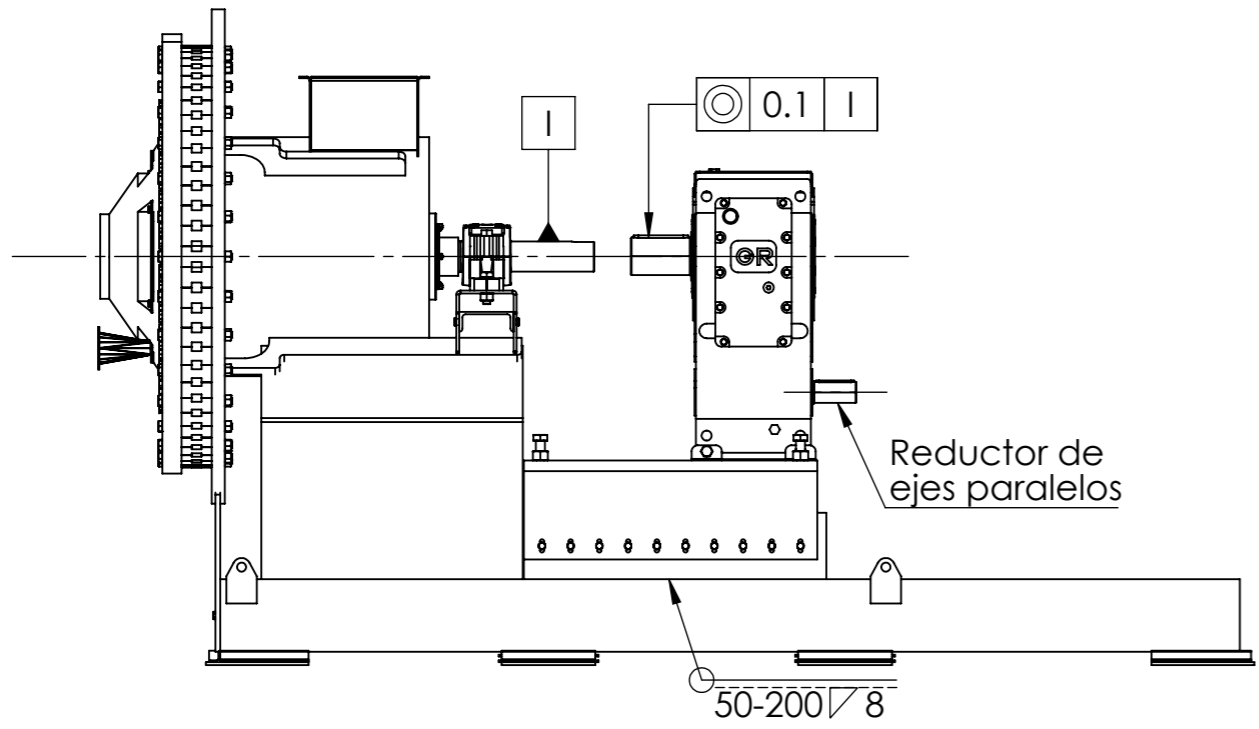



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2	1		Conjunto Principal
2	20.05.3	1		Chasis integral

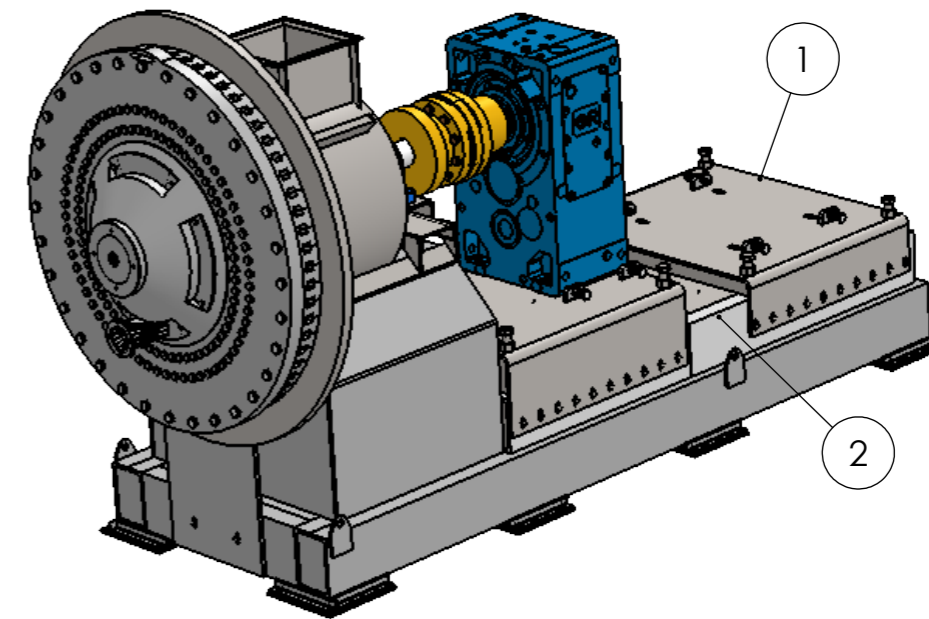
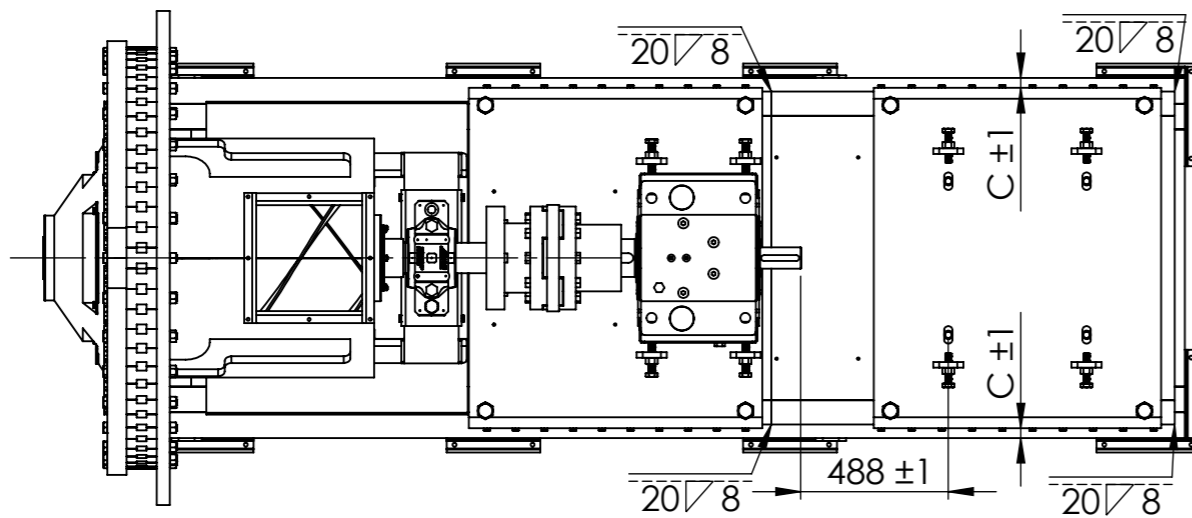
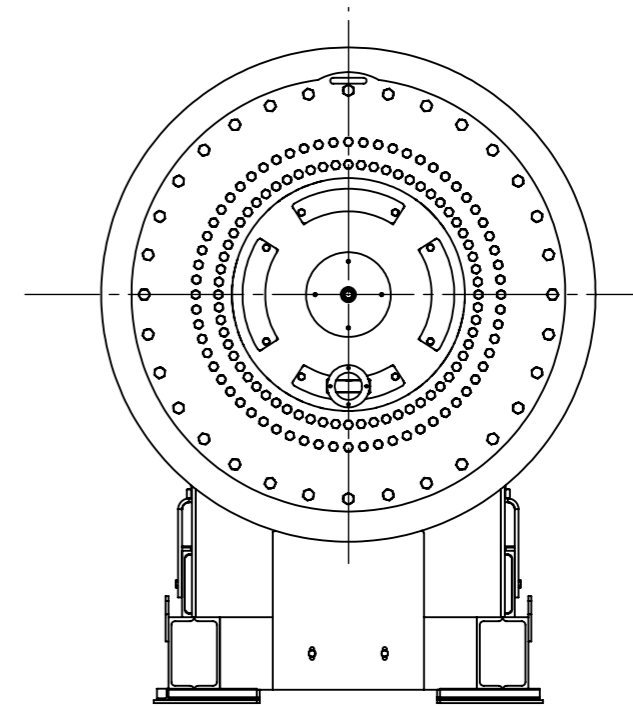
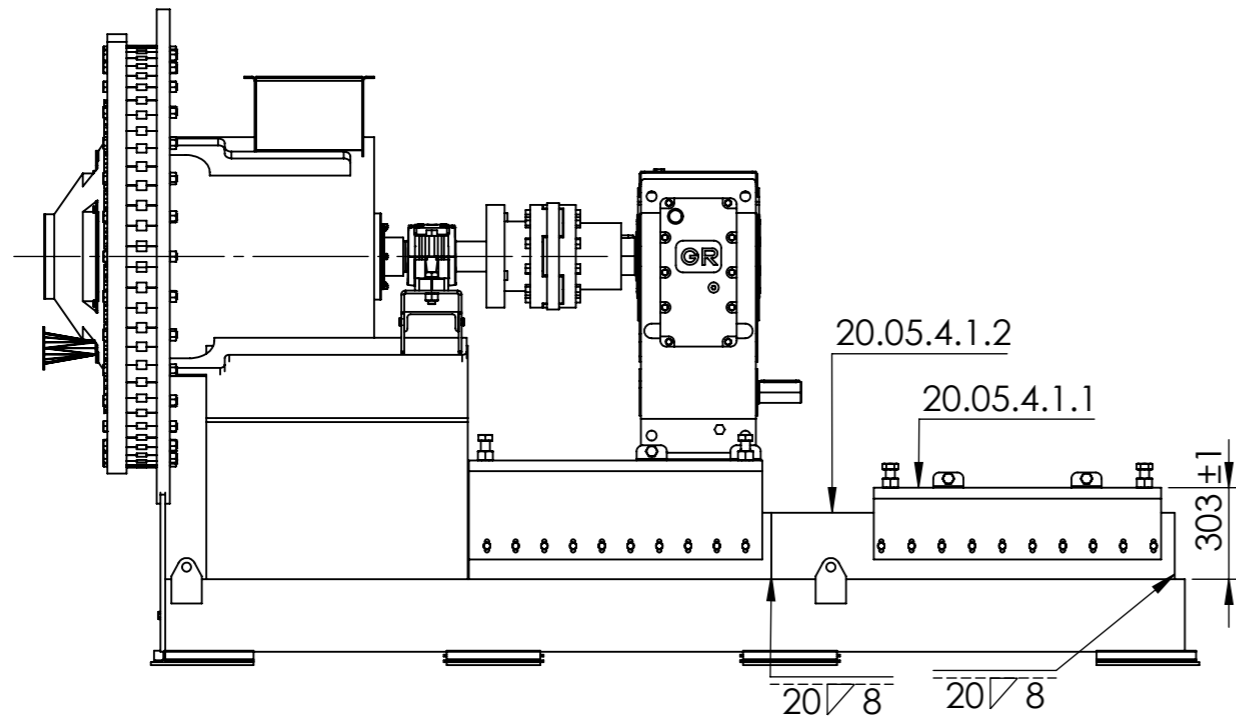
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	4/9/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		REVISÓ:	4/9/2020			
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
		NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA:	1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TTRAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4			
>150	±3					
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:	1		DENOMINACIÓN:	Nº
				ENSAMBLE CONJUNTO PRINCIPAL - CHASIS INTEGRAL		20.05-A
						HOJA: 1/1




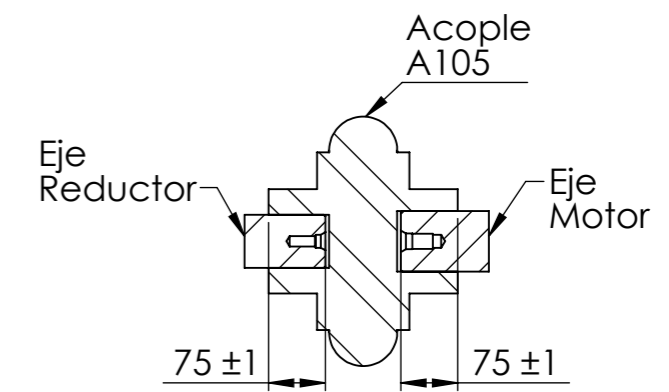
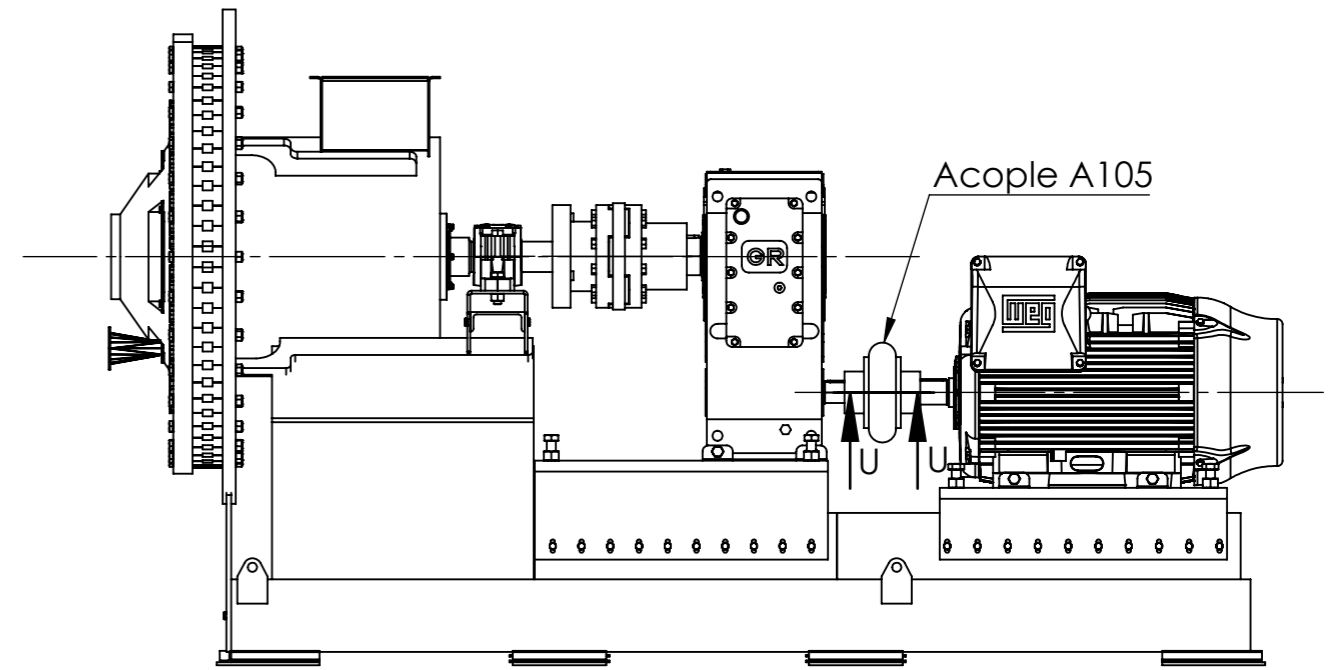
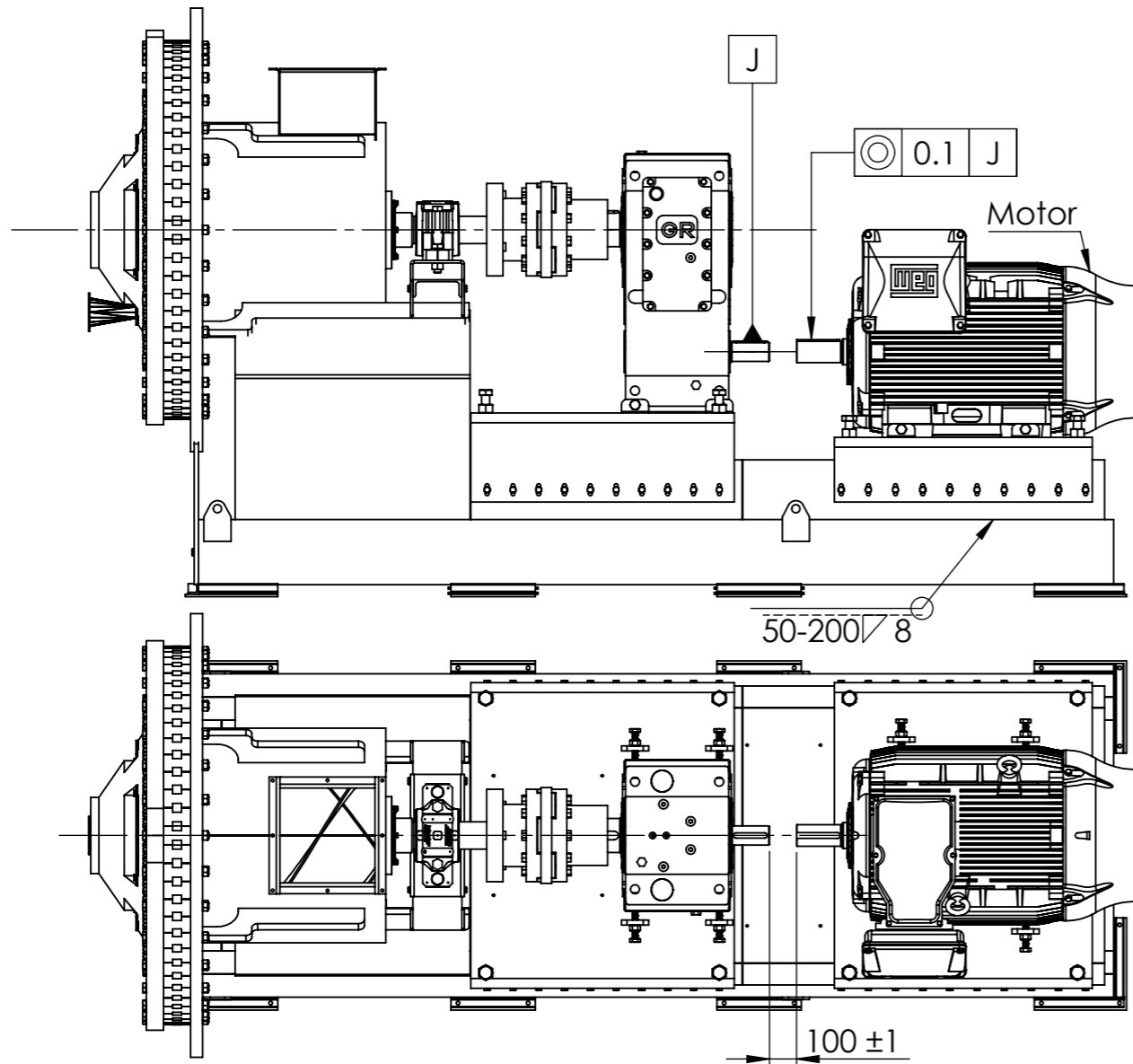
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones	
1	20.05.4.4	1		Base Reductor	
2	20.05.4.3	1		Chasis Reductor	
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 4/9/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		REVISÓ: 4/9/2020			
		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES		NORMAS:		
0 a 20	±1	ESCALA: 1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TTRAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO: DIN A4			
>150	±3				
>400	±4				
ÁNGULOS	±1°				
		CANTIDAD:	DENOMINACIÓN:		Nº
MEDIDAS EN MM		1	ENSAMBLE CHASIS REDUCTOR - BASE REDUCTOR		20.05-B
					HOJA: 1/1



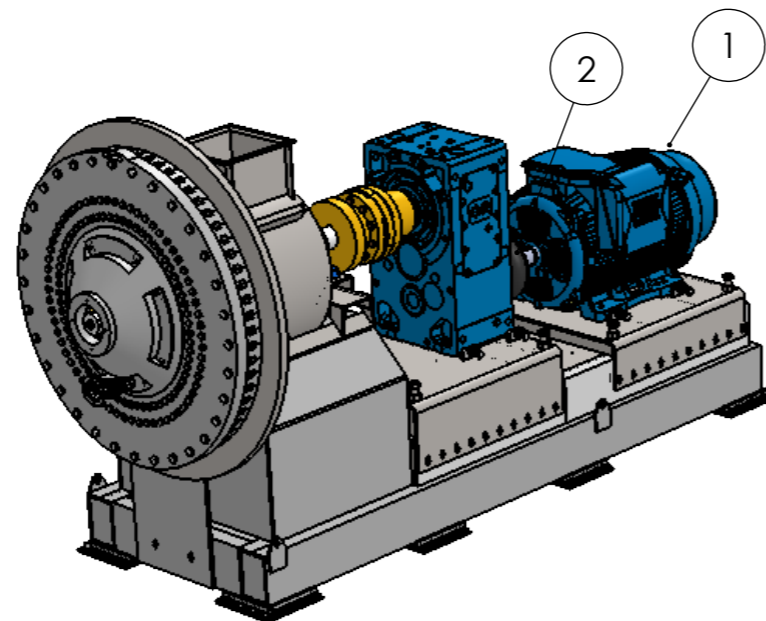
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones		
1	Reductor	1				
2	Acople VNDD300	1				
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 4/9/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadora DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
		REVISÓ: 4/9/2020				
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
	ENSAMBLES	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>20	±2	FORMATO: DIN A4				
>150	±3					
>400	±4					
ÁNGULOS	±1º		DENOMINACIÓN:		Nº	
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	ENSAMBLE REDUCTOR		20.05-C	HOJA: 1/1




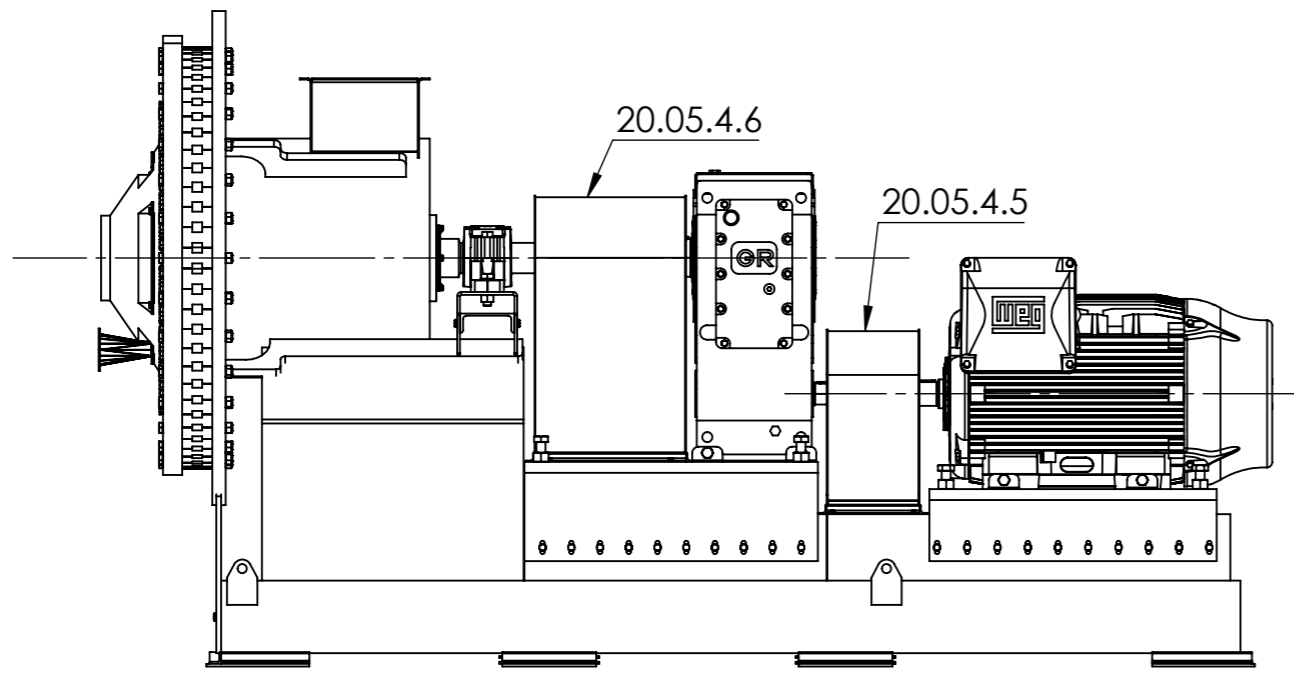
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones	
1	20.05.4.1.1	1		Base Motor	
2	20.05.4.1.2	1		Chasis Motor	
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/11/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		REVISÓ: 9/11/2020			
		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES	NORMAS:			
0 a 20	±1	ESCALA: 1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO: DIN A4			
>150	±3				
>400	±4				
ÁNGULOS	±1°				
		CANTIDAD:			
MEDIDAS EN MM		1	DENOMINACIÓN: ENSAMBLE CHASIS MOTOR - BASE MOTOR		Nº 20.05-D
					HOJA: 1/1



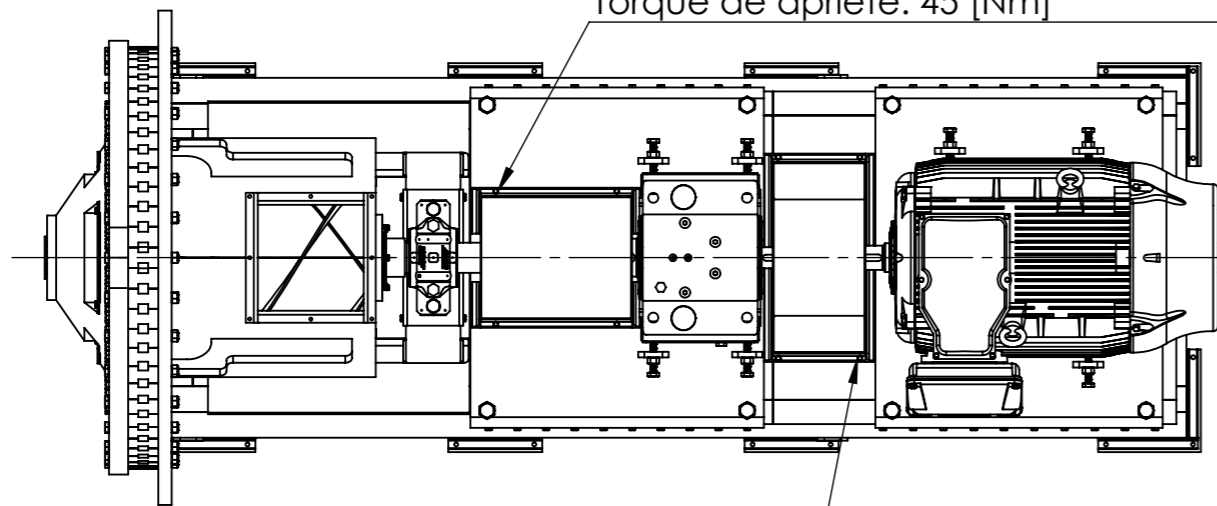
SECCIÓN U-U
ESCALA 1 : 10



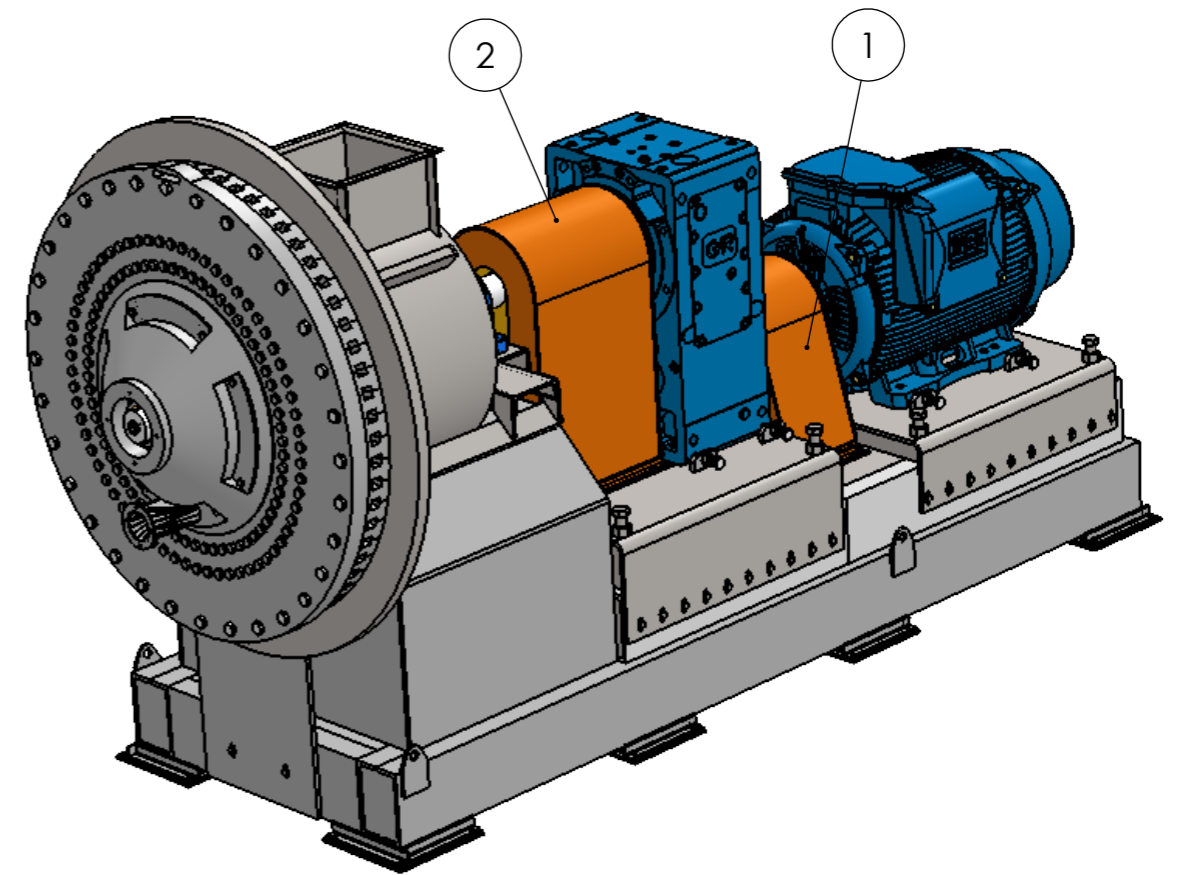
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones		
1	Motor	1				
2	Acople A105	1				
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/9/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		REVISÓ: 9/9/2020				
ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
		NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TTRAMIENTO TÉRMICO	
>20	±2	FORMATO: DIN A4				
>150	±3					
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	DENOMINACIÓN:	ENSAMBLE MOTOR	Nº 20.05-E	HOJA: 1/2




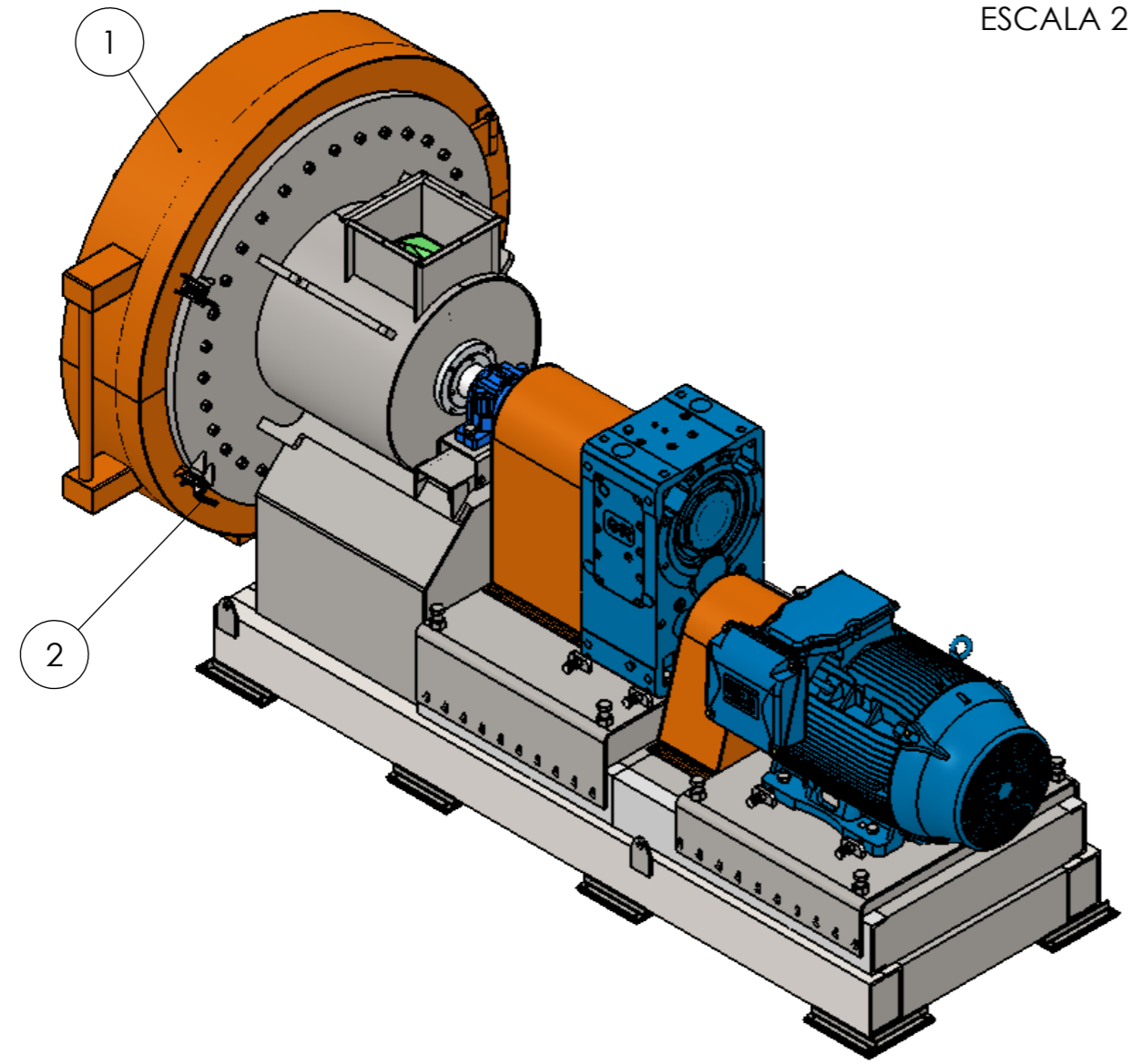
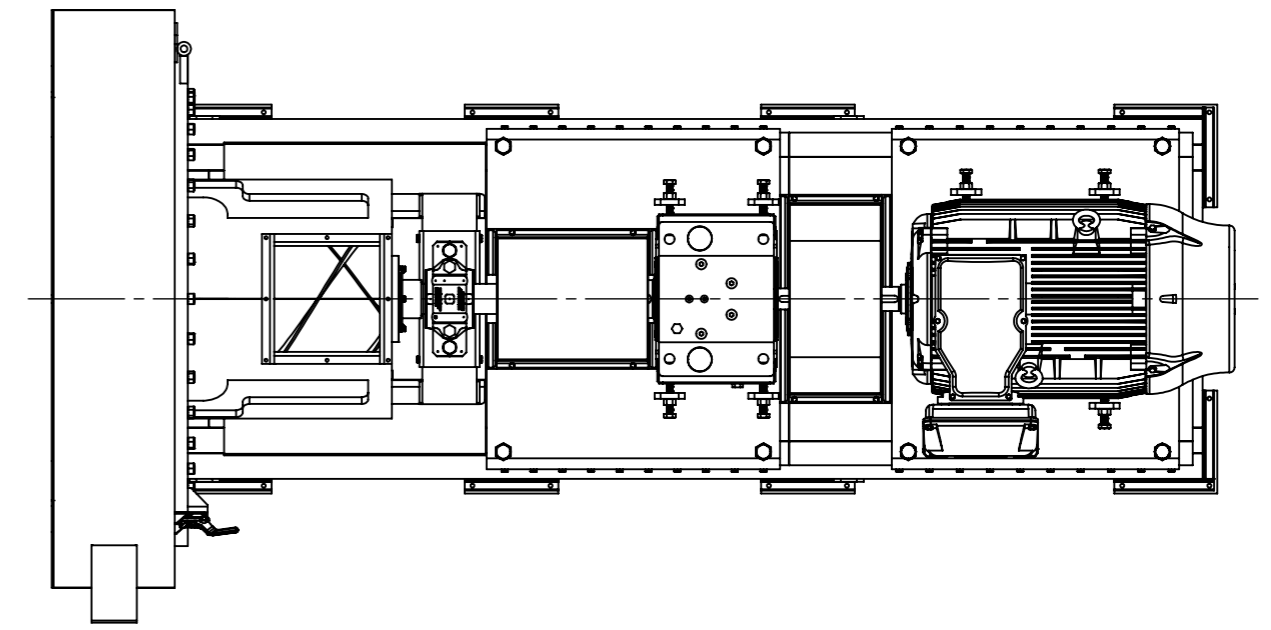
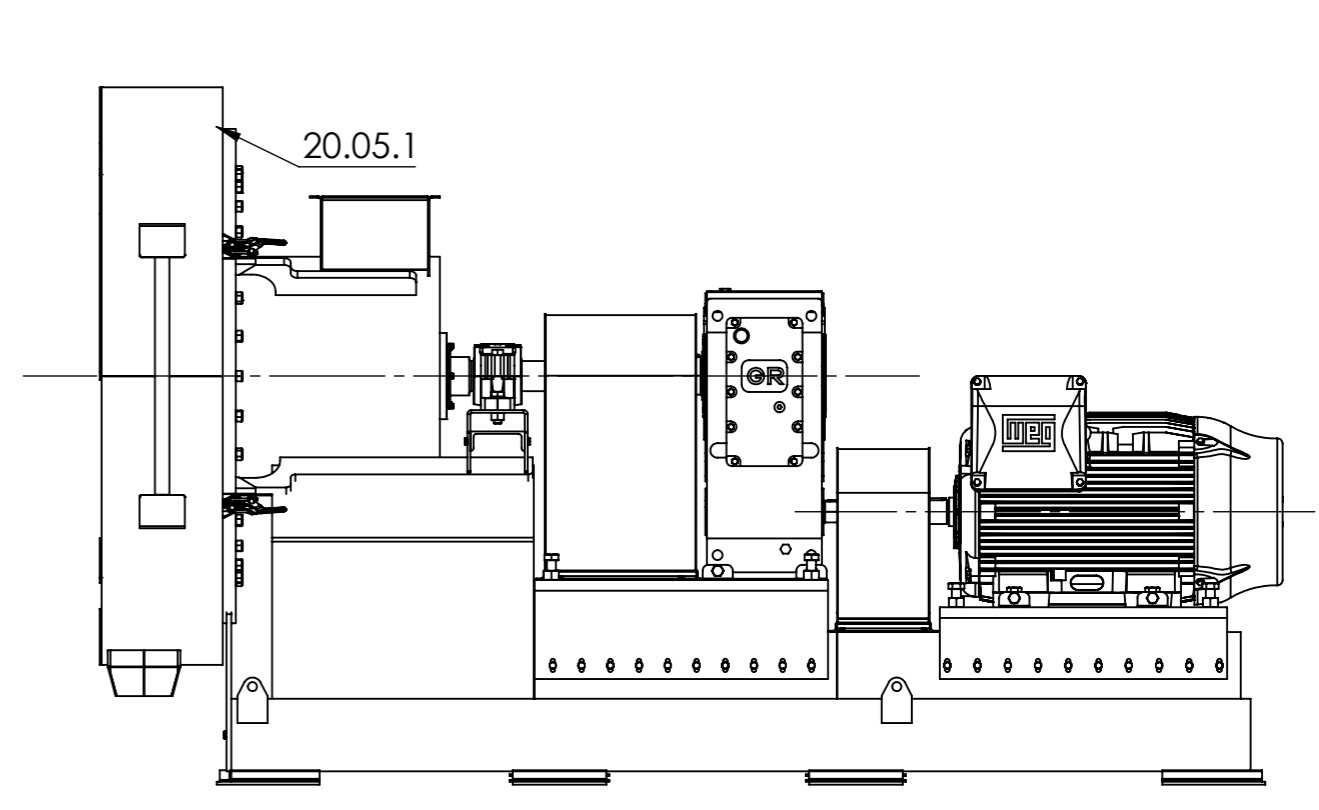
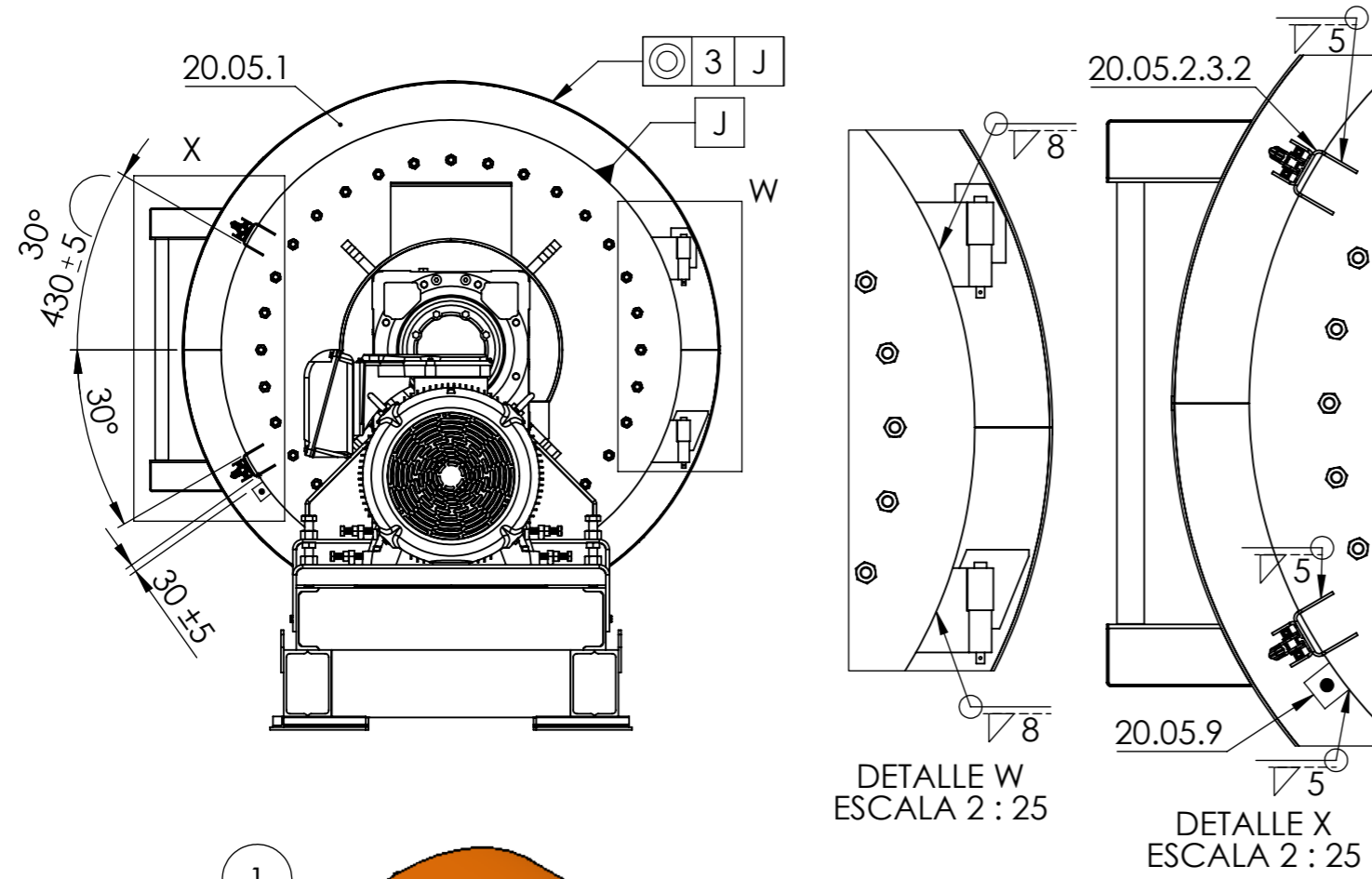
Colocar Tuerca, Arandela(x2) y Tornillos M10x30
Cantidad 4 (cuatro)
Torque de apriete: 45 [Nm]




Colocar Tuerca, Arandela(x2) y Tornillos M10x30
Cantidad 4 (cuatro)
Torque de apriete: 45 [Nm]



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones		
1	20.05.4.5	1		Resguardo A105		
2	20.05.4.6	1		Resguardo VNDD300		
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/9/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
		REVISÓ: 9/9/2020				
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 a 20	±1	NORMAS:	MATERIAL:	PESO(KG.):	TTRAMIENTO TÉRMICO	
>20	±2	ESCALA: 1:25	FORMATO: DIN A4			
>150	±3					
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	DENOMINACIÓN: ENSAMBLE RESGUARDO		Nº 20.05-F	HOJA: 1/1



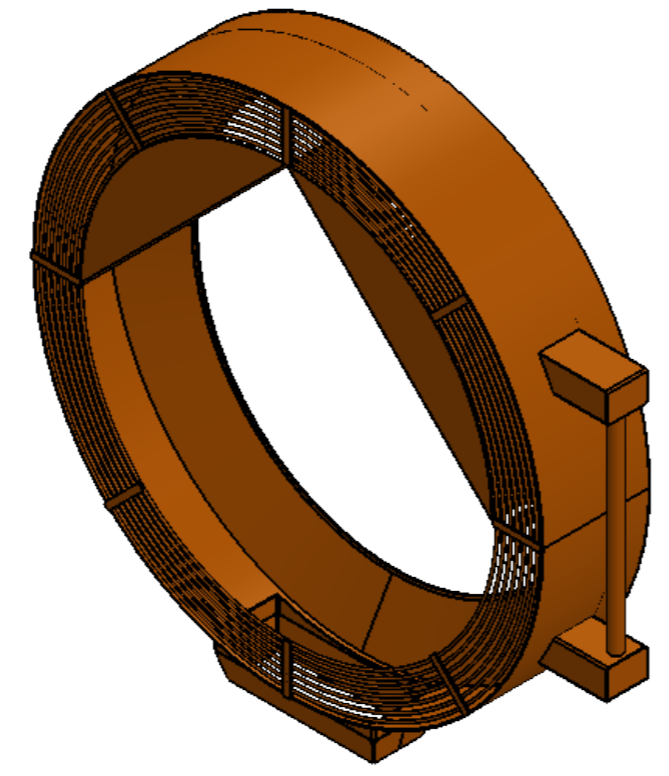
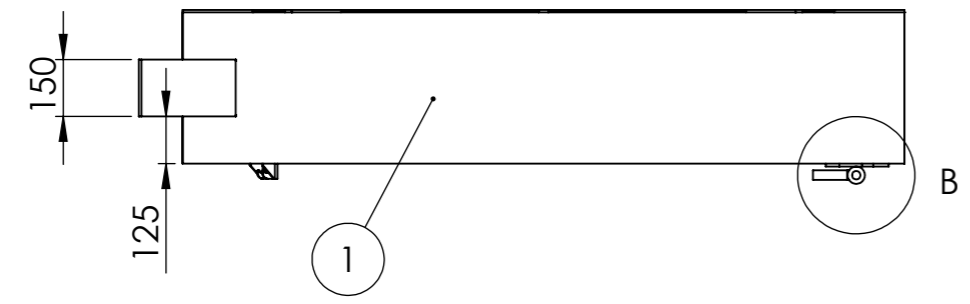
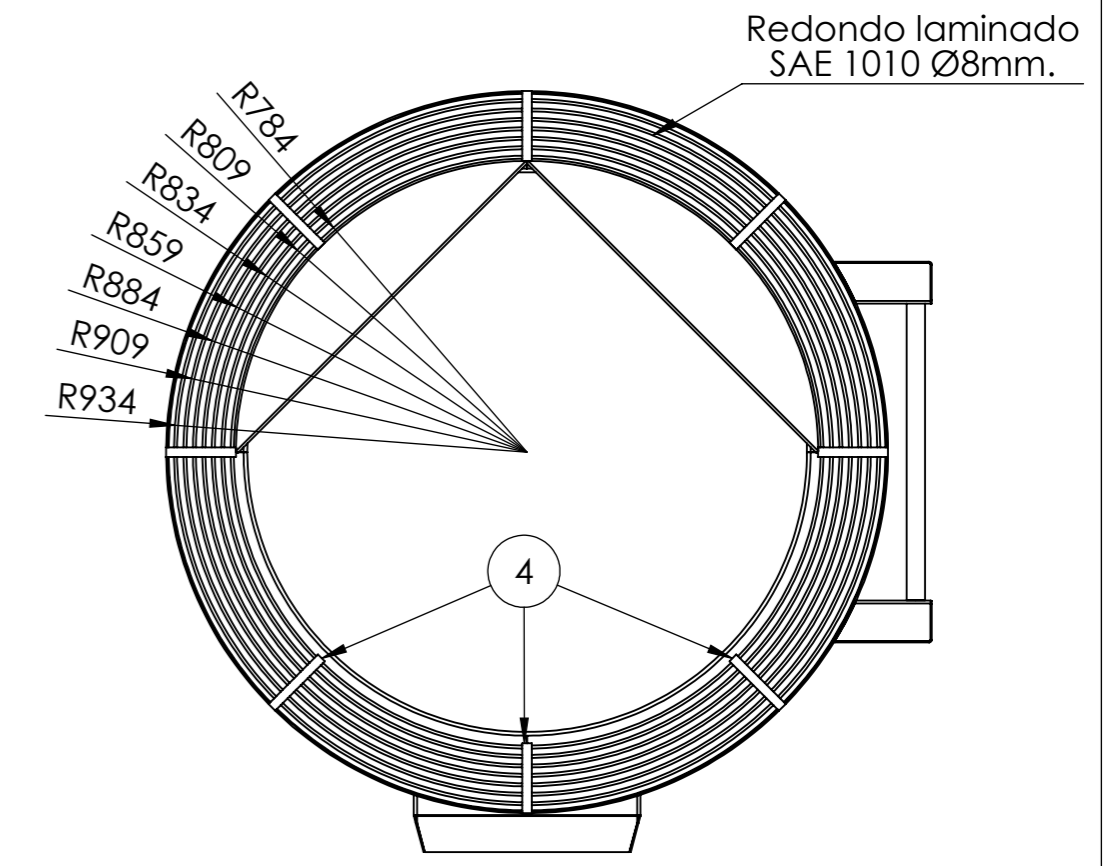
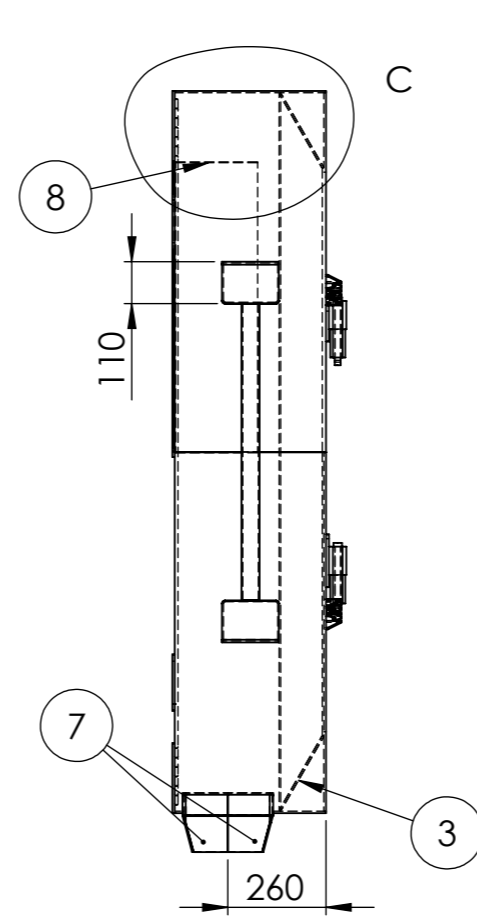
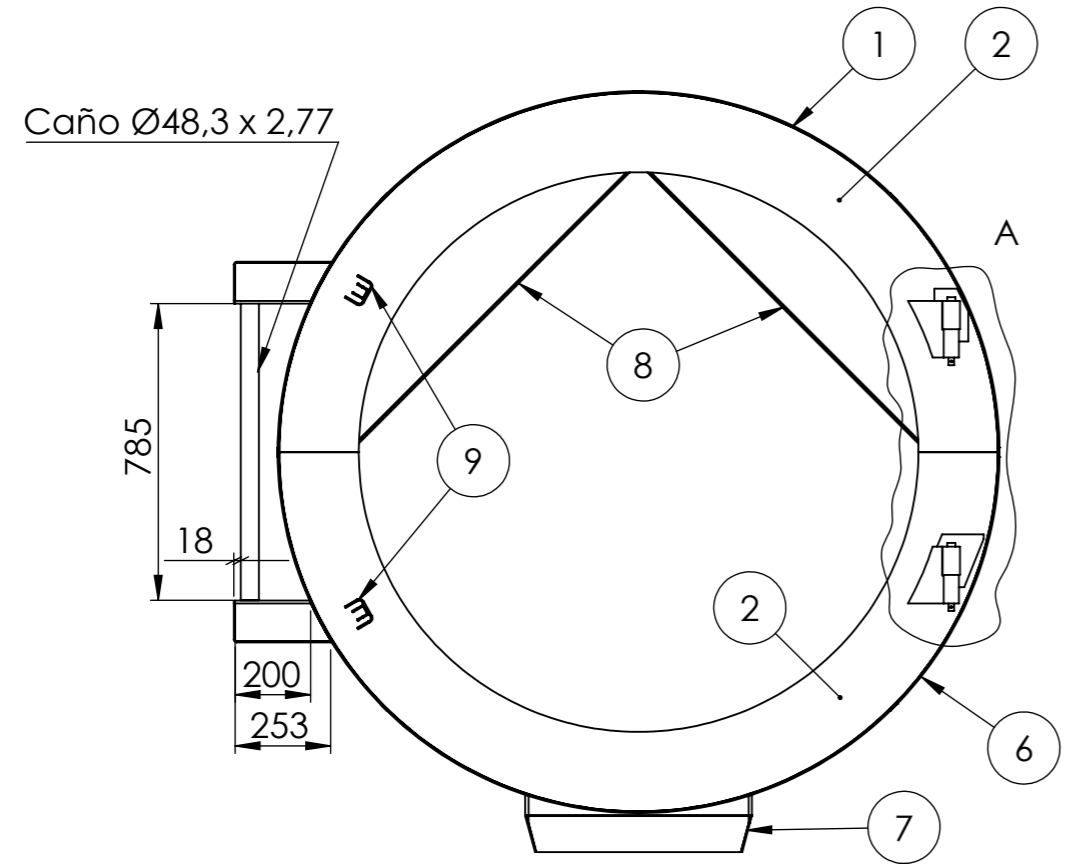
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.1	1		Puerta
2	20.05.2.3.2	2		Traba de seguridad
3	20.05.9	1		Soporte sensor puerta

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ: 9/9/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	REVISÓ: 9/9/2020				
	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:25	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO: DIN A4			
>150	±3				
>400	±4				
ÁNGULOS	±1°				
	CANTIDAD: 1				
MEDIDAS EN MM					

ENSAMBLE
PUERTA

Nº
20.05-G

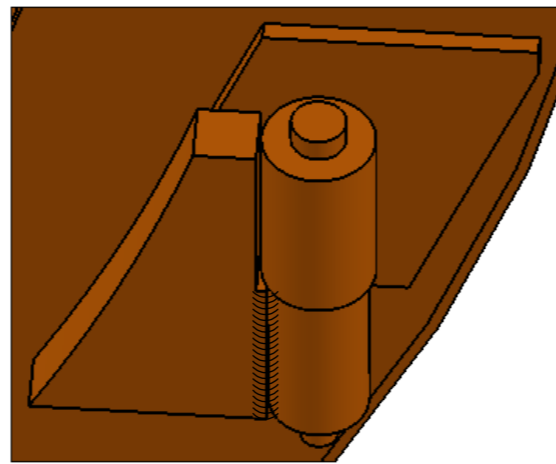
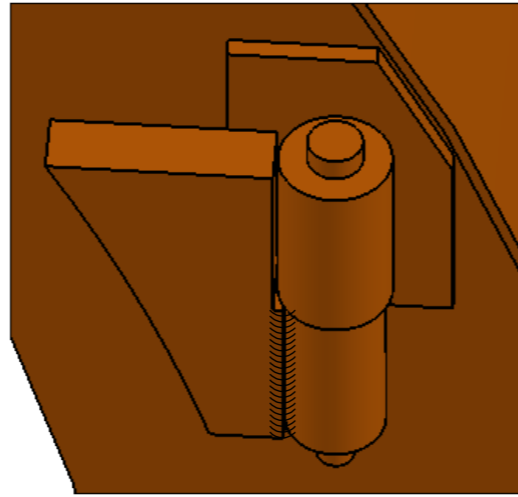
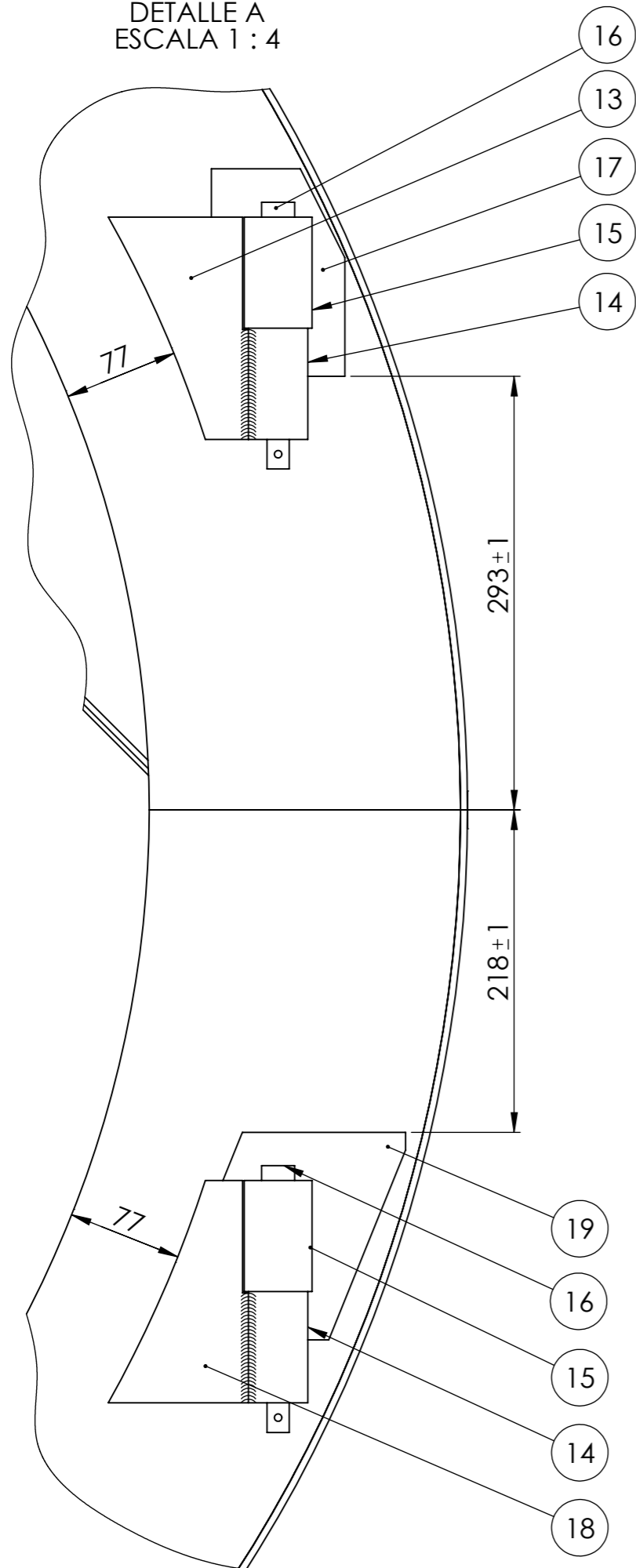
HOJA:
1/1



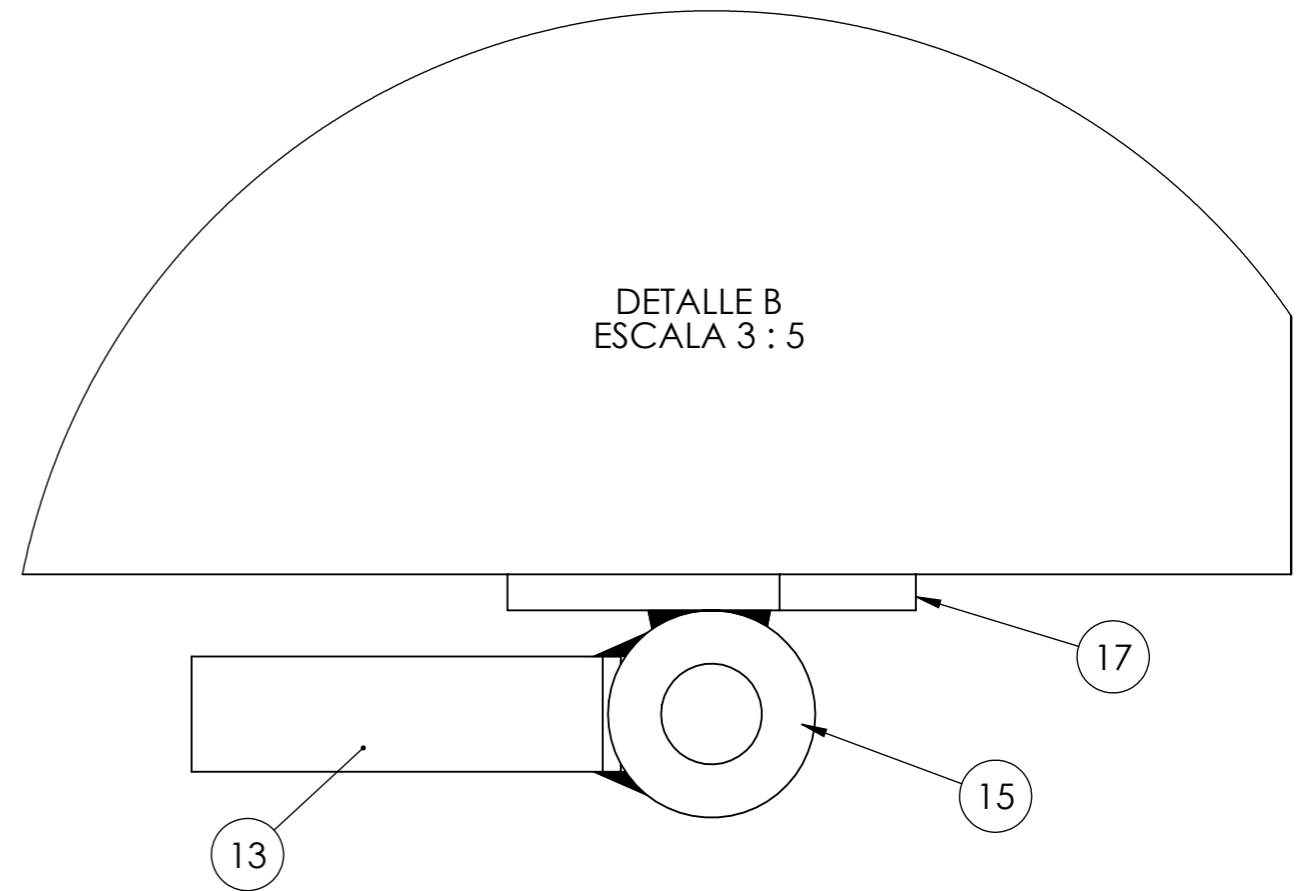
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.1-01	1	SAE 1010	
2	20.05.1-02	2	SAE 1010	
3	20.05.1-03	4	SAE 1010	
4	20.05.1-05	8	SAE 1010	
6	20.05.1-06	1	SAE 1010	
7	20.05.1-07	2	SAE 1010	
8	20.05.1-08	2	SAE 1010	
9	Tirador rápido TR 37	2		
13	20.05.1.1-01	1	SAE 1010	
14	20.05.1.1-02	2	SAE 1010	
15	20.05.1.1-03	2	SAE 1010	
16	20.05.1.1-04	2	SAE 1010	
17	20.05.1.1-05	1	SAE 1010	
18	20.05.1.1-06	1	SAE 1010	
19	20.05.1.1-07	1	SAE 1010	

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ:	2/1/2020		PROYECTO FINAL		
	REVISÓ:	2/1/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	NORMAS:					
0 a 20	±1	ESCALA:	1:20	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	246	-
>150	±3			DENOMINACIÓN:		
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
		CANTIDAD:				
			1			
MEDIDAS EN MM						

DETALLE A
ESCALA 1 : 4



DETALLE B
ESCALA 3 : 5



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.1-01	1	SAE 1010	
2	20.05.1-02	2	SAE 1010	
3	20.05.1-03	4	SAE 1010	
4	20.05.1-05	8	SAE 1010	
6	20.05.1-06	1	SAE 1010	
7	20.05.1-07	2	SAE 1010	
8	20.05.1-08	2	SAE 1010	
9	Tirador rápido TR 37	2		
13	20.05.1.1-01	1	SAE 1010	
14	20.05.1.1-02	2	SAE 1010	
15	20.05.1.1-03	2	SAE 1010	
16	20.05.1.1-04	2	SAE 1010	
17	20.05.1.1-05	1	SAE 1010	
18	20.05.1.1-06	1	SAE 1010	
19	20.05.1.1-07	1	SAE 1010	

TOLERANCIAS NO
ESPECIFICADAS

DIBUJÓ: 2/1/2020
REVISÓ: 2/1/2020

ENSAMBLES

ALUMNO: FRANCO COMETTO

0 a 20 ±1
>20 ±2
>150 ±3

ESCALA: 1:20
FORMATO: DIN A4

>400 ±4
ÁNGULOS ±1°

MATERIAL: SAE 1010

MEDIDAS EN MM

CANTIDAD: 1

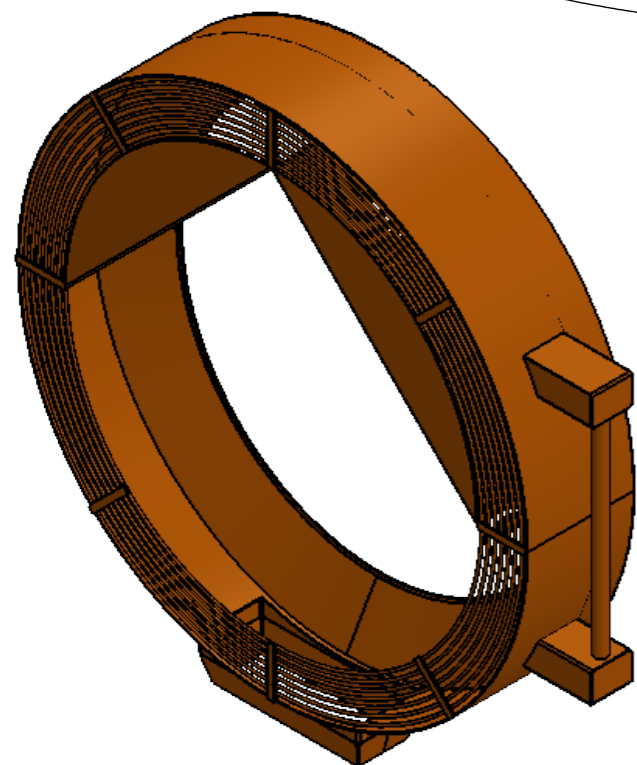
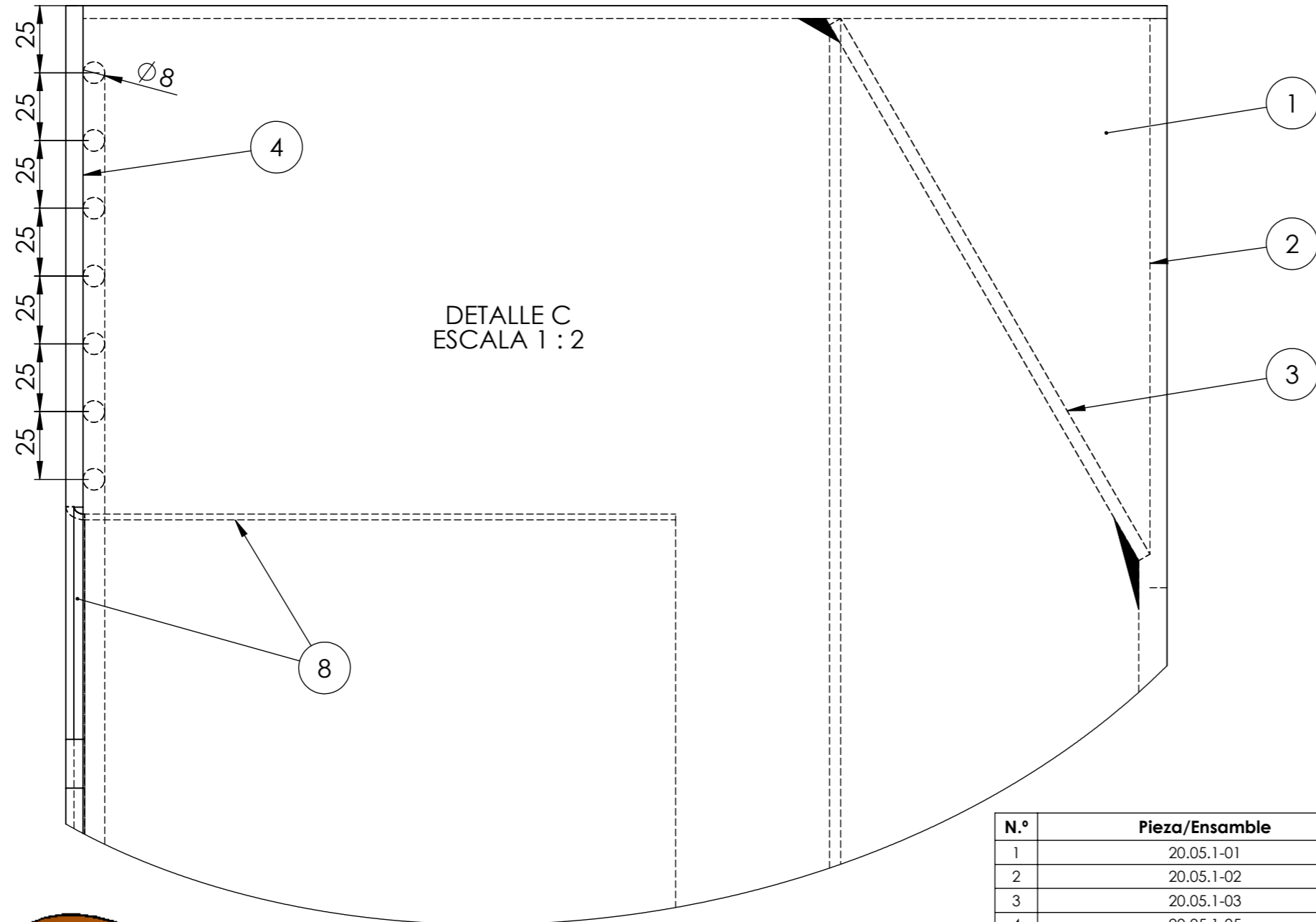


PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS


PESO(KG.): 246
TRATAMIENTO TÉRMICO -

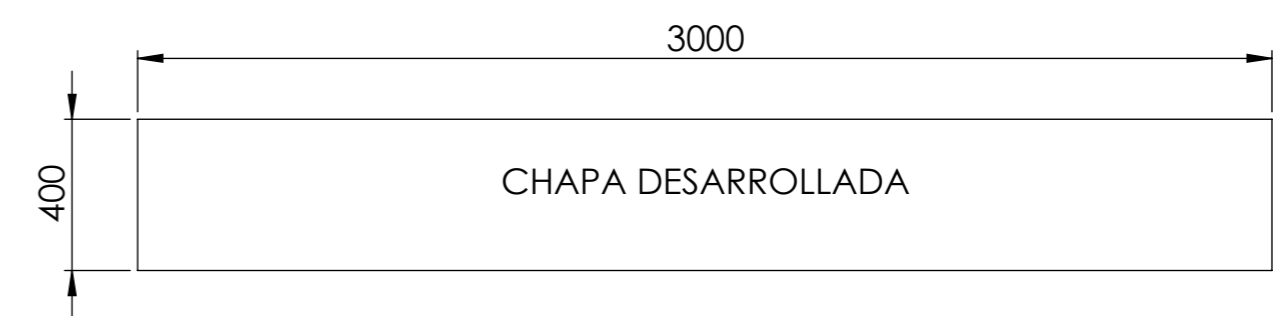
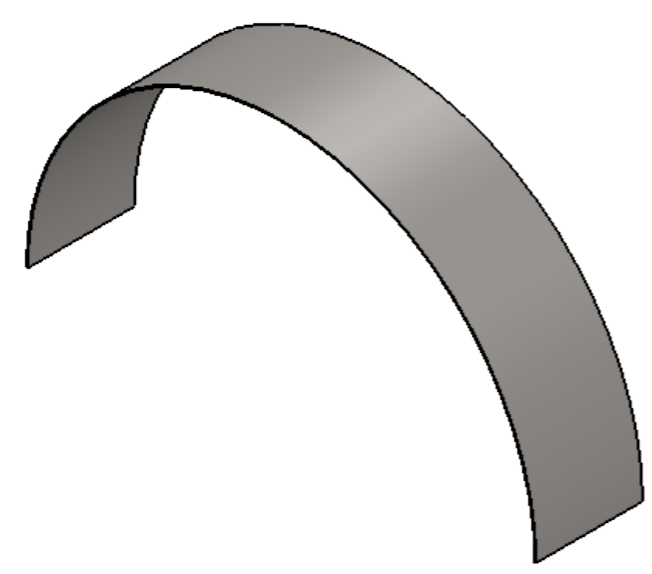
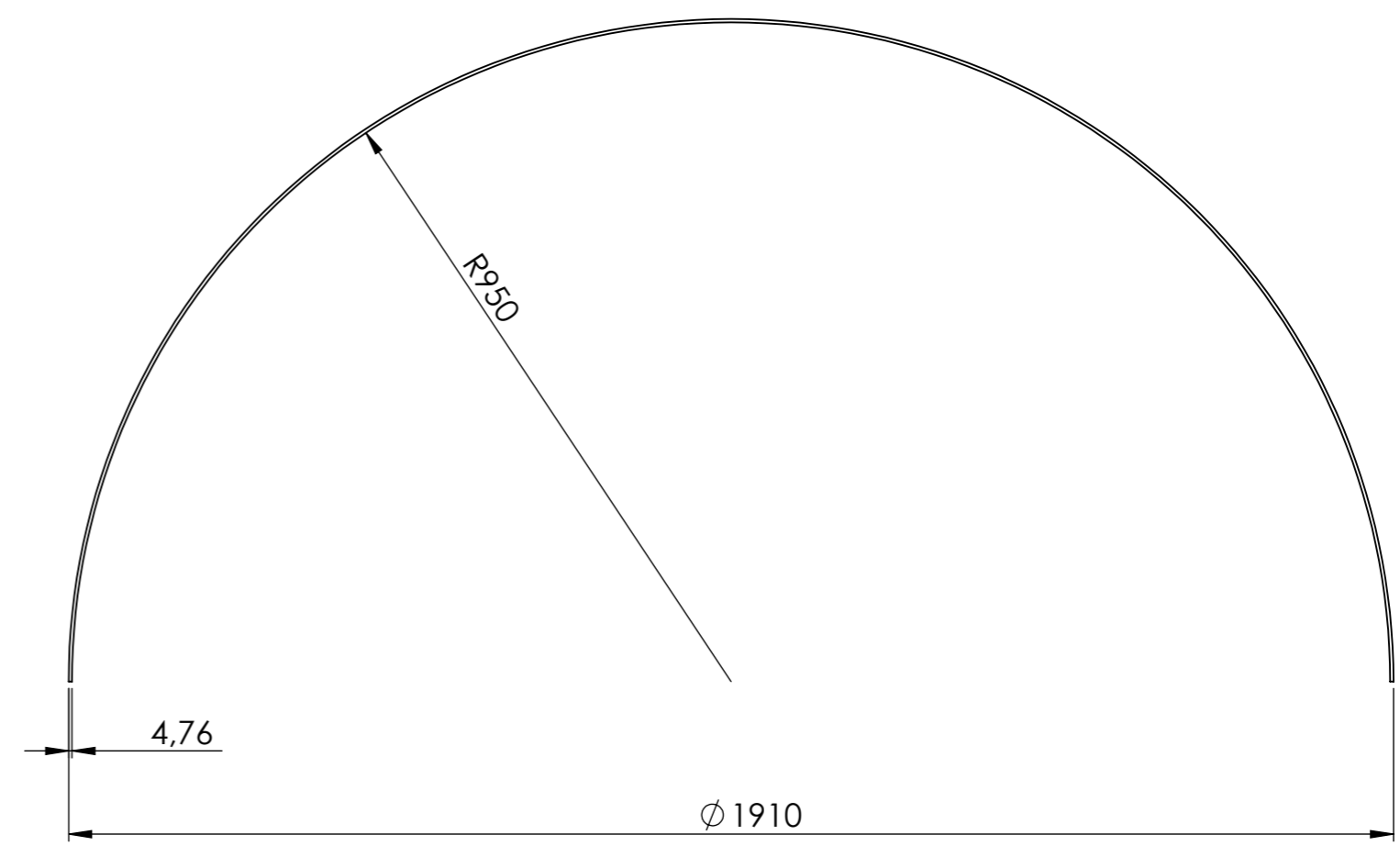
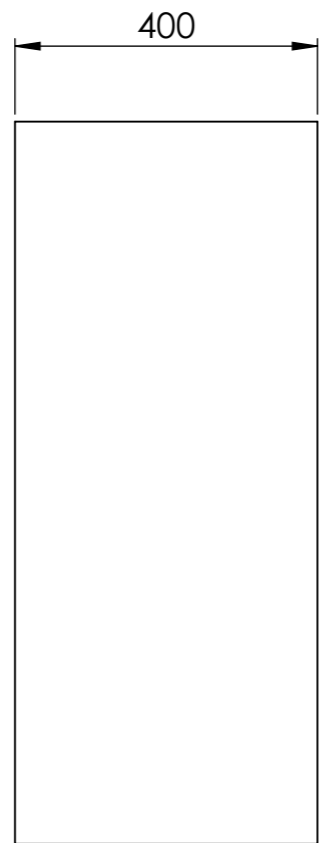
DENOMINACIÓN: PUERTA


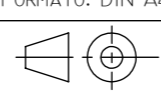
Nº 20.05.1-B
HOJA: 2/3

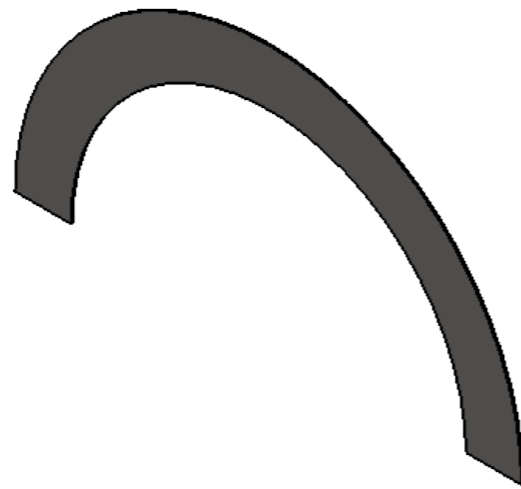
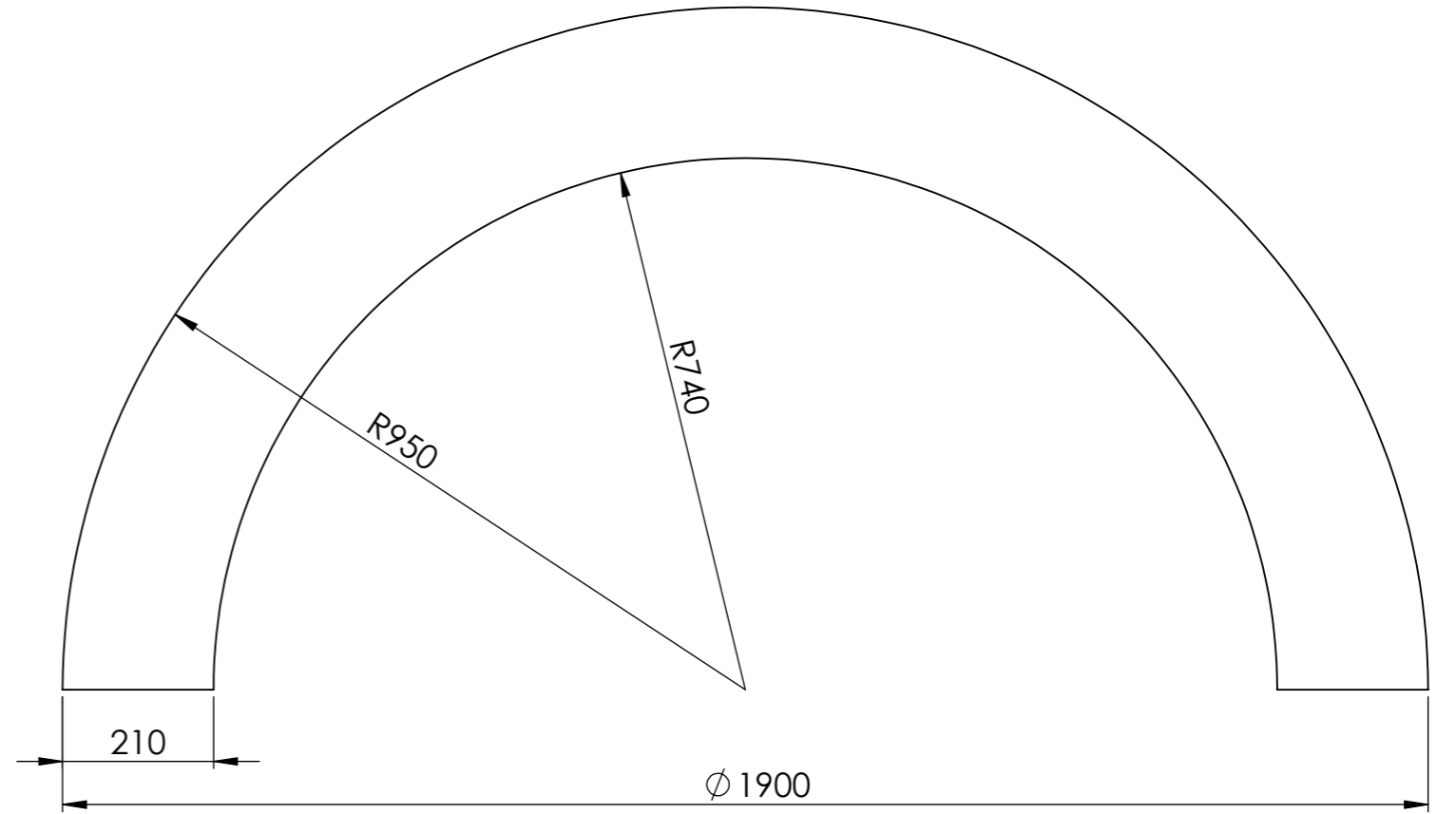
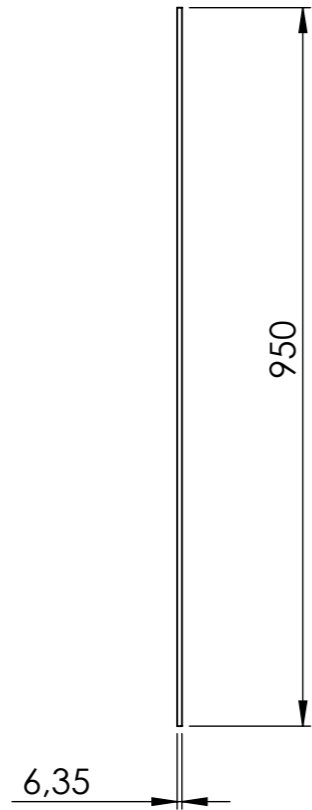



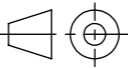
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.1-01	1	SAE 1010	
2	20.05.1-02	2	SAE 1010	
3	20.05.1-03	4	SAE 1010	
4	20.05.1-05	8	SAE 1010	
6	20.05.1-06	1	SAE 1010	
7	20.05.1-07	2	SAE 1010	
8	20.05.1-08	2	SAE 1010	
9	Tirador rápido TR 37	2		
13	20.05.1.1-01	1	SAE 1010	
14	20.05.1.1-02	2	SAE 1010	
15	20.05.1.1-03	2	SAE 1010	
16	20.05.1.1-04	2	SAE 1010	
17	20.05.1.1-05	1	SAE 1010	
18	20.05.1.1-06	1	SAE 1010	
19	20.05.1.1-07	1	SAE 1010	

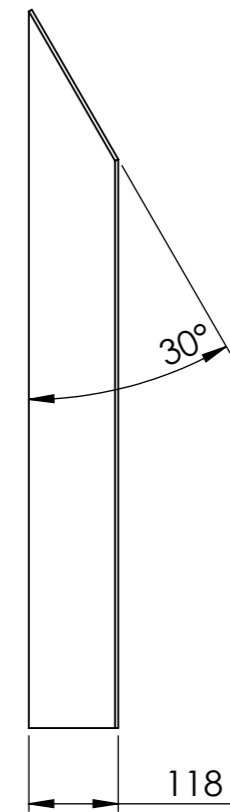
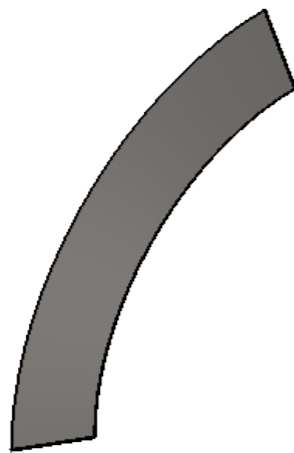
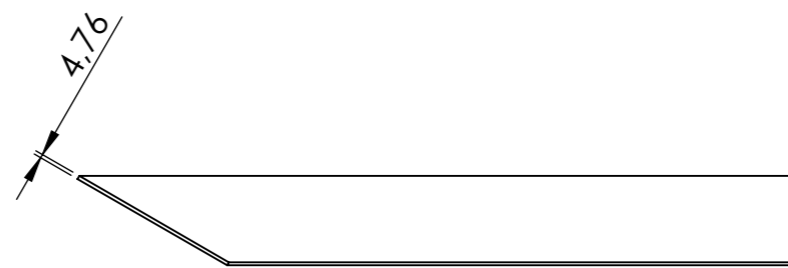
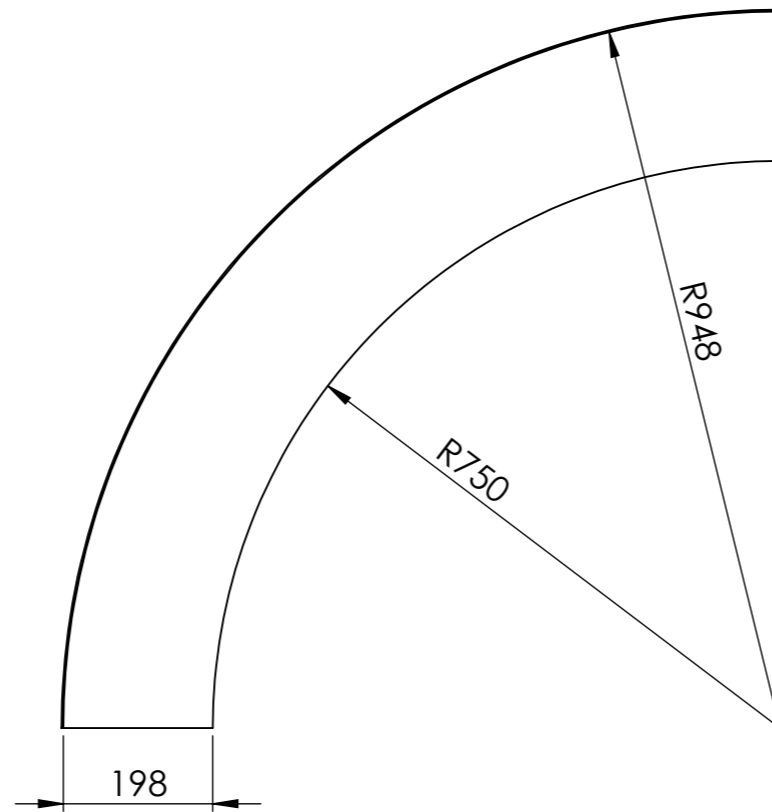
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	2/1/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS						
		REVISÓ:	2/1/2020								
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO								
		NORMAS:									
0 a 20	±1	ENSAMBLES		ESCALA:	1:20	MATERIAL:	SAE 1010	PESO(KG.):	246	TFRAMIENTO TÉRMICO	-
>20	±2			FORMATO:	DIN A4	DENOMINACIÓN:	PUERTA	Nº	20.05.1-C	HOJA:	3/3
>150	±3										
>400	±4										
ÁNGULOS	±1º										
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:	1								



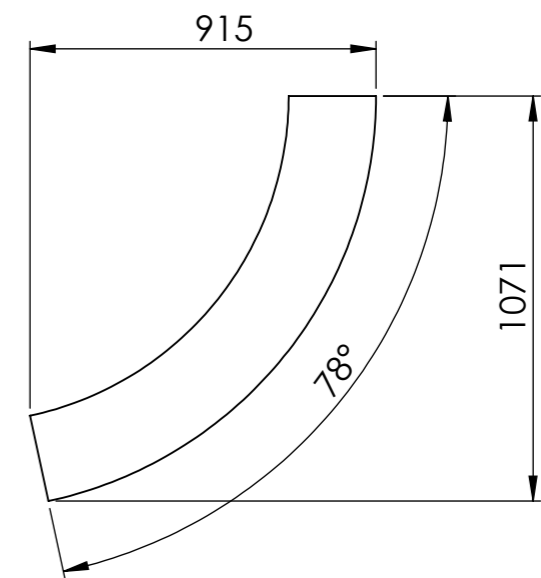
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:10 MATERIAL: SAE 1010 FORMATO: DIN A4	PESO(KG.): 44.79	TRATAMIENTO TÉRMICO	
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1				DENOMINACIÓN:	N° 20.05.1-01	HOJA: 1/14
>150	±0,3	±2						
>400	±0,5	±3						
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:					
			1					



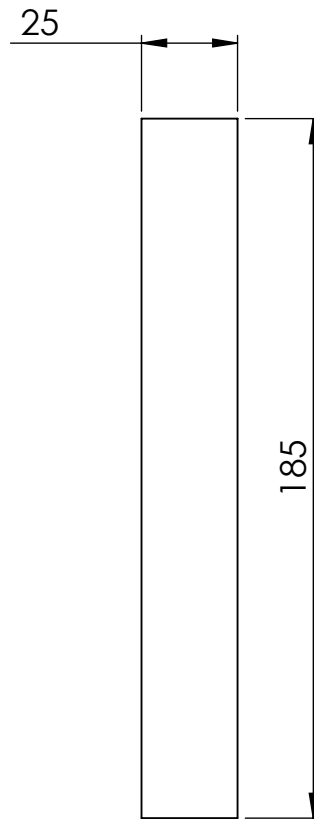
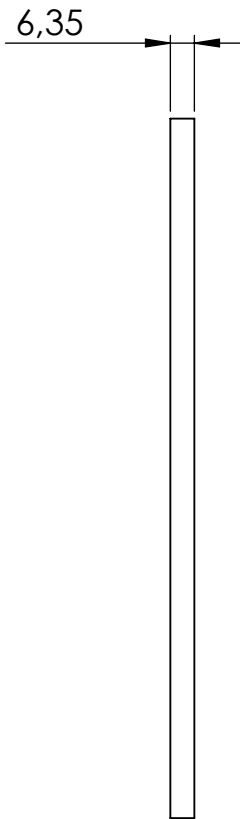
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	27.82	-	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:			Nº	HOJA:
ÁNGULOS	±1°	±1°					20.05.1-02	
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:					
			2					



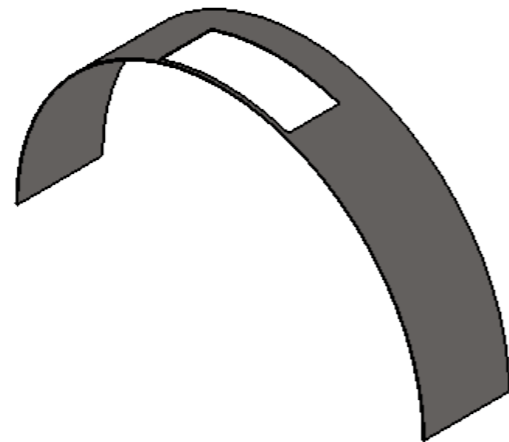
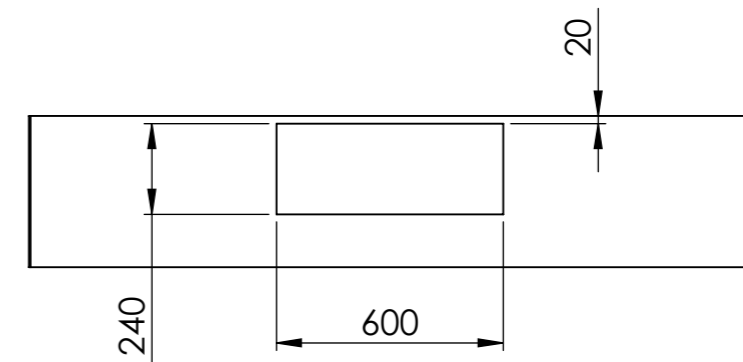
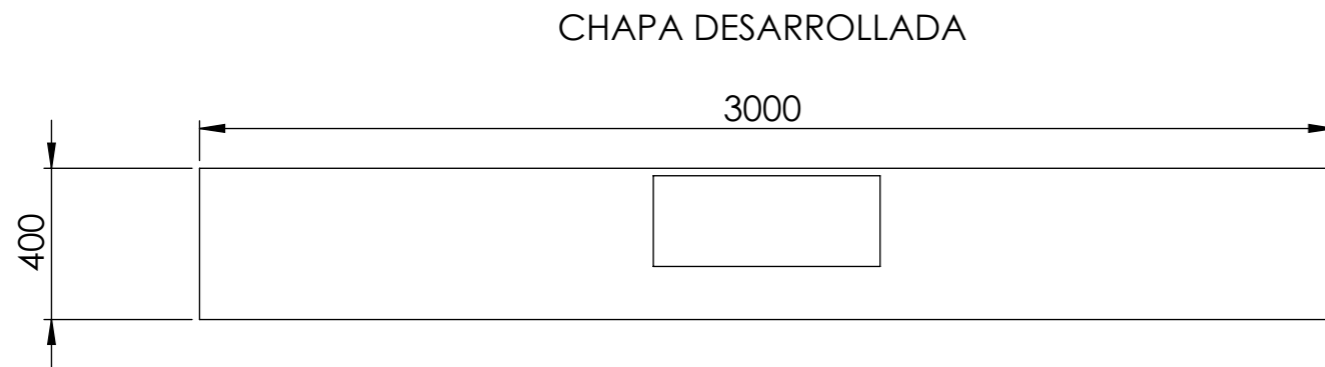
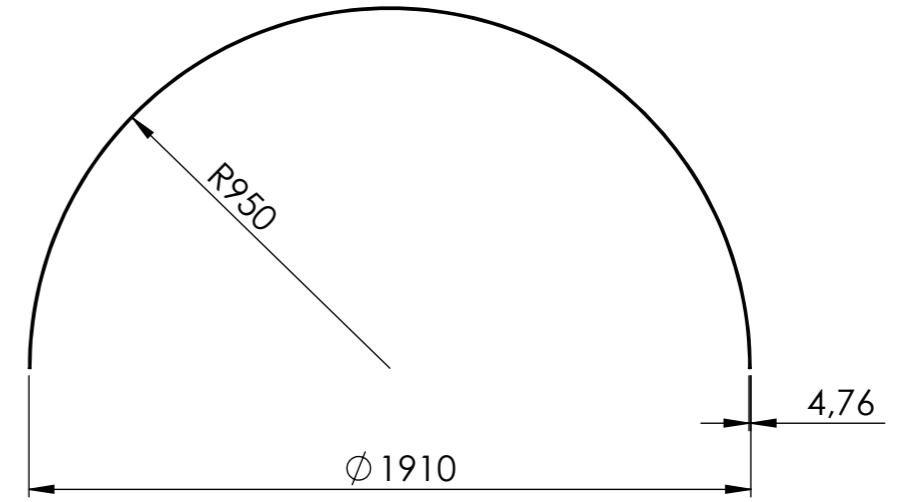
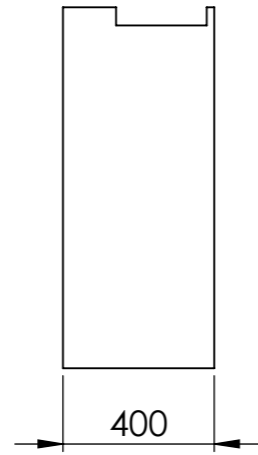
CHAPA DESARROLLADA


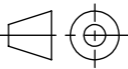


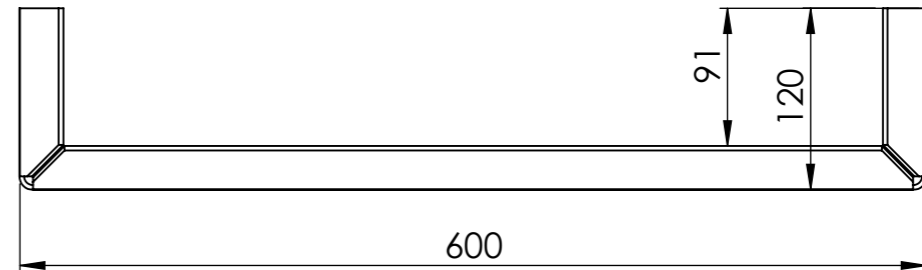
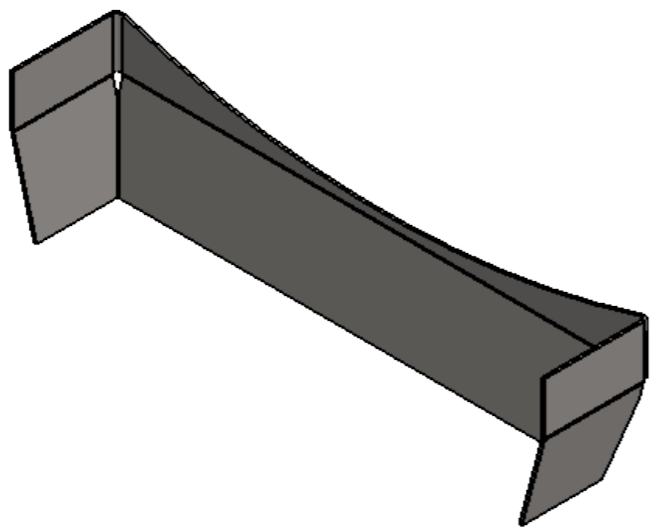
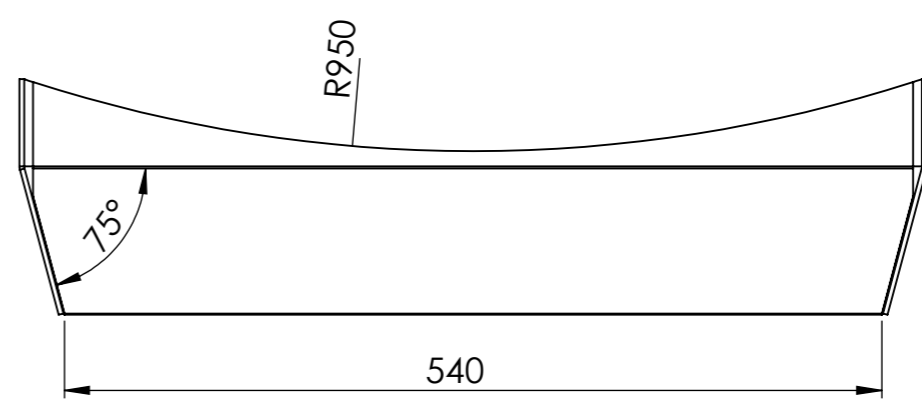
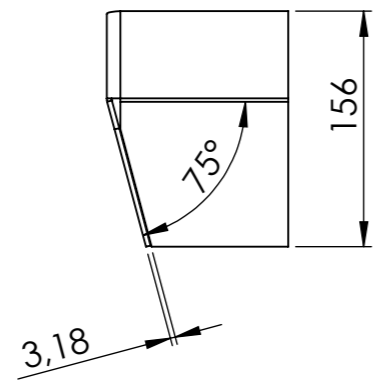
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		ESCALA:	1:20	MATERIAL:	PESO(KG.):	T.RAMIENTO TÉRMICO
>20	±0,1	±1			FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	11.40	-
>150	±0,3	±2			DENOMINACIÓN:			N°	
>400	±0,5	±3			CANTIDAD:			20.05.1-03	HOJA:
ÁNGULOS	±1°	±1°							3/14
MEDIDAS EN MM									
					4				



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ: 9/11/2020				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.23	-	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:			N°
ÁNGULOS	±1°	±1°					
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:				20.05.1-05
			8				
							HOJA: 4/14



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:20 MATERIAL: SAE 1010 FORMATO: DIN A4	PESO(KG.): 39.31 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.1-06	HOJA: 5/14
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1						
>150	±0,3	±2						
>400	±0,5	±3						
ÁNGULOS	±1°	±1°						
			 CANTIDAD: 1					
MEDIDAS EN MM								


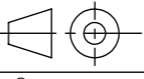


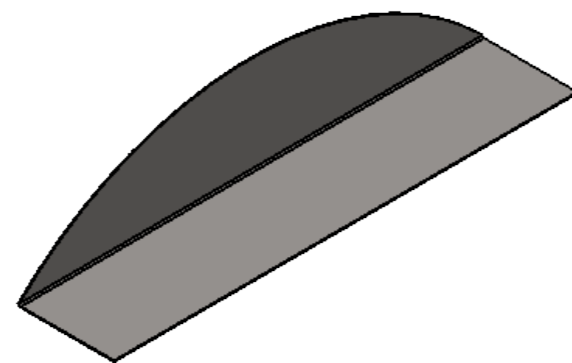
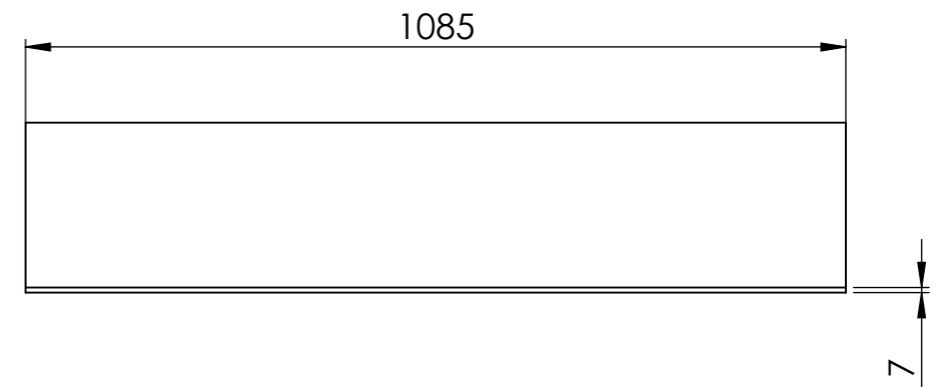
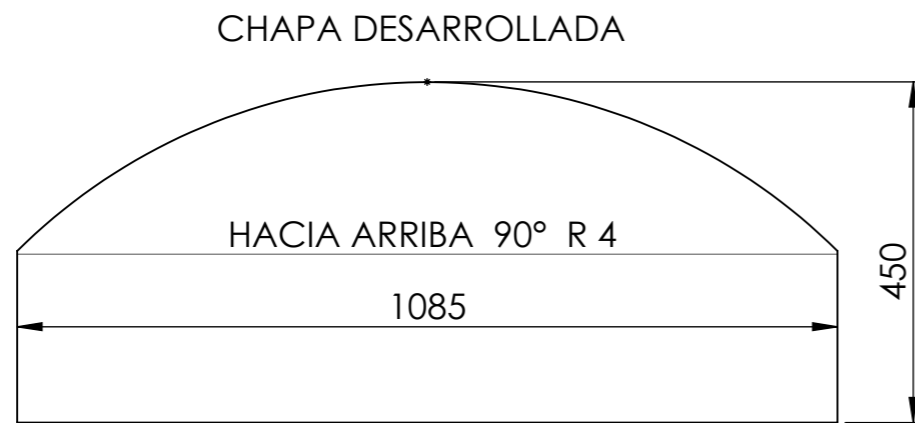
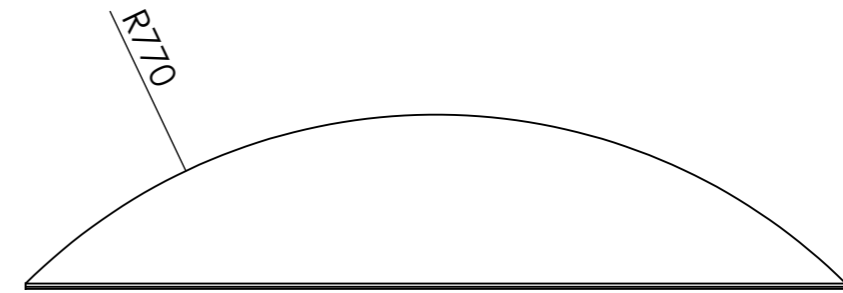
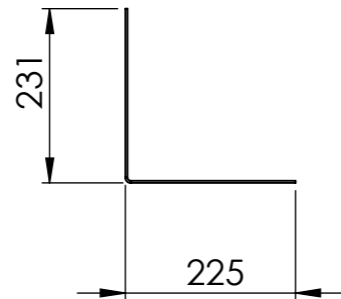
HACIA ARRIBA 90° R 5.8

CHAPA DESARROLLADA

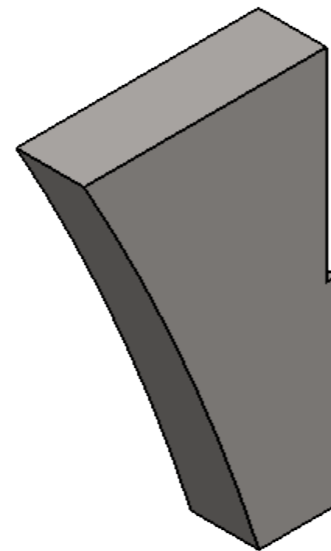
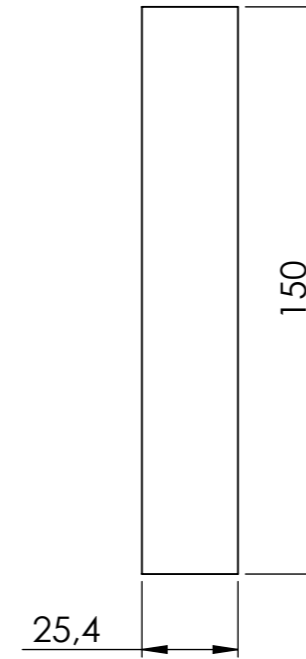
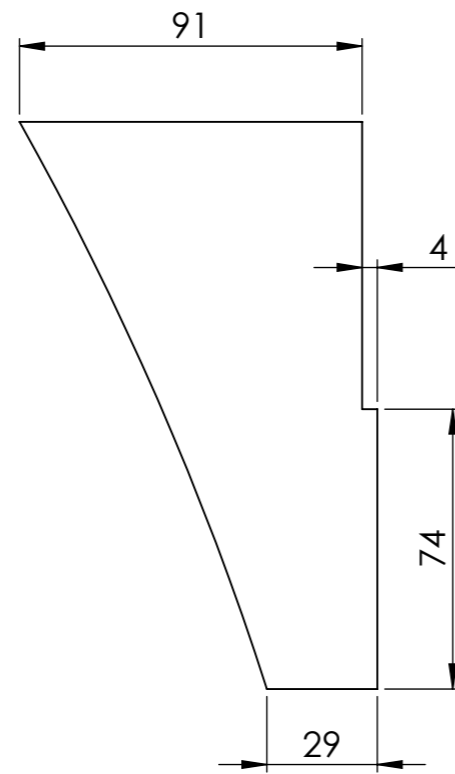
HACIA ARRIBA 90° R 5.8




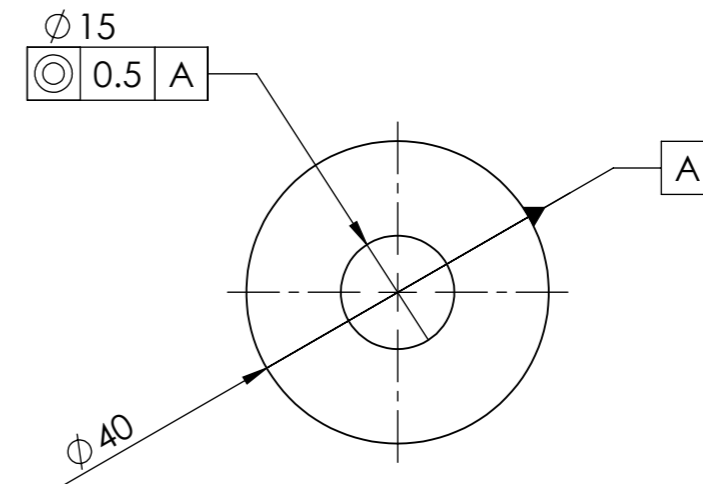
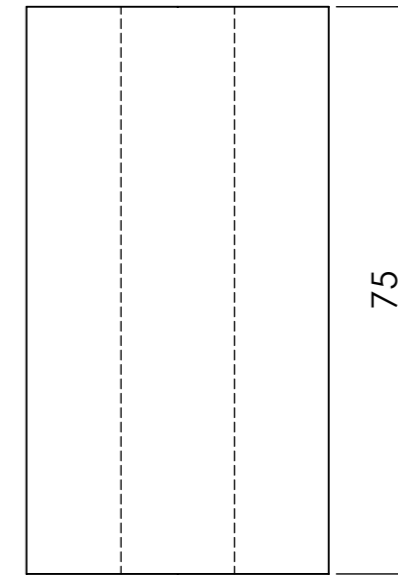
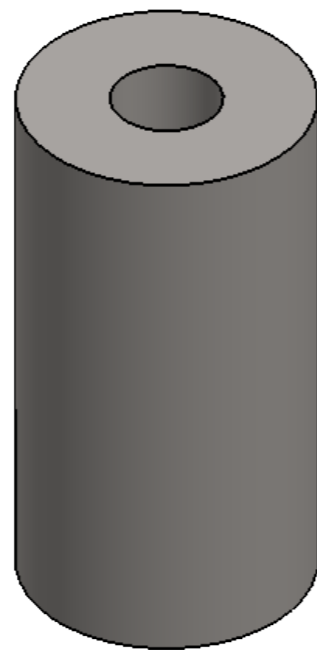
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	2.67
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:	
ÁNGULOS	±1°	±1°			CANTIDAD:	
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	2		
					20.05.1-07	HOJA:
						6/14


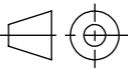


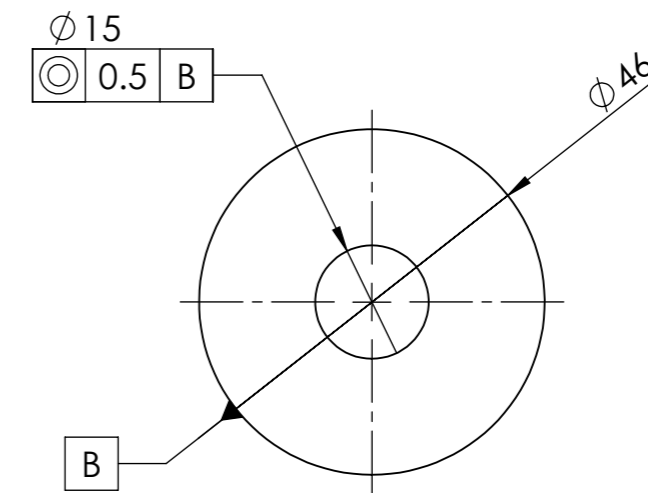
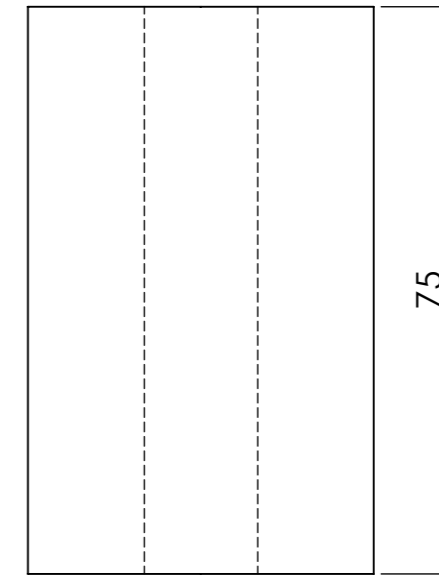
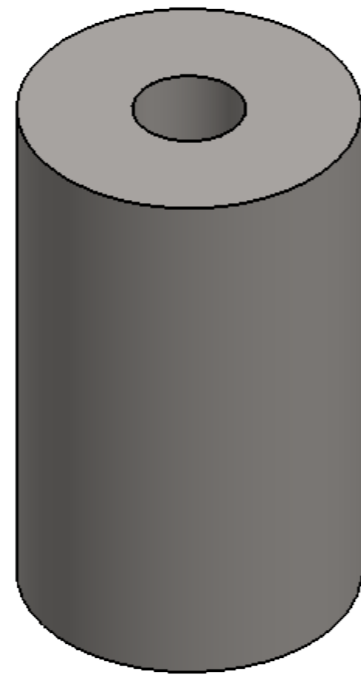
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	9.74	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:	N°	
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.1-08
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			
			2			


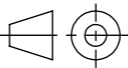


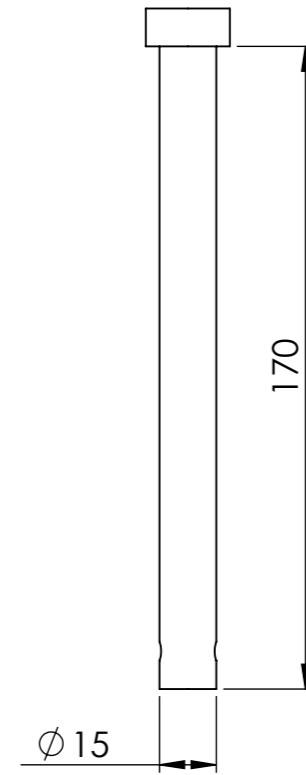
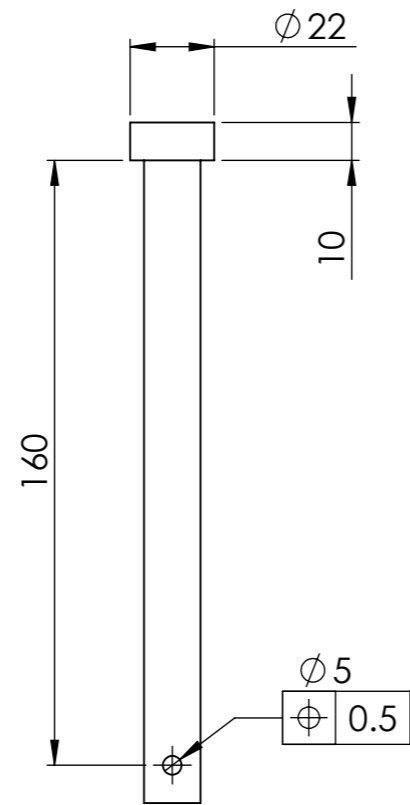
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
			ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:			
0 a 20	±0,1	±0,5	ESCALA: 1:2	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 2.67	TFRAMIENTO TÉRMICO -
>20	±0,1	±1	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN:		Nº
>150	±0,3	±2				20.05.1.1-01
>400	±0,5	±3				HOJA: 8/14
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1			


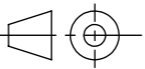


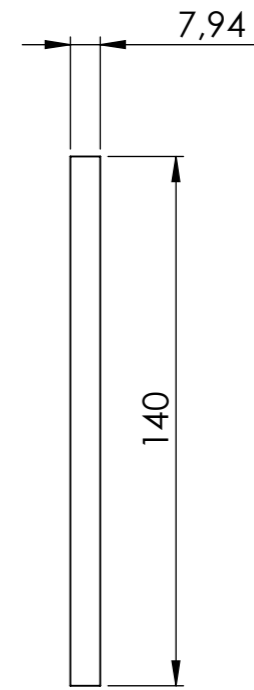
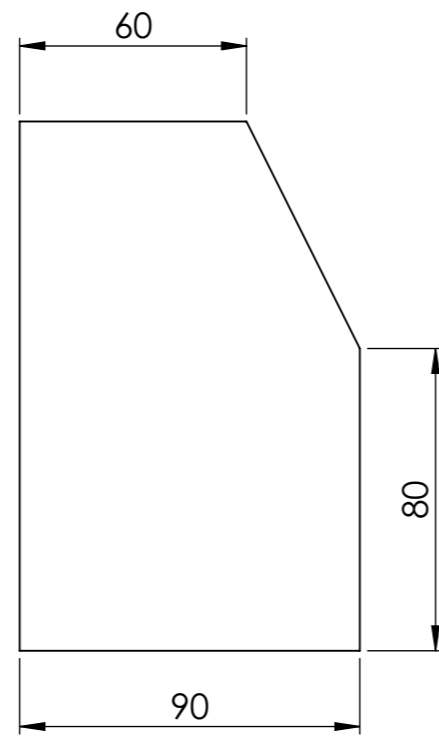
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	MATERIAL: SAE 1010 DENOMINACIÓN:	PESO(KG.): 9.74 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.1.1-02	HOJA: 9/14
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:1				
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3			CANTIDAD:			
ÁNGULOS	±1°	±1°			2			
MEDIDAS EN MM								


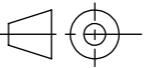


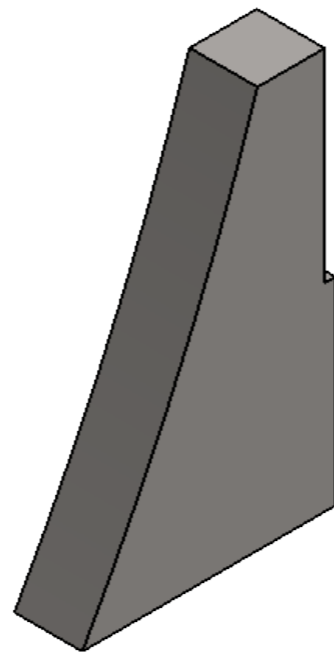
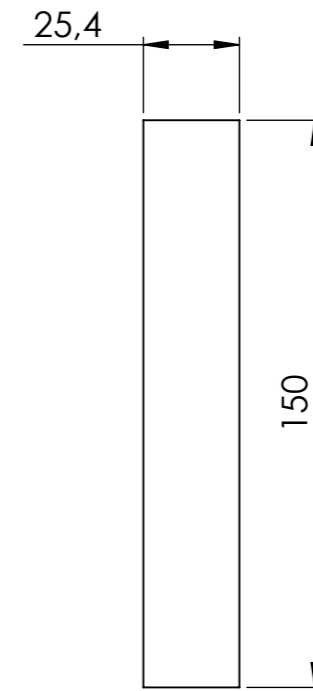
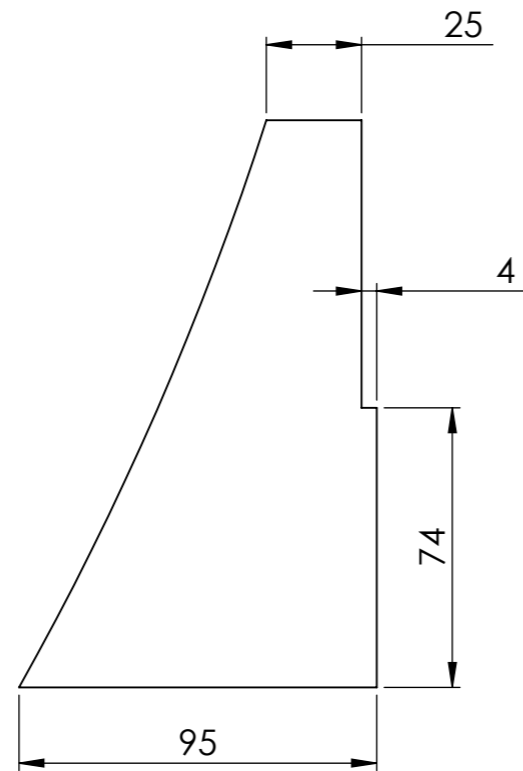
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	NORMAS:			
>20	$\pm 0,1$	± 1	ESCALA: 1:1	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	$\pm 0,3$	± 2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010		-
>400	$\pm 0,5$	± 3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$		CANTIDAD:		
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			HOJA:
			2			10/14


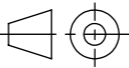


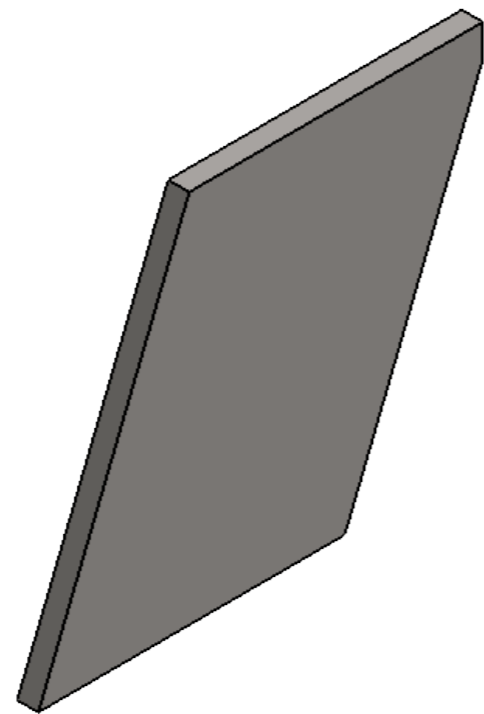
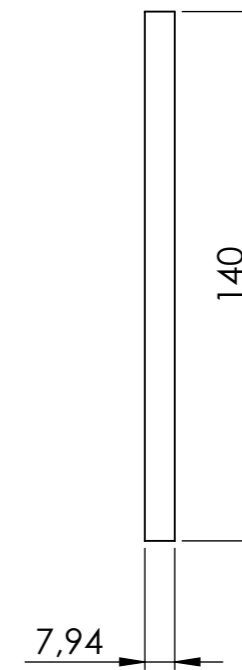
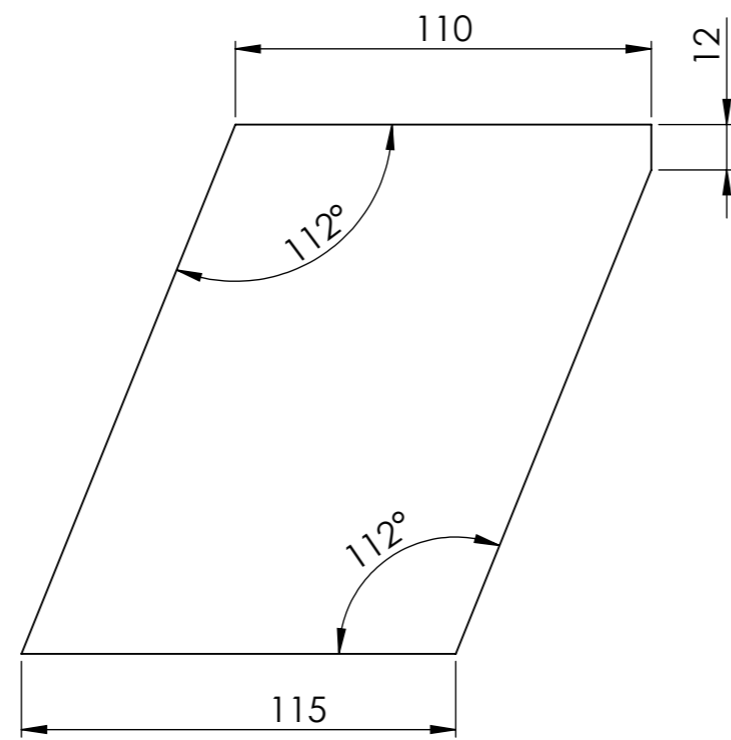
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ:	9/11/2020				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 a 20	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	NORMAS:					
>20	$\pm 0,1$	± 1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	$\pm 0,3$	± 2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010		-	
>400	$\pm 0,5$	± 3			DENOMINACIÓN:			N°
ÁNGULOS	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$						
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:				20.05.1.1-04	HOJA: 11/14
			2					


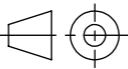


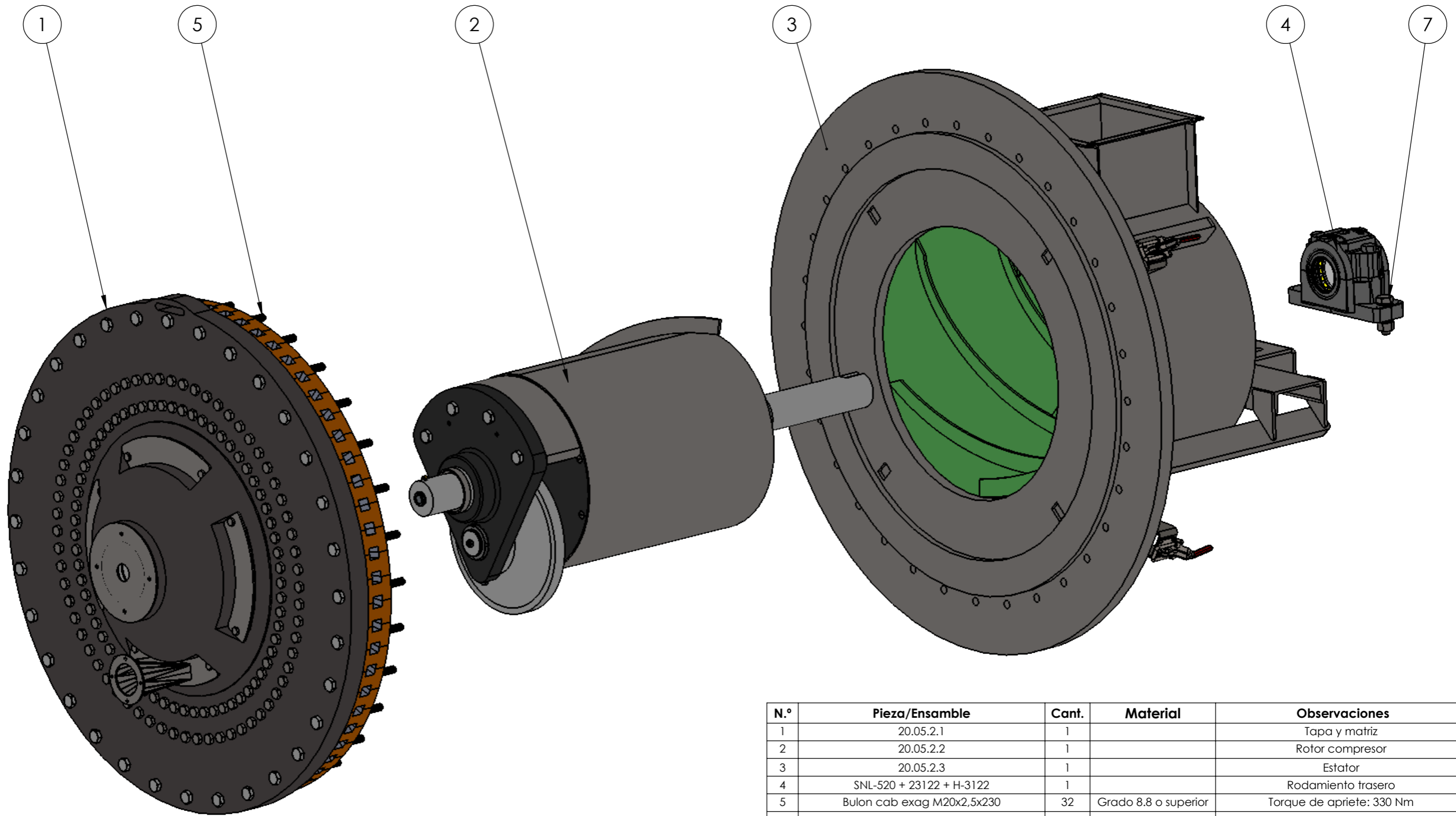
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO					
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO		
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	1.70	-		
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:			N°	20.05.1.1-05	HOJA: 12/14
ÁNGULOS	±1°	±1°		CANTIDAD:					
MEDIDAS EN MM			1						




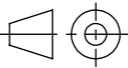
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
			REVISÓ:	9/11/2020					
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO					
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO		
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010				
>400	±0,5	±3		CANTIDAD:	DENOMINACIÓN:			N°	
ÁNGULOS	±1°	±1°							
MEDIDAS EN MM			I					20.05.1.1-06	HOJA: 13/14

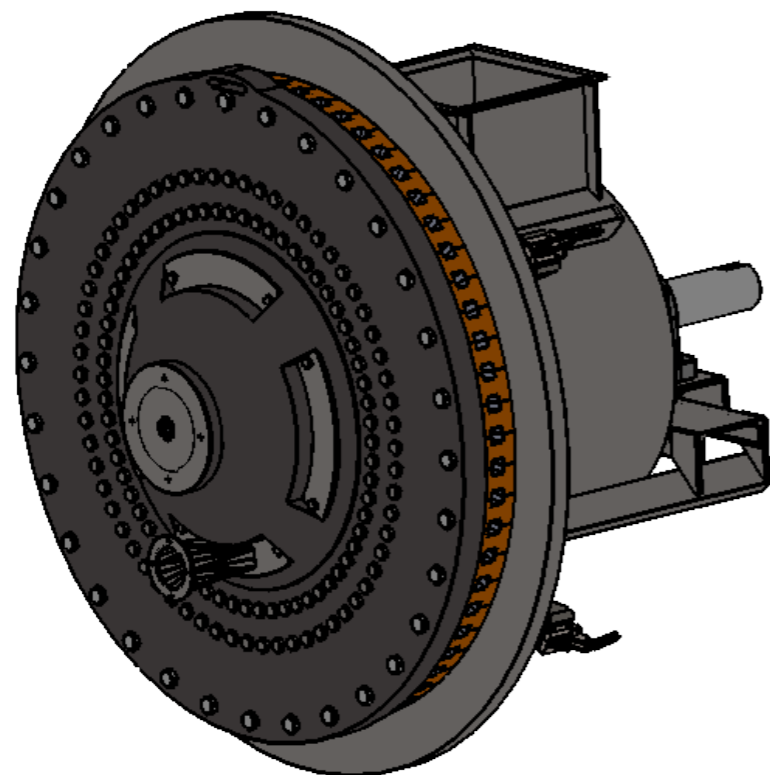
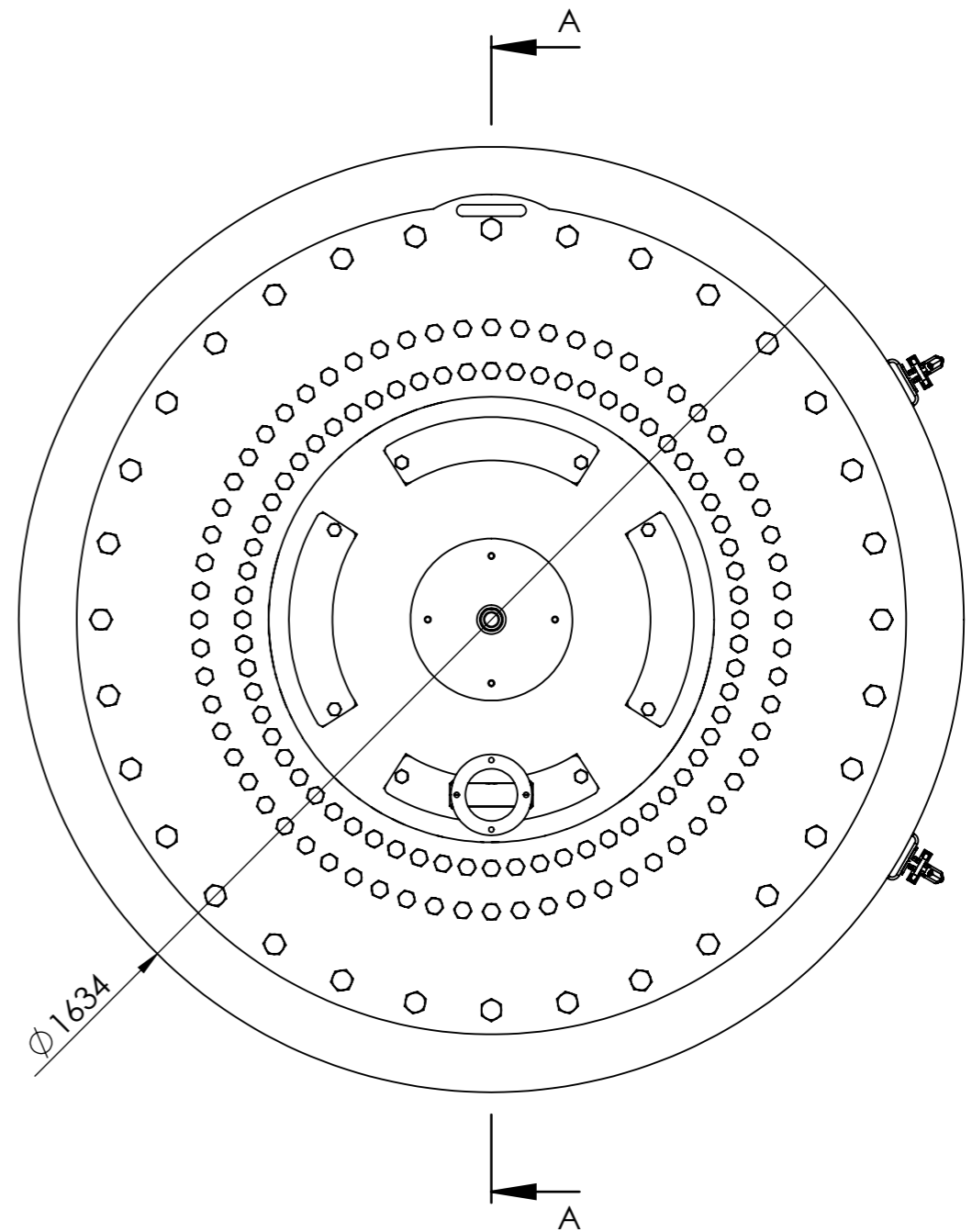
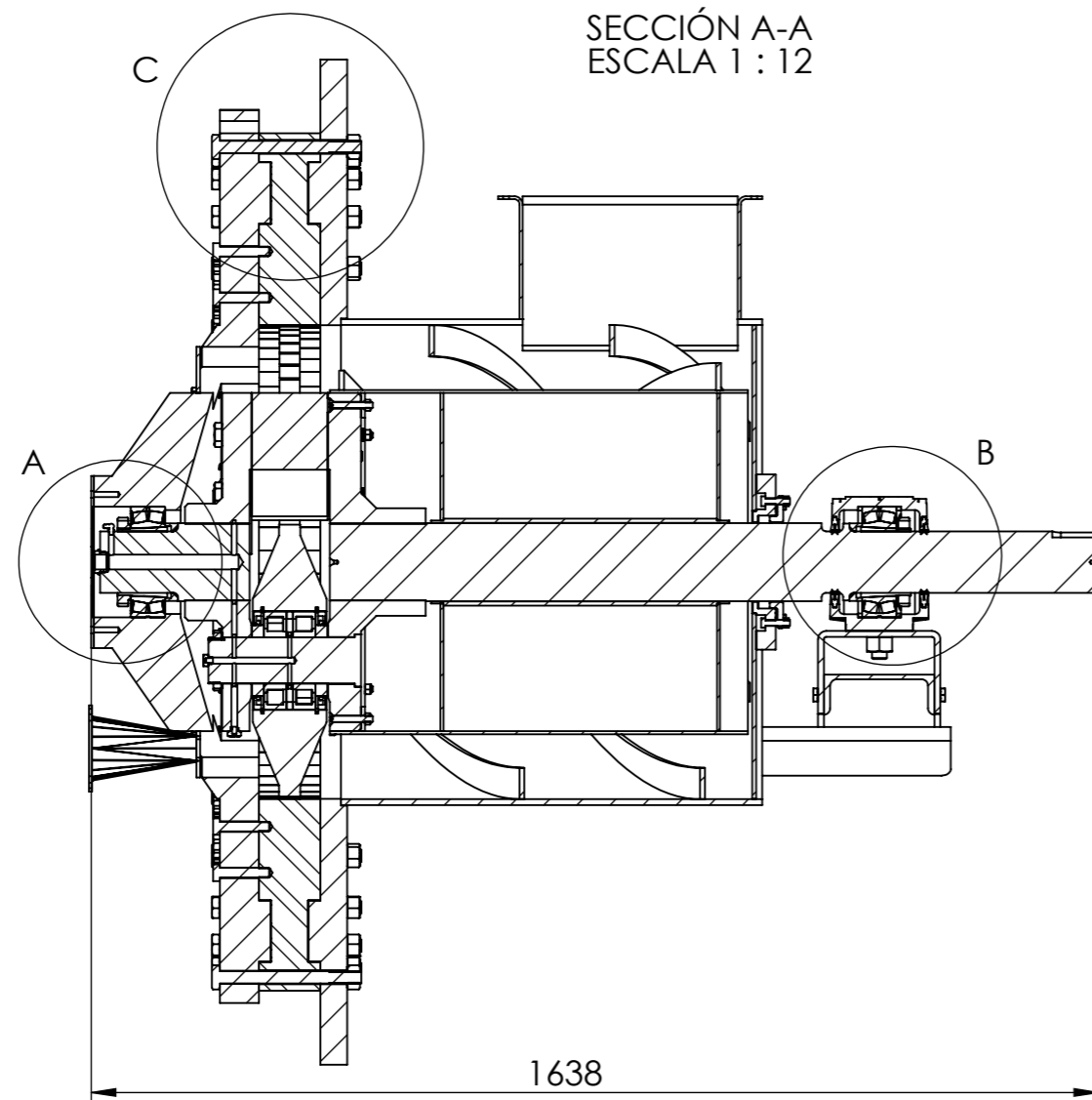


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	T.RAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.86	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.1.1-07
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			
			1			



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1	1		Tapa y matriz
2	20.05.2.2	1		Rotor compresor
3	20.05.2.3	1		Estator
4	SNL-520 + 23122 + H-3122	1		Rodamiento trasero
5	Bulon cab exag M20x2,5x230	32	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 330 Nm
6	Tuerca M20x2,5	32		
7	Bulon cab exag M24x3x90	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 400 Nm
8	Arandela plana M24	2		
9	Tuerca M24x3	2		

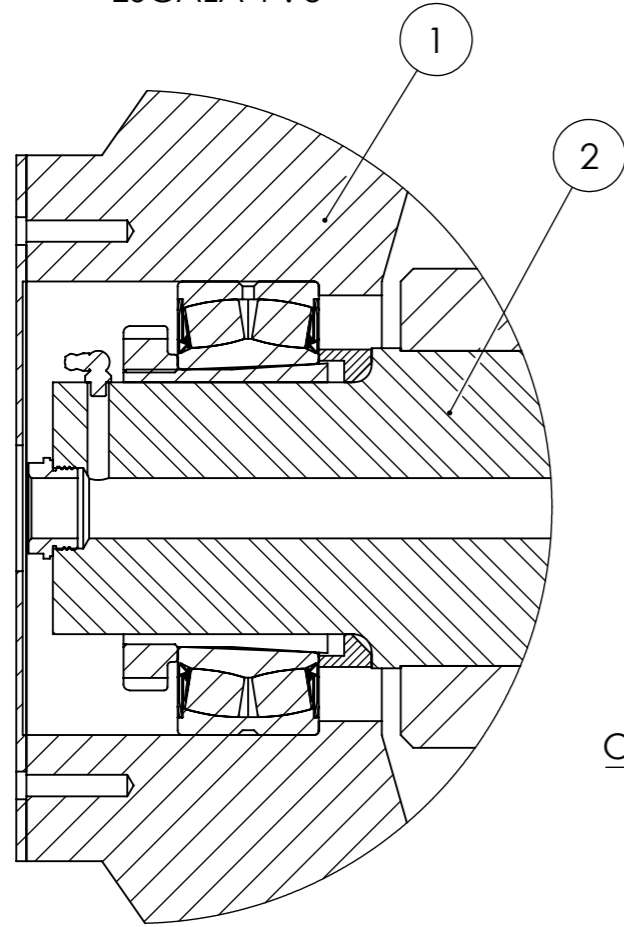
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	30/9/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	30/9/2020			
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA:	1:20	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4		2794	-
>150	±3			DENOMINACIÓN:		Nº
>400	±4					
ÁNGULOS	±1º	CANTIDAD:		CONJUNTO PRINCIPAL		20.05.2-A
MEDIDAS EN MM		1				



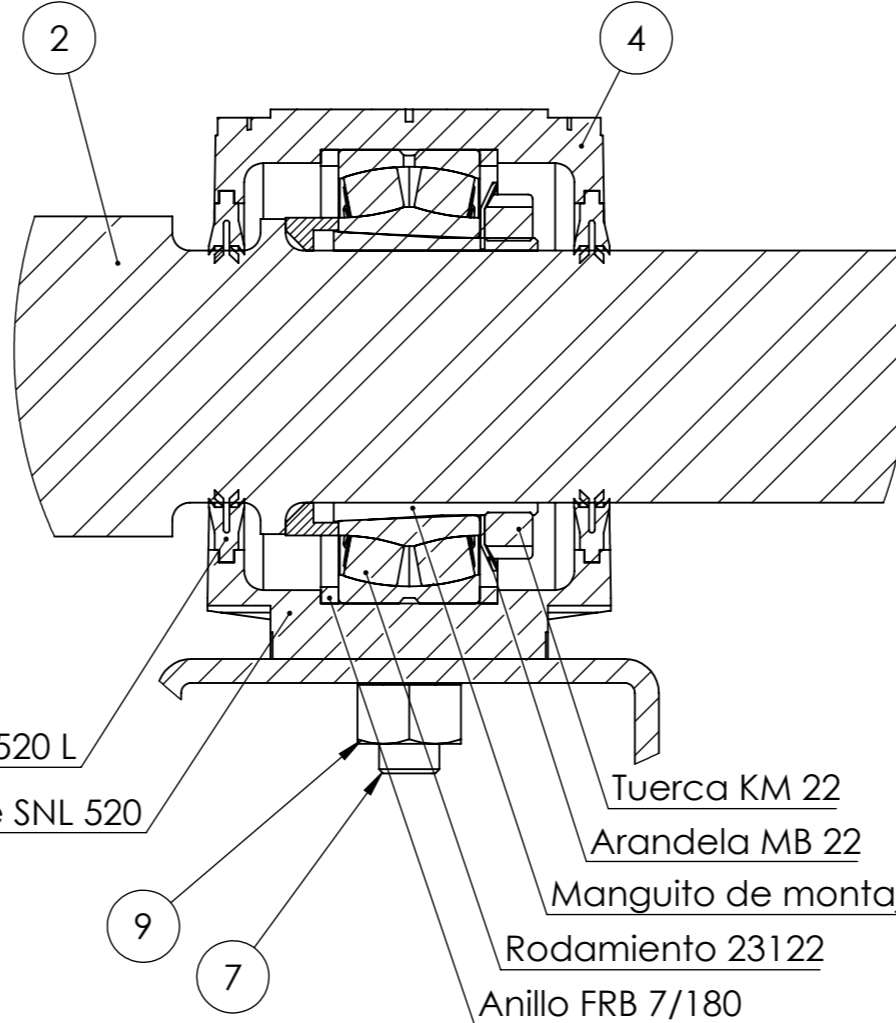
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1	1		Tapa y matriz
2	20.05.2.2	1		Rotor compresor
3	20.05.2.3	1		Estator
4	SNL-520 + 23122 + H-3122	1		Rodamiento trasero
5	Bulon cab exag M20x2,5x230	32	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 330 Nm
6	Tuerca M20x2,5	32		
7	Bulon cab exag M24x3x90	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 400 Nm
8	Arandela plana M24	2		
9	Tuerca M24x3	2		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	30/9/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	30/9/2020			
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES		NORMAS:			
0 a 20		±1	ESCALA:	1:15	MATERIAL:	PESO(KG.):
>20		±2	FORMATO:	DIN A4		2794
>150		±3			DENOMINACIÓN:	TFRAMIENTO TÉRMICO
>400		±4			CONJUNTO PRINCIPAL	-
ÁNGULOS		±1°				Nº
						20.05.2-B
						HOJA:
						2/4

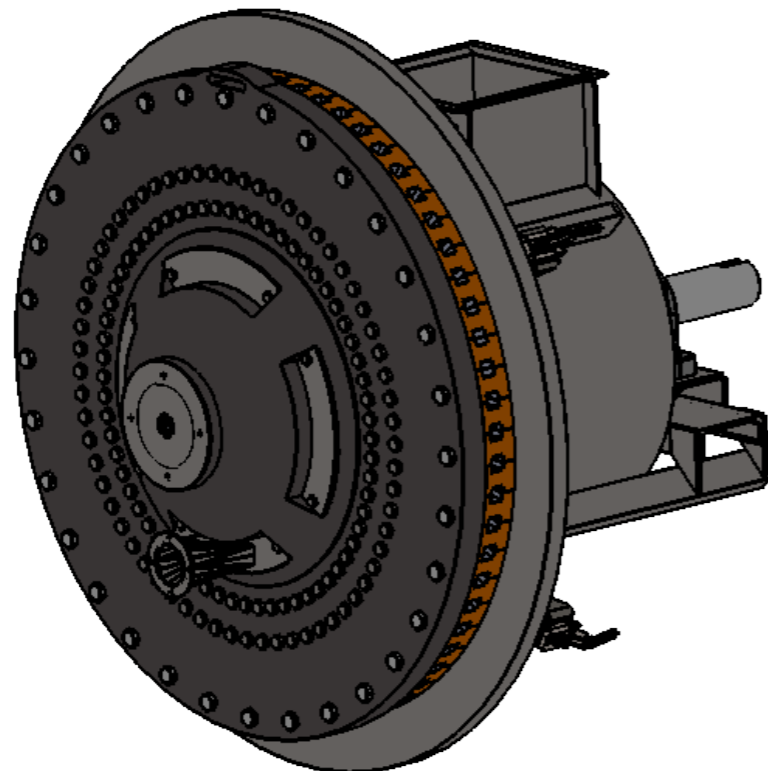
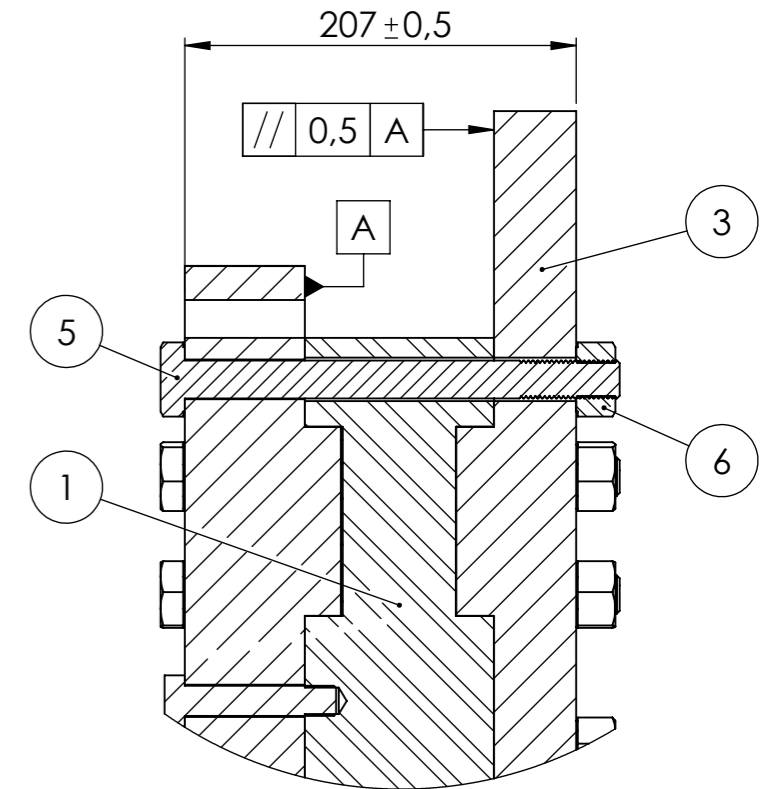
DETALLE A
ESCALA 1 : 3



DETALLE B
ESCALA 1 : 3



DETALLE C
ESCALA 1 : 4



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1	1		Tapa y matriz
2	20.05.2.2	1		Rotor compresor
3	20.05.2.3	1		Estator
4	SNL-520 + 23122 + H-3122	1		Rodamiento trasero
5	Bulon cab exag M20x2,5x230	32	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 330 Nm
6	Tuerca M20x2,5	32		
7	Bulon cab exag M24x3x90	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 330 Nm
8	Arandela plana M24	2		
9	Tuerca M24x3	2		

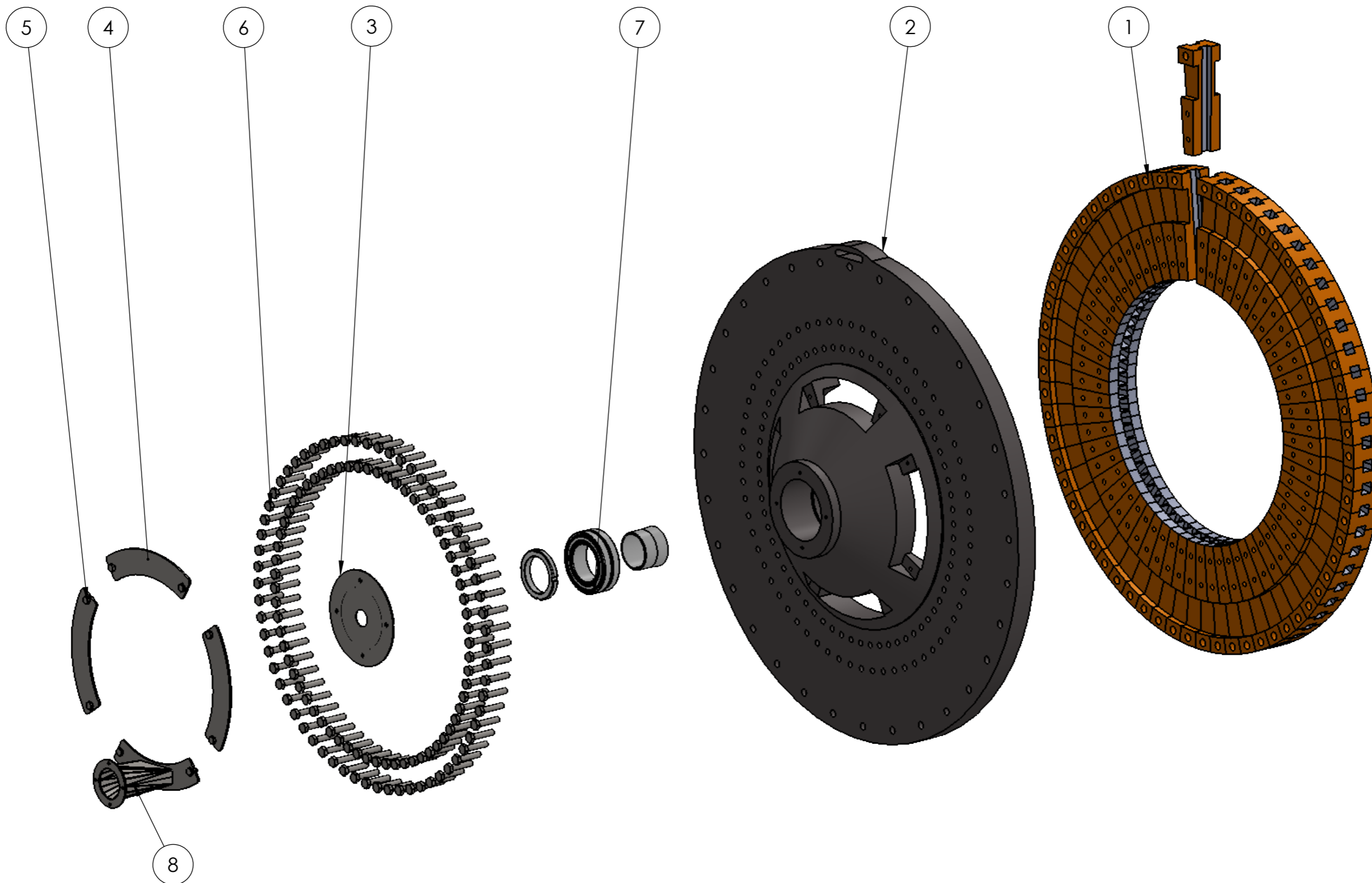
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	30/9/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	30/9/2020			
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES		NORMAS:			
0 a 20	±1	ESCALA:	1:20	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4		2794	-
>150	±3			DENOMINACIÓN:		
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
		CANTIDAD:				
		1				
		MEDIDAS EN MM				




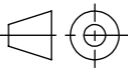
CONJUNTO PRINCIPAL

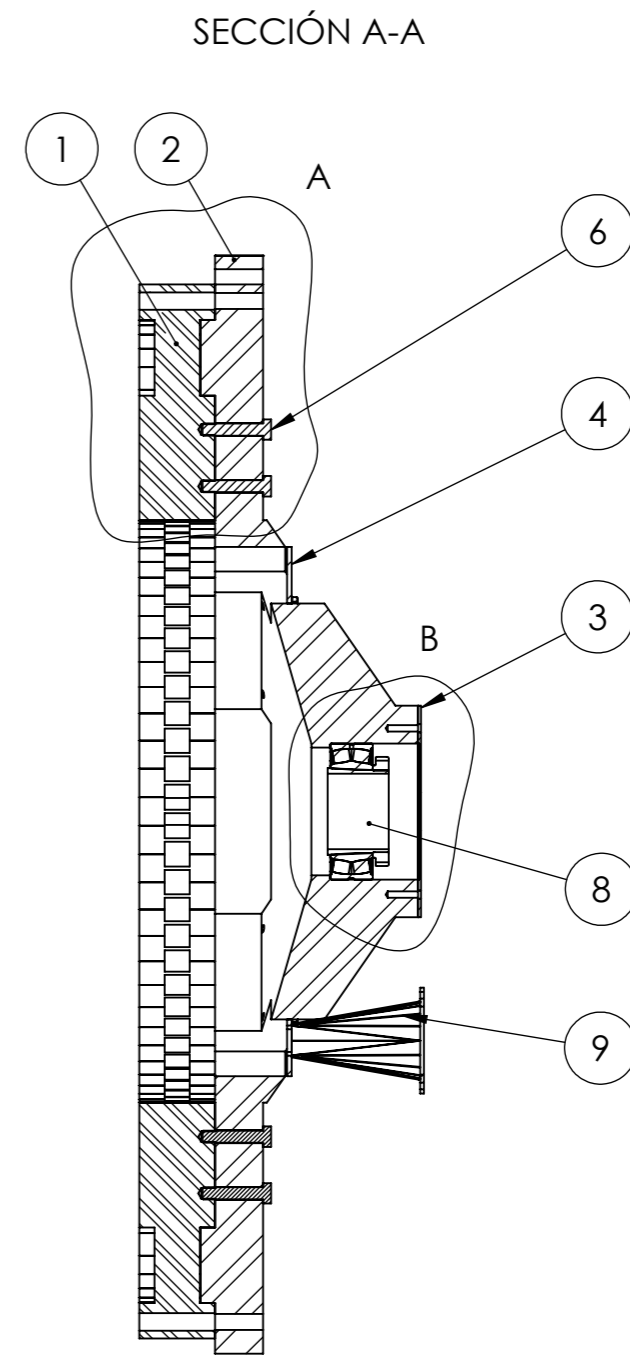
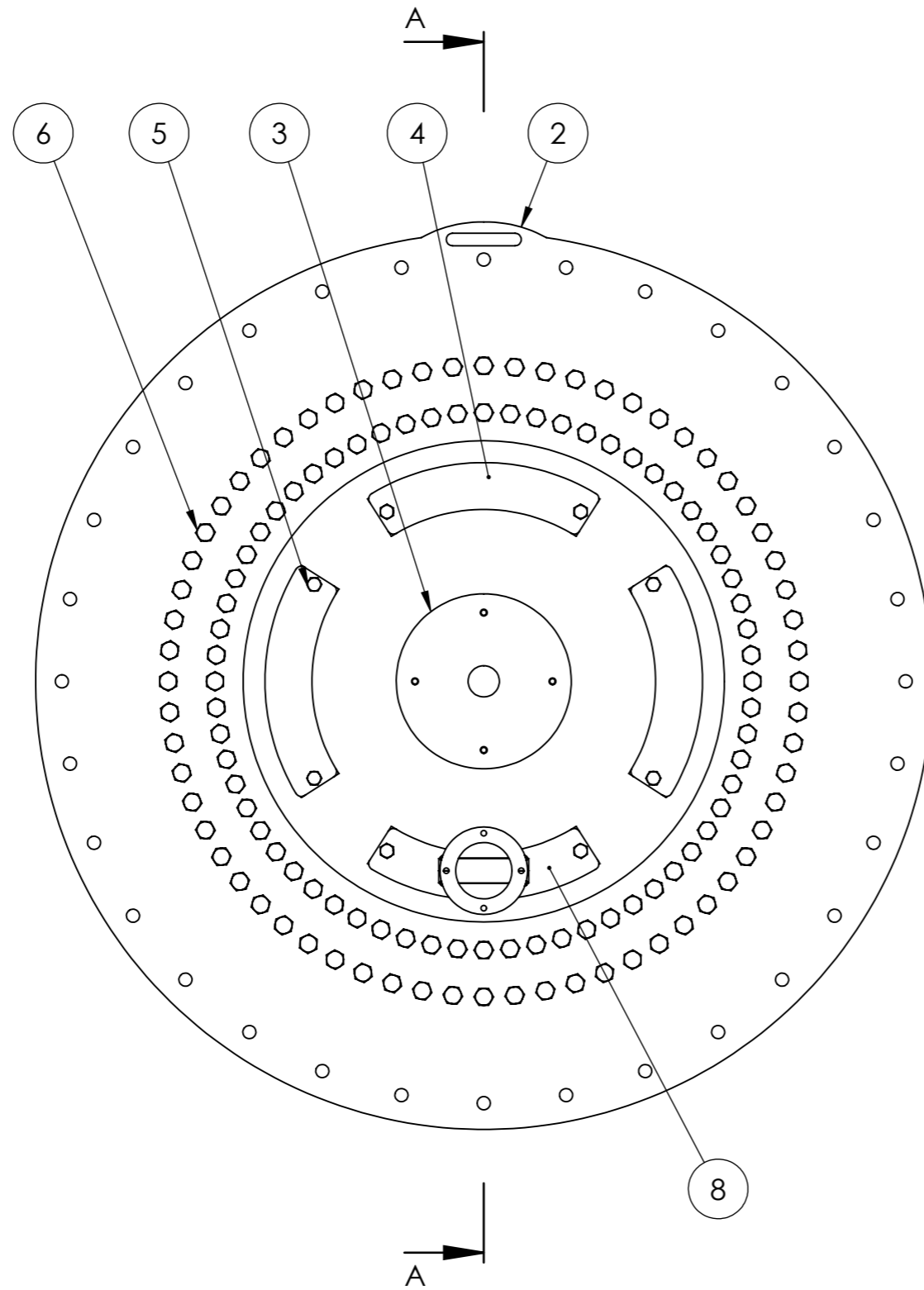
Nº 20.05.2-C

HOJA:
3/4


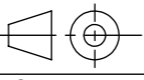


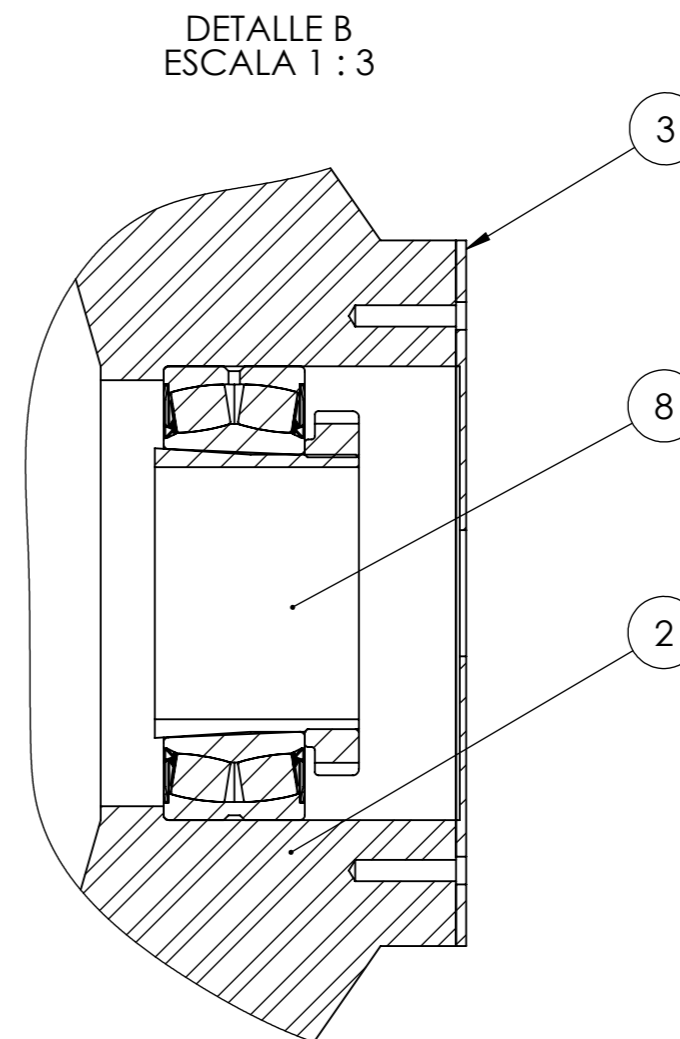
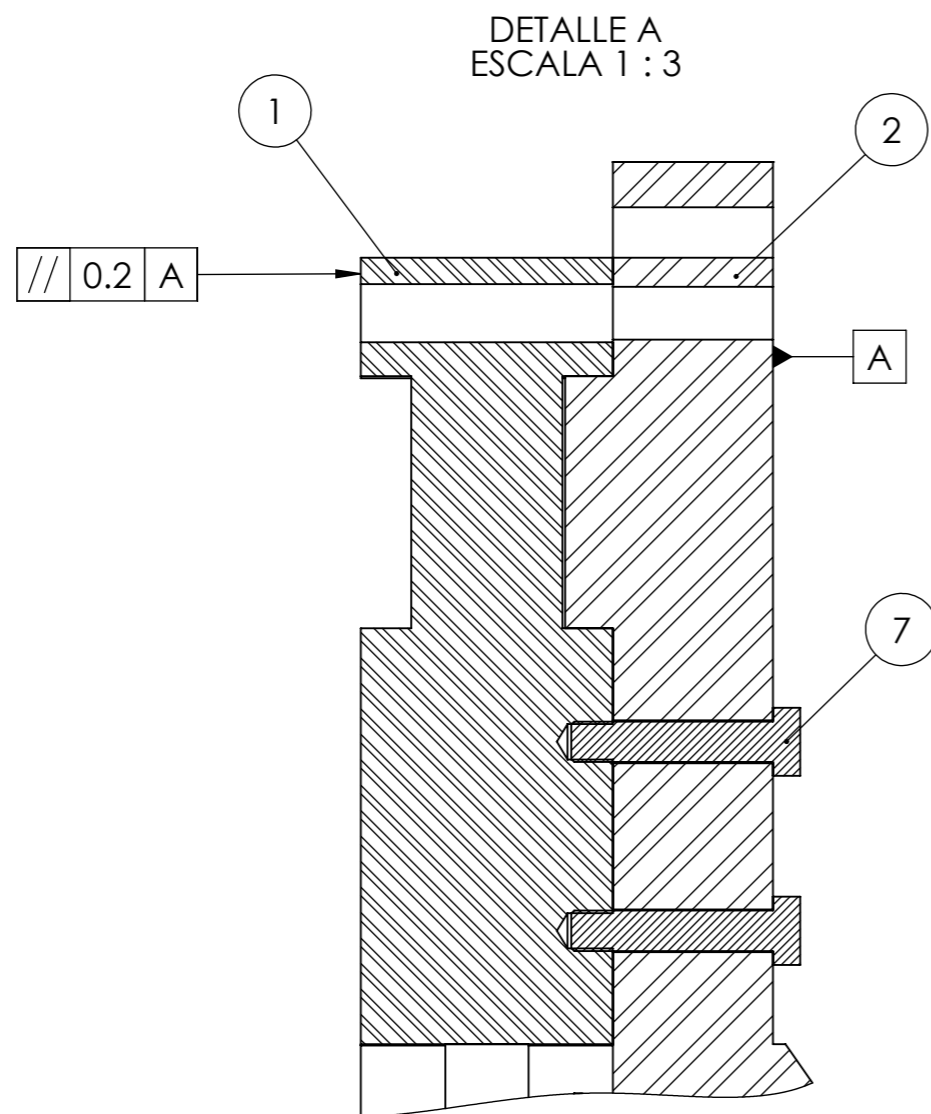
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1-01	64	ASTM A216 WCB	
2	20.05.2.1-02	1	Fundición nodular 80-55-06	
3	20.05.2.1-03	1	SAE 1010	
4	20.05.2.1-04	3	SAE 1010	
5	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	8	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 32 Nm
6	Bulon cab. exag. M16x2x80 L38	128	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm
7	Rodamiento 23122 sobre H 3122 +KM 22	1		Torque de apriete KM 22: 170 Nm
8	20.05.2.1.1	1		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	9/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ:	9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	ENSAMBLES	ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:				
>20	±2	ESCALA:	1:12	MATERIAL:	PESO(KG.):	T.RAMIENTO TÉRMICO
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	-	1364	-
>500	±4			DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1º	CANTIDAD:		TAPA Y MATRIZ		20.05.2.1 - A
MEDIDAS EN MM		1				HOJA: 1/4



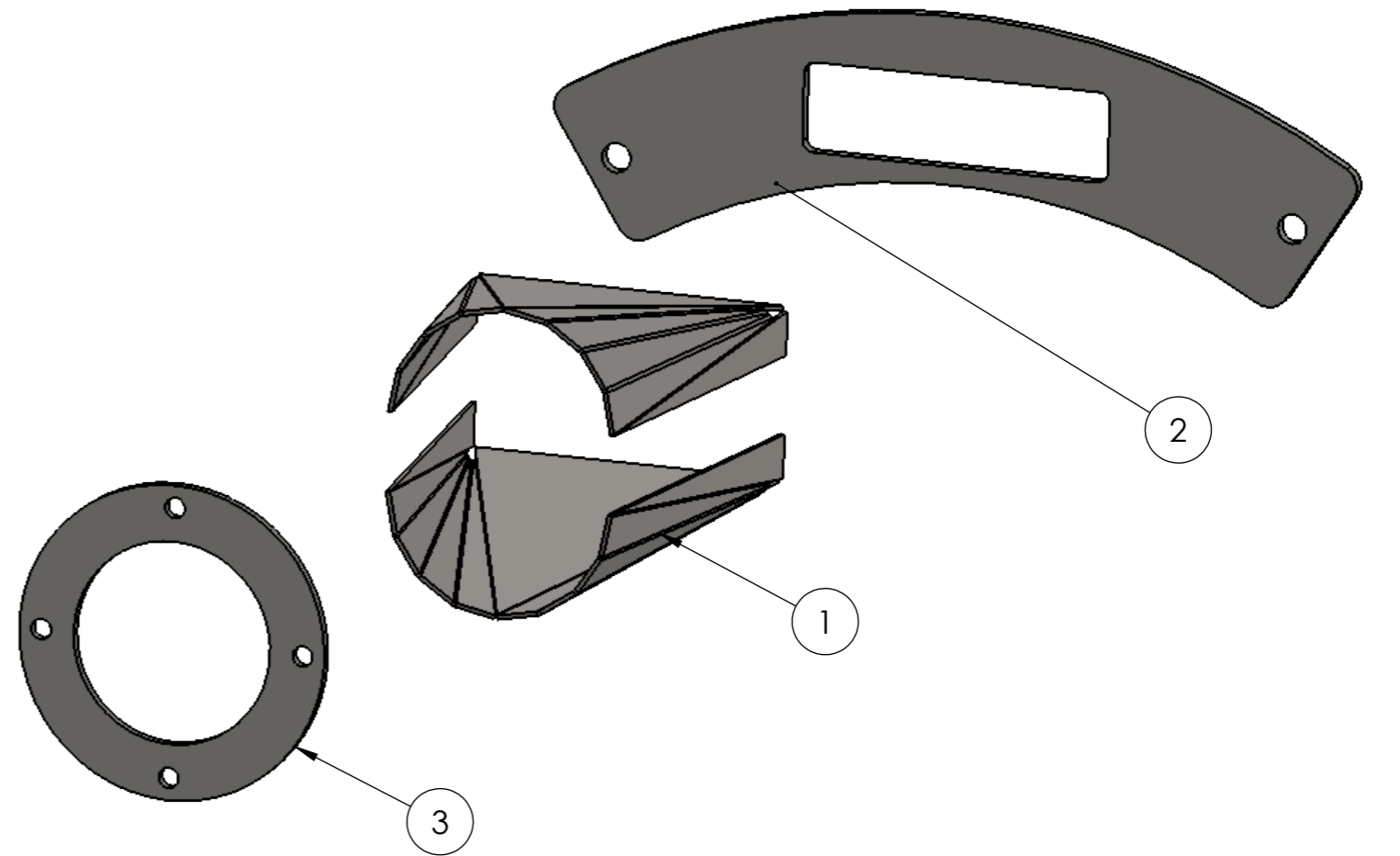
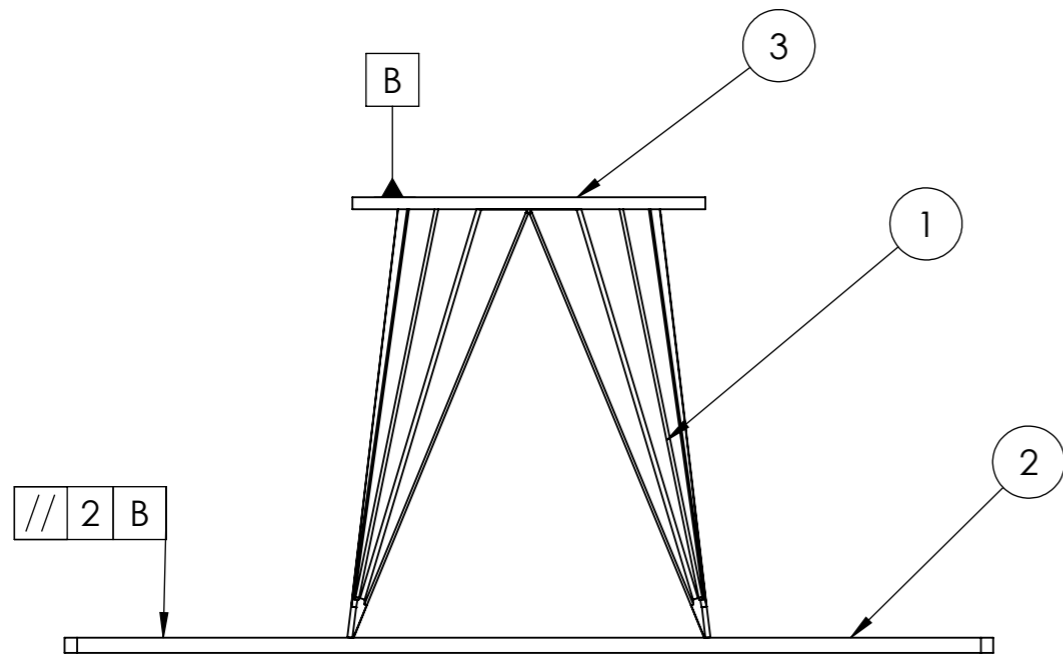
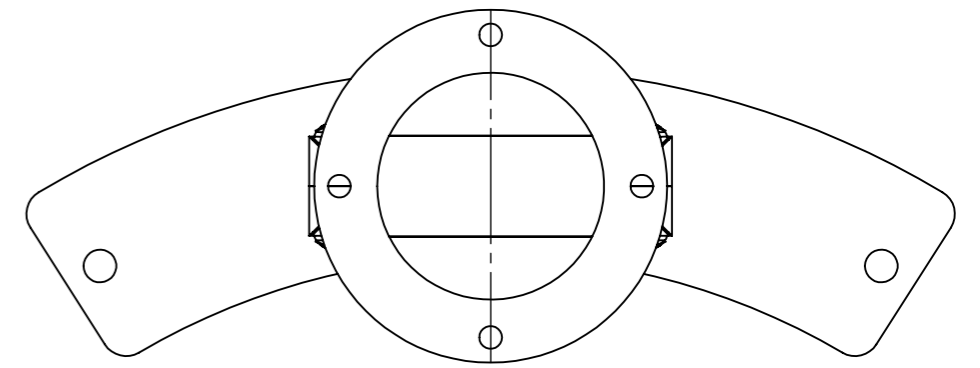
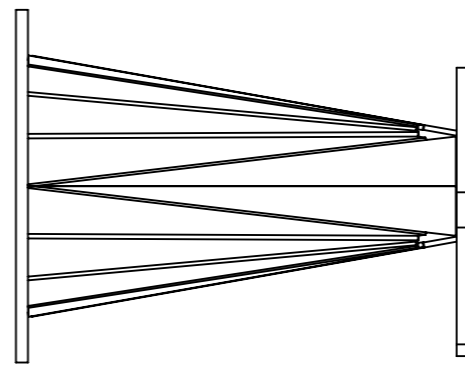
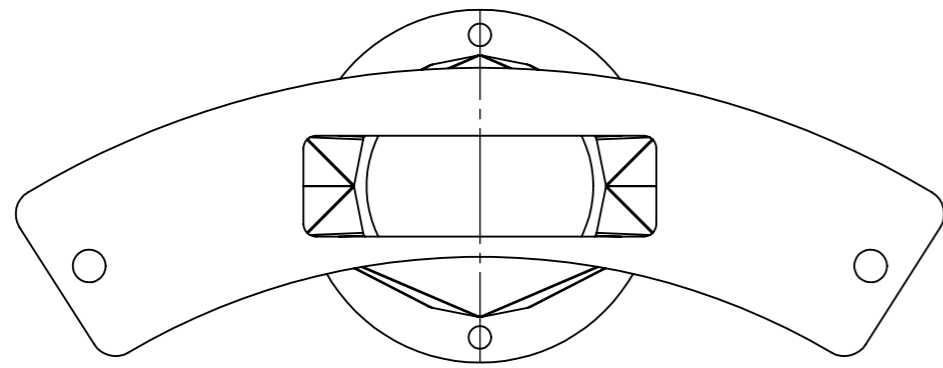
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1-01	64	ASTM A216 WCB	
2	20.05.2.1-02	1	Fundición nodular 80-55-06	
3	20.05.2.1-03	1	SAE 1010	
4	20.05.2.1-04	3	SAE 1010	
5	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	8	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 32 Nm
6	Bulon cab. exag. M16x2x80 L38	128	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm
7	Rodamiento 23122 sobre H 3122 +KM 22	1		Torque de apriete KM 22: 170 Nm
8	20.05.2.1.1	1		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	ENSAMBLES	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA: 1:12	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>150	±3	FORMATO: DIN A4	-	1364	-
>500	±4		DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1º		TAPA Y MATRIZ		20.05.2.1 - B
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:			HOJA:
		1			2/4



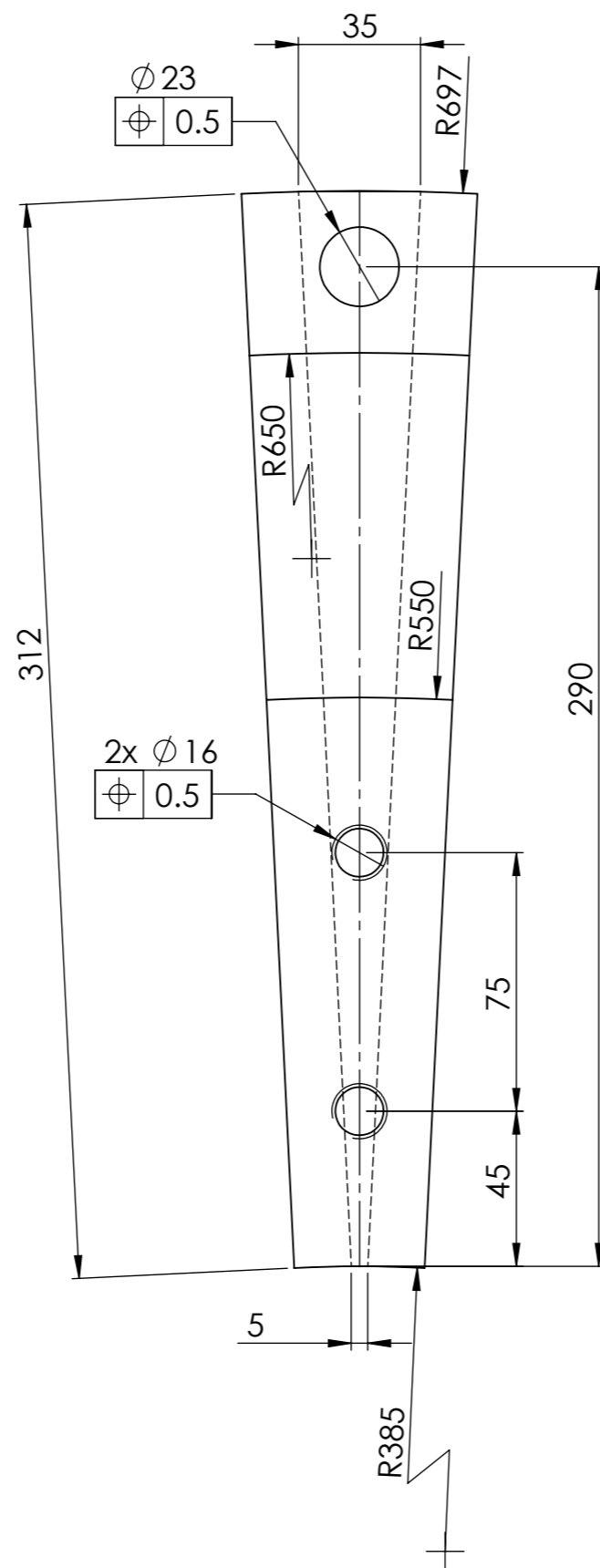
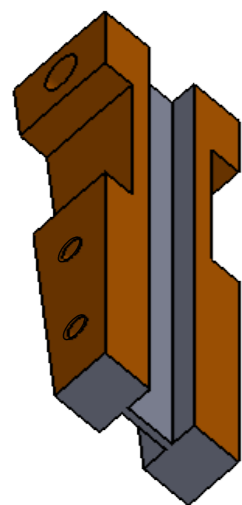
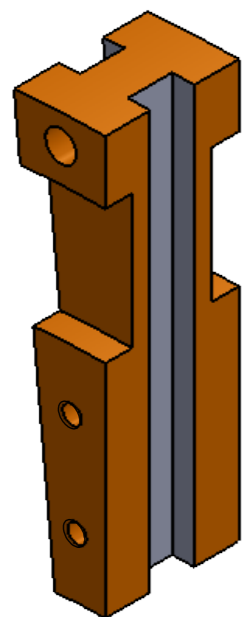
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1-01	64	ASTM A216 WCB	
2	20.05.2.1-02	1	Fundición nodular 80-55-06	
3	20.05.2.1-03	1	SAE 1010	
4	20.05.2.1-04	3	SAE 1010	
5	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	8	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 32 Nm
6	Bulon cab. exag. M16x2x80 L38	128	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm
7	Rodamiento 23122 sobre H 3122 +KM 22	1		Torque de apriete KM 22: 170 Nm
8	20.05.2.1.1	1		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020	PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ: 9/10/2020		
	ENSAMBLES	ALUMNO: FRANCO COMETTO		
0 a 20	±1	NORMAS:		
>20	±2	ESCALA: 1:12	MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±3	FORMATO: DIN A4	-	1364
>500	±4		TRATAMIENTO TÉRMICO	
ÁNGULOS	±1°		-	
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	DENOMINACIÓN: TAPA Y MATRIZ	
			Nº	HOJA:
			20.05.2.1 - C	3/4

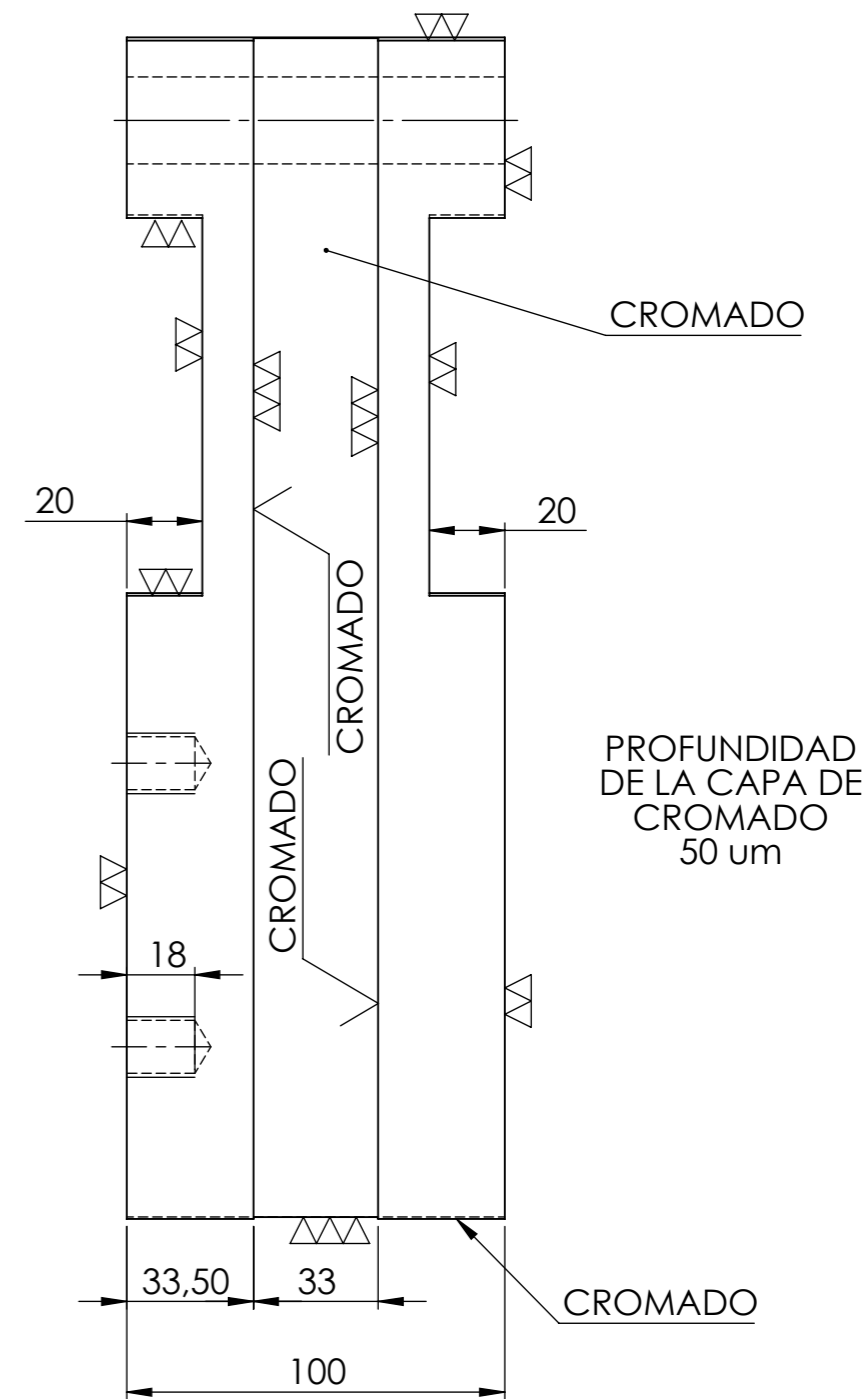



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.1.1-07	2	SAE 1010	
2	20.05.2.1.1-04	1	SAE 1010	
3	20.05.2.1.1-06	1	SAE 1010	

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	ENSAMBLES	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:12	MATERIAL: -	PESO(KG.): 1364	TRATAMIENTO TÉRMICO -
0 a 20	±1	NORMAS:		FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN: TAPA Y MATRIZ	Nº 20.05.2.1.1
>20	±2	CANTIDAD: 1				
>150	±3	MEDIDAS EN MM				
>500	±4					
ÁNGULOS	±1º					



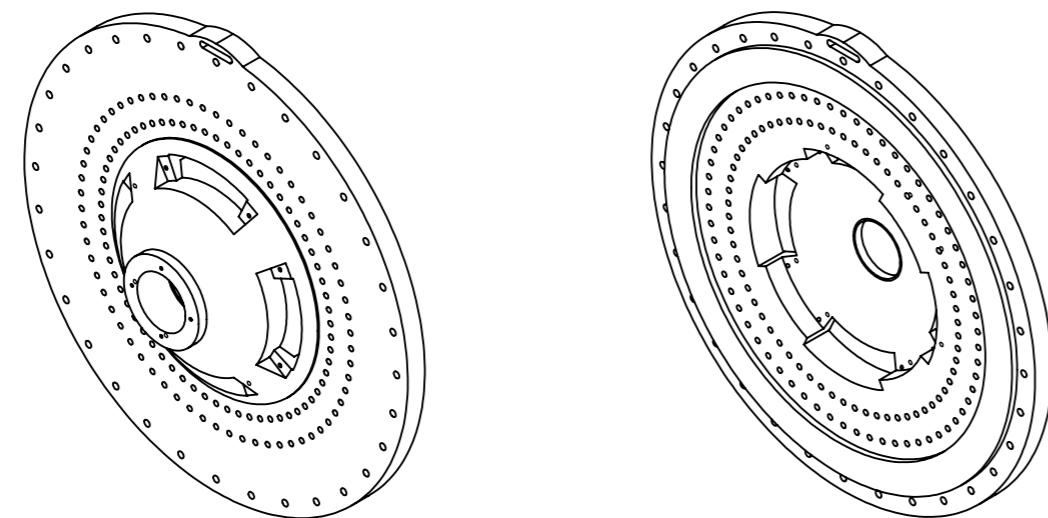
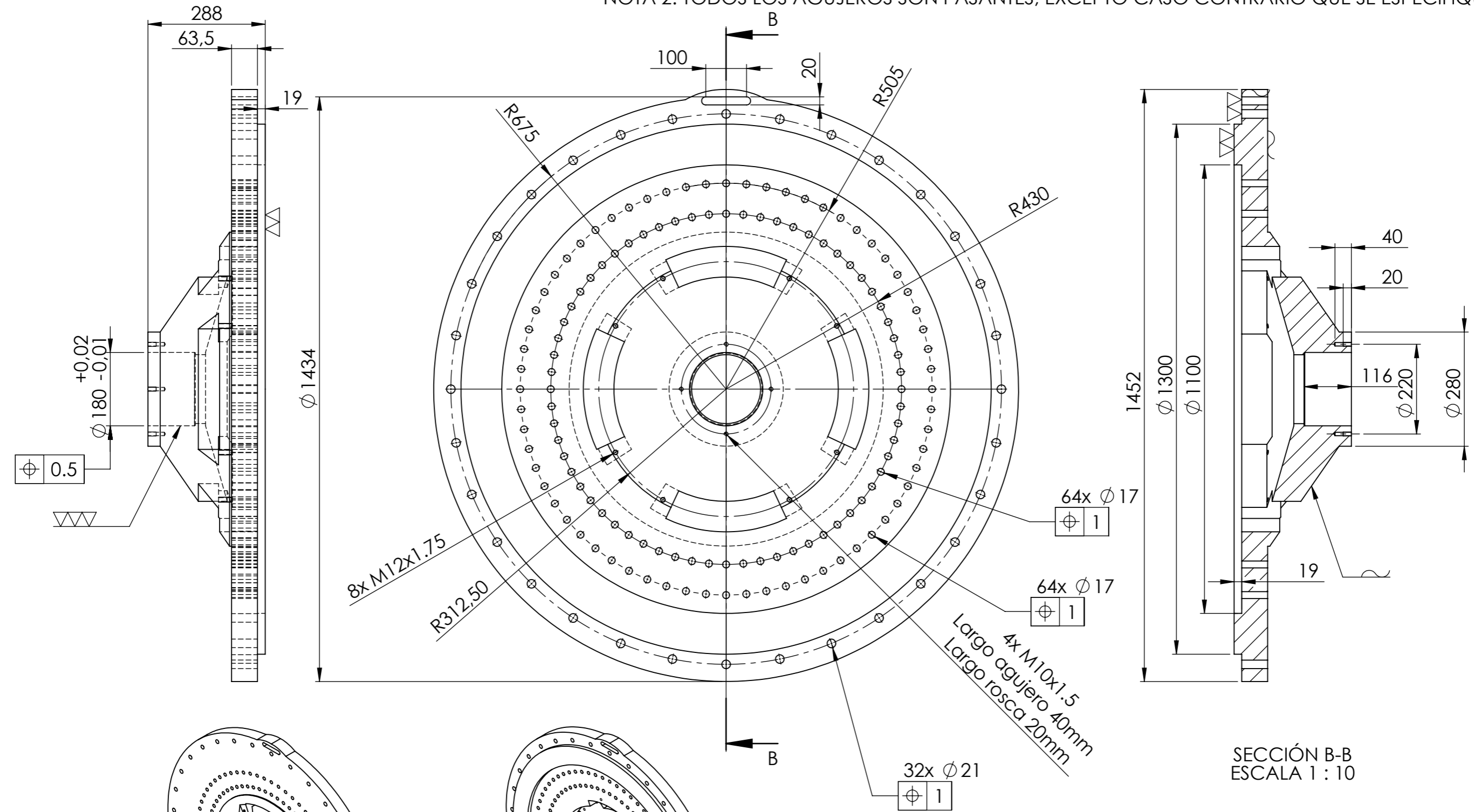
NOTA: PREVIO AL CROMADO SE DEBE OBTENER DUREZA SUPERFICIAL 60 HRC PROF. 0,2MM (en las caras a cromar)




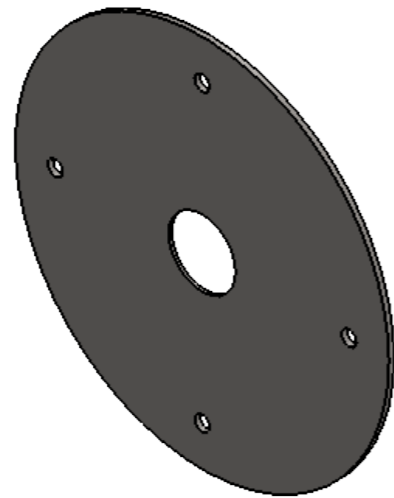
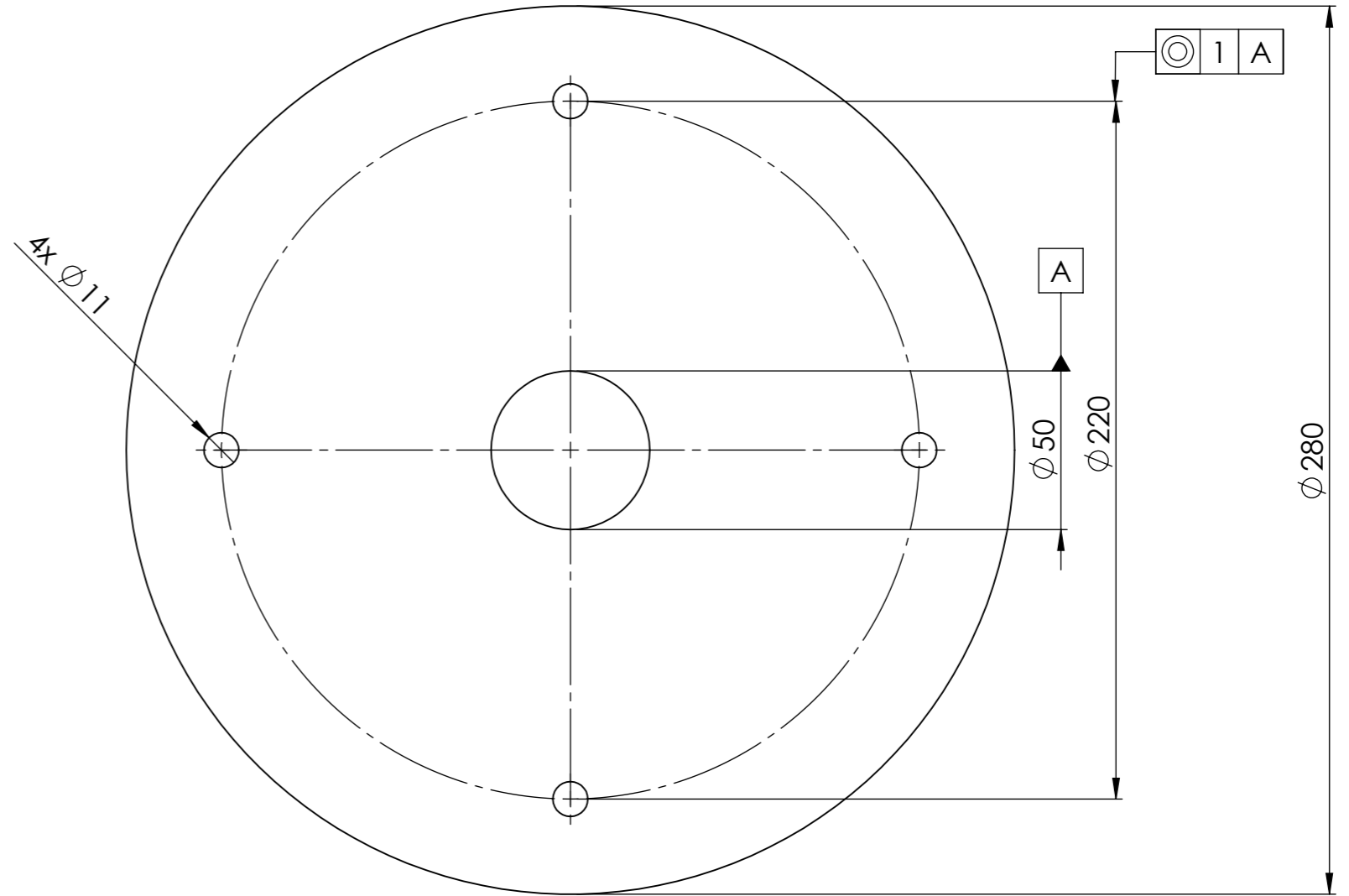
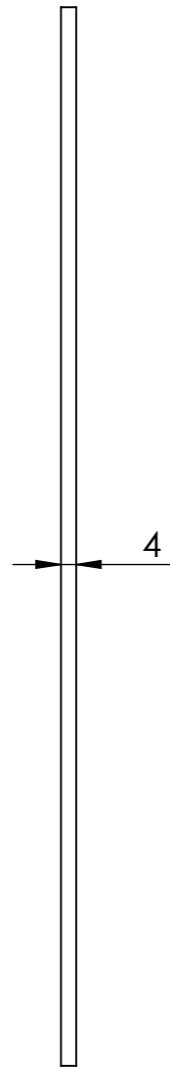
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	2/3/2021			PROYECTO FINAL	
		REVISÓ:	2/3/2021			DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5		MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4		Fundición nodular	7.55
>400	±0,5	±3				DENOMINACIÓN:	TRATAMIENTO TÉRMICO
ÁNGULOS	±1°	±1°				SEGMENTO DE MATRIZ	DEFINE PROVEEDOR
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:	64			N°	HOJA:
						20.05.2.1-01	1/7

NOTA IMPORTANTE: COMO COMPLEMENTO A ESTE PLANO, EL PROVEEDOR RECIBIRÁ UN ARCHIVO DIGITAL DE LA PIEZA EN 3D, PARA FACILITARLE EL DISEÑO DE SU PROCESO PRODUCTIVO.

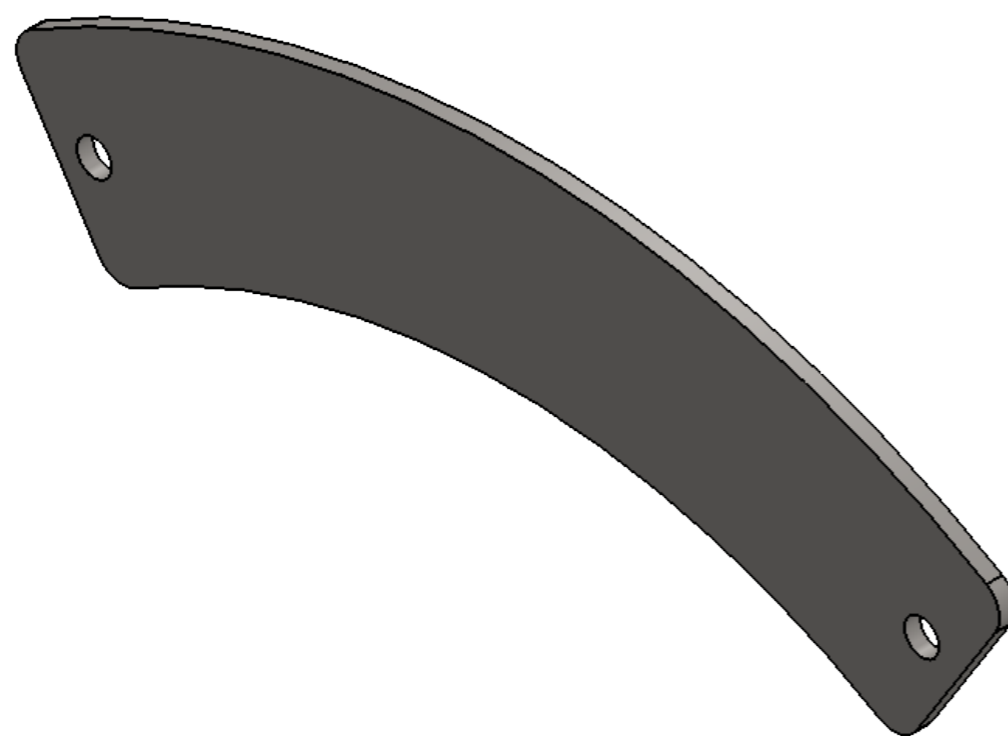
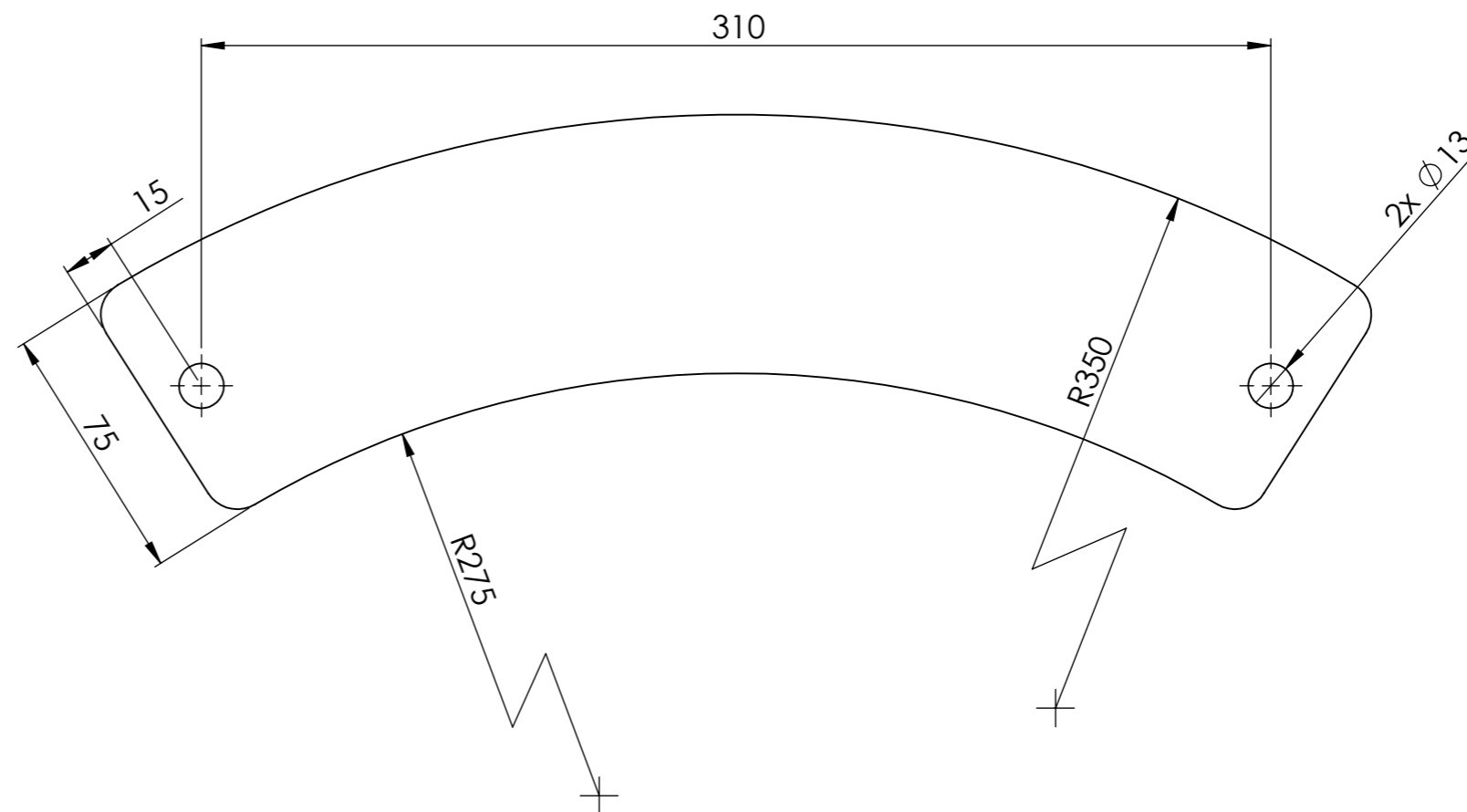
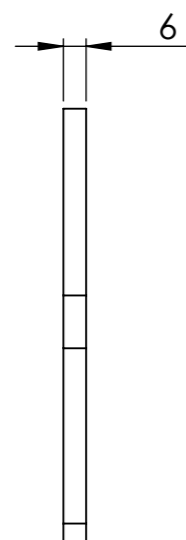
NOTA 2: TODOS LOS AGUJEROS SON PASANTES, EXCEPTO CASO CONTRARIO QUE SE ESPECIFIQUE


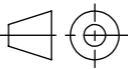


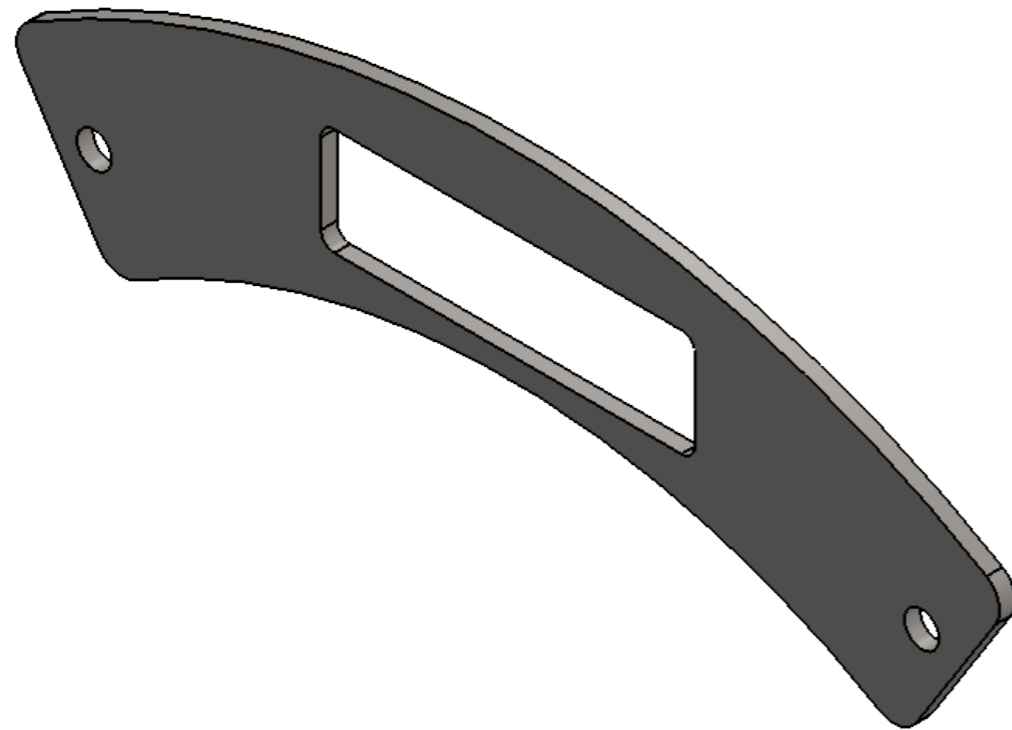
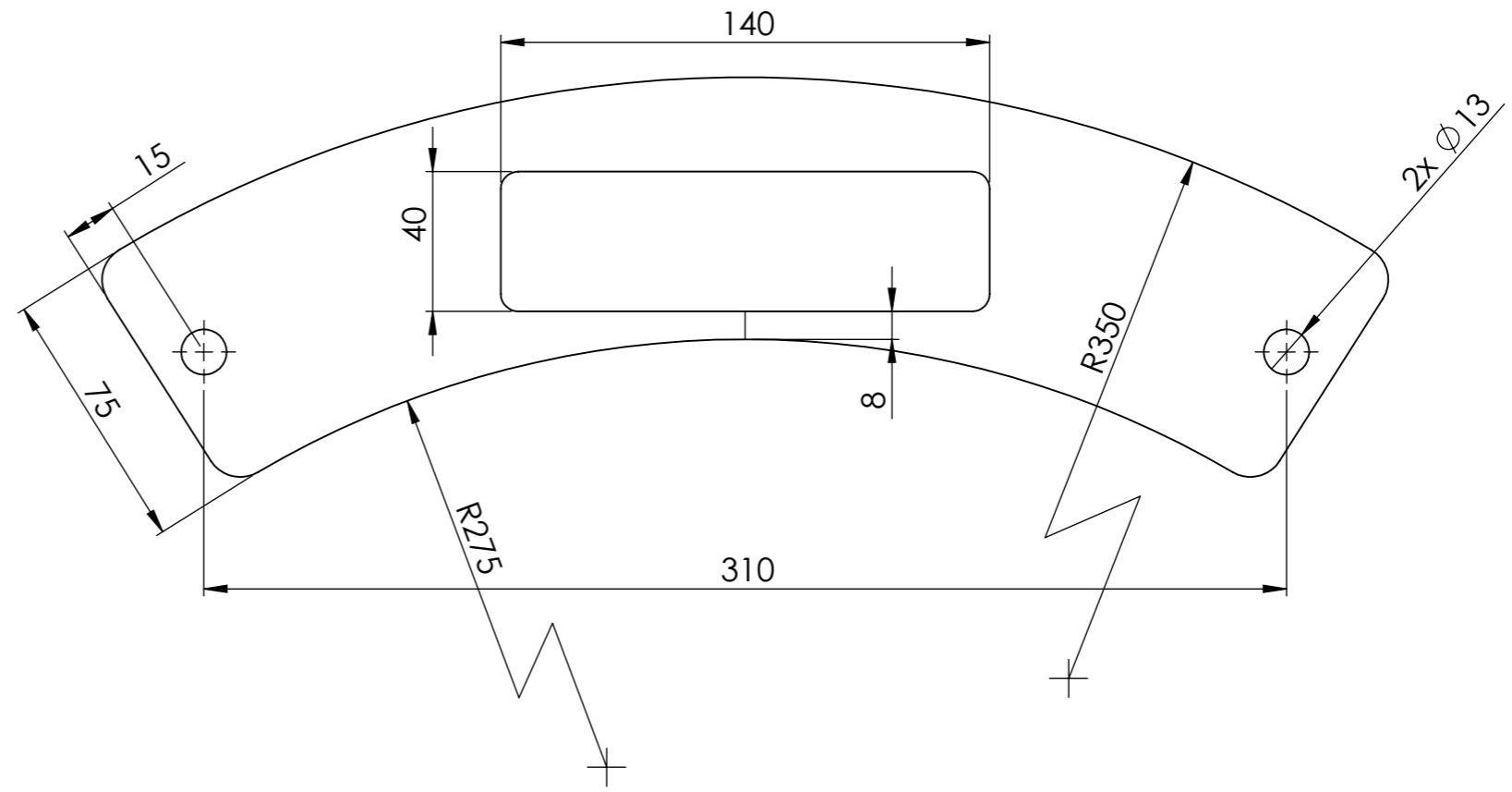
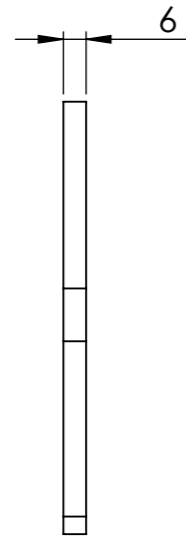
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 2/3/2021		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 2/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO		
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:20	MATERIAL: Fund. nodular 80-55-06	PESO(KG.): 865
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	TRATAMIENTO TÉRMICO -	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN: TAPA DE MATRIZ	
ÁNGULOS	±1°	±1°		Nº 20.05.2.1-02	
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1	HOJA: 2/7	


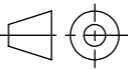


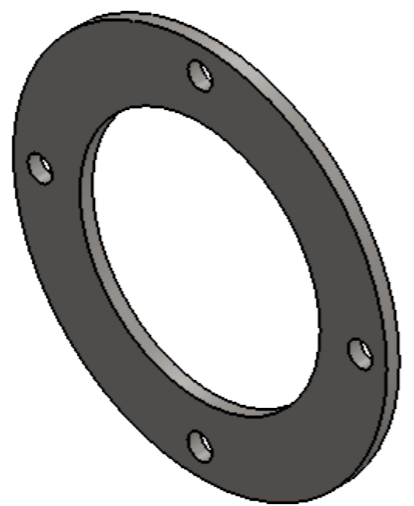
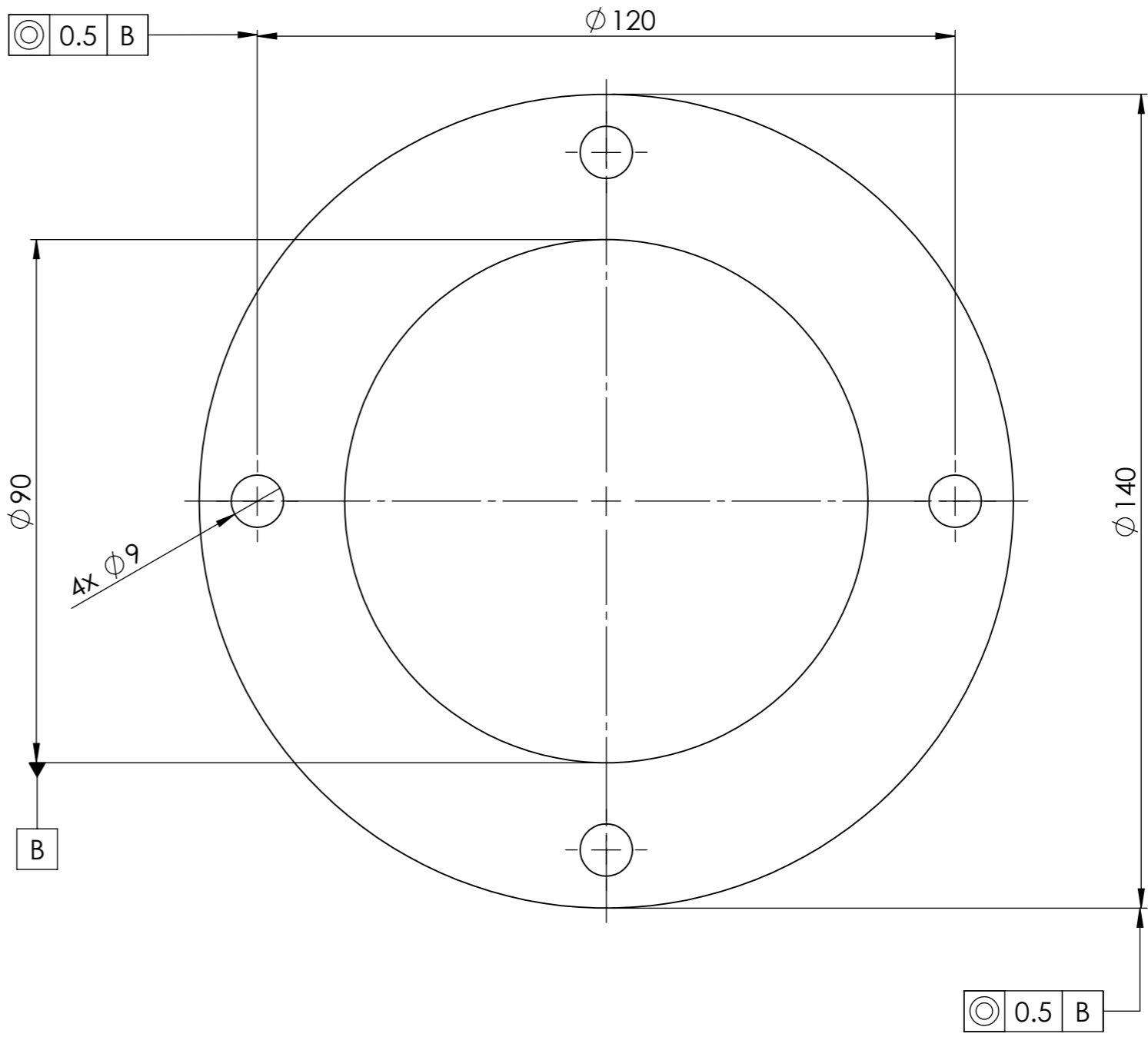
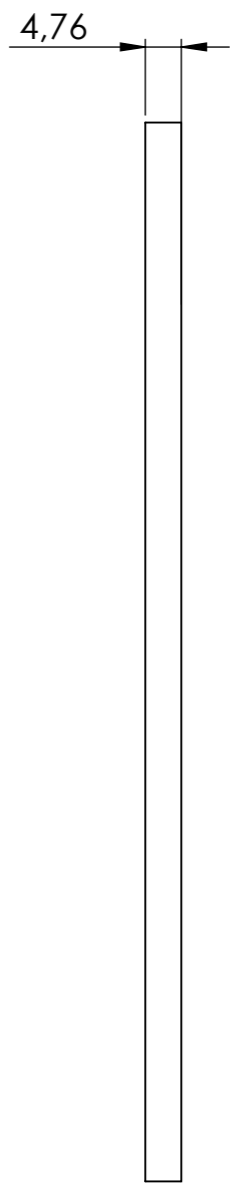
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	2/3/2021		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	2/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.):	1.58	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2				
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°	20.05.2.1-03	HOJA:
ÁNGULOS	±1°	±1°		CANTIDAD:	1			
MEDIDAS EN MM								


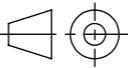


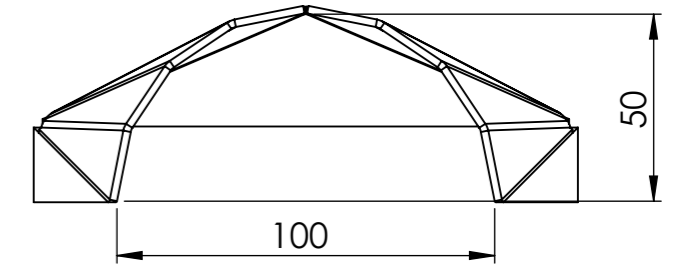
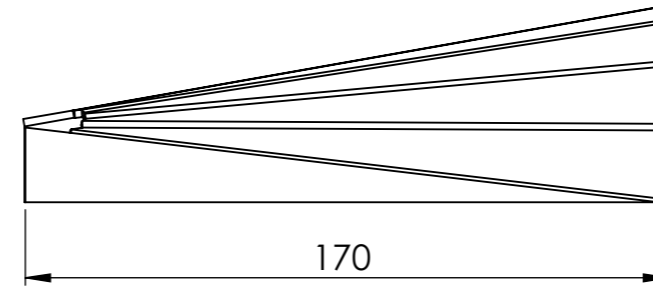
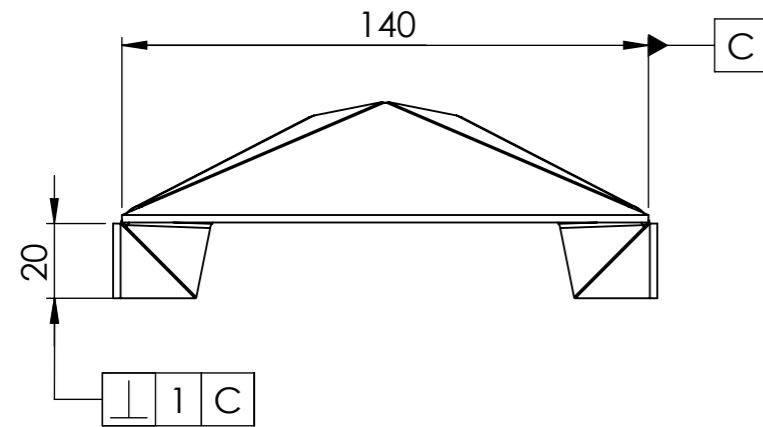
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	2/3/2021		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	2/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	0.97	-	
>400	±0,5	±3		CANTIDAD:	DENOMINACIÓN:			N°
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM								4/7



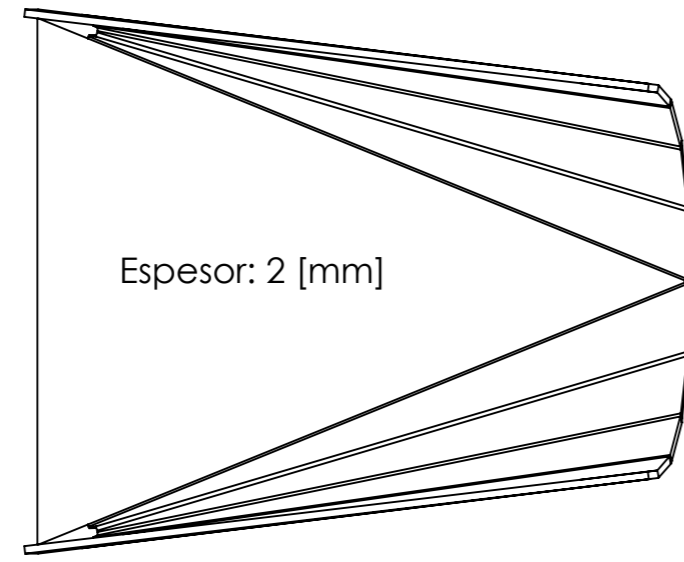
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 2/3/2021		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 2/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	MATERIAL: SAE 1010 DENOMINACIÓN:	PESO(KG.): 0.97 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.2.1.1-04 HOJA: 5/7
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2			
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4			
>400	±0,5	±3				
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD: 1			
MEDIDAS EN MM						



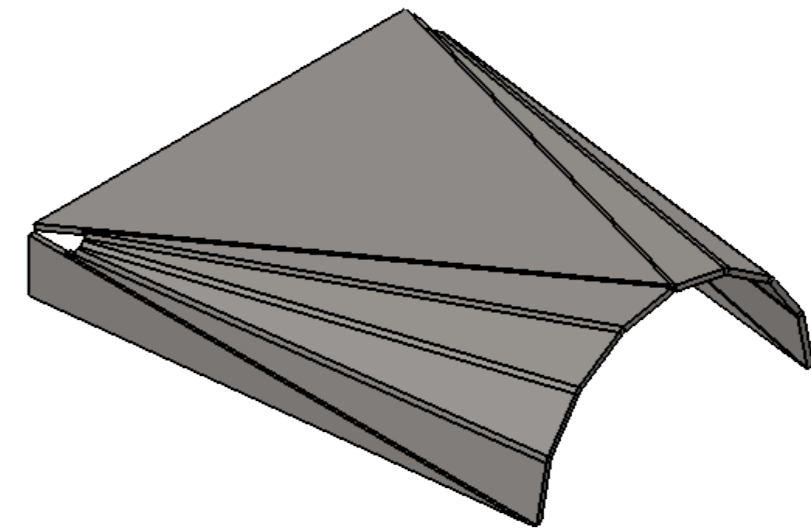
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	2/3/2021			PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	2/3/2021			DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		SAE 1010	PESO(KG.): 0.33	TRATAMIENTO TÉRMICO -	N° 20.05.2.1.1-06	HOJA: 6/7
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:							
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:1						
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4						
>400	±0,5	±3				DENOMINACIÓN:				
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD:							
MEDIDAS EN MM			I							


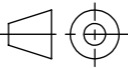


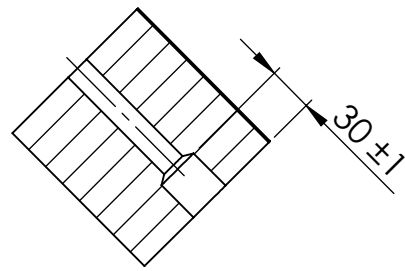
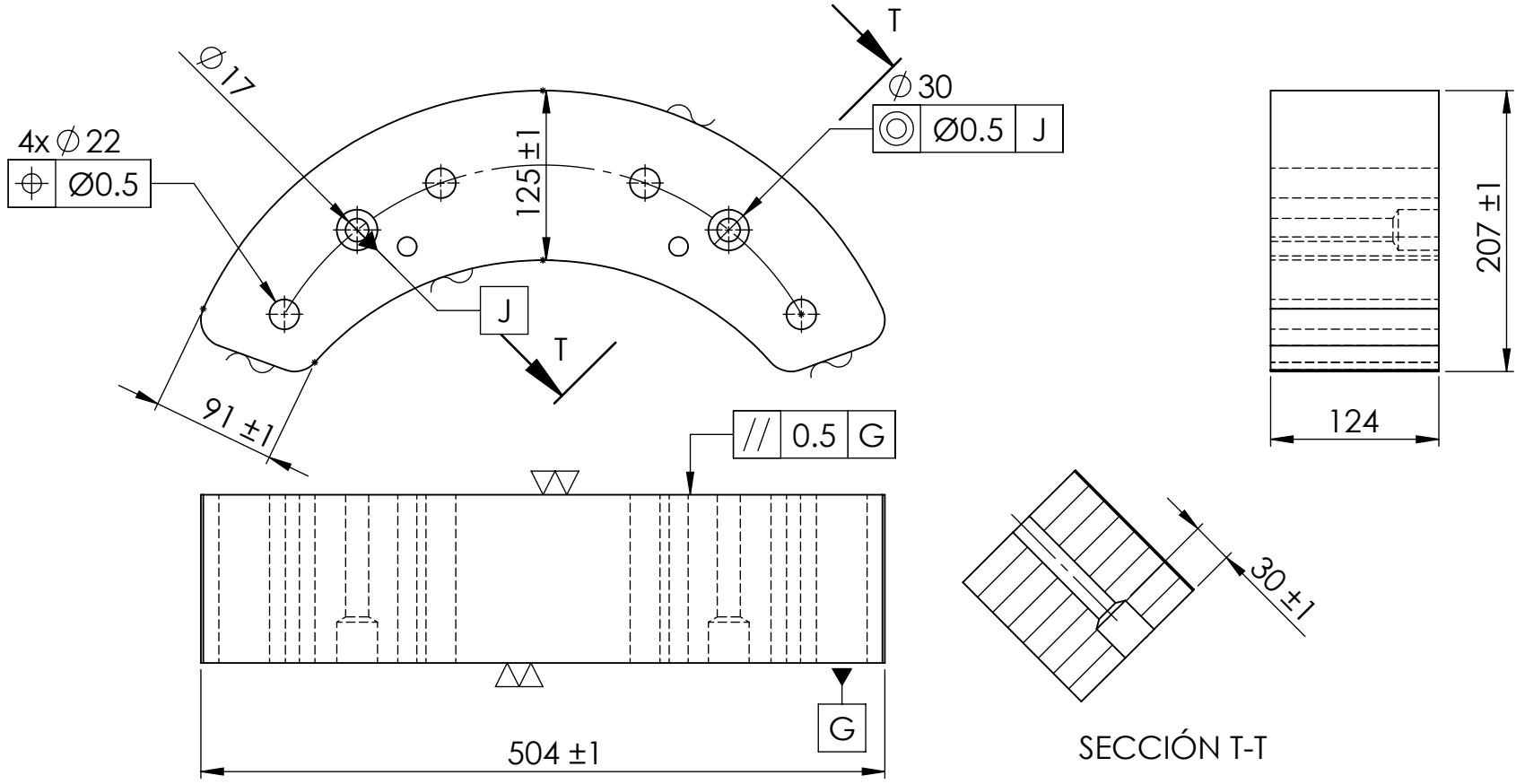
CHAPA DESARROLLADA



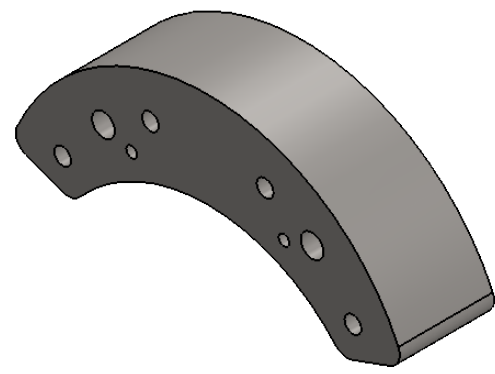
Espesor: 2 [mm]



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 2/3/2021		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 2/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:2 MATERIAL: SAE 1010 DENOMINACIÓN:	PESO(KG.): 0.46 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.2.1.1-07
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL: SAE 1010 DENOMINACIÓN:	PESO(KG.): 0.46 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.2.1.1-07
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4			
>400	±0,5	±3		CANTIDAD: 2 MEDIDAS EN MM	HOJA: 7/7	
ÁNGULOS	±1°	±1°				CANTIDAD: 2 MEDIDAS EN MM
				CANTIDAD: 2 MEDIDAS EN MM	HOJA: 7/7	
						CANTIDAD: 2 MEDIDAS EN MM



SECCIÓN T-T



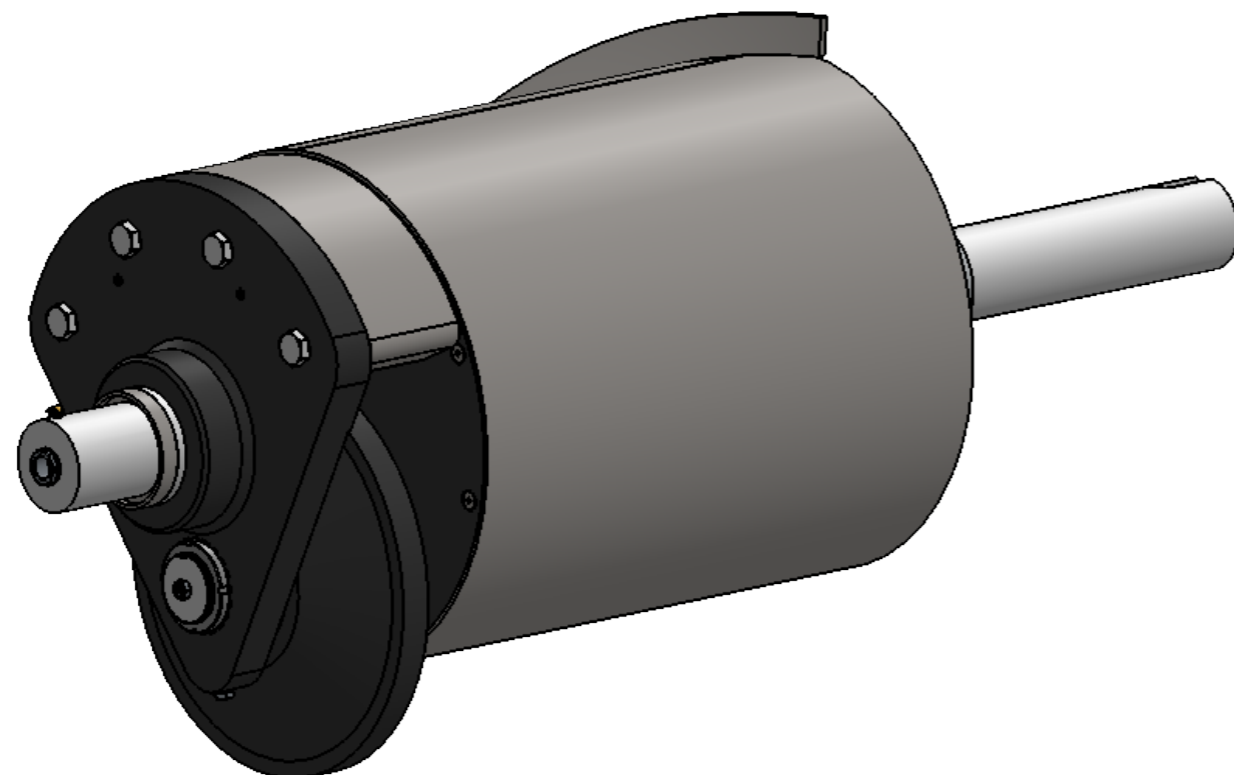
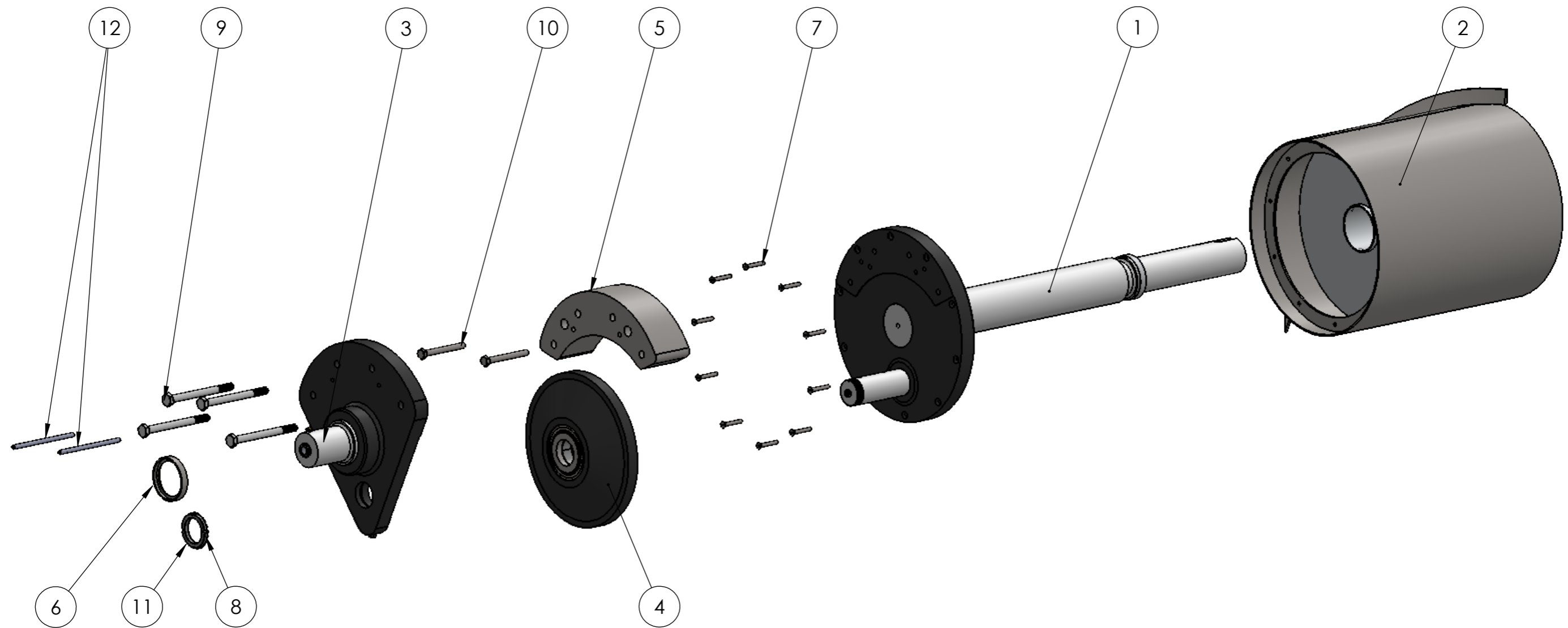
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	17/3/2021
			REVISÓ:	17/3/2021
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:	
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4
>400	±0,5	±3		
ÁNGULOS	±1°	±1°		
			CANTIDAD:	1
MEDIDAS EN MM				



PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS

MATERIAL: SAE 1010 PESO(KG.): 55.67 TRATAMIENTO TÉRMICO: -

DENOMINACIÓN: - N° 20.05.2.2-01 HOJA: 7/7

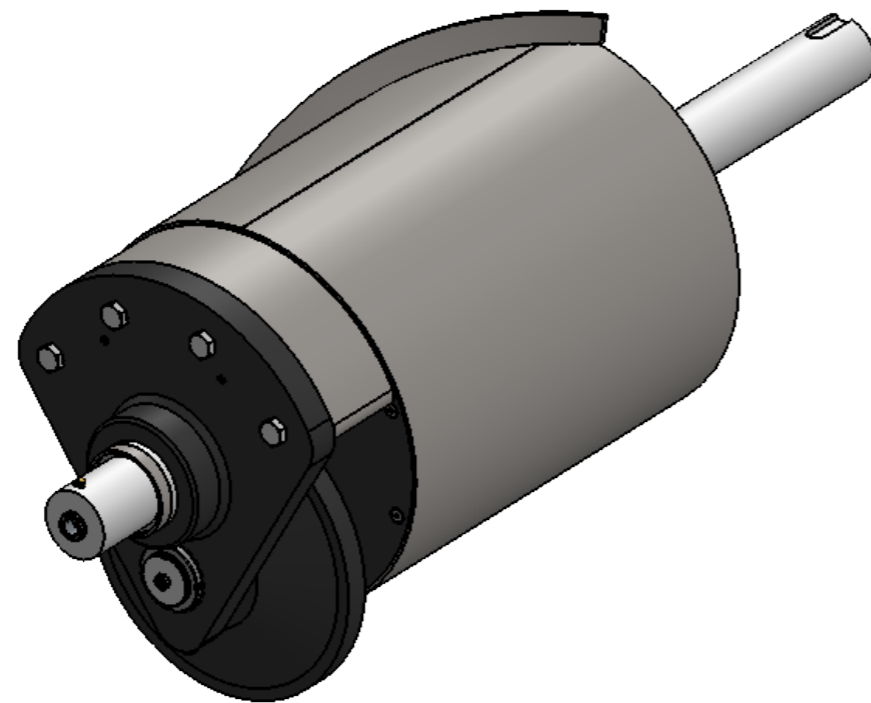
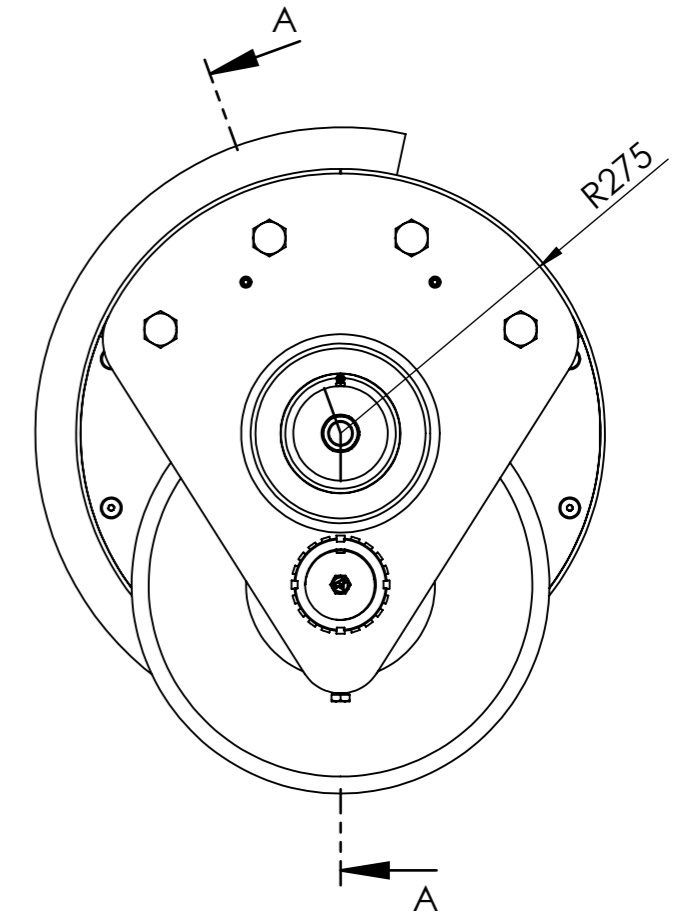
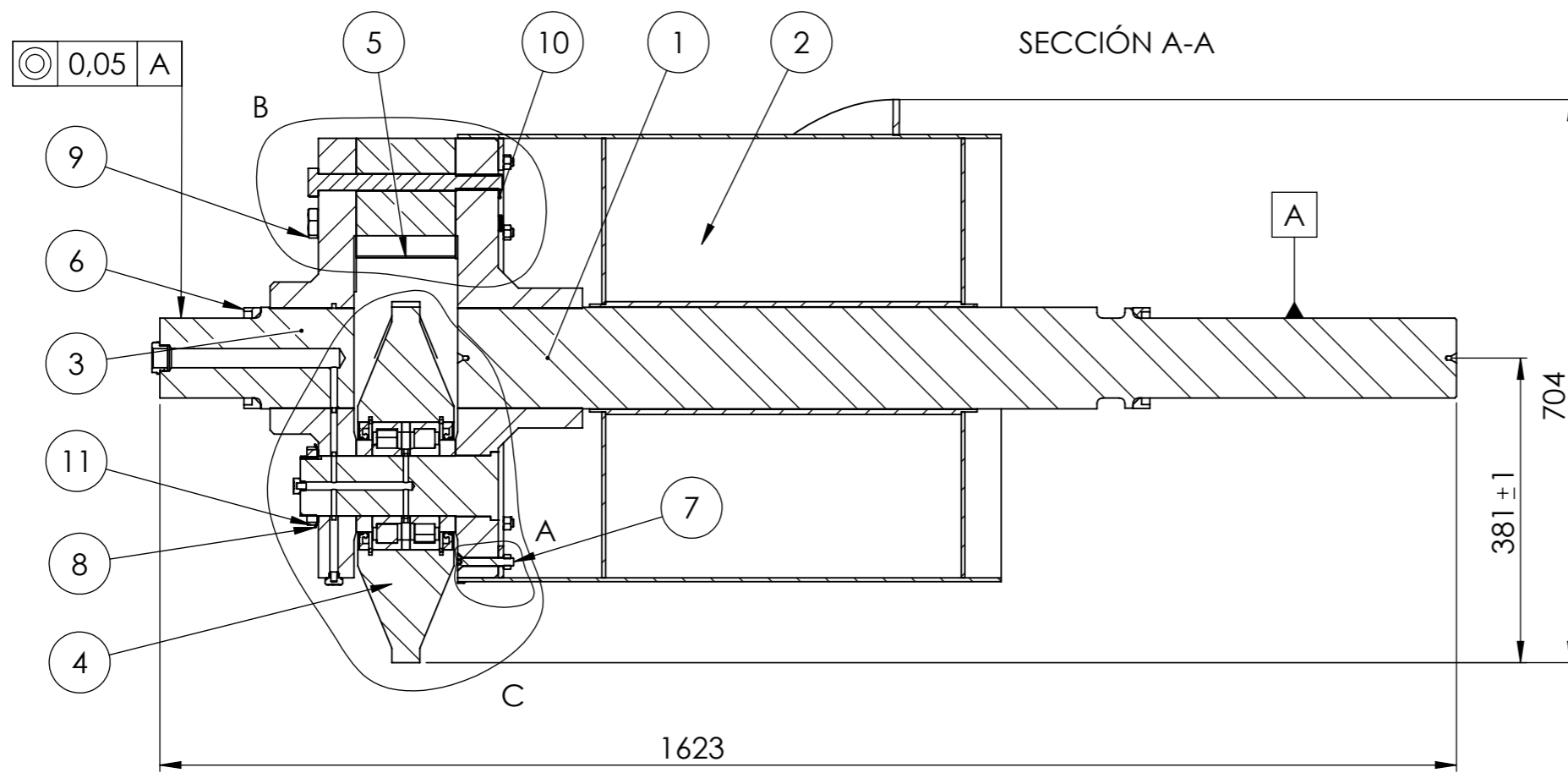


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.1	1		Eje principal + masa trasera + eje rueda
2	20.05.2.2.2	1		Alimentador
3	20.05.2.2.3	1		Masa delantera + eje delantero
4	20.05.2.2.4	1		Rueda compresora
5	20.05.2.2-01	1	SAE 1010	Media luna
6	20.05.2.2-02	1	SAE 1010	Anillo respaldo rodamiento delantero
7	Allen cab fresada M10x1,5x70	10	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 34 Nm. Utilizar traba roscas
8	Arandela MB 15	1		
9	Bulon cab exag M20x2,5x230	4	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 350 Nm. Utilizar traba roscas
10	Bulon cab. exag. M16x2x150	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm
11	Tuerca KM 15	1		Torque de apriete: 120 Nm.
12	Espina cilíndrica DIN7979 Ø12x225 M6x20	2		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	31/3/2021	
		REVISÓ:	31/3/2021	
ENSAMBLES		ALUMNO:	FRANCO COMETTO	
0 a 20	±1	NORMAS:		
>20	±2	ESCALA:	1:12	MATERIAL:
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	PESO(KG.):
>500	±4			512
ÁNGULOS	±1°			TRATAMIENTO TÉRMICO
				-
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:	1	
			DENOMINACIÓN:	Nº
			ROTOR COMPRESOR	20.05.2.2 - A
				HOJA:
				1/8

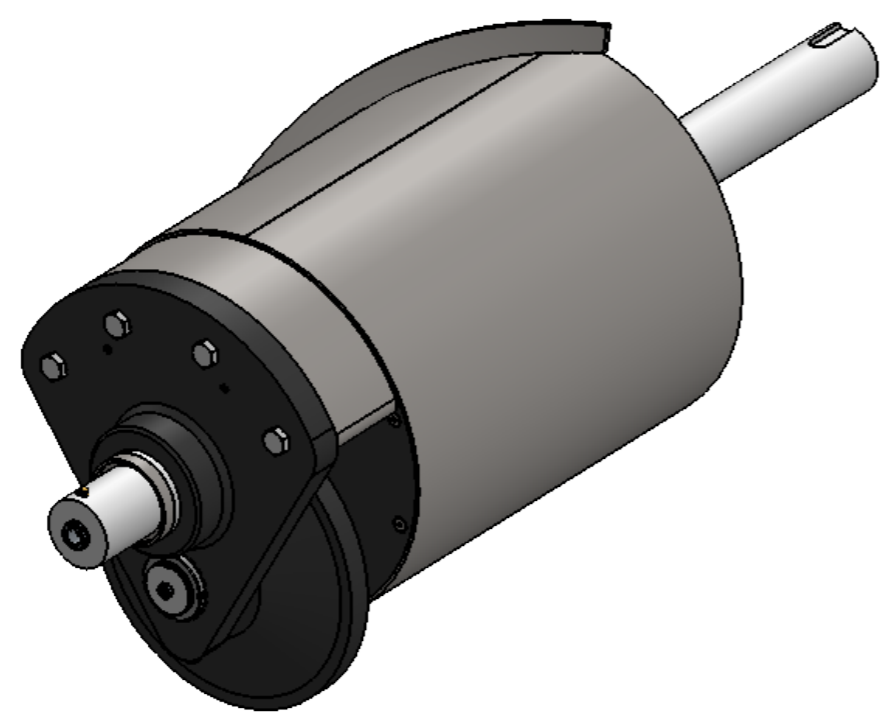
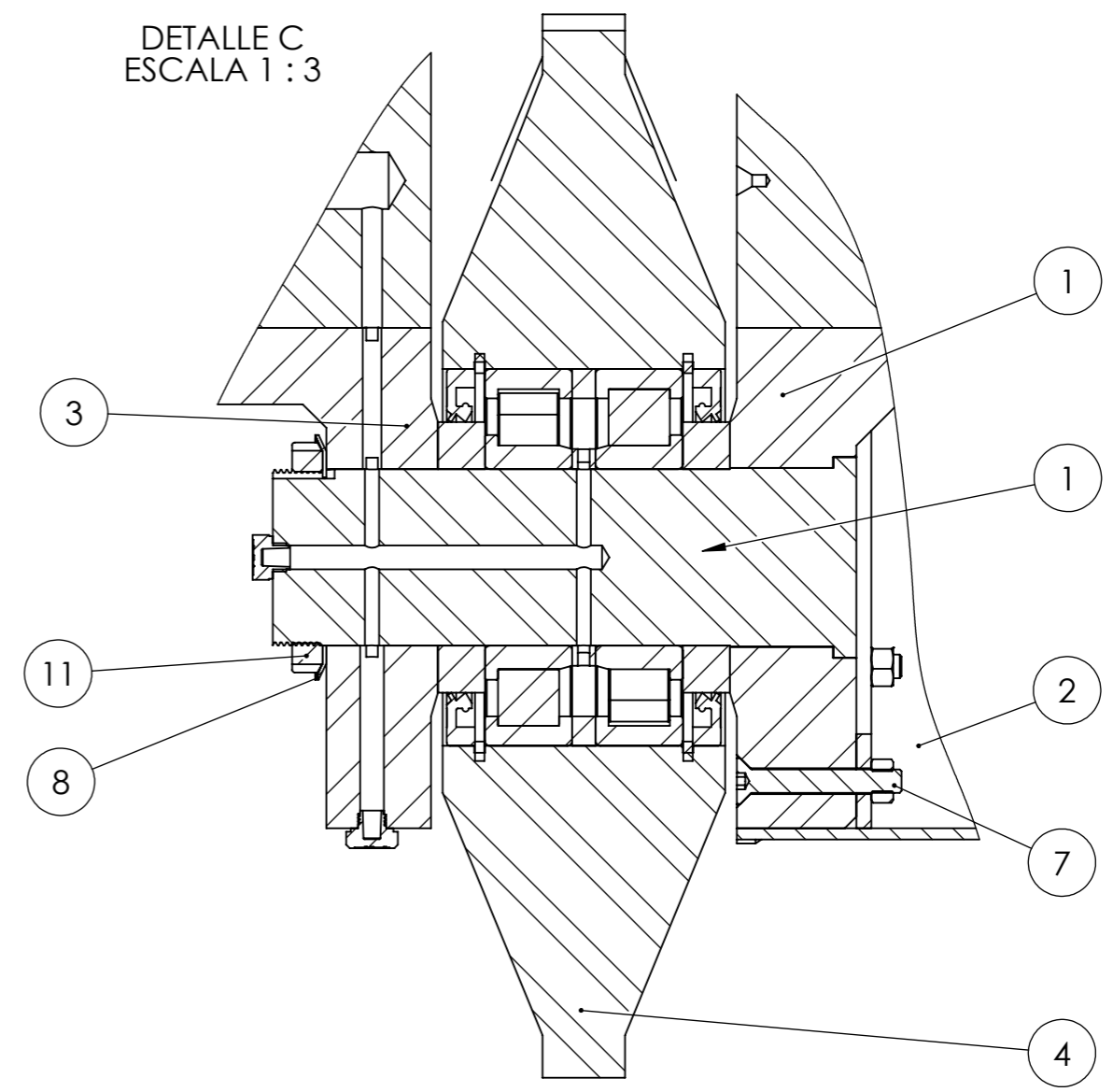
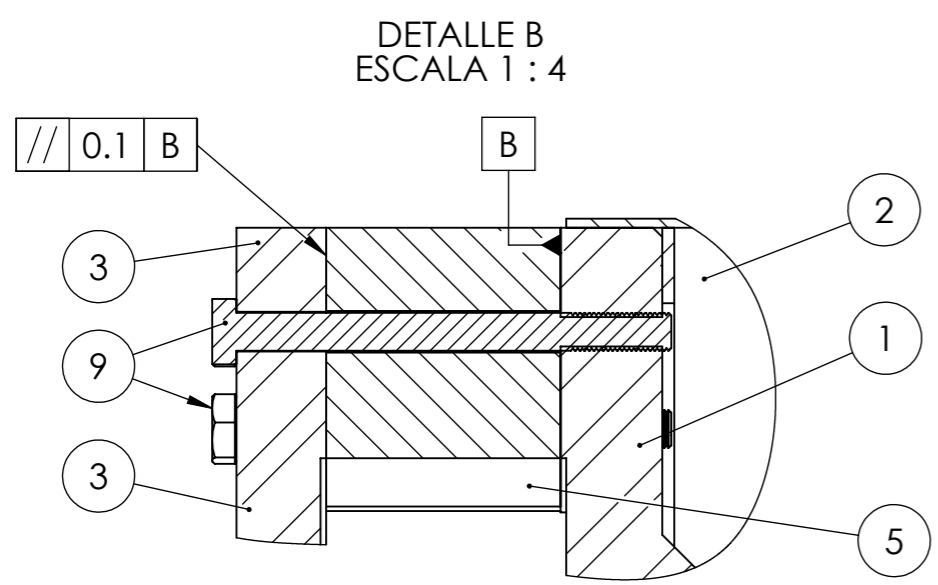
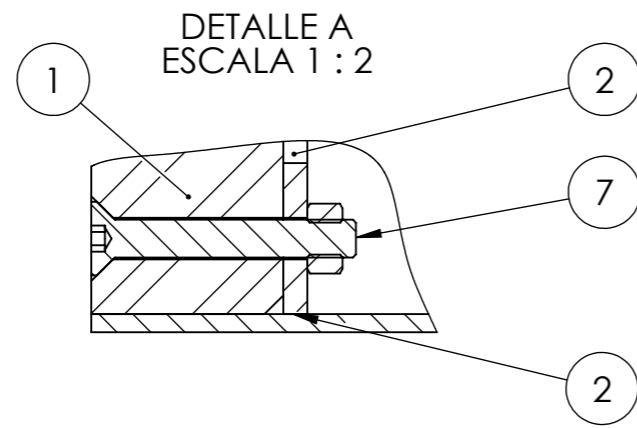


PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS


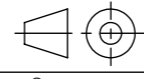


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.1	1		Eje principal + masa trasera + eje rueda
2	20.05.2.2.2	1		Alimentador
3	20.05.2.2.3	1		Masa delantera + eje delantero
4	20.05.2.2.4	1		Rueda compresora
5	20.05.2.2-01	1	SAE 1010	Media luna
6	20.05.2.2-02	1	SAE 1010	Presentar para luego montar rodamiento
7	Allen cab fresada M10x1,5x70	10	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 34 Nm. Utilizar traba roscas
8	Arandela MB 15	1		
9	Bulon cab exag M20x2,5x230	4	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 350 Nm. Utilizar traba roscas
10	Bulon cab. exag. M16x2x150	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm
11	Tuerca KM 15	1		Torque de apriete: 120 Nm
12	Espina cilíndrica DIN7979 Ø12x225 M6x20	2		

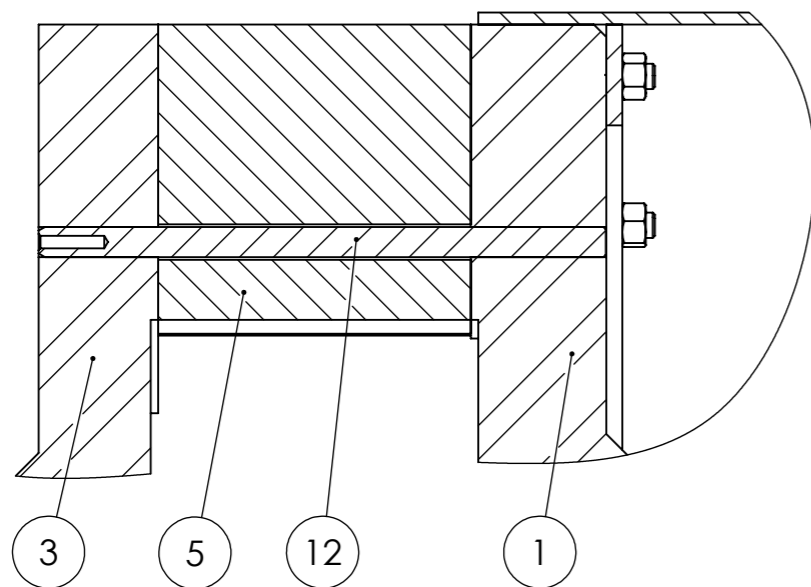
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	31/3/2021		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	31/3/2021			
		ENSAMBLER:	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		
0 a 20	±1	NORMAS:			MATERIAL:	PESO(KG.):
>20	±2	ESCALA:	1:8	-		512
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	-	DENOMINACIÓN:	TFRAMIENTO TÉRMICO
>500	±4					
ÁNGULOS	±1°	CANTIDAD:				
MEDIDAS EN MM		1			ROTOR COMPRESOR	Nº
						20.05.2.2 - B
						HOJA: 2/8



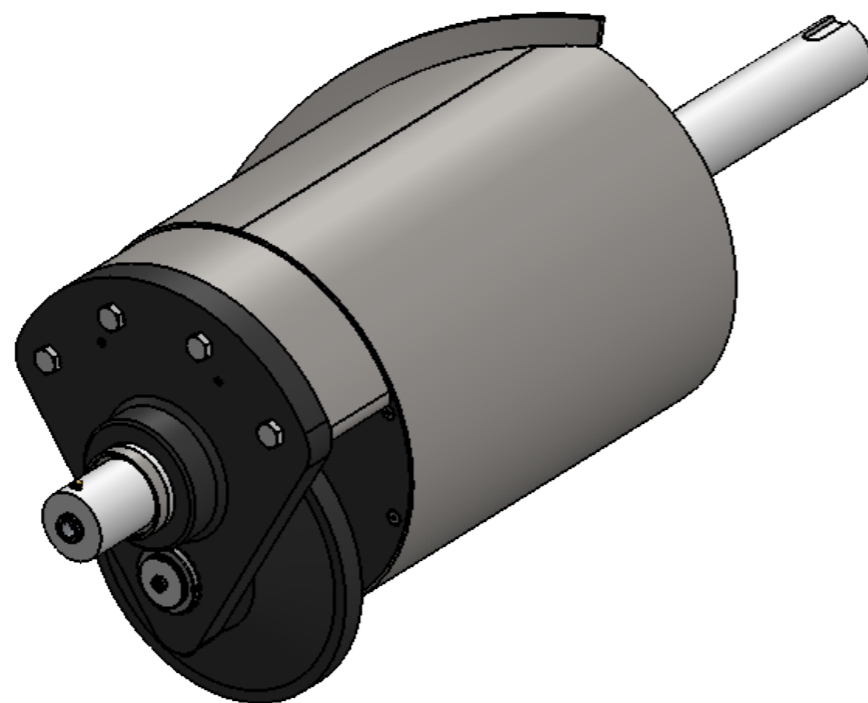
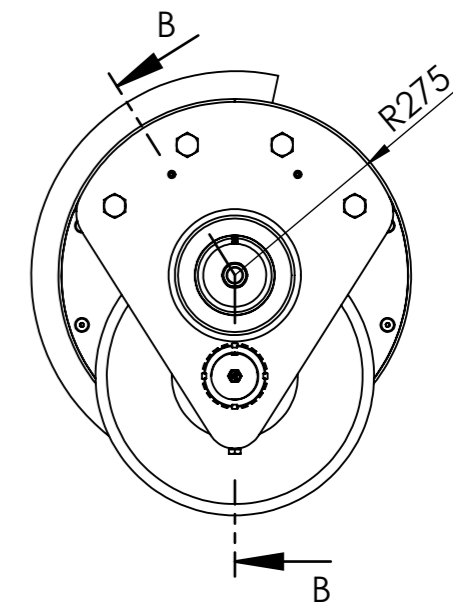
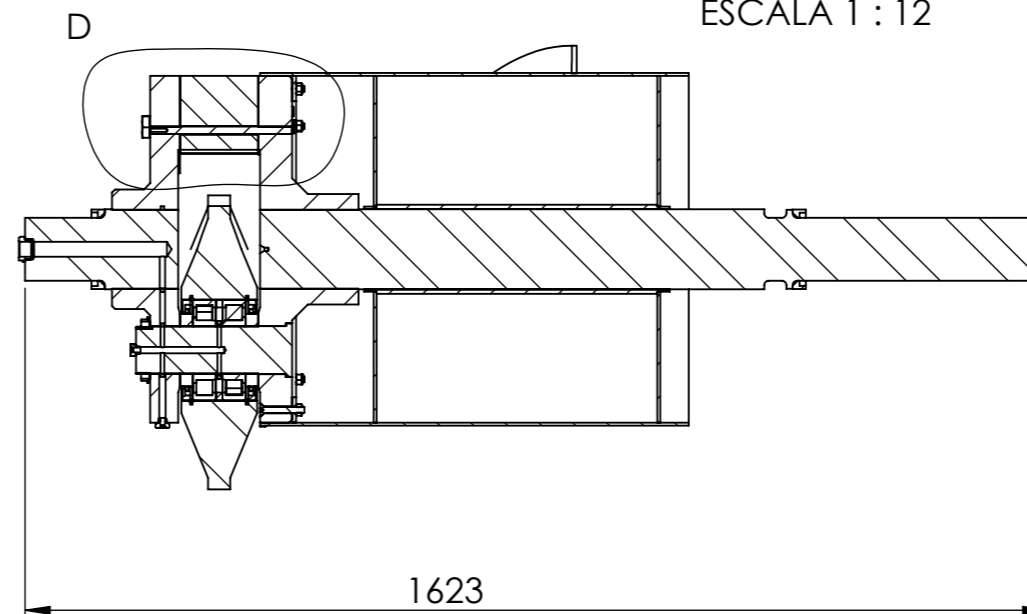
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.1	1		Eje principal + masa trasera + eje rueda
2	20.05.2.2.2	1		Alimentador
3	20.05.2.2.3	1		Masa delantera + eje delantero
4	20.05.2.2.4	1		Rueda compresora
5	20.05.2.2-01	1	SAE 1010	Media luna
6	20.05.2.2-02	1	SAE 1010	Anillo respaldo rodamiento delantero
7	Allen cab fresada M10x1,5x70	10	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 34 Nm. Utilizar traba roscas
8	Arandela MB 15	1		
9	Bulon cab exag M20x2,5x230	4	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 350 Nm. Utilizar traba roscas
10	Bulon cab. exag. M16x2x150	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180 Nm.
11	Tuerca KM 15	1		Torque de apriete: 120 Nm
12	Espina cilíndrica DIN7979 Ø12x225 M6x20	2		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 31/3/2021		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 31/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TREATAMIENTO TÉRMICO
>150	±3	FORMATO: DIN A4	-	512	-
>500	±4		DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1º		ROTOR COMPRESOR		20.05.2.2 - C
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:			HOJA:
		1			3/8

DETALLE D
ESCALA 1 : 3



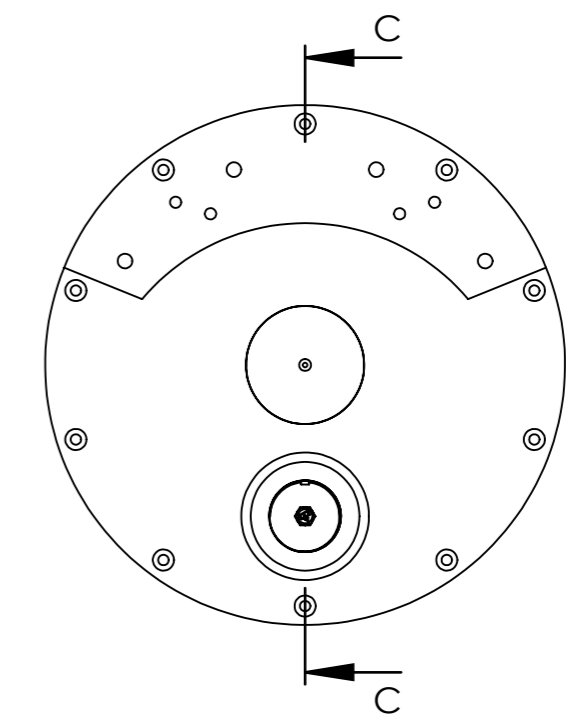
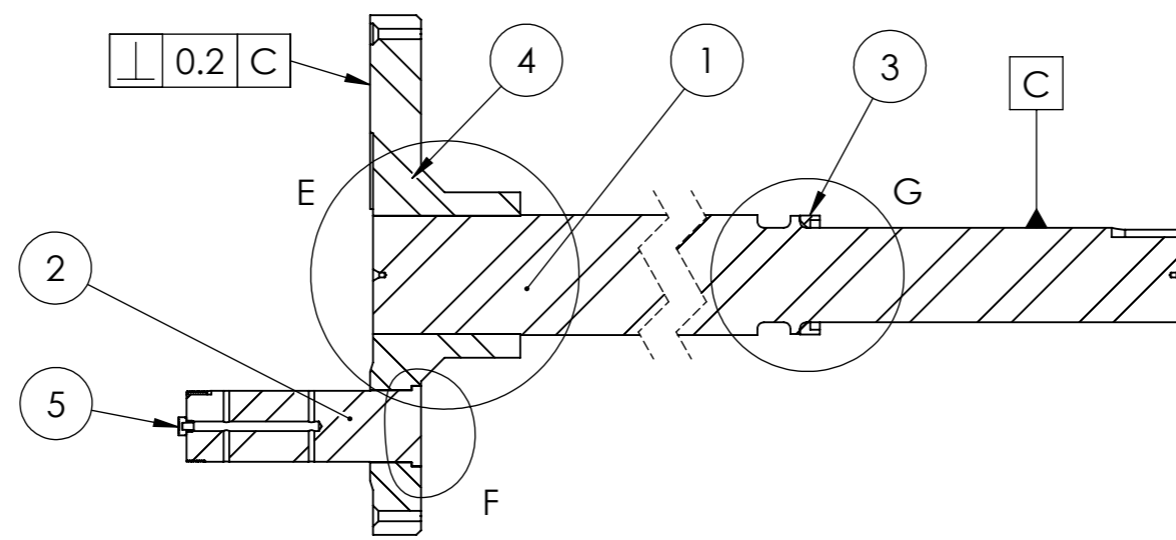
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 12



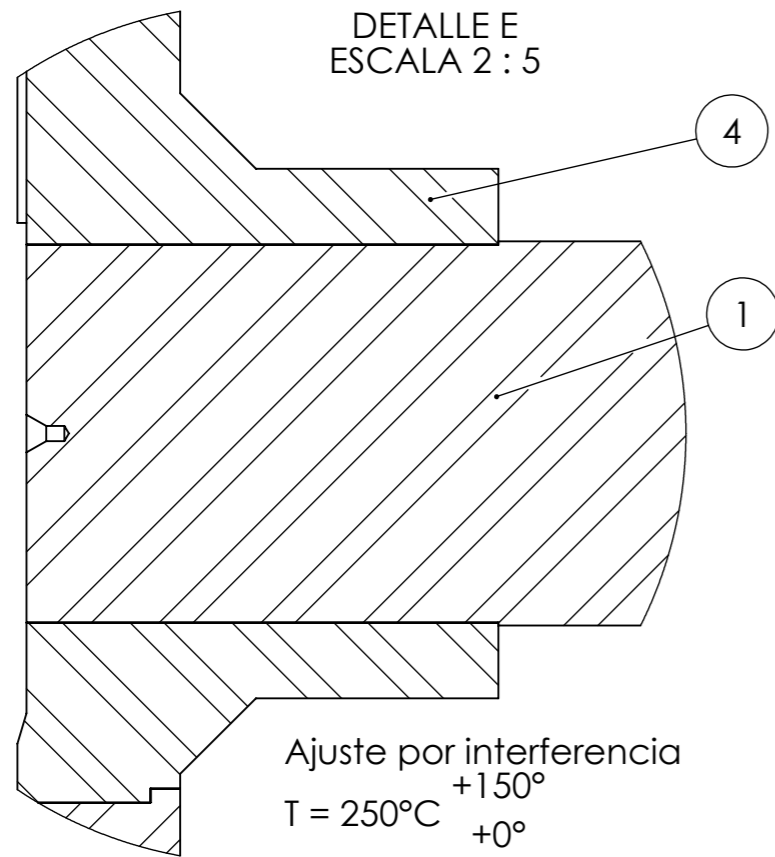
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.1	1		Eje principal + masa trasera + eje rueda
2	20.05.2.2.2	1		Alimentador
3	20.05.2.2.3	1		Masa delantera + eje delantero
4	20.05.2.2.4	1		Rueda compresora
5	20.05.2.2-01	1	SAE 1010	Media luna
6	20.05.2.2-02	1	SAE 1010	Presentar para luego montar rodamiento
7	Allen cab fresada M10x1,5x70	10	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 34 Nm. Utilizar traba roscas
8	Arandela MB 15	1		
9	Bulon cab exag M20x2,5x230	4	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 350 Nm. Utilizar traba roscas
10	Bulon cab. exag. M16x2x150	2	Grado 8.8 o superior	Torque de apriete: 180Nm
11	Tuerca KM 15	1		Torque de apriete: 120 Nm
12	Espina cilíndrica DIN7979 Ø12x225 M6x20	2		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	31/3/2021		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	31/3/2021			
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
	ENSAMBLES	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA:	1:8	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4	-	512	-
>150	±3					
>500	±4					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:	1	DENOMINACIÓN:		Nº
				ROTOR COMPRESOR		20.05.2.2 - D
						HOJA: 4/8

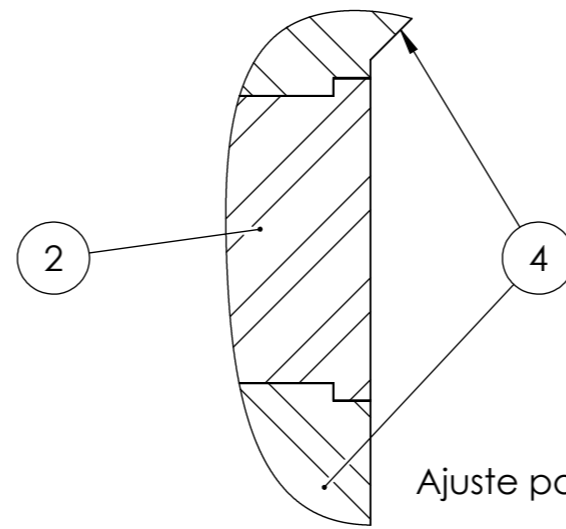
SECCIÓN C-C



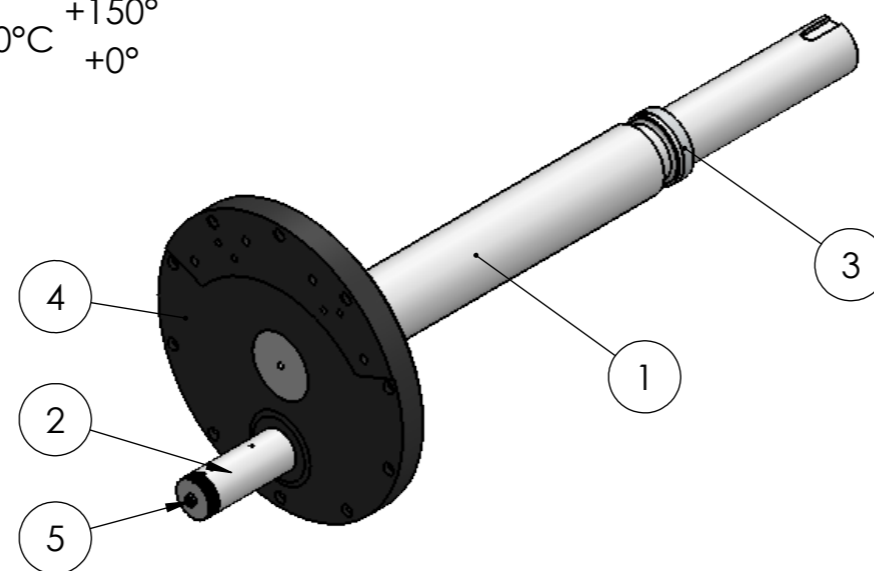
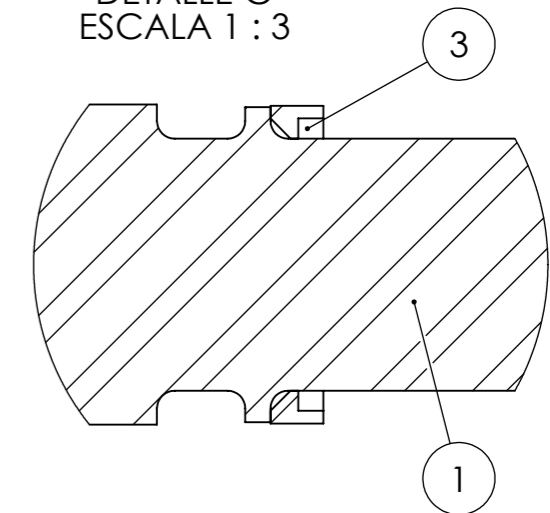
DETALLE E
ESCALA 2 : 5



DETALLE F
ESCALA 1 : 2



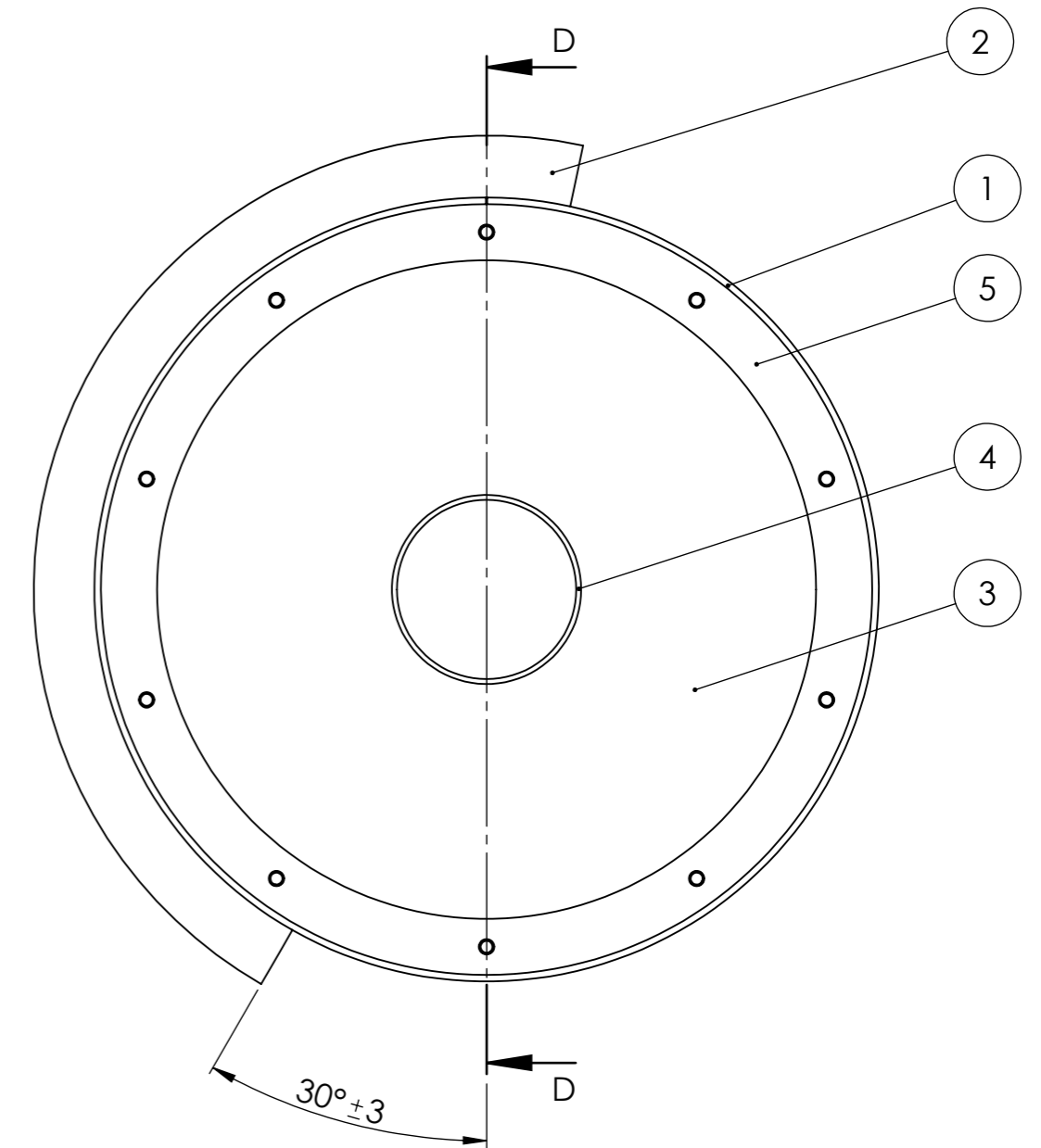
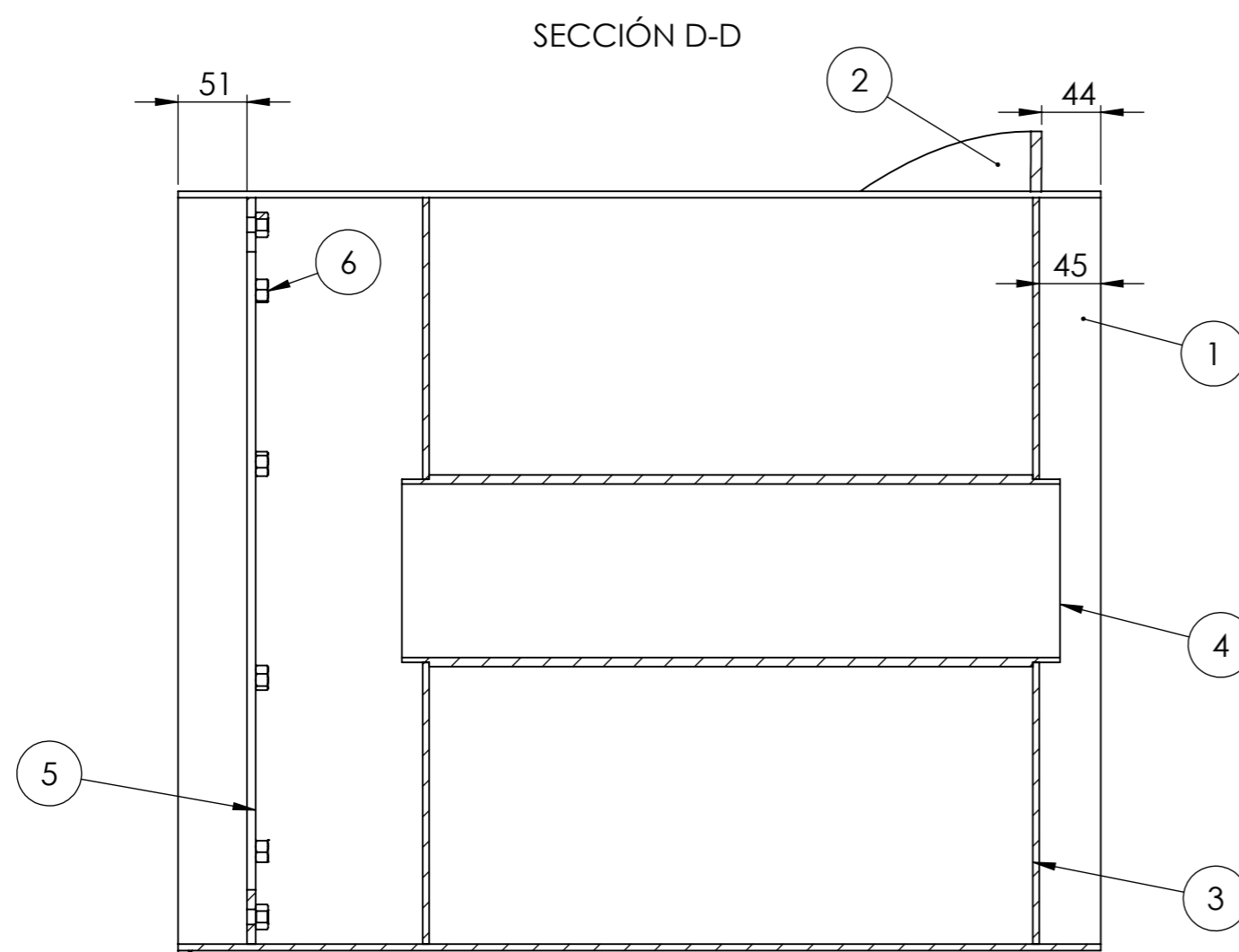
DETALLE G
ESCALA 1 : 3



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.1-01	1	SAE 4140 Bonificado	Eje principal
2	20.05.2.2.1-05	1	SAE 4140 Bonificado	Eje rueda compresora
3	20.05.2.2.1-07	1	SAE 1010	Presentar para luego montar rodamiento
4	20.05.2.2.1-09	1	ASTM A216 WCB	Masa trasera
5	Tapon roscado	1	AISI 304	

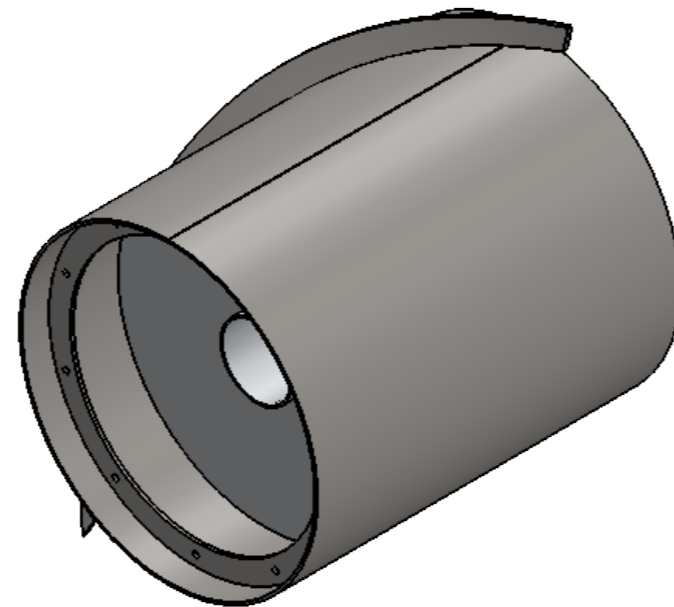
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ: 31/3/2021		PROYECTO FINAL		
	REVISÓ: 31/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
	ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:8	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO: DIN A4	-	193	-
>150	±3		DENOMINACIÓN:		
>500	±4		EJE PRINCIPAL + MASA TRASERA +		
ÁNGULOS	±1°		EJE RUEDA COMPRESORA	Nº	
		CANTIDAD:		20.05.2.2.1	HOJA:
MEDIDAS EN MM		1			5/8

SECCIÓN D-D



Orden de ensamble recomendado:

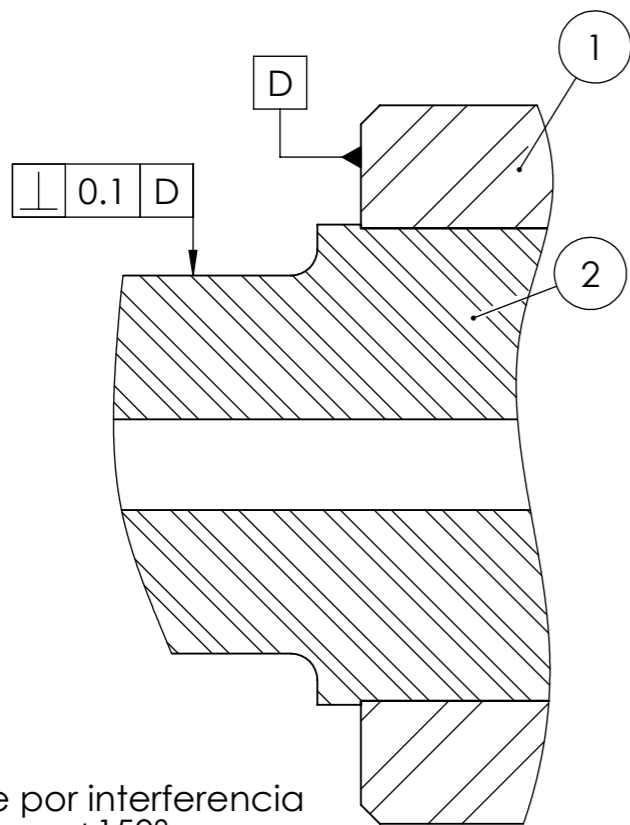
- Soldar piezas N°3 con pieza N°4 y luego soldar todo a la pieza N°1
- Soldar tuercas (N° 6) a pieza N°5 y luego soldar todo a la pieza N°1
- Soldar pieza N°2 a la pieza N°1



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.2-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.2.2-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.2.2-03	2	SAE 1010	
4	20.05.2.2.2-04	1	SAE 1010	
5	20.05.2.2.2-08	1	SAE 1010	
6	Tuerca M10x1,5	10		

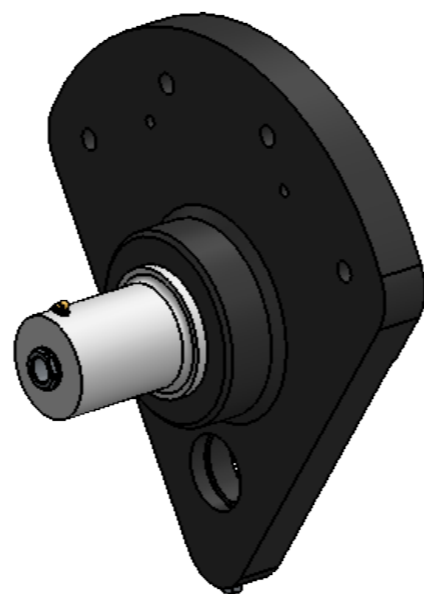
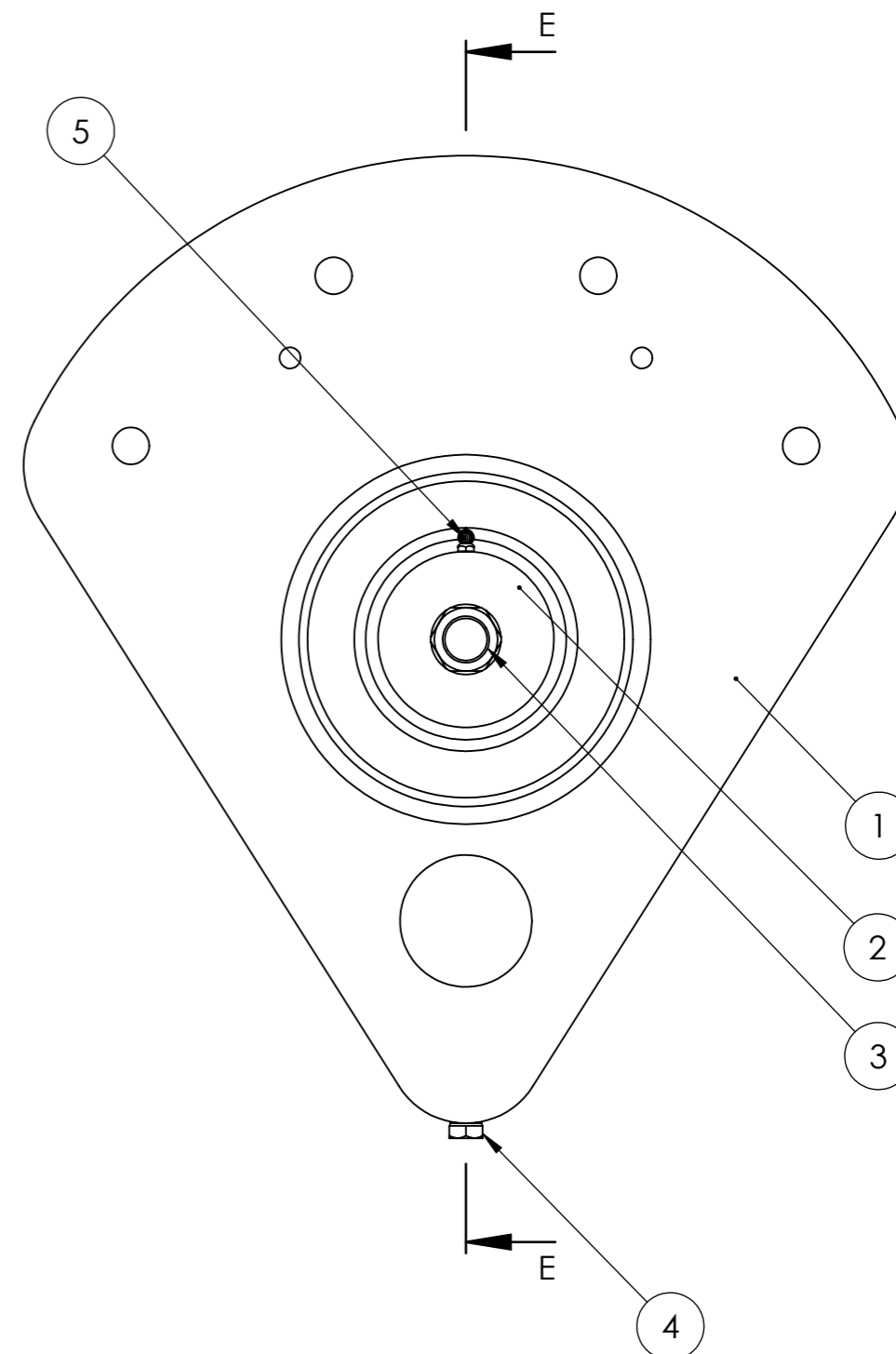
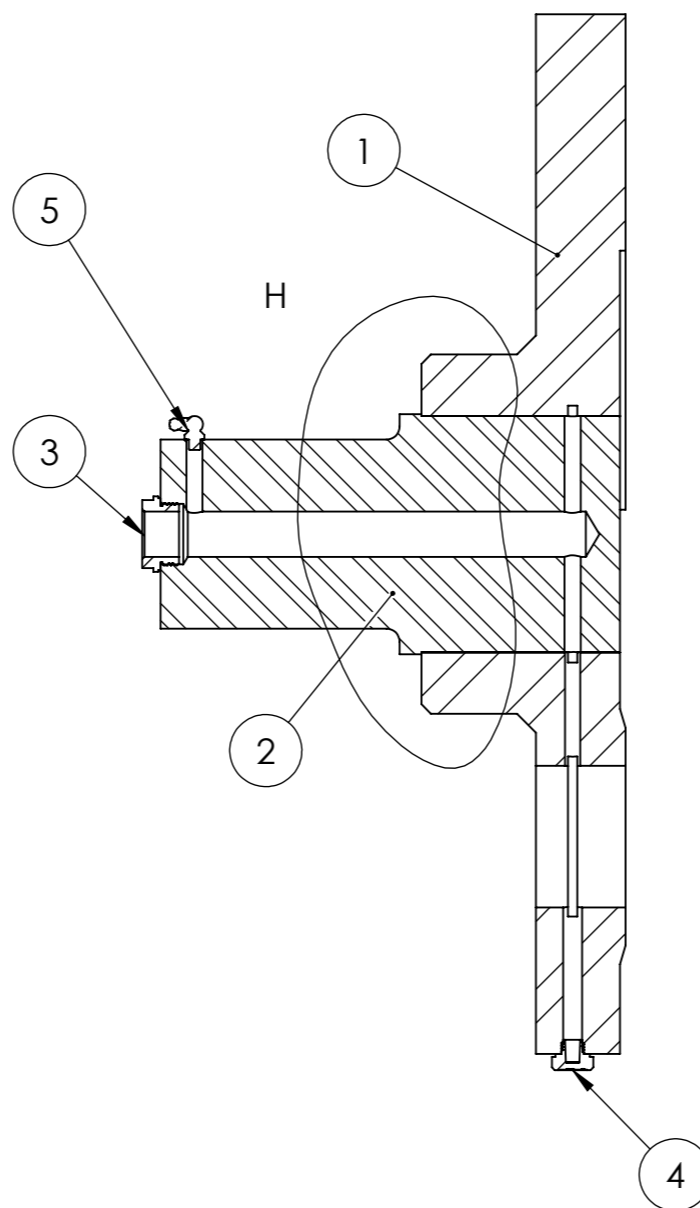
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	31/3/2021		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	31/3/2021			
ENSAMBLES		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
		NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA:	1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>20	±2	FORMATO:	DIN A4	-	79	-
>150	±3			DENOMINACIÓN:		Nº
>500	±4					
ÁNGULOS	±1°	CANTIDAD:				HOJA:
MEDIDAS EN MM		1				6/8

DETALLE H
ESCALA 1 : 2



Ajuste por interferencia
 $T = 250^{\circ}\text{C}$
 $+150^{\circ}$
 $+0^{\circ}$

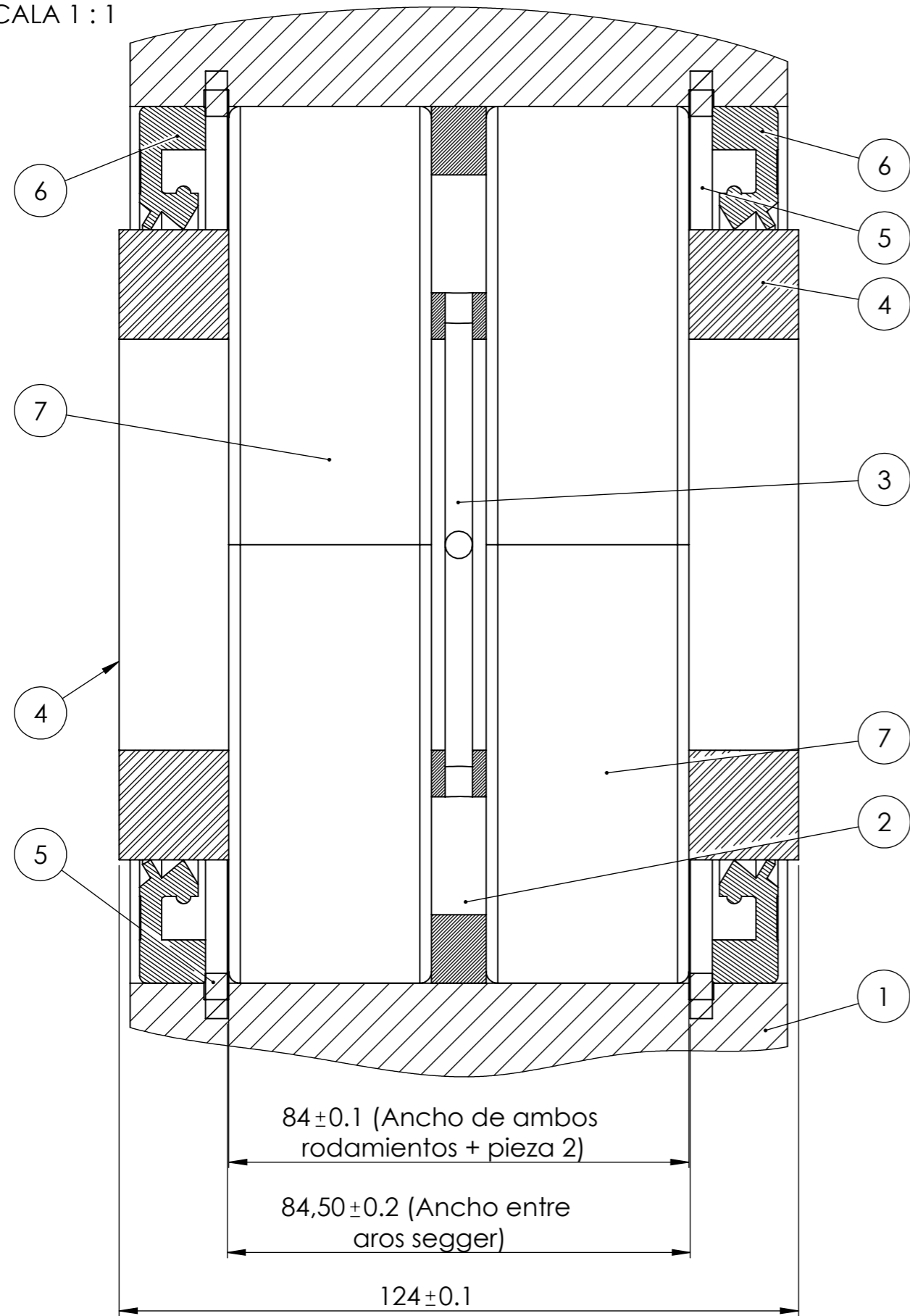
SECCIÓN E-E



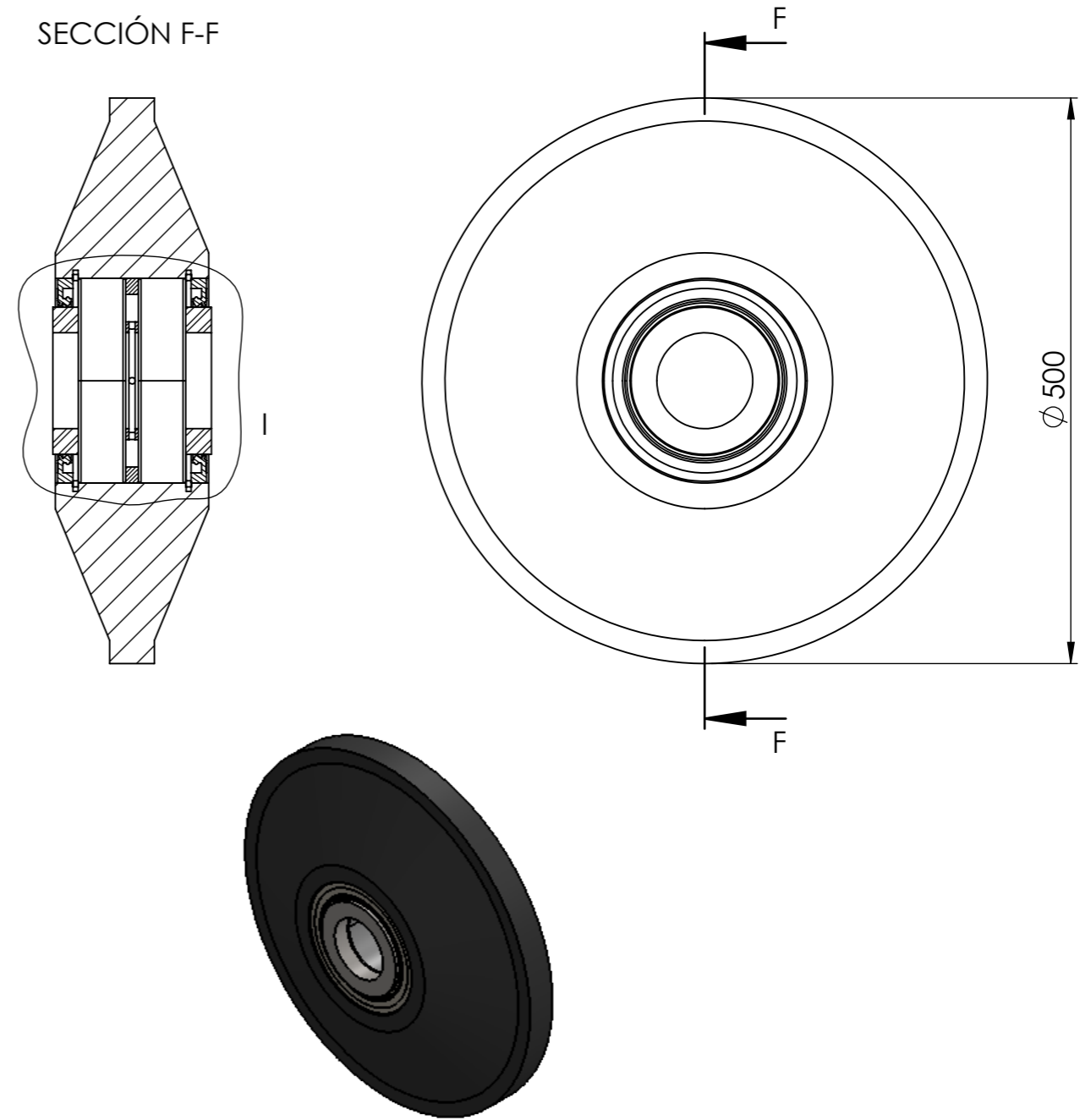
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.3-01	1	ASTM A216 WCB	
2	20.05.2.2.3-02	1	SAE 4140 Bonificado	
3	Visor de aceite roscado	1	AISI 304	
4	Tapon roscado	1	AISI 304	
5	Alemite 90º Roscado	1	-	

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ:	31/3/2021	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS
	REVISÓ:	31/3/2021	
	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	
	NORMAS:		
0 a 20	ENSAMBLAS	±1	
>20		±2	ESCALA: 1:4
>150		±3	FORMATO: DIN A4
>500		±4	MATERIAL: -
ÁNGULOS		±1°	PESO(KG.): 81
			TRATAMIENTO TÉRMICO -
			DENOMINACIÓN: MASA DELANTERA + EJE DELANTERO
			Nº 20.05.2.2.3
			HOJA: 7/8

DETALLE I
ESCALA 1:1

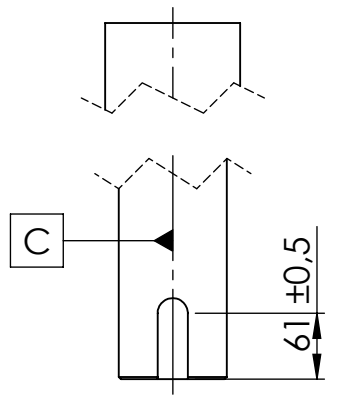
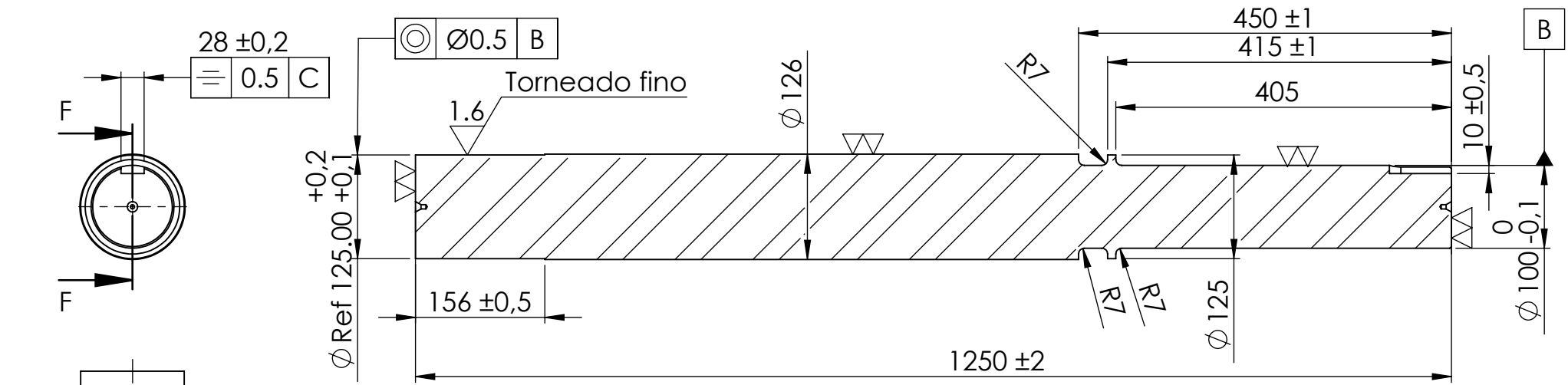


SECCIÓN F-F



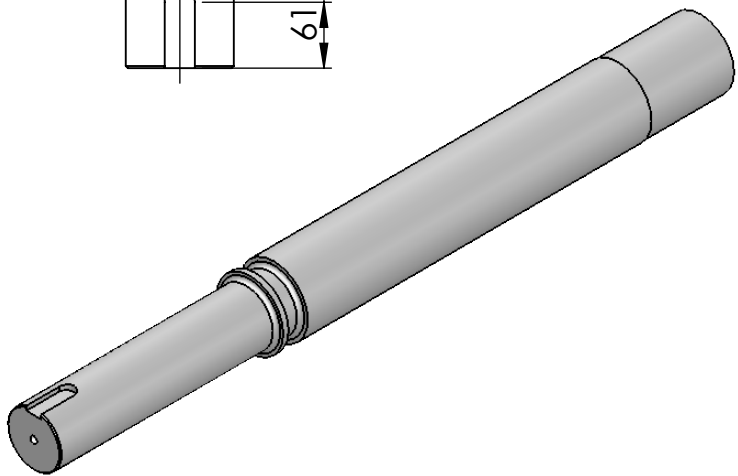
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.2.4-01	1	SAE 1045	
2	20.05.2.2.4-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.2.4-03	1	SAE 1010	
4	20.05.2.2.4-04	2	SAE 1010	
5	Aro segger Øint. 165	2		
6	Reten SAV 10286 115x160x12 LX	2		
7	Rodamiento NJ 315 ECP	2		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	31/3/2021	 <p>PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS</p>		
		REVISÓ:	31/3/2021			
ENSAMBLES		ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
0 a 20		NORMAS:				
>20	±2	ESCALA:	1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	-	83	-
>500	±4			DENOMINACIÓN:	Nº	
ÁNGULOS	±1º	CANTIDAD:		RUEDA COMPRESORA	20.05.2.2.4	HOJA: 8/8
MEDIDAS EN MM		1				

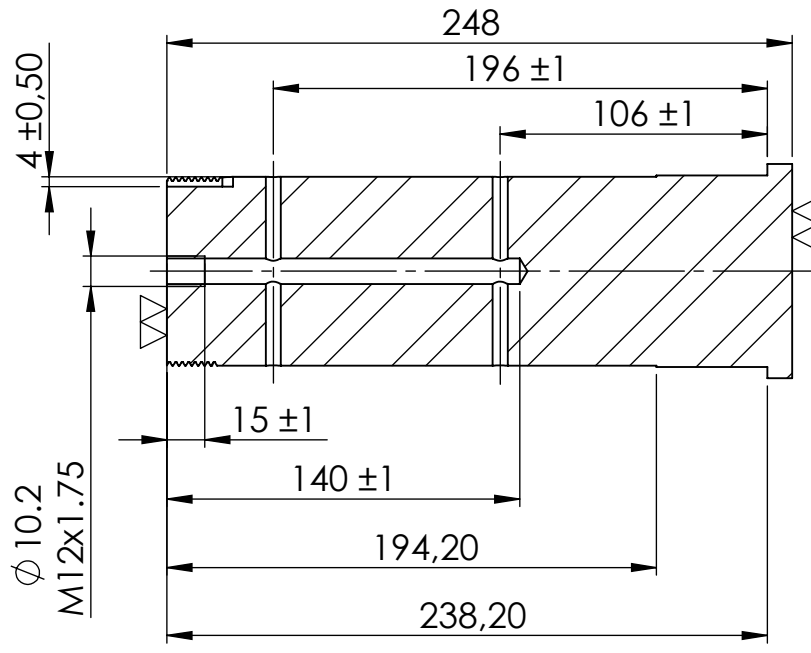


SECCIÓN F-F
ESCALA 1 : 7

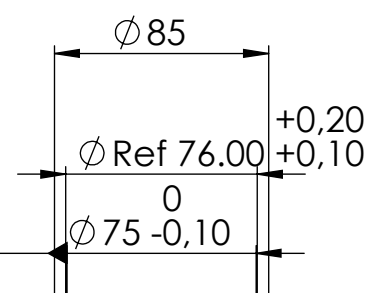
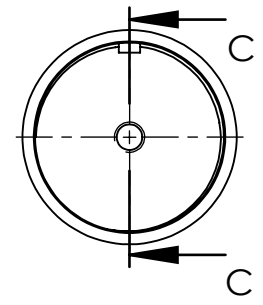
NOTA: ØRef 125.00 = valor medido en la pieza nº 20.05.2.2.1-09
luego del mecanizado, según plano nº 20.05.2.2.1-09



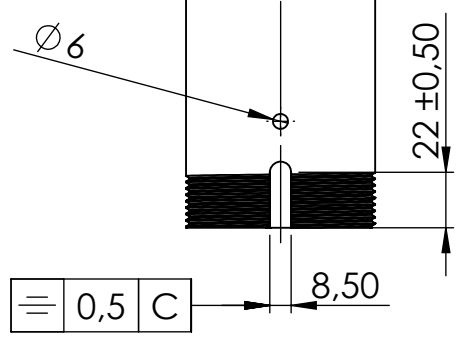
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:20	MATERIAL:	107.08	TEMPLADO Y REVENIDO (BONIFICADO) 33Hrc	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 4140			
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:		Nº	
ÁNGULOS	±1°	±1°					20.05.2.2.1-01	HOJA:
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	1				1/7



SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 3

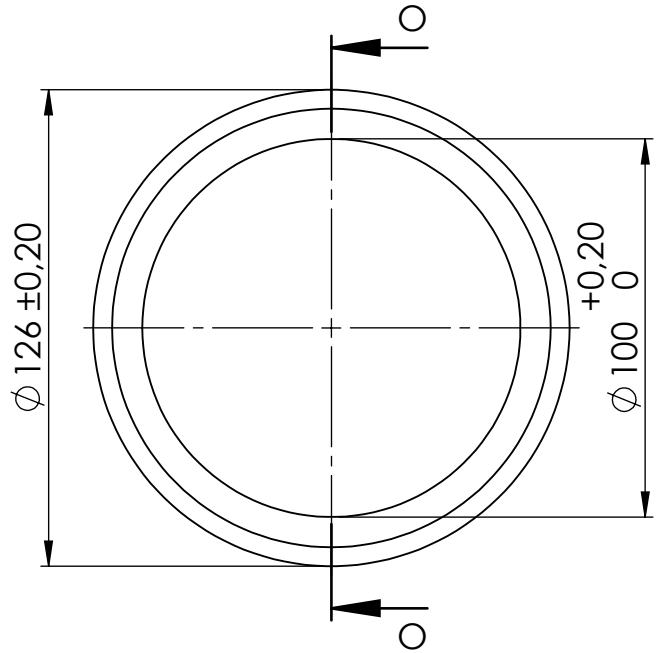
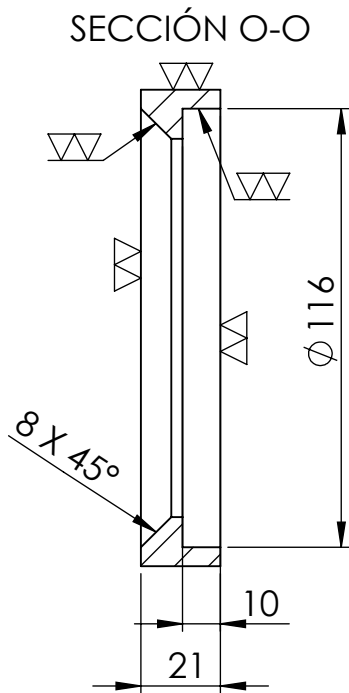


1.6 Torneado fino

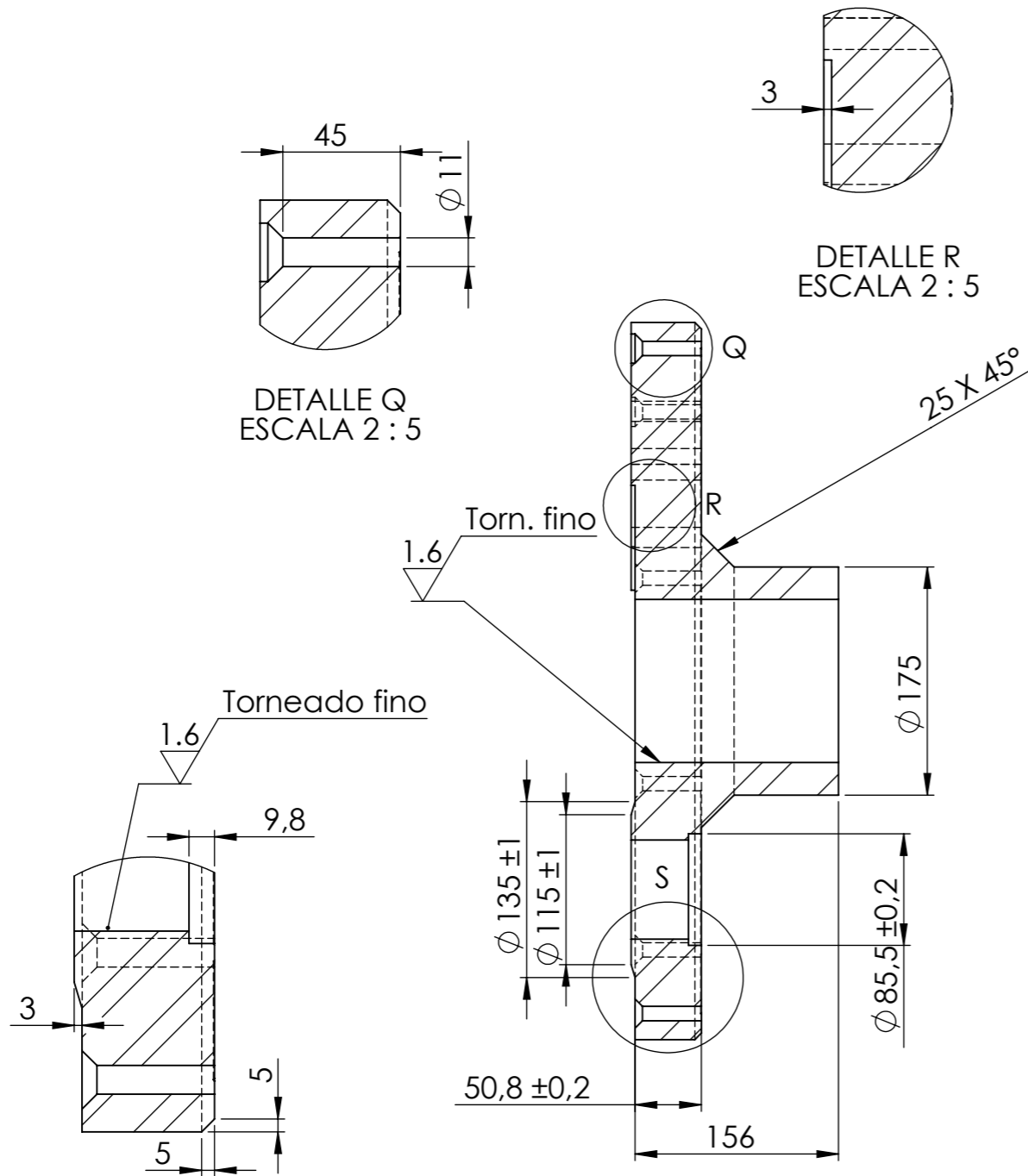


NOTA: ØRef 76.00 = valor medido en la pieza nº 20.05.2.2.1-09 luego del mecanizado, según plano nº 20.05.2.2.1-09

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 30/3/2021		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ: 30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:5	MATERIAL: SAE 4140	PESO(KG.): 8.58	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4			TEMPLADO Y REVENIDO (BONIFICADO) 33HRC	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		Nº	
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.2.2.1-05	HOJA: 2/7
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1				

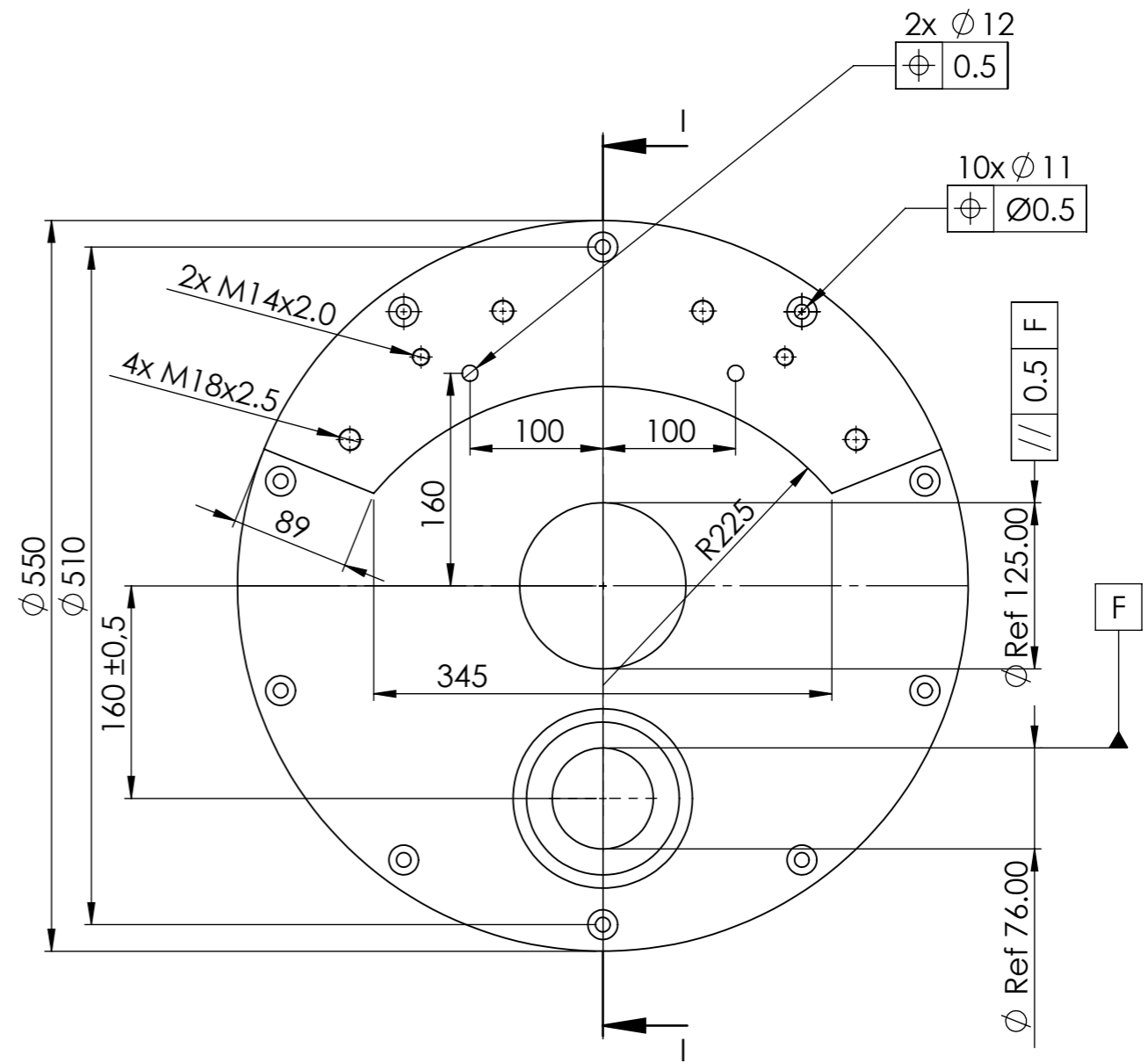
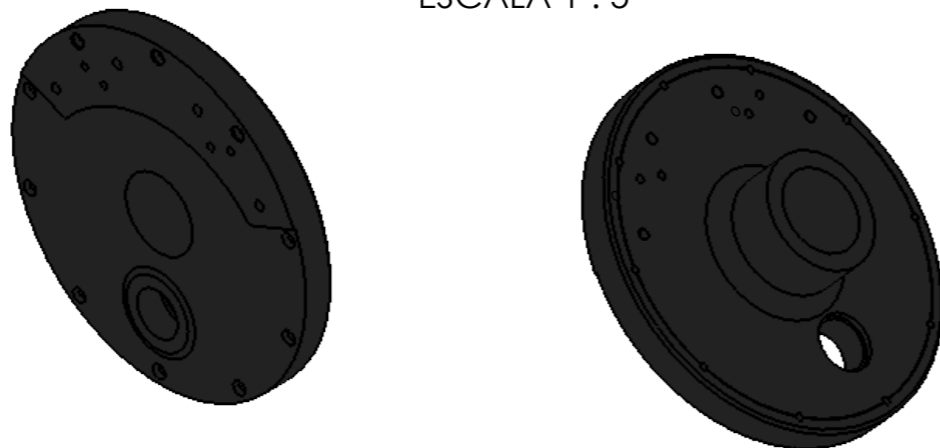


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 30/3/2021		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.47	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			20.05.2.2.1-07
			I			
						HOJA: 3/7



DETALLE S
ESCALA 2 : 5


SECCIÓN I-I
ESCALA 1 : 5

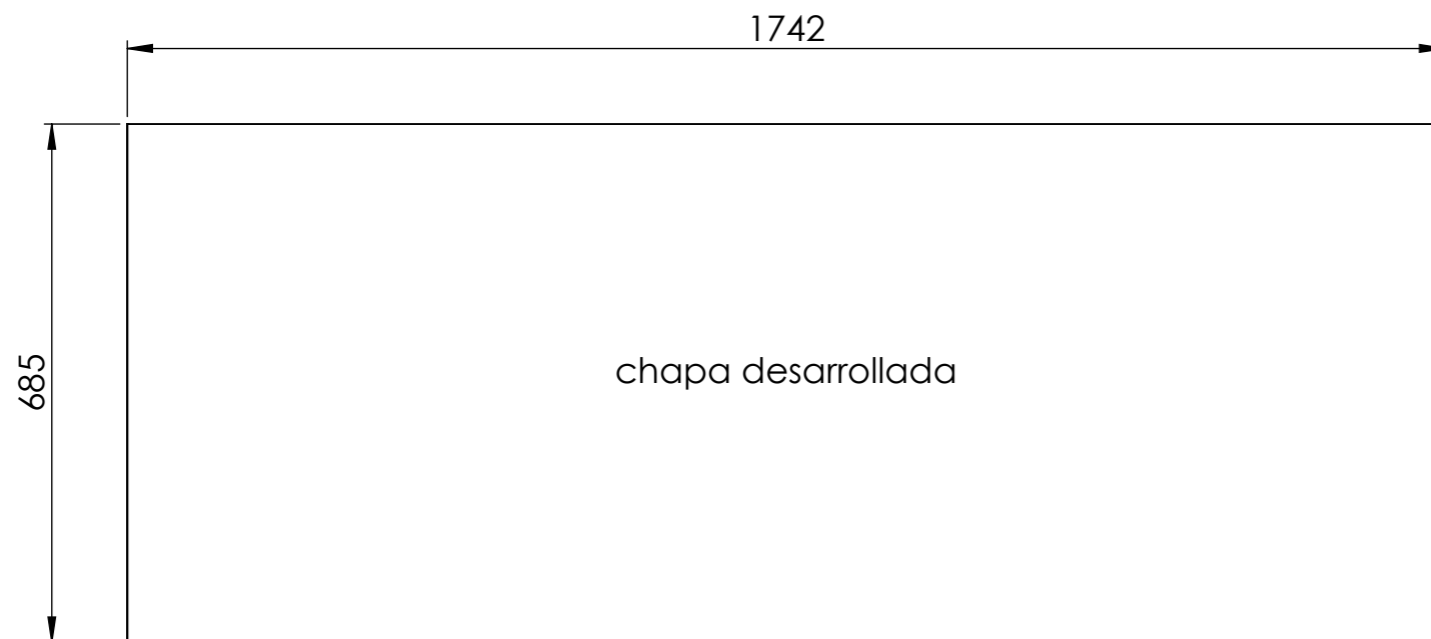
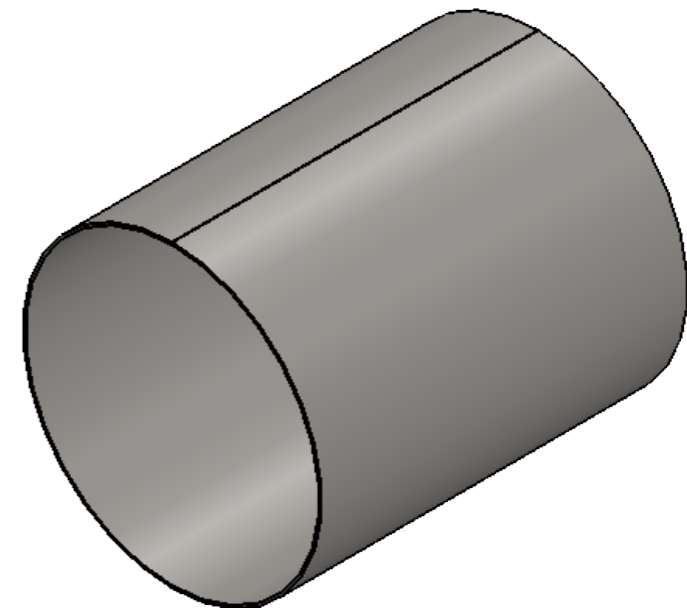
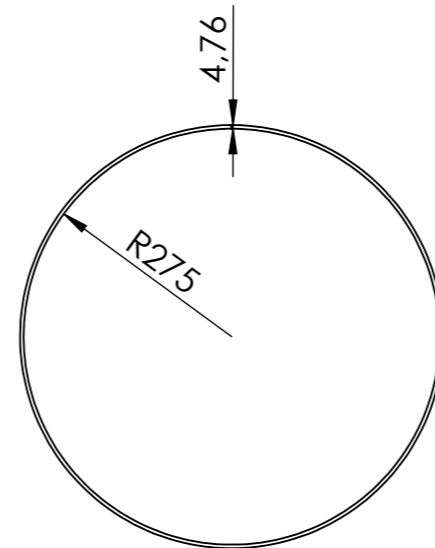
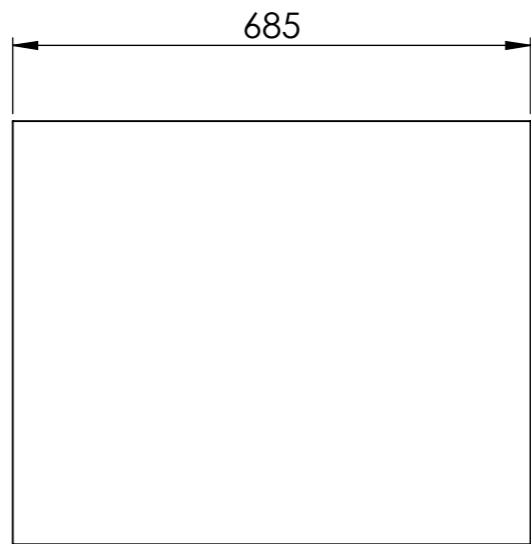


NOTA:

ØRef 125.00 = valor medido luego del mecanizado, a partir del cual se mecaniza de la pieza n° 20.05.2.2.1-01

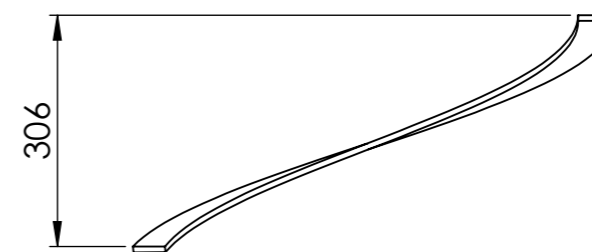
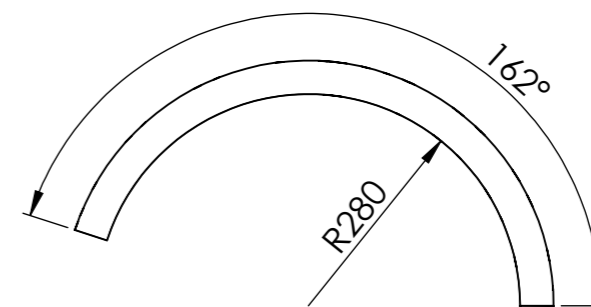
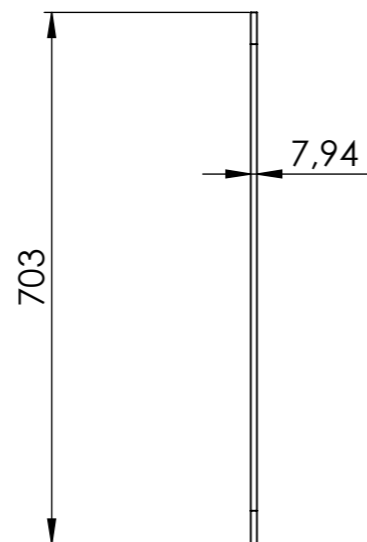
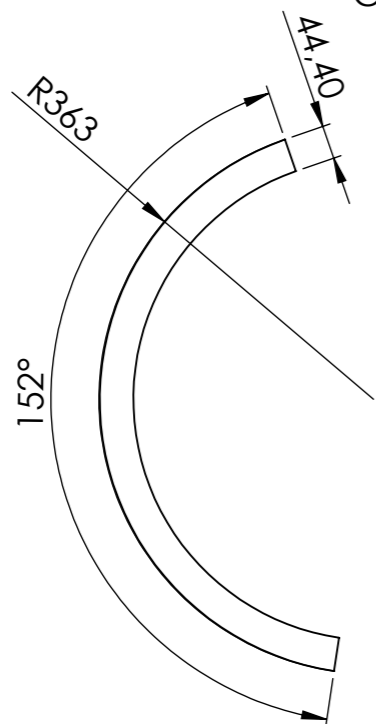
ØRef 76.00 = valor medido luego del mecanizado, a partir del cual se mecaniza de la pieza n° 20.05.2.2.1-05


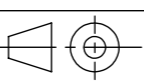
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
			ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:					
0 a 20	±0,1	±0,5	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>20	±0,1	±1	FORMATO:	DIN A4	ASTM A216 WCB	98.93		
>150	±0,3	±2			DENOMINACIÓN:		N°	
>400	±0,5	±3					20.05.2.2.1-09	HOJA:
ÁNGULOS	±1°	±1°						4/7
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	1				

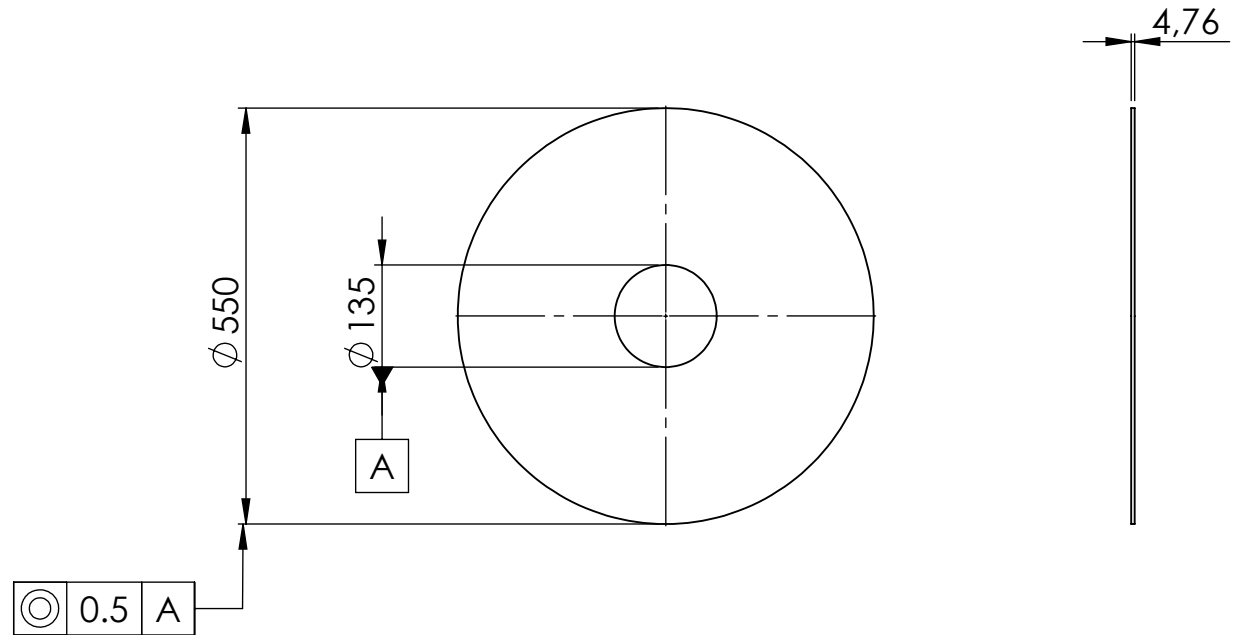
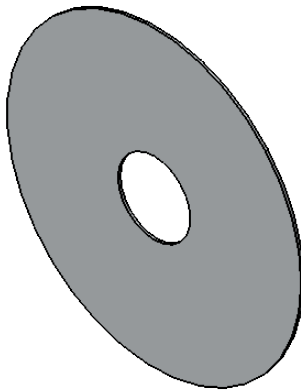


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 22/11/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ: 22/11/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:10 FORMATO: DIN A4	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 44.63	TFRAMIENTO TÉRMICO: -
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			DENOMINACIÓN:	N°
>20	±0,1	±1		CANTIDAD: 1			
>150	±0,3	±2		MEDIDAS EN MM			
>400	±0,5	±3					
ÁNGULOS	±1°	±1°					
							20.05.2.2.2-01

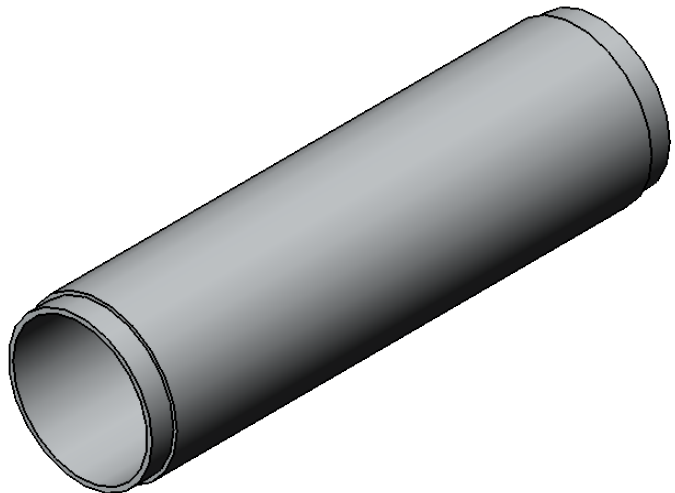
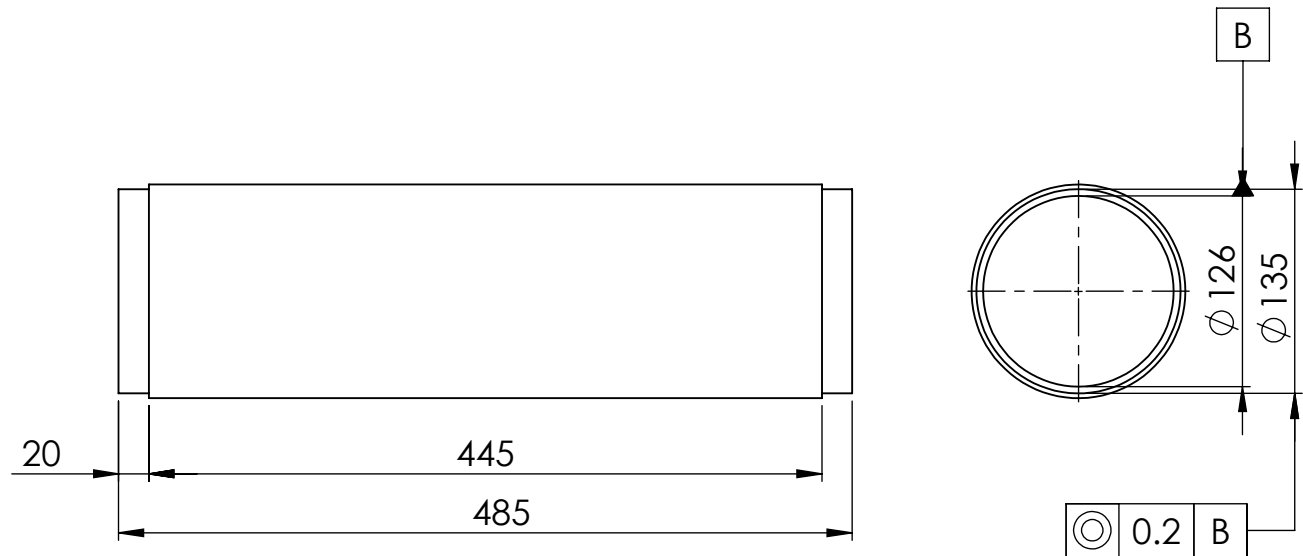
CHAPA DESARROLLADA


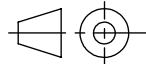


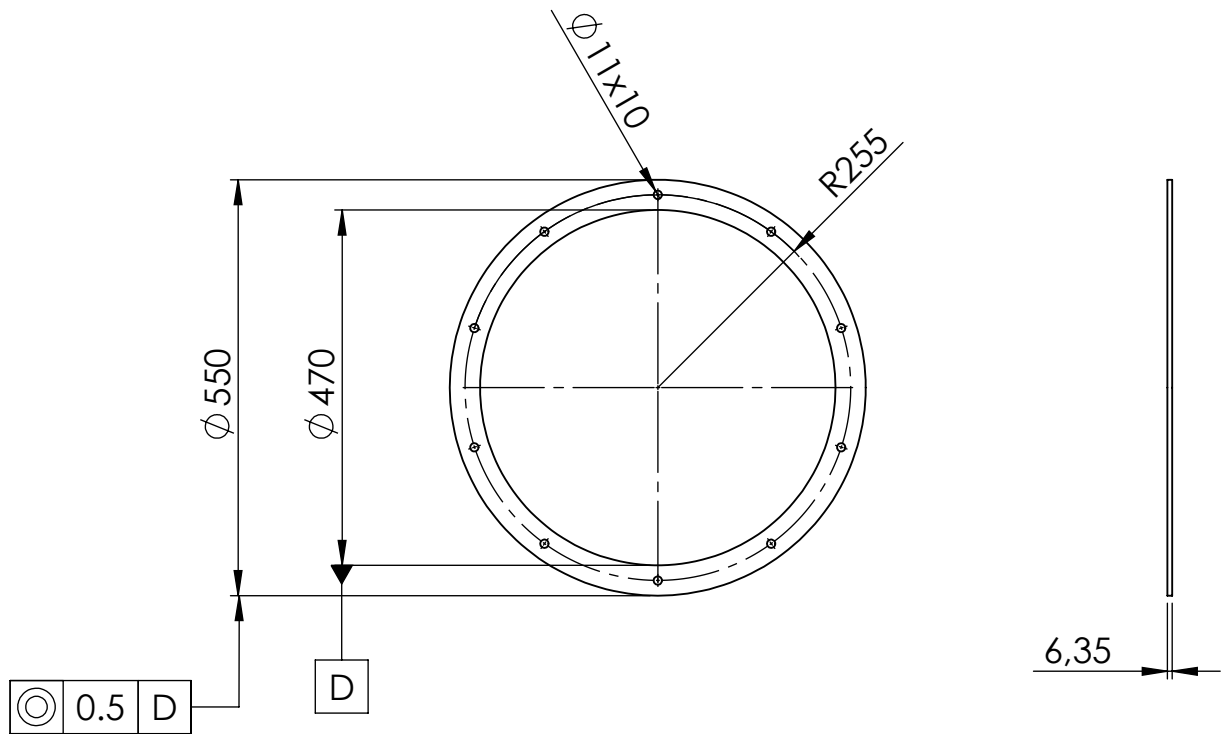
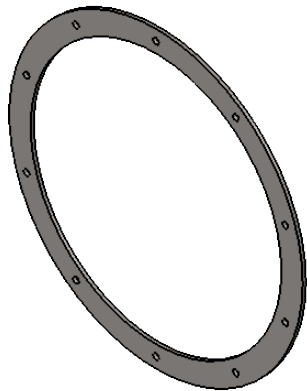
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 22/11/2019		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 22/11/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:10 MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 2.51 TRATAMIENTO TÉRMICO: -	N° 20.05.2.2.2-02
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN: -	HOJA: 2/5	
>150	±0,3	±2				
>400	±0,5	±3	CANTIDAD: 1			
ÁNGULOS	±1°	±1°	MEDIDAS EN MM			



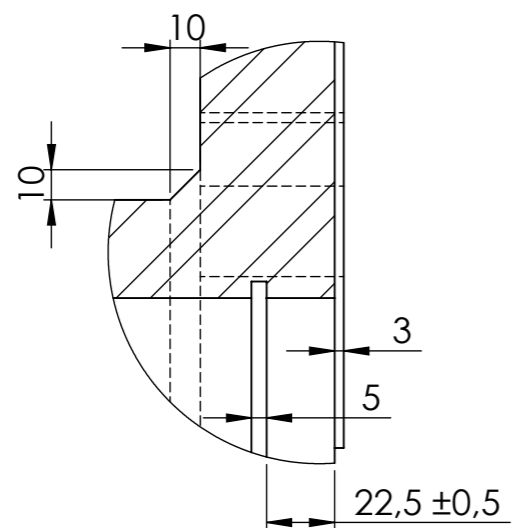
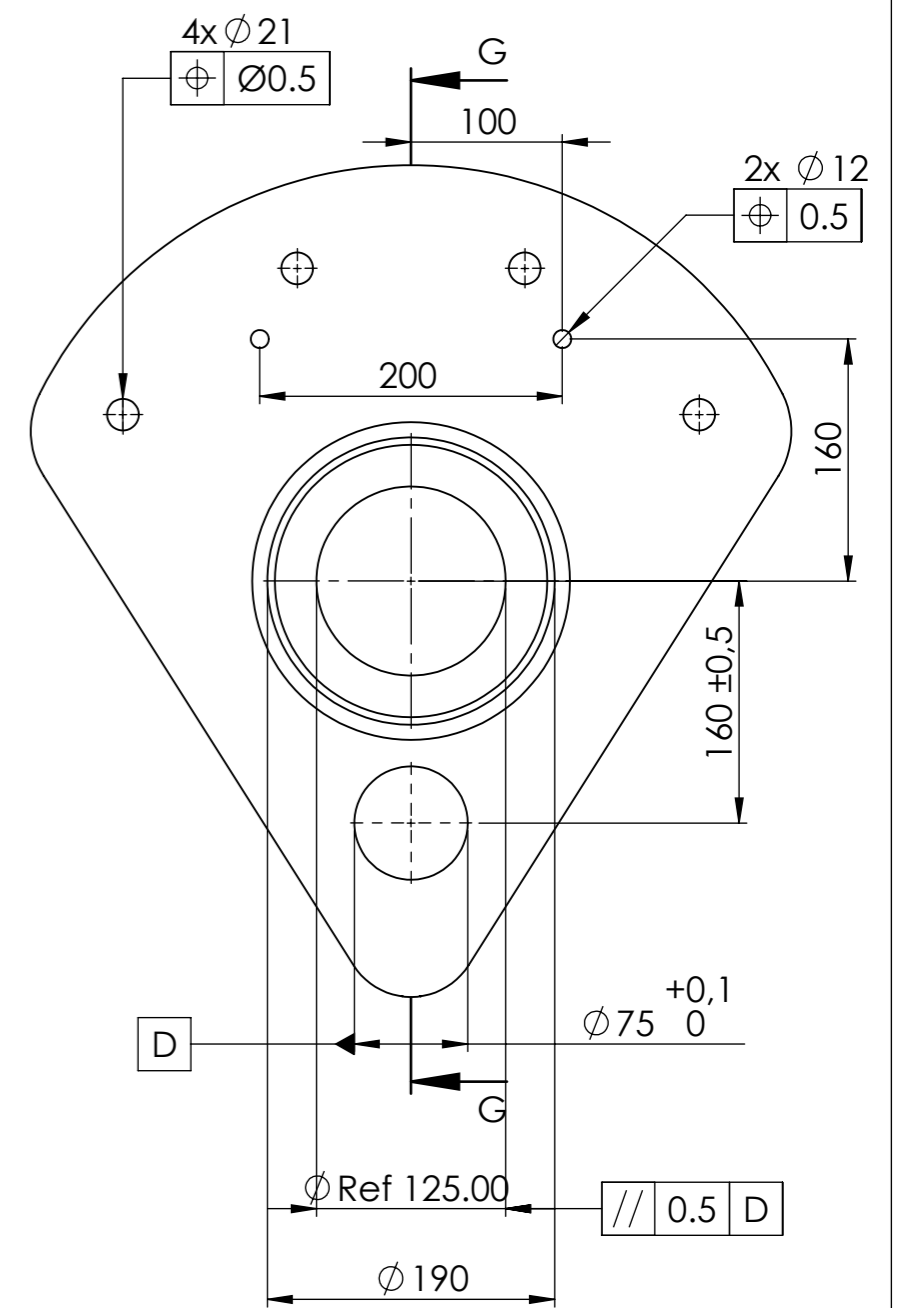
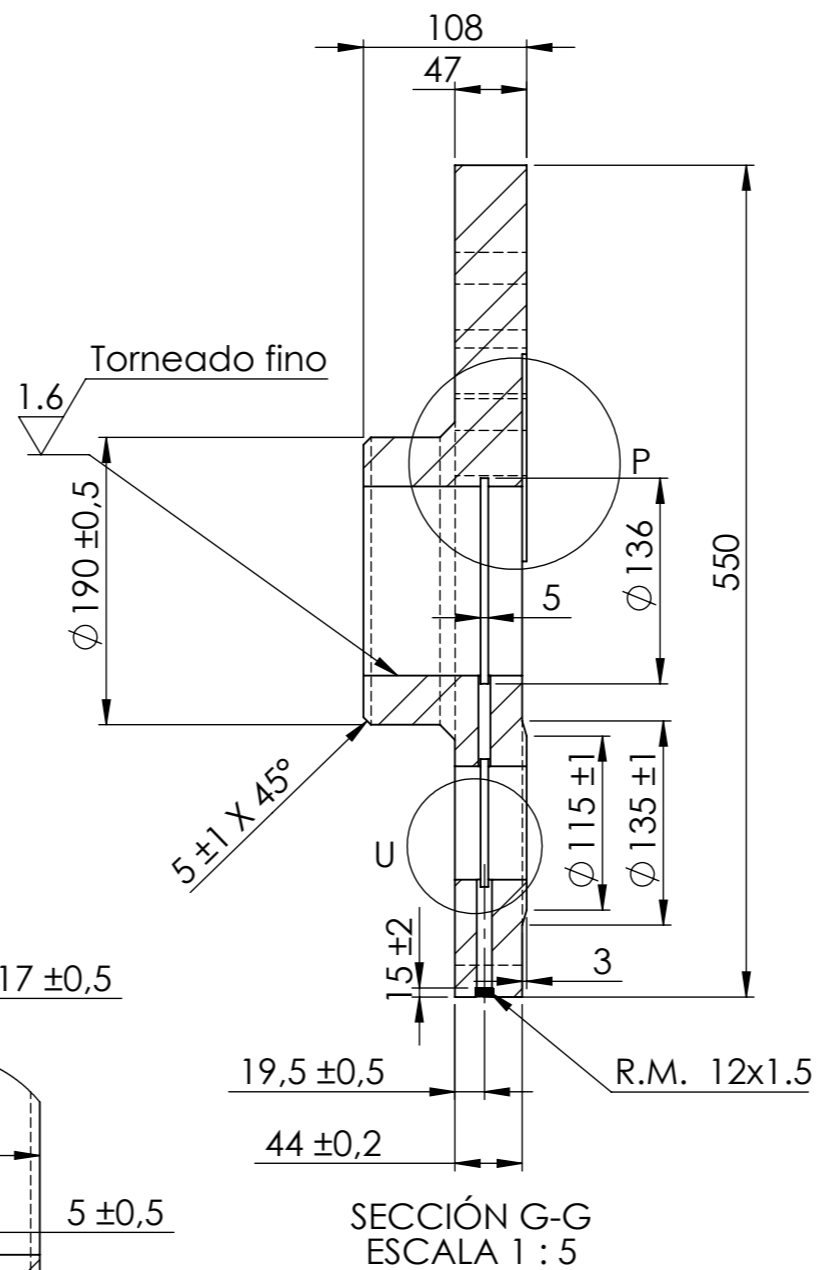
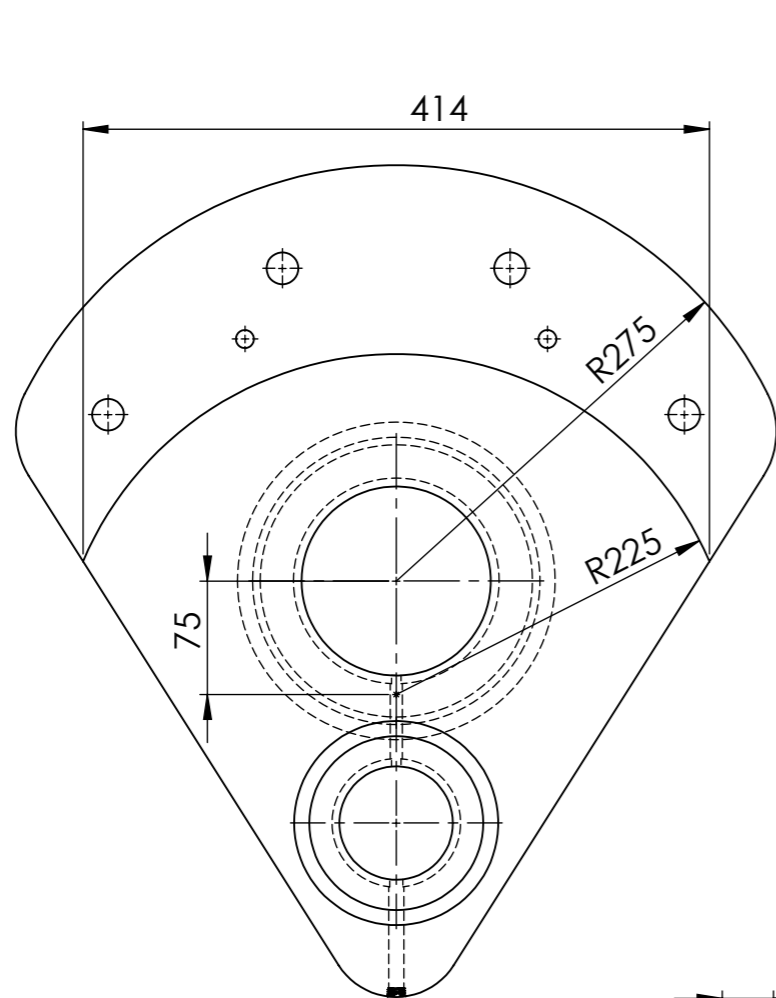
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	22/11/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	22/11/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
			ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:					
0 A 20	±0,1	±0,5	ESCALA:	1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>20	±0,1	±1	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	8.36	-	
>150	±0,3	±2			DENOMINACIÓN:		N°	
>400	±0,5	±3					20.05.2.2.2-03	HOJA:
ÁNGULOS	±1°	±1°						3/5
			CANTIDAD:					
MEDIDAS EN MM								



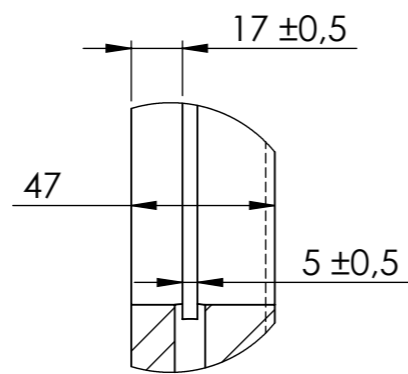
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	22/11/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	22/11/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	CAÑO NPS 4 SA-53 C/C SCH40	11.81	-	
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:			N°
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	-			20.05.2.2.2-04	
			1					
						HOJA: 4/5		



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 22/11/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ: 22/11/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	3.15	-	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:			Nº
ÁNGULOS	±1°	±1°		-			20.05.2.2.2-08
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:				HOJA:
			1				5/5



DETALLE P
ESCALA 2 : 5



DETALLE U
ESCALA 2 : 5

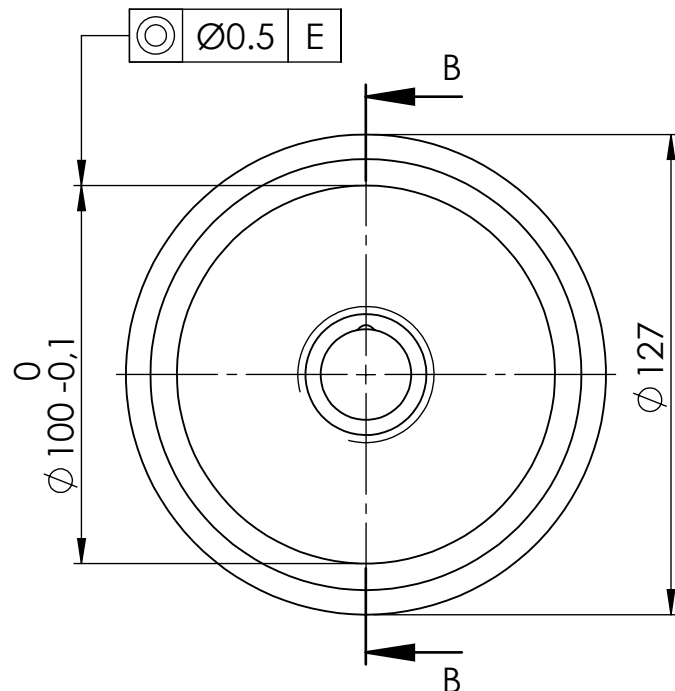
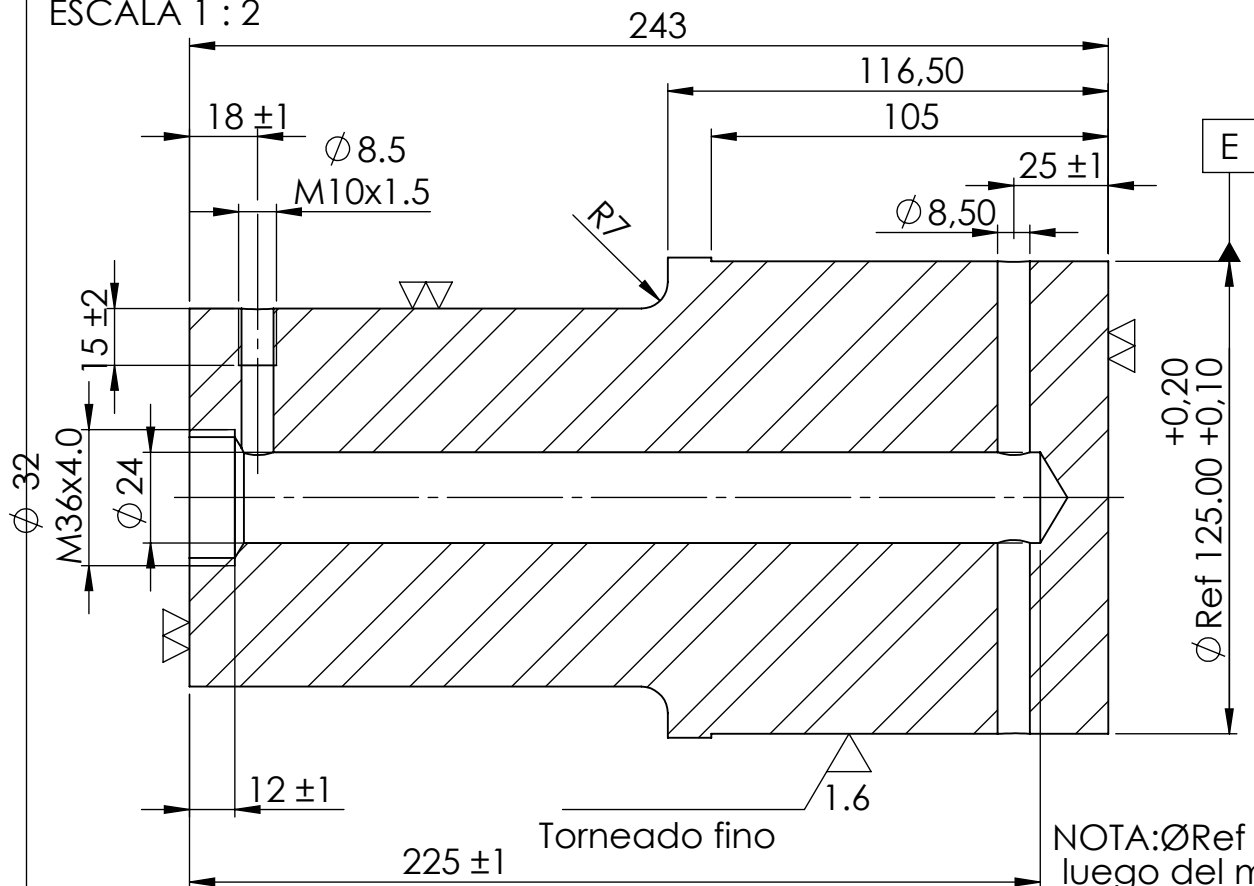
NOTA:

ØRef 125.00 = valor medido luego del mecanizado, a partir del cual se mecaniza de la pieza n° 20.05.2.2.3-02

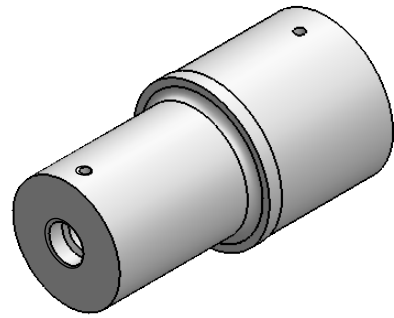


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021	PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS
			REVISÓ:	30/3/2021	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	PESO(KG.): 62.57
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	-
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	
>400	±0,5	±3	CANTIDAD:	1	N° 20.05.2.2.3-01
ÁNGULOS	±1°	±1°			
MEDIDAS EN MM					

SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 2



NOTA: ØRef 125.00 = valor medido en la pieza nº 20.05.2.2.3-01 luego del mecanizado, según plano nº 20.05.2.2.3-01



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021
			REVISÓ:	30/3/2021
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:	
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4
>400	±0,5	±3	MATERIAL:	SAE 4140
ÁNGULOS	±1°	±1°	DENOMINACIÓN:	
			CANTIDAD:	1
MEDIDAS EN MM				



PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS

PESO(KG.):
18.18

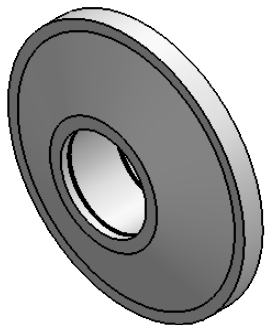
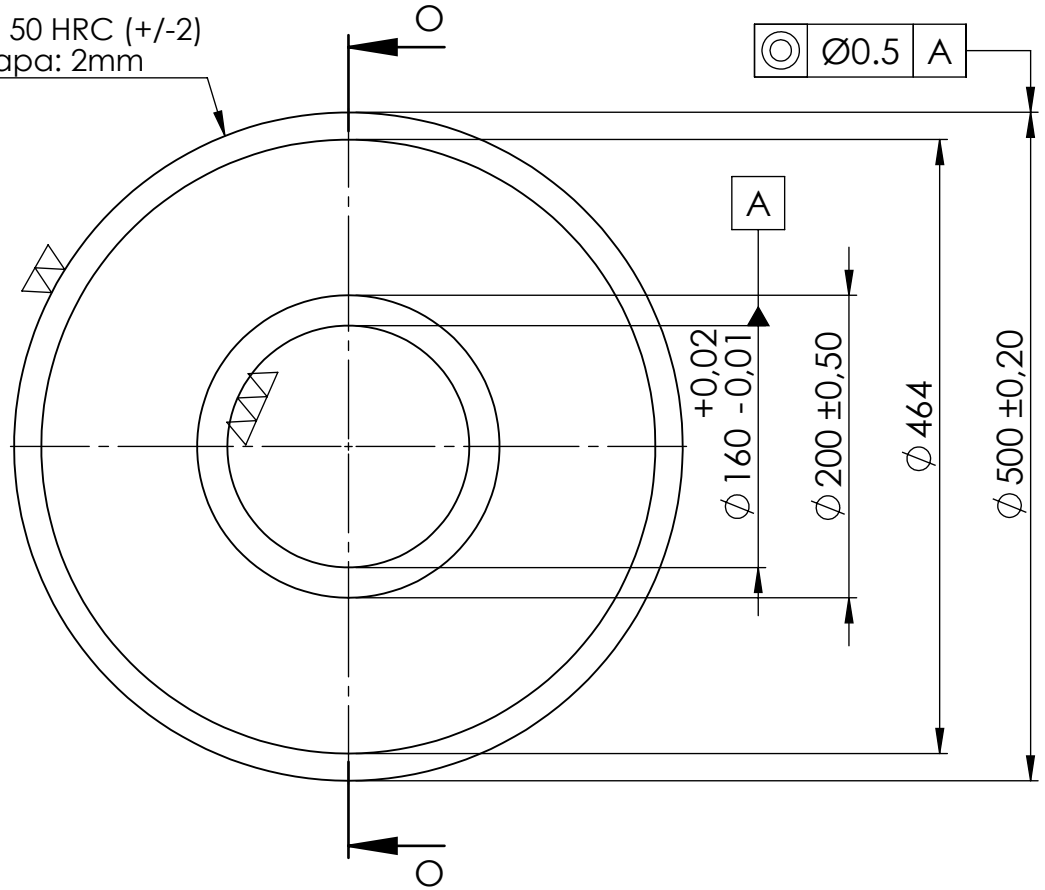
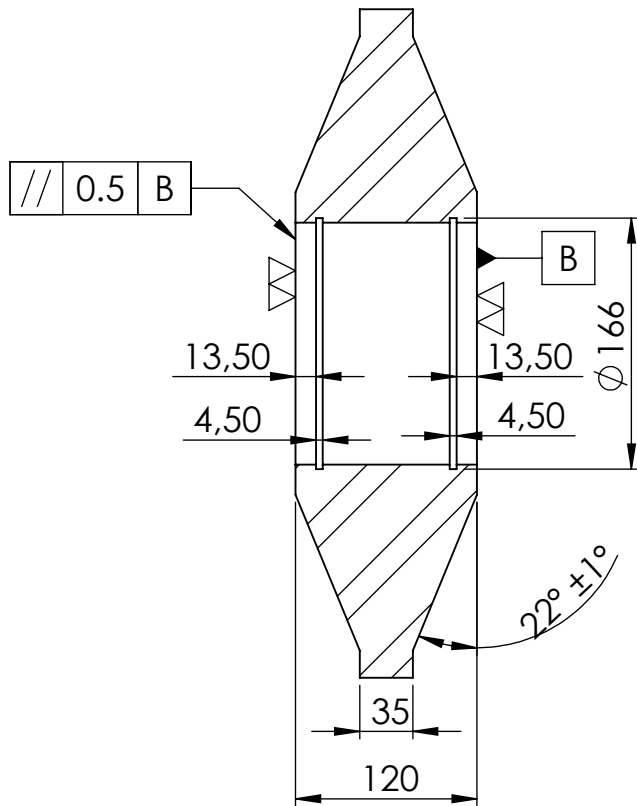
TRATAMIENTO TÉRMICO
TEMPLADO Y REVENIDO
(BONIFICADO) 33HRC

Nº
20.05.2.2.3-02

HOJA:
6/7

SECCIÓN O-O

Dureza superficial: 50 HRC (+/-2)
Profundidad de capa: 2mm



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021
			REVISÓ:	30/3/2021
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO
0 a 20	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	NORMAS:	
>20	$\pm 0,1$	± 1	ESCALA:	1:5
>150	$\pm 0,3$	± 2	FORMATO:	DIN A4
>400	$\pm 0,5$	± 3		
ÁNGULOS	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$		
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	1



PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS

MATERIAL:
SAE 1045

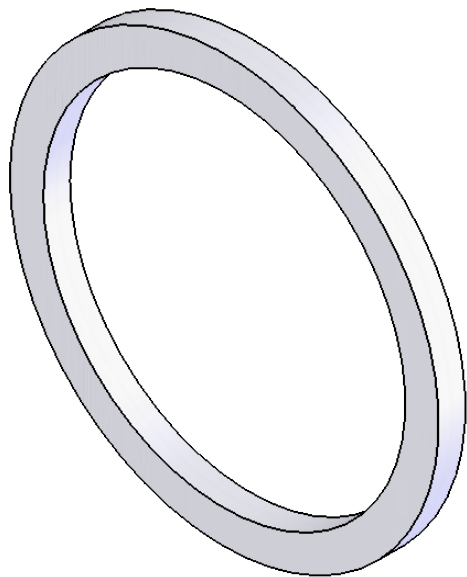
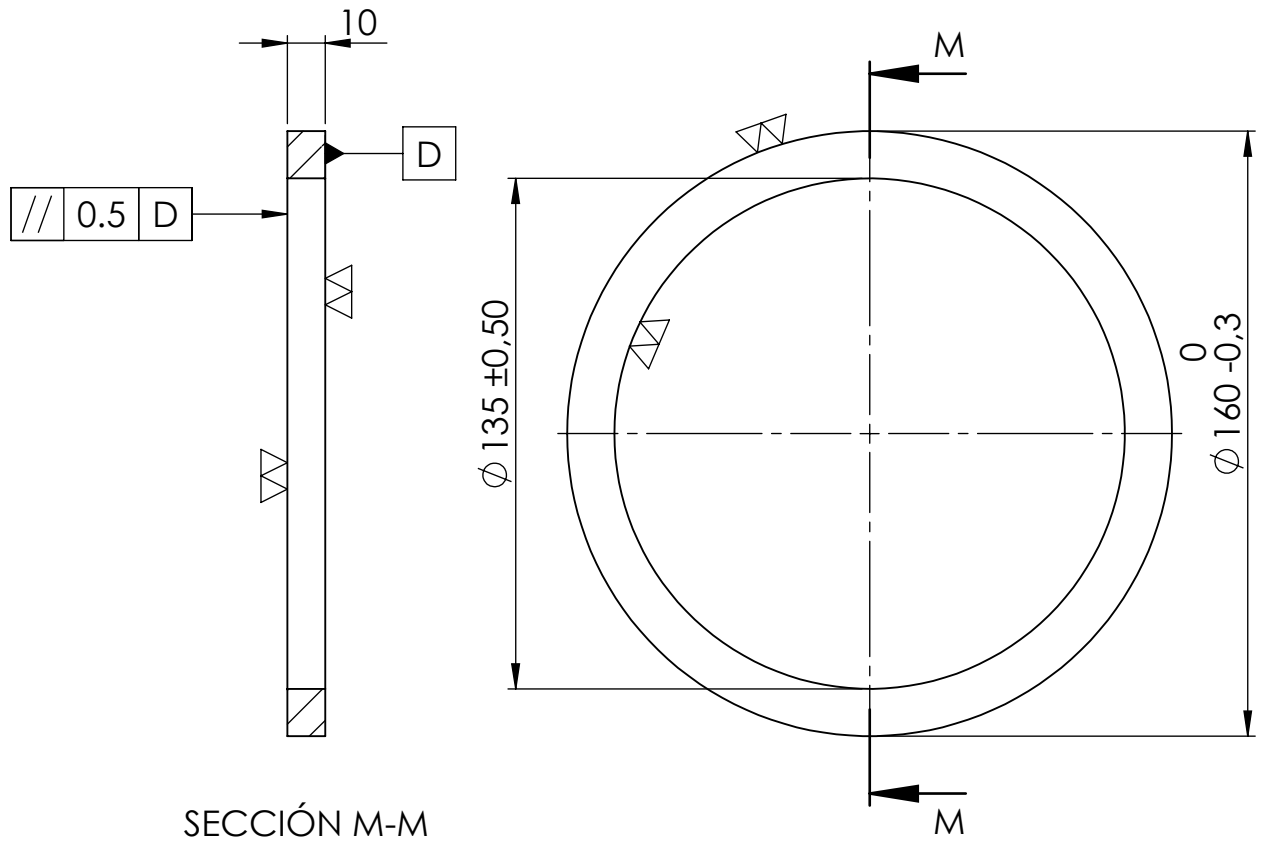
PESO(KG.):
73.15

TRATAMIENTO TÉRMICO
TEMPLE POR INDUCCIÓN

DENOMINACIÓN:

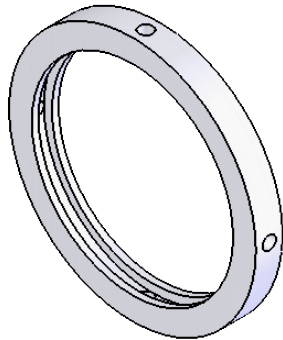
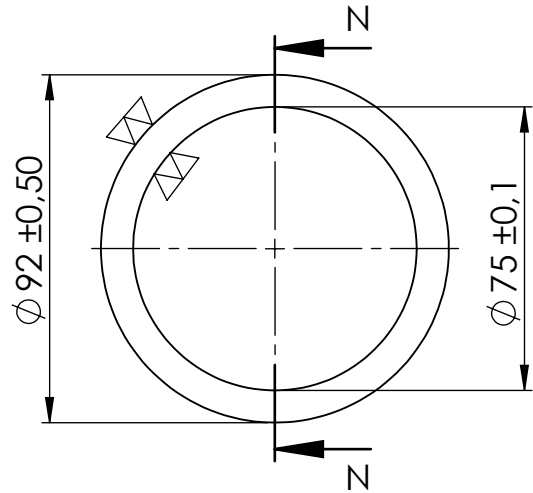
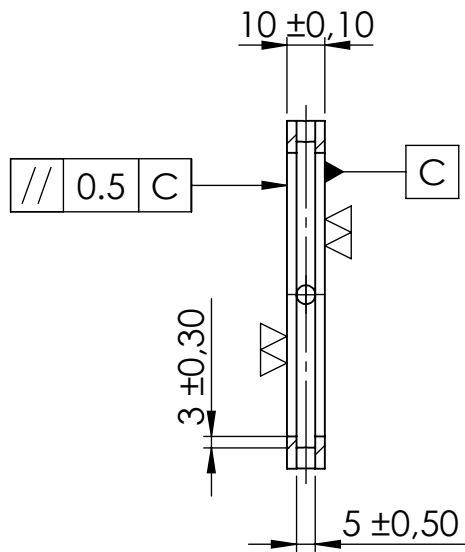
Nº
20.05.2.2.4-01

HOJA:
1/4

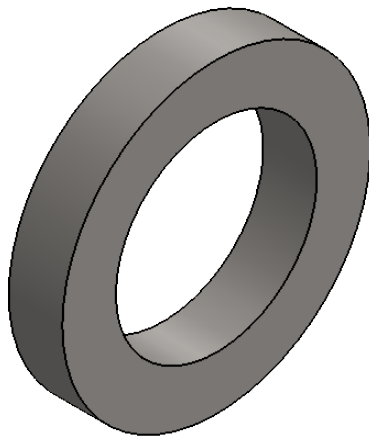
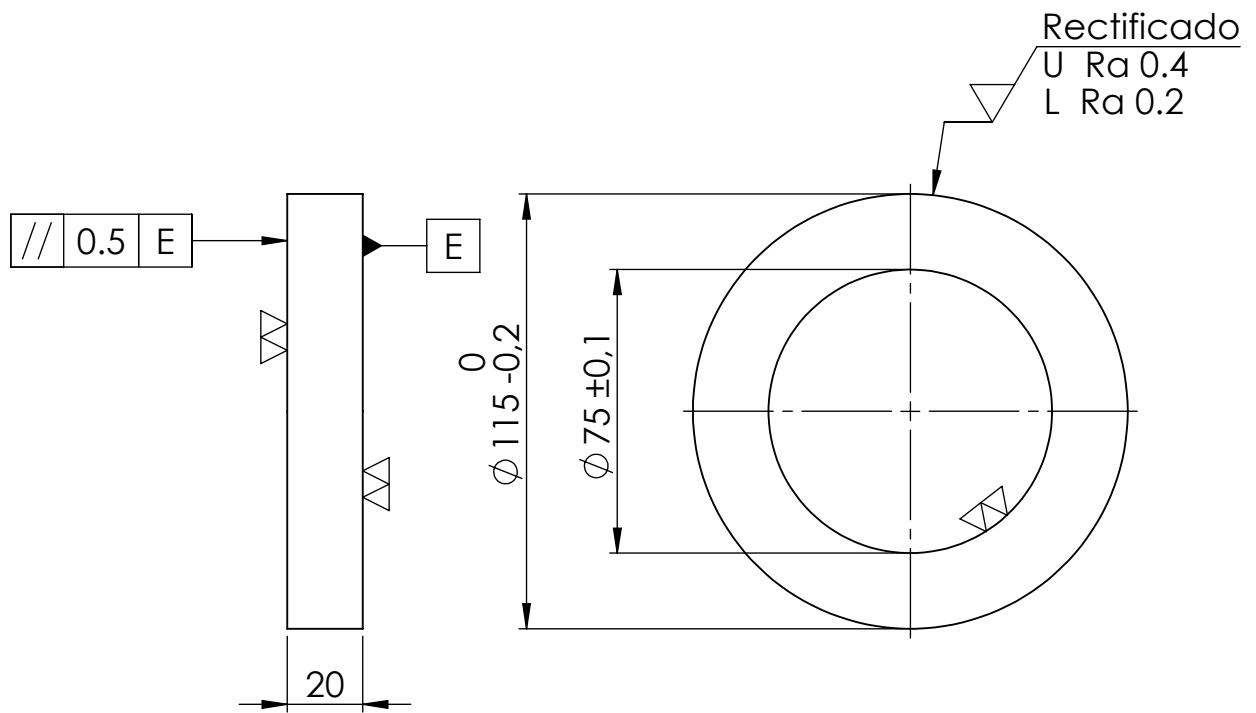


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 30/3/2021		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.46	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:	Nº	
ÁNGULOS	±1°	±1°		CANTIDAD:		20.05.2.2.4-02
MEDIDAS EN MM			I			

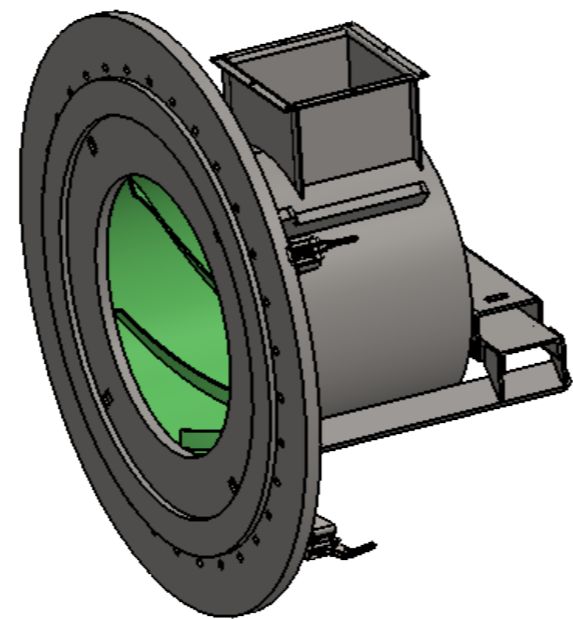
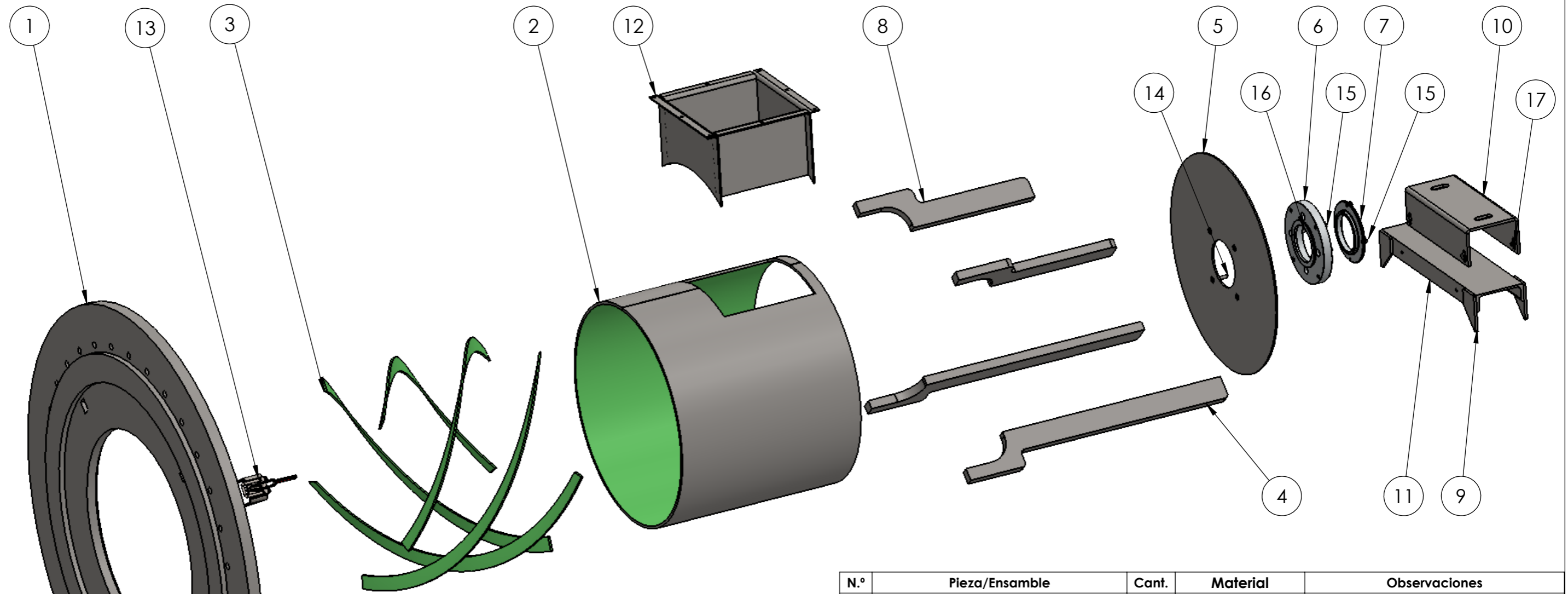
SECCIÓN N-N




TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	30/3/2021		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ:	30/3/2021				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	0.14	-	
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:			
ÁNGULOS	±1°	±1°					N°	
			CANTIDAD:				20.05.2.2.4-03	HOJA:
MEDIDAS EN MM			I					3/4

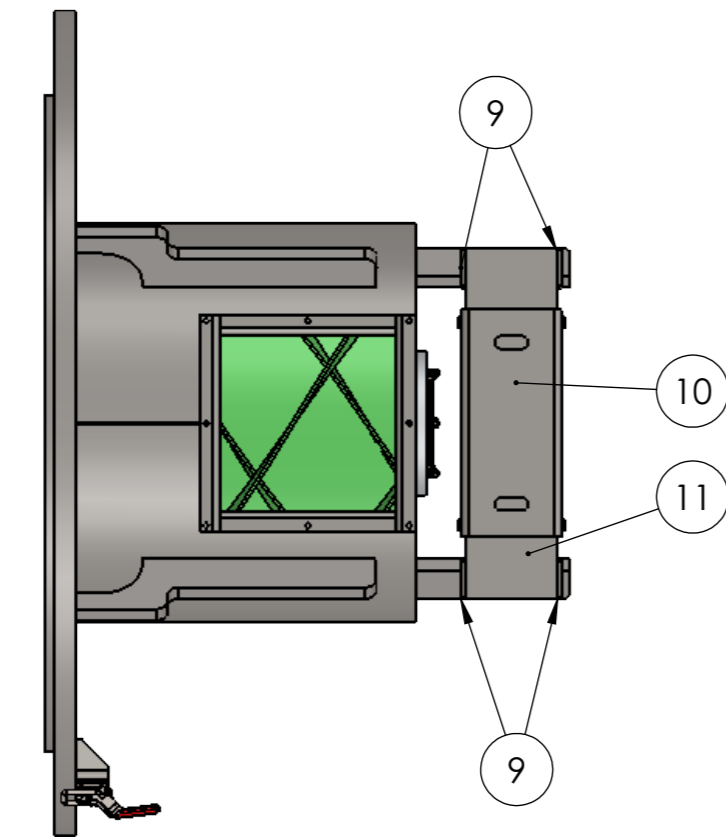
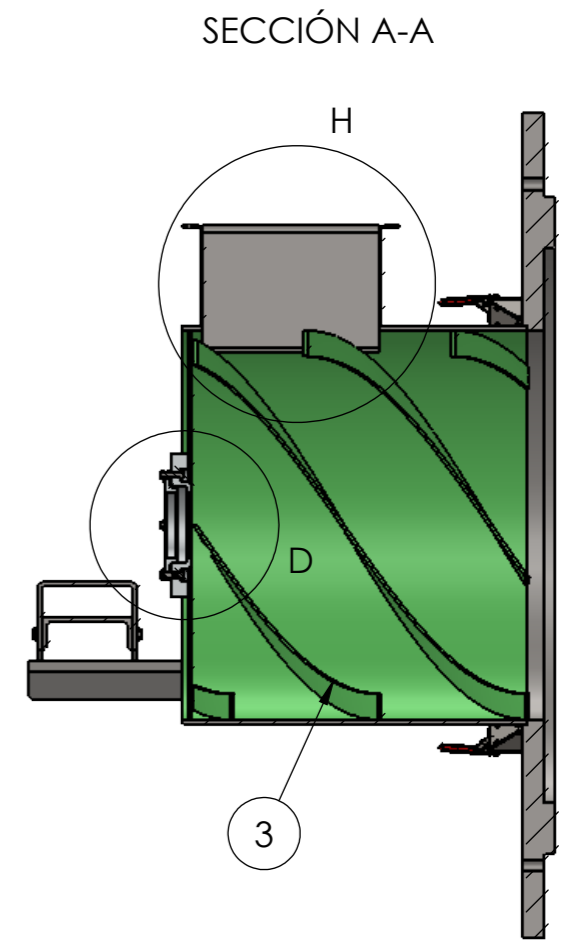
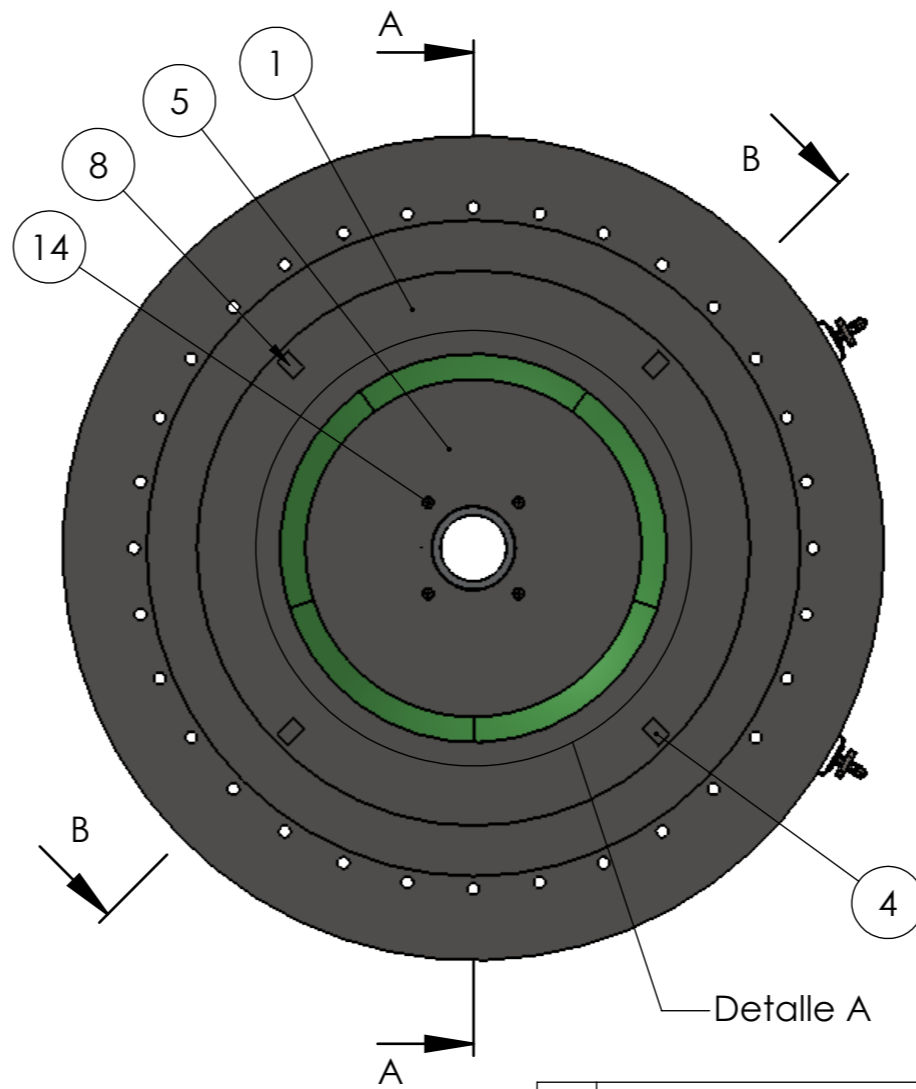
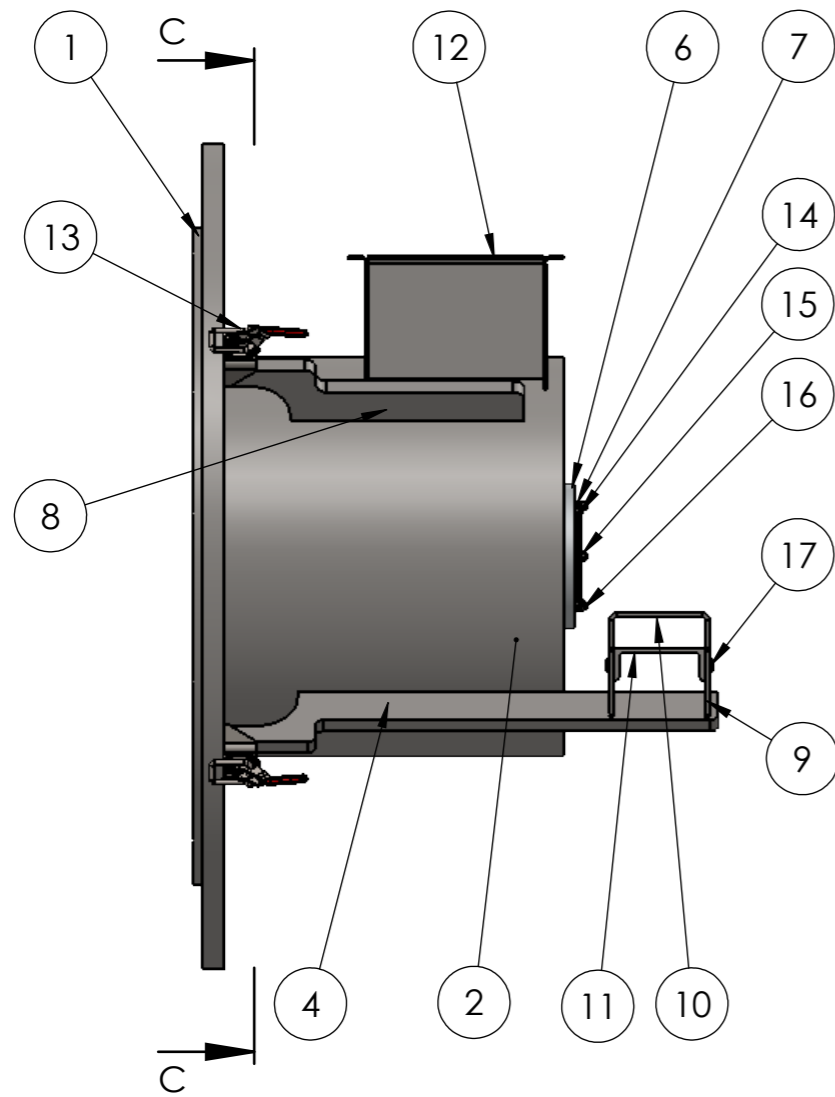


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 30/3/2021		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:2	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 4140	0.94	TEMPLADO Y REVENIDO (BONIFICADO) 33HRc
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		Nº
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	-		20.05.2.2.4-04
			2			




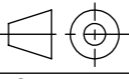
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.3-03	5	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010	
6	20.05.2.3-07	1	SAE 1010	
7	20.05.2.3-08	1	SAE 1010	
8	20.05.2.3-09	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
12	20.05.2.3.1	1	SAE 1010	Conjunto Boca de Entrada
13	20.05.2.3.2	2		Tirador rápido para puerta
14	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
15	Tuerca M10x1,5	8		
16	Bulon cab exag M10x1,5x40	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

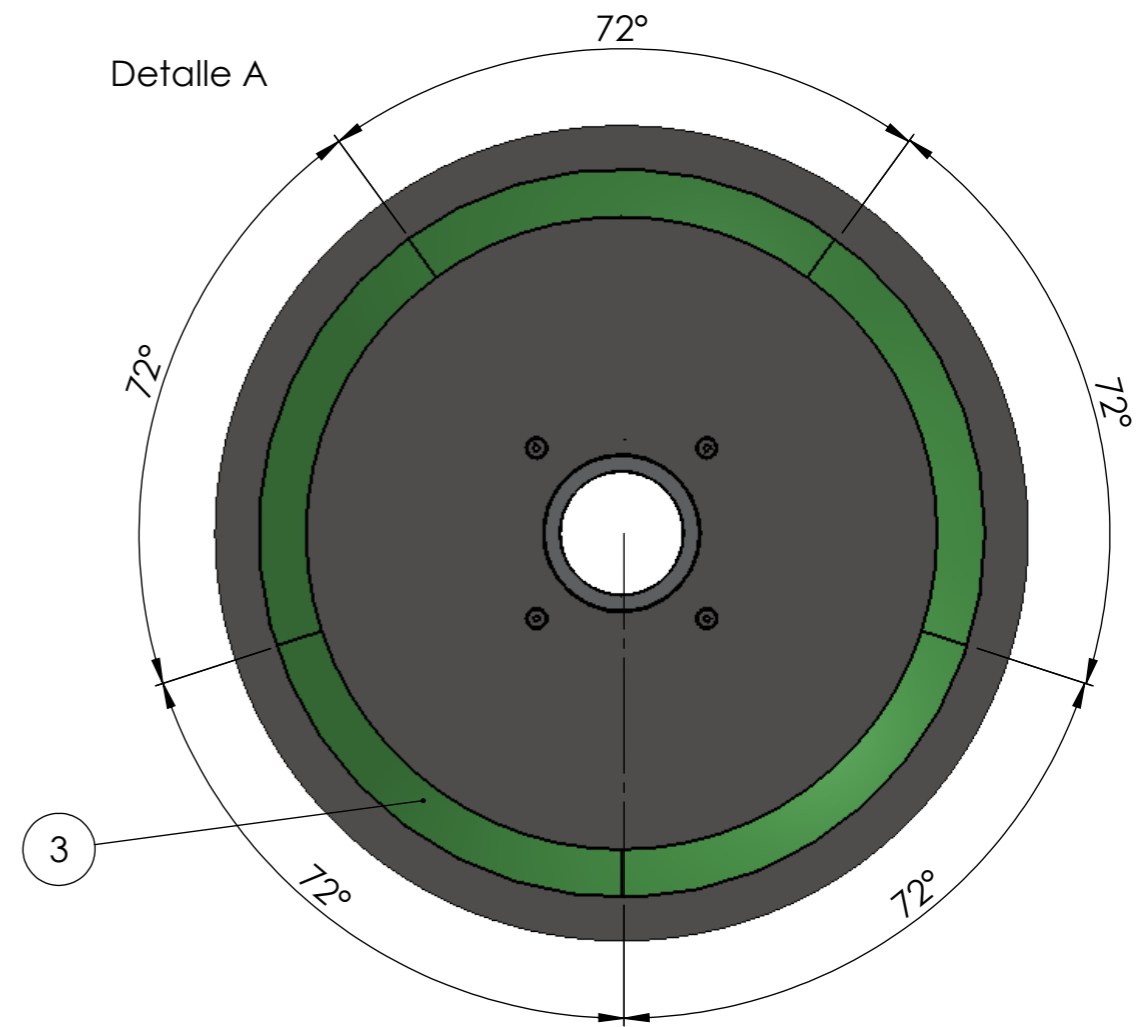
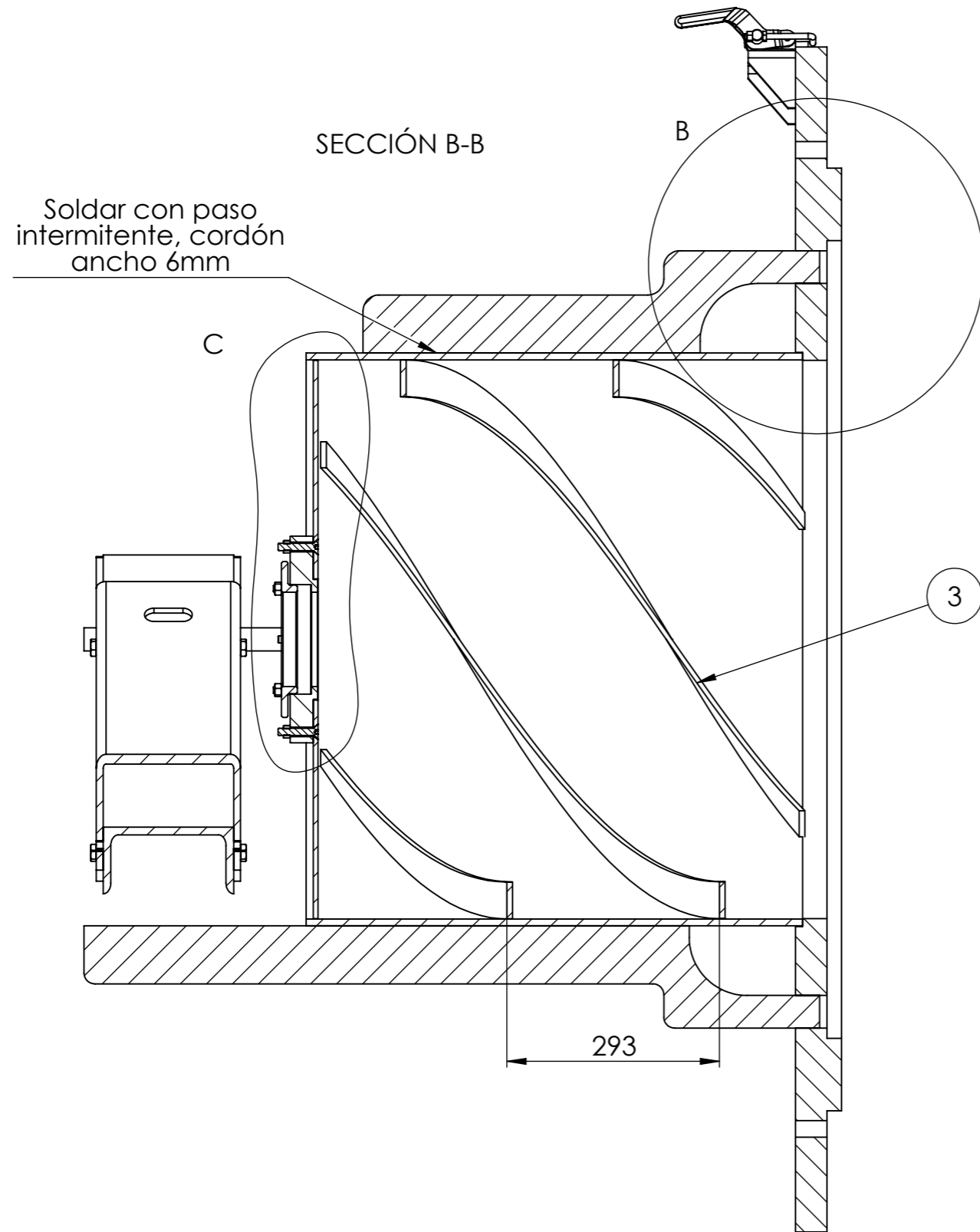
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
ENSAMBLES		NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:14	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TTRAMIENTO TÉRMICO -	
>20	±2	FORMATO: DIN A4				
>150	±3					
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	ESTATOR		Nº 20.05.2.3 - A	
					HOJA: 1/7	



Detalle A

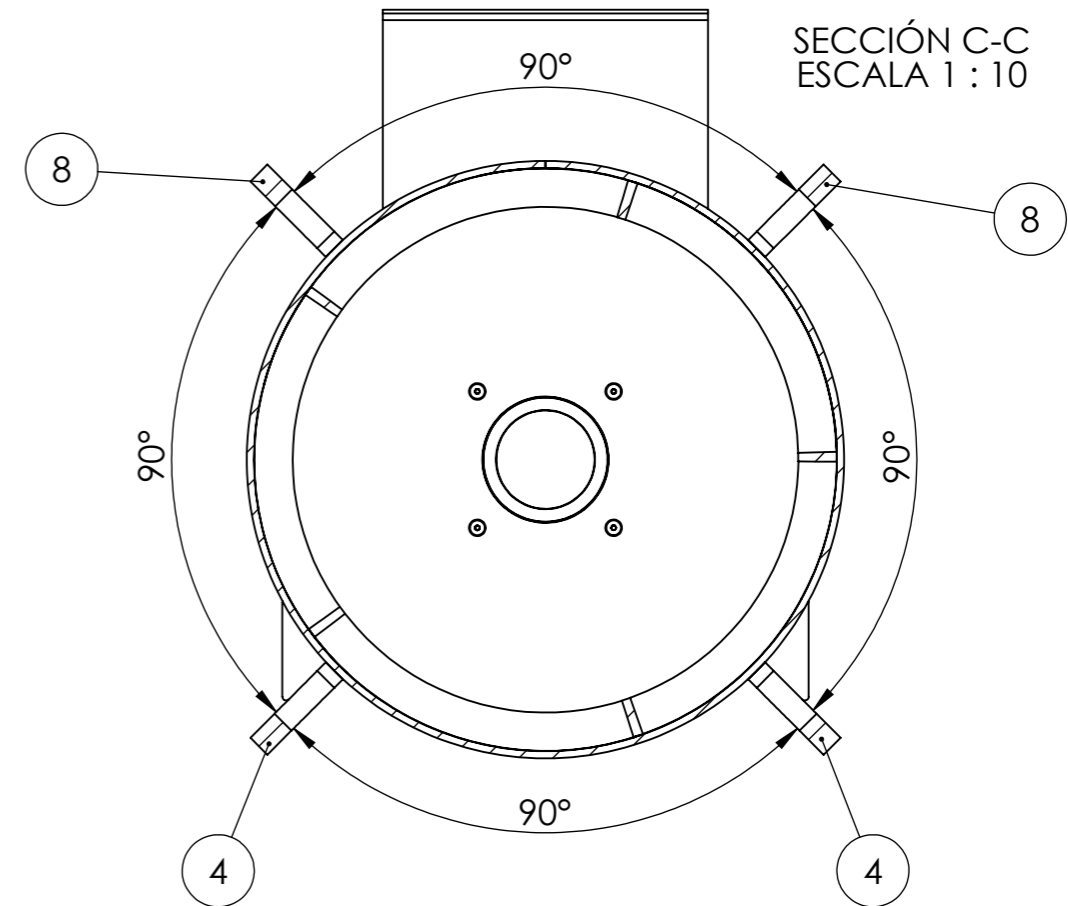
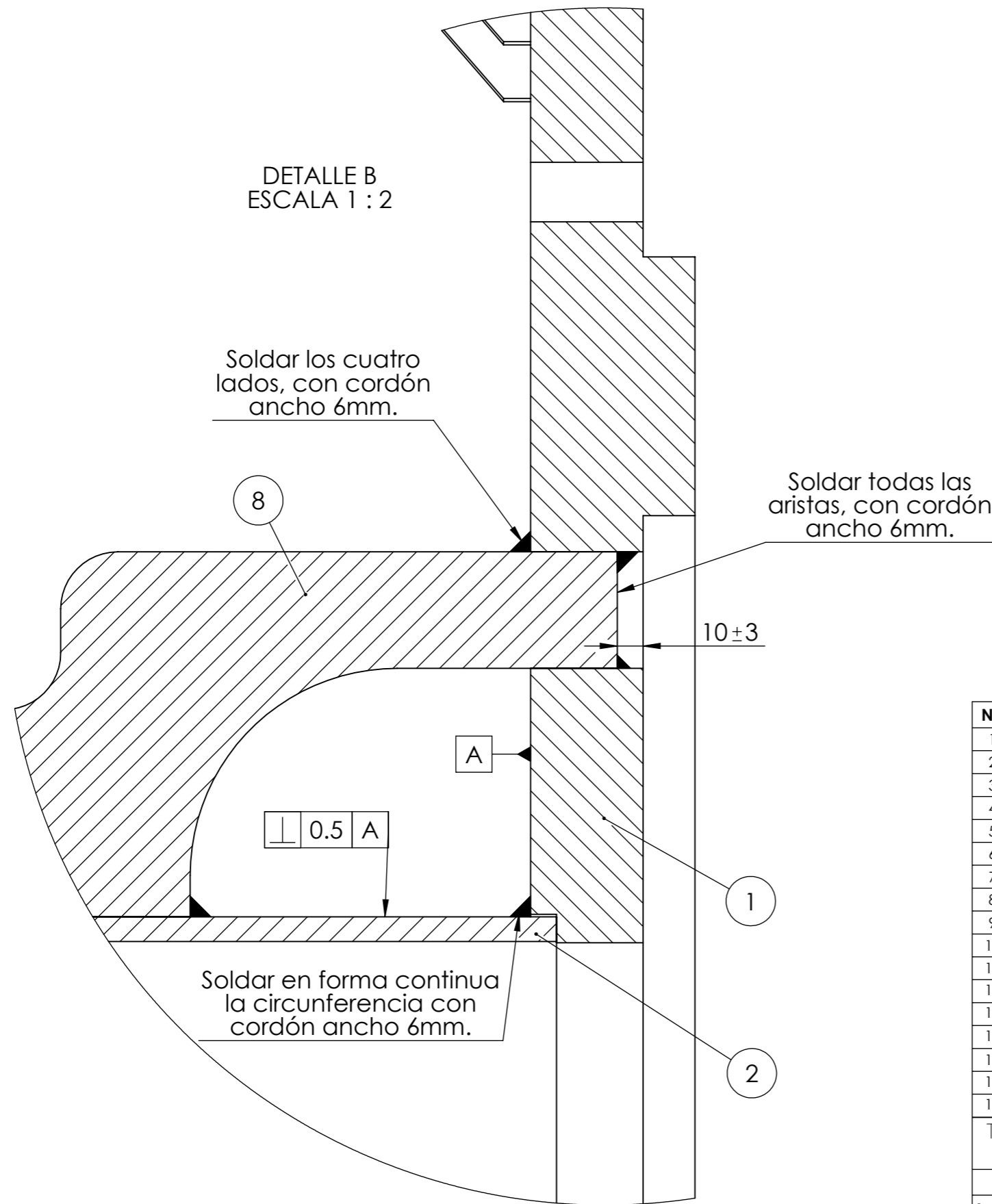
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.3-03	5	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010	
6	20.05.2.3-07	1	SAE 1010	
7	20.05.2.3-08	1	SAE 1010	
8	20.05.2.3-09	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
12	20.05.2.3.1	1	SAE 1010	Conjunto Boca de Entrada
13	20.05.2.3.2	2		Tirador rápido para puerta
14	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
15	Tuerca M10x1,5	8		
16	Bulon cab exag M10x1,5x40	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA: 1:15	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TRATAMIENTO TÉRMICO -
>150	±3	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN: ESTATOR		Nº 20.05.2.3 - B
>400	±4				HOJA: 2/7
ÁNGULOS	±1º		CANTIDAD: 1		
MEDIDAS EN MM					




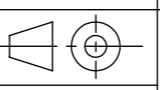
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.3-03	5	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010	
6	20.05.2.3-07	1	SAE 1010	
7	20.05.2.3-08	1	SAE 1010	
8	20.05.2.3-09	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
12	20.05.2.3.1	1	SAE 1010	Conjunto Boca de Entrada
13	20.05.2.3.2	2		Tirador rápido para puerta
14	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
15	Tuerca M10x1,5	8		
16	Bulon cab exag M10x1,5x40	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
	ENSAMBLES	NORMAS:				
0 a 20	±1	ESCALA: 1:8	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TFRAMIENTO TÉRMICO -	
>20	±2	FORMATO: DIN A4				
>150	±3		DENOMINACIÓN: ESTATOR		Nº 20.05.2.3 - C	
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°	CANTIDAD: 1			HOJA: 3/7	
MEDIDAS EN MM						

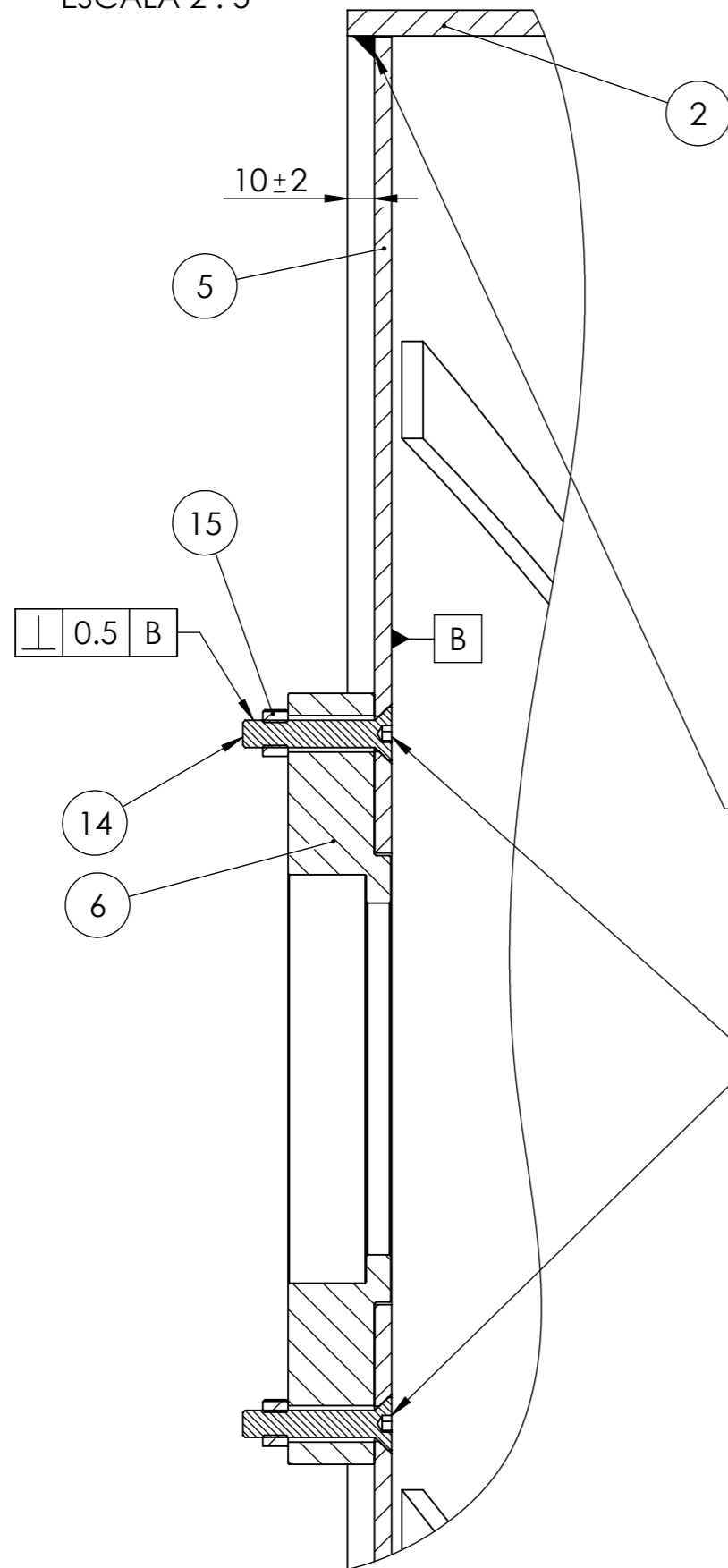


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.3-03	5	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010	
6	20.05.2.3-07	1	SAE 1010	
7	20.05.2.3-08	1	SAE 1010	
8	20.05.2.3-09	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
12	20.05.2.3.1	1	SAE 1010	Conjunto Boca de Entrada
13	20.05.2.3.2	2		Tirador rápido para puerta
14	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
15	Tuerca M10x1,5	8		
16	Bulon cab exag M10x1,5x40	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

Para la unión de las piezas N°4 al conjunto, utilizar las mismas indicaciones que para las piezas N°8

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA: 1:8	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TTRAMIENTO TÉRMICO -
>150	±3	FORMATO: DIN A4			
>400	±4				
ÁNGULOS	±1°				
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	ESTATOR		Nº 20.05.2.3 - D
					HOJA: 4/7

DETALLE C
ESCALA 2 : 5

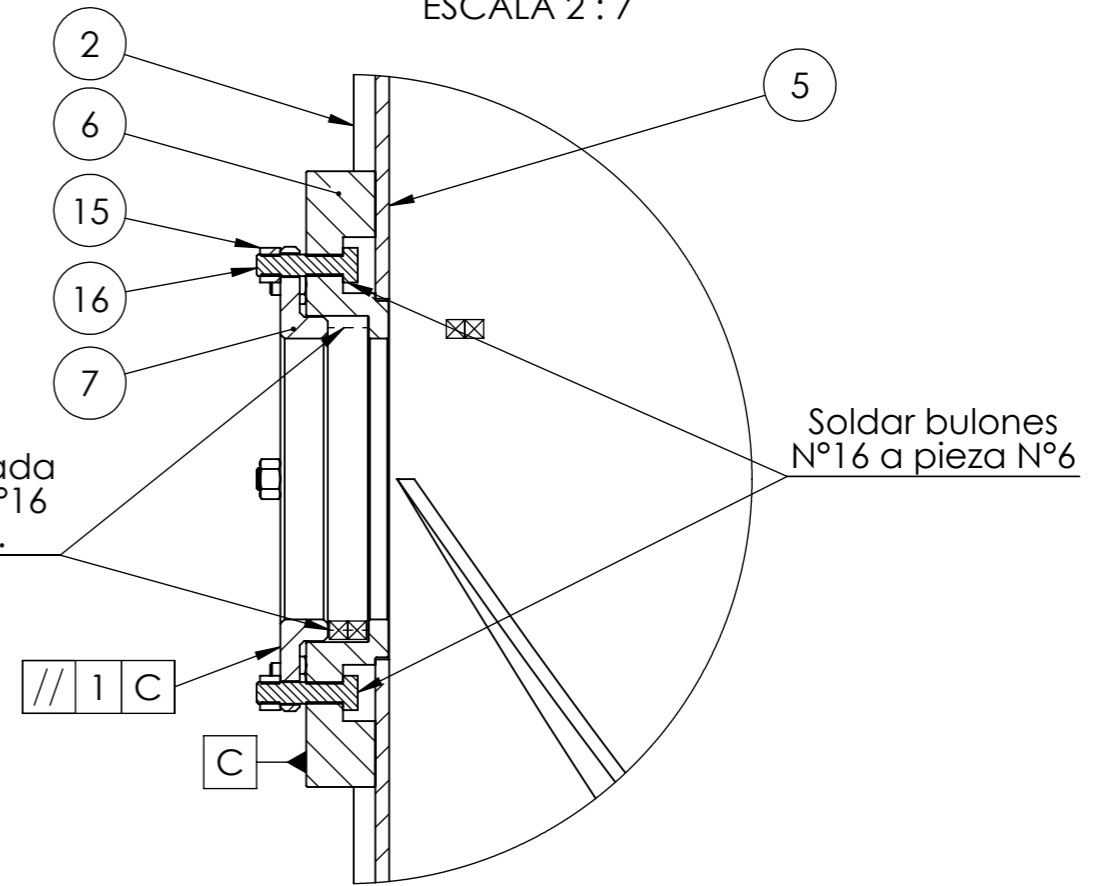


Una vez montado el eje principal, colocar cordón de aramida teflonada de 10mm. Luego apretar tuercas N°16 evitando que se cruce la pieza N°7.


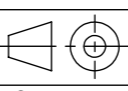
Luego de soldar los bulones cabeza fresada, soldar pieza N°5 con pieza N°2. Ancho cordón 6mm mínimo

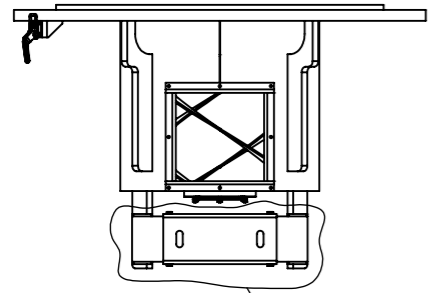
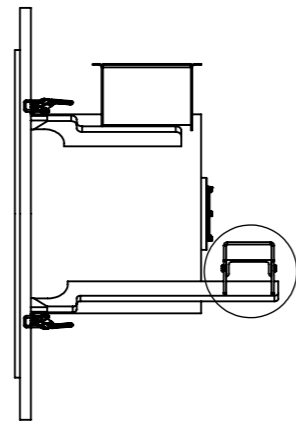
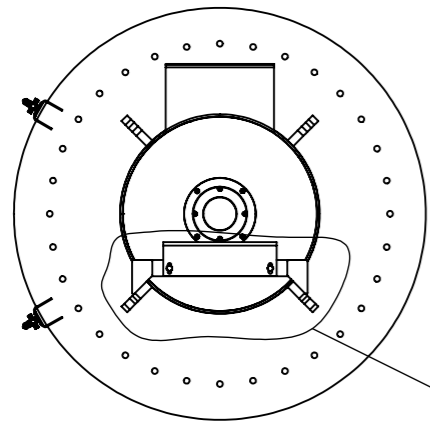
Soldar bulones N°14 a pieza N°5 previo a unirse con pieza N°2

DETALLE D
ESCALA 2 : 7

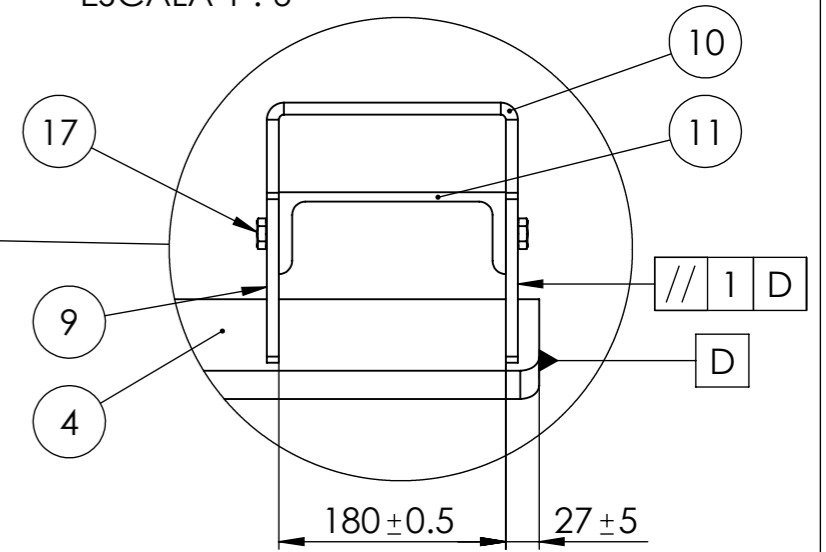


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
3	20.05.2.3-03	5	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010	
6	20.05.2.3-07	1	SAE 1010	
7	20.05.2.3-08	1	SAE 1010	
8	20.05.2.3-09	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
12	20.05.2.3.1	1	SAE 1010	Conjunto Boca de Entrada
13	20.05.2.3.2	2		Tirador rápido para puerta
14	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
15	Tuerca M10x1,5	8		
16	Bulon cab exag M10x1,5x40	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 25 Nm
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

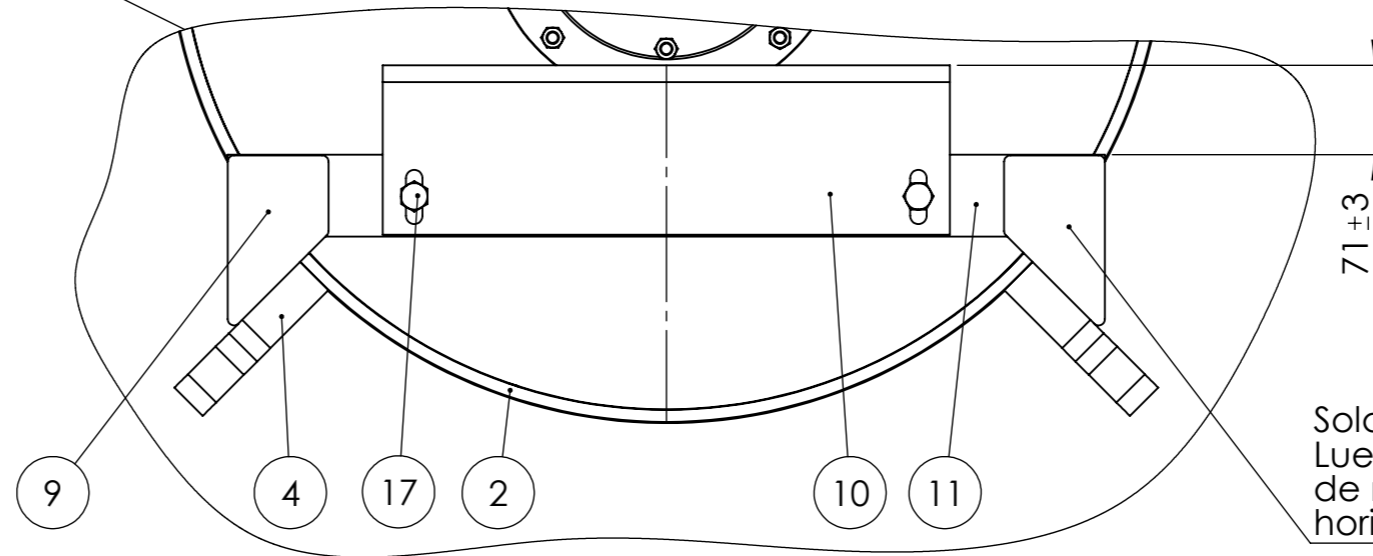
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 9/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA: 1:8	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TTRAMIENTO TÉRMICO -
>150	±3	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN: ESTATOR		Nº 20.05.2.3 - E
>400	±4				HOJA: 5/7
ÁNGULOS	±1º		CANTIDAD: 1		
MEDIDAS EN MM					



DETALLE E
ESCALA 1 : 6

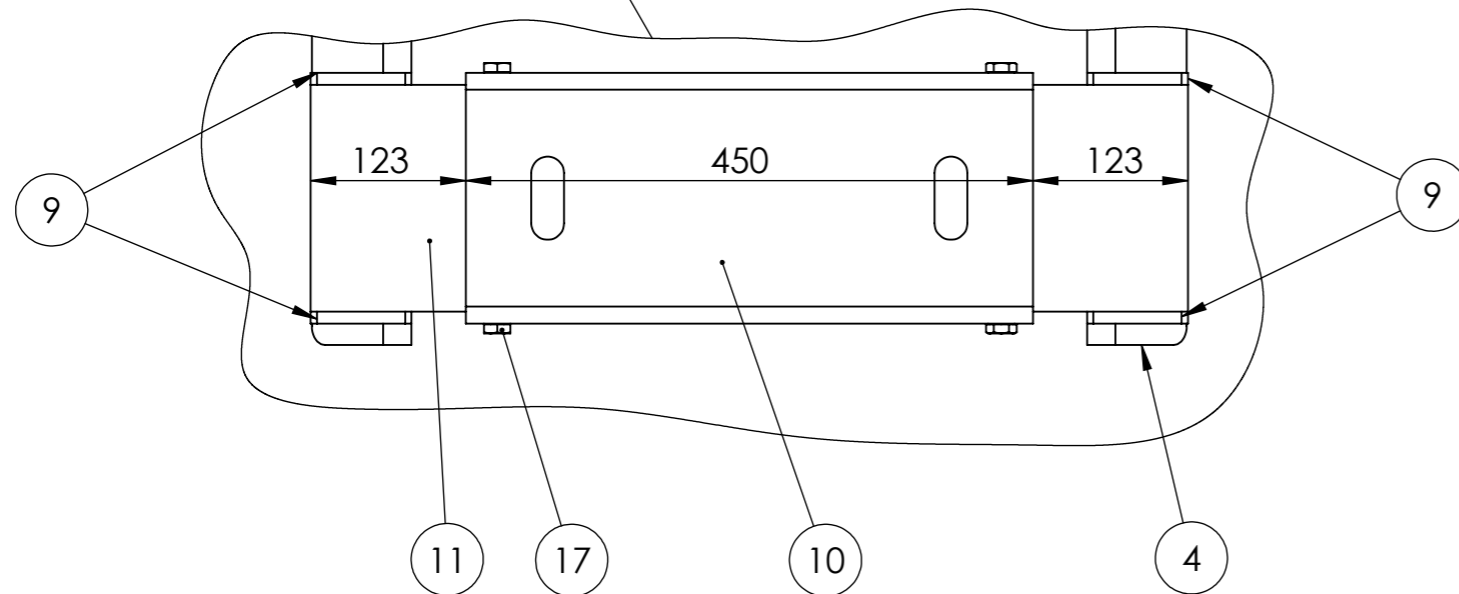


DETALLE F
ESCALA 1 : 6



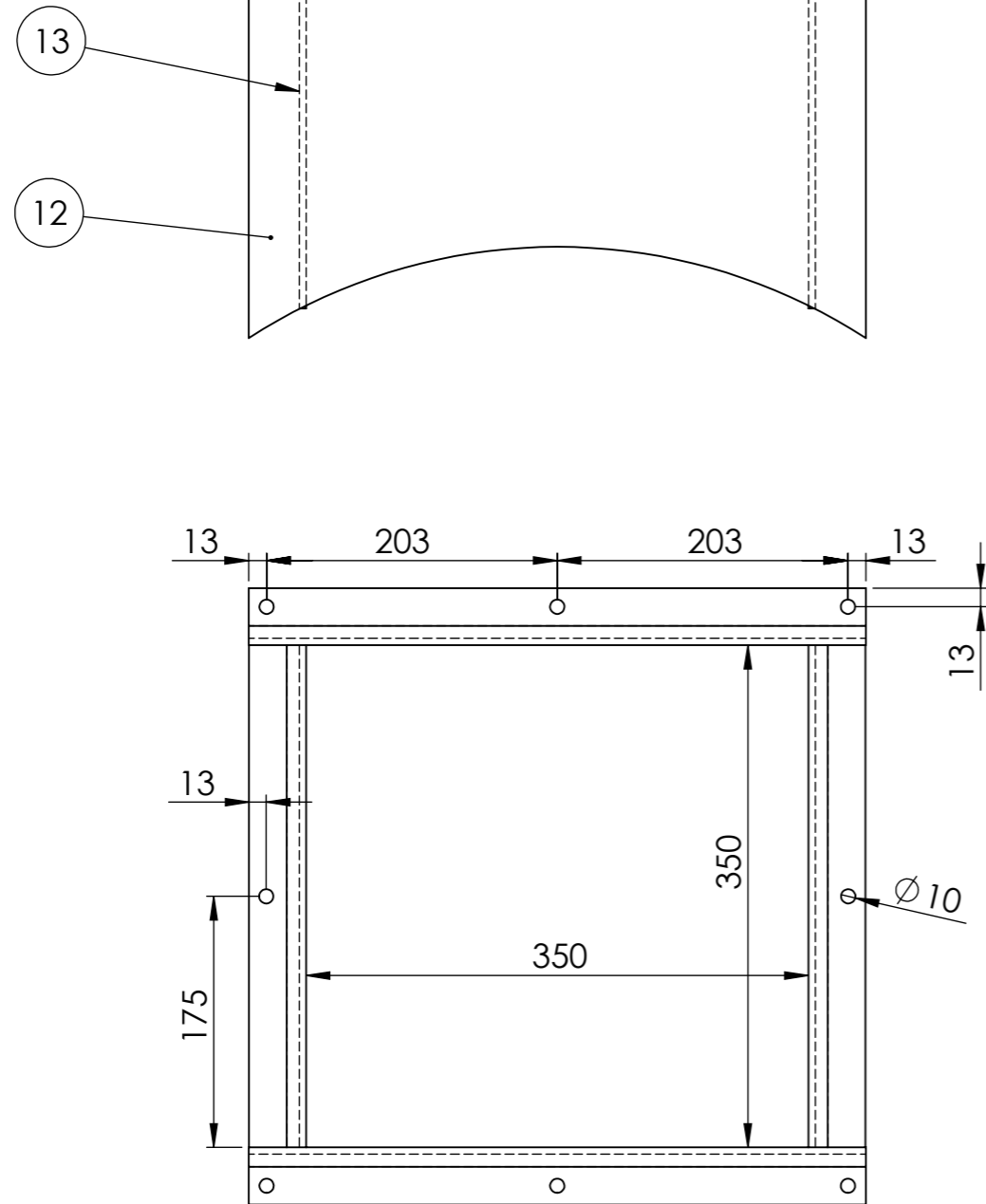
Soldar piezas N°9 con N°11
Luego soldar ese conjunto a piezas N°4,
de modo que N°11 quede en posición
horizontal

DETALLE G
ESCALA 1 : 6

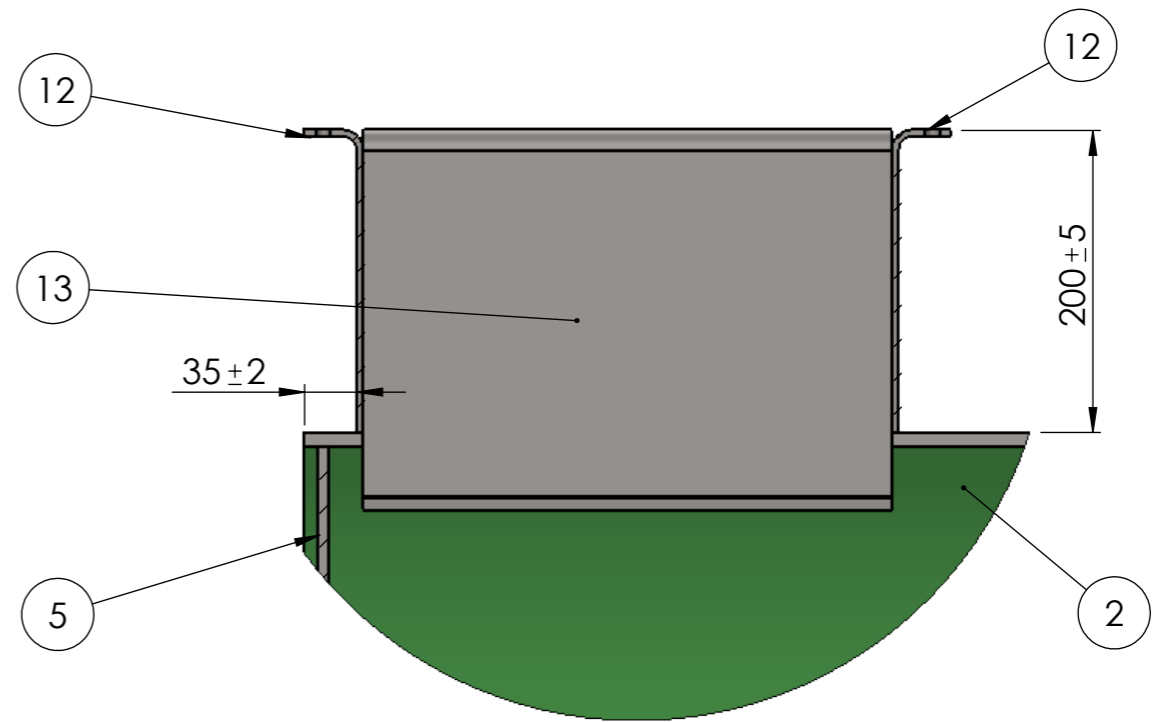



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.2.3-01	1	SAE 1010	
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010	
4	20.05.2.3-05	2	SAE 1010	
9	20.05.2.3-11	4	SAE 1010	
10	20.05.2.3-12	1	SAE 1010	
11	20.05.2.3-10	1	SAE 1010	
15	Tuerca M10x1,5	8		
17	Bulon cab. exag. M12x1,75x20	4	Grado 5.8 o superior	Torque de apriete: 45 Nm

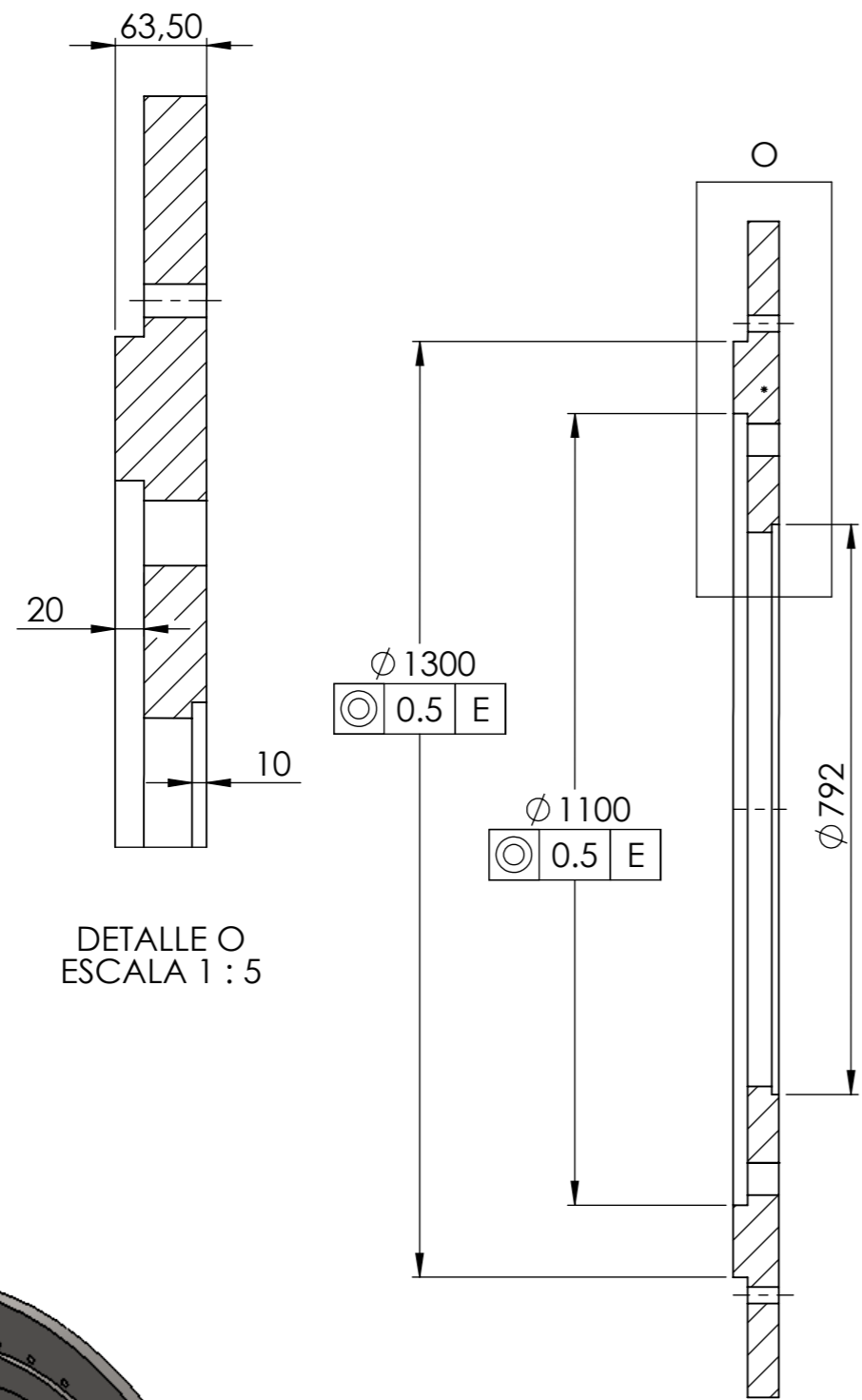
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	PROYECTO FINAL	
		9/10/2020	DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:		
		9/10/2020		
		ALUMNO:	FRANCO COMETTO	
		NORMAS:		
0 a 20	±1	ESCALA:	1:5	MATERIAL: SAE 1010
>20	±2	FORMATO:	DIN A4	PESO(KG.): 889
>150	±3			TTRAMIENTO TÉRMICO -
>400	±4			
ÁNGULOS	±1°			
		CANTIDAD:	1	DENOMINACIÓN: ESTATOR
				Nº 20.05.2.3 - F
				HOJA: 6/7



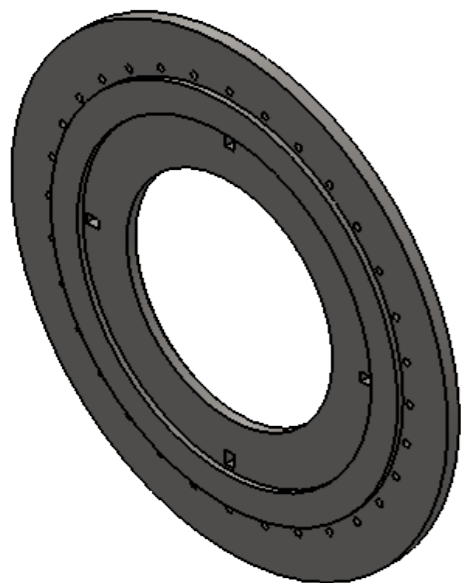
DETALLE H
ESCALA 1 : 5



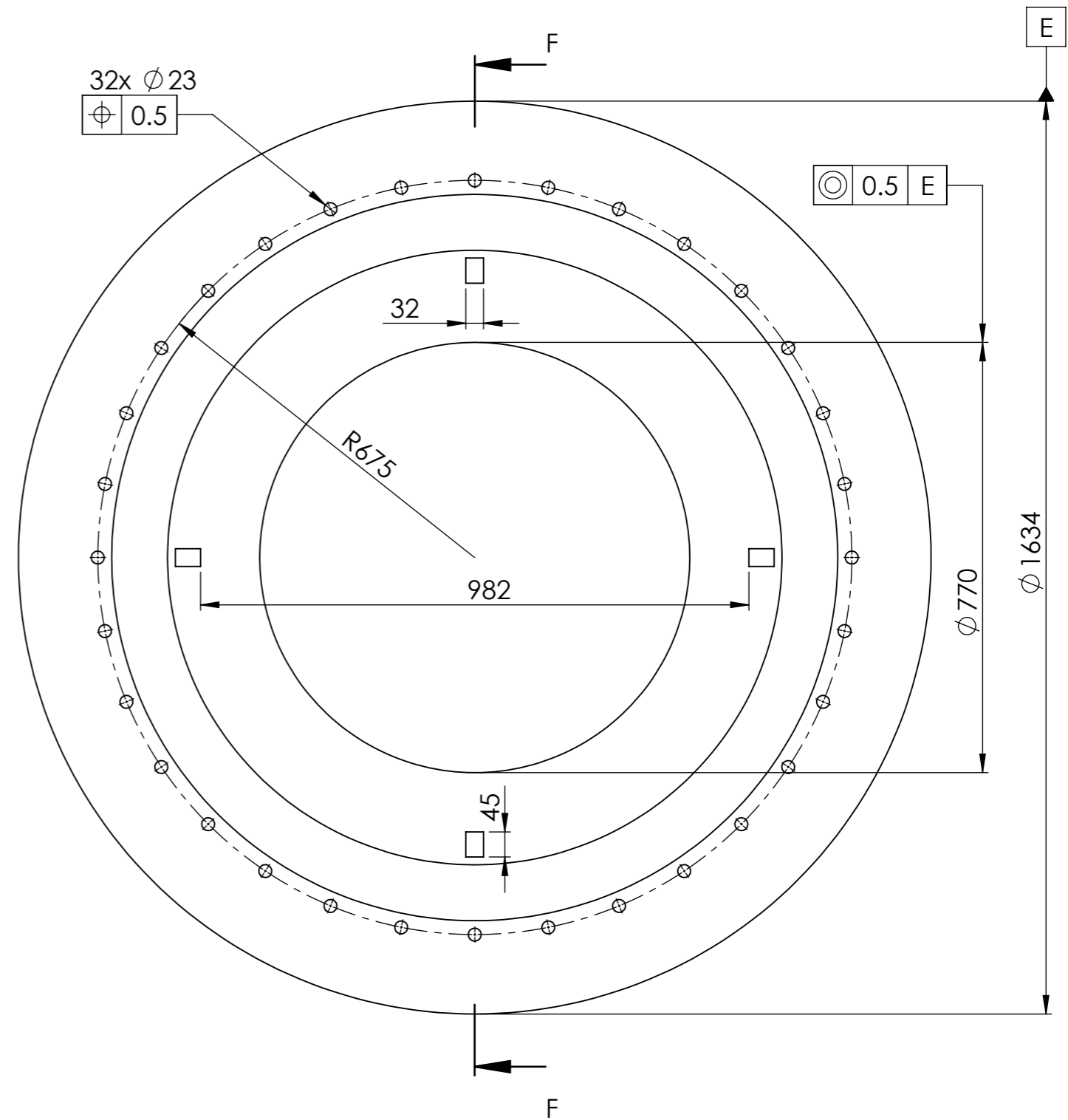
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones		
2	20.05.2.3-02	1	SAE 1010			
5	20.05.2.3-06	1	SAE 1010			
12	20.05.2.3.1-01	2	SAE 1010			
13	20.05.2.3.1-02	2	SAE 1010			
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 9/10/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
		REVISÓ: 9/10/2020				
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
		NORMAS:				
0 a 20	±0,5	ESCALA: 1:5	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 889	TFRAMIENTO TÉRMICO -	
>20	±1	FORMATO: DIN A4				
>150	±1,5					
>400	±2					
ÁNGULOS	±1°					
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1	ESTATOR		Nº 20.05.2.3.1	HOJA: 7/7




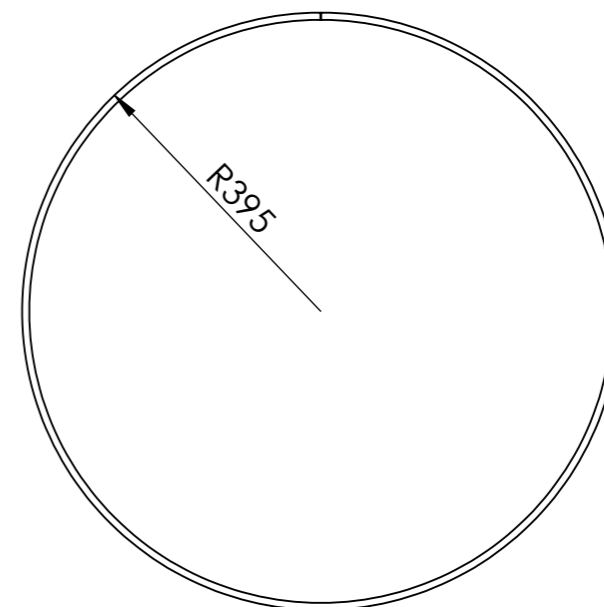
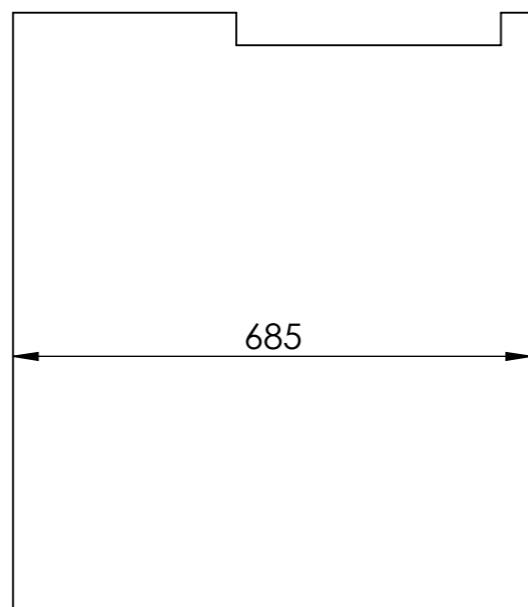
DETALLE O
ESCALA 1 : 5



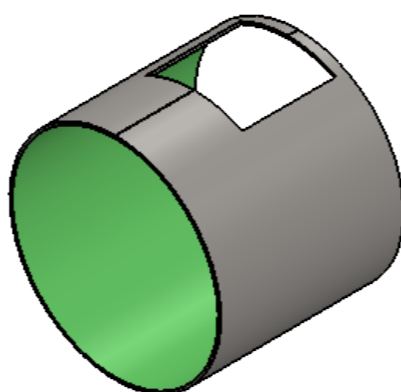
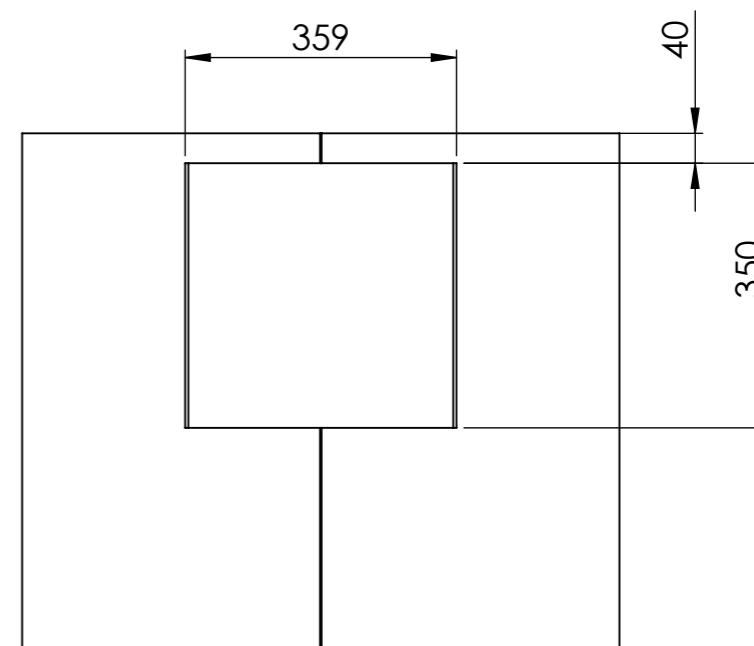
SECCIÓN F-F
ESCALA 1 : 10


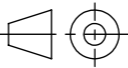


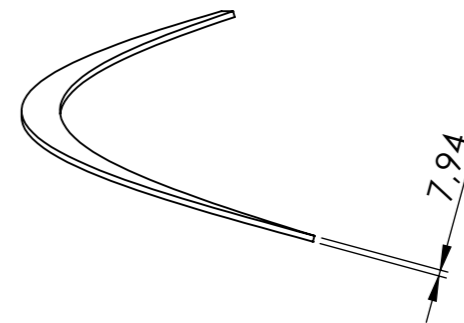
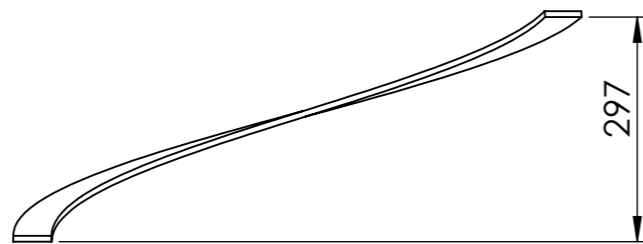
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:20 MATERIAL: SAE 1010 DENOMINACIÓN:	PESO(KG.): 608.25	TFRAMIENTO TÉRMICO -
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		FORMATO: DIN A4	Nº 20.05.2.3-01
>20	±0,1	±1				
>150	±0,3	±2				
>400	±0,5	±3				
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1			



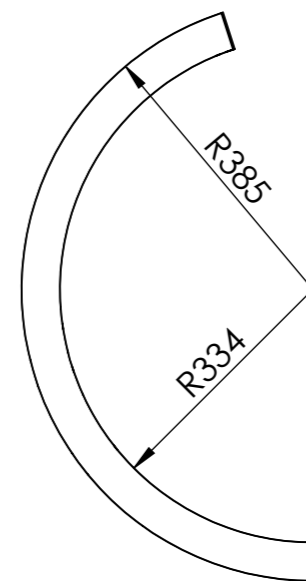
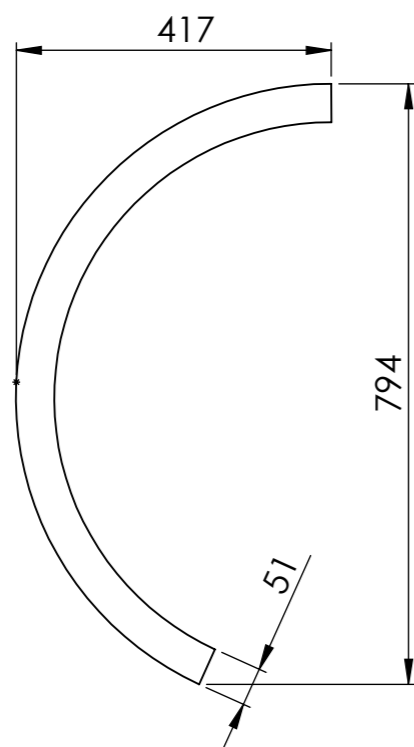
CHAPA DESARROLLADA


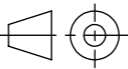


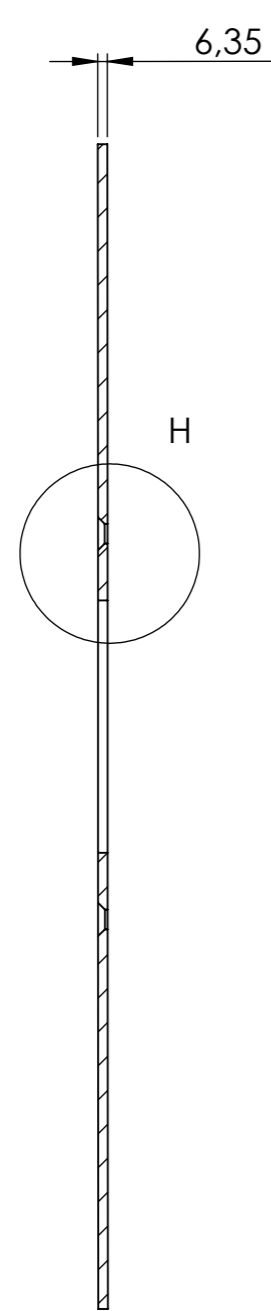
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	FORMATO: DIN A4			DENOMINACIÓN:	N°	HOJA:
>150	±0,3	±2						
>400	±0,5	±3						
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	1				20.05.2.3-02
								2/12



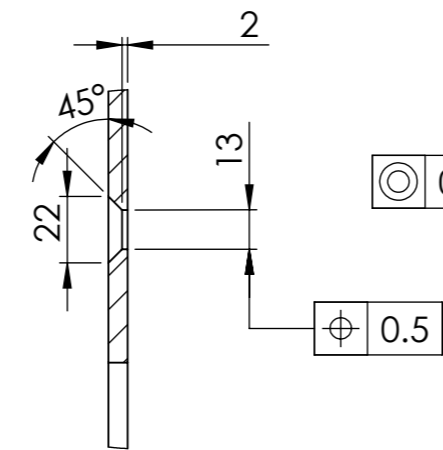
CHAPA DESARROLLADA



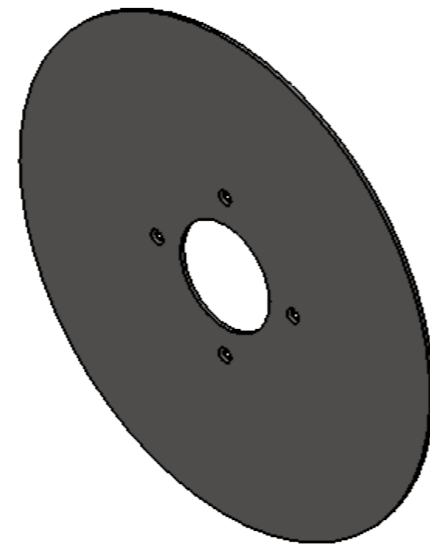
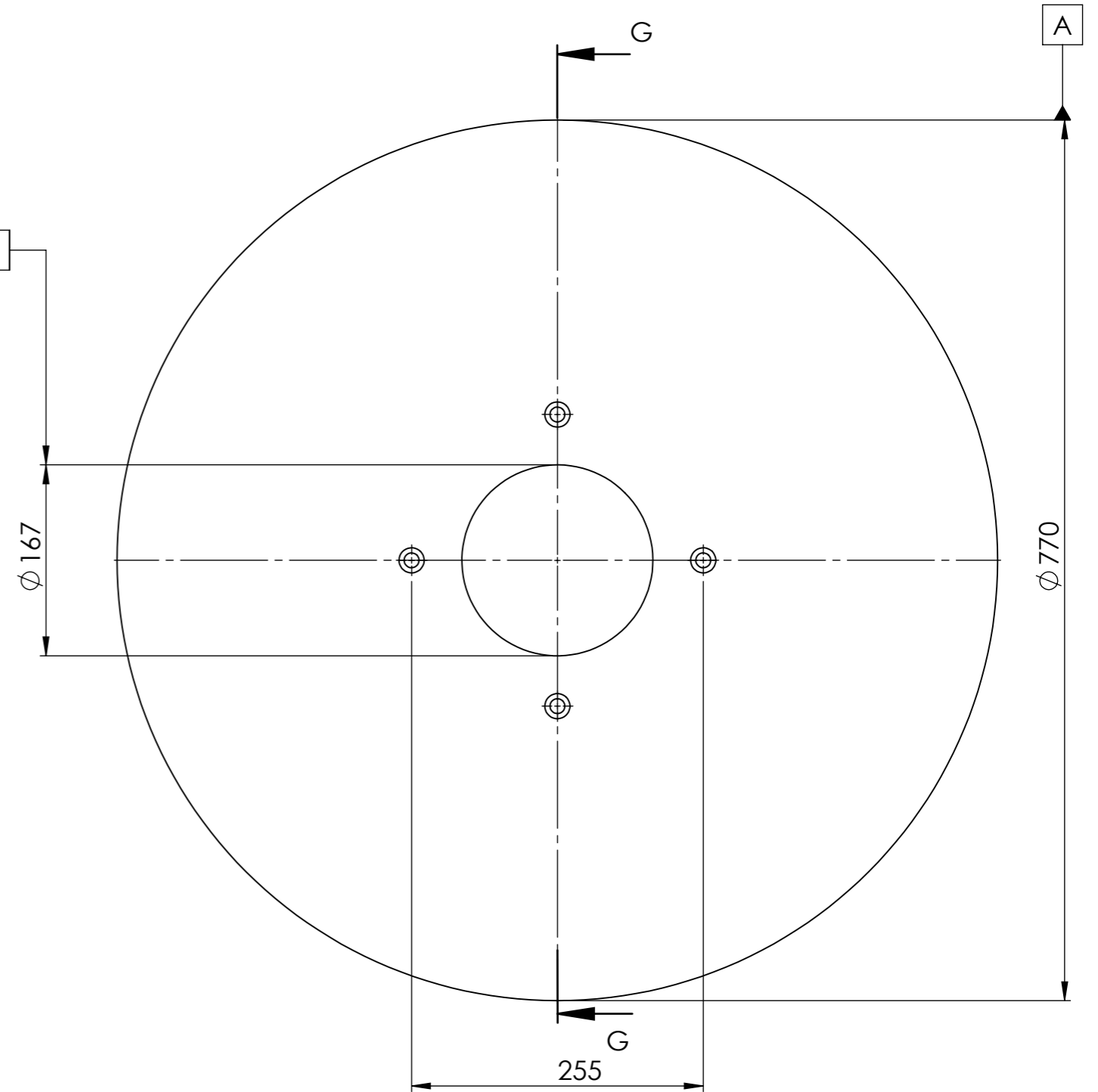
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 3.36	TRATAMIENTO TÉRMICO -
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	DENOMINACIÓN: -	N° 20.05.2.3-03	HOJA: 3/12
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4			
>400	±0,5	±3					
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD:				
MEDIDAS EN MM			5				



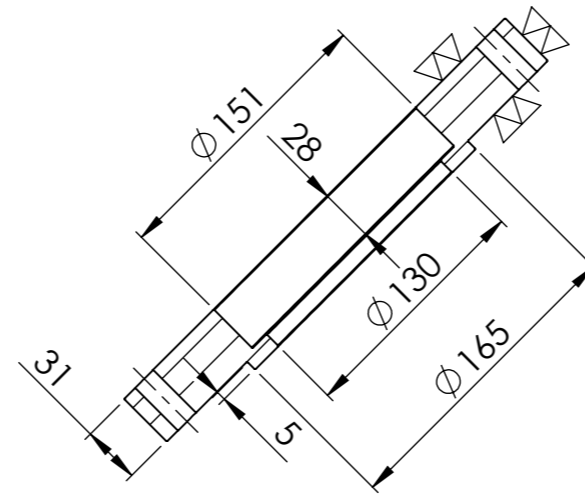
SECCIÓN G-G



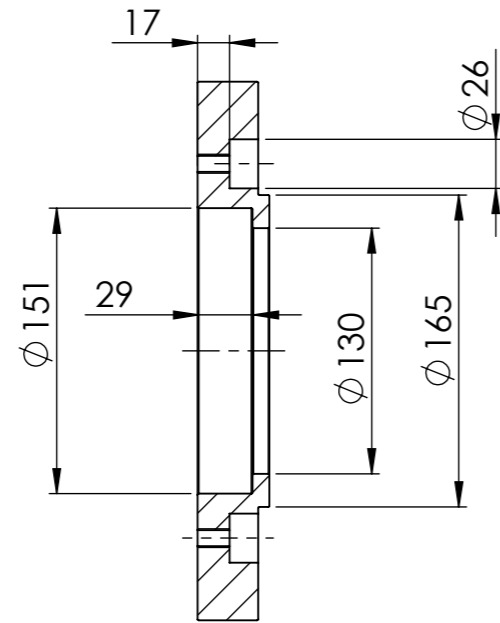
DETALLE H
ESCALA 2 : 5



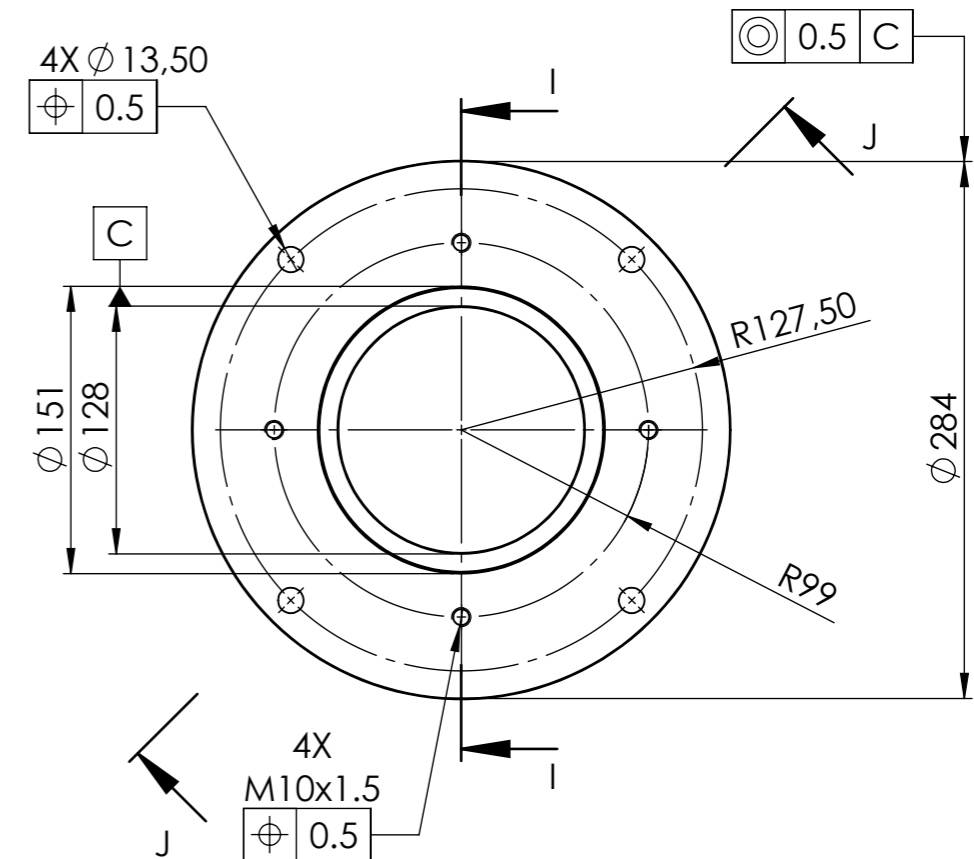
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.):	22.10	TFRAMAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5		DENOMINACIÓN:		Nº
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3	CANTIDAD: 1					20.05.2.3-06
ÁNGULOS	±1°	±1°						



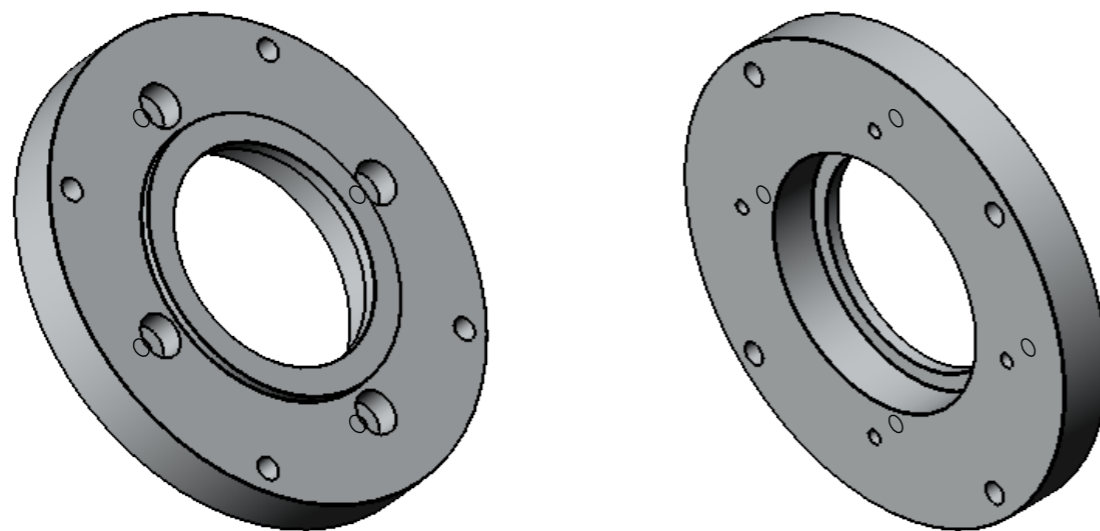
SECCIÓN J-J
ESCALA 1 : 4


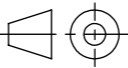



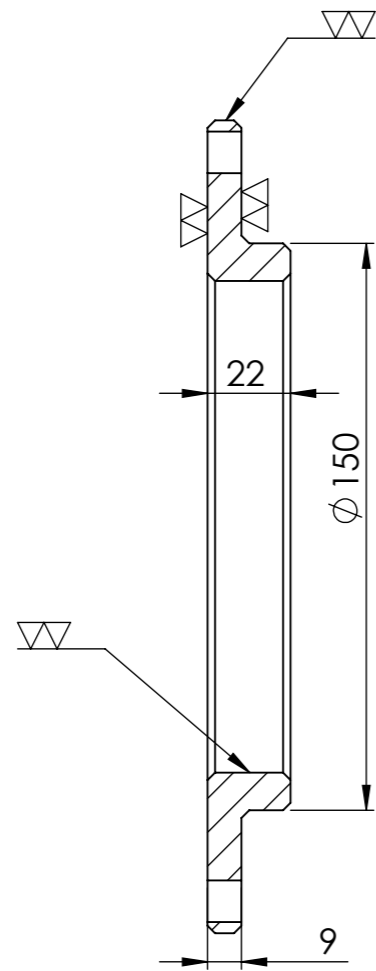
SECCIÓN I-I
ESCALA 1 : 4



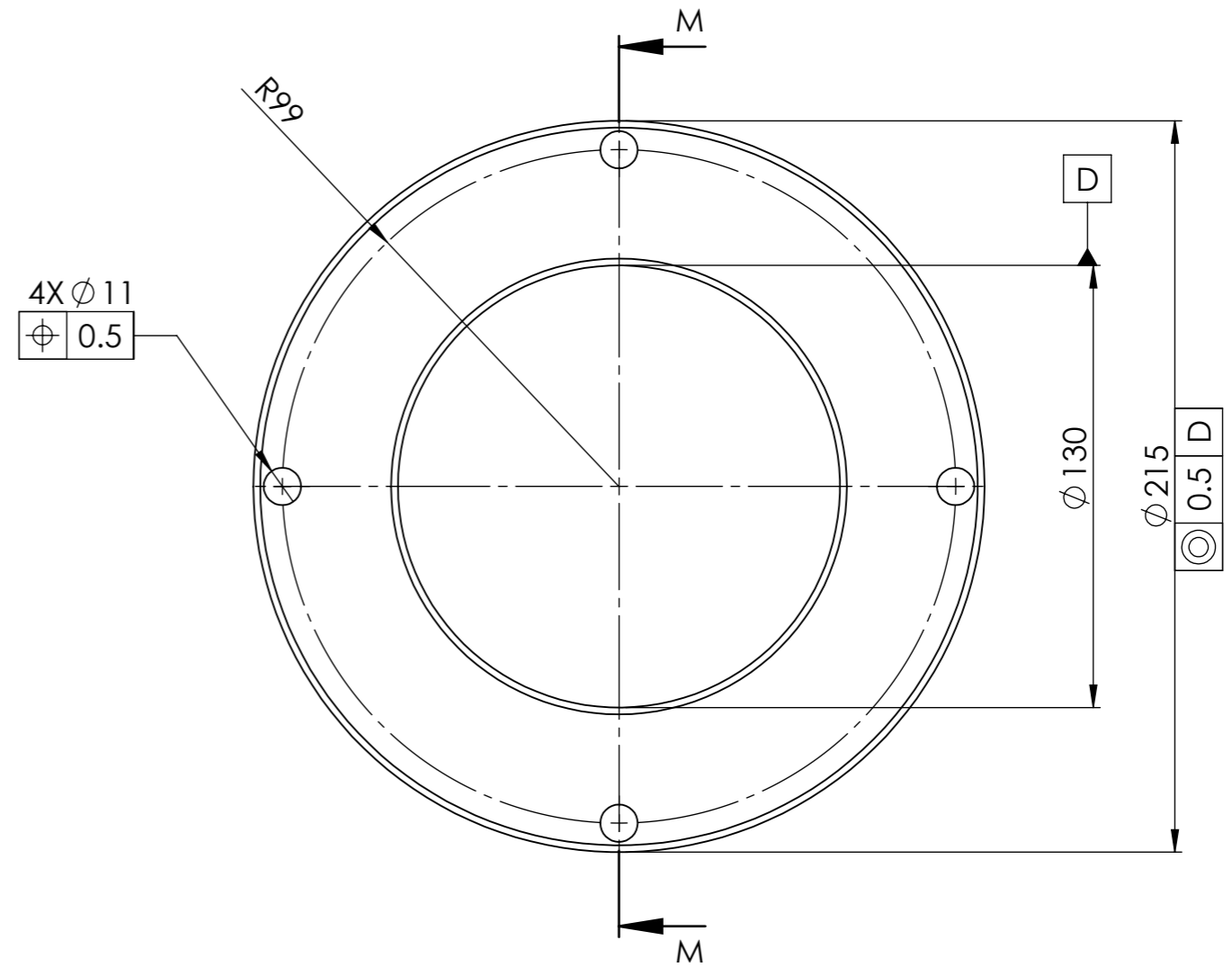
NOTA: ELIMINAR REBABA Y CANTOS VIVOS
CHAFLAN 1 X 45°



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO			N°
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5	SAE 1010	11.60	-
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4			
>400	±0,5	±3	CANTIDAD:		I		5/12
ÁNGULOS	±1°	±1°	MEDIDAS EN MM				




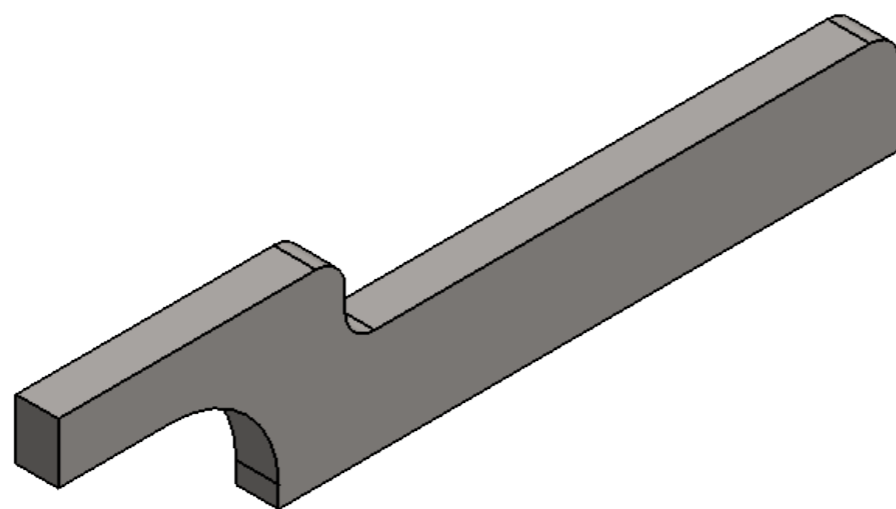
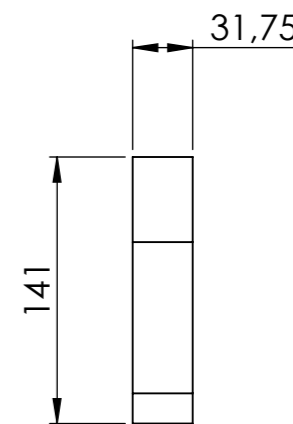
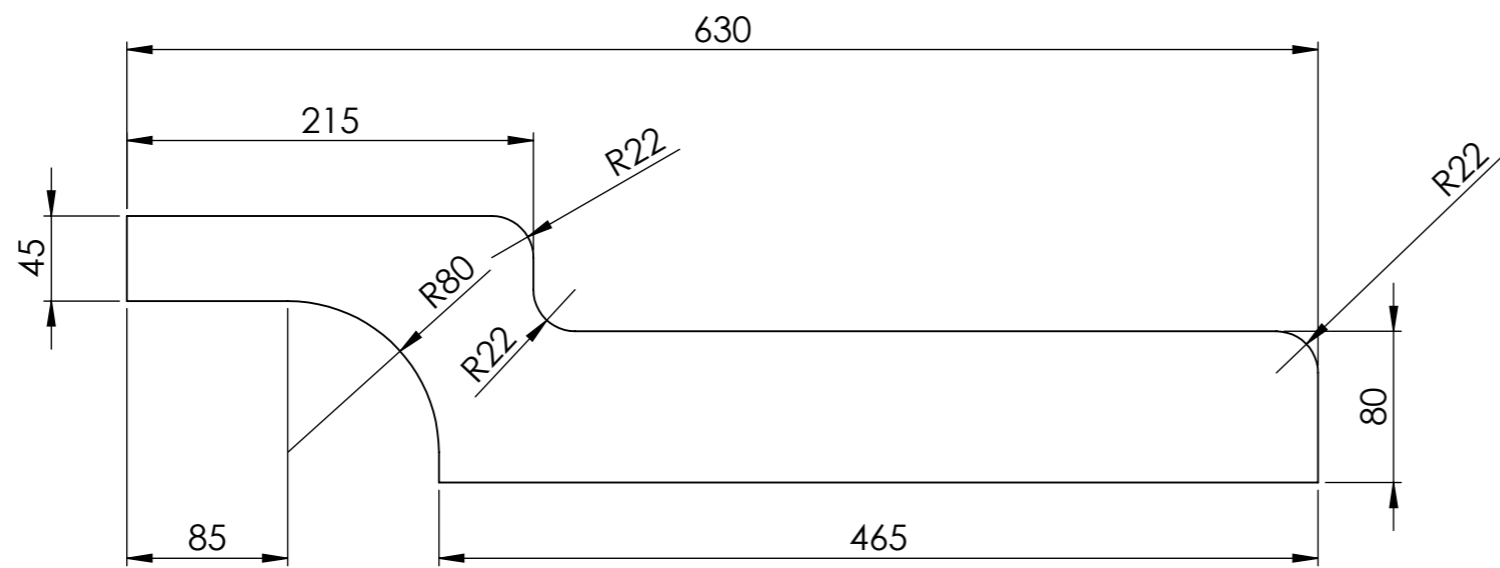
SECCIÓN M-M
ESCALA 1 : 2


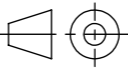


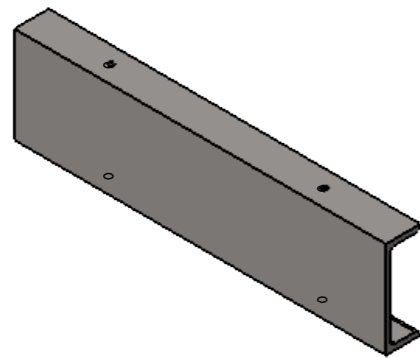
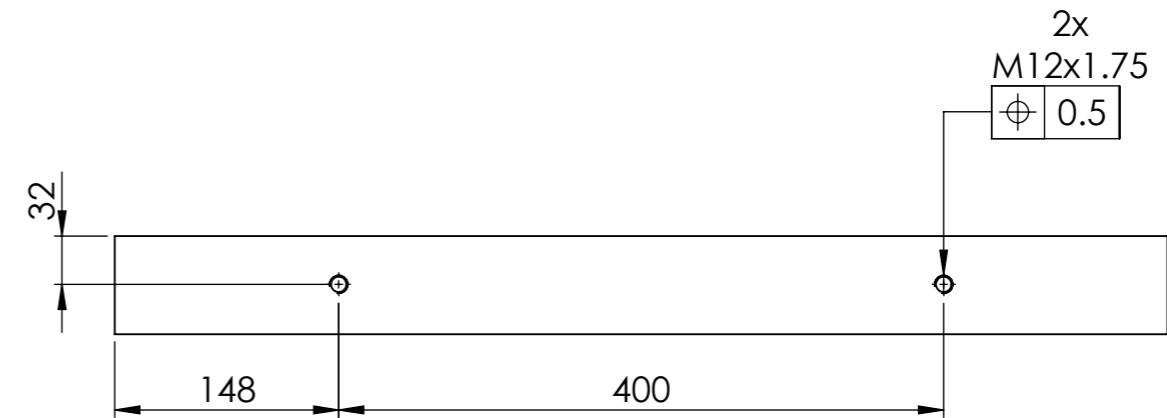
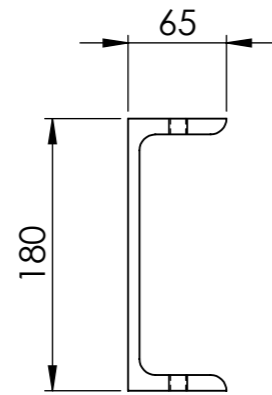
NOTA: ELIMINAR REBABA Y CANTOS VIVOS
CHAFLAN 2 X 45°

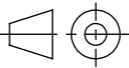


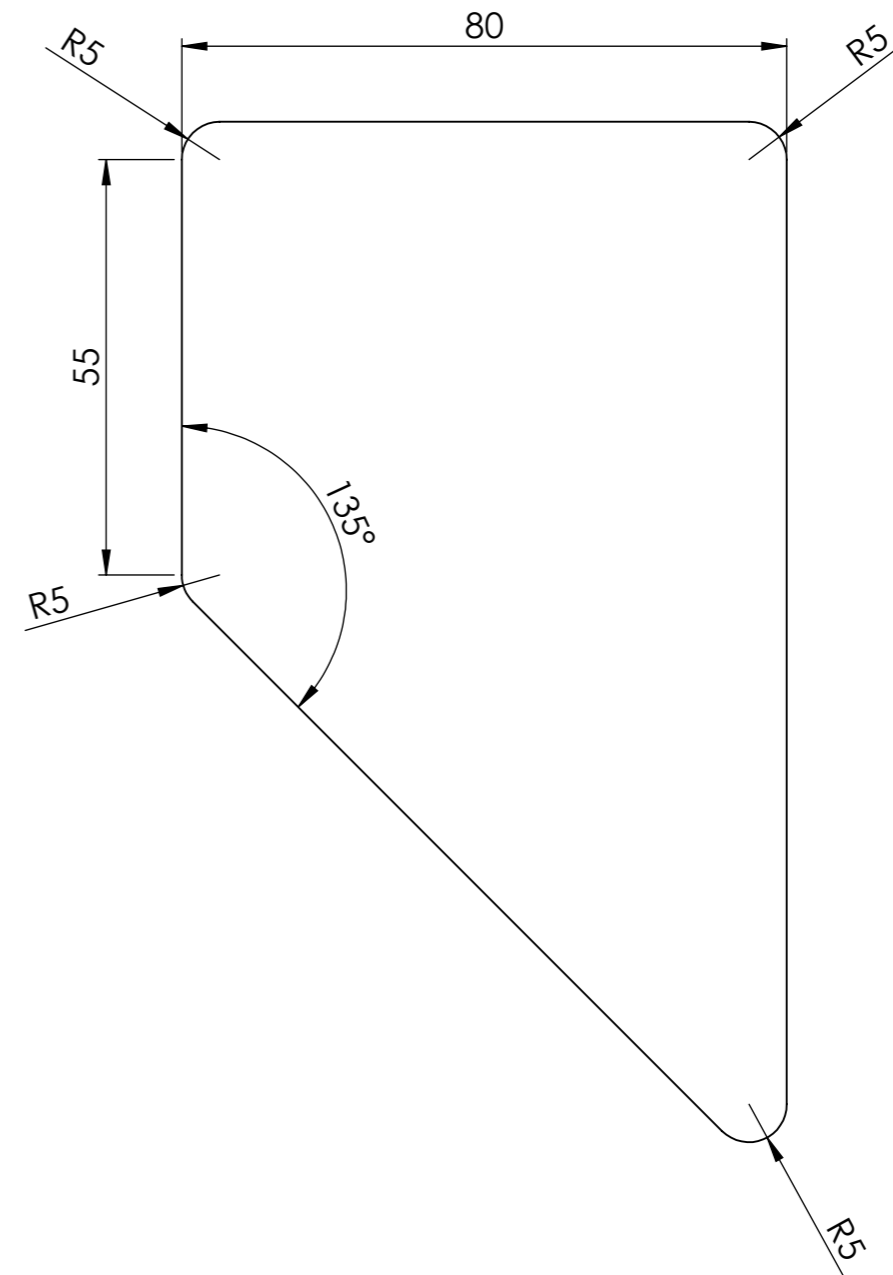
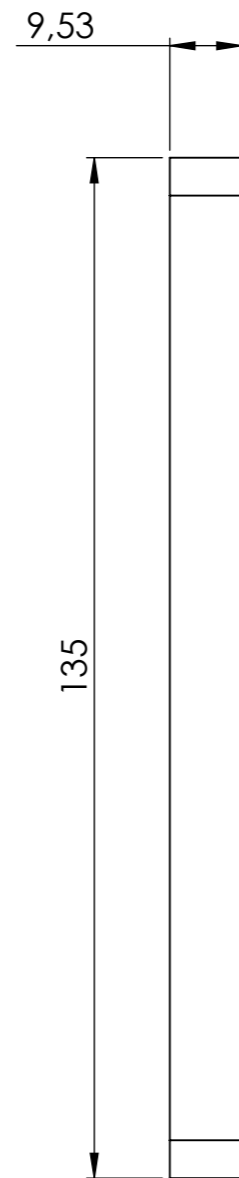
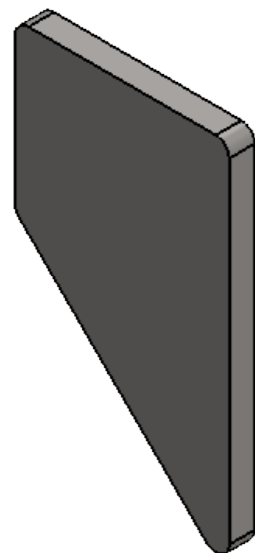
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
			ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:	ESCALA: 1:5	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 2.02
0 a 20	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$		FORMATO: DIN A4		TRATAMIENTO TÉRMICO -
>20	$\pm 0,1$	± 1				
>150	$\pm 0,3$	± 2				
>400	$\pm 0,5$	± 3				
ÁNGULOS	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$				
			CANTIDAD: 1	DENOMINACIÓN:		N°
MEDIDAS EN MM						20.05.2.3-08
						HOJA: 6/12


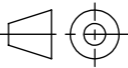


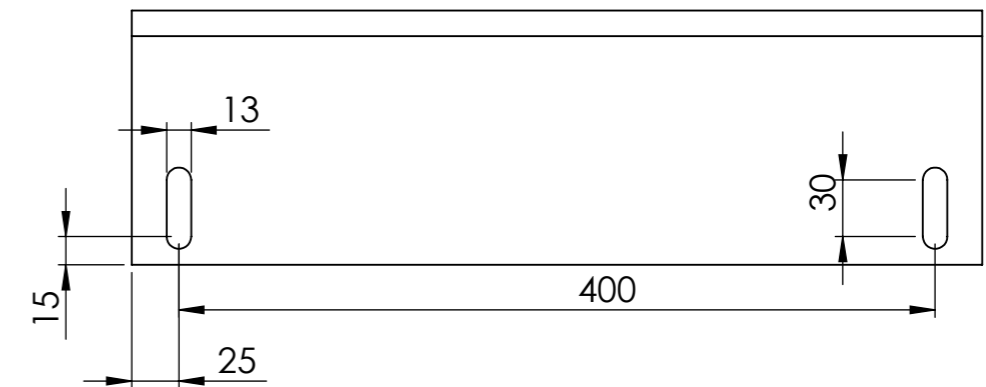
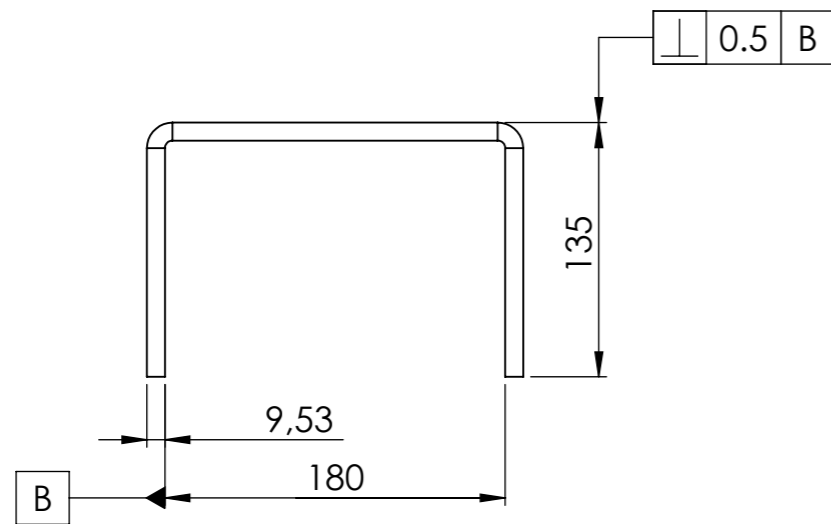
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 12.21	TRATAMIENTO TÉRMICO	
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				-	
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5				
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:		N°	
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD:				20.05.2.3-09	HOJA:
MEDIDAS EN MM			2					7/12



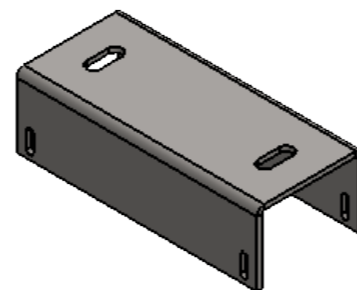
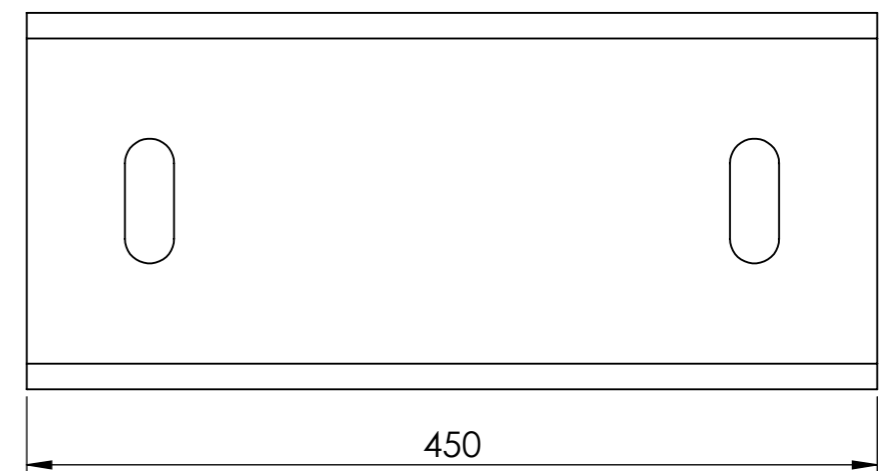
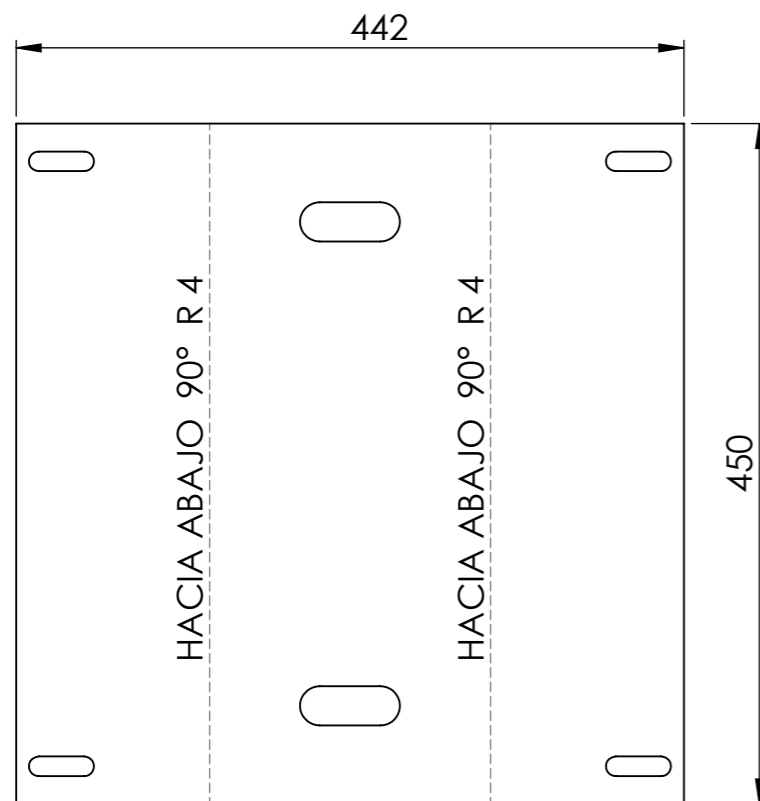
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	NORMAS:	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN:	N°	HOJA:
>150	±0,3	±2						
>400	±0,5	±3	CANTIDAD:					
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM								

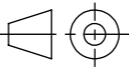


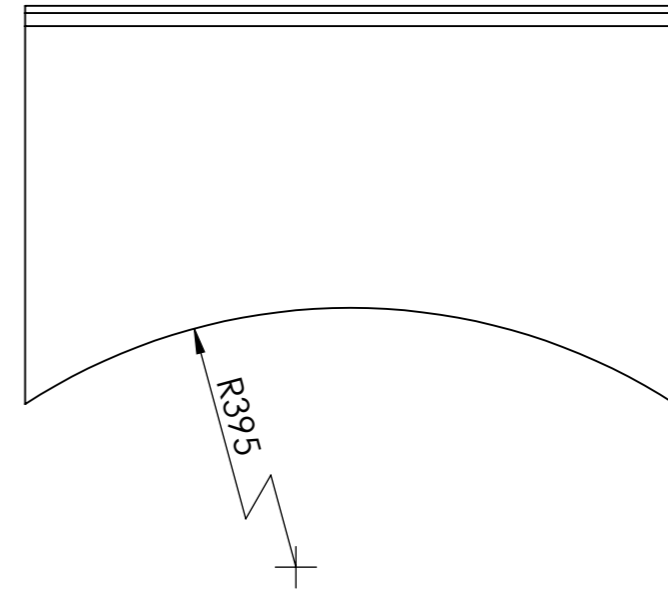
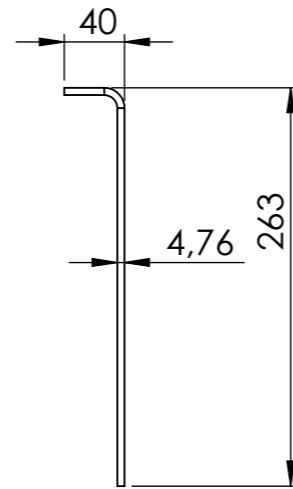
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:1	MATERIAL:	PESO(KG.):	TFRAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.61	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.2.3-II
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			
			4			



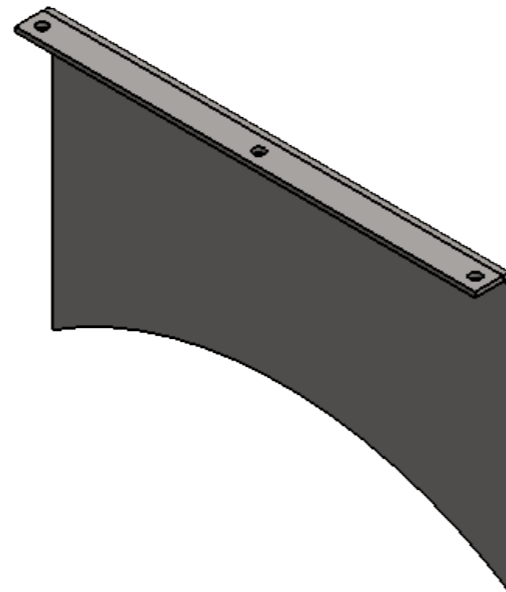
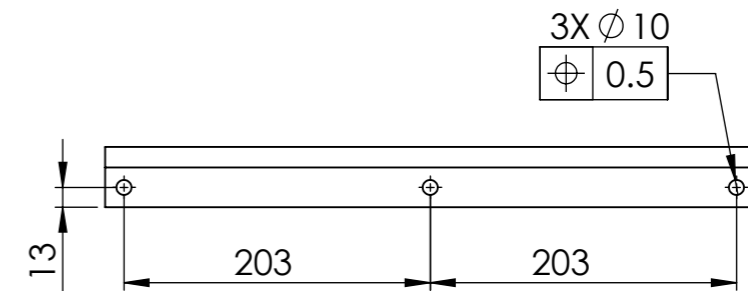
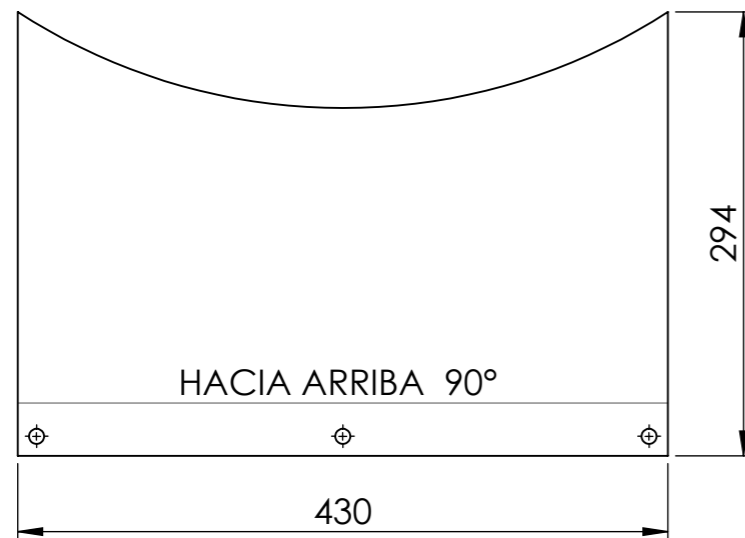
CHAPA DESARROLLADA



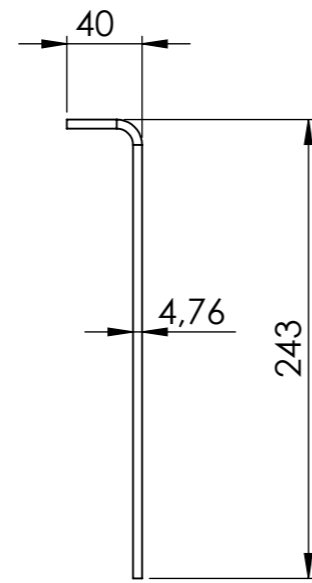
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	14.48	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.2.3-12
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			
			1			



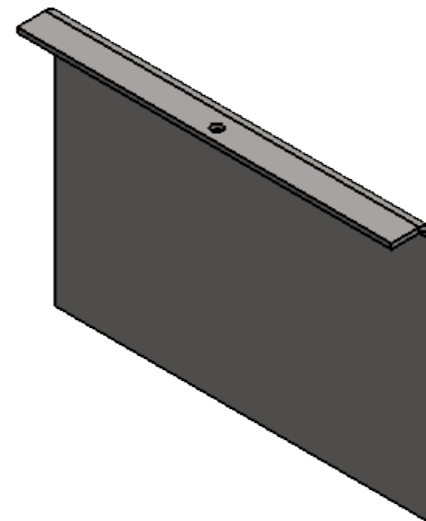
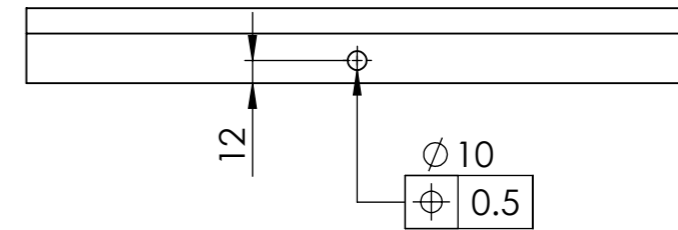
CHAPA DESARROLLADA


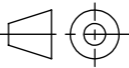


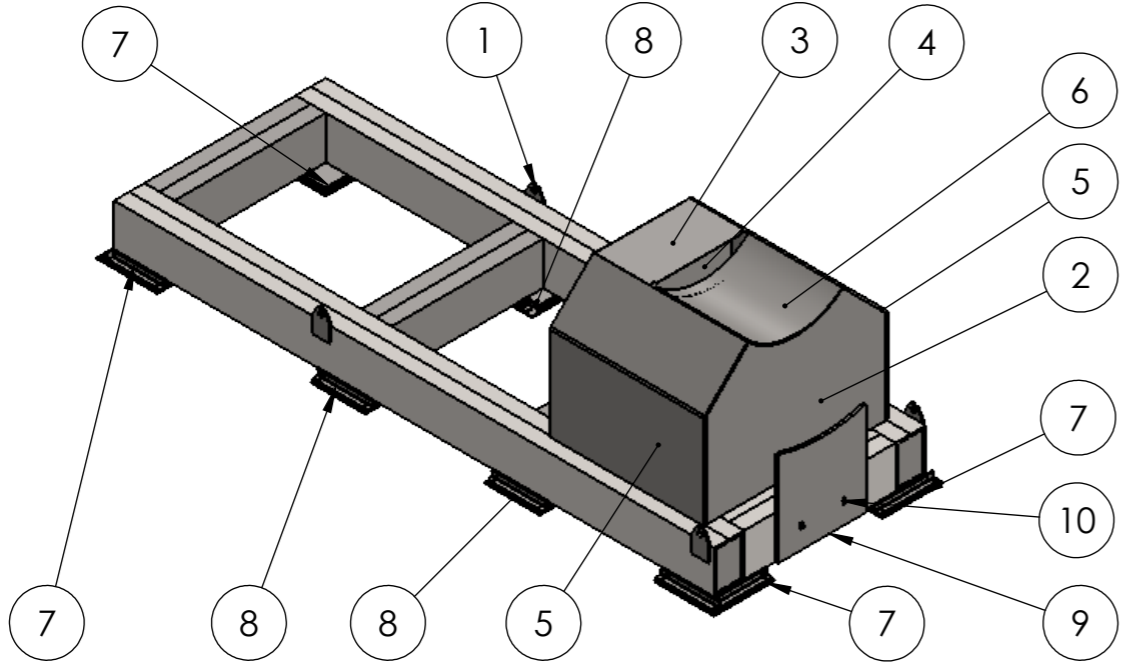
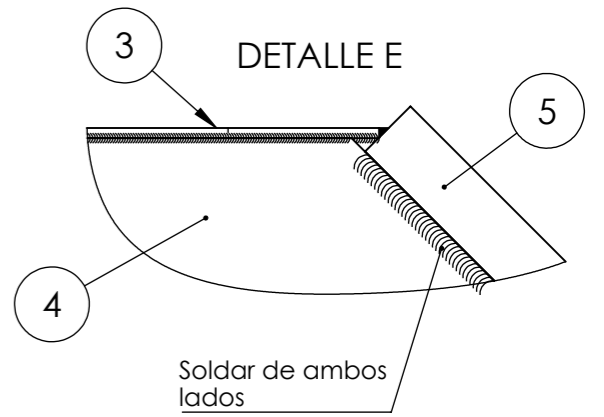
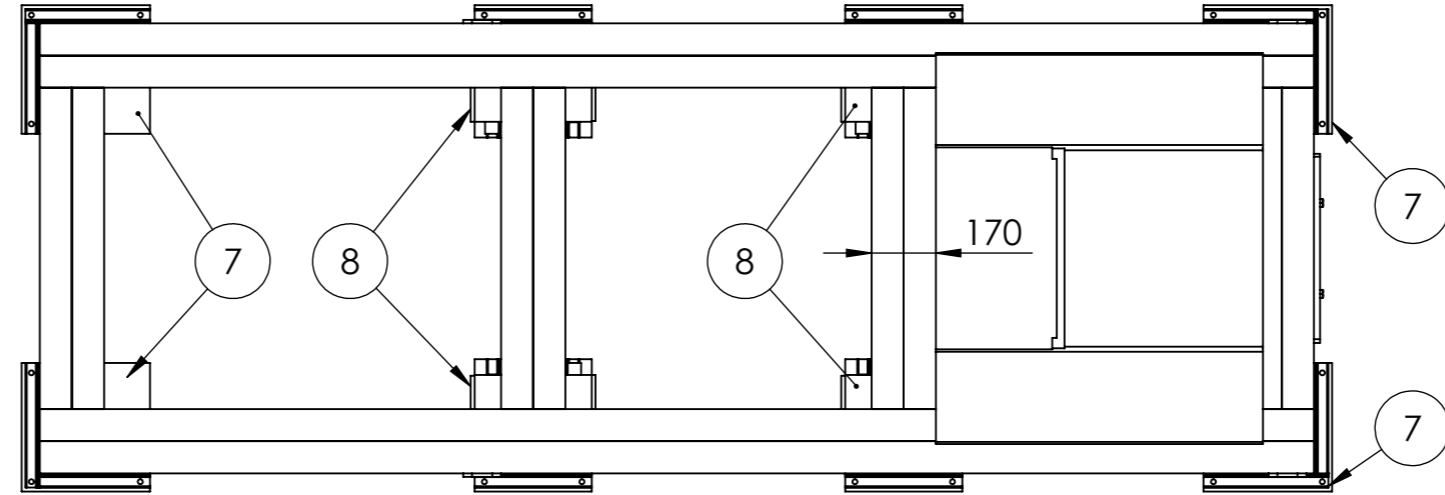
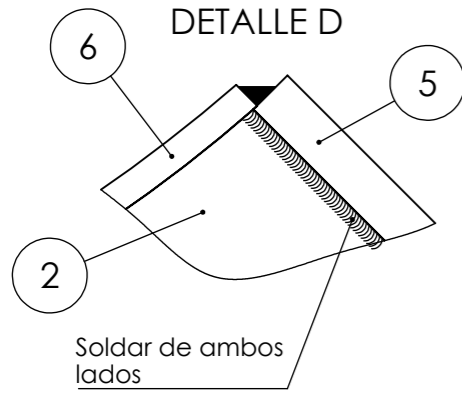
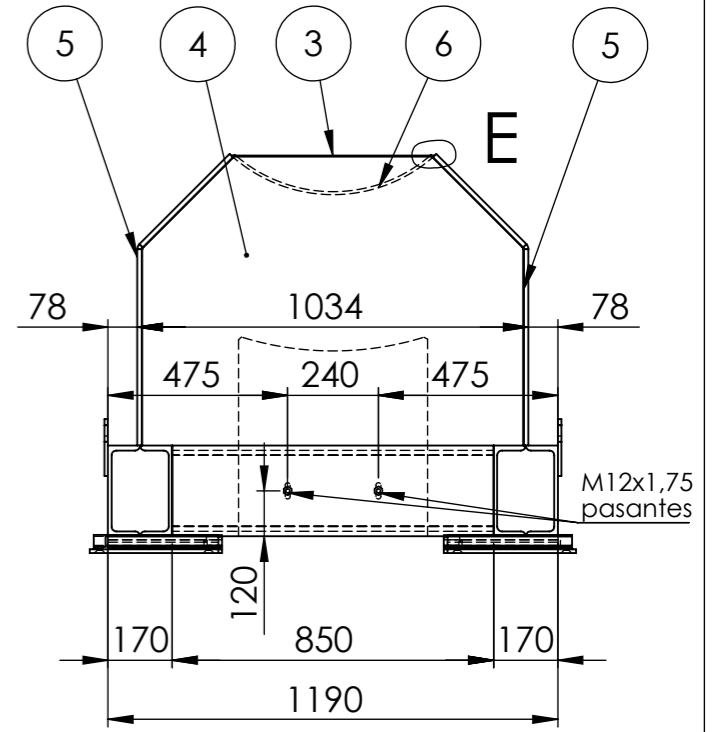
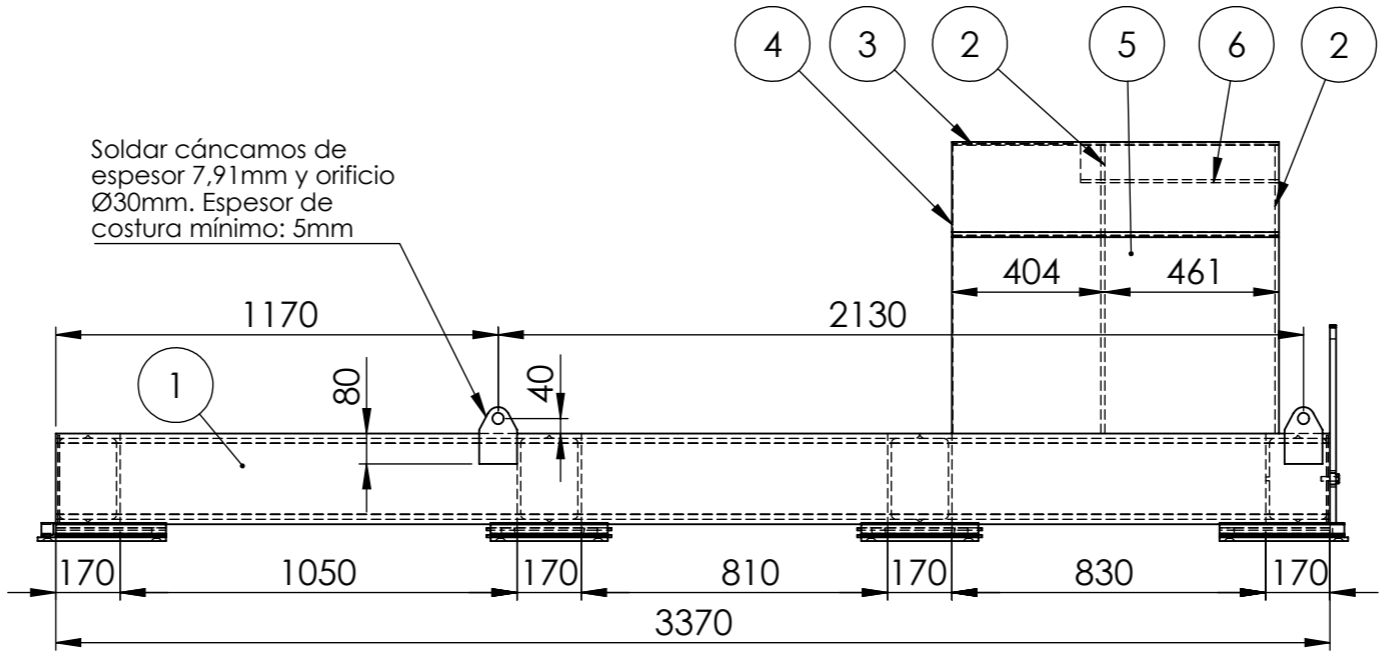
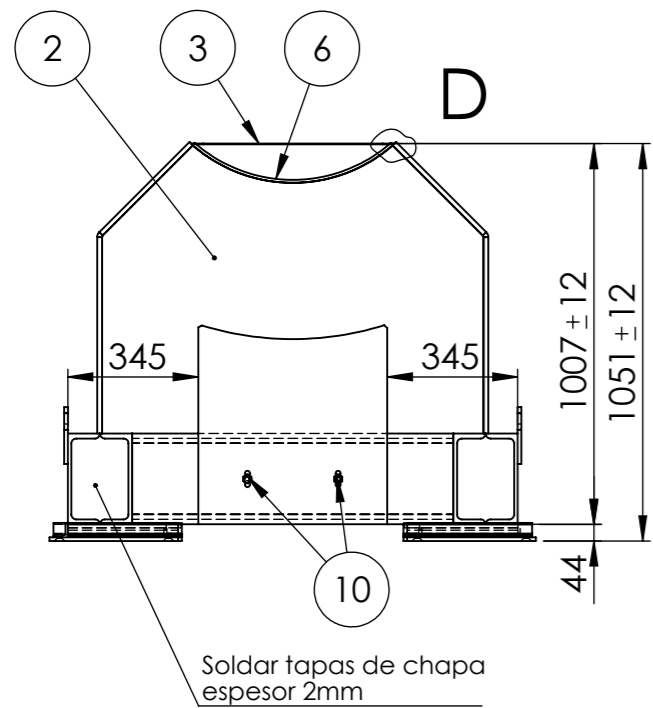
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 9/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO	ESCALA: 1:5	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 4.02
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		FORMATO: DIN A4	
>20	±0,1	±1				
>150	±0,3	±2				
>400	±0,5	±3				
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 2		DENOMINACIÓN:	N° 20.05.2.3.1-01
						HOJA: 11/12




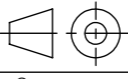
CHAPA DESARROLLADA

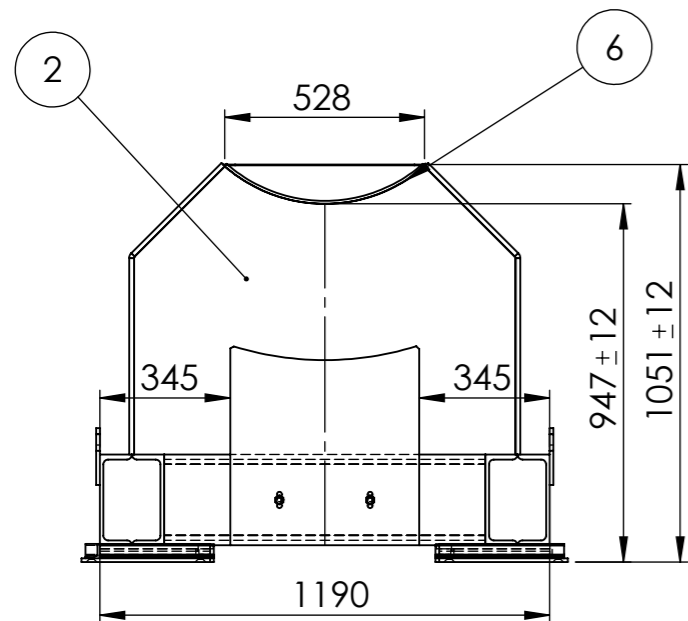


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	9/11/2020		PROYECTO FINAL				
			REVISÓ:	9/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.):	3.57	TRATAMIENTO TÉRMICO	-	
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:							
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:2						
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4						
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°				
ÁNGULOS	±1°	±1°		CANTIDAD:						
MEDIDAS EN MM				2						

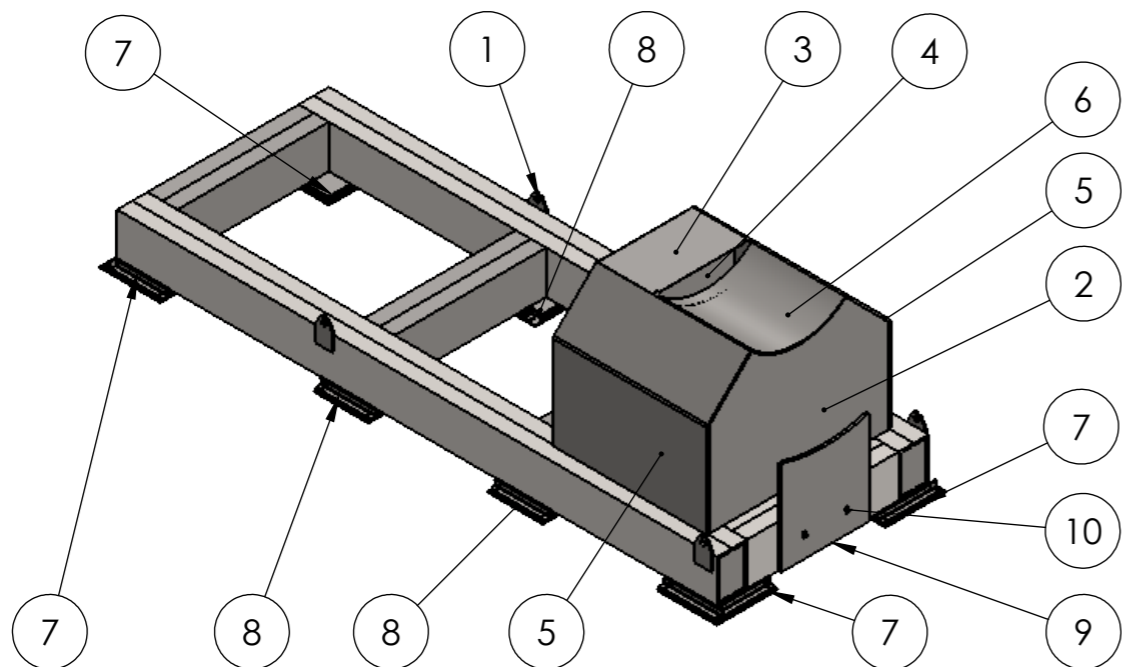
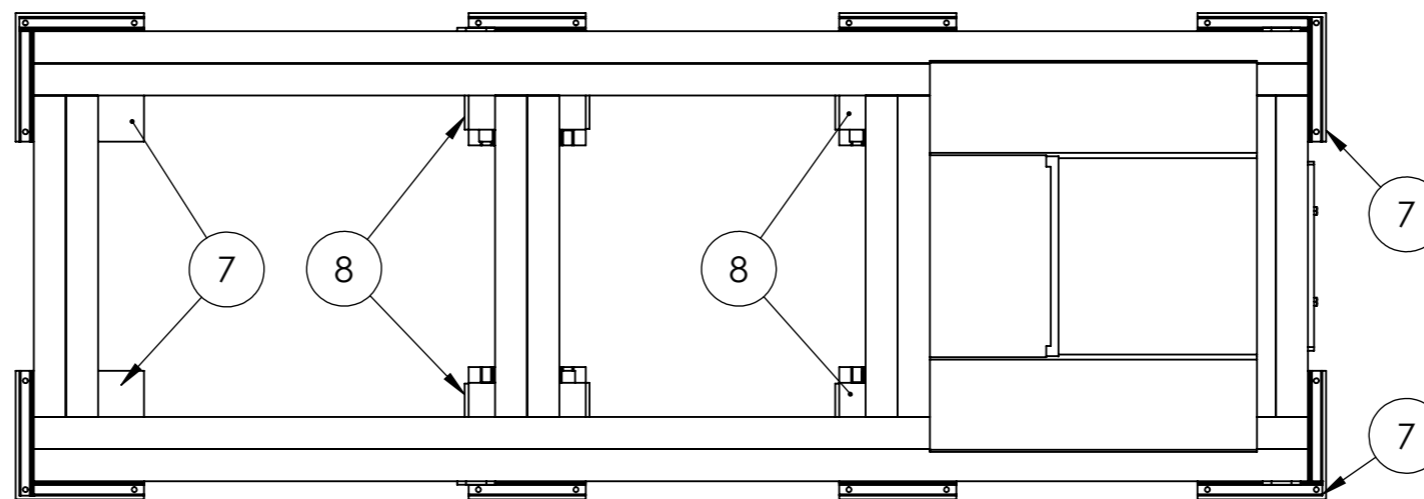
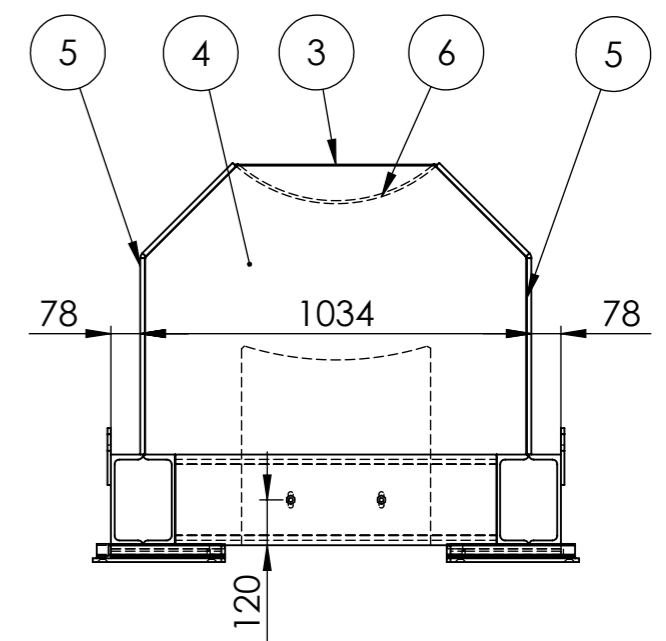
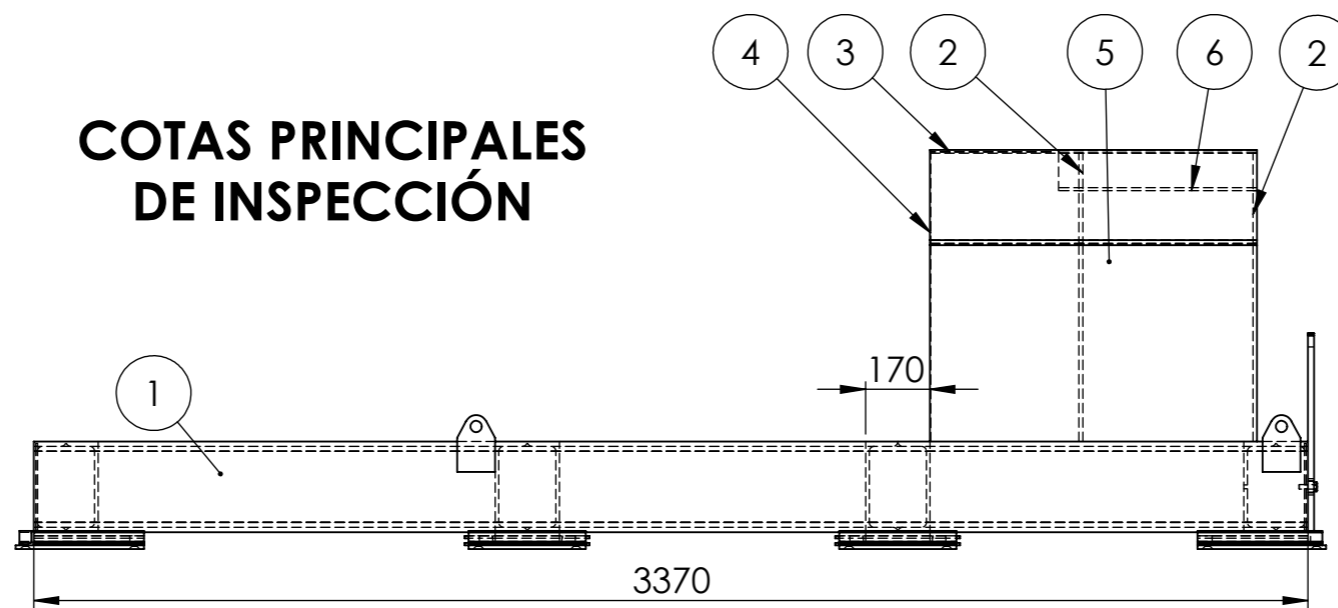


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	Cajón de UPN N°24	1	Acero al carbono	Soldar cáncamos y bases anti vibratorias
2	20.05.3-03	2	SAE 1010	
3	20.05.3-04	1	SAE 1010	
4	20.05.3-05	1	SAE 1010	
5	20.05.3-06	2	SAE 1010	
6	20.05.3-01	1	SAE 1010	
7	VS 14 A	4		Soldar alfombras anti vibratorias VS 14 A
8	VS 15 B	4		Soldar alfombras anti vibratorias VS 14 B
9	20.05.3-02	1	SAE 1010	Abulonar al perfil. No soldar
10	Bulón cab. exag. M12x1,75x40	2		


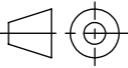
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
		ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:			
0 A 20	±0,1	±1	ESCALA: 1:20	MATERIAL: ACERO AL CARBONO	PESO(KG.): 1133
>20	±0,1	±2	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN:	TTRAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±3		CHASIS INTEGRAL	Nº 20.05.3 - A
>500	±0,5	±4			
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD: 1		
MEDIDAS EN MM					

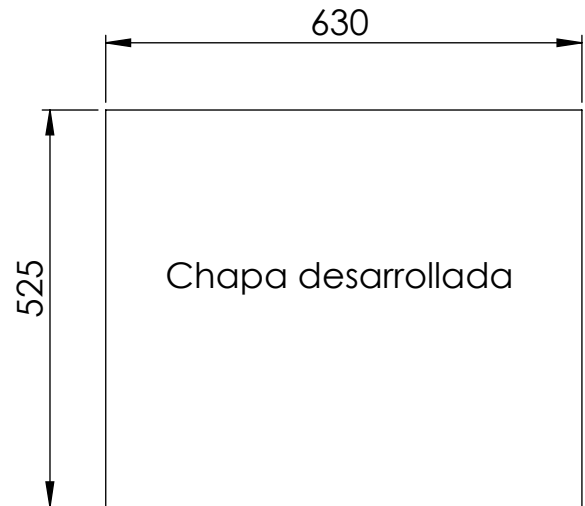
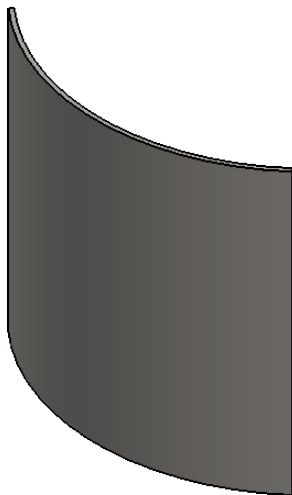
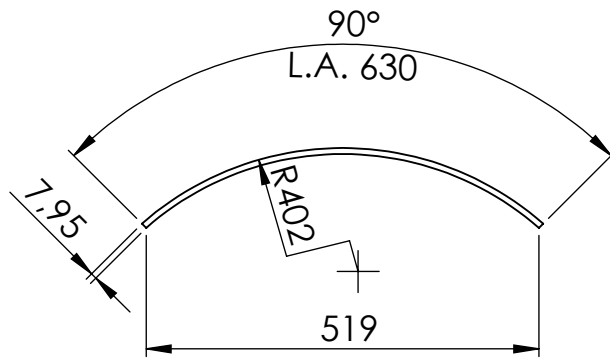
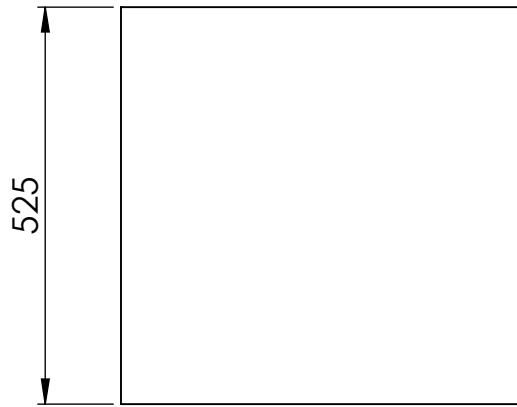


COTAS PRINCIPALES DE INSPECCIÓN

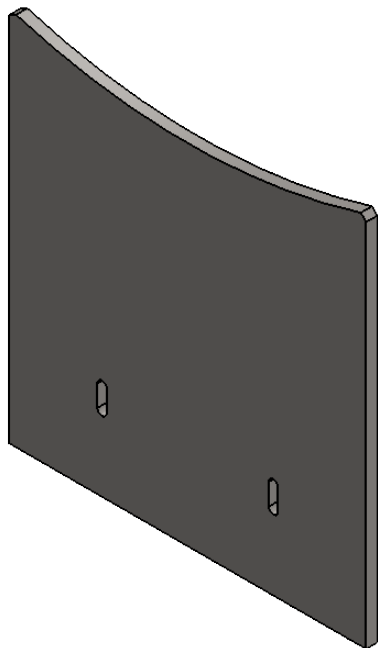
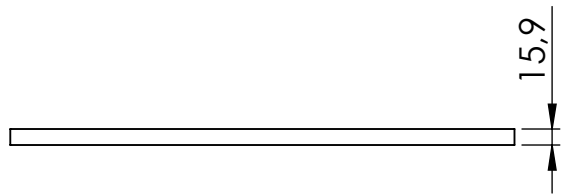
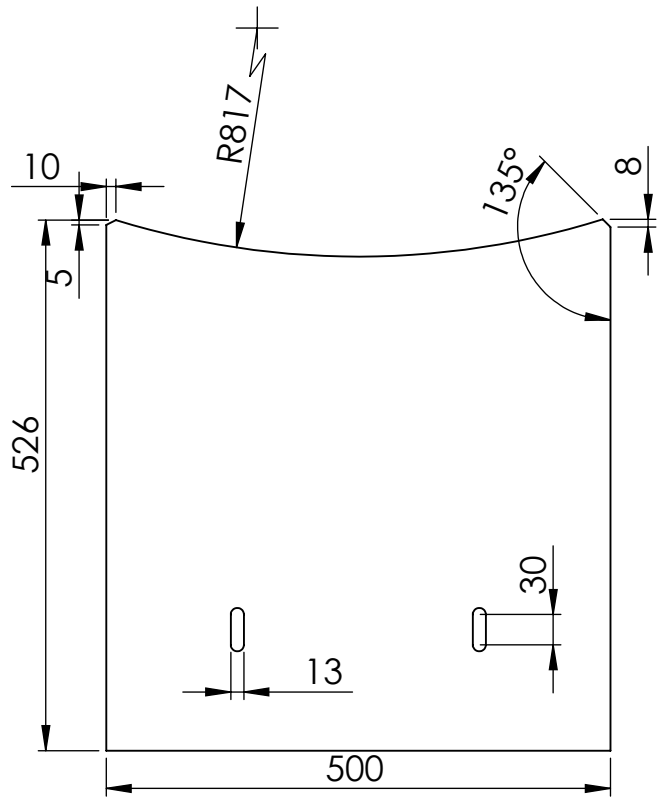



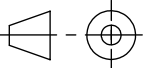
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	Cajón de UPN N°24	1	Acero al carbono	Soldar cáncamos y bases anti vibratorias
2	20.05.3-03	2	SAE 1010	
3	20.05.3-04	1	SAE 1010	
4	20.05.3-05	1	SAE 1010	
5	20.05.3-06	2	SAE 1010	
6	20.05.3-01	1	SAE 1010	
7	VS 14 A	4		Soldar alfombras anti vibratorias VS 14 A
8	VS 15 B	4		Soldar alfombras anti vibratorias VS 14 B
9	20.05.3-02	1	SAE 1010	Abulonar al perfil. No soldar
10	Bulón cab. exag. M12x1,75x40	2		

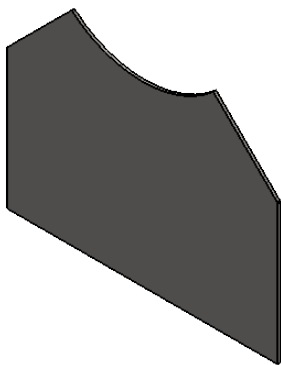
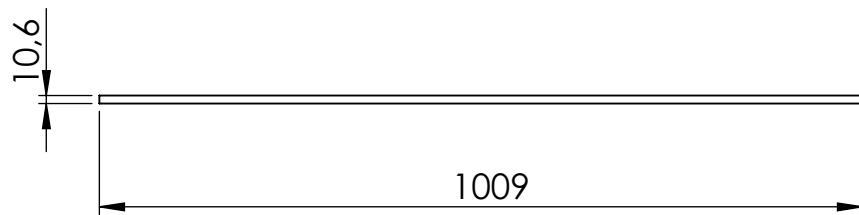
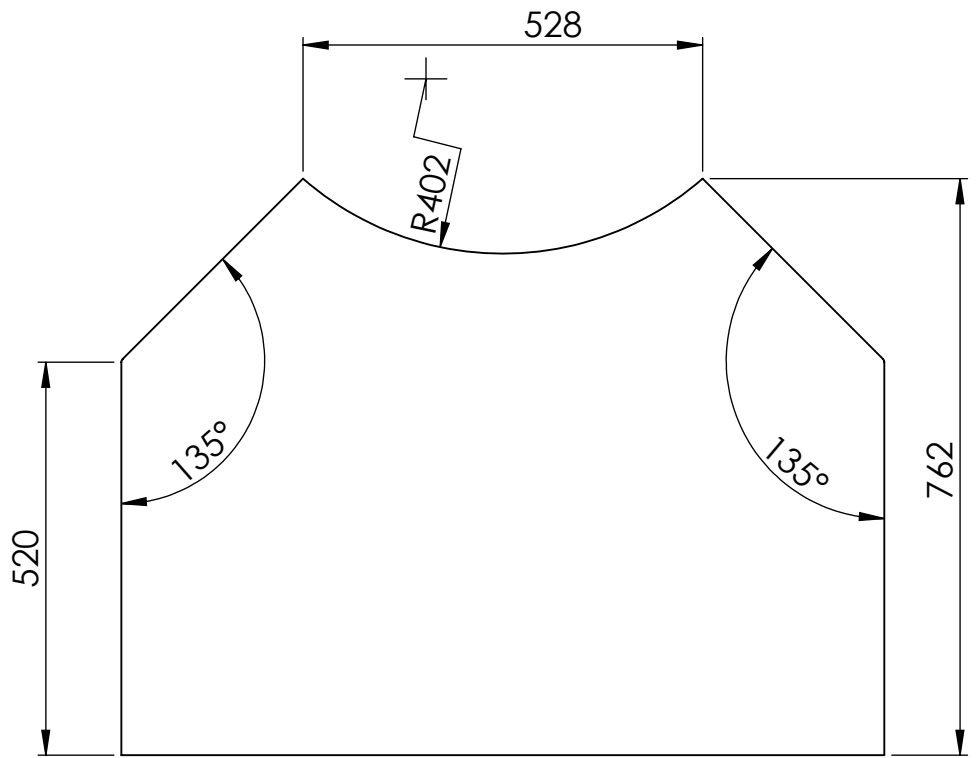
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		ALUMNO: FRANCO COMETTO			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:		
0 a 20	±0,1	±1	ESCALA: 1:20	MATERIAL: ACERO AL CARBONO	PESO(KG.): 1133
>20	±0,1	±2	FORMATO: DIN A4	DENOMINACIÓN:	TRAMIENTO TÉRMICO: -
>150	±0,3	±3		CHASIS INTEGRAL	Nº 20.05.3 - B
>500	±0,5	±4			
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD: 1	HOJA: 2/2	
MEDIDAS EN MM					



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	16/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ:	16/11/2020				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	18.77	-	
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:		Nº	
ÁNGULOS	±1°	±1°					20.05.3-01	HOJA:
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	I				1/6

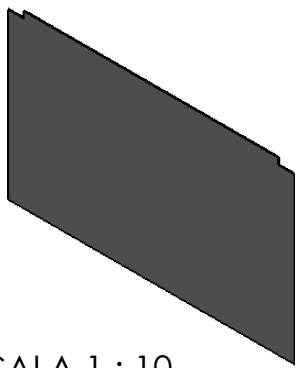
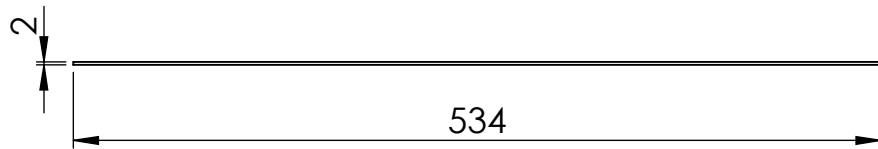
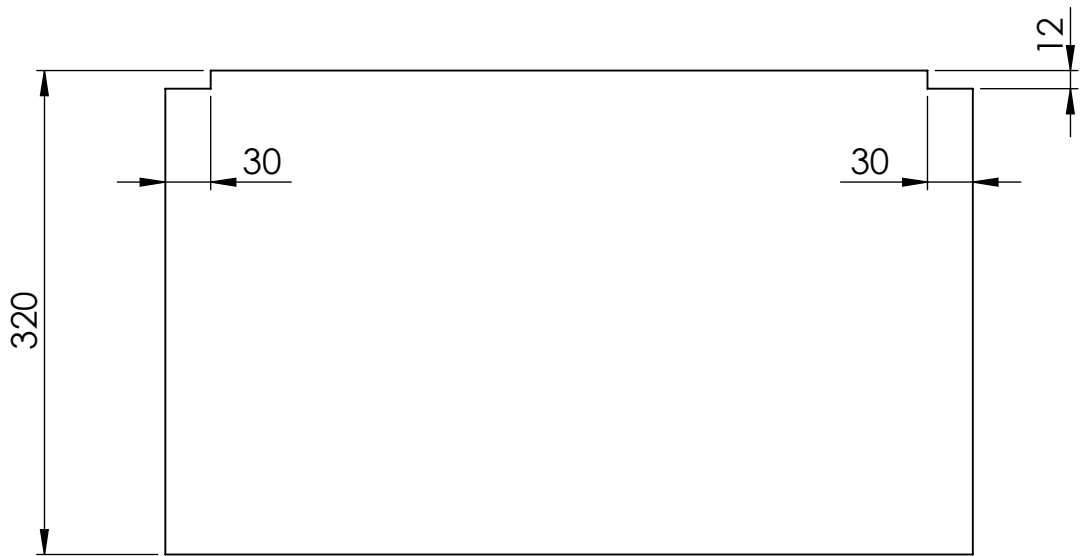


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 16/11/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ: 16/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE		
			ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	NORMAS:				
0 A 20	±0,1	±0,5	ESCALA: 1:7.5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>20	±0,1	±1	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	31.23	-	
>150	±0,3	±2		DENOMINACIÓN:	Nº	20.05.3-02	HOJA: 2/6
>400	±0,5	±3					
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD:				
MEDIDAS EN MM			I				



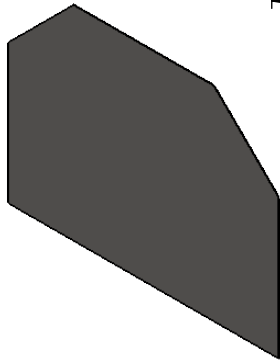
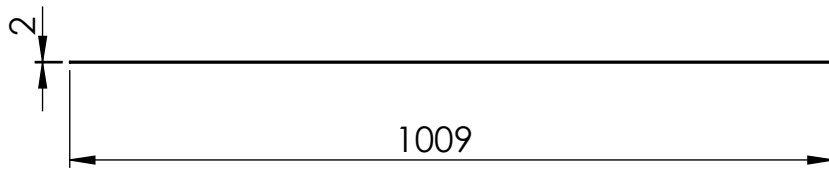
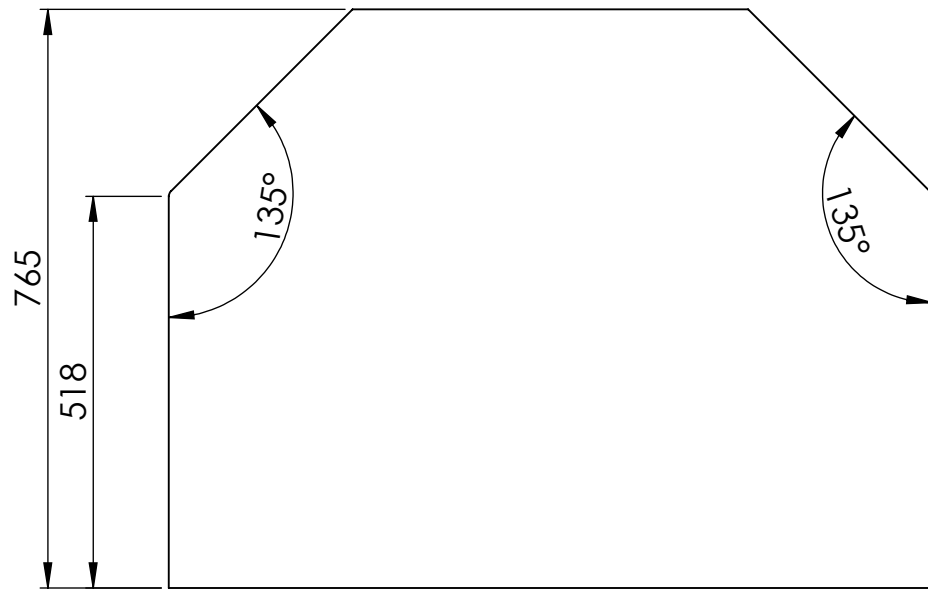
ESCALA 1 : 20

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 16/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
			REVISÓ: 16/11/2020			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	56.40	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			20.05.3-03
			I			
						HOJA: 3/6



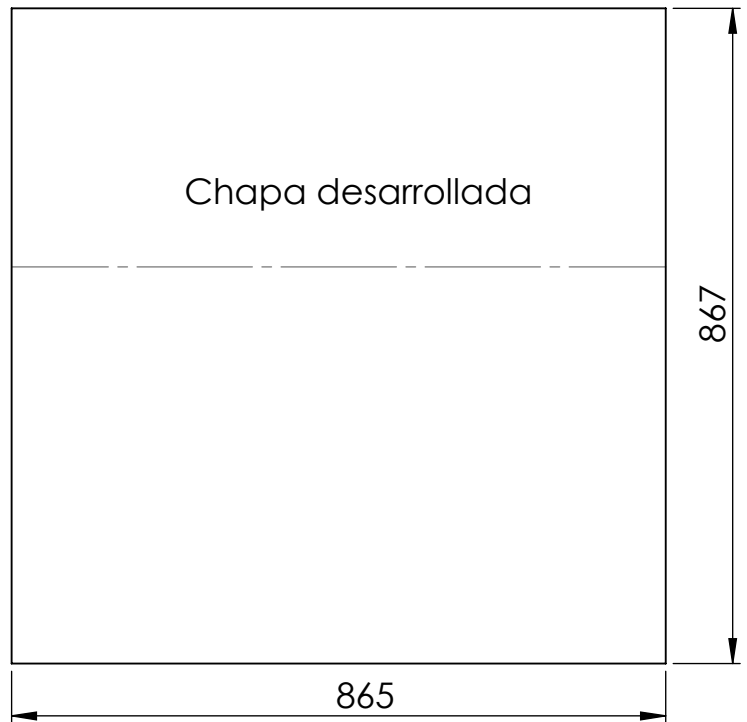
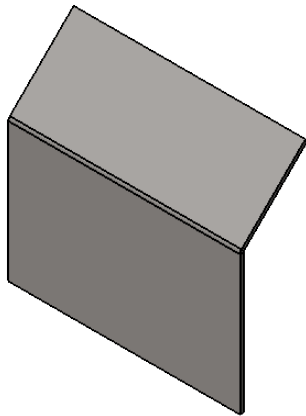
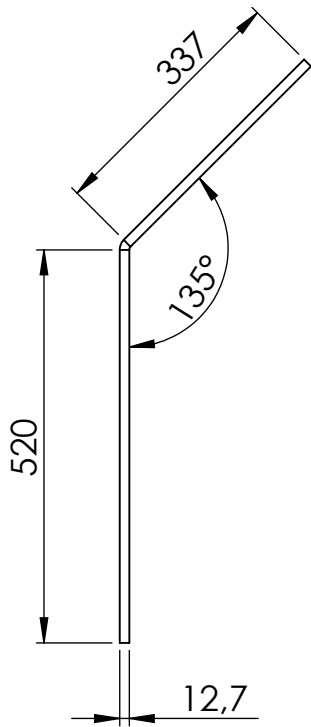
ESCALA 1 : 10

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	16/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ:	16/11/2020				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	2.67	-	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:			Nº	20.05.3-04
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	-				HOJA: 4/6
			I					



ESCALA 1 : 20

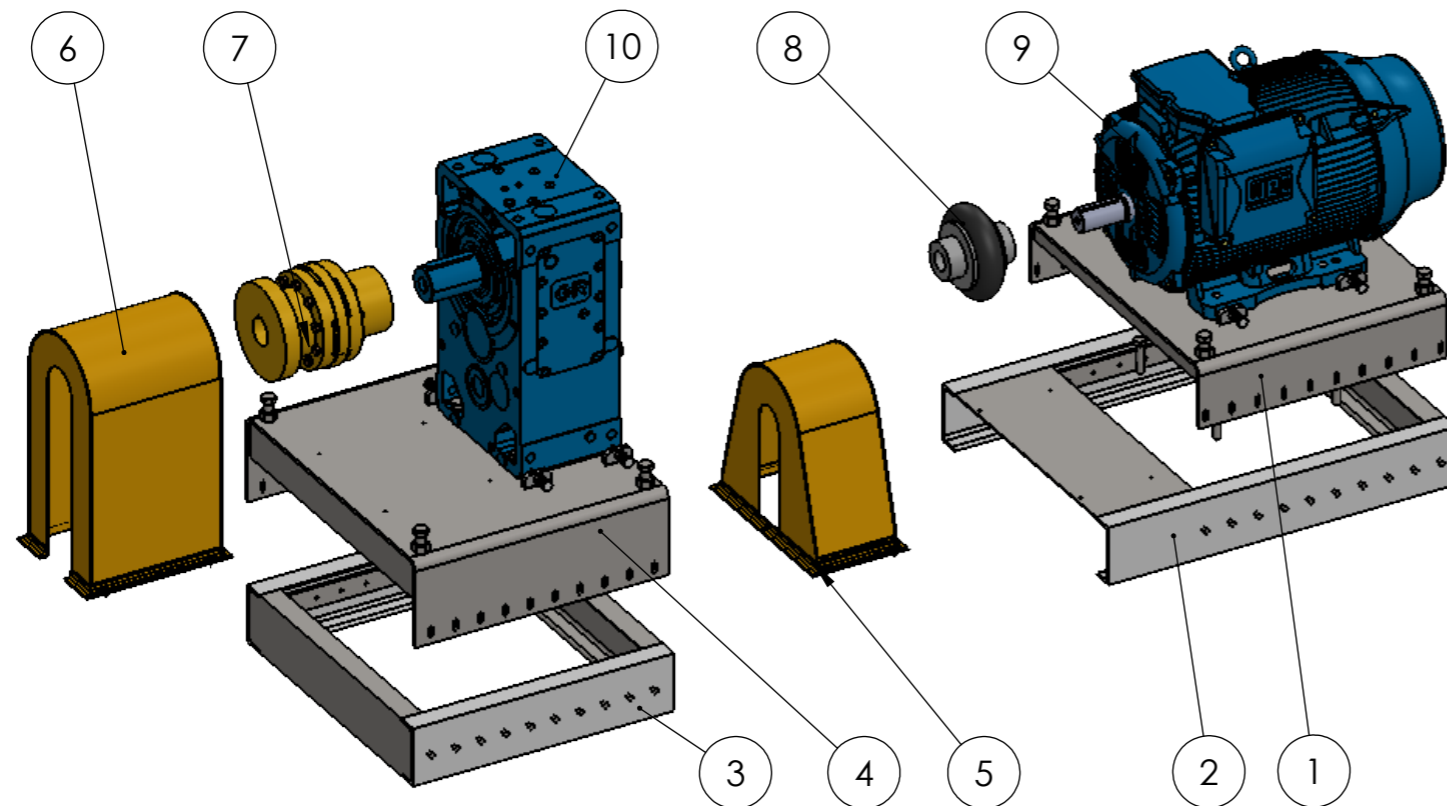
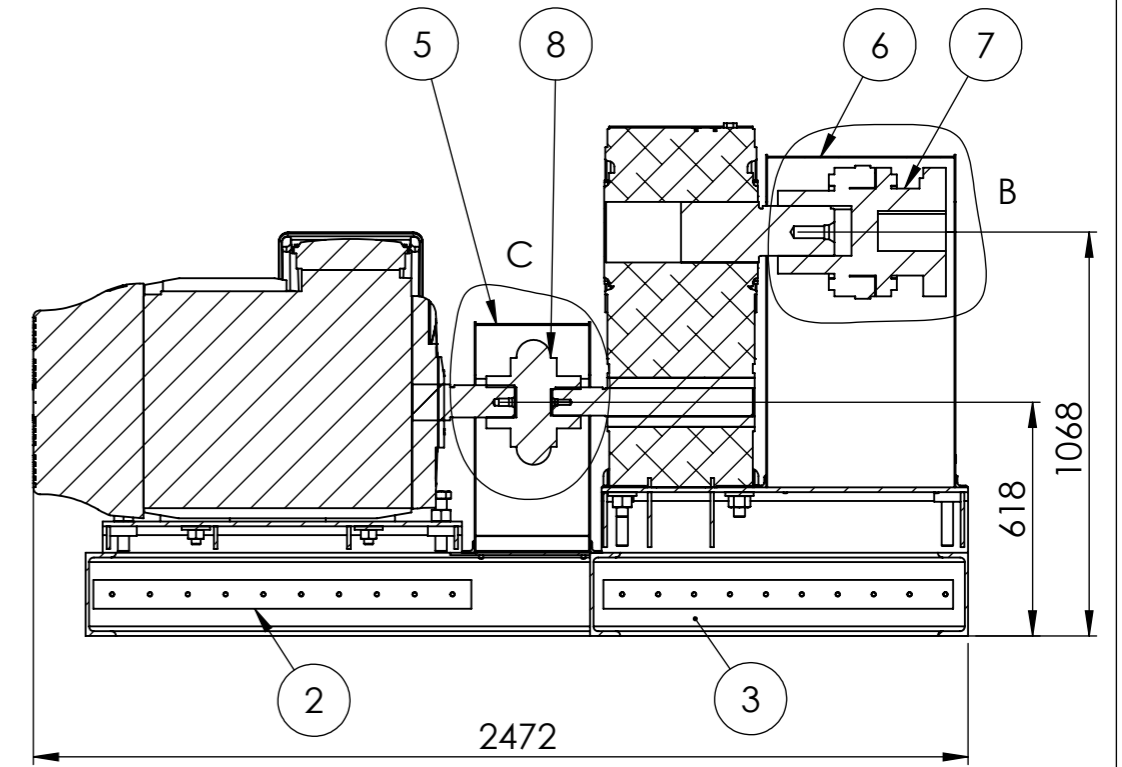
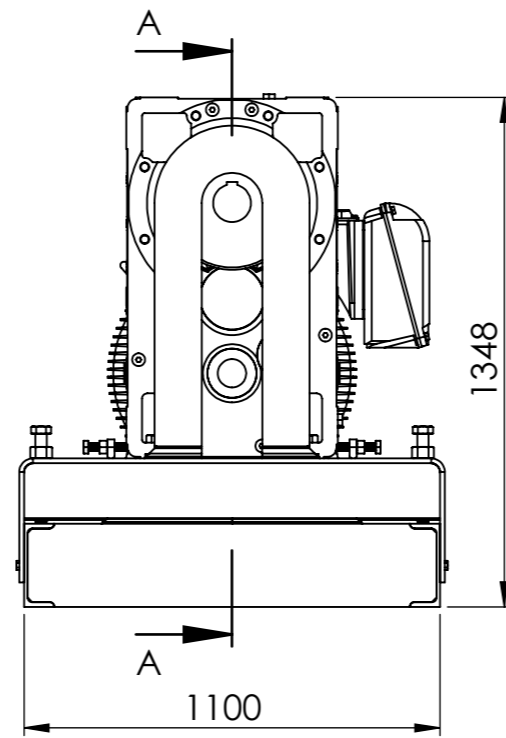
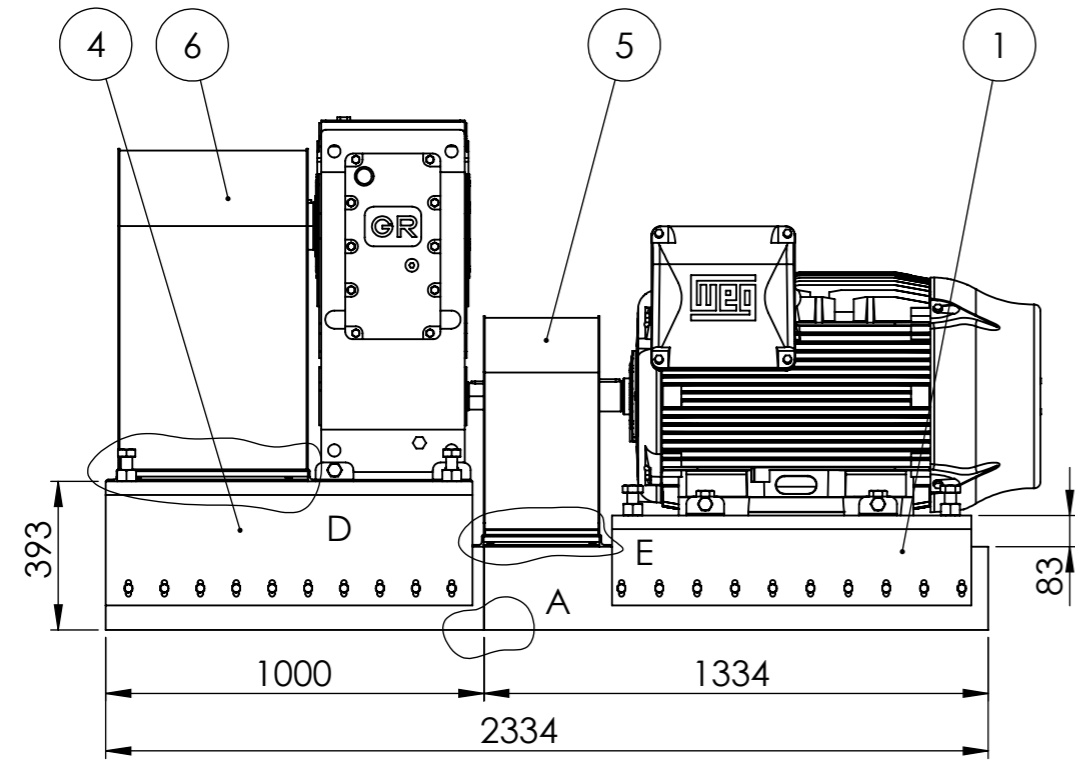
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	16/11/2020		PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
			REVISÓ:	16/11/2020				
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO				
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	11.20	-	
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:		Nº	
ÁNGULOS	±1°	±1°					20.05.3-05	HOJA: 5/6
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:					
			I					




ESCALA 1 : 10

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 16/11/2020		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 16/11/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 A 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:20	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 74.81	TRATAMIENTO TÉRMICO -
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4			
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		Nº 20.05.3-06
ÁNGULOS	±1°	±1°				
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1			HOJA: 6/6

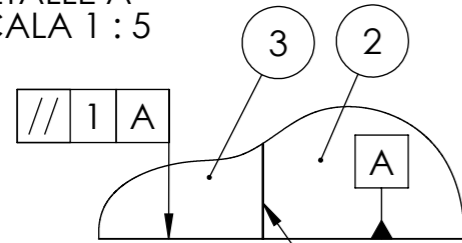
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 20



N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.4.1.1	1	Acero al carbono	Base motor
2	20.05.4.1.2	1	Acero al carbono	Chasis motor
3	20.05.4.3	1	Acero al carbono	Chasis reductor
4	20.05.4.4	1	Acero al carbono	Base reductor
5	20.05.4.5	1	Acero al carbono	Cobertor acople elástico
6	20.05.4.6	1	Acero al carbono	Cobertor acople VNDD
7	Acople VNDD-300	1		
8	Acople elástico A-105	1		
9	Motor eléctrico	1		
10	Reductor de trenes paralelos	1		

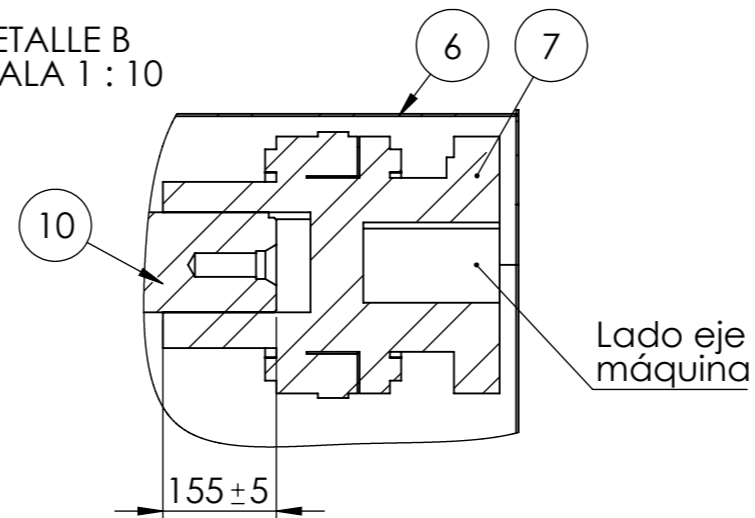
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
	ENSAMBLES	NORMAS:	MATERIAL:		TRATAMIENTO TÉRMICO	
0 a 20	±1		PESO(KG.): 2701		-	
>20	±2	ESCALA: 1:50				
>150	±3	FORMATO: DIN A4				
>400	±4					
ÁNGULOS	±1°		DENOMINACIÓN:		Nº	
		CANTIDAD:	BASE MANDO		20.05.4 - A	
MEDIDAS EN MM		1			HOJA: 1/8	

DETALLE A
ESCALA 1 : 5

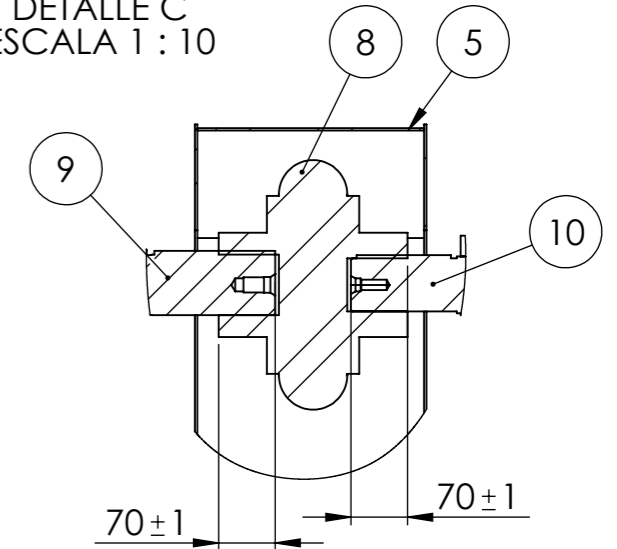


NO soldar ambos chasis entre sí.
Serán montados y soldados
individualmente al chasis integral

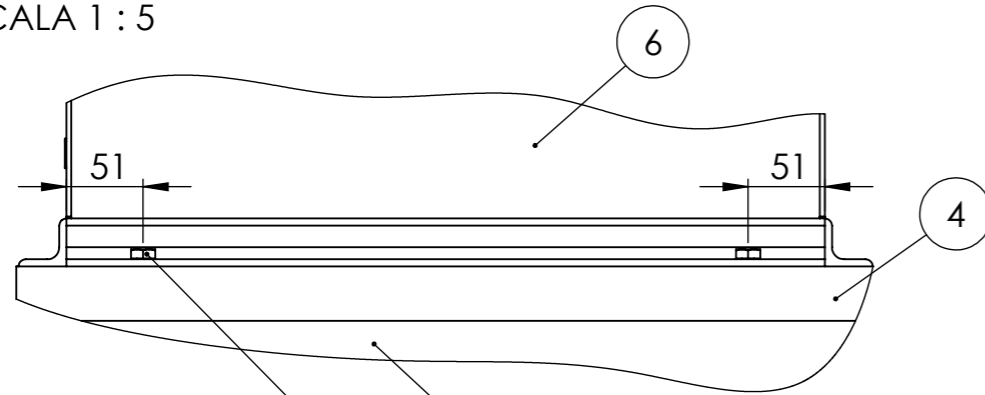
DETALLE B
ESCALA 1 : 10



DETALLE C
ESCALA 1 : 10



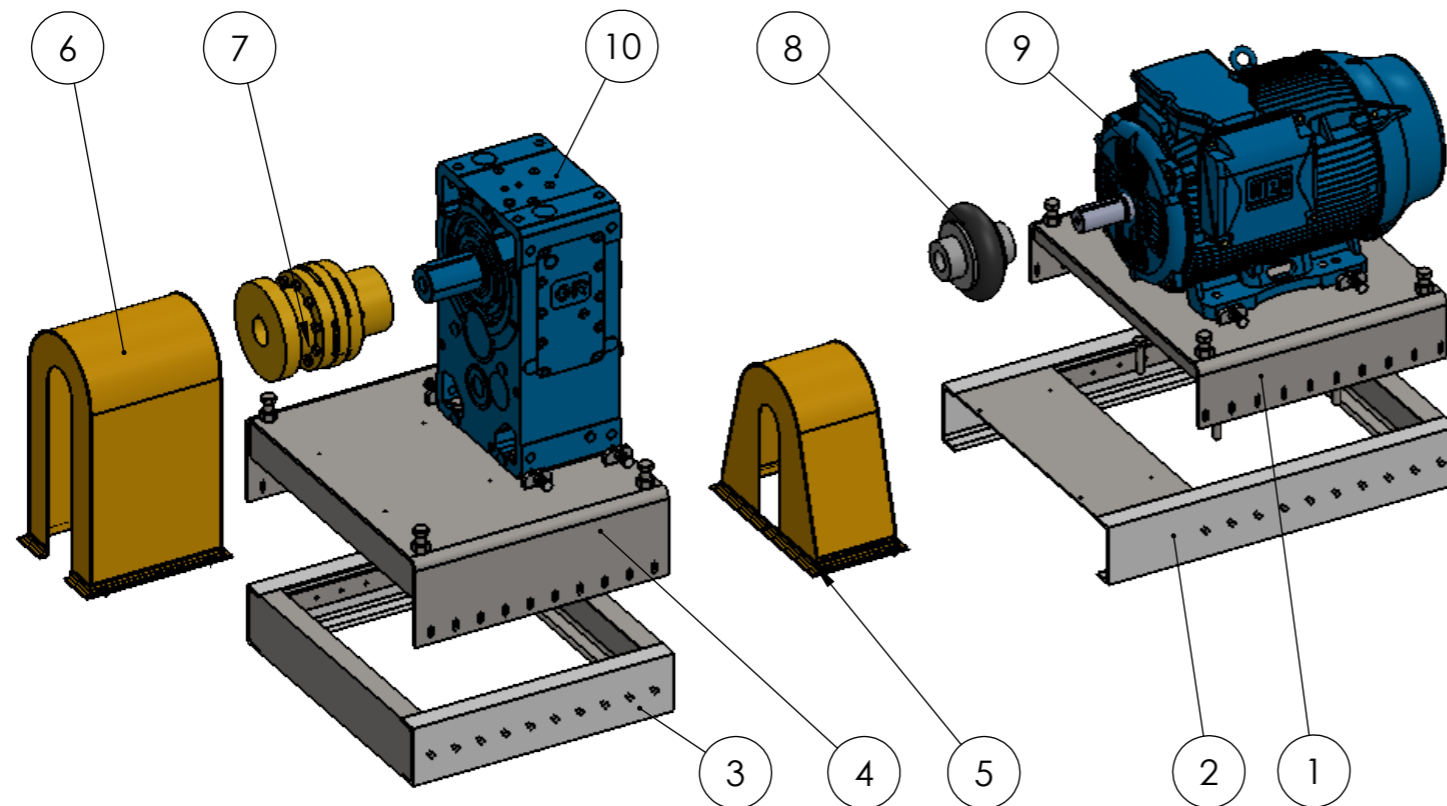
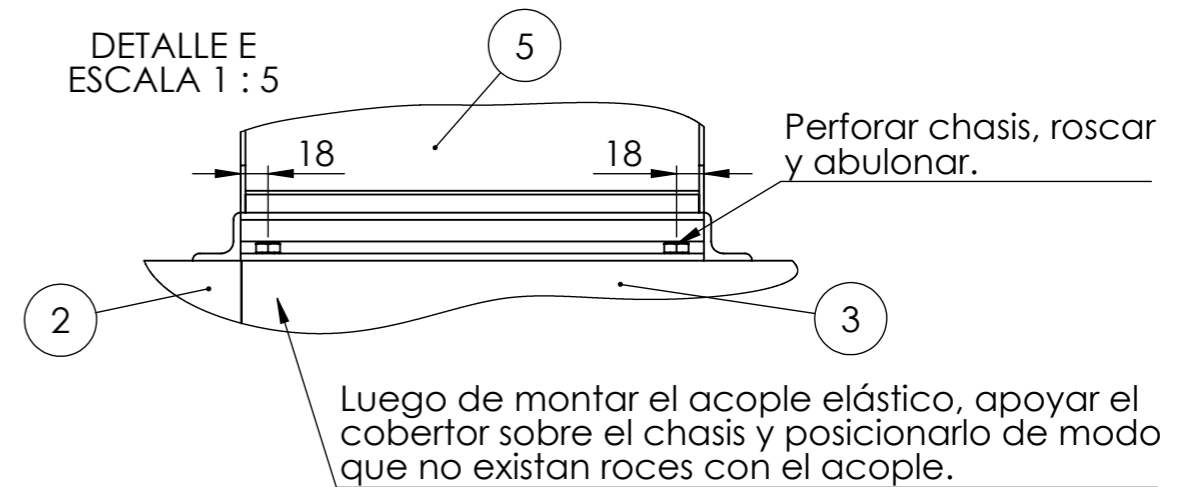
DETALLE D
ESCALA 1 : 5



Luego de montar el acople VNDD, apoyar el
cobertor sobre la base del reductor y posicionarlo
de modo que no existan roces con el acople.

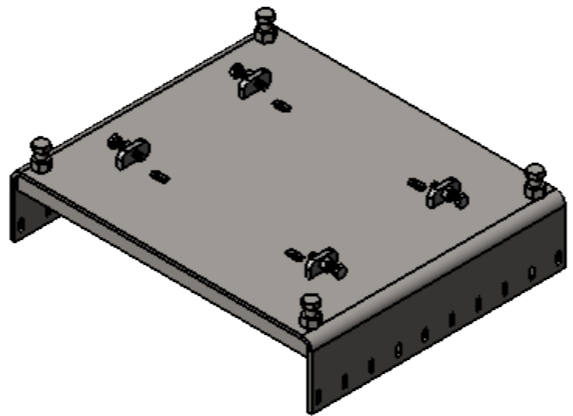
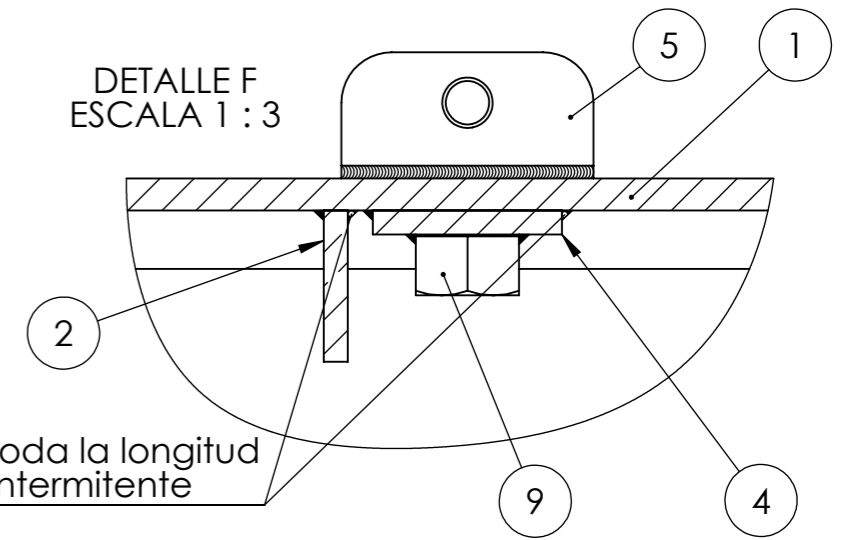
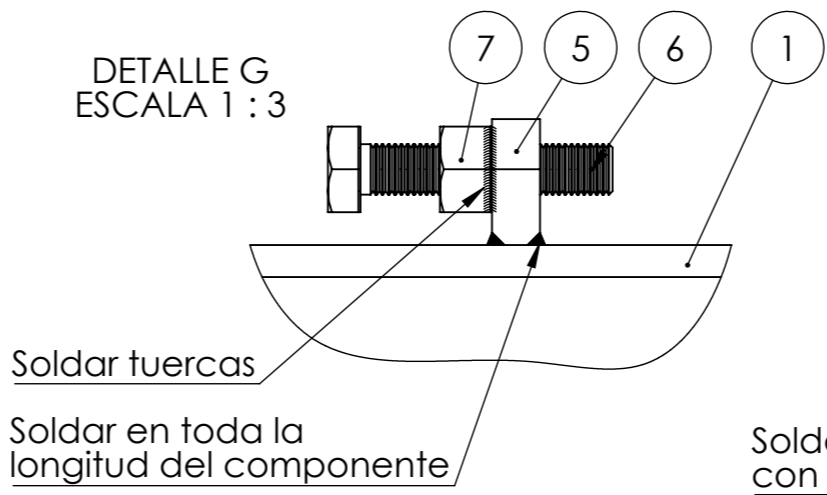
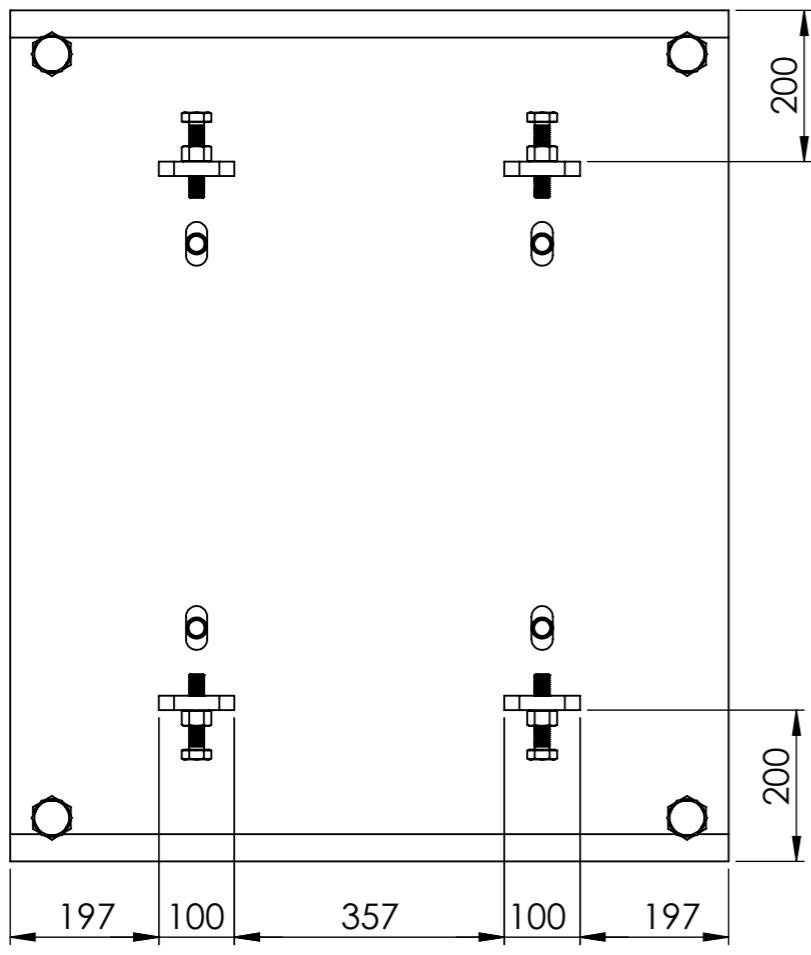
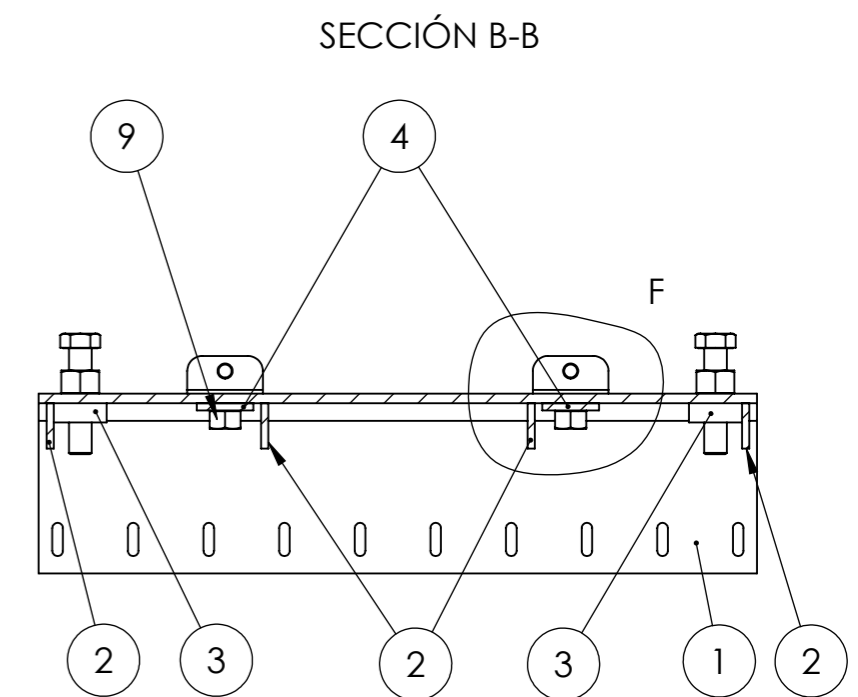
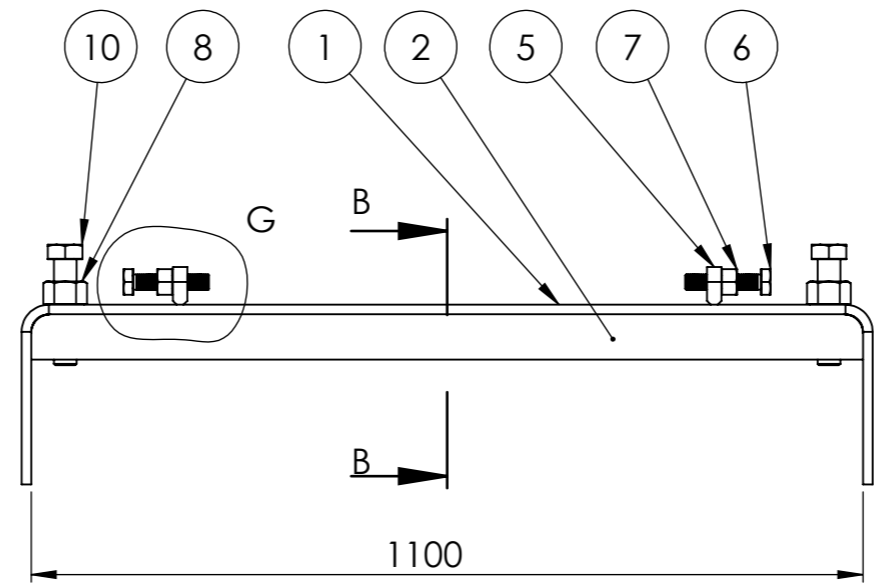
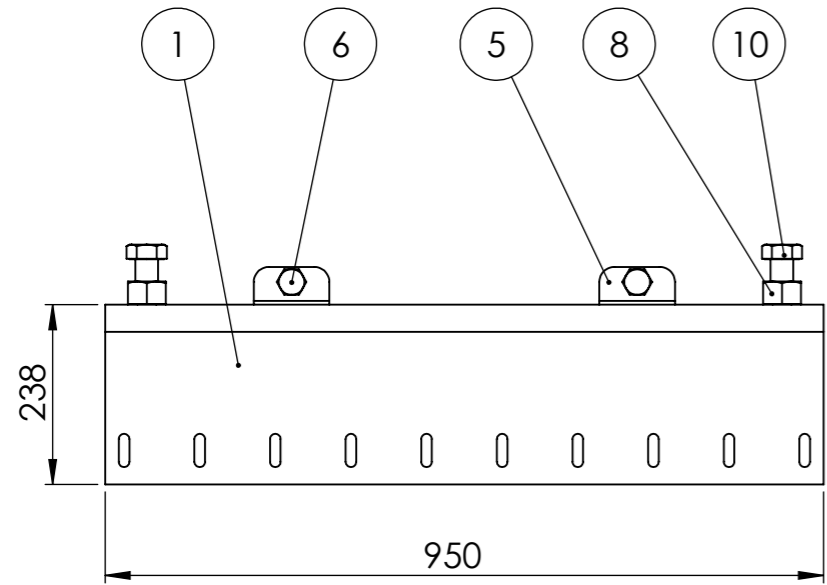
Perforar base reductor, roscar y abulonar.

DETALLE E
ESCALA 1 : 5



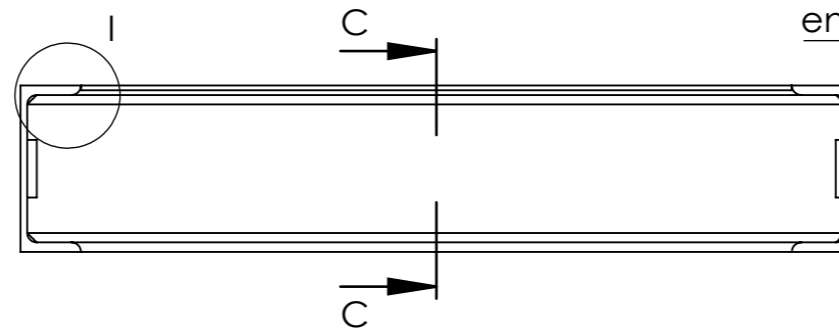
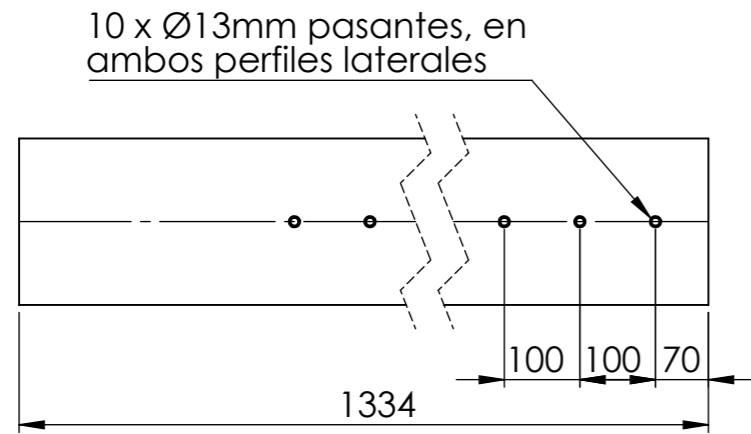
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.4.1.1	1	Acero al carbono	Base motor
2	20.05.4.1.2	1	Acero al carbono	Chasis motor
3	20.05.4.3	1	Acero al carbono	Chasis reductor
4	20.05.4.4	1	Acero al carbono	Base reductor
5	20.05.4.5	1	Acero al carbono	Cobertor acople elástico
6	20.05.4.6	1	Acero al carbono	Cobertor acople VNDD
7	Acople VNDD-300	1		
8	Acople elástico A-105	1		
9	Motor eléctrico	1		
10	Reductor de trenes paralelos	1		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
		ALUMNO: FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
0 a 20	±1	ENSAMBLES	NORMAS:		
>20	±2	ESCALA: 1:50	MATERIAL:	PESO(KG.): 2701	TRATAMIENTO TÉRMICO -
>150	±3	FORMATO: DIN A4			
>400	±4		DENOMINACIÓN:		
ÁNGULOS	±1°				
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD: 1		BASE MANDO	Nº 20.05.4 - B
					HOJA: 2/8



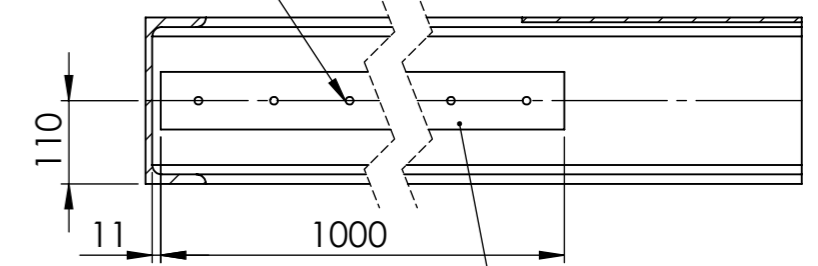
N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.4.1.1-01	1	SAE 1010	
2	20.05.4.1.1-02	4	SAE 1010	
3	20.05.4.1.1-03	4	SAE 1010	
4	20.05.4.1.1-04	2	SAE 1010	
5	20.05.4.1.1.1-01	4	SAE 1010	
6	Bulon cab exag M20x2,5x100	4		
7	Tuerca M20x2,5.	4		
8	Tuerca M30x3,5	4		
9	Tuerca M24x3	4		
10	Bulon cab exag M30x3,5x140	4		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ:	8/10/2020		PROYECTO FINAL	
	REVISÓ:	8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	ACERO AL CARBONO	178
>400	±4			DENOMINACIÓN:	
ÁNGULOS	±1°				
		CANTIDAD:		BASE MOTOR	Nº
					20.05.4.1.1
MEDIDAS EN MM		1			HOJA:
					3/8



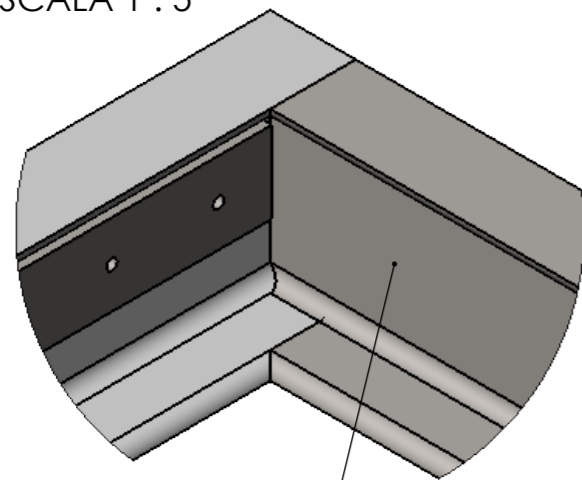
10 x M12x1,75 pasantes, en ambas planchuelas

SECCIÓN C-C

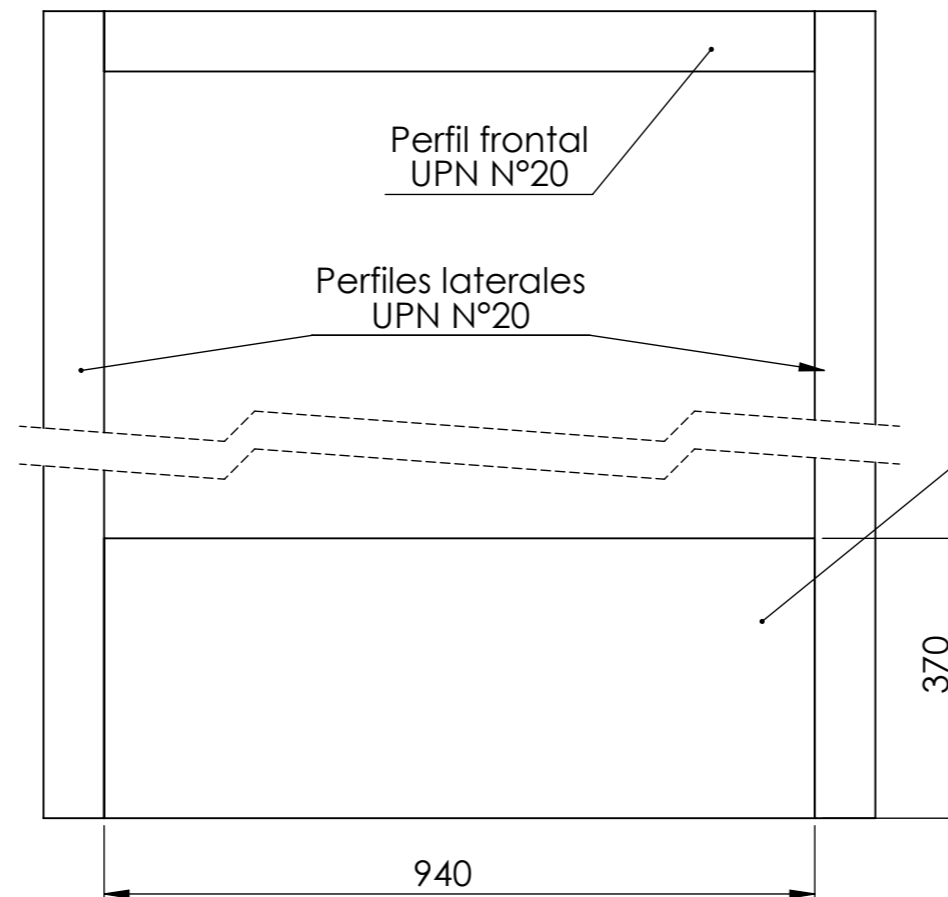


Soldar planchuelas de 76,2 x 12,7mm

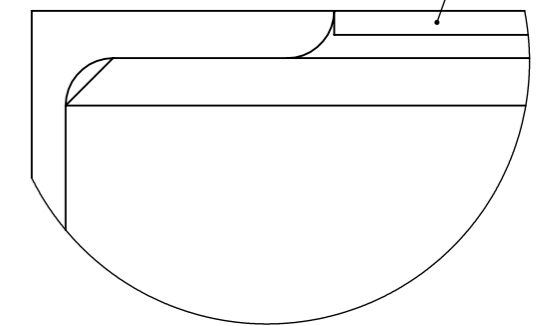
DETALLE H
ESCALA 1 : 5



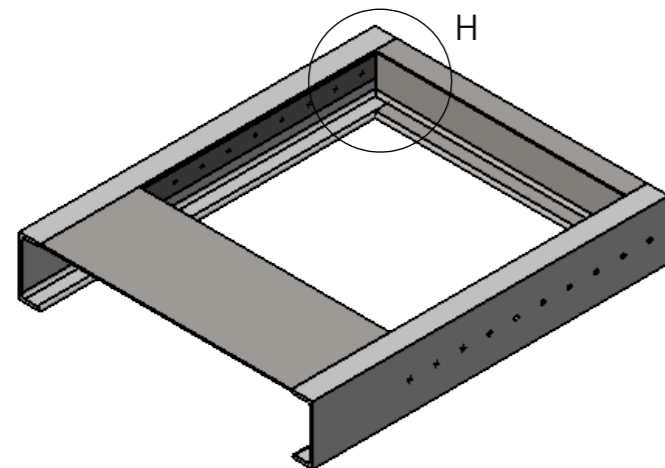
Cortar y amolar extremos copiando la forma de los perfiles laterales


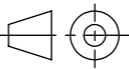


Chapa espesor 6,35mm soldada al ras.

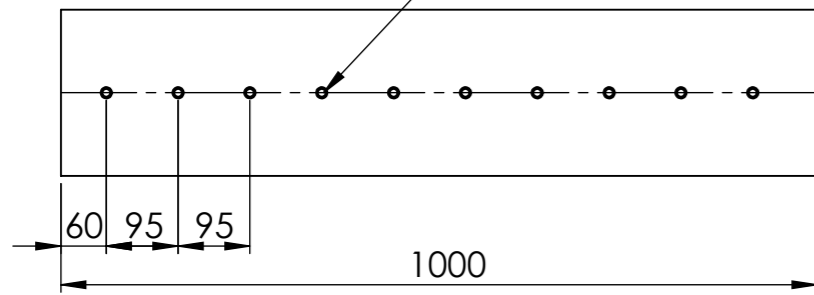


DETALLE I
ESCALA 1 : 2

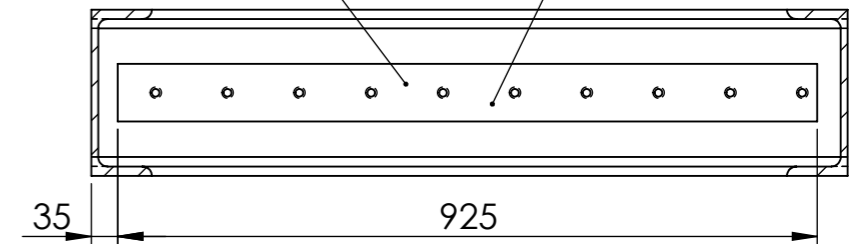
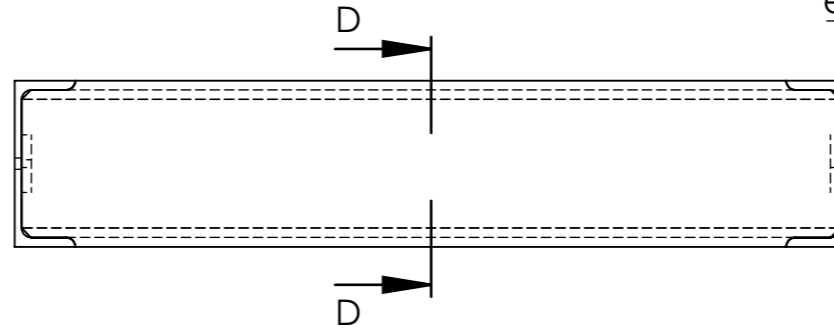


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	ENSAMBLES		ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 a 20		±1	NORMAS:				
>20		±2	ESCALA: 1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO	
>150		±3	FORMATO: DIN A4	ACERO AL CARBONO	146	-	
>400		±4		DENOMINACIÓN:		N°	
ÁNGULOS		±1°		CANTIDAD:	CHASIS MOTOR		20.05.4.1.2
MEDIDAS EN MM				1			

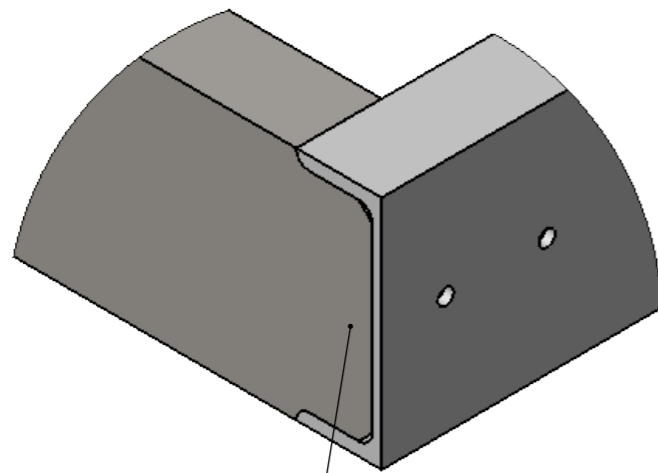
10 x Ø13mm pasantes, en ambos perfiles laterales



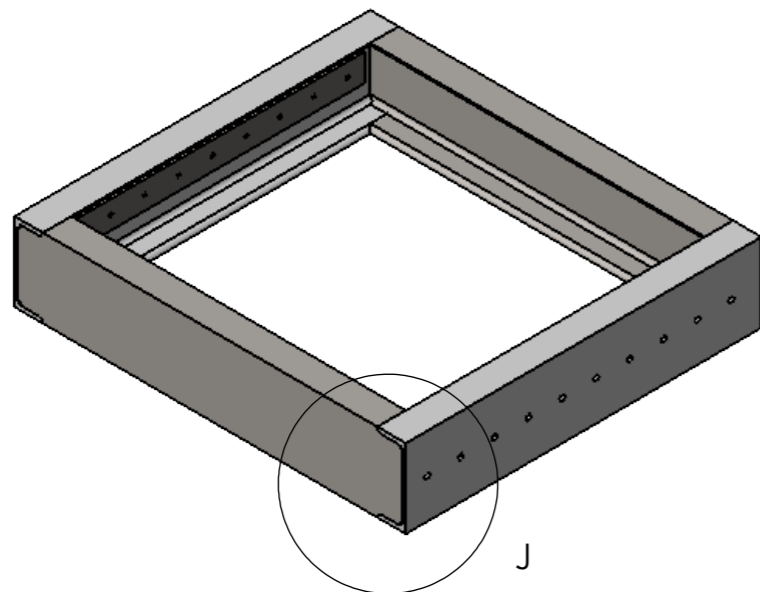
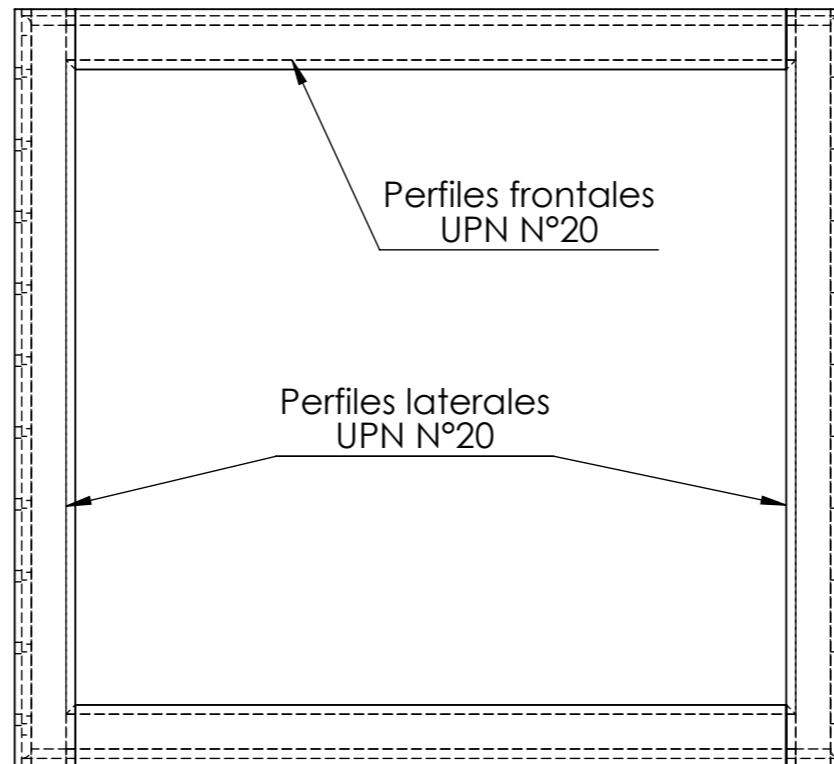
SECCIÓN D-D
10 x M12x1,75 pasantes, en ambas planchuelas
Soldar planchuelas de 76,2 x 12,7mm



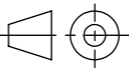


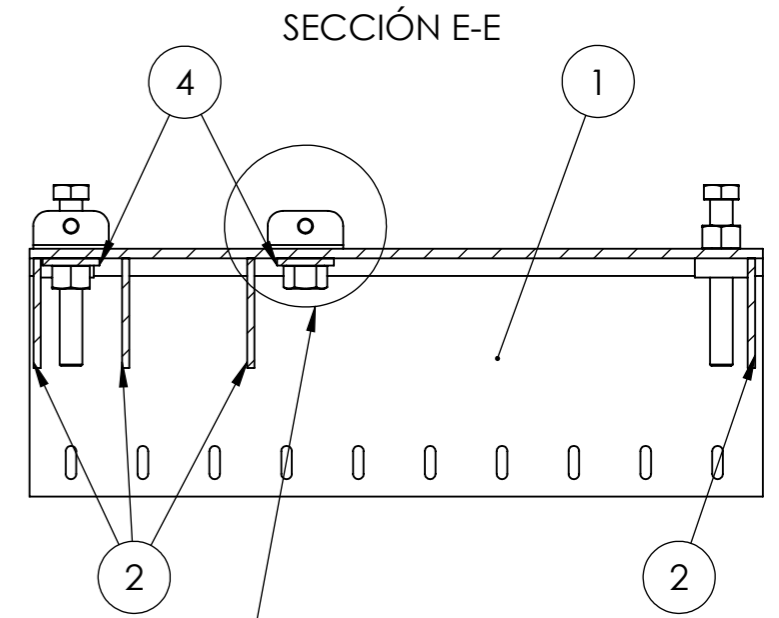
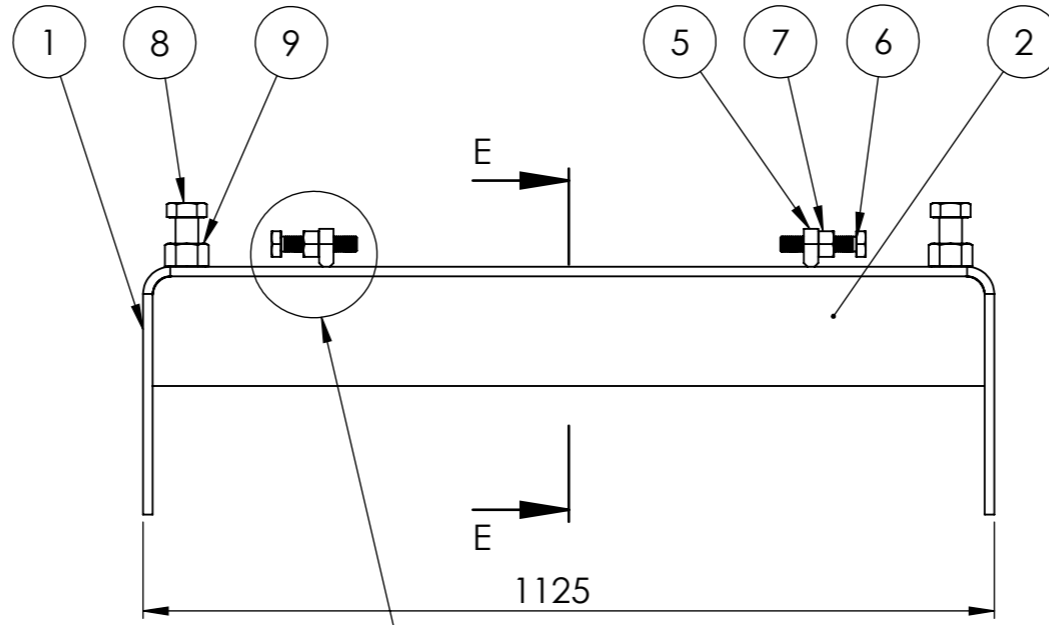
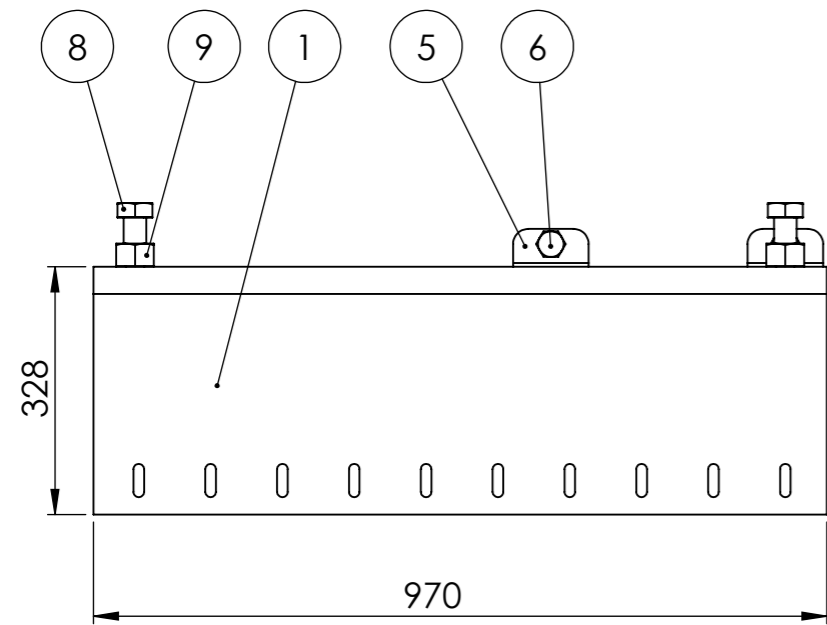
DETALLE J
ESCALA 1 : 5



Cortar y amolar extremos copiando la forma de los perfiles laterales

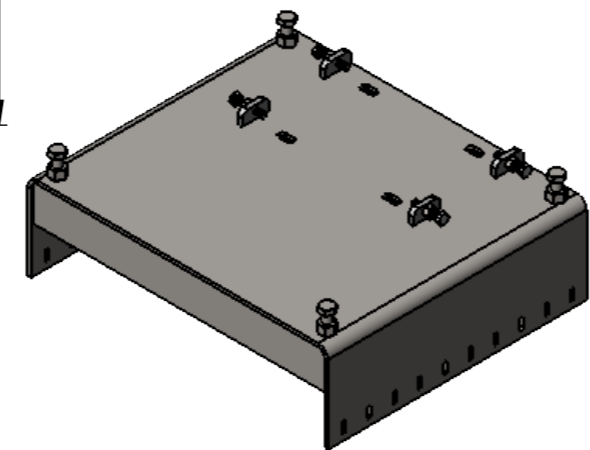
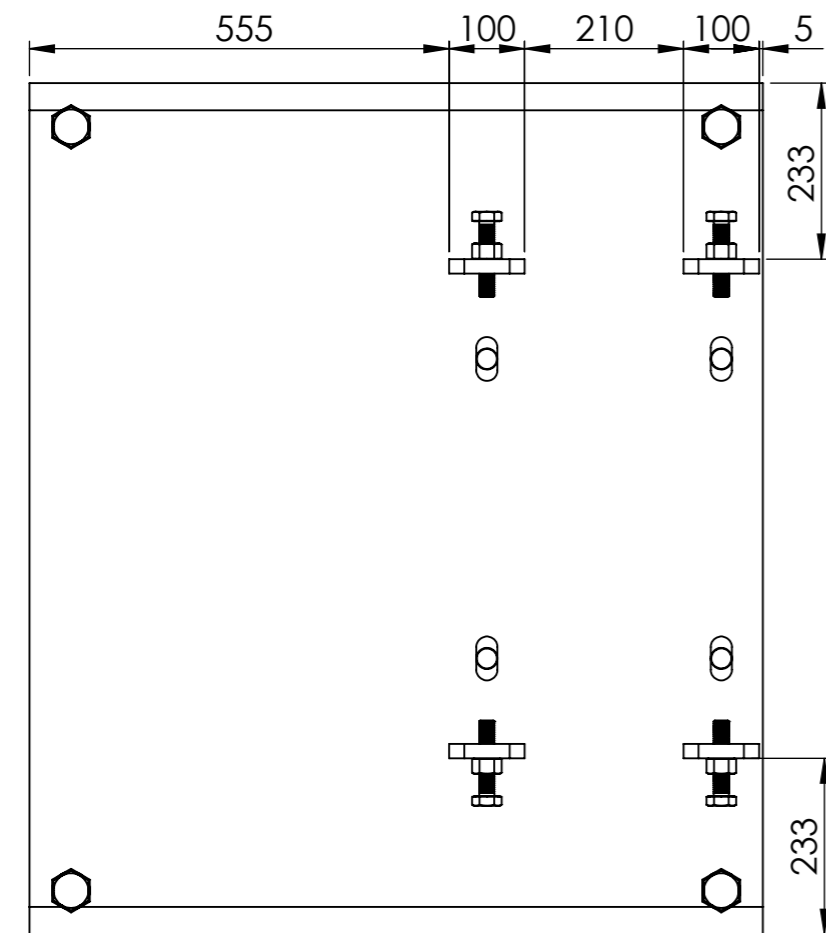


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 8/10/2020		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ: 8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	ENSAMBLES	ALUMNO: FRANCO COMETTO				
0 a 20	±1	NORMAS:		MATERIAL: ACERO AL CARBONO	PESO(KG.): 144	TFRAMIENTO TÉRMICO -
>20	±2	ESCALA: 1:10		FORMATO: DIN A4		
>150	±3	FORMATO: DIN A4				
>400	±4		DENOMINACIÓN: CHASIS REDUCTOR		Nº 20.05.4.3	
ÁNGULOS	±1°		CANTIDAD: 1		HOJA: 5/8	
MEDIDAS EN MM						




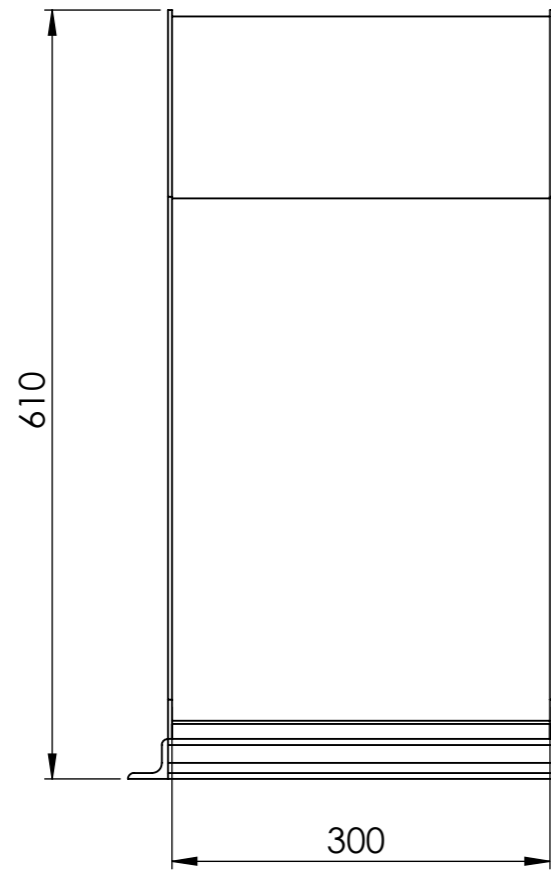
VER DETALLE "G" EN CONJUNTO "BASE MOTOR" (20.05.4.1.1)

VER DETALLE "F" EN CONJUNTO "BASE MOTOR" (20.05.4.1.1)

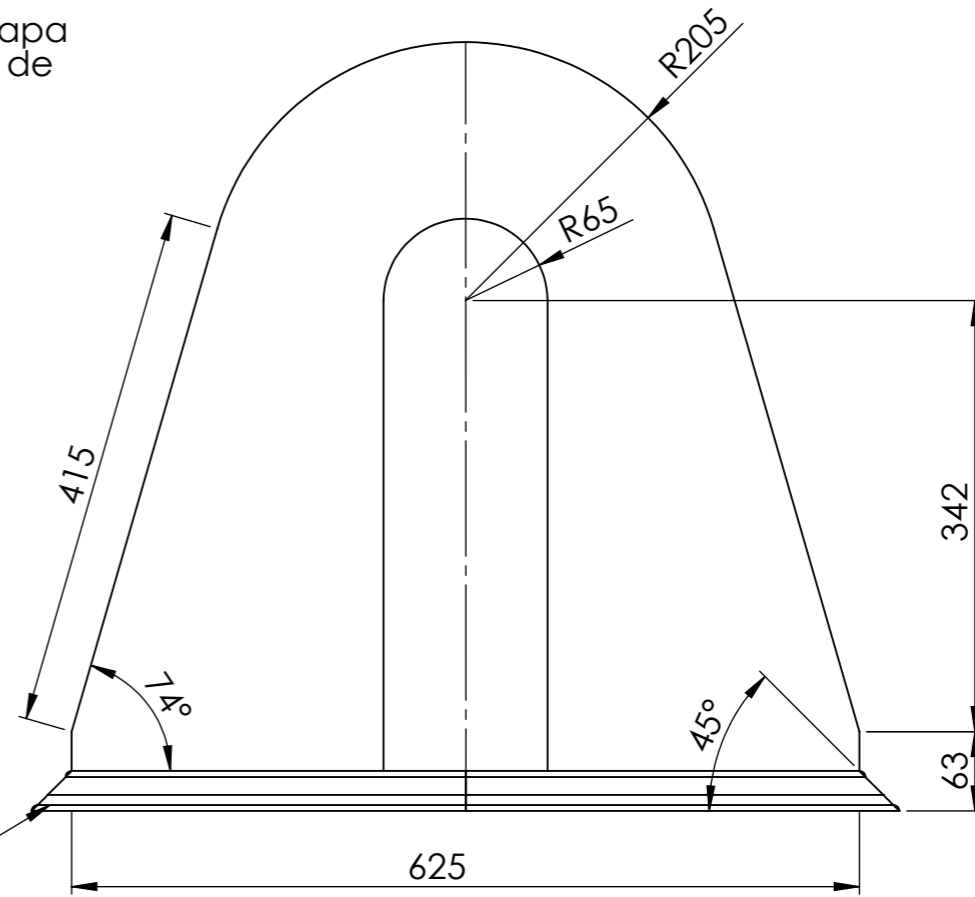


N.º	Pieza/Ensamble	Cant.	Material	Observaciones
1	20.05.4.4-01	1	SAE 1010	
2	20.05.4.4-02	4	SAE 1010	
3	20.05.4.4-03	4	SAE 1010	
4	20.05.4.4-04	2	SAE 1010	
5	20.05.4.4.1-01	4	SAE 1010	
6	Bulon cab exag M20x2,5x100	4		
7	Tuerca M20x2,5	4		
8	Bulon cab exag M30x3,5x220	4		
9	Tuerca M30x3,5	8		
10	Bulon cab exag M30x3,5x120	4		

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	DIBUJÓ:	8/10/2020		PROYECTO FINAL	
	REVISÓ:	8/10/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	ENSAMBLES	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA:	1:10	MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	ACERO AL CARBONO	185
>400	±4			DENOMINACIÓN:	
ÁNGULOS	±1°				
		CANTIDAD:	1	BASE REDUCTOR	Nº
MEDIDAS EN MM					20.05.4.4

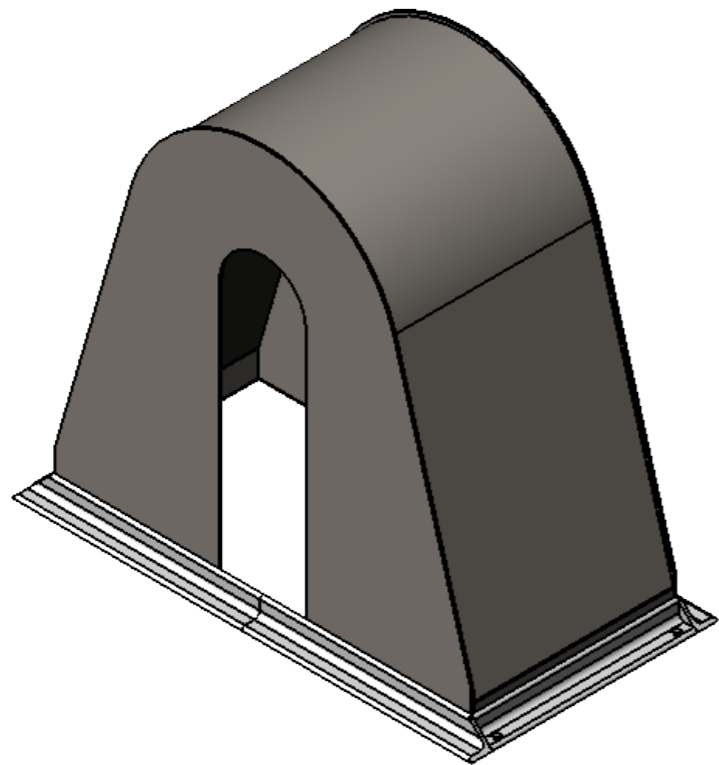
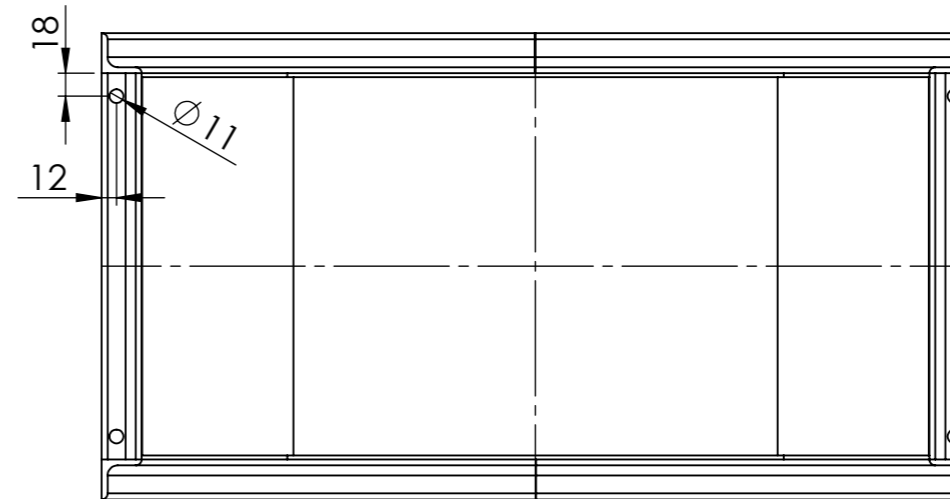



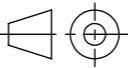
Todas las piezas de chapa deben ser fabricadas de espesor 2,5mm

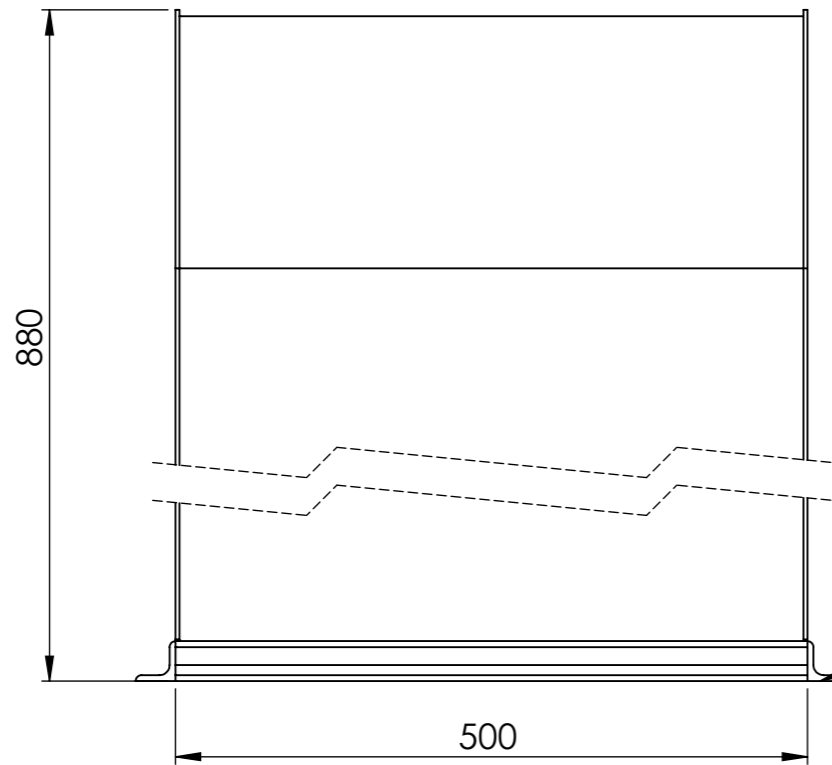


< 31,75 x 4,76mm

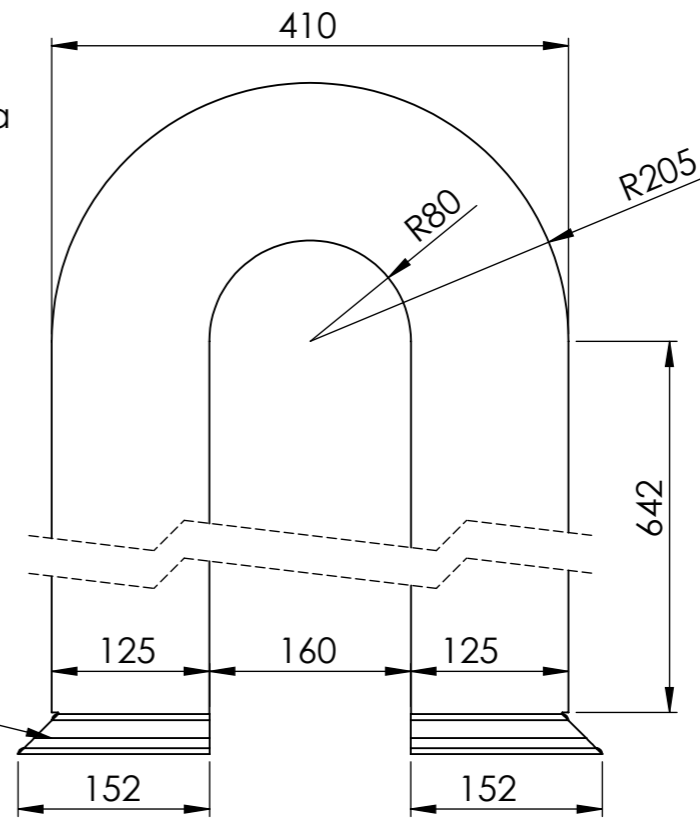
Perforaciones pasantes



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	8/10/2020			PROYECTO FINAL		
		REVISÓ:	8/10/2020			DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	ENSAMBLES	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		MATERIAL: ACERO AL CARBONO PESO(KG.): 26 TRATAMIENTO TÉRMICO -	DENOMINACIÓN: COBERTOR ACOPLE ELÁSTICO	N° 20.05.4.5	HOJA: 7/8
0 a 20	±1	NORMAS:						
>20	±2	ESCALA:	1:6					
>150	±3	FORMATO:	DIN A4					
>400	±4		CANTIDAD:					
ÁNGULOS	±1°		1					
MEDIDAS EN MM								

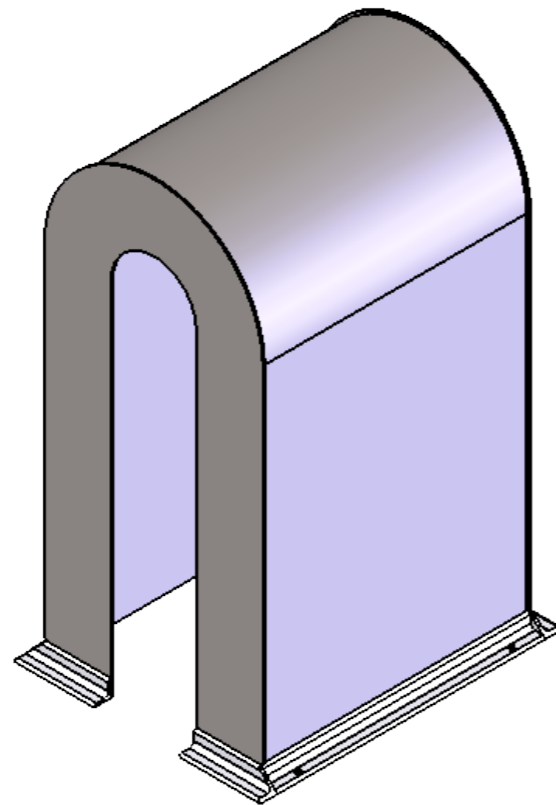
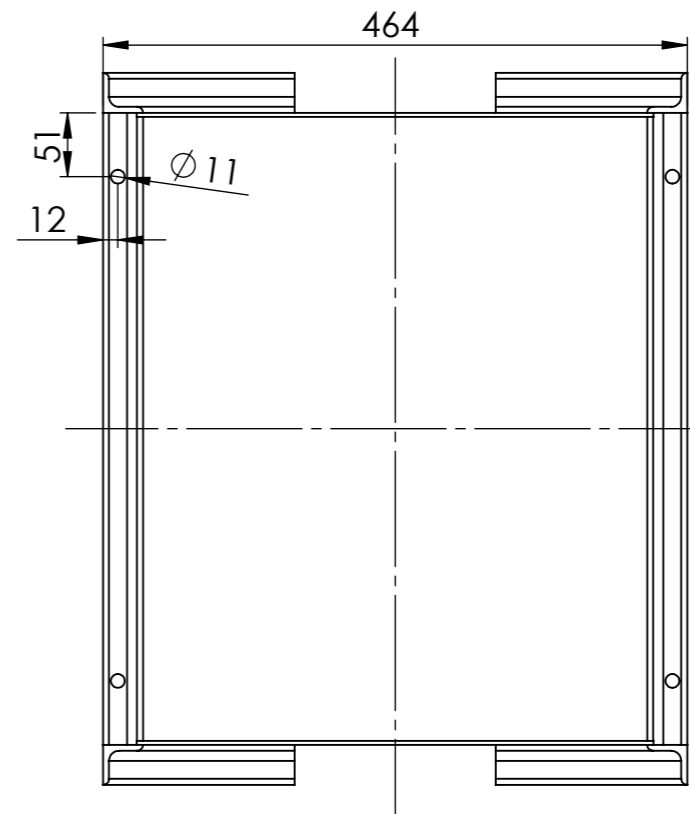



Todas las piezas de chapa deben ser fabricadas de espesor 2,5mm

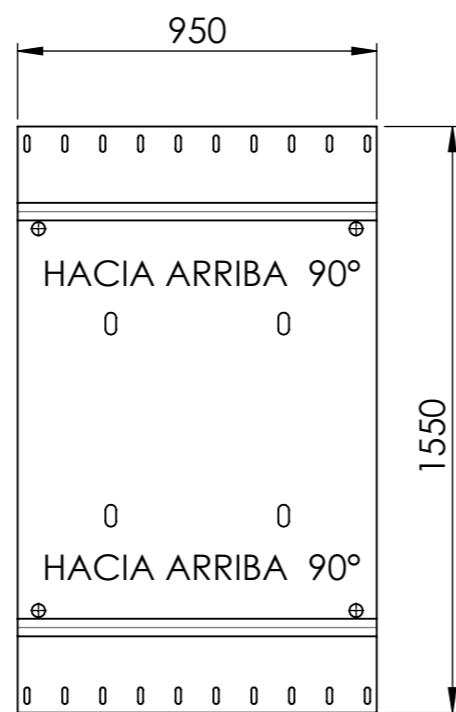
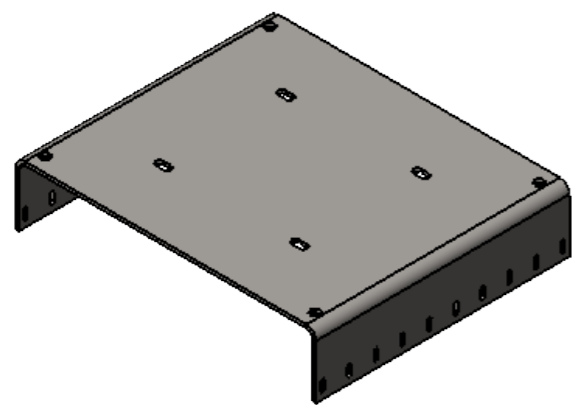
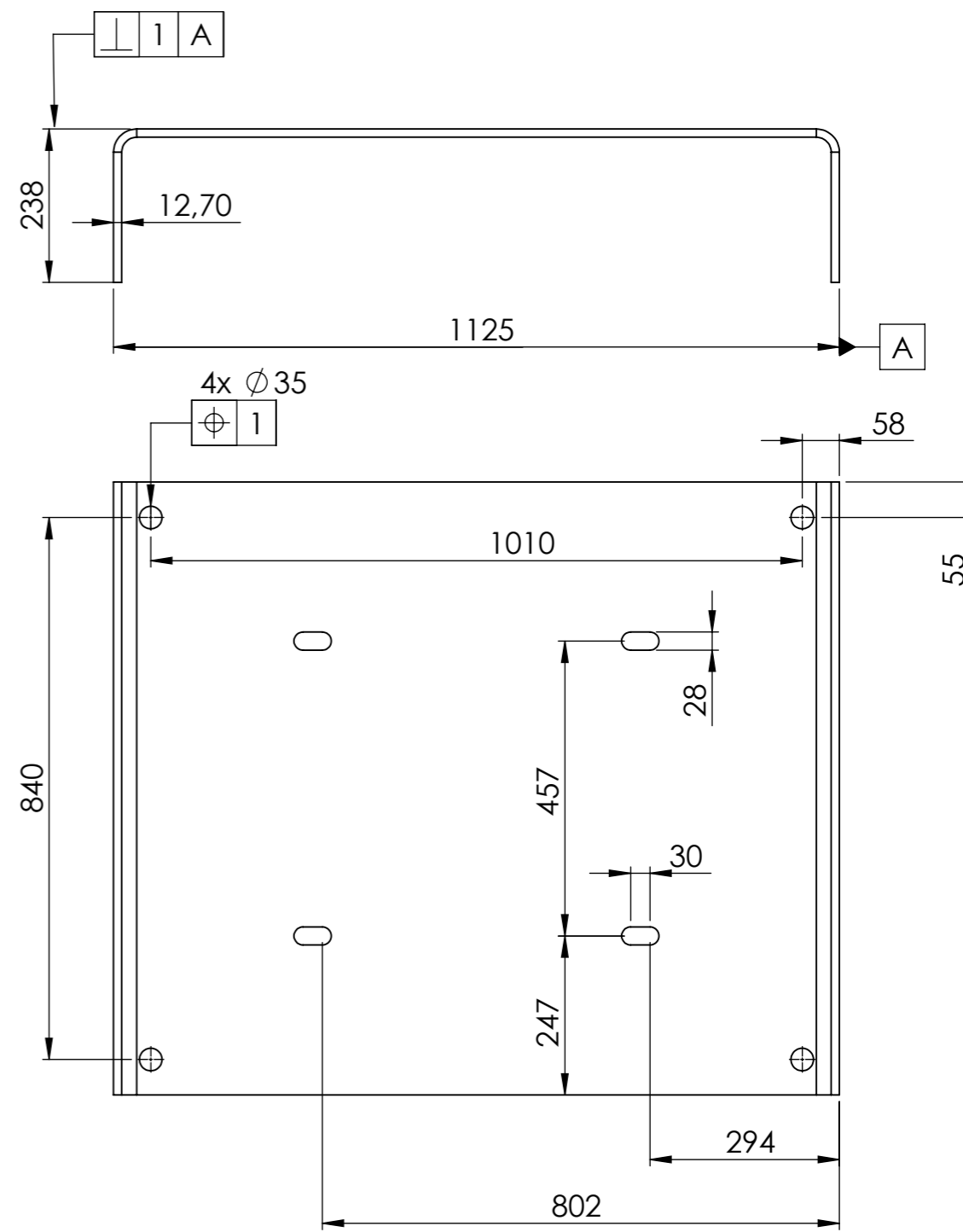
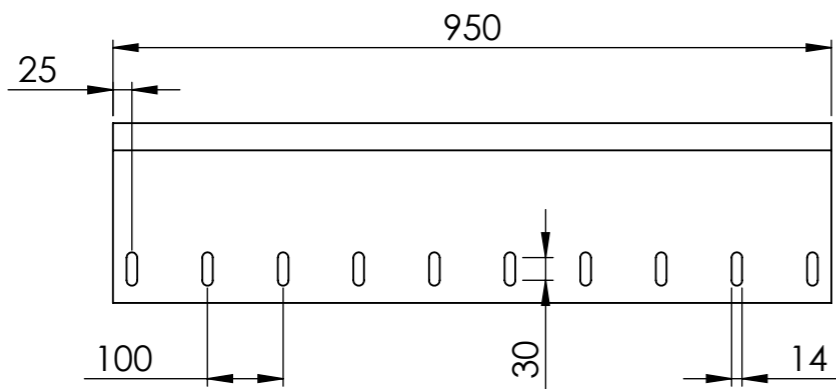



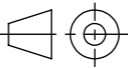
< 31,75 x 4,76mm

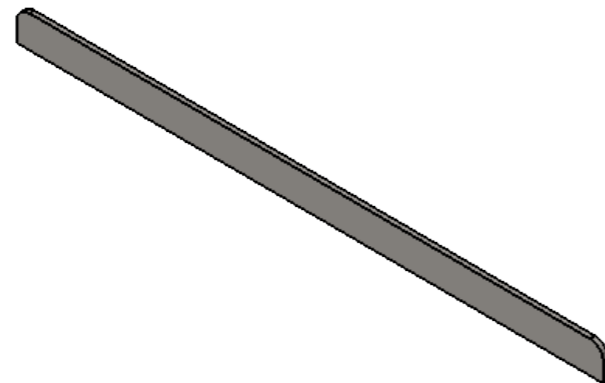
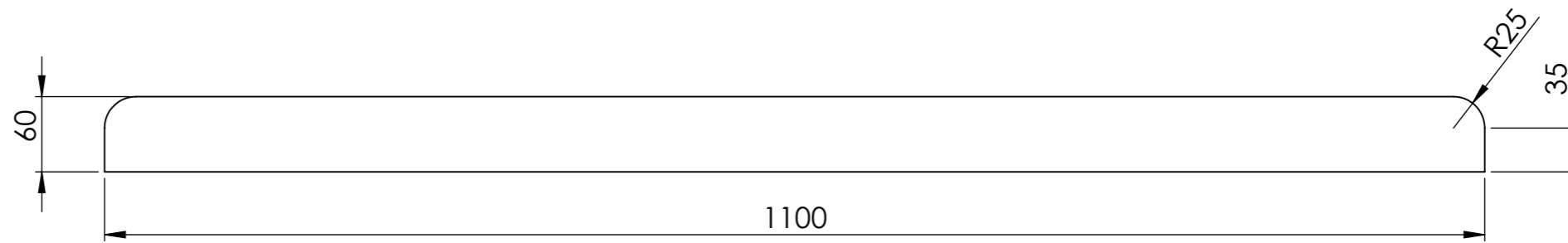
Perforaciones pasantes



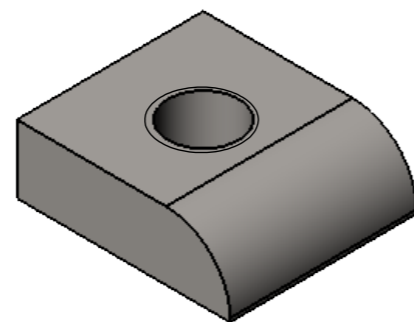
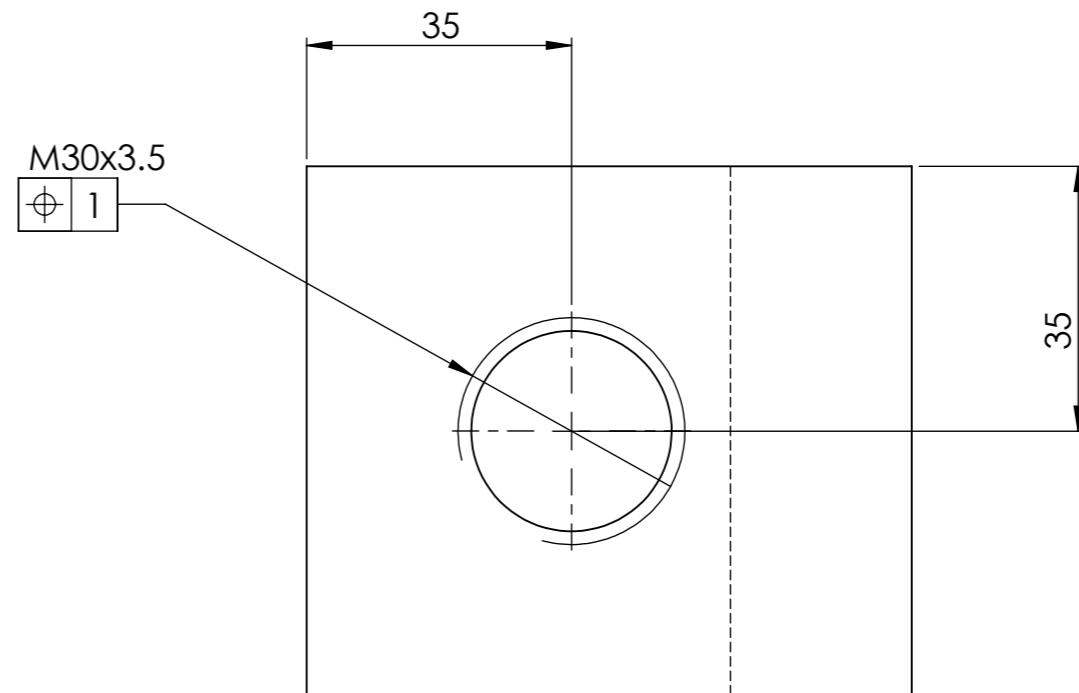
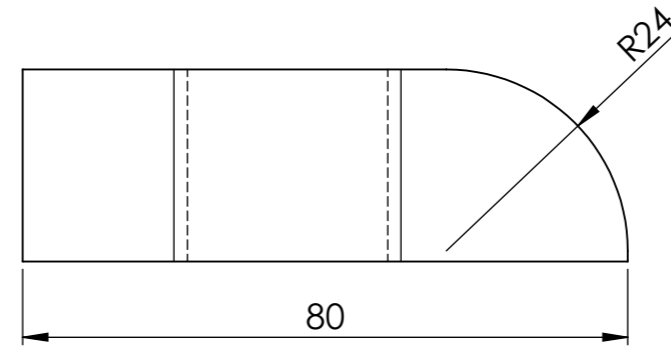
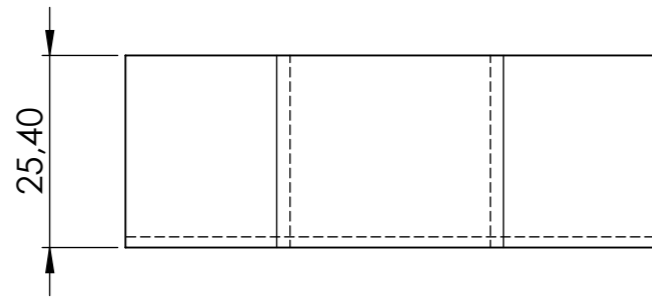
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	8/10/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
		REVISÓ:	8/10/2020		
	ENSAMBLES	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		
0 a 20	±1	NORMAS:			
>20	±2	ESCALA:	1:6	MATERIAL:	PESO(KG.):
>150	±3	FORMATO:	DIN A4	ACERO AL CARBONO	28
>400	±4			TRATAMIENTO TÉRMICO	
ÁNGULOS	±1°			DENOMINACIÓN:	N°
		CANTIDAD:		COBERTOR MANCHON VNND	20.05.4.6
MEDIDAS EN MM			1		HOJA: 8/8


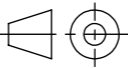


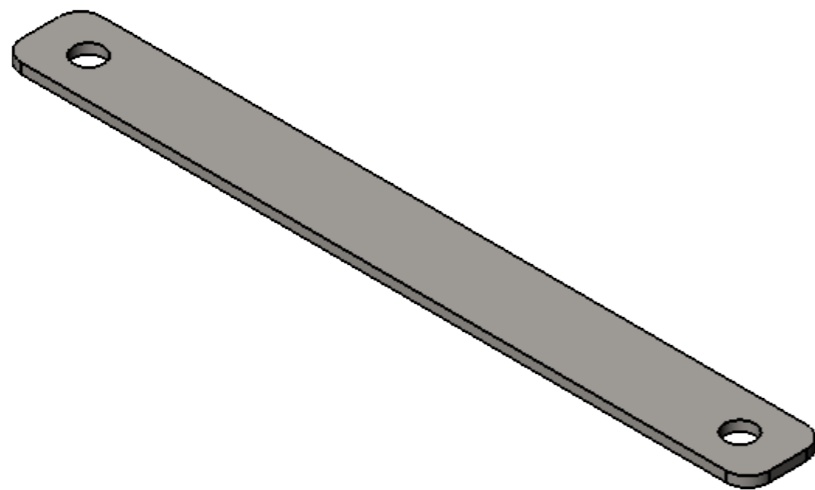
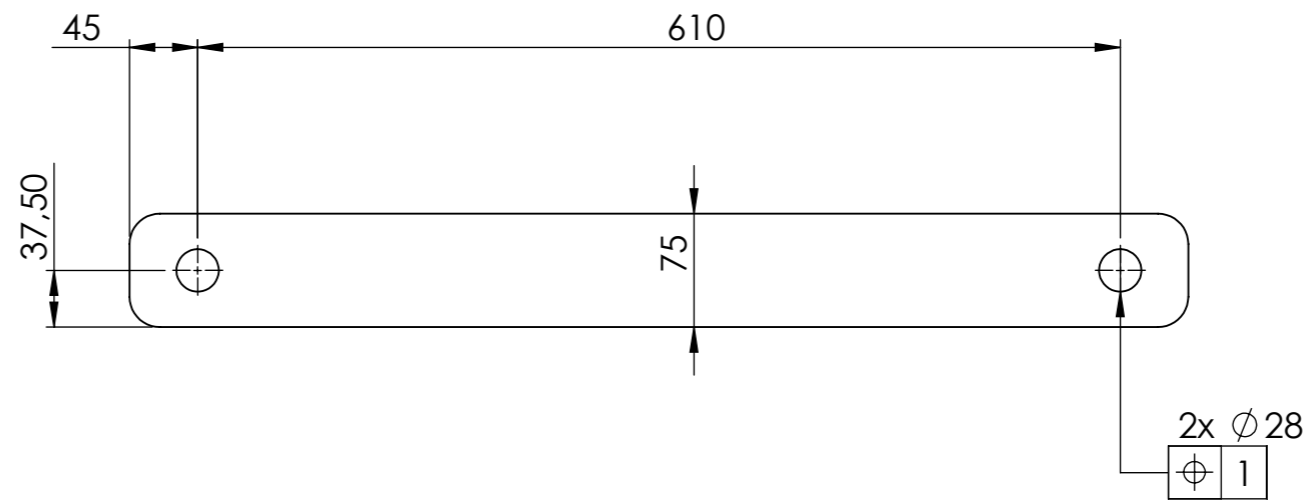
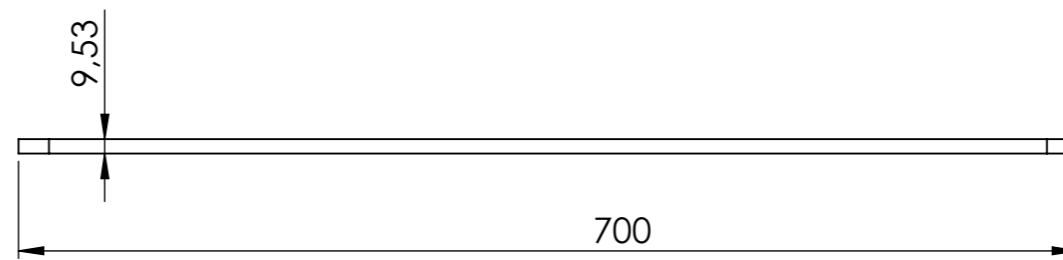
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 27/12/2019		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO		
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:10	MATERIAL: SAE 1010	PESO(KG.): 143.77
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	TRATAMIENTO TÉRMICO -	
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:	
ÁNGULOS	±1°	±1°		N° 20.05.4.1.1-01	
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1	HOJA: 1/5	



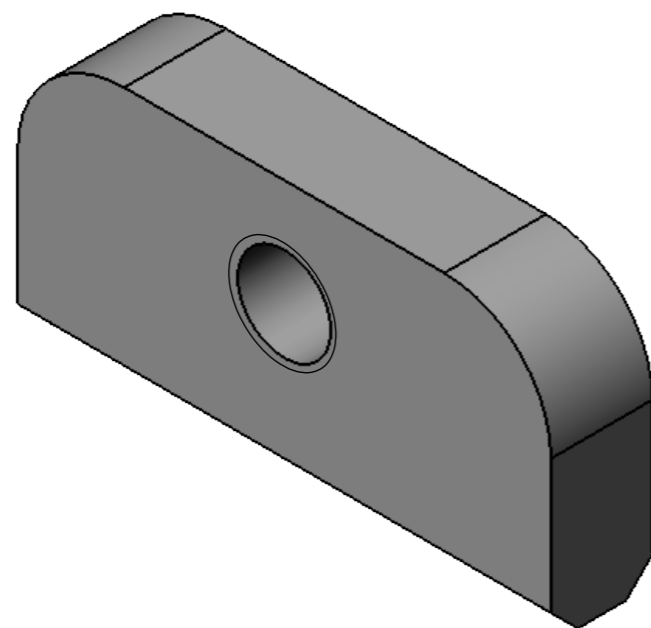
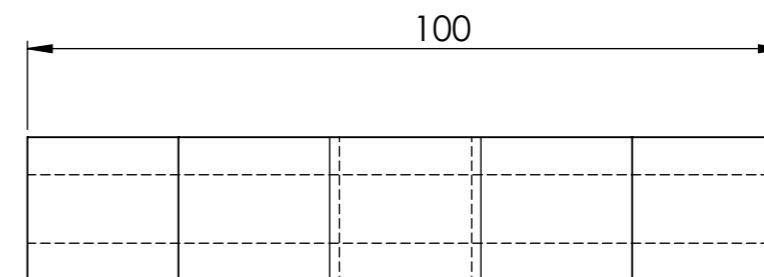
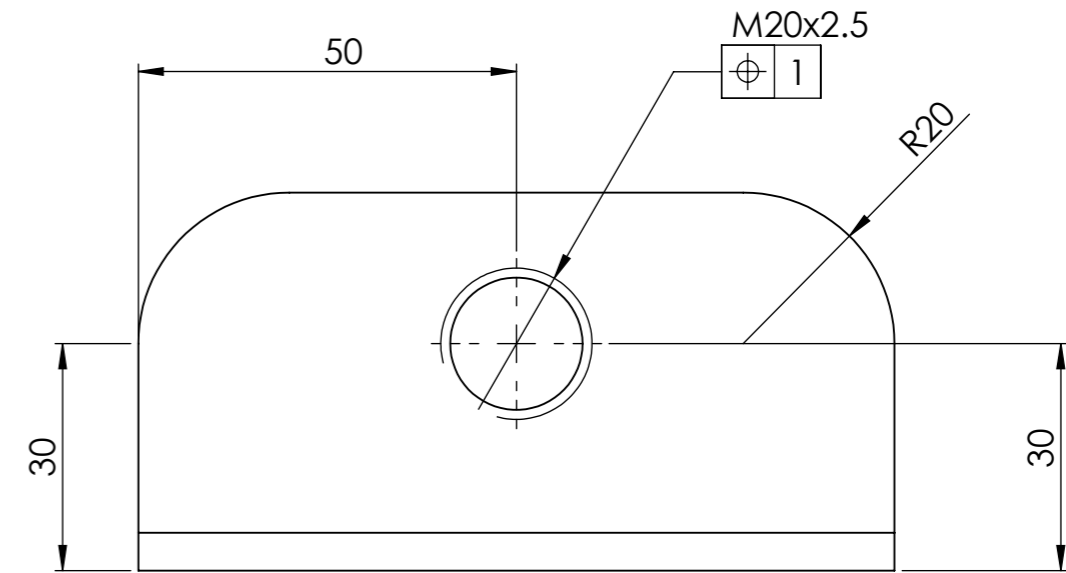
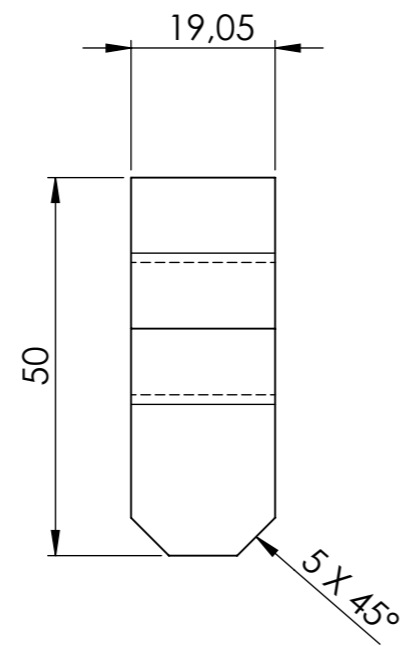
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.): 4.92	TRATAMIENTO TÉRMICO -	N° 20.05.4.1.1-02	HOJA: 2/5
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5					
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4					
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:				
ÁNGULOS	±1°	±1°			CANTIDAD:				
MEDIDAS EN MM									


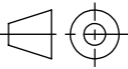


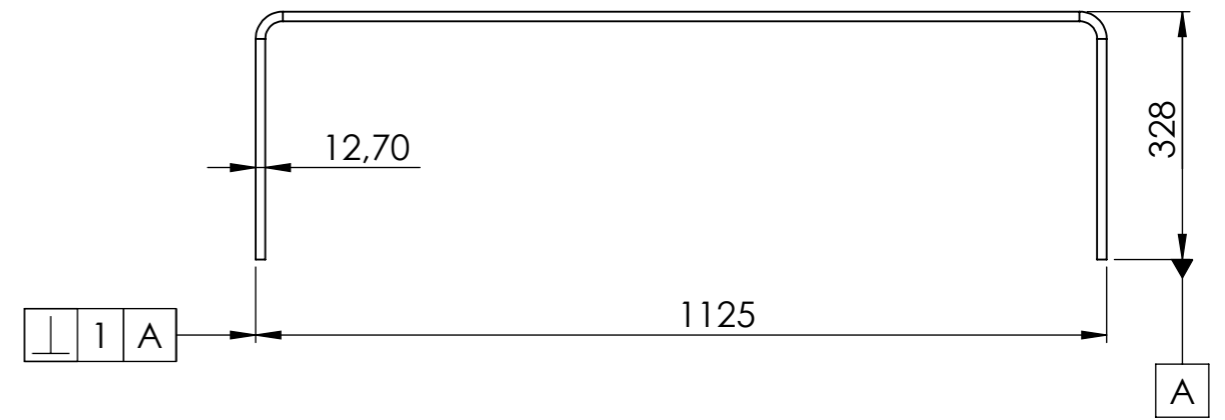
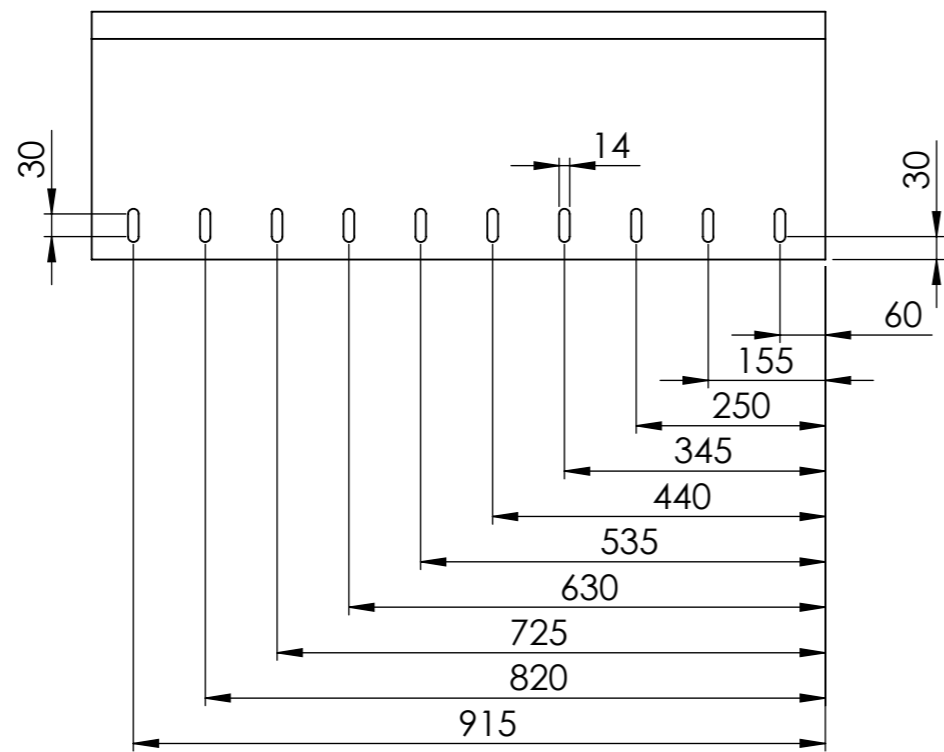
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO					
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:1	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO		
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4	SAE 1010	0.94	-		
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:			N°	
ÁNGULOS	±1°	±1°							
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:	1	0.94			20.05.4.1.1-03	HOJA: 3/5



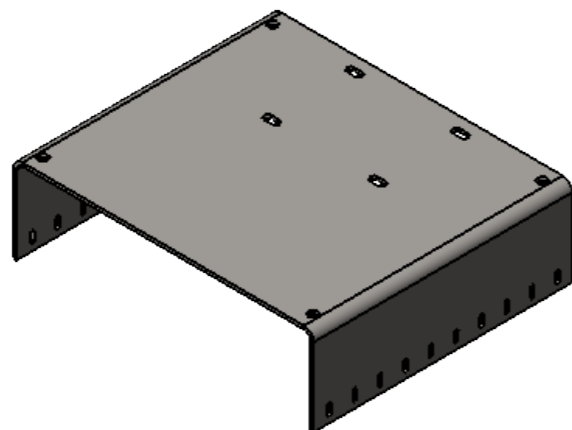
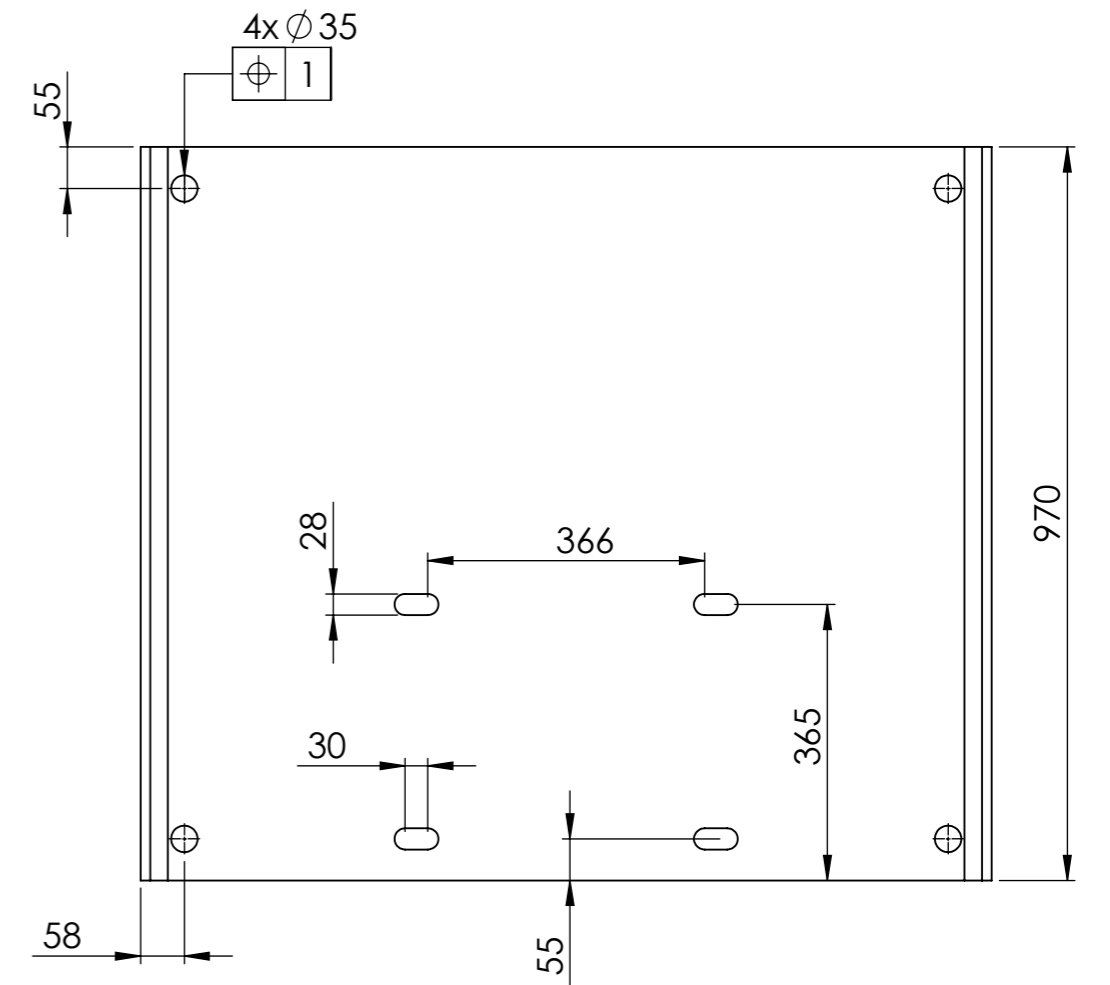
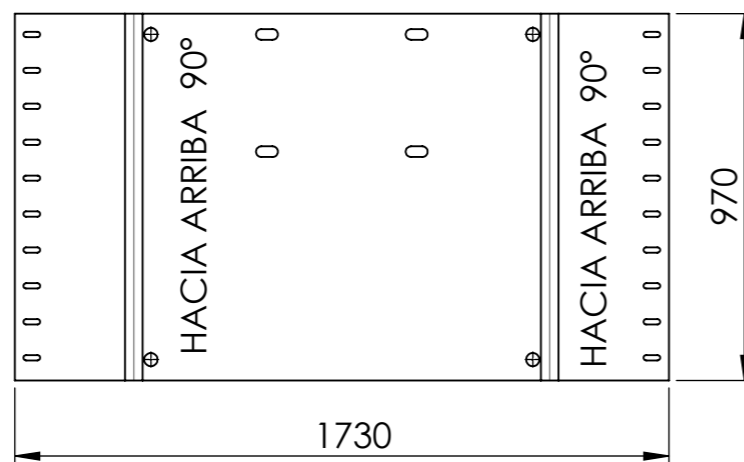
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.): 3.81	TRATAMIENTO TÉRMICO -
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:				
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5			
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4			
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:	N°	20.05.4.1.1-04
ÁNGULOS	±1°	±1°					
MEDIDAS EN MM							HOJA: 4/5




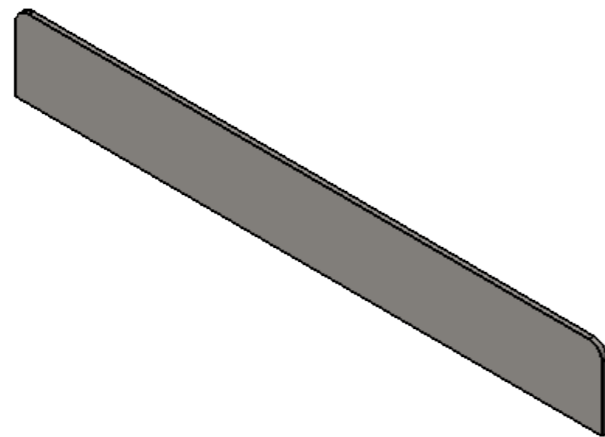
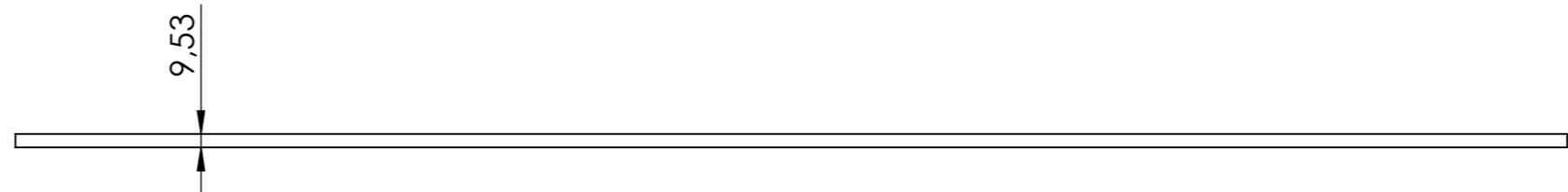
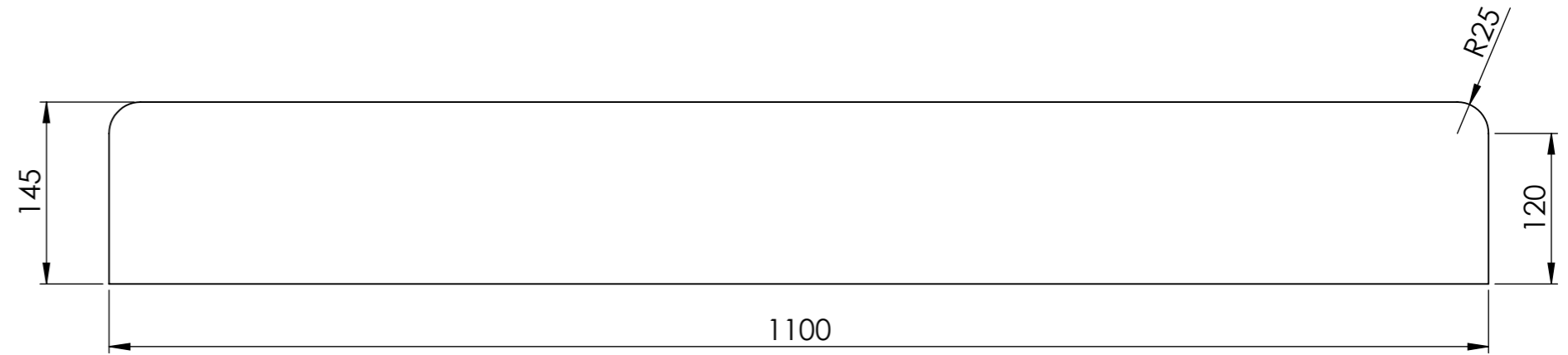
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ: 27/12/2019		PROYECTO FINAL	
			REVISÓ: 27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO			
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:			
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:1	MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4	SAE 1010	0.67	-
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:		N°
ÁNGULOS	±1°	±1°				20.05.4.1.1.1-01
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD:			
			1			

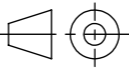


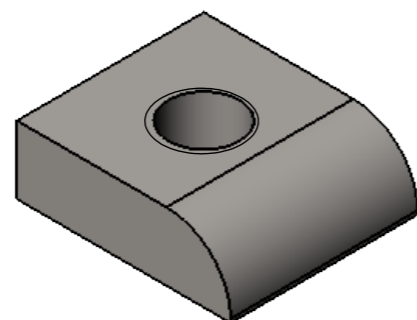
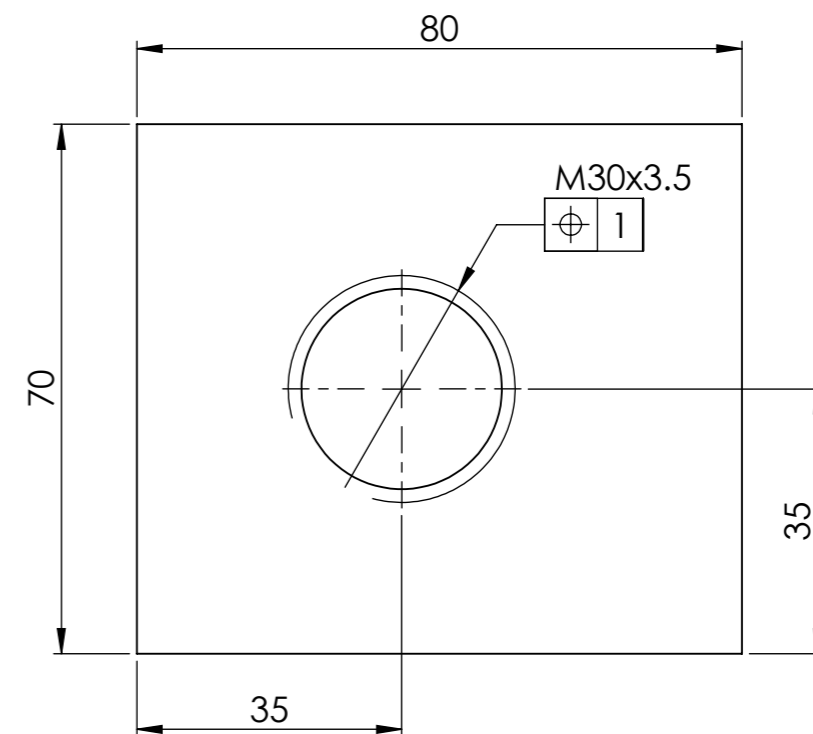
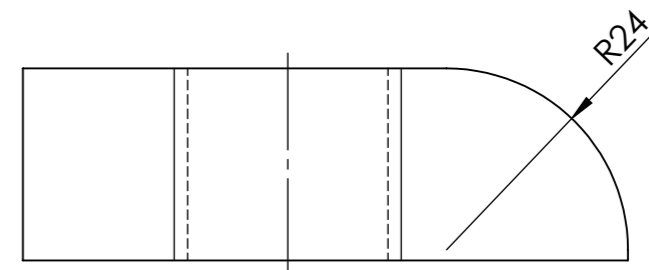
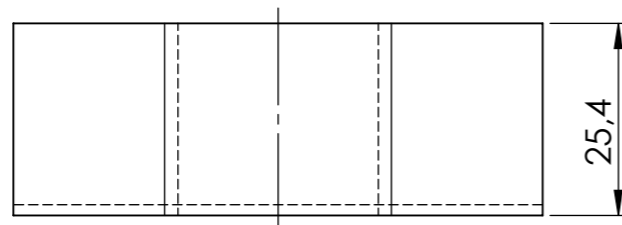
CHAPA DESARROLLADA



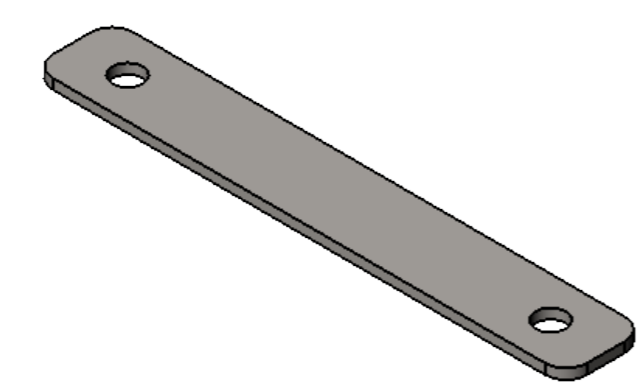
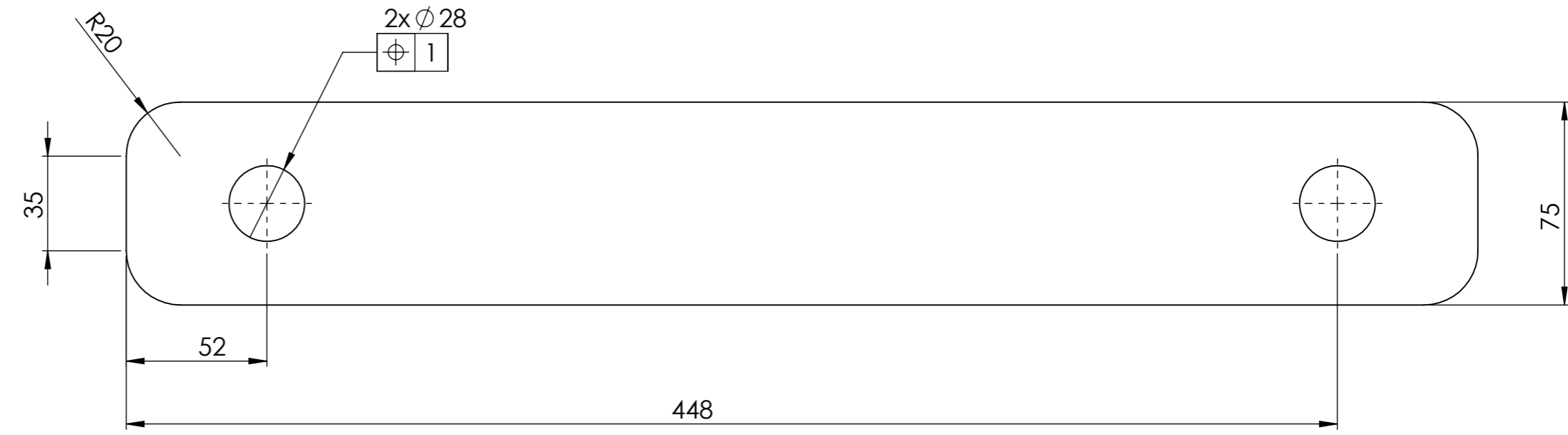
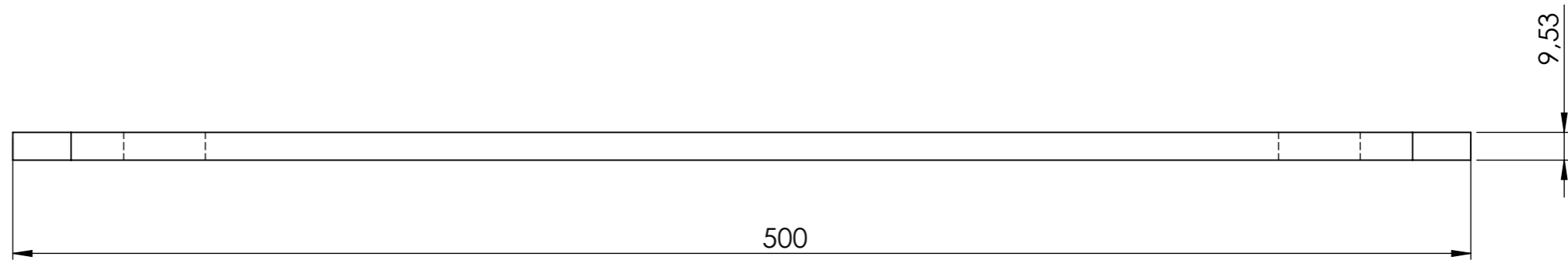
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:10	DENOMINACIÓN:			
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3	CANTIDAD:	1				N°
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM								



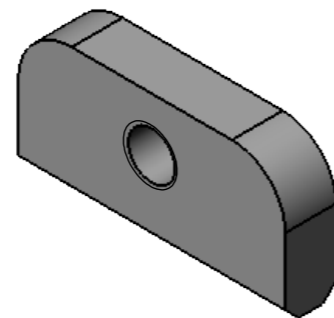
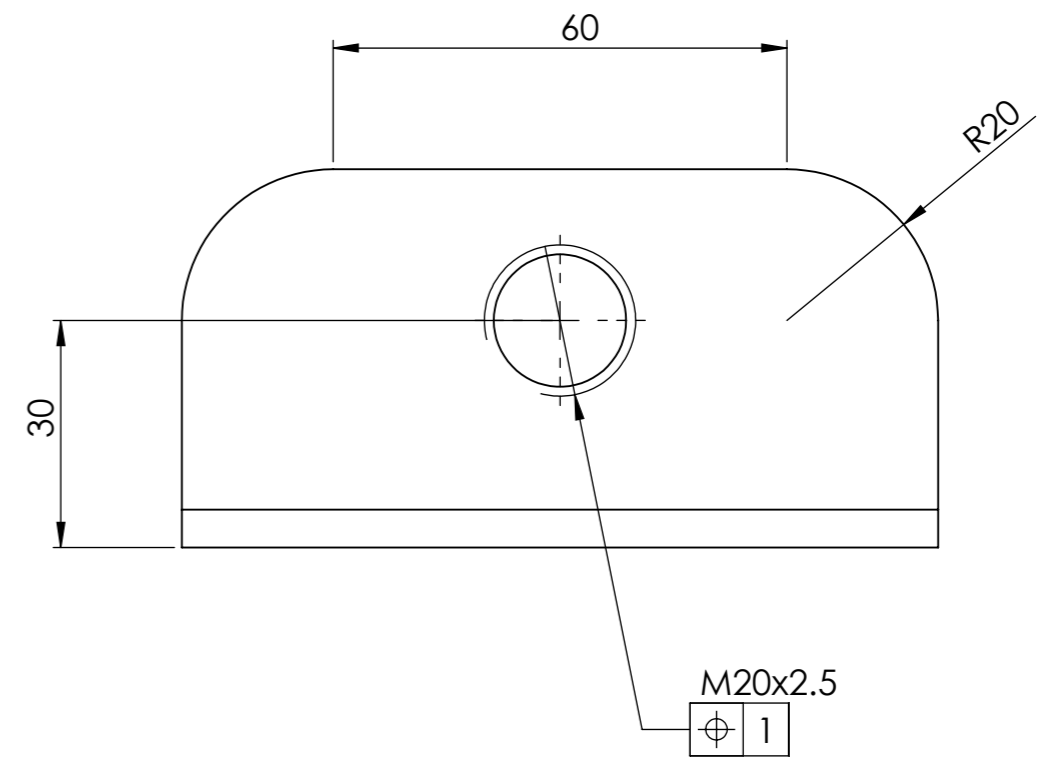
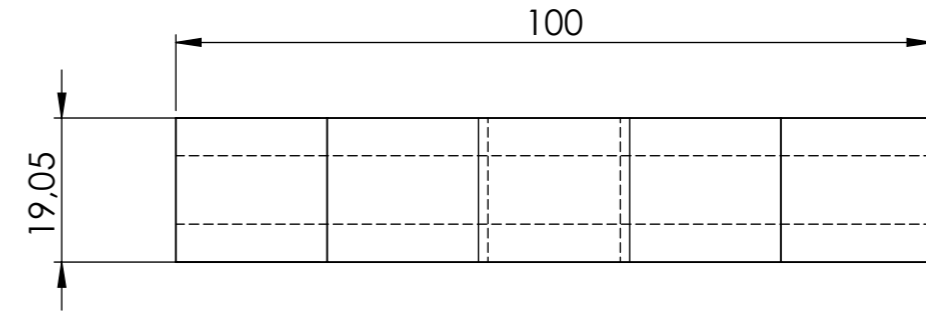
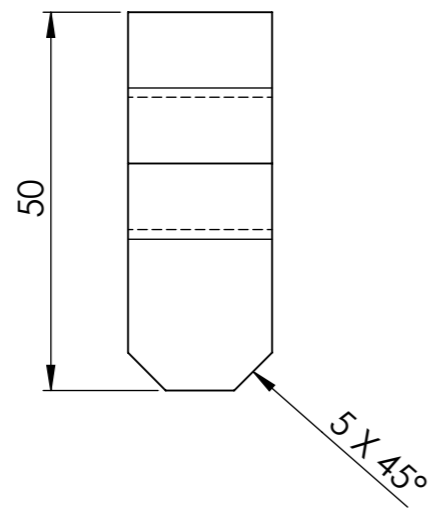
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL			
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS			
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	PESO(KG.):	11.92	TRATAMIENTO TÉRMICO	-
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:						
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5					
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4					
>400	±0,5	±3			DENOMINACIÓN:		N°		
ÁNGULOS	±1°	±1°	CANTIDAD:					20.05.4.4-02	HOJA:
MEDIDAS EN MM			4						2/5



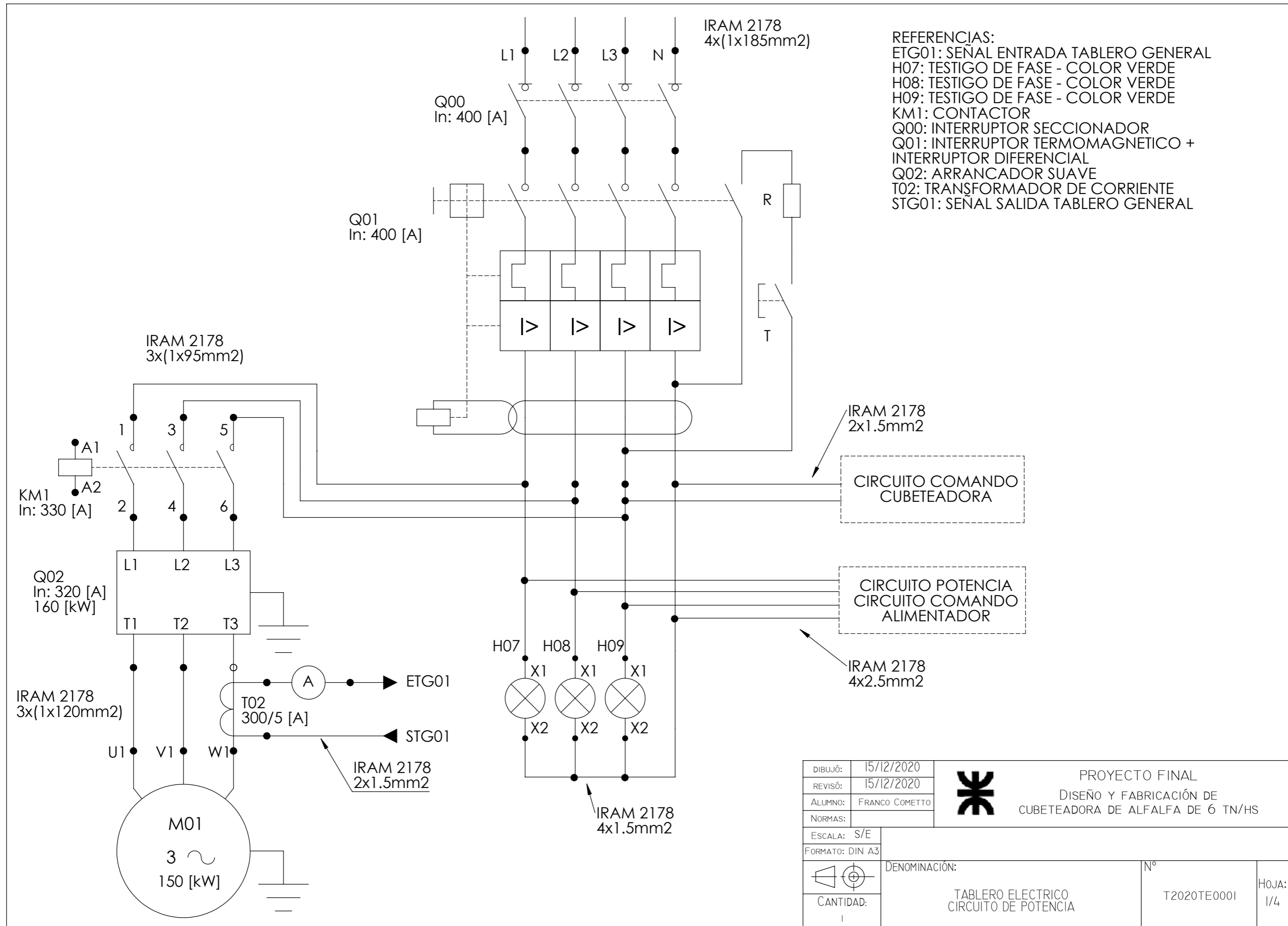
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:1		DENOMINACIÓN:	N°	HOJA:
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3	CANTIDAD:					
ÁNGULOS	±1°	±1°	4					
MEDIDAS EN MM								



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO	SAE 1010	DENOMINACIÓN:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:5				
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3		CANTIDAD:	2	-	2.69	N°
ÁNGULOS	±1°	±1°						
MEDIDAS EN MM						20.05.4.4-04		
						HOJA: 4/5		



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS			DIBUJÓ:	27/12/2019		PROYECTO FINAL		
			REVISÓ:	27/12/2019		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO		MATERIAL:	PESO(KG.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:					
>20	±0,1	±1	ESCALA:	1:1		DENOMINACIÓN:	N°	HOJA:
>150	±0,3	±2	FORMATO:	DIN A4				
>400	±0,5	±3		CANTIDAD:	4			20.05.4.4.1-01
ÁNGULOS	±1°	±1°						



- REFERENCIAS:
- ETG01: SEÑAL ENTRADA TABLERO GENERAL
 - H07: TESTIGO DE FASE - COLOR VERDE
 - H08: TESTIGO DE FASE - COLOR VERDE
 - H09: TESTIGO DE FASE - COLOR VERDE
 - KM1: CONTACTOR
 - Q00: INTERRUPTOR SECCIONADOR
 - Q01: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO + INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - Q02: ARRANCADOR SUAVE
 - T02: TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
 - STG01: SEÑAL SALIDA TABLERO GENERAL

CIRCUITO COMANDO CUBETeadORA

CIRCUITO POTENCIA CIRCUITO COMANDO ALIMENTADOR

DIBUJÓ:	15/12/2020
REVISÓ:	15/12/2020
ALUMNO:	FRANCO COMETTO
NORMAS:	



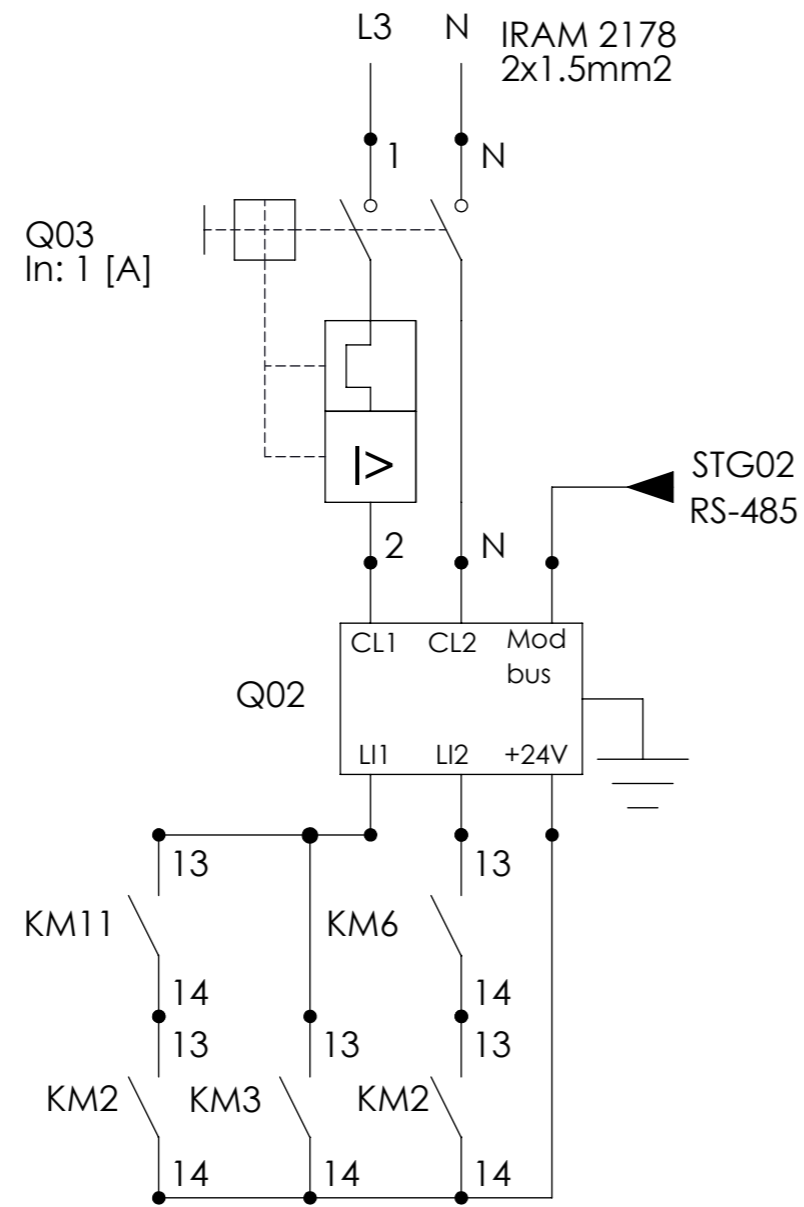
PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS

ESCALA:	S/E
FORMATO:	DIN A3
CANTIDAD:	1

DENOMINACIÓN:
TABLERO ELECTRICO
CIRCUITO DE POTENCIA

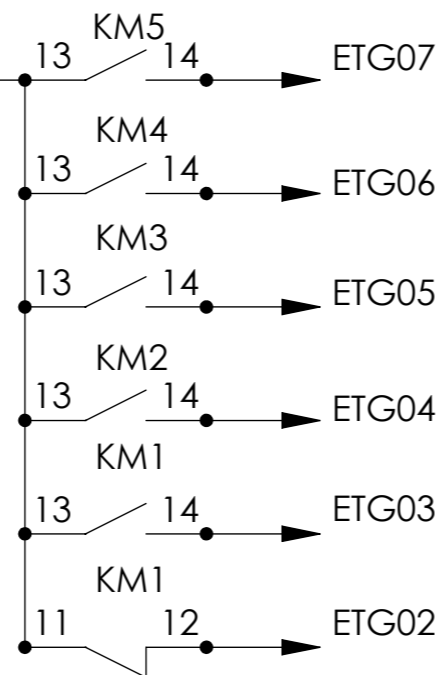
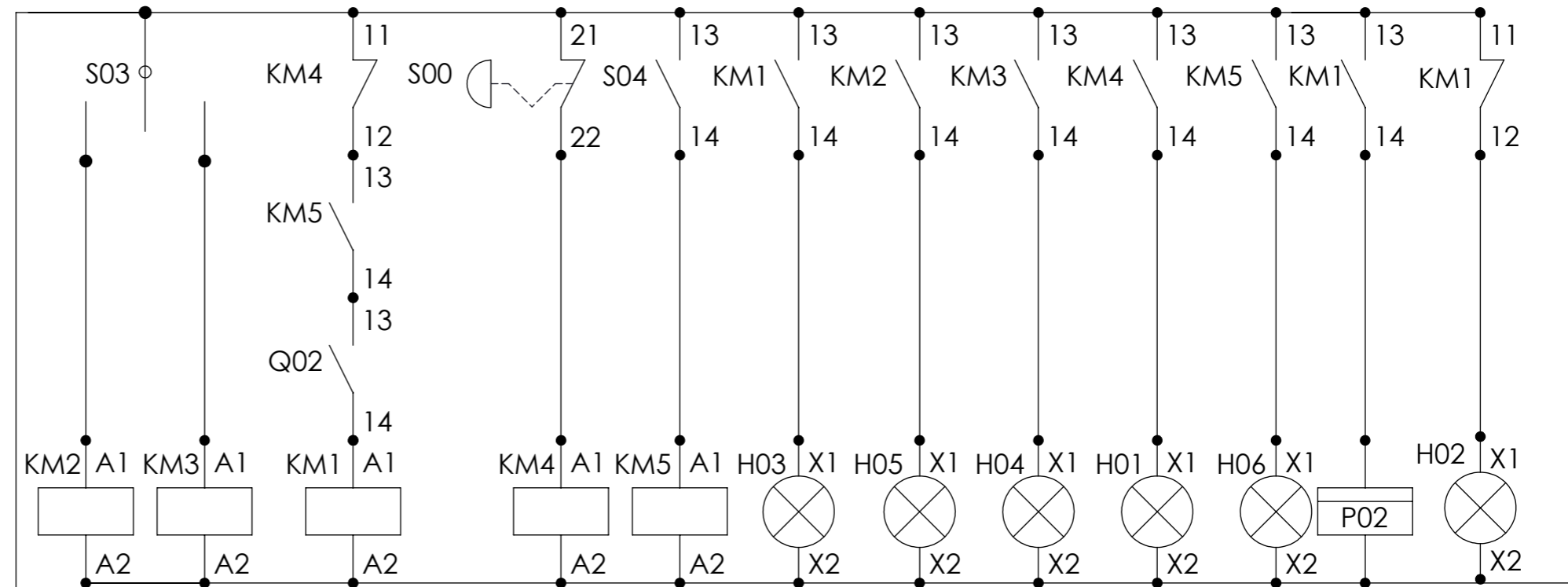
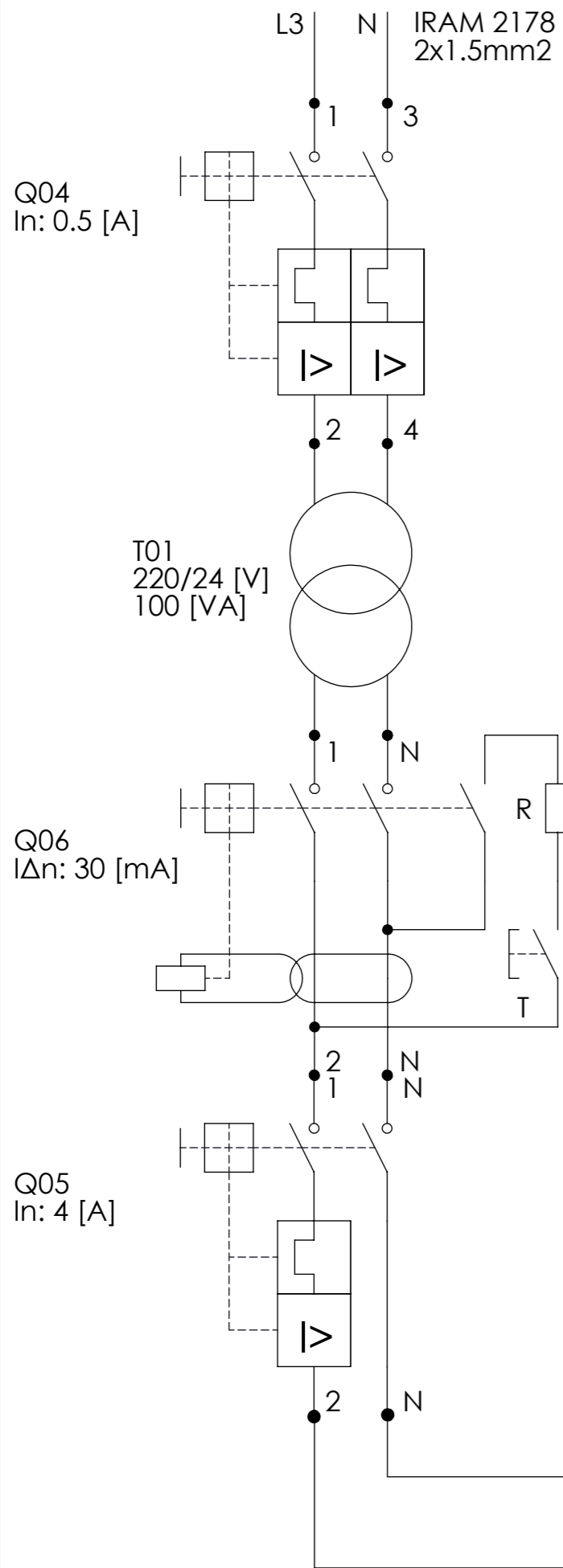
N°
T2020TE0001

HOJA:
1/4



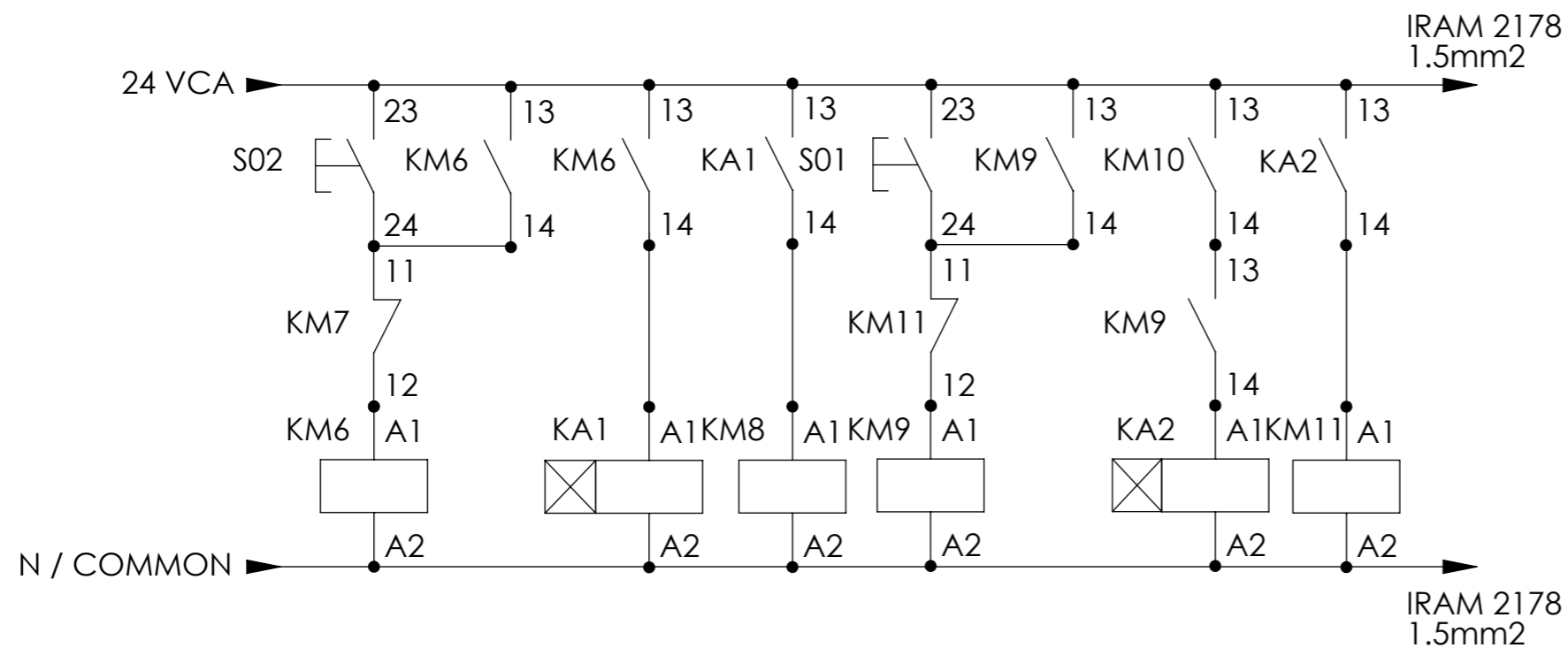
- REFERENCIAS:
 KM2: RELE AUXILIAR
 KM3: RELE AUXILIAR
 KM6: RELE AUXILIAR - MARCHA
 KM11: RELE AUXILIAR - PARADA
 Q02: ARRANCADOR SUAVE
 Q03: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
 STG02: SEÑAL SALIDA TABLERO GENERAL

DIBUJÓ:	15/12/2020		PROYECTO FINAL	
REVISÓ:	15/12/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
NORMAS:				
ESCALA:	1:1			
FORMATO:	DIN A4			
	DENOMINACIÓN:		N°	HOJA:
	CANTIDAD:		T2020TE0010	
		TABLERO ELECTRICO CIRCUITO DE COMANDO		




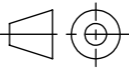
- REFERENCIAS:
- ETG02 a ETG07: SEÑAL A ENTRADA TABLERO GENERAL
 - H01: SEMAFORO ROJO "PARADA DE EMERGENCIA"
 - H02: SEMAFORO AMARILLO "PARADA"
 - H03: SEMAFORO VERDE "MARCHA"
 - H04: SEMAFORO BLANCO "REMOTO"
 - H05: PILOTO LUMINOSO BLANCO "LOCAL"
 - H06: PILOTO LUMINOSO GRIS "PUERTA ABIERTA"
 - KM1: CONTACTOR
 - KM2: RELE AUXILIAR - LOCAL
 - KM3: RELE AUXILIAR - REMOTO
 - KM4: RELE AUXILIAR - PARADA DE EMERGENCIA
 - KM5: RELE AUXILIAR - SENSOR PUERTA
 - Q02: ARRANCADOR SUAVE (NA R1A/R1C)
 - Q04: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
 - Q05: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
 - Q06: INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - P02: CONTADOR HORARIO
 - S00: PULSADOR PARADA DE EMERGENCIA CON DISPOSITIVO DE ENGANCHE
 - S03: LLAVE SELECTORA "LOCAL/REMOTO"
 - S04: SENSOR PUERTA
 - T01: TRANSFORMADOR

DIBUJÓ:	15/12/2020		PROYECTO FINAL	
REVISÓ:	15/12/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE	
ALUMNO:	FRANCO COMETTO		CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
NORMAS:				
ESCALA:	1:1			
FORMATO:	DIN A4			
CANTIDAD:		DENOMINACIÓN:		N°
		TABLERO ELECTRICO CIRCUITO DE COMANDO		T2020TE0011
				HOJA: 3/4

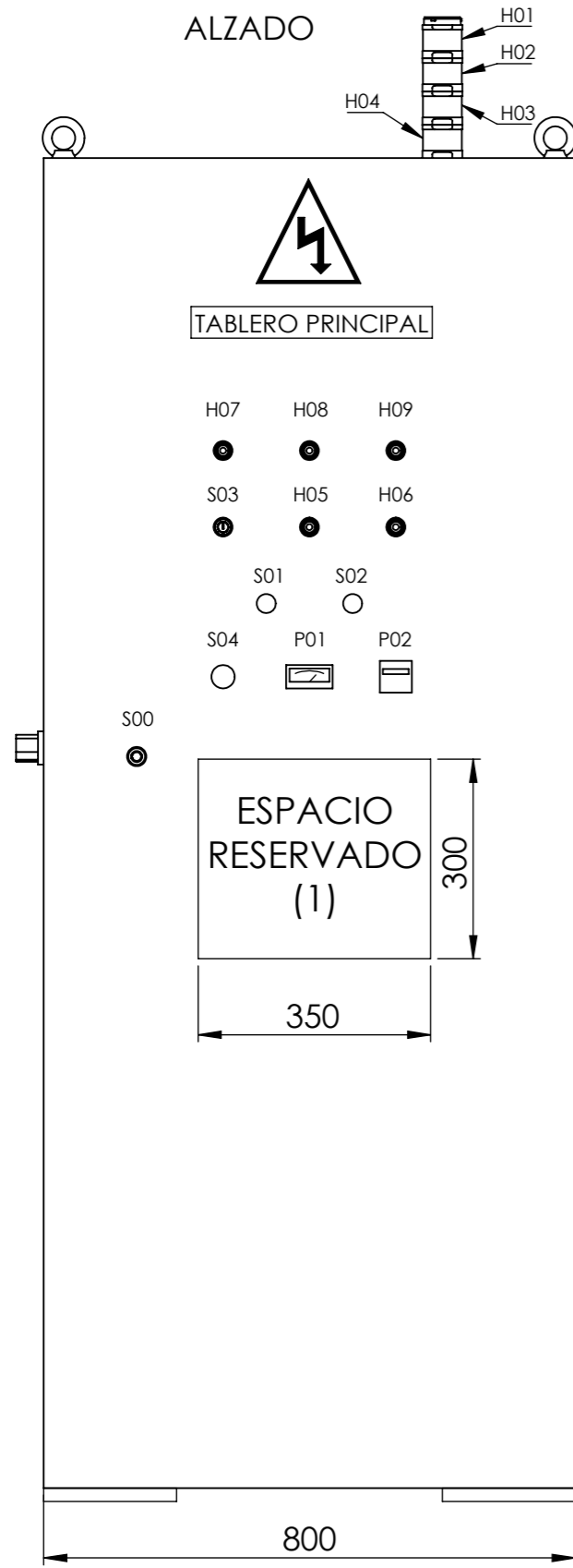


REFERENCIAS:

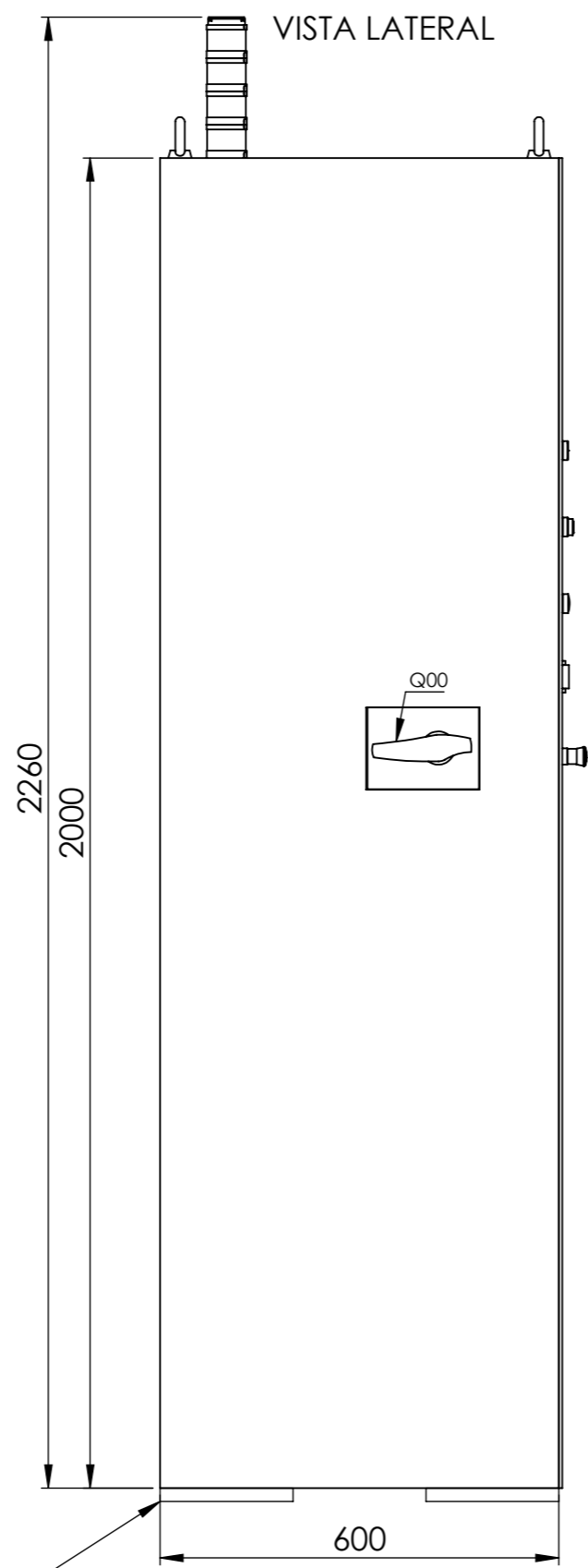
- KA1: TEMPORIZADOR AL TRABAJO (ON DELAY)
- KA2: TEMPORIZADOR AL TRABAJO (ON DELAY)
- KM6: RELE AUXILIAR - MARCHA
- KM7: RELE AUXILIAR - SENSOR ALIMENTADOR ENCENDIDO
- KM8: RELE AUXILIAR - SECUENCIA ENCENDIDO ALIMENTADOR
- KM9: RELE AUXILIAR - SECUENCIA APAGADO ALIMENTADOR
- KM10: RELE AUXILIAR - SENSOR ALIMENTADOR APAGADO
- KM11: RELE AUXILIAR - PARADA
- S01: PULSADOR "PARADA"
- S02: PULSADOR "MARCHA"

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ: 15/12/2020		PROYECTO FINAL	
		REVISÓ: 15/12/2020		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
	MECANIZADO	CHAPERÍA	ALUMNO: FRANCO COMETTO		
0 a 20	±0,1	±0,5	NORMAS:		
>20	±0,1	±1	ESCALA: 1:1		
>150	±0,3	±2	FORMATO: DIN A4		
>400	±0,5	±3		DENOMINACIÓN:	
ÁNGULOS	±1°	±1°		TABLERO ELECTRICO CIRCUITO DE COMANDO	
MEDIDAS EN MM			CANTIDAD: 1	N° T2020TE0012	HOJA: 4/4

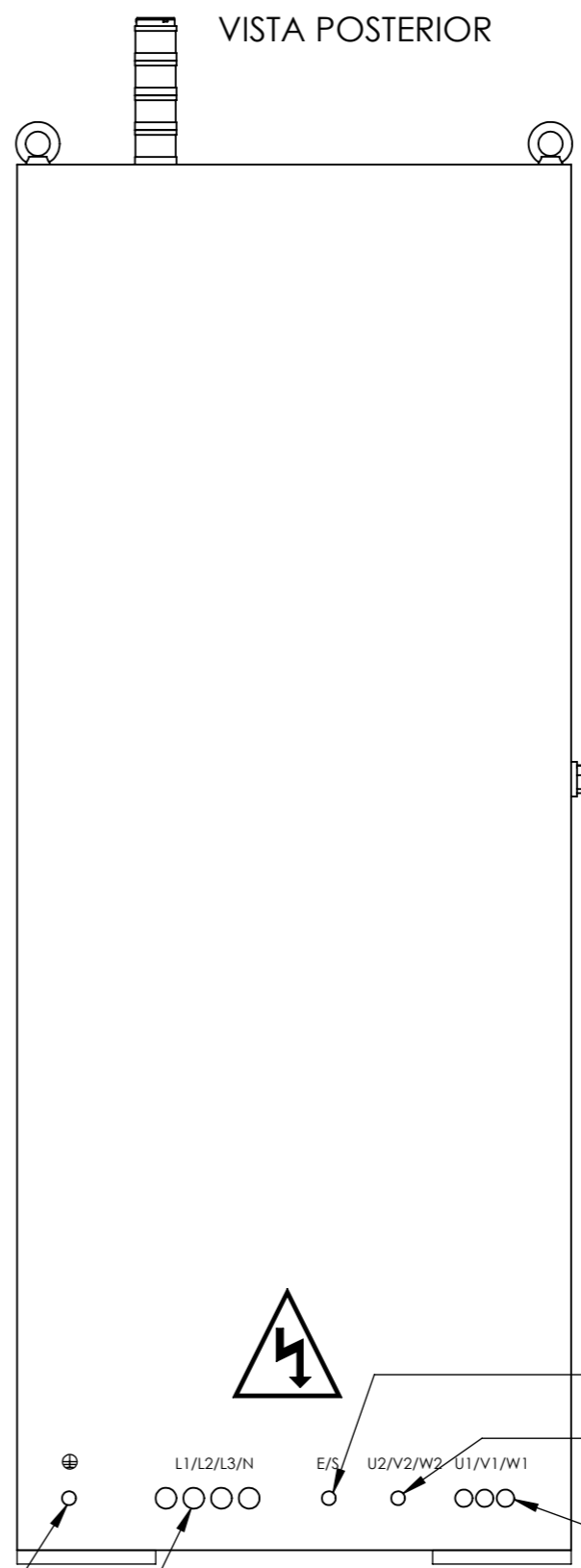
ALZADO



VISTA LATERAL



VISTA POSTERIOR



- REFERENCIAS:
- H01: semaforo rojo "PARADA DE EMERGENCIA"
 - H02: semaforo amarillo "PARADA"
 - H03: semaforo verde "MARCHA"
 - H04: semaforo blanco "REMOTO"
 - H05: piloto luminoso blanco "LOCAL"
 - H06: piloto luminoso gris "PUERTA ABIERTA"
 - H07: testigo de fase L1 - color verde
 - H08: testigo de fase L2 - color verde
 - H09: testigo de fase L3 - color verde
 - P01: amperimetro
 - P02: contador horario
 - Q00: interruptor seccionador
 - S00: pulsador parada de emergencia con dispositivo de enganche
 - S01: pulsador "PARADA"
 - S02: pulsador "MARCHA"
 - S03: llave selectora "LOCAL/REMOTO"
 - S04: potenciómetro del alimentador

NOTA_1:
SE COLOCAN ARANDELA DE GOMA PARA EL INGRESO Y EL EGRESO DE LOS CABLES DEL GABINETE DE DIAMETRO CORRESPONDIENTE AL DIAMETRO DE LOS CABLES

NOTA_2:
"ESPACIO RESERVADO (1)" LUGAR FISICO DONDE SE COLOCARAN TODOS LOS ELEMENTOS (PULSADORES, LAMPARAS) NECESARIOS PARA OPERAR EL ALIMENTADOR.

Entrada/Salida: tablero CCM
Salida: alimentador
Salida: cubeteadora

Taco de goma 200x200x20[mm]

Salida: puesta a tierra

Entrada: alimentacion gabinete

DIBUJÓ:	15/12/2020
REVISÓ:	15/12/2020
ALUMNO:	FRANCO COMETTO
NORMAS:	



PROYECTO FINAL
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE
CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS

ESCALA: 1:10 GRADO DE PROTECCION: IP31D
FORMATO: DIN A3 PESO: 295 [KG]

CANTIDAD:	1
-----------	---

DENOMINACIÓN:
TABLERO ELECTRICO

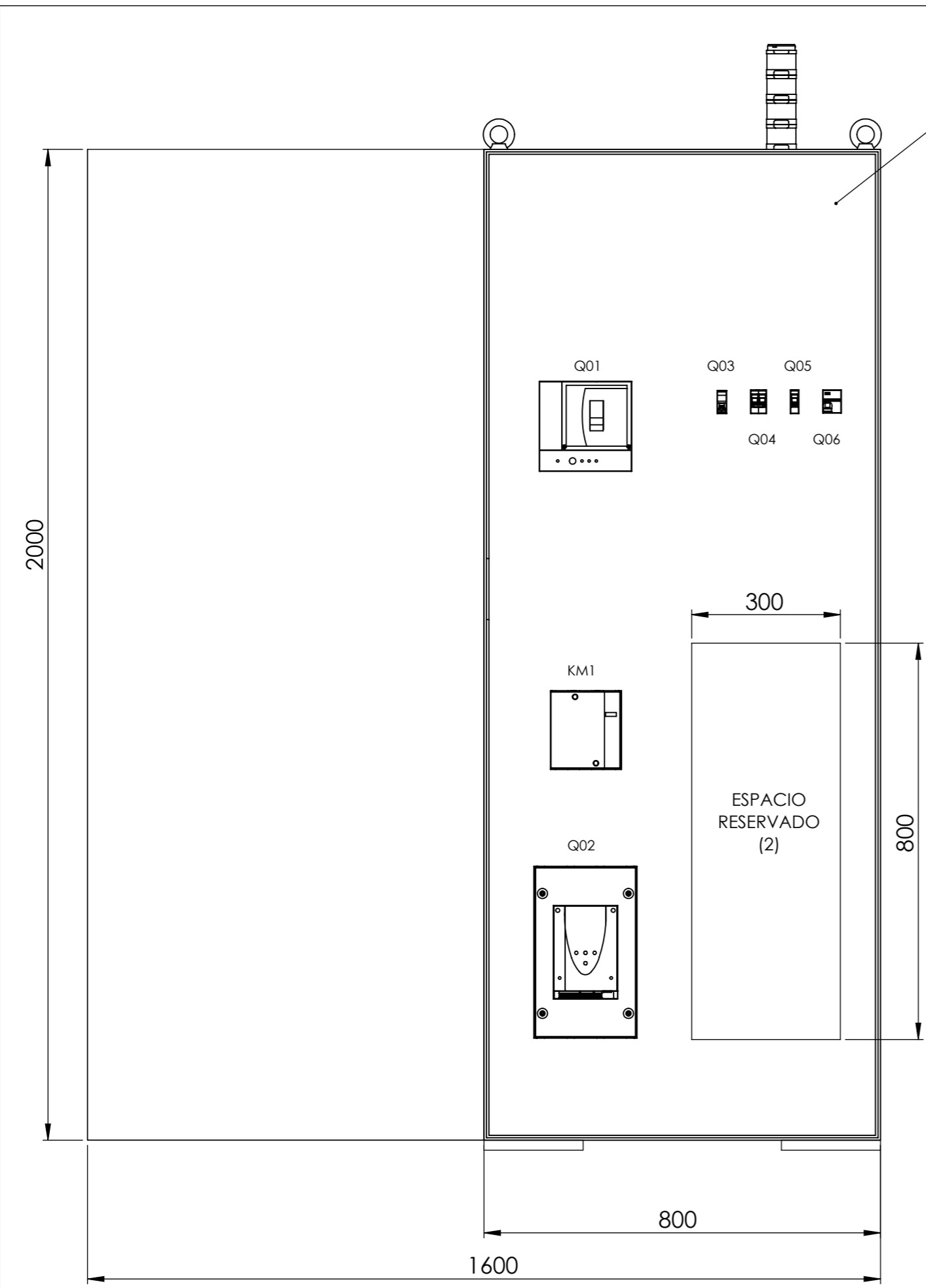
N°
T2020TE0100

HOJA:
1/2

NOTA_2:
BARRERA PROTEGE CONTRA CONTACTOS DIRECTOS. REMOVIBLE POR MEDIO DE UNA HERRAMIENTA ESPECIAL

- REFERENCIAS:
 KM1: contactor
 Q01: interruptor termomagnetico + interruptor diferencial
 Q02: arrancador suave
 Q03: interruptor termomagnetico - protege CL1/CL2
 arrancador suave
 Q04: interruptor termomagnetico - protege transformador 220/24v
 Q05: interruptor termomagnetico - circuito de comando cubeteadora
 Q06: interruptor diferencial - circuito de comando cubeteadora

NOTA_1:
"ESPACIO RESERVADO (2)"
LUGAR FISICO DONDE SE COLOCARAN TODOS LOS ELEMENTOS (GUARDAMOTOR, CONTACTOR, VARIADOR DE VELOCIDAD, INTERRUPTOR DIFERENCIAL) NECESARIOS PARA OPERAR EL ALIMENTADOR DE MANERA SEGURA, CUMPLIENDO CON LAS NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.



DIBUJÓ:	15/12/2020	 PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETEADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS	
REVISÓ:	15/12/2020		
ALUMNO:	FRANCO COMETTO		
NORMAS:			
ESCALA:	1:10		
FORMATO:	DIN A3		
 CANTIDAD:	1	DENOMINACIÓN:	N°
		TABLERO ELECTRICO PUERTA ABIERTA	T2020TE0101

4.3.DIAGRAMAS DE FLUJO

En este apartado se presentan todos los diagramas de flujo necesarios para la fabricación de la cubeteadora.



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	-	Denominación:	-				
					Conjunto N°:	20.05	Denominación:	CUBER GH-200				
					Proveedores:							
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2				Según plano 20.05.2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.3				Según plano 20.05.3			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.3				Según plano 20.05.4.3			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.4				Según plano 20.05.4.4			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.1.1				Según plano 20.05.4.1.1			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.1.2				Según plano 20.05.4.1.2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.5				Según plano 20.05.4.5			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.4.6				Según plano 20.05.4.6			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.1				Según plano 20.05.1			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.3.2				Según plano 20.05.2.3.2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.9				Según plano 20.05.9			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento conjunto principal en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento del conjunto principal sobre el chasis integral				Según HP 601			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Posicionamiento chasis reductor en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento del chasis reductor sobre el chasis integral				Según HP 602			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento reductor en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento del reductor sobre la base reductor				Según HP 603			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento del chasis motor en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento del chasis motor sobre el chasis integral				Según HP 604			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera del posicionamiento del motor en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento del motor sobre la base motor				Según HP 605			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de la colocación de los resguardos							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Colocación de los resguardos				Según HP 606			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera del posicionamiento de la puerta							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento de la puerta				Según HP 607			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

REVISIÓN

L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	-	Denominación:	-				
					Conjunto N°:	20.05.2	Denominación:	Conjunto Principal				
					Proveedores:							
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2			Según plano 20.05.2.2				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.3			Según plano 20.05.2.3				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2-03			Según plano 20.05.2.2-03				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.1			Según plano 20.05.2.1				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.3-08			Según plano 20.05.2.2.3-08				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.1-07			Según plano 20.05.2.2.1-07				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento conjunto R-A en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento conjunto Rotor-Alimentador			Según HP 501				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Posicionamiento conjunto T-M en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento conjunto Tapa-Matriz			Según HP 502				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento Fino conj. R-A en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento Fino conjunto Rotor-Alimentador			Según HP 503				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de posicionamiento de rod. trasero en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento Rodamiento trasero			Según HP 504				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Soldado de base de Rod. Tras. en estación de montaje (7)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Soldado de base de Rodamiento trasero			Según HP 505				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado de Conjunto 20.05							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de Conjunto 20.05			Según HP 601				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	-	Denominación:	-
	Conjunto N°:	20.05.2.1	Denominación:	Tapa + Matriz
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.1-02	Según plano 20.05.2.1-02
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.1-01	Según plano 20.05.2.1-01
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.1.1	Según plano 20.05.2.1.1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.1-04	Según plano 20.05.2.1-04
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.1-03	Según plano 20.05.2.1-03
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de ensamble tapa y matriz masa-rodamiento en estación de montaje de tornería (7)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ensamble tapa y matriz masa-rodamiento en estación de montaje de tornería (7)	Según HP 401
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de ensamble tapa y matriz masa-cuerpos H en estación de montaje de tornería (7)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ensamble tapa y matriz masa-cuerpos H en estación de montaje de tornería (7)	Según HP 402
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de ensamble tapa y matriz final en estación de montaje de tornería (7)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ensamble tapa y matriz final en estación de montaje de tornería (7)	Según HP 403
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2	Según HP 502
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE				
	Conjunto N°:	20.05.2.2	Denominación:	Rotor Alimentador
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2.2	Según Plano 20.05.2.2.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2.1	Según Plano 20.05.2.2.1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2-01	Según Plano 20.05.2.2-01
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2.4	Según Plano 20.05.2.2.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2.3	Según Plano 20.05.2.2.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2-02	Según Plano 20.05.2.2-02
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Montaje de alimentador	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montaje de alimentador	Según HP 301
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Montaje de media luna	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montaje de media luna	Según HP 302
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Posicionamiento de la Rueda	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posicionamiento de la Rueda	Según HP 303
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Cierre de rotor alimentador	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cierre de rotor alimentador	Según HP 304
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado conjunto 20.05.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de conjunto 20.02.2	Según HP 501
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Conjunto N°:	Denominación:
					20.05.2.2.1	Ejes y masa trasera
Proveedores:					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	
					MÉTODO DE CONTROL	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.1-09	Según Plano 20.05.2.2.1-09
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.1-01	Según Plano 20.05.2.2.1-01
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.1-07	Según Plano 20.05.2.2.1-07
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.1-05	Según Plano 20.05.2.2.1-05
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Unión por interferencia 1	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unión por interferencia 1	Según HP 105
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Unión por interferencia 2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unión por interferencia 2	Según HP 106
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Posicionamiento de la Rueda	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado conjunto 20.05.2.2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de conjunto 20.05.2.2	Según HP 301
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Conjunto N°:	20.05.2.2.3	Denominación:	Eje y masa delantera
					Proveedores:			
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			MÉTODO DE CONTROL

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.3-01	Según Plano 20.05.2.2.3-01
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de pieza 20.05.2.2.3-02	Según Plano 20.05.2.2.3-02
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Unión por interferencia	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unión por interferencia	Según HP 115
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado conjunto 20.05.2.2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de conjunto 20.05.2.2	Según HP 304
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE					
					Conjunto N°:	20.05.2.2.4	Denominación:	Rueda compresora	
					Proveedores:				
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de conjunto 20.05.2.2.4	Según Plano 20.05.2.2.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de Montaje rueda compresora en estación de montaje tornería (7)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montaje rueda compresora en estación de montaje tornería (7)	Según HP 121
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado conjunto 20.05.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de conjunto 20.02.2	Según HP 303
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2-01	Denominación:	Media luna
	Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Rotor alimentador
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 110
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 111
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de rectificado en rectificadora planetaria	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rectificado	Según HP 112
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perforado en perforadora radial	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforado	Según HP 113
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 302
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.1-01	Denominación:	Eje Principal
					Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Rotor compresor
					Proveedores:			
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 010
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 1 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 1	Según HP 011
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 2 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 2	Según HP 012
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de fresado	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fresado	Según HP 013
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 105
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				

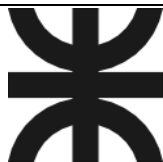


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.1-02	Denominación:	Separador Rod. angular			
					Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Rotor compresor			
					Proveedores:						
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL		

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 040
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de corte en pantógrafo	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte	Según HP 041
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 042
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 304
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				

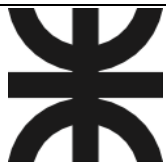


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.1-05	Denominación:	Eje central				
					Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Rotor compresor				
					Proveedores:							
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL			

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 020
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 1 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 1	Según HP 021
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 2 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 2	Según HP 022
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de fresado en Fresadora con R.D.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fresado	Según HP 023
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perforado en perforadora de banco	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforados transversales	Según HP 024
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 106
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.1-07	Denominación:	Separador Rod. angular
	Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Rotor compresor
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 030
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de corte en pantógrafo	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte	Según HP 031
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 032
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 106
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.1-09	Denominación:	Masa trasera
	Conjunto N°:	20.05.2.2.1	Denominación:	Conjunto principal
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 090
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 091
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de fresado en conjunto con masa delantera	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fresado en conjunto	Según HP 092
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de fresado con R.D.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fresado	Según HP 093
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perforado en perforadora radial	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforado	Según HP 094
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de roscados	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Roscados	Según HP 095
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.1	Según HP 105
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				

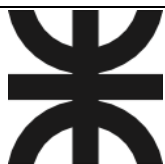


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.3-01	Denominación:	Masa delantera				
					Conjunto N°:	20.05.2.2.3	Denominación:	Eje y masa delantera				
					Proveedores:							
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 100						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado 1	Según HP 101						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado 2	Según HP 102						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de fresado en conjunto con masa trasera							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fresado	Según HP 092						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perforado en perforadora radial							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforado	Según HP 103						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.3	Según HP 115						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.3-02	Denominación:	Eje delantero
	Conjunto N°:	20.05.2.2.3	Denominación:	Rotor compresor
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 000
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 1 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 1	Según HP 001
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 2 en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 2	Según HP 002
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perf. transversales en perforadora de banco	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforados transversales	Según HP 003
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.3	Según HP 115
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.4-01	Denominación:	Rueda
	Conjunto N°:	20.05.2.2.4	Denominación:	Rueda compresora
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 080
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 1	Según HP 081
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 2	Según HP 082
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de transporte en depósito de piezas para procesos de terceros	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A proveedor de servicio de temple por inducción	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de retorno de la pieza.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Control de temple por inducción	Según HI 083
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.4	Según HP 121
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO TRANSPORTE CONTROL DEMORA ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.4-02	Denominación:	Separador ext Rod. Rueda
	Conjunto N°:	20.05.2.2.4	Denominación:	Rueda compresora
	Proveedores:			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		MÉTODO DE CONTROL	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 060
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de corte en pantógrafo	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte	Según HP 061
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 062
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.4	Según HP 121
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				

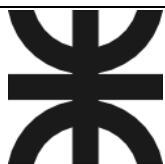


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.4-03	Denominación:	Separador interior rod. rueda
					Conjunto N°:	20.05.2.2.4	Denominación:	Rueda compresora
					Proveedores:			
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			MÉTODO DE CONTROL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima	Según HI 070		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de corte en pantógrafo			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte	Según HP 071		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado en MHA-200			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado	Según HP 072		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de perf. transversales en perforadora de banco			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perforados transversales	Según HP 073		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.4	Según HP 121		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

REVISIÓN

L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				



DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO E INSPECCIÓN

Hoja N°: 1

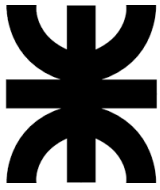
Alt: **A**

PROCESO	TRANSPORTE	CONTROL	DEMORA	ALMACENAJE	Pieza N°:	20.05.2.2.4-04	Denominación:	Apoyo Retenes				
					Conjunto N°:	20.05.2.2.4	Denominación:	Rueda Compresora				
					Proveedores:							
					DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				MÉTODO DE CONTROL			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspección de materia prima			Según HI 050				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de torneado cara 1 en MHA-200							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torneado cara 1			Según HP 051				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de transporte en depósito de piezas para procesos de terceros							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A proveedor de servicio de rectificado							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de retorno de la pieza.							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Control de rectificado			Según HI 052				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A la espera de armado subconjunto							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado subconjunto 20.05.2.2.4			Según HP 121				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

REVISIÓN					
L/C	Descripción	Realizó	Fecha	Aprobó	Fecha
A	EMISIÓN ORIGINAL				

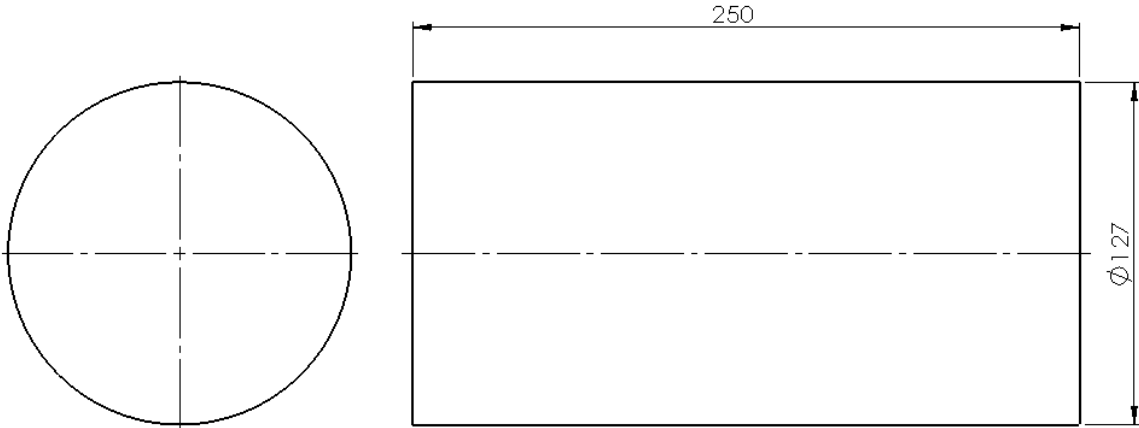
4.4.HOJAS DE PROCESO E INSPECCIÓN

En este apartado se presentan todas las hojas de proceso de piezas, sub conjuntos y conjuntos necesarios para la fabricación de la cubeteadora. Asimismo se incluyen las hojas de inspección correspondientes.



HOJA INSPECCIÓN

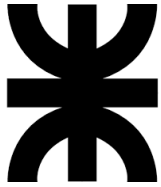
OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 000	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.3-02



Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	SAE 4140 templado y revenido (bonificado)	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Diámetro	Øext. 127mm (5")	Calibre	1/1
3	Largo mínimo de barra	250±2 mm	Cinta métrica	1/1
4	Dureza	HRC 33±2	Durómetro	
5	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes, libre de fisuras y despuntes.	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 001 TORNEADO CARA 1 - EJE DELANTERO



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN

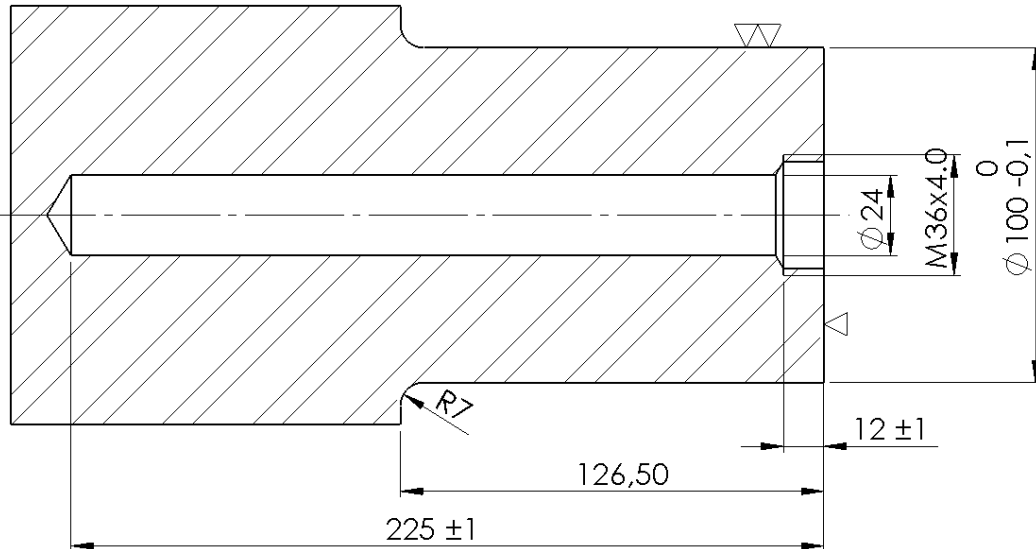
COD. PIEZA

HP 001

TORNEADO CARA 1 - EJE DELANTERO

20.05.2.2.3-02

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 4 (Q)

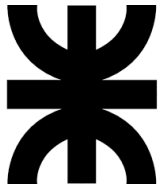


MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HI 000 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas aprox. 100±1mm del tocho		1/1
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpiar	Visual	1/1
3	DESBASTE	Herramienta de desbaste de radio 7mm	Ø (99,9 a 100) 126,5±0,1mm	Calibre Digital	1/1
4	PERFORADO	Brocas de Ø8 y Ø24 mm	Broca inicial de Ø8 por 30±2mm Broca final de Ø24 225±1mm	Calibre	1/1
5	ROSCADO	Herramienta de roscado interior	M36x4.0 12mm±1mm	Bulón M36x4.0 Calibre	1/1

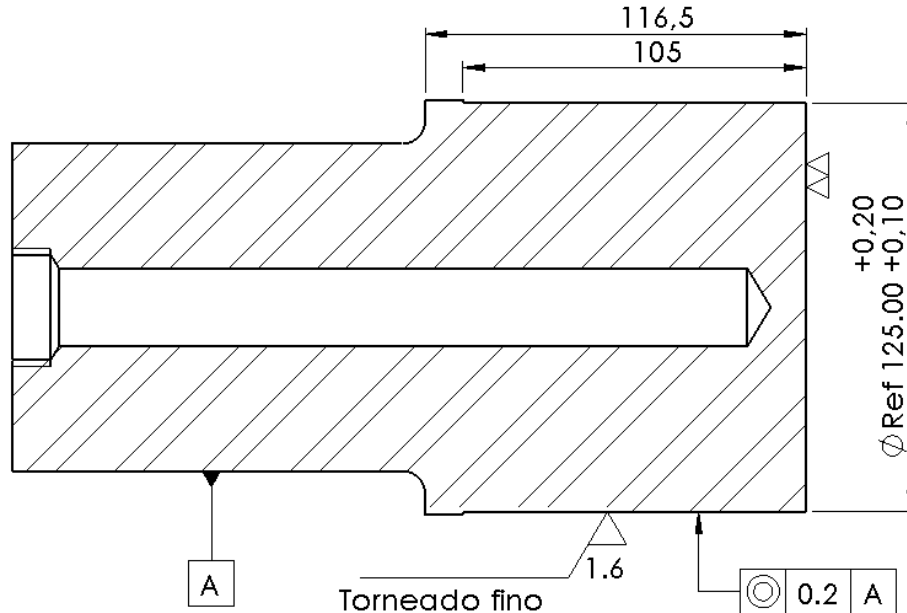
Operación siguiente: HP 002 TORNEADO CARA 2 - EJE DELANTERO



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 002	TORNEADO CARA 2 - EJE DELANTERO	20.05.2.2.3-02

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 4 (Q)



NOTA: ØRef 125.00 = valor medido en la pieza n° 20.05.2.2.3-01 luego del mecanizado, según plano n° 20.05.2.2.3-01

MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

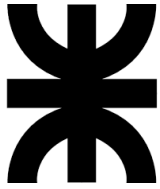
Operación Anterior: HP 001 TORNEADO CARA 1 - EJE DELANTERO

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Invertir el extremo de montaje de la pieza		1/1
2	REFRENTEADO	Herramienta de desbaste	Desbastar la cara hasta lograr la cota de 116.5 ± 0.1 mm	Calibre Digital	1/1
3	MECANIZADO	Herramienta de desbaste	\varnothing Ref 125.00 (+0.2 ; +0.1) mm	Micrómetro	1/1
			105 ± 0.1 mm	Calibre Digital	
			Rugosidad $1.6 \mu\text{m}$	Rugosímetro	

Operación siguiente: HP 003 PERFORADOS TRANSVERSALES - EJE DELANTERO

Puesta a punto: Introducir y sujetar la barra dentro de las mordazas del plato una longitud aproximada de 120 ± 1 mm.

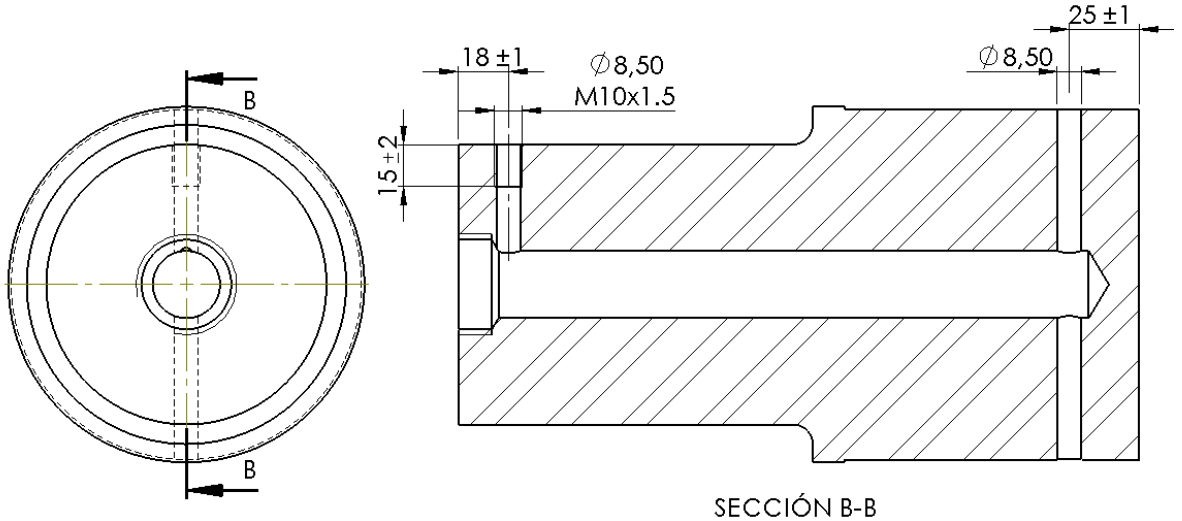
Evitar marcar la pieza con las mordazas.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 003	PERFORADOS TRANSVERSALES EJE DELANTERO	20.05.2.2.3-02

MAQUINA O EUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA DE PIE 1 (S)



MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HP 002 TORNEADO CARA 2 - EJE DELANTERO

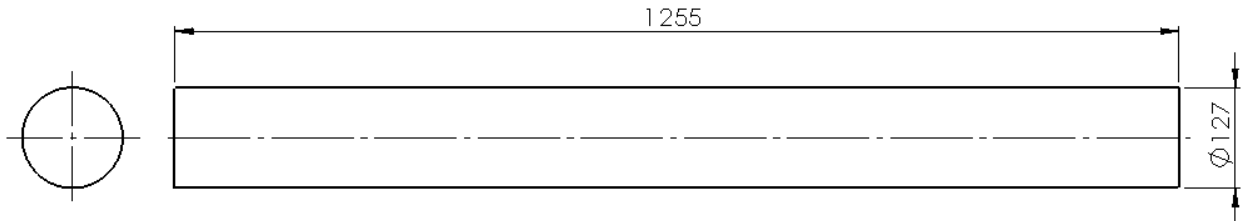
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA MORDAZA		Sujetar la pieza entre caras planas		1/1
2	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar a 23 mm ±1mm y 25 mm ±1mm, como indica el croquis	Calibre	1/1
3	PERFORADOS	Broca Ø8.5 mm	Profundidades indicadas en el croquis	Visual	1/1
4	ROSCADO	Terraja con macho de M10x1.5	M10x1.5 15±2mm	Bulón M10x1.5 Calibre	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

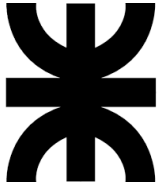
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HI 010	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.1-01



Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	SAE 4140 templado y revenido (bonificado)	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Diámetro	Øext. 127mm (5")	Calibre	1/1
3	Largo mínimo de barra	1255±5 mm	Cinta métrica	1/1
4	Dureza	HRC 33±2	Durómetro	
5	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes, libre de fisuras y despuntes.	Visual	1/1

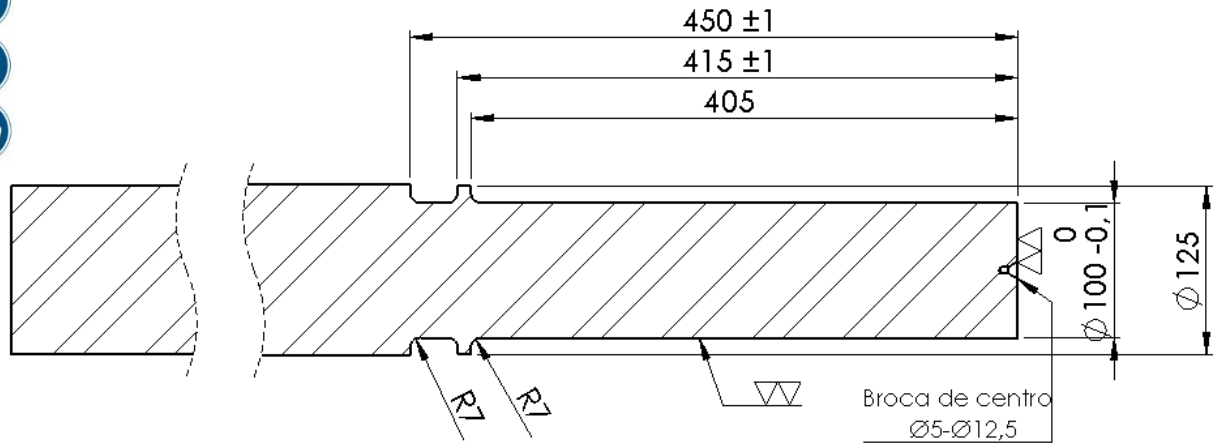
Operación siguiente: HP 011 TORNEADO CARA 1 - EJE PRINCIPAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 011	TORNEADO CARA 1 - EJE PRINCIPAL	20.05.2.2.1-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 2 (O)



MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HI 010 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	En voladizo 500 ± 3 mm	Cinta métrica	1/1
2	REFRENTADO	Herramienta de desbaste	Limpiar	Visual	1/1
3	PERFORADO	Broca de Centros $\varnothing 12$	Generar centro para contrapunta	Visual	1/1
4	COLOCAR CONTRAPUNTA			Visual	1/1
5	MECANIZADO DE TERMINACION	Herramienta de terminación de radio 7 mm	$\varnothing (99.9 \text{ a } 100)$ 405 ± 0.5 mm $\varnothing 125 \pm 0.1$ 415 ± 1 mm 450 ± 1 mm	Calibre Digital Calibre Calibre Digital Calibre Calibre	1/1

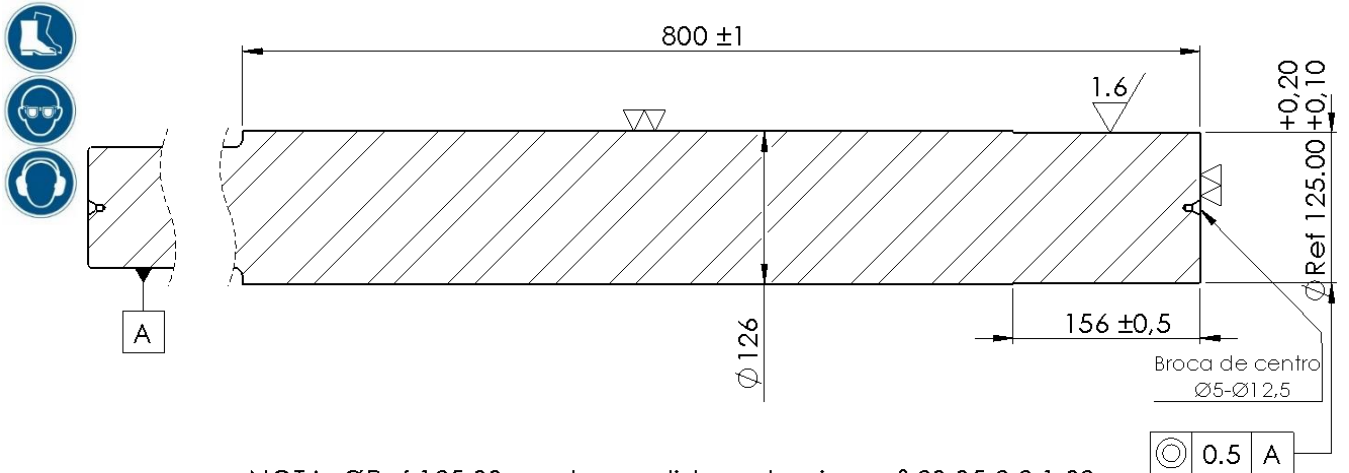
Operación siguiente: HP 012 TORNEADO CARA 2 - EJE PRINCIPAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 012	TORNEADO CARA 2 - EJE PRINCIPAL	20.05.2.2.1-01

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 2 (O)



NOTA: ØRef 125.00 = valor medido en la pieza n° 20.05.2.2.1-09 luego del mecanizado, según plano n° 20.05.2.2.1-09

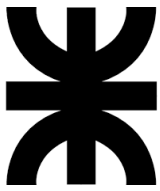
MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRC

Operación Anterior: HP 011 TORNEADO CARA 1 - EJE PRINCIPAL

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Invertir el extremo de montaje de la pieza		1/1
2	REFRENTADO	Herramienta de desbaste	Limpiar	Cinta métrica	1/1
3	PERFORADO	Broca de centro de Ø12	Generar centro para contrapunta	Calibre	1/1
4	COLOCAR CONTRAPUNTA			Visual	1/1
5	MECANIZADO	Herramienta de desbaste	Ø126±0.1mm	Micrómetro	1/1
			800±1mm	Cinta métrica	
6	MECANIZADO DE TERMINACION	Herramienta de desbaste	Ø Ref 125.00 (+0.2 ; +0.1) mm	Micrómetro	1/1
			156±0.5mm	Calibre	
			Rugosidad 1.6µm	Rugosímetro	

Operación siguiente: HP 13 FRESADO - EJE PRINCIPAL

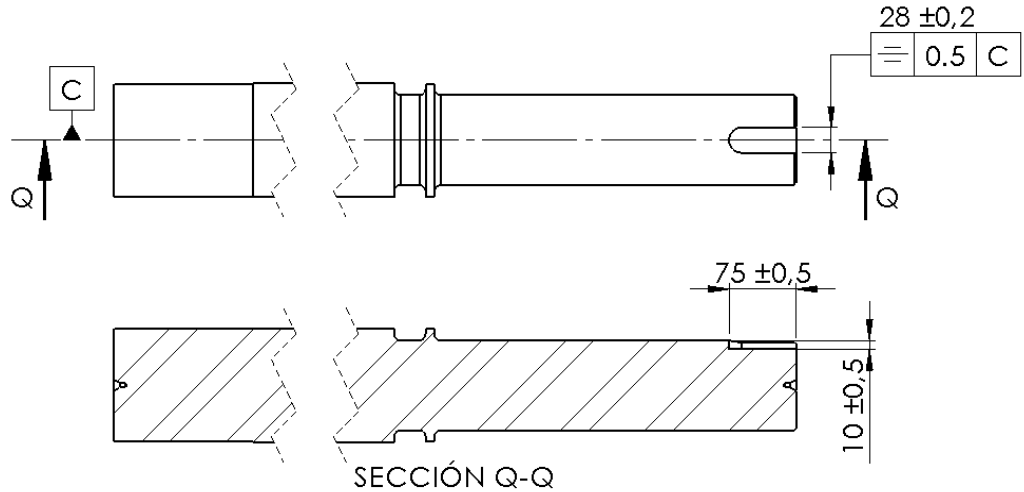
Introducir y sujetar la barra dentro de las mordazas del plato una longitud aproximada de 250±1mm. Evitar marcar la pieza con las mordazas.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 013	FRESADO - EJE PRINCIPAL	20.05.2.2.1-01

MAQUINA O EUIPO: NAVE 1 – FRESADORA FRONTAL CON REGLA DIGITAL (J)

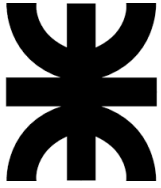


MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HP 012 TORNEADO CARA 2 EJE PRINCIPAL

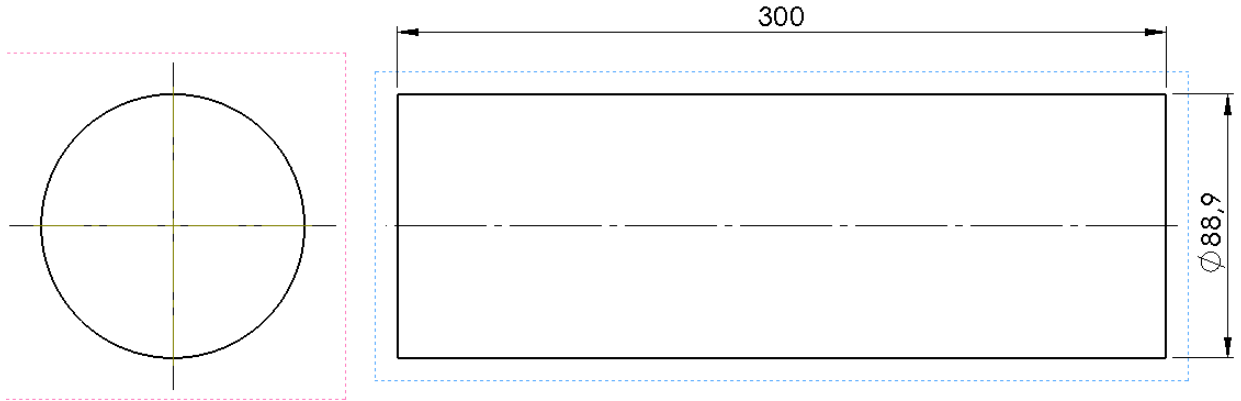
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA MORZA DE LA FRESADORA				1/1
2	SETEADO DE LA CORDENADA [0,0] DE LA REGLA DIGITAL	Movimiento del banco de fresa	Ese punto se halla llevando hasta el contacto entre la fresa y la cara cilíndrica del eje (para el caso de la altura "y") y el contacto entre la fresa y la cara plana (para el movimiento transversal "x").	Cinta métrica	1/1
3	FRESADO	Fresa Ø28 mm	Realizar el fresado de 10±0.5 mm de profundidad radial por 75±0.5mm mm de largo Ancho de fresado 28±0.2mm	Calibre	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

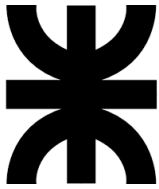
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HI 020	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.1-05



Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	SAE 4140 templado y revenido (bonificado)	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Diámetro	Øext. 88.9mm (3 1/2")	Calibre	1/1
3	Largo mínimo de barra	300±2 mm	Cinta métrica	1/1
4	Dureza	HRC 33±2	Durómetro	
5	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes, libre de fisuras y despuntes.	Visual	1/1

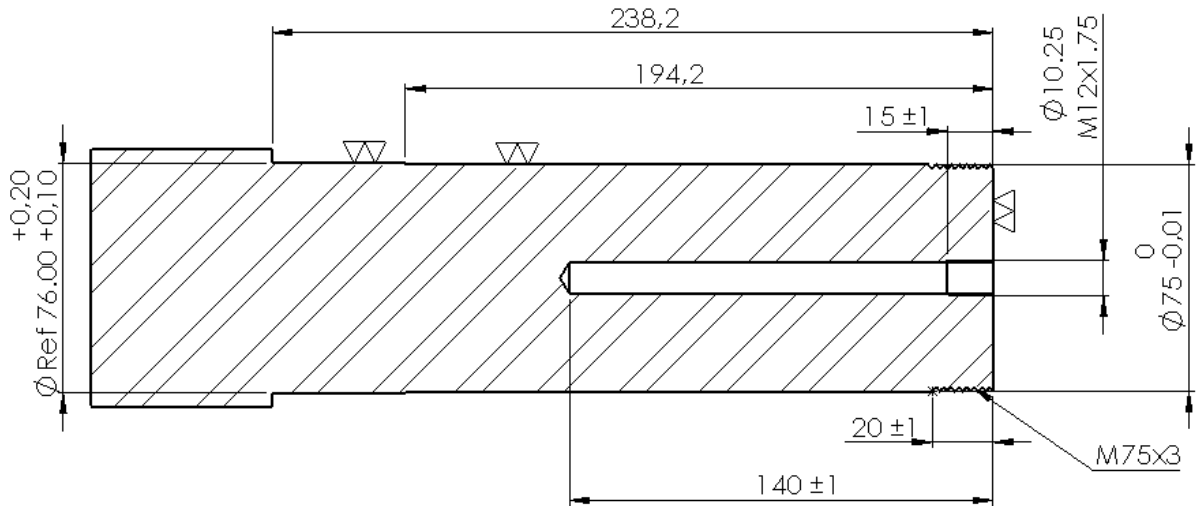
Operación siguiente: HP 021 - TORNEADO CARA 1 - EJE CENTRAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 021	TORNEADO CARA 1 - EJE CENTRAL	20.05.2.2.1-05

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 1 (N)



NOTA: ØRef 76.00 = valor medido en la pieza nº 20.05.2.2.1-09 luego del mecanizado, según plano nº 20.05.2.2.1-09

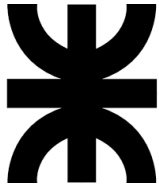
MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HI 020 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

2

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas aprox. 100mm del tocho		1/1
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de superficie	Visual	1/1
4	PERFORADO	Brocas de Ø6 y Ø10.25 mm	Broca inicial de Ø6 por 30±1mm Broca final de Ø10.25 por 140±1mm	Calibre	1/1
4	POSICIONAMIENTO DE LA CONTRAPUNTA				1/1
5	DESBASTE Y TERMINACION	Herramienta de desbaste	Ø75 (+0 – 0.01) 194,2 ±0.3mm ØRef 76.00 (+0.1 +0.2) 238,2 ±0.3mm	Micrómetro Calibre Digital Micrómetro Calibre Digital	1/1
6	ROSACADO EXTERIOR	Herramienta de roscado exterior	M75x3 20mm	Tuerca M75X3 Calibre	1/1
7	QUITAR CONTRA PUNTA DE TORNO				1/1
8	ROSACADO INTERIOR	Herramienta de roscado interior	M12x1.75 15±1mm	Bulón M12x1.75 Calibre	1/1

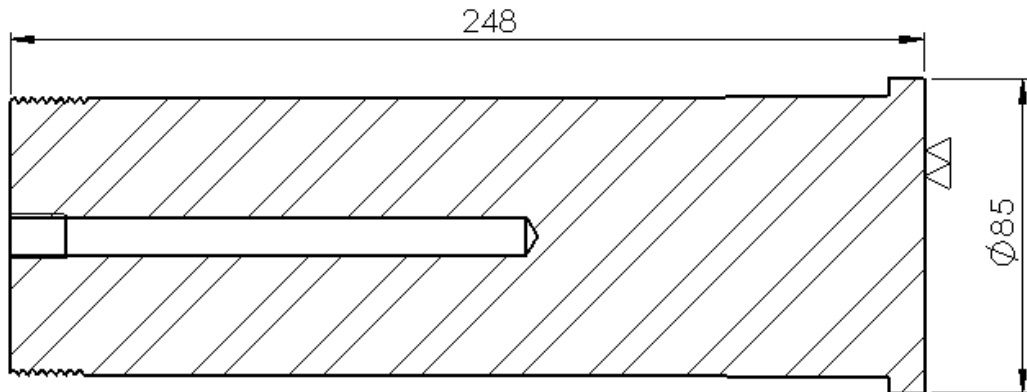
Operación siguiente: HP 022 TORNEADO CARA 2 - EJE CENTRAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 022	TORNEADO CARA 2 - EJE CENTRAL	20.05.2.2.1-05

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 1 (N)



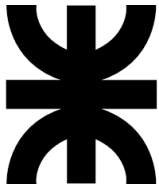
MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HP 021 TORNEADO CARA 1 - EJE CENTRAL

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Invertir el extremo de montaje de la pieza		1/1
2	REFRENTEADO	Herramienta de desbaste	Desbastar la cara hasta lograr la cota de 248 mm \pm 0.3mm	Calibre	1/1
3	DESBASTE Y TERMINACION	Herramienta de desbaste	\varnothing 85 \pm 0.1mm	Calibre Dig.	1/1

Operación siguiente: HP 023 FRESADO - EJE CENTRAL

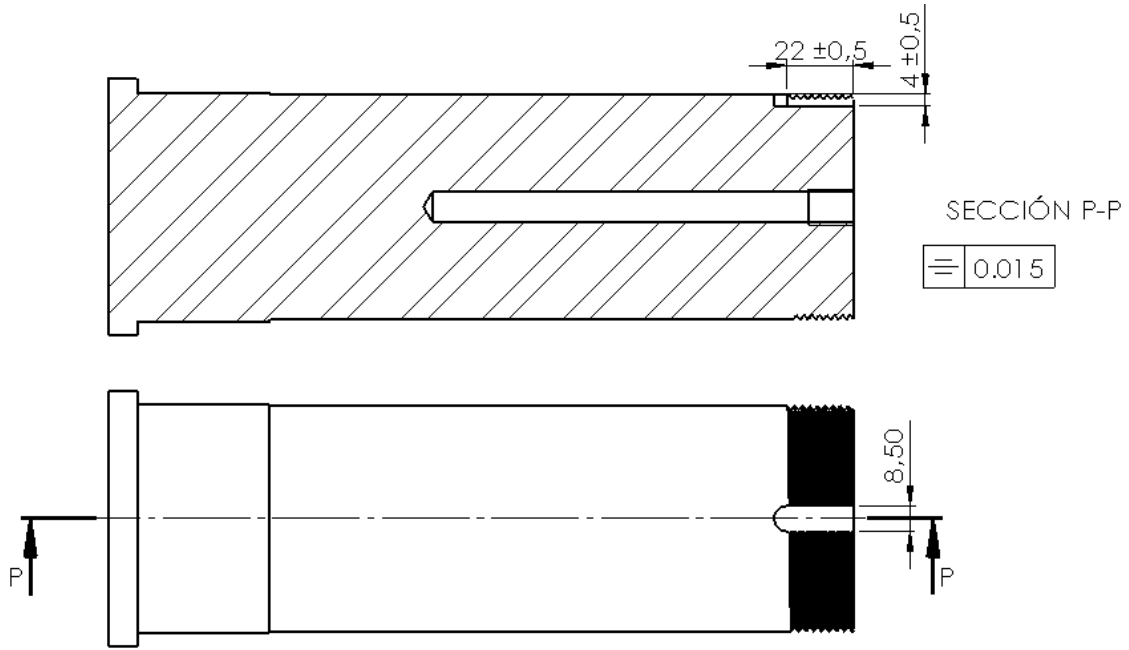
Puesta a punto: Introducir y sujetar la barra dentro de las mordazas del plato una longitud aproximada de 150mm cubriendo a la sección ya cilindrada con un elemento de protección para no rayarla.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 023	FRESADO - EJE CENTRAL	20.05.2.2.1-05

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – FRESADORA FRONTAL CON REGLA DIGITAL (J)

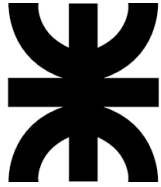


MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HP 022 TORNEADO CARA 2 - EJE CENTRAL

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA MORZA DE LA FRESADORA				1/1
2	SETEADO DE LA CORDENADA [0,0] DE LA REGLA DIGITAL	Movimiento del banco de fresa	Ese punto se halla llevando hasta el contacto entre la fresa y la cara cilíndrica del eje (para el caso de la altura "y") y el contacto entre la fresa y la cara plana (para el movimiento transversal "x").	Visual	1/1
3	FRESADO	Fresa cilíndrica de Ø8.5mm	Realizar el fresado de 4±0.5 mm de profundidad radial por 22±0.5mm mm de largo	Calibre	1/1

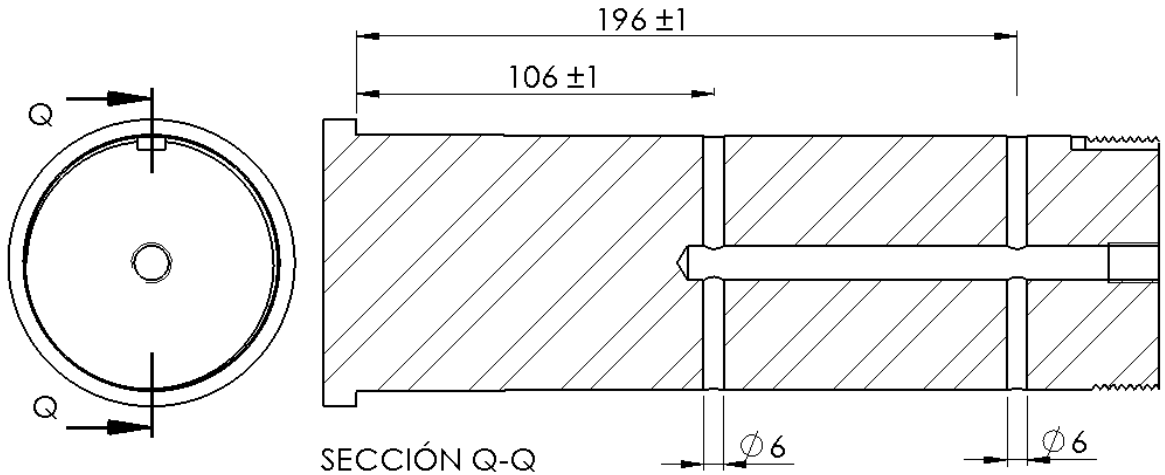
Operación siguiente: HP 024 PERFORADOS TRANSVERSALES - EJE CENTRAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 024	PERFORADOS TRANSVERSALES- EJE CENTRAL	20.05.2.2.1-05

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA DE PIE 2 (T)



MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HP 023 FRESADO - EJE CENTRAL

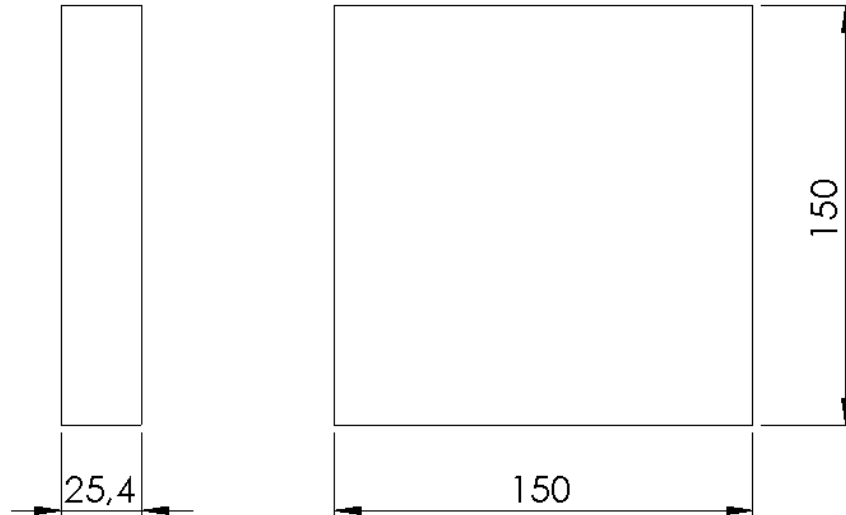
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA MORDAZA		Sujetar la pieza entre caras planas, con el plano del fresado en horizontal.		1/1
2	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar: 106 ± 1 mm 196 ± 1 mm	Calibre	1/1
3	PERFORADOS	Broca 8 mm	Perforar por todo.	Visual	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HI 030	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.1-07

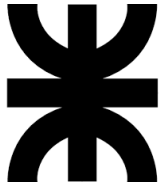


Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	CHAPA SAE 1010	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Espesor	1"	Calibre	1/1
3	Dimensiones mínimas	150x150±5 mm	Cinta métrica	1/1
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes.	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 031 CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG

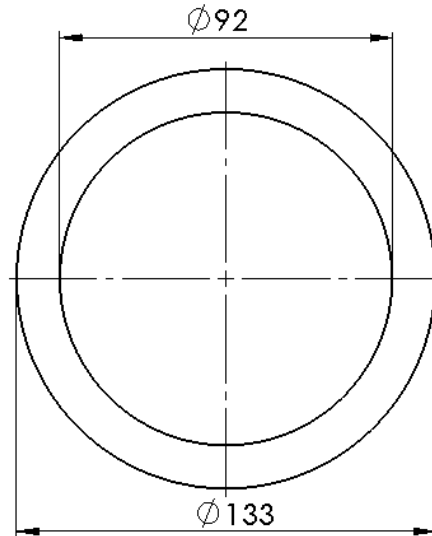
Empty space for additional notes or observations.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 031	CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG	20.05.2.2.1-07

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 5 – PANTOGRAFO (22)

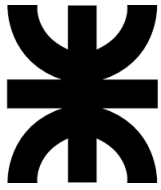


Operación Anterior: HI 030 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAR CHAPA EN MESA DE CORTE	Manual		Visual	1/1
2	CARGA DE PROGRAMA CNC			Visual	1/1
3	EJECUTAR CORTE			Visual	1/1

Operación siguiente: HP 032 TORNEADO - ESPACIADOR ROD. ANG

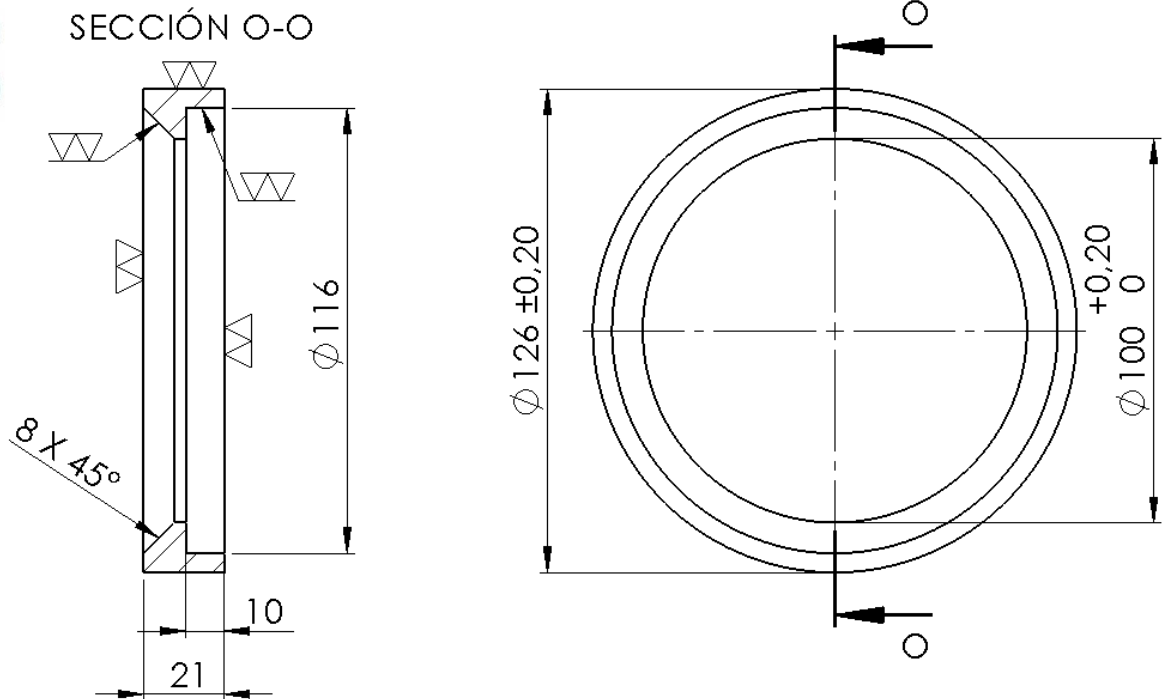
MATERIAL BRUTO: CHAPA SAE 1010 ESPESOR 1"



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 032	TORNEADO - ESPACIADOR ROD. ANG	20.05.2.2.1-07

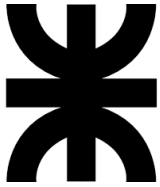
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 3 (P)



Operación Anterior: HP 031 CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG

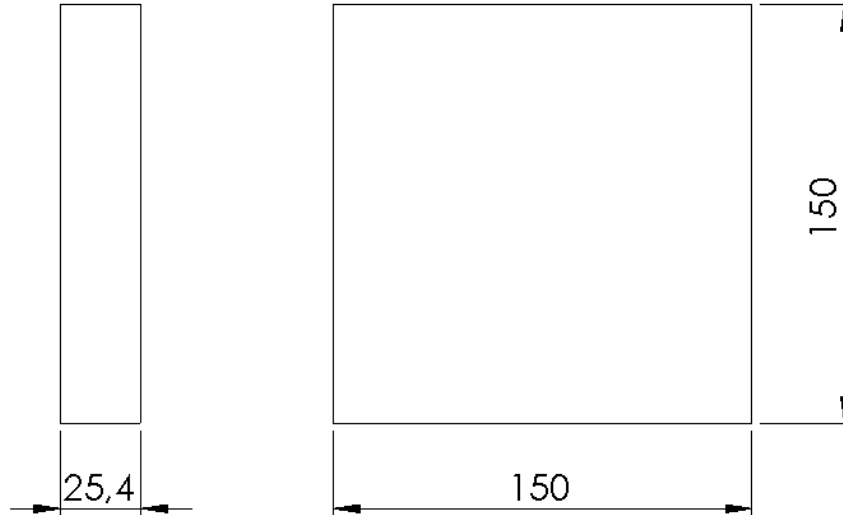
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza desde el cilindrado interior		1/1
2	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	$\varnothing 125 \pm 0,2 \text{ mm}$	Calibre	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior		1/1
4	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	1/1
5	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	$\varnothing 100 + 0,2 \text{ mm}$ $\varnothing 116 \pm 0,1 \times 10 \pm 0,5 \text{ mm}$	Calibre	1/1
6	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior, pero dejando para el lado de la bancada a la cara no trabajada		1/1
7	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Ancho total de la brida $21 \pm 0,1 \text{ mm}$	Calibre	1/1
8	CHAFLANADO	Herramienta de desbaste	Chaflan de 8 mm a 45°	Visual	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 040	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.1-02

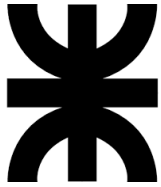


Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	CHAPA SAE 1010	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Espesor	1"	Calibre	1/1
3	Dimensiones mínimas	150x150±5 mm	Cinta métrica	1/1
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes.	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 041 CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG

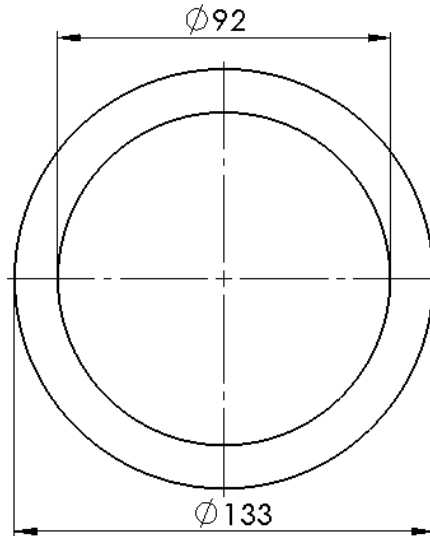
--



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 041	CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG	20.05.2.2.1-02

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 5 – PANTOGRAFO (22)



Operación Anterior: HI 040 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAR CHAPA EN MESA DE CORTE	Manual		Visual	1/1
2	CARGA DE PROGRAMA CNC			Visual	1/1
3	EJECUTAR CORTE			Visual	1/1

Operación siguiente: HP 042 TORNEADO - ESPACIADOR ROD. ANG

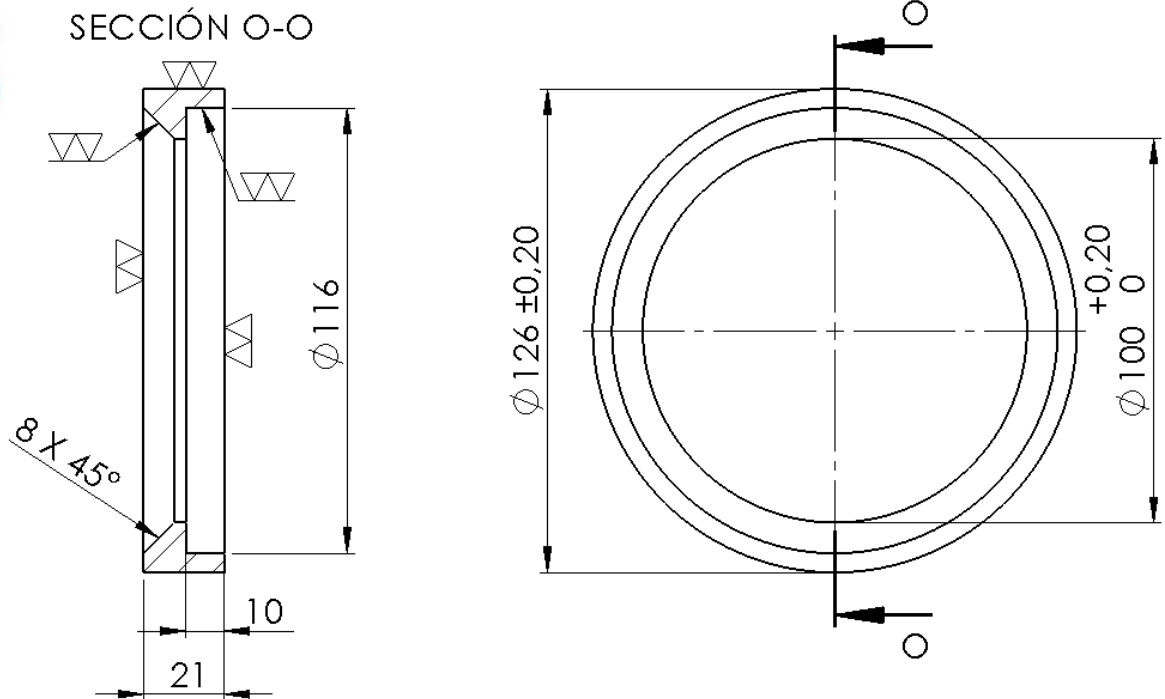
MATERIAL BRUTO: CHAPA SAE 1010 ESPESOR 1"



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 042	TORNEADO - ESPACIADOR ROD. ANG	20.05.2.2.1-02

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 3 (P)



Operación Anterior: HP 041 CORTE - ESPACIADOR ROD. ANG

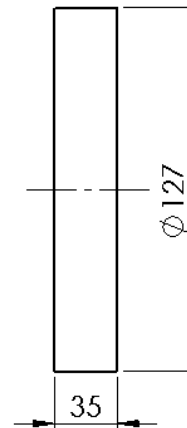
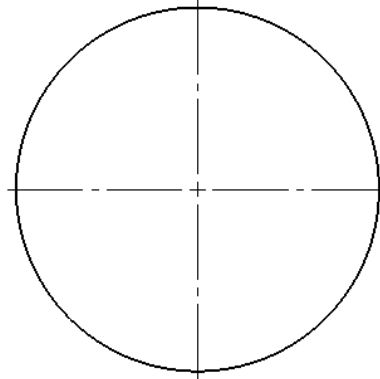
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza desde el cilindrado interior		1/1
2	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	$\varnothing 125 \pm 0,2 \text{ mm}$	Calibre	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior		1/1
4	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	1/1
5	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	$\varnothing 100 + 0,2 \text{ mm}$ $\varnothing 116 \pm 0,1 \times 10 \pm 0,5 \text{ mm}$	Calibre	1/1
6	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior, pero dejando para el lado de la bancada a la cara no trabajada		1/1
7	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Ancho total de la brida $21 \pm 0,1 \text{ mm}$	Calibre	1/1
8	CHAFLANADO	Herramienta de desbaste	Chaflan de 8 mm a 45°	Visual	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 050	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.4-04

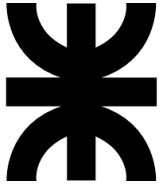


Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	SAE 4140 templado y revenido (bonificado)	Visual (por etiqueta)	2/2
2	Diámetro	Øext. 127mm (5")	Calibre	2/2
3	Largo mínimo de barra	35±3 mm	Cinta métrica	2/2
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes.	Visual	2/2
5	Dureza	HRC 33±2	Durómetro	2/2

Operación siguiente: HP 051 TORNEADO - BRIDA APOYO RETENES

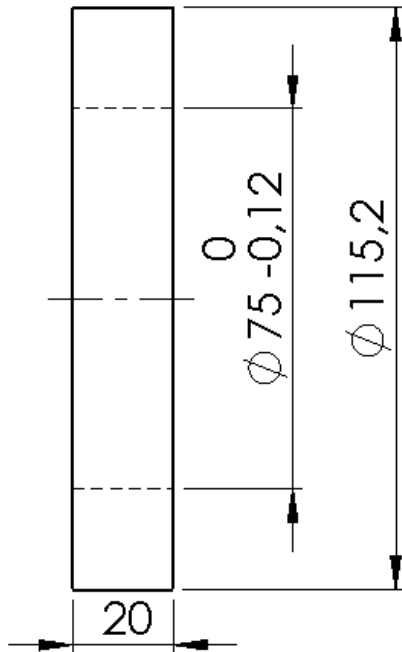
CANTIDAD: 2



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HP 051	TORNEADO - BRIDA APOYO RETENES	20.05.2.2.4-04

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 3 (P)



 Acabado superficial general

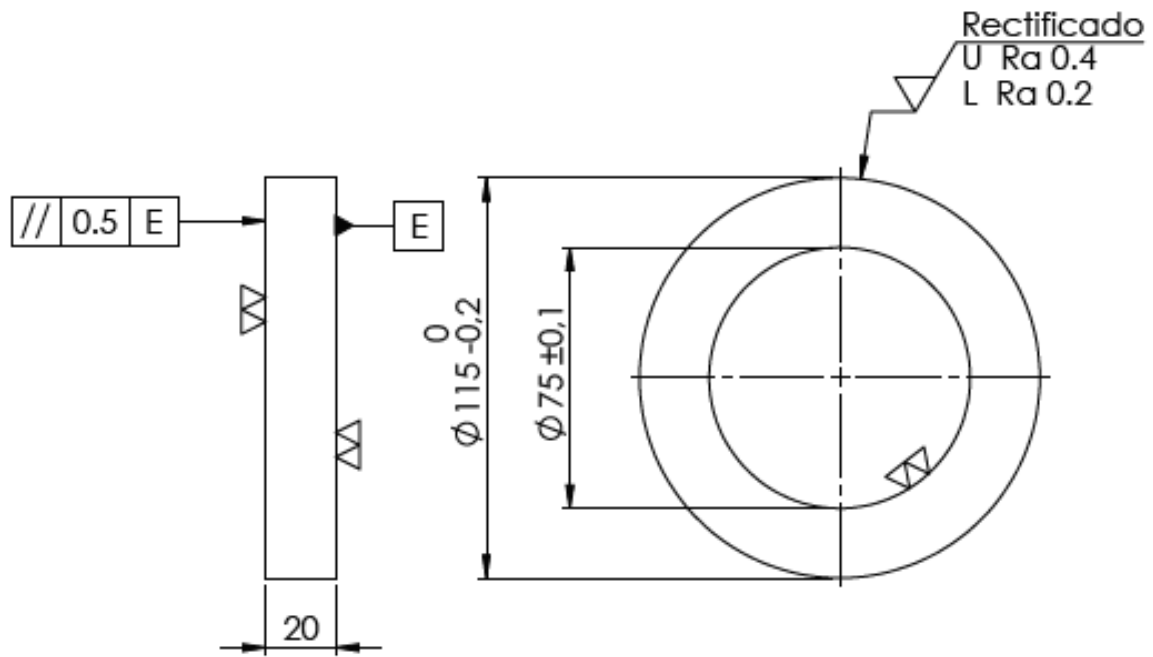
MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: HI 050 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

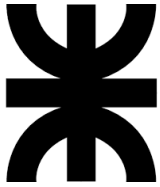
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza exteriormente		2/2
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	2/2
3	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	Ø75 -0.12 mm todo	Calibre	2/2
4	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el interior, pero dejando para el lado de la bancada a la cara no trabajada		
5	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Ancho total de la brida 20±0.1 mm	Visual	2/2
6	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	Ø115.2 ±0.1 mm	Calibre	2/2

Operación siguiente: Operación de rectificado por 3ro - HI 052 CONTROL DE RETIFICADO

CANTIDAD: 2

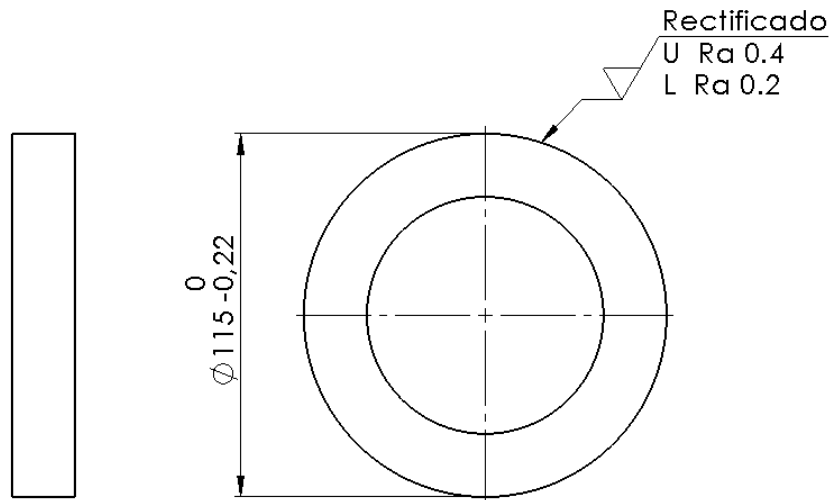


TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		DIBUJÓ:	30/3/2021		PROYECTO FINAL		
		REVISÓ:	30/3/2021		DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETADORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS		
	MECANIZADO	CHAPARRA	ALUMNO:	FRANCO COMETTO			
0 A 20	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	NORMAS:				
>20	$\pm 0,1$	± 1	ESCALA:	1:2	MATERIAL:	Peso(Kg.):	TRATAMIENTO TÉRMICO
>150	$\pm 0,3$	± 2	FORMATO:	DIN A4	SAE 4140	0.94	TEMPLADO Y REVENIDO (BONIFICADO) 33-HRC
>400	$\pm 0,5$	± 3			DENOMINACIÓN:	Nº	
ÁNGULOS	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$					
		CANTIDAD:					
MEDIDAS EN MM		2				20.05.2.2.4-04	HOJA: 4/4



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 052	CONTROL DE RETIFICADO	20.05.2.2.4-04



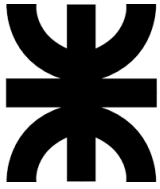
MATERIAL: SAE 4140 BONIFICADO 33 HRc

Operación Anterior: Operación de rectificado por 3ro

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Diámetro/Tolerancia	$\overset{0}{\phi} 115(+0 -0.22)$ mm	Micrómetro / Calibre	2/2
2	Rugosidad	Ra 0,2 a 0,4 μ m	Rugosímetro	2/2

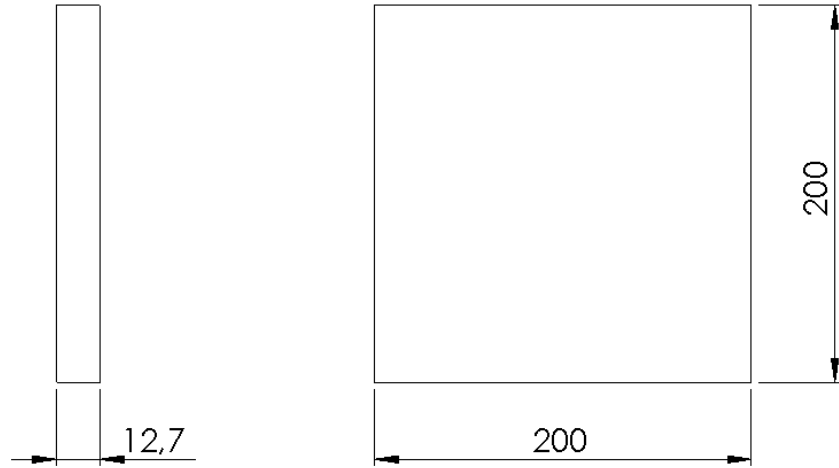
Operación siguiente: -

CANTIDAD: 2



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 060	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.4-02

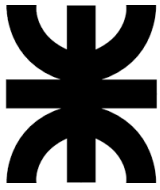


Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	CHAPA SAE 1010	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Espesor	1/2"	Calibre	1/1
3	Dimensiones mínimas	200x200 ±5 mm	Cinta métrica	1/1
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes.	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 061 CORTE - SEPARADOR EXTERIOR ROD RUEDA

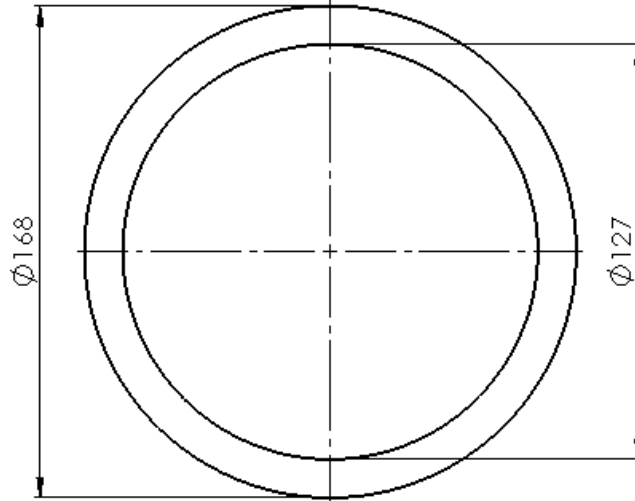
Empty space for additional notes or observations.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 061	CORTE - SEPARADOR EXTERIOR ROD RUEDA	20.05.2.2.4-02

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 5 – PANTOGRAFO (22)

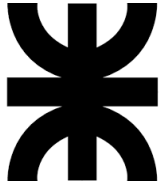


Operación Anterior: HI 060 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAR CHAPA EN MESA DE CORTE	Manual		Visual	1/1
2	CARGA DE PROGRAMA CNC			Visual	1/1
3	EJECUTAR CORTE			Visual	1/1

Operación siguiente: HP 062 TORNEADO - SEPARADOR EXTERIOR ROD RUEDA

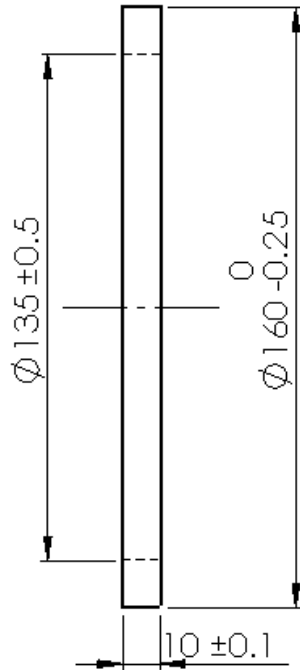
MATERIAL BRUTO: CHAPA SAE 1010 ESPESOR 1/2"



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 062	TORNEADO -SEPARADOR EXTERIOR ROD RUEDA	20.05.2.2.4-02

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 3 (P)

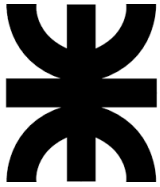


∇ Acabado superficial general

Operación Anterior: HP 061 CORTE - SEPARADOR EXTERIOR ROD RUEDA

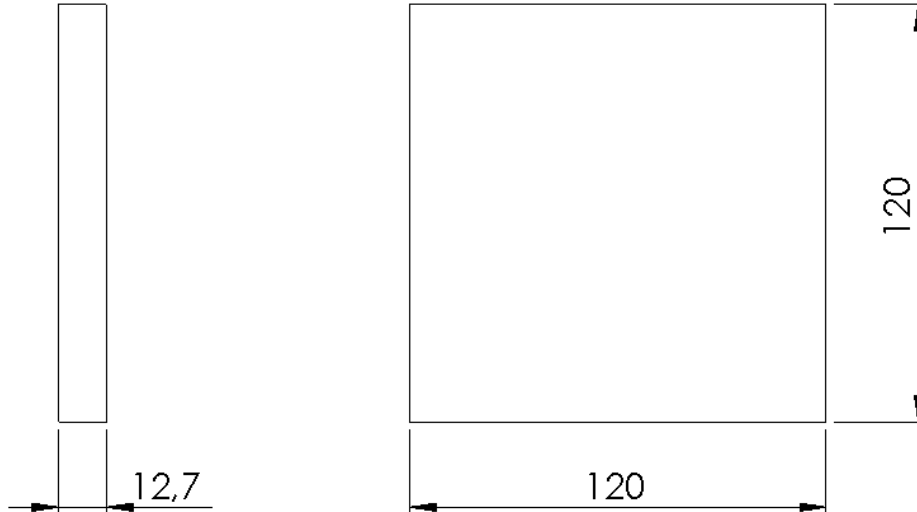
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza desde el cilindrado interior		1/1
2	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	Ø(159.75 a 160)mm	Calibre Digital	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior		1/1
4	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	1/1
5	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	Ø135±0.5mm x todo	Calibre Digital	1/1
6	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior, pero dejando para el lado de la bancada a la cara no trabajada		
7	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Ancho total de la brida 10±0.1mm	Calibre Digital	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HI 070	INSPECCION DE MATERIA PRIMA	20.05.2.2.4-03

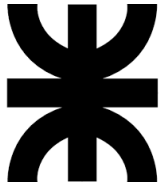


Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	CHAPA SAE 1010	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Espesor	1/2"	Calibre	1/1
3	Dimensiones mínimas	120x120 ±5 mm mm	Cinta métrica	1/1
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes.	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 071 CORTE - SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA

--



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN

DESCRIPCION

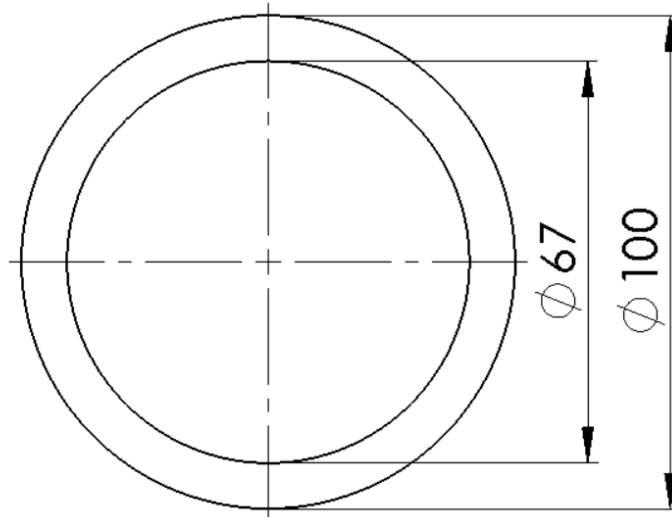
COD. PIEZA

HP 071

CORTE SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA

20.05.2.2.4-03

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 5 – PANTOGRAFO (22)



Operación Anterior: HI 070 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAR CHAPA EN MESA DE CORTE	Manual		Visual	1/1
2	CARGA DE PROGRAMA CNC			Visual	1/1
3	EJECUTAR CORTE			Visual	1/1

Operación siguiente: HP 072 TORNEADO SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA

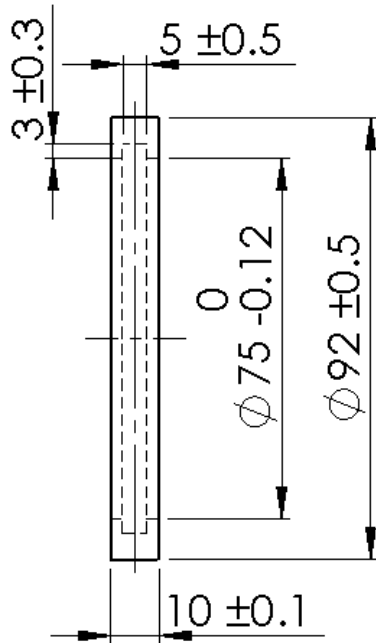
MATERIAL BRUTO: CHAPA SAE 1010 ESPESOR 1/2"



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 072	TORNEADO -SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA	20.05.2.2.4-03

MAQUINA O EPUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 3 (P)

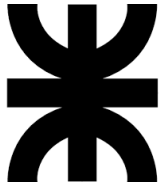


 Acabado superficial general

Operación Anterior: HP 071 CORTE - SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza desde el cilindrado interior		1/1
2	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	$\phi 92 \pm 0,5$ mm	Calibre Digital	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior		1/1
4	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	1/1
5	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	$\phi (74,88 \text{ a } 75)$ mm	Calibre Digital	1/1
6	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza desde el exterior, pero dejando para el lado de la bancada a la cara no trabajada		1/1
7	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Ancho total de la brida $10 \pm 0,1$ mm	Calibre Digital	1/1
8	RANURADO INTERIOR	Herramienta de desbaste	Ranura en el centro, $3 \pm 0,5$ mm $5 \pm 0,5$ mm	Calibre Digital	1/1

Operación siguiente: HP 073 PERFORADOS TRANSVERSALES - SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN

DESCRIPCION

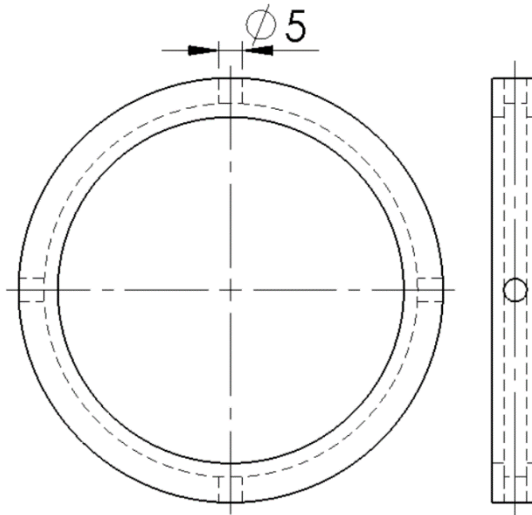
COD. PIEZA

HP 073

PERFORADOS TRANSVERSALES - SEPARADOR
INT ROD RUEDA

20.05.2.2.4-03

MAQUINA O EUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA DE PIE 2 (T)



Operación Anterior: HP 072 TORNEADO - SEPARADOR INTERIOR ROD RUEDA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA MORSA		Sujetar la pieza entre caras cilíndricas, con tocho de madera de soporte interior.	Visual	1/1
2	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar el centro en la cara exterior	Calibre	1/1
3	PERFORADO	Broca 5 mm	Perforar cara de la brida, hasta llegar al taco de madera central	Visual	1/1
4	ROTACION y SUJECCION EN LA MORSA		Rotar aproximadamente 90° la brida	Visual	
5	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar el centro en la cara exterior	Calibre	1/1
6	PERFORADO	Broca 5 mm	Perforar cara de la brida, hasta llegar al taco de madera central	Visual	1/1
7	ROTACION y SUJECCION EN LA MORSA		Rotar aproximadamente 90° la brida	Visual	
8	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar el centro en la cara exterior	Calibre	1/1
9	PERFORADO	Broca 5 mm	Perforar cara de la brida, hasta llegar al taco de madera central	Visual	1/1
10	ROTACION y SUJECCION EN LA MORSA		Rotar aproximadamente 90° la brida	Visual	
11	MARCADO	Punzón y martillo	Marcar el centro en la cara exterior	Calibre	1/1
12	PERFORADO	Broca 5 mm	Perforar cara de la brida, hasta llegar al taco de madera central	Visual	1/1

Operación siguiente: -

Usar en el centro de la brida un taco de madera cilíndrico de Ø75mm, para evitar la deformación con el apriete en la morsa y dos tacos rectangulares en el exterior de la brida para no marcarla en el apriete.



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN

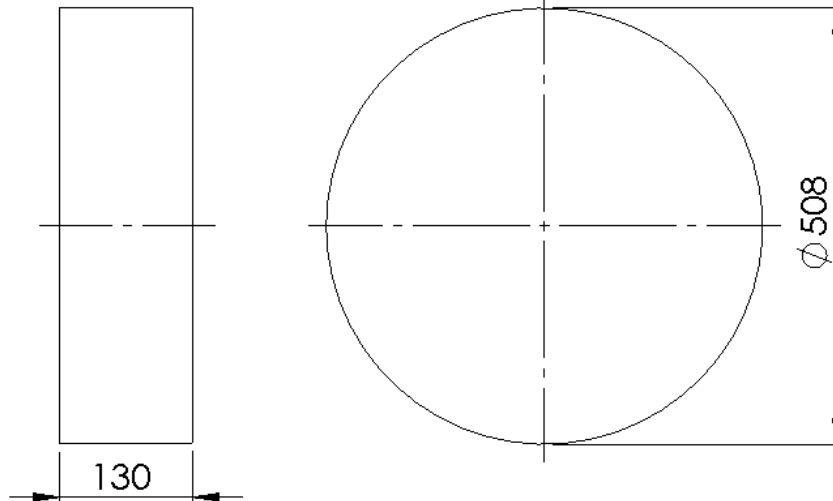
DESCRIPCION

COD. PIEZA

HI 080

INSPECCION DE MATERIA PRIMA

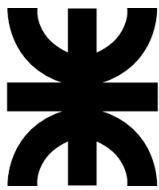
20.05.2.2.4-01



Material SAE 1045

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	SAE 1045	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Diámetro	Øext. 508mm (20")	Calibre	1/1
3	Largo del tocho	130±1 mm	Cinta métrica	1/1
4	Dureza	HRC 20±2	Durometro	
4	Condiciones Generales	Oxido profundo, abollones muy grandes, libre de fisuras y despuntes.	Visual	1/1

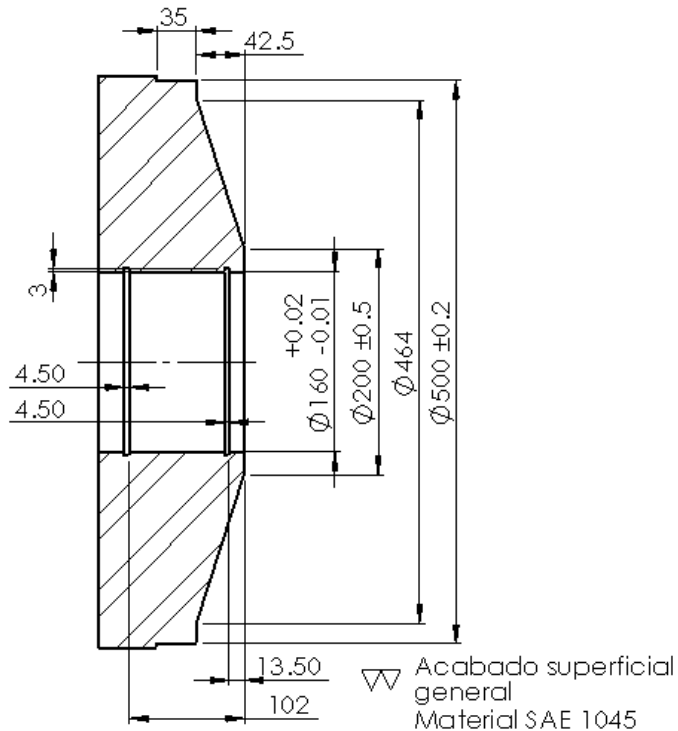
Operación siguiente: HP 081 TORNEADO CARA 1



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 081	TORNEADO CARA 1 - RUEDA	20.05.2.2.4-01

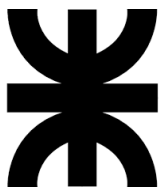
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 2 (O)



Operación Anterior: HI 080 INSPECCION DE MATERIA PRIMA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Sujetar la pieza exteriormente, dejando libre 40mm		1/1
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpieza de la superficie	Visual	1/1
3	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	$\text{Ø}500 \pm 0.2 \text{mm}$ $35 \pm 0.1 \text{mm}$ $\text{Ø}464 \pm 0.5 \text{mm}$ $42.5 \pm 0.1 \text{mm}$ $\text{Ø}200 \pm 0.5 \text{mm}$	Calibre Digital	1/1
4	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste	$\text{Ø}(159.99 \text{ a } 160,02) \text{mm}$ por todo. Y dos ranuras a $13.5 \pm 0.1 \text{mm}$ y $102 \pm 0.1 \text{mm}$ de: $3 \pm 0.1 \text{mm}$ $4.5 \pm 0.1 \text{mm}$	Calibre Digital	

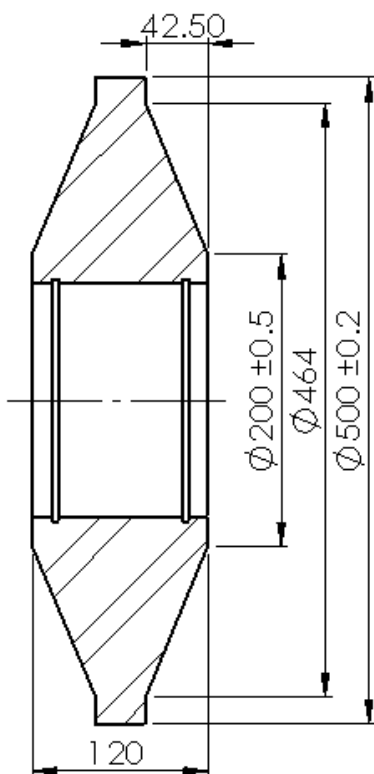
Operación siguiente: HP 082 TORNEADO CARA 2 - RUEDA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 082	TORNEADO CARA 2 - RUEDA	20.05.2.2.4-01

MAQUINA O EUIPO: NAVE 1 – TORNO PARALELO 2 (O)



▽ Acabado superficial general

Material SAE 1045

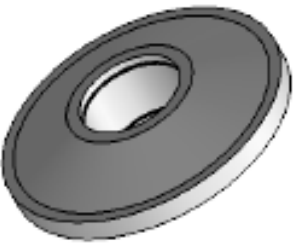
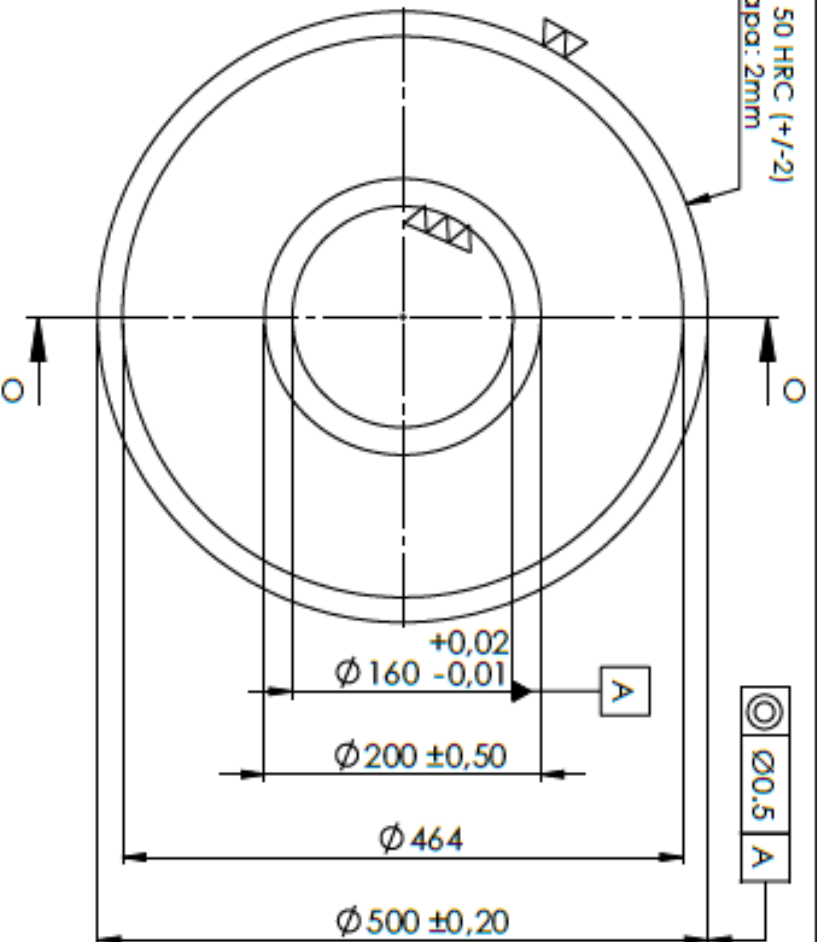
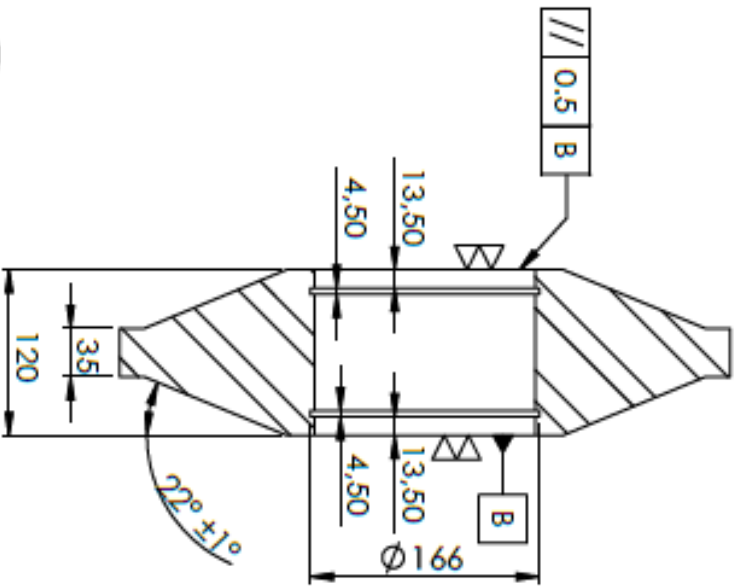
Operación Anterior: HP 081 TORNEADO CARA 1 - RUEDA


Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Herramienta de desbaste	Invertir la pieza, sujetar la pieza exteriormente, sujetando sobre aprox 30 de la cara cilíndrica de $\varnothing 500$ mm		1/1
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	120 ± 0.1 mm	Calibre Digital	1/1
3	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	$\varnothing 464 \pm 0.5$ mm por 42.5 ± 0.1 mm $\varnothing 200 \pm 0.5$ mm	Calibre Digital	1/1

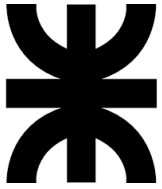
Operación siguiente: Temple por inducción (por tercero)

SECCIÓN O-O

Dureza superficial: 50 HRC (+/-2)
 Profundidad de capa: 2mm



TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS		desub:	26/12/2019	 <p>PROYECTO FINAL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CUBETeadORA DE ALFALFA DE 6 TN/HS</p>
0 A 20	±0.1	desub:	26/12/2019	
>20	±0.1	ALUMINIO	FRANCO COHETTO	
>150	±0.3	NORMAS:		
>400	±0.5	ESCALA:	1:5	MATERIAL:
Angulo	±1°	FORMATOR:	DIN A4	SAE 1045
MEDIDAS EN MM		CANTIDAD:		DENOMINACION:
1		1		
				TRAPAMIENTO TERMICO
				TEMPLE POR INDUCCIÓN
				PESO(KG.):
				73.15
				Nº
				20.05.2.2.4-01
				HOJA:
				1/4

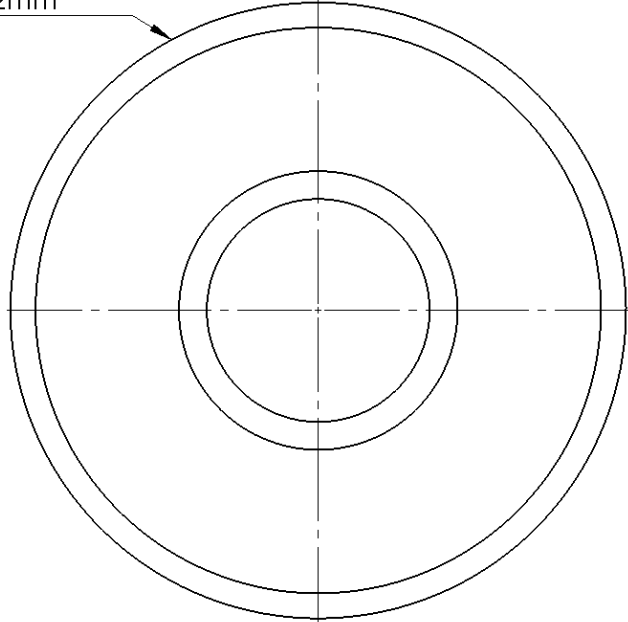


HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HI 083	CONTROL DE TEMPLE POR INDUCCION	20.05.2.2.4-01



Dureza superficial: 50 HRC (+/- 2)
Profundidad de capa 2mm

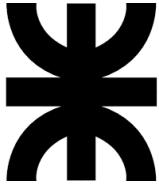


Operación Anterior: Operación de Temple por inducción por 3ro

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Dureza Superficial	50 ± 2 HRC Profundidad de capa 2mm	Durometro	1/1

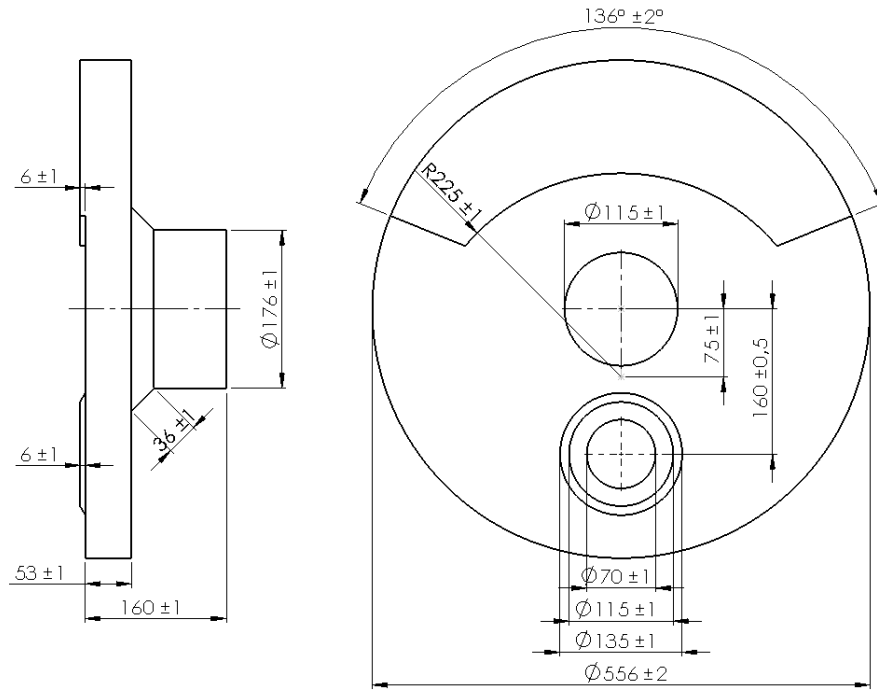
Operación siguiente: -

Empty space for notes or additional information.



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 090	INSPECCION DE FUNDICION BRUTA	20.05.2.2.1-09

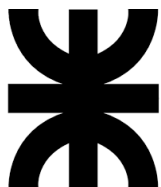


MATERIAL: ASTM A216 WCB

Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	ASTM A216 WCB	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Cotas generales	Cotas del plano	Calibre, cinta metrica	1/1
3	Estado superficial	Libre de: grietas, golpes importantes, mala terminación superficial	Visual	1/1
4				
5				

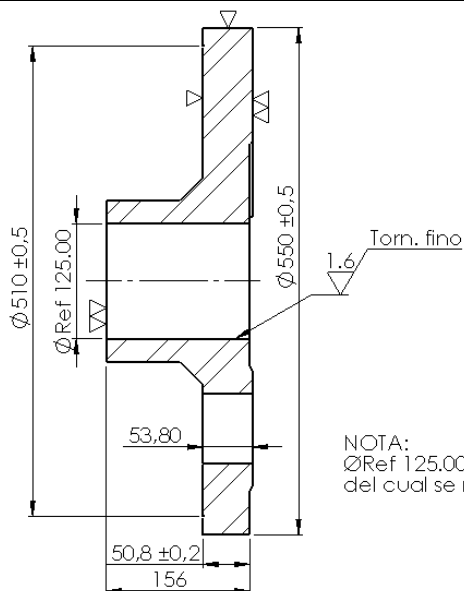
Operación siguiente: HP 091 TORNEADO - MASA TRASERA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 091	TORNEADO - MASA TRASERA	20.05.2.2.1-09

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO FRONTAL 1 (L)

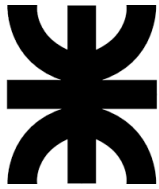


Operación Anterior: HI 090 INSPECCION DE FUNDICION BRUTA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas internamente desde la zona de mayor superficie lateral	Visual	1/1
2	FRENTEADO DE CUELLO	Herramienta de desbaste	156 ± 0.3mm	Calibre Digital	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas desde exterior de cuello trasero	Visual	1/1
4	FRENTEADO TRASERO	Herramienta de desbaste	50.8 ± 0.2mm	Calibre Digital	1/1
5	FRENTEADO DELANTERO	Herramienta de desbaste	53.8 ± 0.1mm	Calibre Digital	1/1
6	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste fino	\varnothing Ref 125.00 ± 0.1mm Rugosidad 1.6μm	Calibre Digital Rugosímetro	1/1
7	DESBASTE EXTERIOR	Herramienta de desbaste	\varnothing 550± 0.5mm	Calibre	1/1
8	MARCADO DE CENTRO PARA AGUJEROS	Herramienta desbaste	Ranura de marcado para futura perforación. \varnothing 510± 0.5mm Profundidad máx=1mm	Calibre	1/1

Operación siguiente: HP 092 FRESADO EN CONJUNTO MASA DELAN/TRASERA

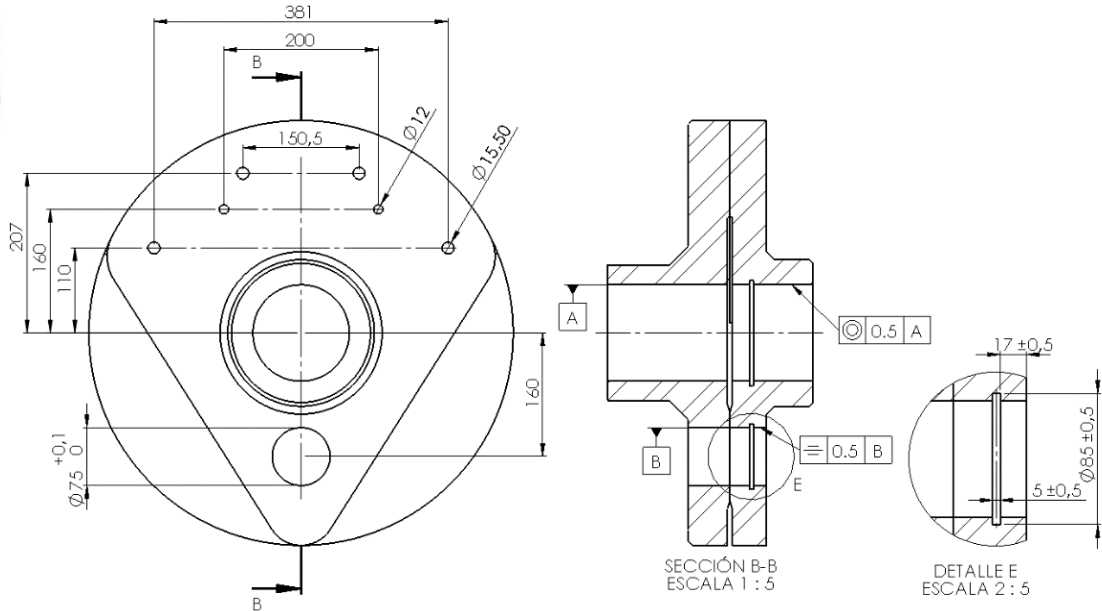
--	--	--	--	--	--



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 092	FRESADO EN CONJUNTO MASA DELAN/TRASERA	20.05.2.2.3-01 20.05.2.2.1-09

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – FRESADORA CON REGLA DIGITAL (J)



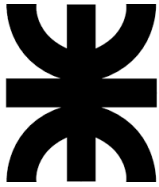
Operación Anterior: HP 091 - TORNEADO MASA TRASERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA FRESADORA	MORSAS DE FRESADORA			1/1
2	PERFORADO PARA ESPIGAS	Broca de Ø12mm	(-100, +160) Por todo (+100, +160) Por todo	Calibre Dig.	1/1
3	COLOCAR ESPIGAS	Maseta o martillo	Colocar ambas espigas en las perforaciones.	Visual	1/1
4	PERFORADO PARA BULONES	Broca de Ø15.5mm	(-190.5, +110) Por todo (-75.25, +207) Por todo (+75.25, +207) Por todo (+190.5, +110) Por todo	Calibre Dig.	1/1
5	MECANIZADO PARA EJE CENTRAL	Alesador expandible	(0, -160) Ø 75 + 0.1 – 0 mm Por todo	Calibre Dig.	1/1
6	MECANIZADO DE RANURA MASA DEL.	Alesador expandible	(0, -160) Ø 85 ± 0.5mm De 17±0.5mm a 22±0.5mm	Calibre Dig	1/1
7	RETIRAR ESPIGAS	Extractor de espiga M6x1		Visual	1/1

Operación siguiente: HP 093 – FRESADO MASA TRASERA

Puesta a punto: ubicar la masa delantera sobre la masa trasera en la mesa de la fresadora, utilizando soportes para garantizar la horizontalidad. Alinear las dos masas de modo que las perforaciones queden concéntricas entre sí.

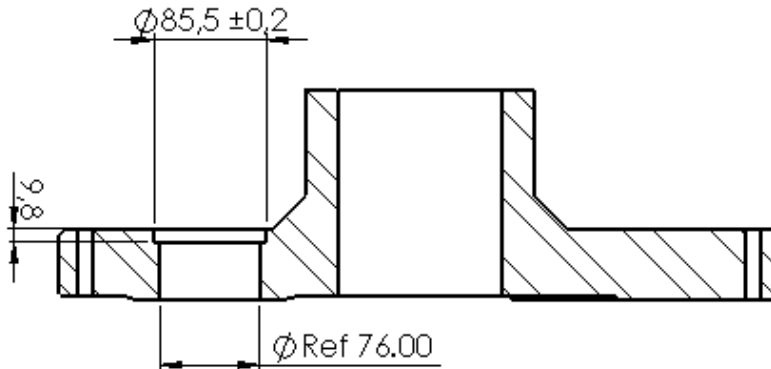
Ubicar el (0,0) de la regla digital en el centro de la perforación central mediante un comparador palpador.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HP 093	FRESADO - MASA TRASERA	20.05.2.2.1-09

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – FRESADORA CON REGLA DIGITAL (J)



NOTA:

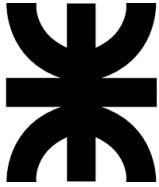
$\varnothing \text{Ref } 76,00$ = valor medido luego del mecanizado, a partir del cual se mecaniza de la pieza n° 20.05.2.2.1-05

Operación Anterior: HP 092 - FRESADO EN CONJUNTO MASAS DELANTERA/TRASERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA FRESA	MORSAS DE FRESADORA		Visual	1/1
2	MECANIZADO PARA EJE CENTRAL	Alesador expandible	(0, 0) $\varnothing \text{Ref } 76,00 \pm 0,2\text{mm}$ Por todo	Calibre Dig.	1/1
3	MECANIZADO PARA EJE CENTRAL	Alesador expandible	(0, 0) $\varnothing 85,5 \pm 0,2\text{mm}$ $9,8 \pm 0,1\text{mm}$	Calibre Dig.	1/1

Operación siguiente: HP 094 PERFORADO - MASA TRASERA

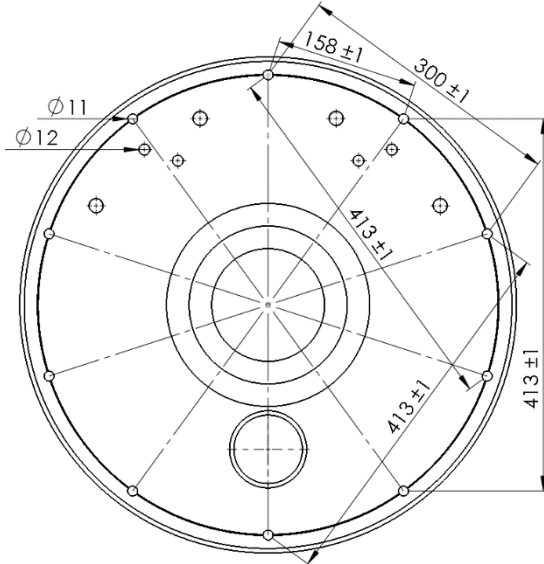
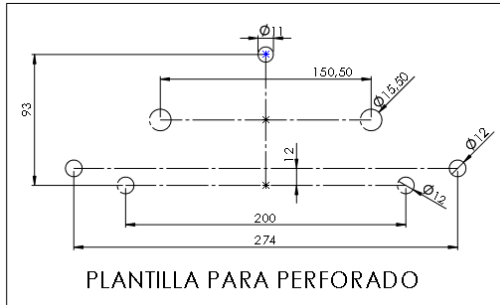
Puesta a punto: ubicar la masa trasera en la mesa de la fresadora, utilizando soportes para garantizar la horizontalidad
Ubicar el (0,0) de la regla digital en el centro de la perforación central mediante un comparador palpador.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 094	PERFORADO - MASA TRASERA	20.05.2.2.1-09

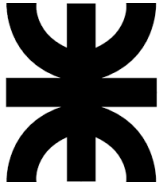
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA RADIAL (G)



Operación Anterior: HP 093 FRESADO - MASA TRASERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE PIEZA	MESA	Colocar la pieza de manera horizontal.		1/1
2	MARCADO 1	Plantilla. Punzón y martillo	Posicionar la plantilla sobre 4 perforaciones ya realizadas. Marcar los 3 centros restantes.	Visual	1/1
3	MARCADO 2	Punzón y martillo	Marcar las diagonales desde el centro marcado con la plantilla. 158±1mm 300±1mm 413±1mm	Regla o Cinta métrica	1/1
4	MONTAJE SOBRE MESA Y PERFORADO 1	Broca de Ø11mm Broca de Ø12mm	Con el "cuello" hacia arriba. Según marcado Por todo	Visual	1/1
5	MONTAJE SOBRE MESA	Manual	Invertir la pieza 180° Utilizar elementos de apoyo	Visual	1/1
6	AVELLANADO	Broca de Ø23mm	Hasta lograr Ø23mm en superficie	Visual	1/1

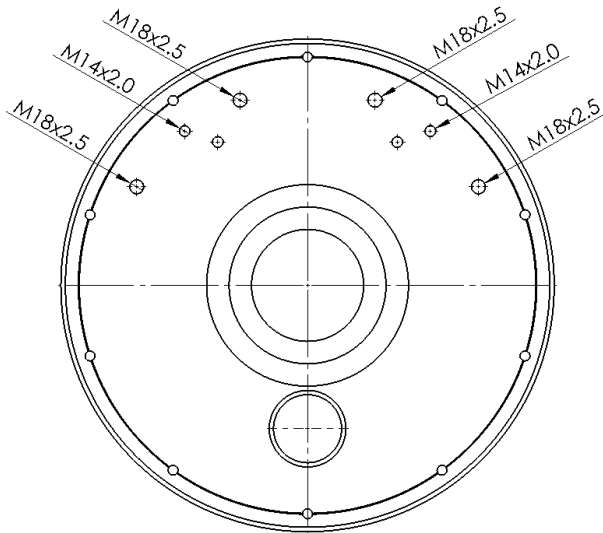
Operación siguiente: HP 095 ROSCADOS - MASA TRASERA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 095	ROSCADOS - MASA TRASERA	20.05.2.2.1-09

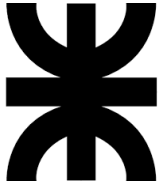
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 094 PERFORADO - MASA TRASERA

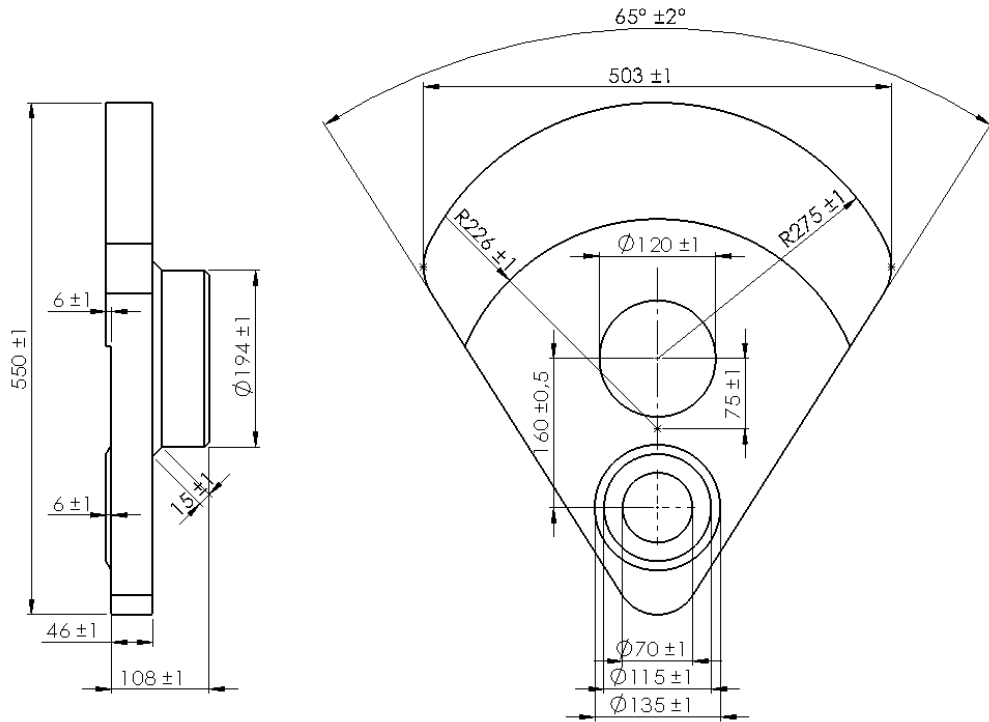
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE PIEZA	Mesa/ Caballetes	Colocar la pieza de manera horizontal.	Visual	1/1
2	ROSCADOS "1"	Macho M18x2.5	(x4) Por todo	Bulón M18x2.5	1/1
3	ROSCADOS "2"	Macho M14x2.0	(x2) Por todo	Bulón M14x2.0	1/1

Operación siguiente: -



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 100	INSPECCION DE FUNDICION BRUTA	20.05.2.2.3-01

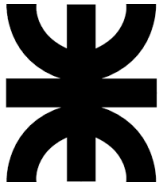


MATERIAL: ASTM A216 WCB

Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	ASTM A216 WCB	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Cotas generales	Cotas del plano	Calibre, cinta métrica	1/1
3	Estado superficial	Libre de: gritas, golpes importantes, mala terminación superficial	Visual	1/1
4				
5				

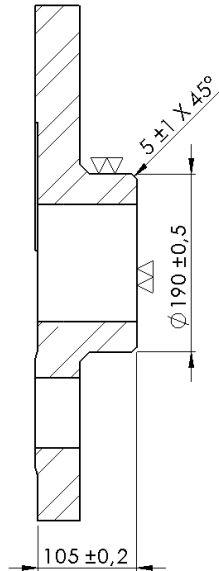
Operación siguiente: HP 101 TORNEADO 1 - MASA DELANTERA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 101	TORNEADO 1 - MASA TRASERA	20.05.2.2.3-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO FRONTAL 1 (L)

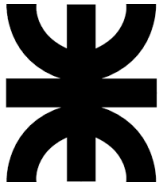


MATERIAL: ASTM A216 WCB

Operación Anterior: HI 090 INSPECCION DE FUNDICION BRUTA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas por el diámetro interior desde la zona de mayor superficie	Visual	1/1
2	FRENTEADO DE CUELLO	Herramienta de desbaste	105 ± 0.2mm	Calibre Digital	1/1
4	DESBASTE EXTERIOR CUELLO	Herramienta de desbaste	Ø190± 0.5mm	Calibre Digital	1/1
4	CHAFLAN	Herramienta de desbaste	5±1 mm	Calibre Digital	1/1

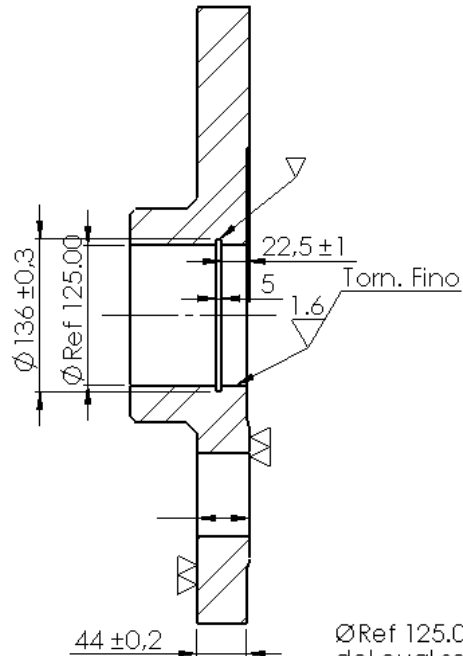
Operación siguiente: HP 102 TORNEADO 2 - MASA DELANTERA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 102	TORNEADO 2 - MASA DELANTERA	20.05.2.2.3-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO FRONTAL 1 (L)

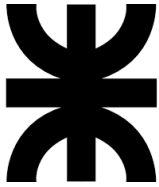


ØRef 125.00 = valor medido luego del mecanizado, a partir del cual se mecaniza de la pieza nº 20.05.2.2.1-01

Operación Anterior: HP 101 TORNEADO 1 - MASA DEALANTERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar con las mordazas desde exterior de cuello trasero	Visual	1/1
2	FRENTEADO TRASERO	Herramienta de desbaste	44 ± 0.2mm	Calibre Digital	1/1
3	FRENTEADO DELANTERO	Herramienta de desbaste	47 ± 0.1mm	Calibre Digital	1/1
4	DESBASTE INTERIOR	Herramienta de desbaste fino	ØRef 125.00 ± 0.1mm Rugosidad 1.6µm	Calibre Digital Rugosímetro	1/1
5	RANURA INTERIOR	Herramienta para ranuras de 5mm	Ancho 5mm Ø136± 0.3mm	Calibre	1/1

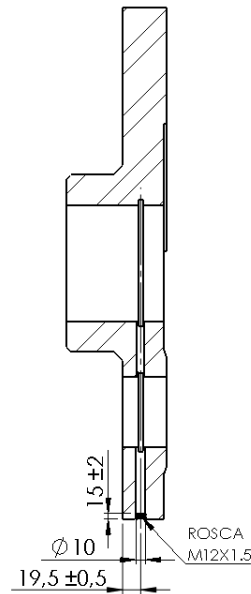
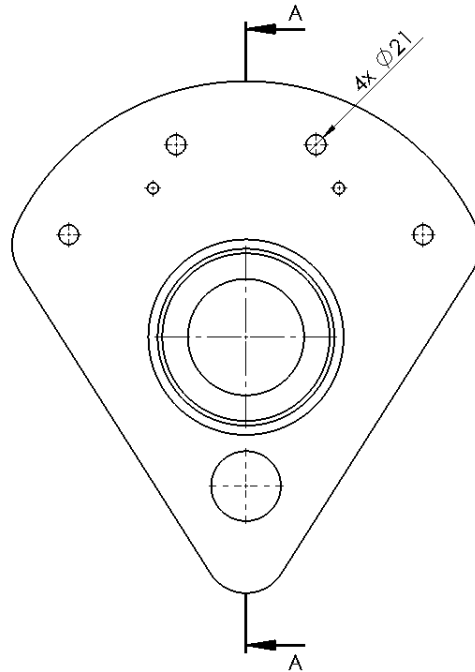
Operación siguiente: HP 092 – FRESADO EN CONJUNTO MASA DELANTERA/TRASERA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA
HP 103	PERFORADO - MASA DELANTERA	20.05.2.2.3-01

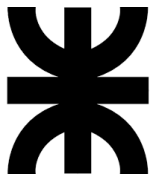
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA RADIAL (G)



Operación Anterior: HP 092 - FRESADO EN CONJUNTO MASA DELAN/TRASERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN MESA DE PERFORADO		Posicionar de manera horizontal	Visual	1/1
2	PERFORADO PARA BULONES PASANTES	Broca $\varnothing 21$ mm	Por todo	Calibre Dig.	1/1
3	MONTAJE EN MESA DE PERFORADO	Morsa Grande	Posicionar de manera vertical	Plomada y Nivel laser.	1/1
4	PERFORADO RADIAL	Mecha larga de $\varnothing 10$ mm	Pasante hasta perforación eje central	Visual	
2	ROSCADO	Macho M12x1.5	Profundidad 15 ± 2 mm	Peine M12x1.5	1/1

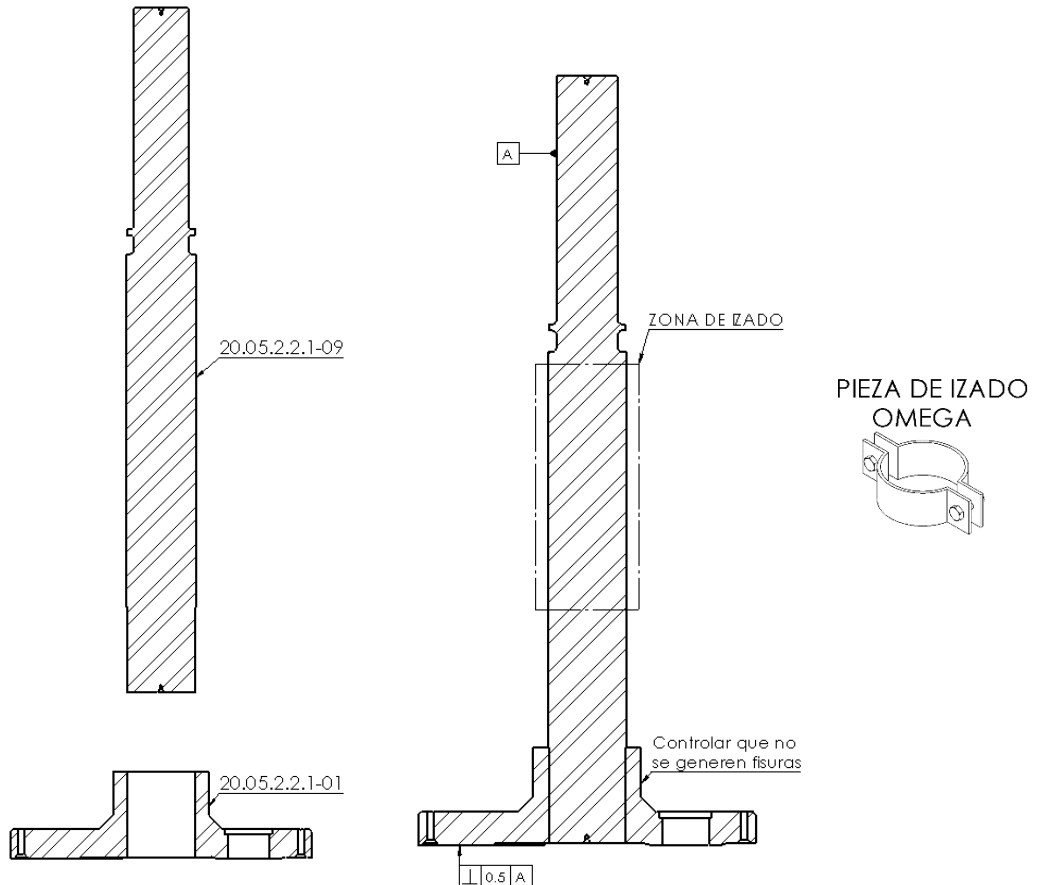
Operación siguiente: -



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 105	UNION POR INTERFERENCIA 1	20.05.2.2.1	20.05.2.2.1-09 20.05.2.2.1-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

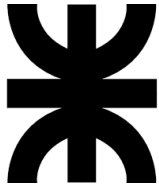


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	CALENTAR LA ZONA DE ALOJAMIENTO	Sopletes	Lograr 250 -0+150 °C	Termómetro infrarrojo	1/1
2	LEVAR EJE A SU POSICION FINAL	Puente grúa y herramienta de anclaje "Omega"	A tope	Visual	1/1
3					
4					

Operación siguiente: HP 106 UNION POR INTERFERENCIA 2

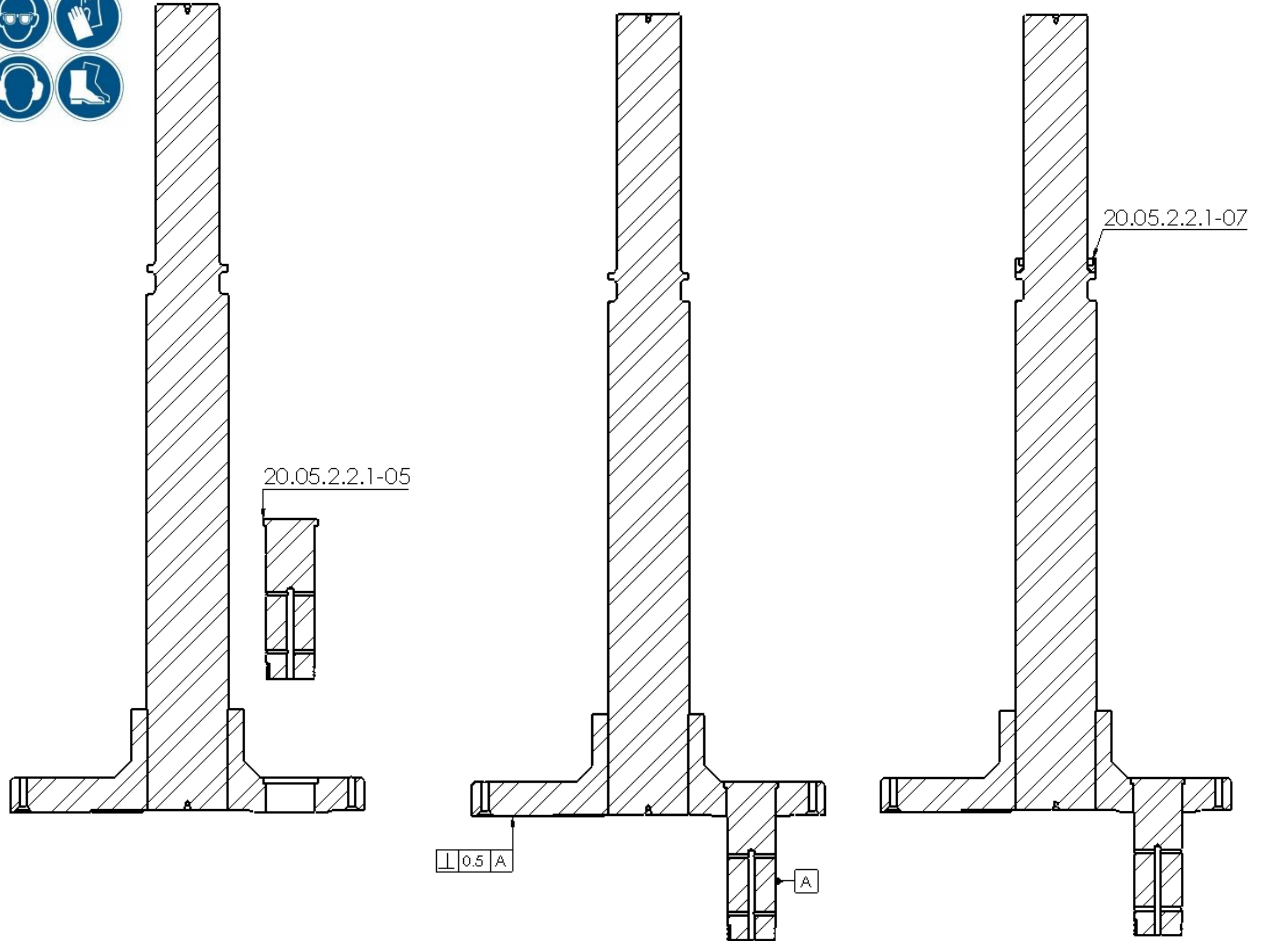
- 1- Posicionar la pieza 20.05.2.2.1-09, sobre el piso o sobre un trozo de chapa de gran espesor, para así garantizar que sea una superficie plana.
- 2- Sujetar al gancho del puente grúa, mediante cable con gancho de Ø10mm el eje 20.05.2.2.1-01. Utilizando la herramienta para elevación de ejes "omega" y tomándola por el centro de los bulones.
- 3- Calentar lentamente moviendo de lugar el punto de aplicación de calor, para lograr un calentamiento homogéneo



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 106	UNION POR INTERFERENCIA 2	20.05.2.2.1	20.05.2.2.1-07 20.05.2.2.1-05

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

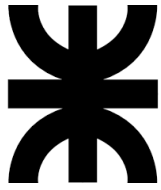


Operación Anterior: HP 105 UNION POR INTERFERENCIA 1

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	CALENTAR LA ZONA DE ALOJAMIENTO	Sopletes	Lograr 370 -0+150 °C	Termómetro infrarrojo	1/1
2	LLEVAR EJE A SU POSICION FINAL	Manual	Hasta tope	Visual	1/1
3	COLOCAR LA PIEZA 20.05.2.2.1-07	Manual	Colocar la pieza en su posición final	Visual	1/1

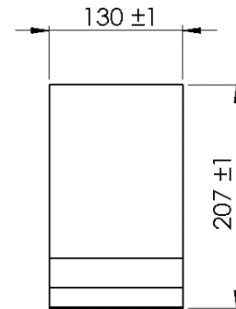
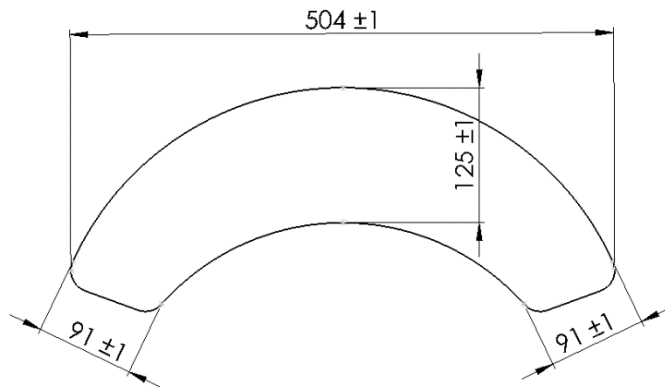
Operación siguiente: -

- 1- Calentar lentamente moviendo de lugar el punto de aplicación de calor, para lograr un calentamiento homogéneo
- 2- Bajar el eje hasta que llegue a tope
- 3- Colocar la pieza en su posición final



HOJA INSPECCIÓN

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HI 110	INSPECCION DE FUNDICION BRUTA	20.05.2.2-01



MATERIAL: FUNDICION NODULAR

Operación Anterior: -

Sec.	Control de:	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Material	FUNDICION NODULAR	Visual (por etiqueta)	1/1
2	Cotas generales	Cotas del plano	Calibre, cinta métrica	1/1
3	Estado superficial	Libre de: grietas, golpes importantes, mala terminación superficial	Visual	1/1
4				
5				

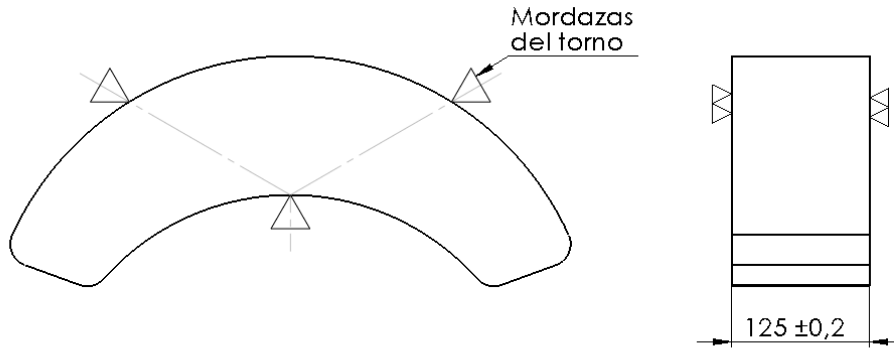
Operación siguiente: HP 111 - TORNEADO MEDIA LUNA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 111	TORNEADO - MEDIA LUNA	20.05.2.2-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – TORNO FRONTAL 1 (L)



MATERIAL: FUNDICION NODULAR

Operación Anterior: HI 110 INSPECCION DE FUNDICION BRUTA

2

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Sujetar la pieza con una mordaza descentrada, como indica la vista de frente	Visual	1/1
2	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	Limpiar cara	Visual	1/1
3	MONTAJE EN EL PLATO	Llave de plato	Invertir la pieza en el plato. Para mecanizar el lado restante.	Visual	1/1
4	FRENTEADO	Herramienta de desbaste	125 ± 0.2mm	Calibre Digital	1/1

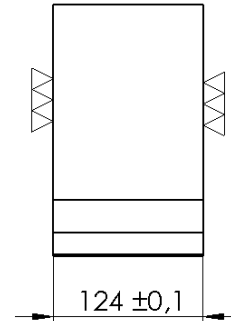
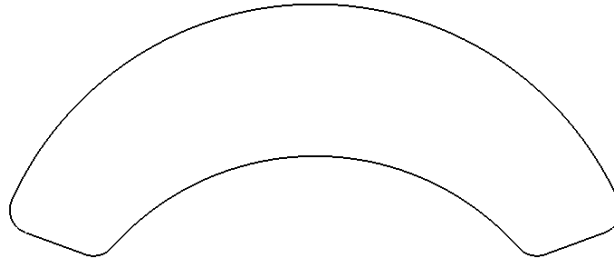
Operación siguiente: HP 112 RECTIFICADO – MEDIA LUNA



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 112	RECTIFICADO - MEDIA LUNA	20.05.2.2-01

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – RECTIFICADORA PLANETARIA (X)



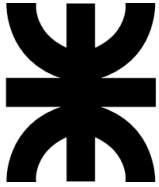
MATERIAL: FUNDICION NODULAR

Operación Anterior: HP 111 - TORNEADO MEDIA LUNA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	MONTAJE EN LA RECTIFICADORA		Apoyar sobre la base magnética. Y activar la bobina.	Visual	1/1
2	FRENTEADO	Piedra de rectificado	124.5 ±0.2mm	Calibre digital	1/1
3	MONTAJE EN LA RECTIFICADORA		Invertir la pieza sobre la base. Para mecanizar el lado restante.	Visual	1/1
4	FRENTEADO	Piedra de rectificado	124 ±0.1mm	Calibre Digital	1/1

Operación siguiente: HP 113 – PERFORADO DE MEDIA LUNA

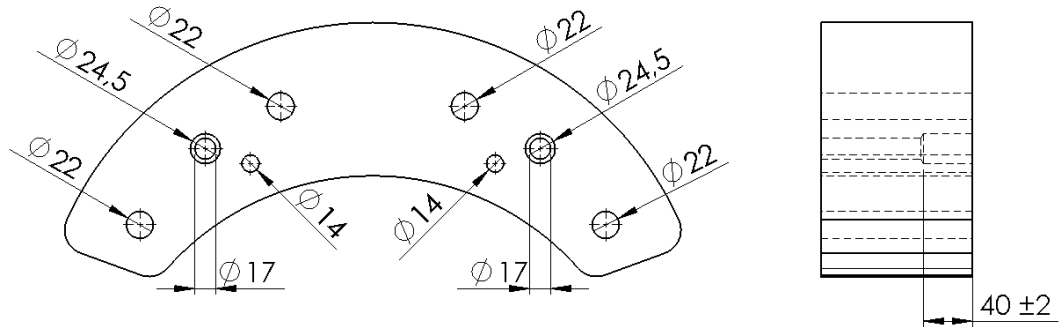
*En la rectificadora se logra un perfecto paralelismo entre las caras de la pieza.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	COD. PIEZA
HP 113	RECTIFICADO DE MEDIA LUNA	20.05.2.2-01

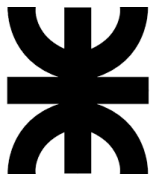
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 – PERFORADORA RADIAL (G)



Operación Anterior: HP 112 FRESADO - MASA TRASERA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE PIEZA	Mesa de perforadora.	Colocar la pieza de manera horizontal.		1/1
2	MARCADO	Plantilla. Punzón y martillo.	Posicionar la plantilla sobre el perímetro de la pieza. Marcar los 8 centros.	Visual	1/1
4	MONTAJE SOBRE MESA DE PERFORADO	Broca de Ø14mm	Por todo	Visual	1/1
		Broca de Ø17mm	Por todo	Visual	
		Broca de Ø22mm	Por todo	Visual	
		Broca de Ø24.5mm	Profundidad: 40±2mm	Calibre	

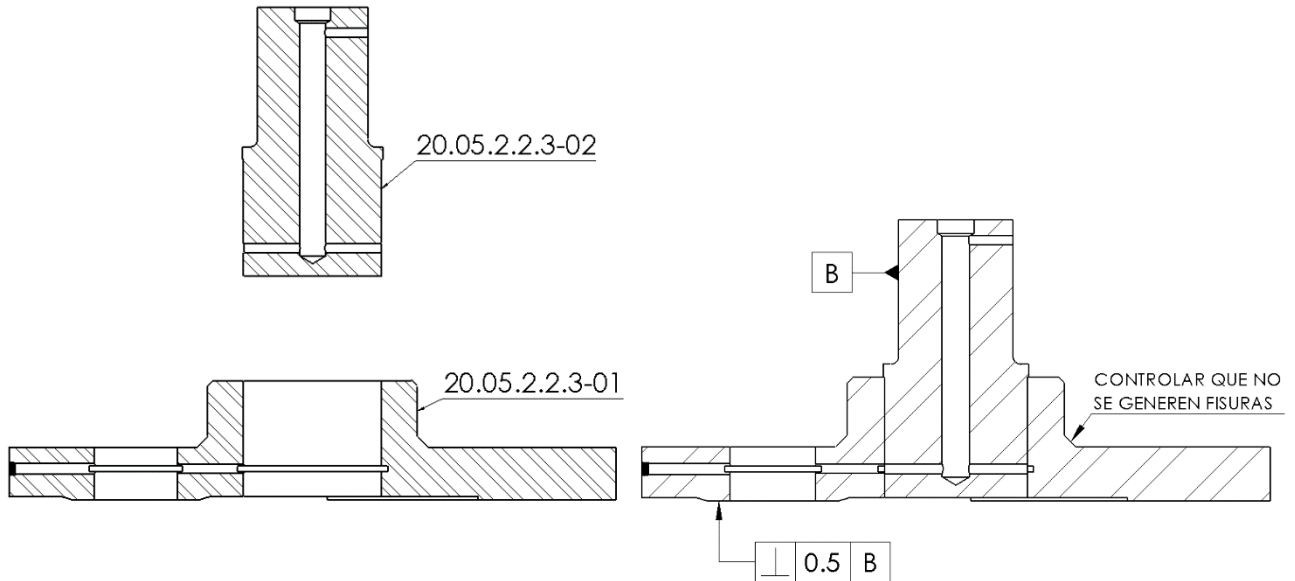
Operación siguiente: -



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 115	UNION POR INTERFERENCIA	20.05.2.2.3	20.05.2.2.3-01 20.05.2.2.3-02

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

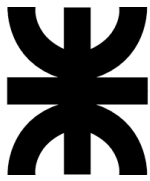


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	CALENTAR LA ZONA DE ALOJAMIENTO	Sopletes	Hasta lograr 250 +150 °C	Termómetro infrarrojo	1/1
2	LLEVAR EJE A SU POSICION FINAL	Manual	Bajar el eje hasta que llegue a tope	Visual	1/1
3	VERIFICACION DE CONDUCTOS	Pistola de aire comprimido	Pasante	Confirmación de salida de aire	
4					

Operación siguiente: -

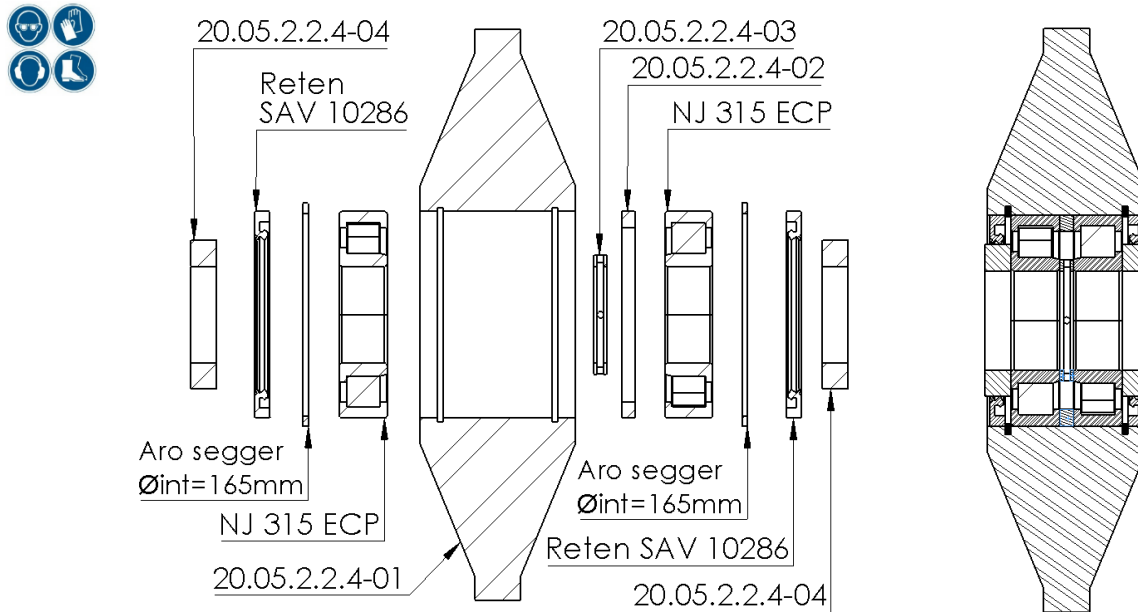
- 1- Posicionar la pieza 20.05.2.2.3-01, sobre el piso o sobre un trozo de chapa de gran espesor, para así garantizar que sea una superficie plana.
- 2- Calentar lentamente moviendo de lugar el punto de aplicación de calor, para lograr un calentamiento homogéneo
- 3- Por medio de aire comprimido verificar que los conductos no queden tapados



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conjunto	Cod de piezas/conj.
HP 121	MONTAJE RUEDA COMPRESORA	20.05.2.2.4	20.05.2.2.4-01 20.05.2.2.4-02 20.05.2.2.4-03 20.05.2.2.4-04 (2) Reten SAV 10286 (2) Segger Øint=165mm (2) Rod. NJ 315 ECP (2)

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

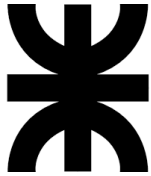


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE UNO DE LOS SEGGER	Pinza para segger	En una de las ranuras de la rueda.	Visual	1/1
2	POSICIONAMIENTO DE RODAMIENTO	Tubo de Ø160 interior y martillo o maceta	Respetar resaltes de cubeta interior hacia el exterior. Empujar desde la cubeta exterior, hasta tope con segger.	Visual	1/1
3	POSICIONAMIENTO DE PIEZAS 20.05.2.2.4-02 Y 20.05.2.2.4-03	Manual	Hasta tope con rodamiento.	Visual	1/1
4	POSICIONAMIENTO DE RODAMIENTO	Tubo de Ø160 interior y martillo o maceta	Respetar resaltes de cubeta interior hacia el exterior. Empujar desde la cubeta exterior, hasta tope con separadores interiores.	Visual	1/1
5	POSICIONAMIENTO DEL SEGGER RESTANTE	Pinza para segger	En una de las ranuras de la rueda	Visual	1/1
6	POSICIONAMIENTO DE Retenes SAV10286	Tubo de Ø160 interior y martillo o maceta	En cada uno de los extremos, hasta tope con segger.	Visual	2/2
7	POSICIONAMIENTO DE PIEZAS 20.05.2.2.4-04	Manual	Hasta tope con segger.	Visual	2/2

Operación siguiente: -

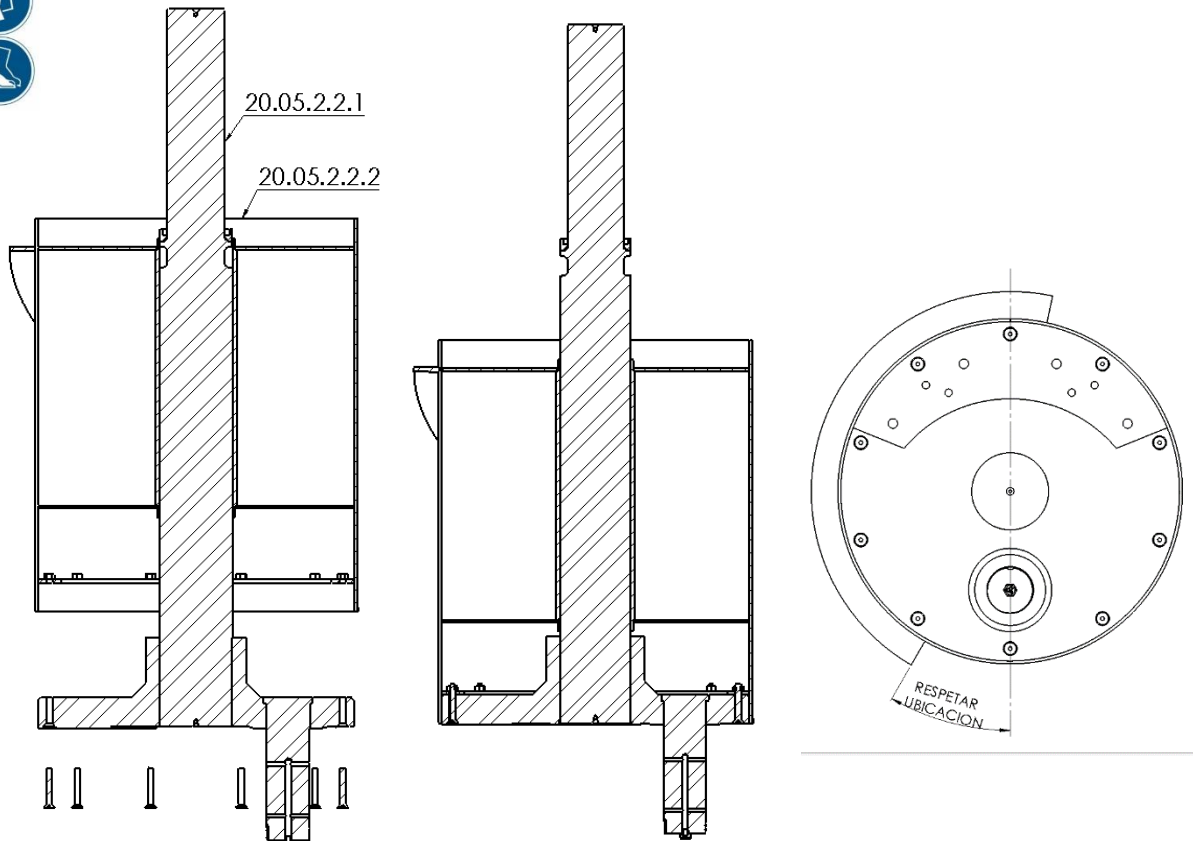
- 1- Posicionar la pieza 20.05.2.2.4-01, sobre una mesa, de manera horizontal.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conjunto	Cod de piezas/conj.
HP 301	MONTAJE DE ALIMENTADOR	20.05.2.2	20.05.2.2.1 20.05.2.2.2 Bulón Fresado (10) M10x1.5x70

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

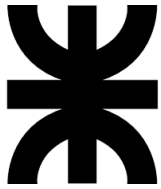


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO VERTICAL DEL ALIMENTADOR	PUENTE GRUA	Hasta que tope	Visual	1/1
2	POSICIONAMIENTO ANGULAR DEL ALIMENTADOR	MANUAL	Respetar ubicación	Visual	1/1
3	ABULONADO	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO	Utilizar LOCTITE 270 Tornillos 10x(M10x1.5x70) Torque de apriete=34N/m	Torquímetro	1/1

Operación siguiente: HP 302 MONTAJE DE MEDIA LUNA

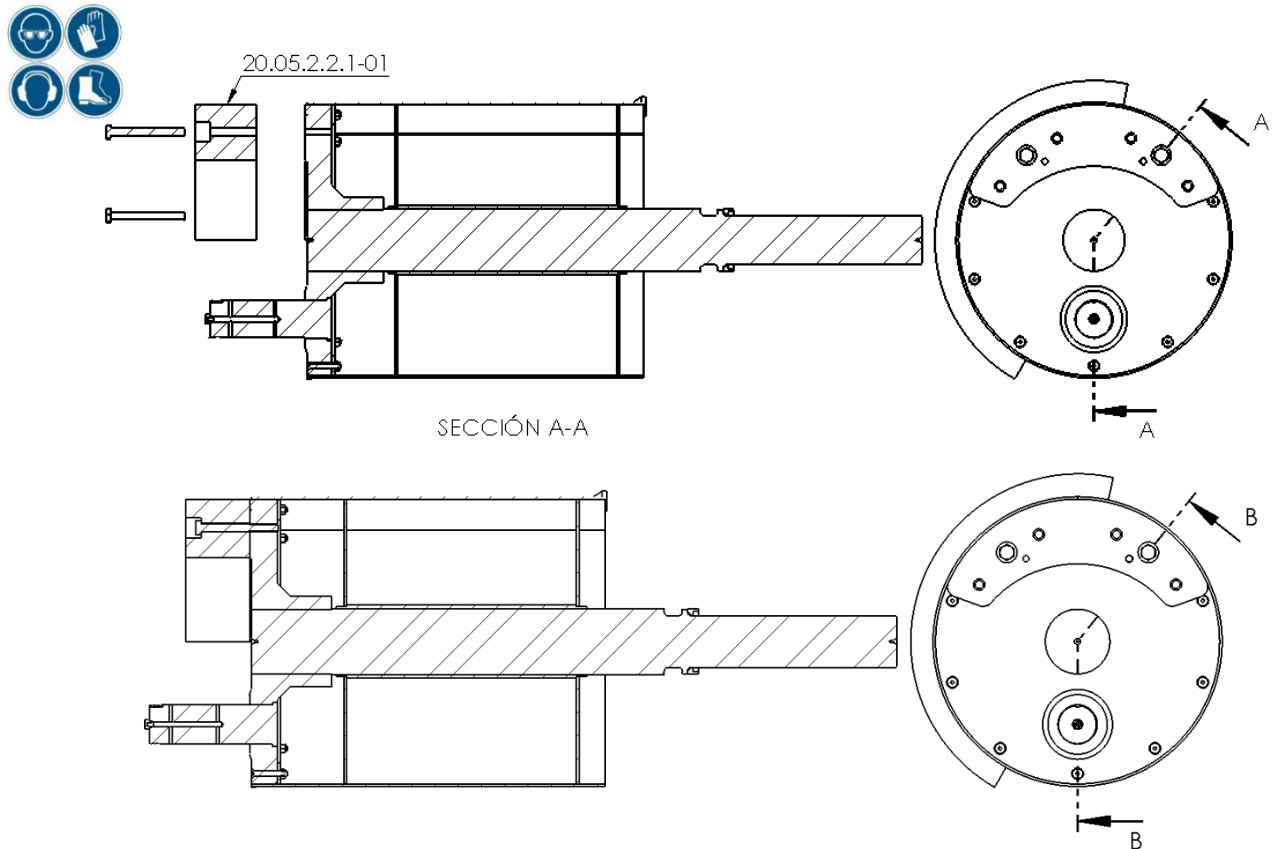
- 1- Posicionar el conjunto 20.05.2.2.1, sobre caballetes, apoyados sobre la masa trasera
- 2- Bajar el alimentador (20.05.2.2.2) hasta que tope con el conjunto (20.05.2.2.1)
- 3- Girar el alimentador hasta ver la colinealidad de la tuerca del alimentador y las perforaciones en la masa trasera. Observar que la aleta deflectora esté en la posición correcta según la vista de frente.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conjunto	Cod de piezas/conj
HP 302	MONTAJE DE MEDIA LUNA	20.05.2.2.1	+ 20.05.2.2-01 (2) Bulón M16x2x150

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

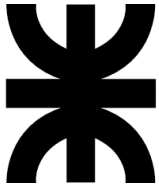


Operación Anterior: HP 301 MONTAJE ALIMENTADOR

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE LA "MEDIALUNA" 20.05.2.2-01	MANUAL	Concentricidad de las perforaciones	Visual	1/1
2	ABULONADO	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO	Bulones 2x(M16x2x150) Torque de apriete=180N/m	Torquímetro	1/1

Operación siguiente: HP 303 POSICIONAMIENTO DE RUEDA

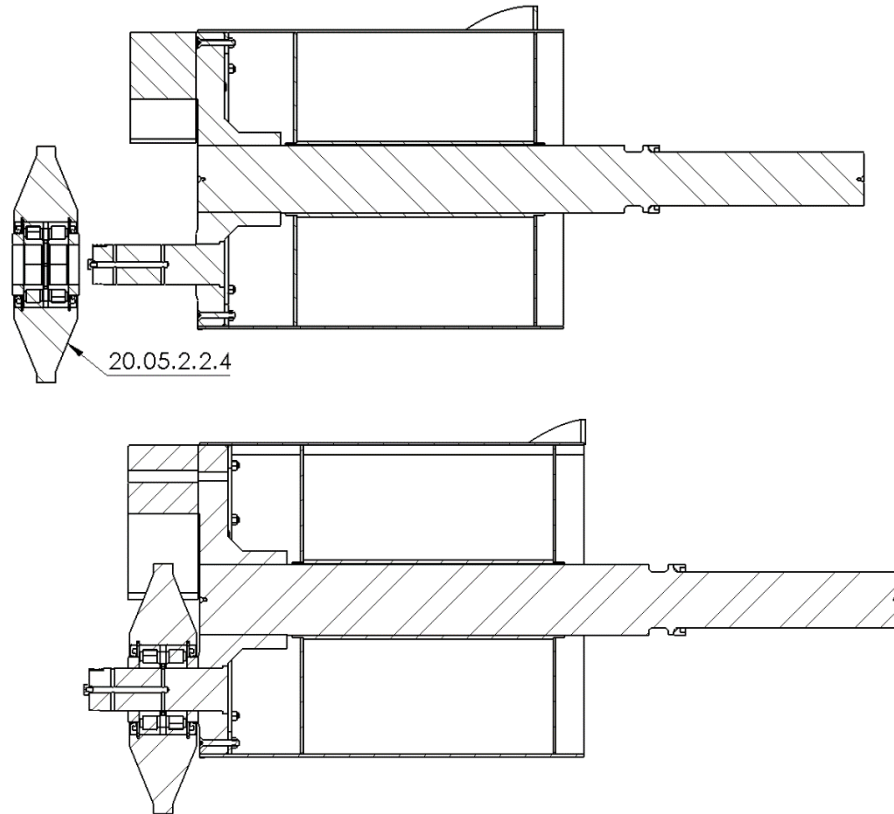
- 1- Posicionar de manera horizontal, el subconjunto logrado en el proceso anterior sobre caballetes, si es necesario atarlos para garantizar su estabilidad.
- 2- Buscar la posición de la pieza 20.05.2.2-01 sobre la masa 20.05.2.2.1-09 en el que las perforaciones queden concéntricas



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conjunto	Cod de piezas/conj
HP 303	POSICIONAMIENTO DE RUEDA	20.05.2.2.1	20.05.2.2.4 ⁺

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

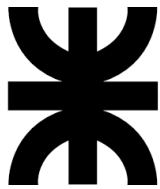


Operación Anterior: HP 302 MONTAJE DE MEDIA LUNA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO DE LA RUEDA COMPRESORA 20.05.2.2.4	Tubo de Ø75 interior y martillo o maceta	Hasta tope	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 304 CIERRE DE ROTOR ALIMENTADOR

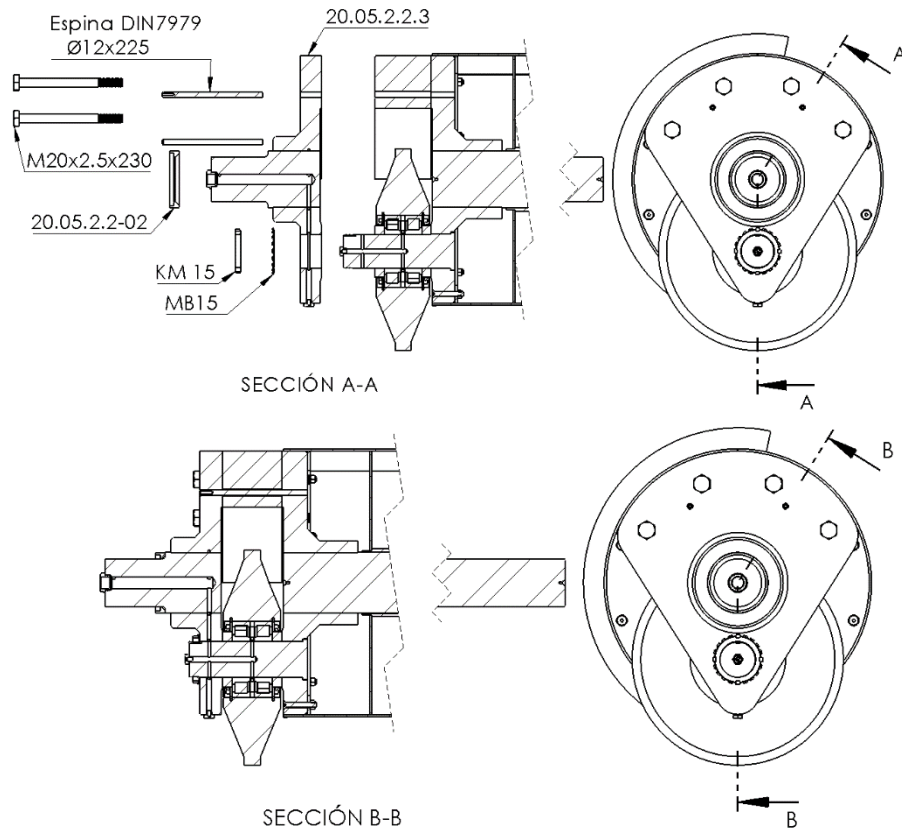
1- Empujar la cubeta interior del rodamiento (del ensamble 20.05.2.2.4) con un tubo de Ø75 interior



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conjunto	Cod de piezas/conj
HP 304	CIERRE DE ROTOR ALIMENTADOR	20.05.2.2.1	20.05.2.2.3 20.05.2.2-02 Tuerca KM 15 Arandela MB15 (4) Bulón M20x2.5x230 (2) Espina DIN7979 Ø12x225

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 303 POSICIONAMIENTO DE RUEDA

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	POSICIONAMIENTO VERTICAL DEL CONJUNTO 20.05.2.2.3	MANUAL	Hasta tope	Visual	1/1
2	POSICIONAMIENTO ANGULAR DEL ALIMENTADOR	PUENTE GRUA MARTILLO O MACETA	Concentricidad de las perforaciones. Clavar la espina hasta que su cara quede al ras.	Visual	1/1
3	ABULONADO	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO	Bulones 4x(M20x2.5x230) Torque de apriete=350N/m	Torquímetro	1/1
4	MONTAJE DE ARANDELA MB15 Y TUERCA KM15	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO Y CUBO TMFS 15	Torque de apriete=120N/m	Torquímetro	1/1

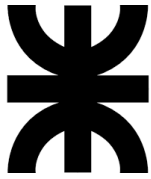
Operación siguiente:-

- 1- Introducir por el eje central 20.05.2.2.1-05 el orificio de la pieza 20.05.2.2.3-01 hasta que haga tope con 20.05.2.2.4
- 2- Buscar la posición de la pieza 20.05.2.2.3, introduciéndose en el eje central 20.05.2.2.1-05, y clavar las 2 espinas para garantizar la linealidad de las dos masas

Una vez finalizadas las operaciones, se colocan y sellan todos los tapones de las venas de aceite:

En 20.05.2.2.3-01 y en 20.05.2.2.1-05: Tapon de M12x1.75

En 20.05.2.2.3-02: Visor M36x40 y Bulon M10x1.5x20



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN

DESCRIPCION

Cod de
Conj

Cod de piezas

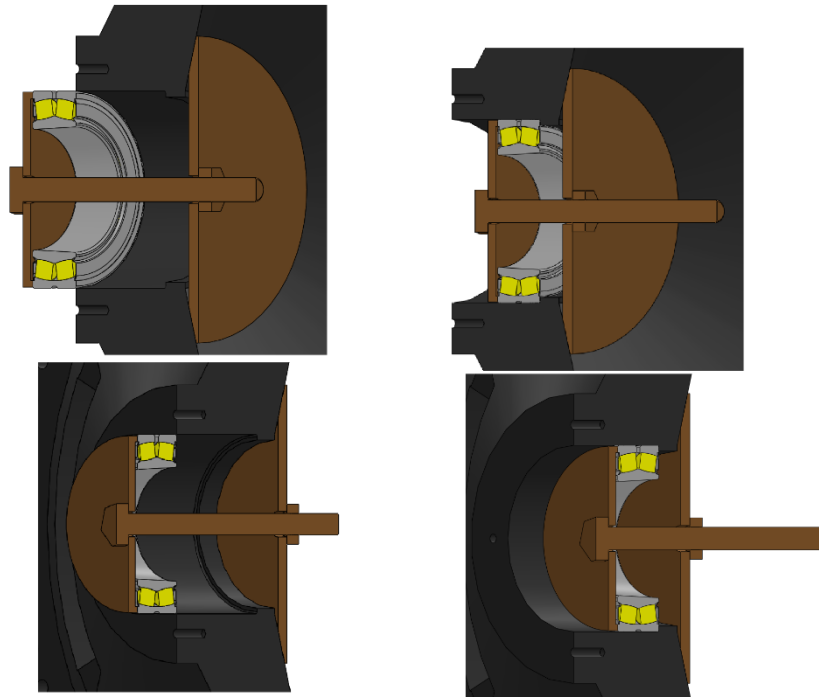
HP 401

ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ
MASA-RODAMIENTO

20.05.2.1

20.05.2.1-02
Rodamiento 23122
sobre H 3122 +KM
22

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

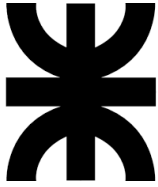


Operación Anterior: -

Sec	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	INTRODUCIR RODAMIENTO	DISPOSITIVO MONTAJE RODAMIENTO	Llevar el rodamiento a posición, utilizando la prensa	Visual	1/1
2	POSICIONAR EL MANGUITO KM22	MANUAL	A tope	Visual	1/1
3					
4					

Operación siguiente: HP 402 ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ - MASA-CUERPOS H

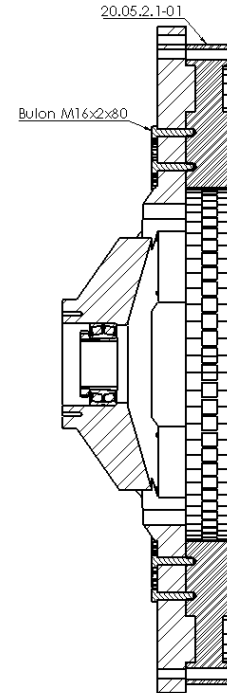
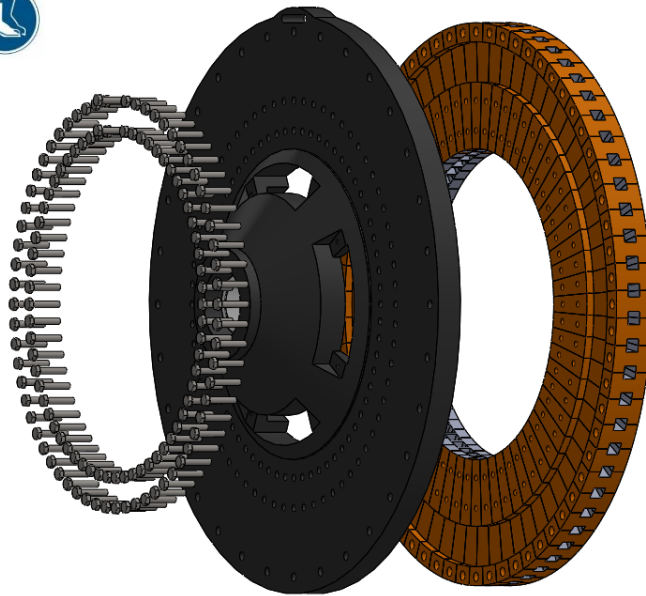
- 1- Posicionar la pieza 20.05.2.1-02, sobre el piso de forma vertical, sostenida por el puente grúa mediante eslingas.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 402	ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ MASA-CUERPOS H	20.05.2.1	+ 20.05.2.1-01 (64) M16x2x80 (128)

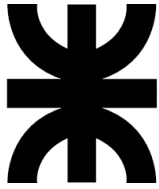
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 401 ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ - MASA-RODAMIENTO

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	COLOCAR LAS PIEZAS 20.05.2.1-01 JUNTO CON SUS DOS BULONES M16	LLAVE O LLAVE TUBO	Colocar cada pieza H en su posición, sujeta por sus dos bulones M16, sin apretar los mismos	Visual	1/1
2	FIJACION FINAL	LLAVE CON TORQUIMETRO	Una vez colocadas todas las piezas 20.05.2.1-01, ajustar los bulones M16. Toque de apriete: 180Nm	Torquímetro	1/1

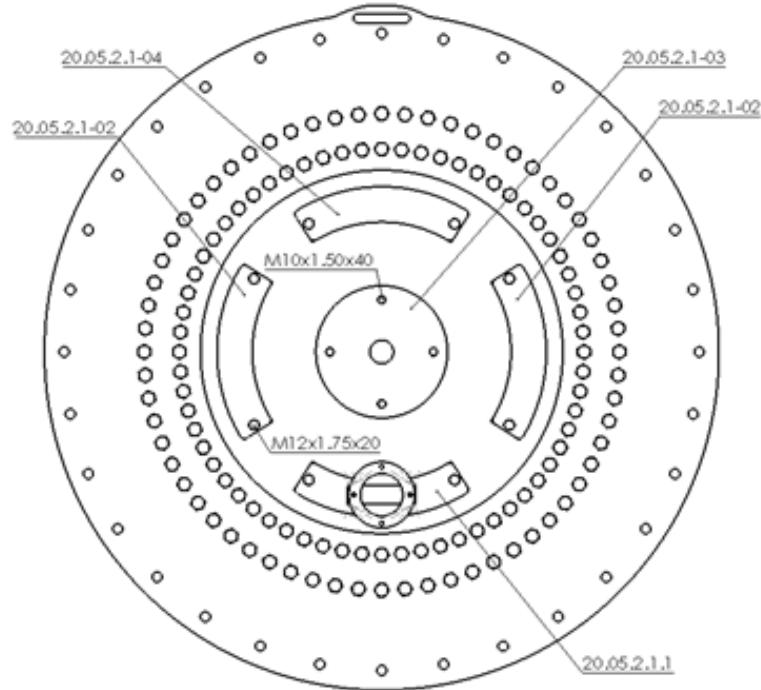
Operación siguiente: HP 403 ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ - FINAL



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 403	ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ FINAL	20.05.2.1	+ 20.05.2.1.1 20.05.2.1-02 (3) 20.05.2.1-03 M10X1.5X40(4) M12x1.75x20 (8)

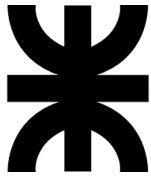
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 402 ENSAMBLE TAPA Y MATRIZ - MASA CUERPOS H

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	FIJACION DE PIEZAS 20.05.2.1-2	LLAVE CON TORQUIMETRO	Colocar cada pieza 20.05.2.1-2 en su posición, fijar por sus dos bulones M12X1.75X20 Toque :32 Nm	Torquímetro	1/1
2	FIJACION DE PIEZA 20.05.2.1.1	LLAVE CON TORQUIMETRO	Colocar la pieza 20.05.2.1.1 en su posición, fijar por sus dos bulones M12X1.75X20 Toque :32 Nm	Torquímetro	1/1
2	FIJACION DE PIEZA 20.05.2.1-03	LLAVE CON TORQUIMETRO	Colocar la pieza 20.05.2.1-03 en su posición, fijar por sus cuatro bulones M10X1.5X40 Toque :26 Nm	Torquímetro	1/1

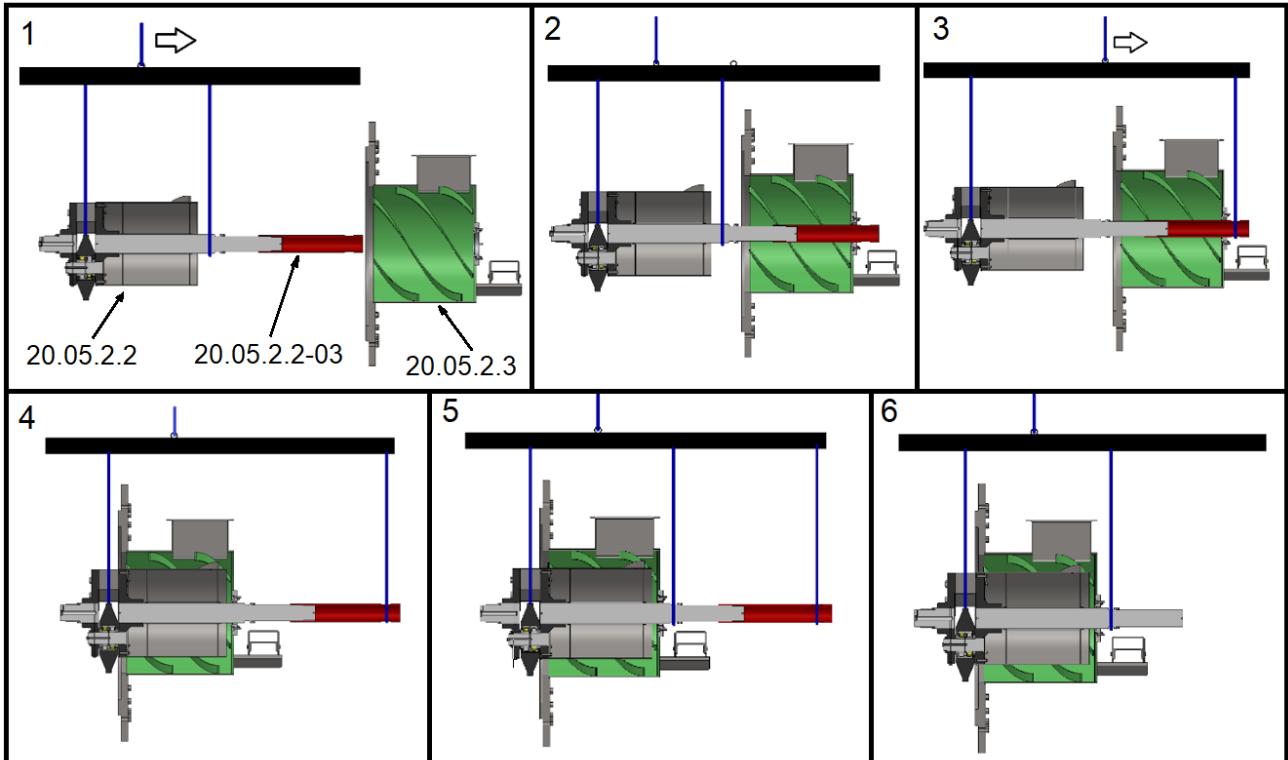
Operación siguiente: -



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 501	POSICIONAMIENTO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR	20.05.2	20.05.2.2 20.05.2.3 20.05.2.2-03

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

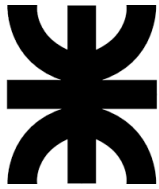


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	SUJECCION EN PUENTE GRUA DEL CONJUNTO 20.05.2.2+20.05.2.2-03	PUENTE GRUA	Elevar el conjunto rotor-alimentador, mediante dos eslingas y una percha	Visual	1/1
2	PRIMER AVANCE	PUENTE GRUA	Hasta que la pieza 20.05.2.2-03 sobresalga del estator lo suficiente como para poder eslingar desde ahí.	Visual	1/1
3	CAMBIO DE SUJECCION	MANUAL	Eslingar desde la pieza 20.05.2.2-03, luego quitar la eslinga intermedia.	Visual	1/1
4	SEGUNDO AVANCE	PUENTE GRUA	Hasta que el extremo del eje central sobresalga 550±5cm	Cinta métrica	1/1
5	CAMBIO DE SUJECCION	MANUAL	Eslingar desde el eje principal del conjunto rotor.	Visual	1/1
6	QUITAR PIEZA 20.05.2.2-03	MANUAL	Quitar la eslinga trasera y la pieza 20.05.2.2-03	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 502 POSICIONAMIENTO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR

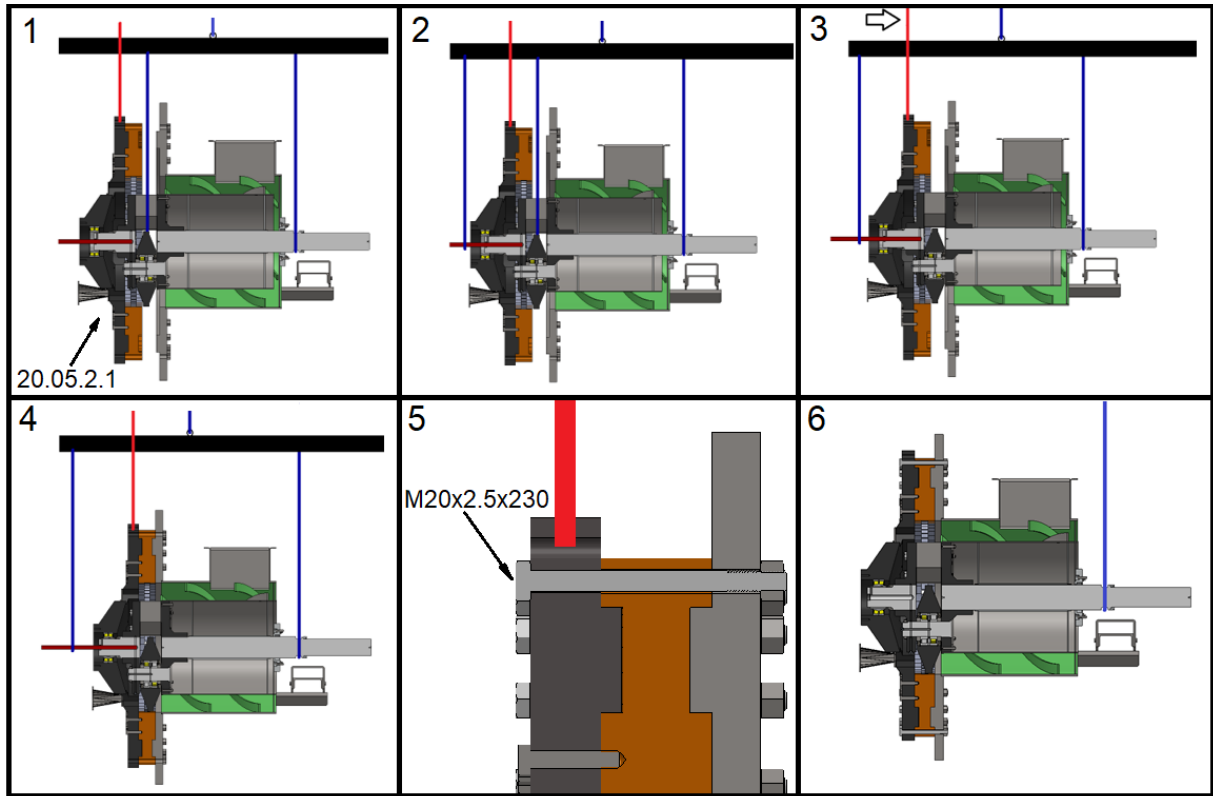
1- Posicionar la pieza 20.05.2.3, sobre el piso la "cuna de armado", a la espera de empezar el proceso.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 502	POSICIONAMIENTO CONJUNTO TAPA-MATRIZ	20.05.2	+ 20.05.2.1 M20x2.5x230 (64)

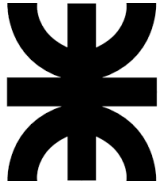
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 501 POSICIONAMIENTO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	APROXIMACION CON EL CONJUNTO 20.05.2.1	PUENTE GRUA	Hasta la distancia mínima en la que todavía se pueda extraer la eslinga central	Visual	1/1
2-3	CAMBIO DE SUJECCION	MANUAL	Se agrega una eslinga en la pieza soporte del eje delantero. Luego se quita la eslinga central	Visual	1/1
4	PRIMER AVANCE	PUENTE GRUA	Hasta que el conjunto 20.05.2.1 haga tope con el estator	Visual	1/1
5	FIJACION DE CONJUNTO 20.05.2.1	LLAVE DE FUERZA CON TORQUIMETRO	Fuerza de apriete 330N/m	Visual	1/1
6	CAMBIO DE SUJECCION	MANUAL	Sujetar mediante una eslinga desde el eje principal	Visual	1/1

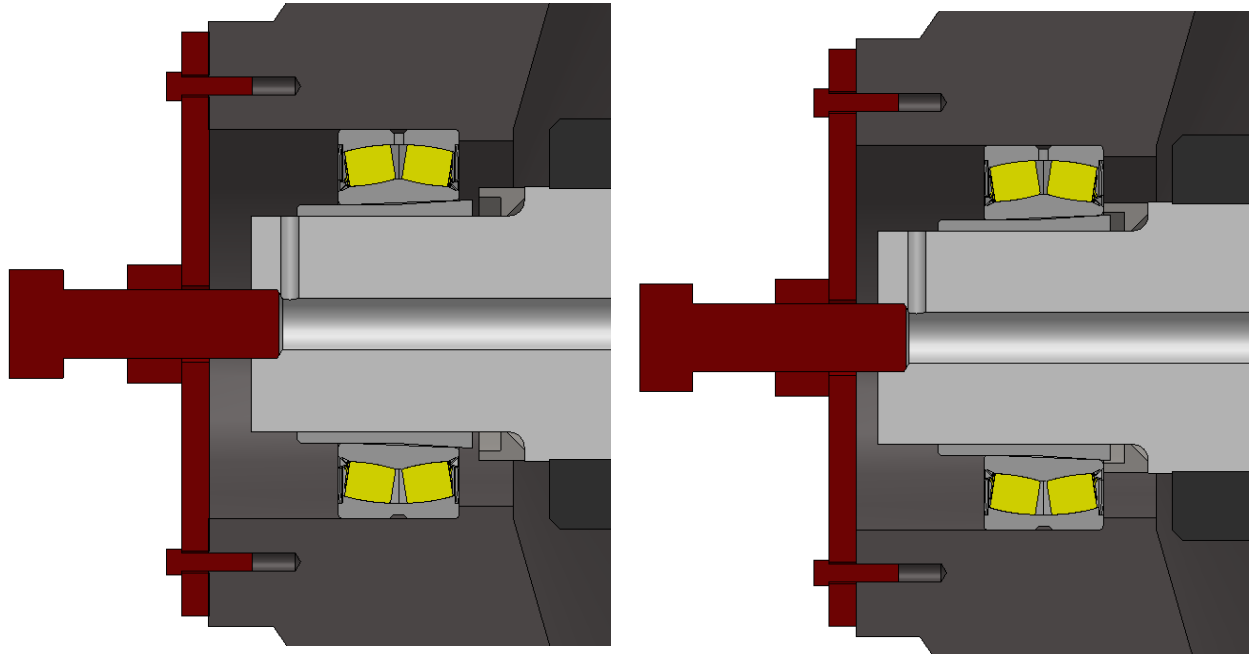
Operación siguiente: HP 503 POSICIONAMIENTO FINO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 503	POSICIONAMIENTO FINO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR	20.05.2	+ Tuerca KM15

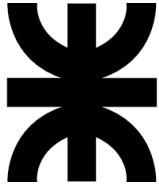
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 502 POSICIONAMIENTO CONJUNTO TAPA-MATRIZ

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento final conjunto 20.05.2.2	DISPOSITIVO DE REGULACION AXIAL	Llevar el conjunto principal 20.05.2.2 hasta el tope de 20.05.2.2.1-07 con la cubeta interior del rodamiento	Visual	1/1
2	MONTAJE DE TUERCA KM15	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO Y CUBO TMFS 15	Torque de apriete=120N/m	Torquímetro	1/1

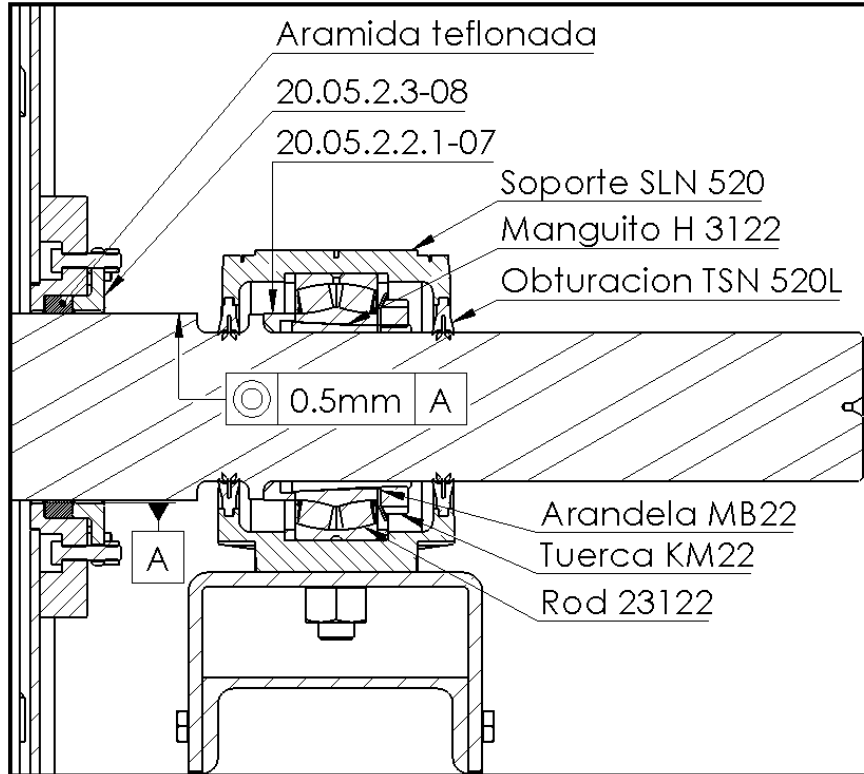
Operación siguiente: HP504 POSICIONAMIENTO RODAMIENTO TRASERO



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 504	POSICIONAMIENTO RODAMIENTO TRASERO	20.05.2	Aramidada teflonada 20.05.2.3-08 20.05.2.2.1-07 Soporte SLN520 Arandela MB22 Tuerca KM22 Obturación TSN520L(2) Rod 23122 Manguito H3122 Bulon M24x3x90 (2) Tuerca M10x1.5 (4) Tuerca M24x3 (2)

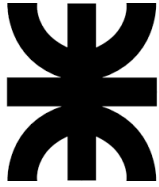
MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 503 POSICIONAMIENTO FINO CONJUNTO ROTOR-ALIMENTADOR

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento de pieza 20.05.2.3-08	LLAVE TUBO Y TAQUÍMETRO	Torque de apriete 35Nm	Torquímetro	1/1
2	Posicionamiento de rodamiento 23122	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO Y CUBO TMFS 15	Torque de apriete=120N/m	Torquímetro	1/1
3	Posicionamiento de soporte SLN 520	LLAVE DE FUERZA, CON TORQUIMETRO	Colinealidad entre eje principal y pieza 20.05.2.3-08 Tuerca M24=200Nm	Juego de Sondas Torquímetro	1/1

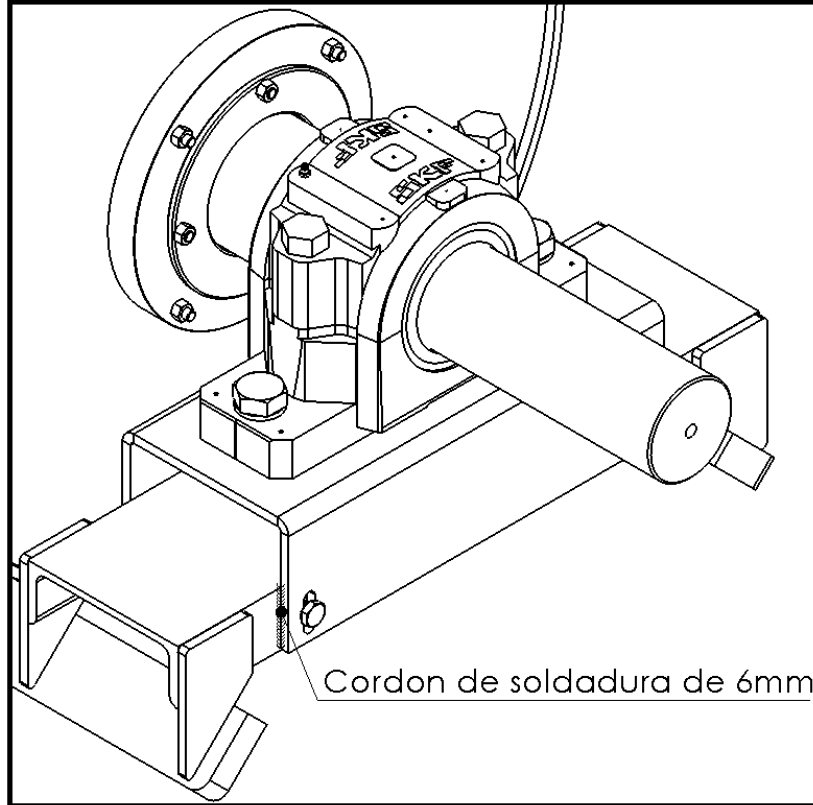
Operación siguiente: HP 505 SOLDADO DE BASE DE RODAMIENTO



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cod de Conj	Cod de piezas
HP 505	SOLDADO DE BASE DE RODAMIENTO	20.05.2	-

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

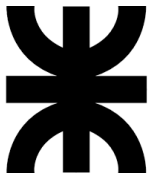


Operación Anterior: HP 504 POSICIONAMIENTO RODAMIENTO TRASERO

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Soldado de base soporte	Soldadora MIG	Cordon de soldadura de 6mm de ancho	Regla metrica	1/1

Operación siguiente: -

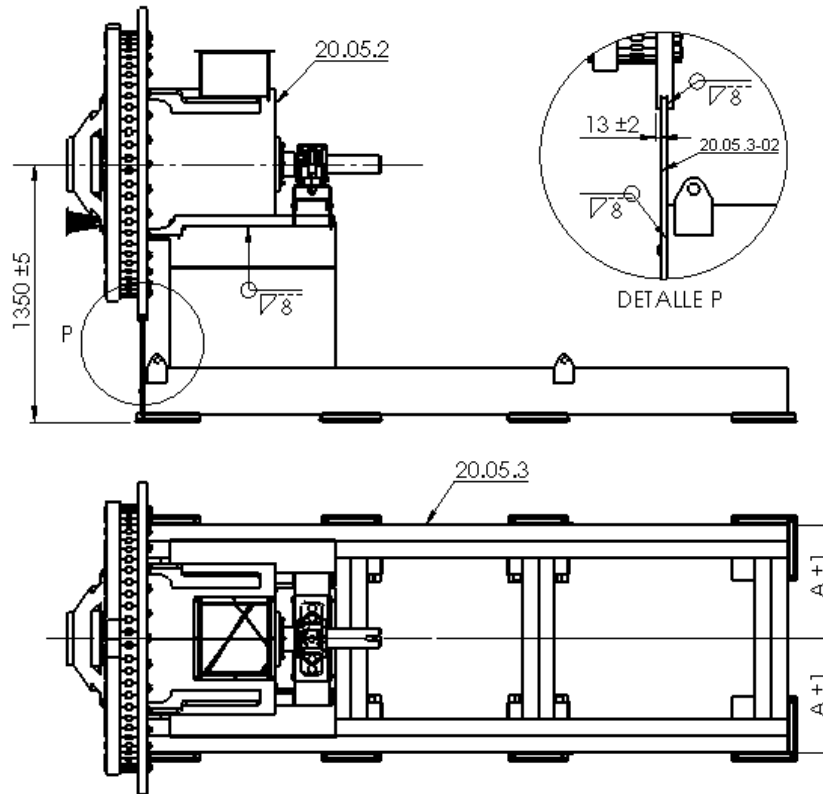
--



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 601	POSICIONAMIENTO DEL CONJUNTO PRINCIPAL SOBRE EL CHASIS INTEGRAL	20.05-A	20.05.2 20.05.3

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

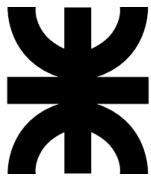


Operación Anterior: -

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del conjunto 20.05.3	Puente grúa	Sobre piso nivelado	Visual	1/1
2	Posicionamiento del conjunto 20.05.2	Puente grúa	13±2 [mm]	Cinta métrica	1/1
3	Nivelación del conjunto 20.05.2	Puente grúa	1350±5 [mm]	Manguera de nivel y cinta métrica	1/1
4	Centrado del conjunto 20.05.2	Puente grúa	A±1 [mm]	Cinta métrica	1/1
5	Soldado del conjunto 20.05.2	Soldadora	Soldadura continua, altura del cateto 8 [mm]	Catetómetro	1/1

Operación siguiente: HP 602 POSICIONAMIENTO DEL CHASIS REDUCTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL

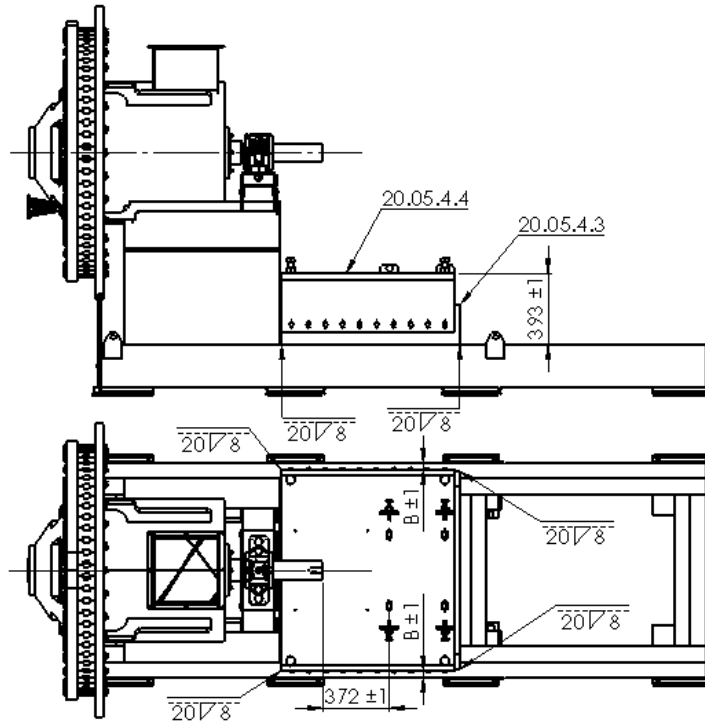
- 2- Apoyar el conjunto 20.05.2 sobre el conjunto 20.05.3
- 3- Ajustar la altura de la pieza 20.05.3-02 cuando se obtenga la nivelación vertical del eje conjunto 20.05.2
- 4- Centrado del conjunto 20.05.2 en el conjunto 20.05.3, visto de arriba.
- 5- Soldar el conjunto 20.05.2 al conjunto 20.05.3 y a la pieza 20.05.3-02. Esta última además también se debe soldar al conjunto 20.05.3.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 602	POSICIONAMIENTO DEL CHASIS REDUCTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL	20.05-B	20.05.4.3 ⁺ 20.05.4.4

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

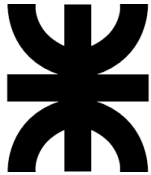


Operación Anterior: HP 601 POSICIONAMIENTO DEL CONJUNTO PRINCIPAL SOBRE EL CHASIS INTEGRAL

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del conjunto 20.05.4.3 y 20.05.4.4	Puente grúa Llaves	$B \pm 1$ [mm]	Cinta métrica	1/1
2	Soldado Preliminar del conjunto 20.05.4.3 y 20.05.3	Soldadora MIG	Altura del cateto 8 ± 1 [mm] Longitud de soldadura 20 ± 1 [mm]	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 603 POSICIONAMIENTO DEL REDUCTOR SOBRE LA BASE REDUCTOR

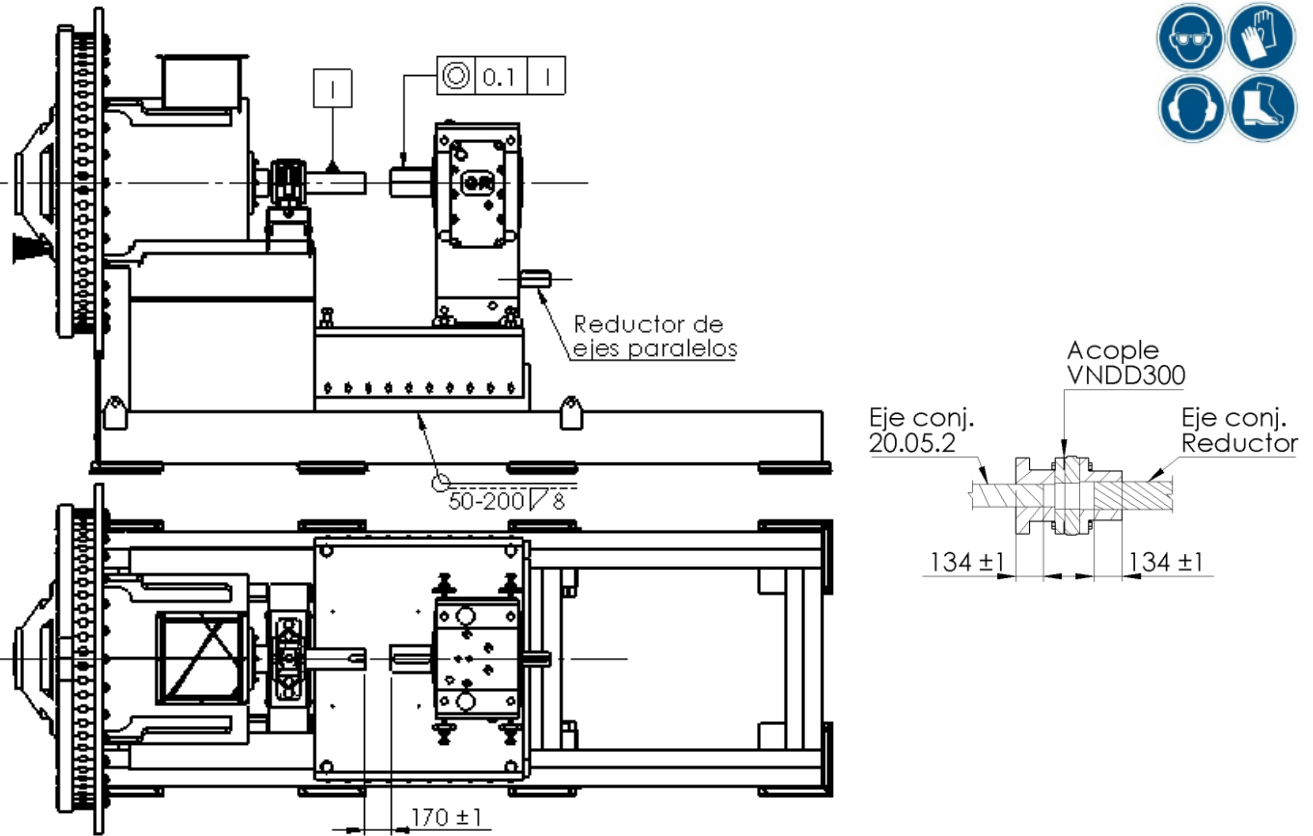
- 1- Se debe asegurar que el conjunto 20.05.4.3 quede centrado en ancho (vista desde arriba)
Colocar la conjunto 20.05.4.4 sobre el conj. 20.05.4.3 y proceder a abulonar.
Medir desde la punta del eje hasta la línea de centro entre los agujeros que fijan al reductor, distancia 372 ± 1 [mm].
- 2- Realizar un cordón de soldadura en cada esquina



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 603	POSICIONAMIENTO DEL REDUCTOR SOBRE LA BASE REDUCTOR	20.05-C	+ Reductor de trenes paralelos Acople VNDD 300

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 602 POSICIONAMIENTO DEL CHASIS REDUCTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL

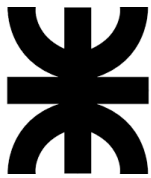
Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del reductor	Puente grúa Llaves	Distancia entre ejes 170±1 [mm]	Comparador Cinta métrica	1/1
2	Fijación del reductor	Llaves	Abulonar el reductor a la base reductor	Visual	1/1
3	Armado del acople	Llaves	Armado del acople VNDD 300	Visual	1/1
4	Soldado del conjunto 20.05.4.3	Soldadora MIG	Altura del cateto 8±1 [mm] Longitud de soldadura 50±2 [mm] Long. Intervalo de soldadura 200±3 [mm]	Cinta métrica Catetómetro	1/1

Operación siguiente: HP 604 POSICIONAMIENTO DEL CHASIS MOTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL

1- Colocar el reductor sobre la base reductor, lograr que el eje del conjunto 20.05.2 y el eje del reductor queden colineales.

3- Introducir 134±1 [mm] del eje en el cubo del acople.

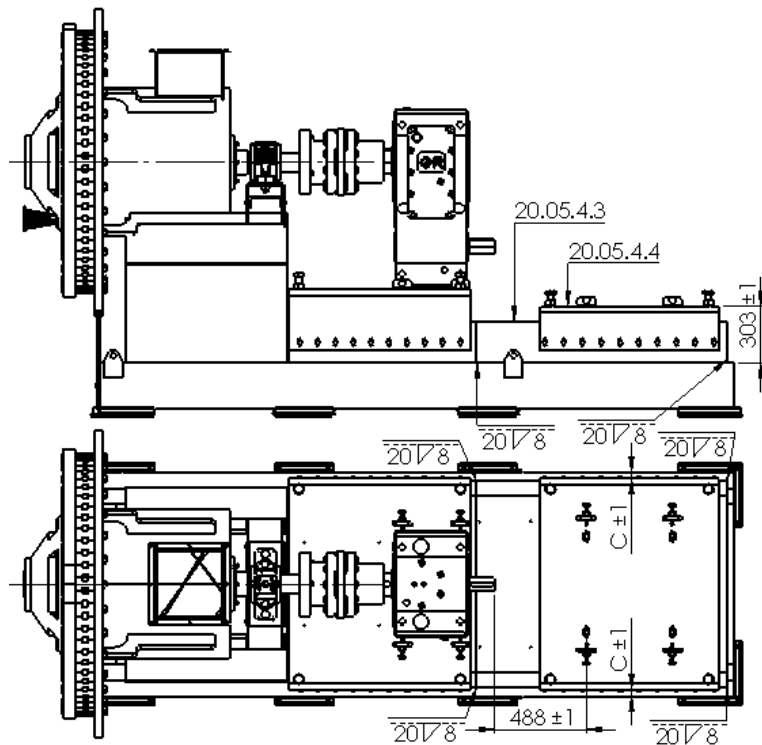
4- Soldar el conjunto 20.05.4.3 al conjunto 20.05.3.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 604	POSICIONAMIENTO DEL CHASIS MOTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL	20.05-D	+ 20.05.4.1.1 20.05.4.1.2

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

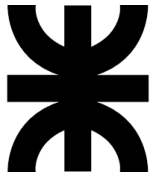


Operación Anterior: HP 603 POSICIONAMIENTO DEL REDUCTOR SOBRE LA BASE REDUCTOR

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del conjunto 20.05.4.1.1 y 20.05.4.1.2	Puente grúa Llaves	$C \pm 1$ [mm]	Cinta métrica	1/1
2	Soldado Preliminar del conjunto 20.05.4.1.2 y 20.05.3	Soldadora MIG	Altura del cateto 8 ± 1 [mm] Longitud de soldadura 20 ± 1 [mm]	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 605 POSICIONAMIENTO DEL MOTOR SOBRE LA BASE MOTOR

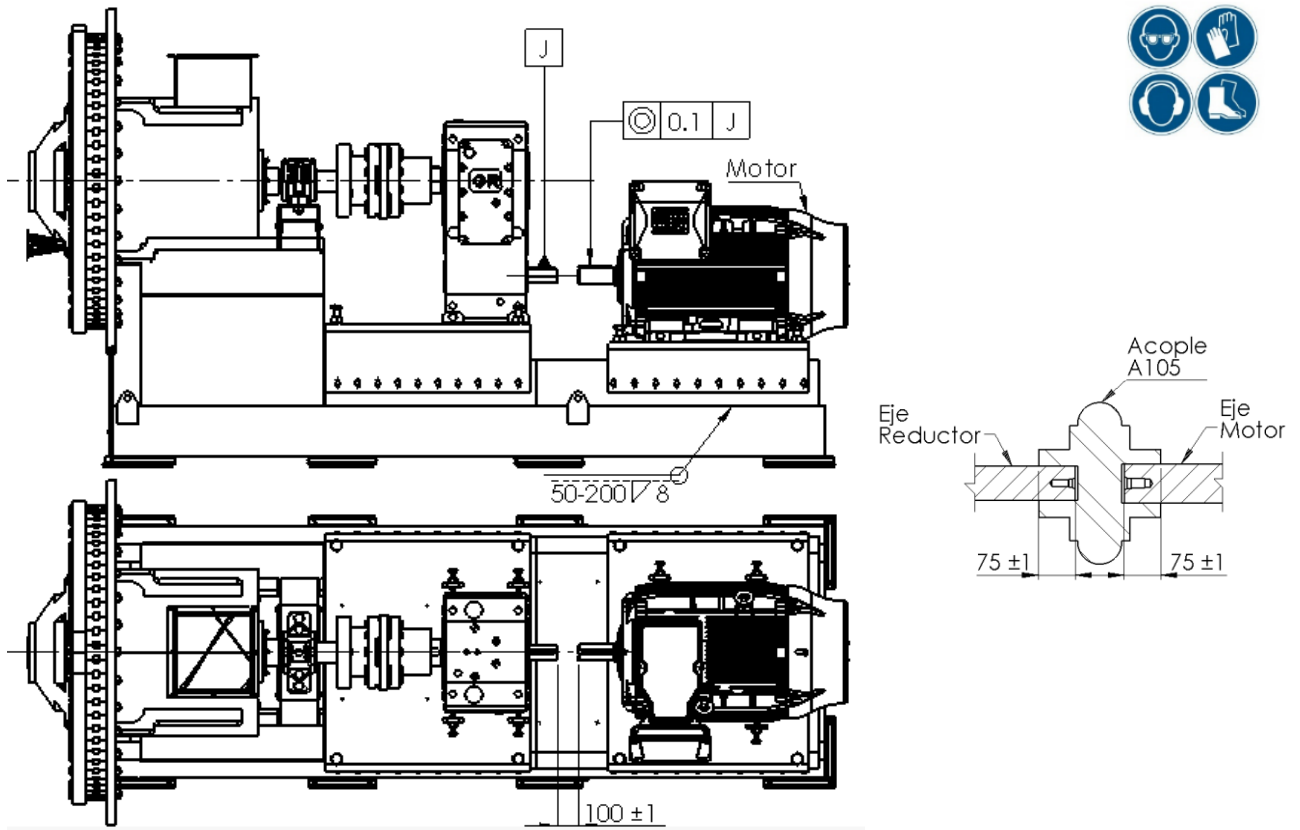
- 1- Se debe asegurar que el conjunto 20.05.4.1.2 quede centrado en ancho (vista desde arriba)
Colocar la conjunto 20.05.4.1.1 sobre el conj. 20.05.4.1.2 y proceder a abulonar.
Medir desde la punta del eje hasta la línea de centro entre los agujeros que fijan al reductor, distancia 488 ± 1 [mm].
- 2- Realizar un cordón de soldadura en cada esquina



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 605	POSICIONAMIENTO DEL MOTOR SOBRE LA BASE MOTOR	20.05-E	+ Motor Acople A105

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

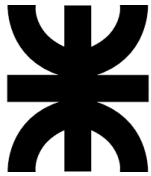


Operación Anterior: HP 604 POSICIONAMIENTO DEL CHASIS MOTOR SOBRE EL CHASIS INTEGRAL

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del motor	Puente grúa Llaves	Distancia entre ejes 100±1 [mm]	Comparador Cinta métrica	1/1
2	Fijación del motor	Llaves	Abulonar el motor al conjunto 20.05.4.1.1	Visual	1/1
3	Armado del acople	Llaves	Armado del acople A105	Visual	1/1
4	Soldado del conjunto 20.05.4.1.2	Soldadora MIG	Altura del cateto 8±1 [mm] Longitud de soldadura 50±2 [mm] Long. Intervalo de soldadura 200±3 [mm]	Cinta métrica Catetómetro	1/1

Operación siguiente: HP 606 COLOCACION DE LOS RESGUARDOS

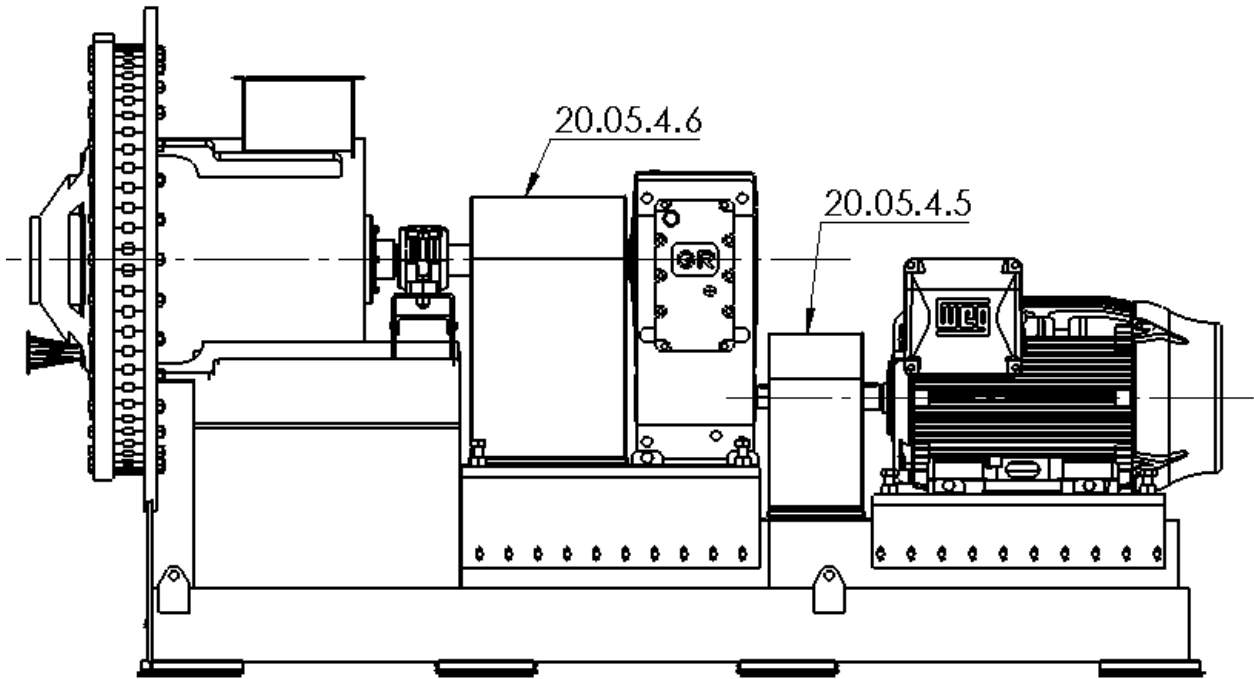
- 1- Colocar el motor sobre el conjunto 20.05.4.1.1, lograr que el eje del reductor y el eje del motor queden colineales.
- 3- Introducir 75±1 [mm] del eje en el cubo del acople.
- 4- Soldar el conjunto 20.05.4.1.2 al conjunto 20.05.3.



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 606	COLOCACION DE LOS RESGUARDOS	20.05-F	20.05.4.5 ⁺ 20.05.4.6

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)

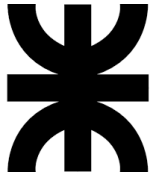


Operación Anterior: HP 605 POSICIONAMIENTO DEL MOTOR SOBRE LA BASE MOTOR

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Fijación de la pieza 20.05.4.5	LLAVE CON TORQUIMETRO	M10X30 (x4) Toque de apriete: 45Nm	Visual	1/1
2	Fijación de la pieza 20.05.4.6	LLAVE CON TORQUIMETRO	M10X30 (x4) Toque de apriete: 45Nm	Visual	1/1

Operación siguiente: HP 607 POSICIONAMIENTO DE LA PUERTA

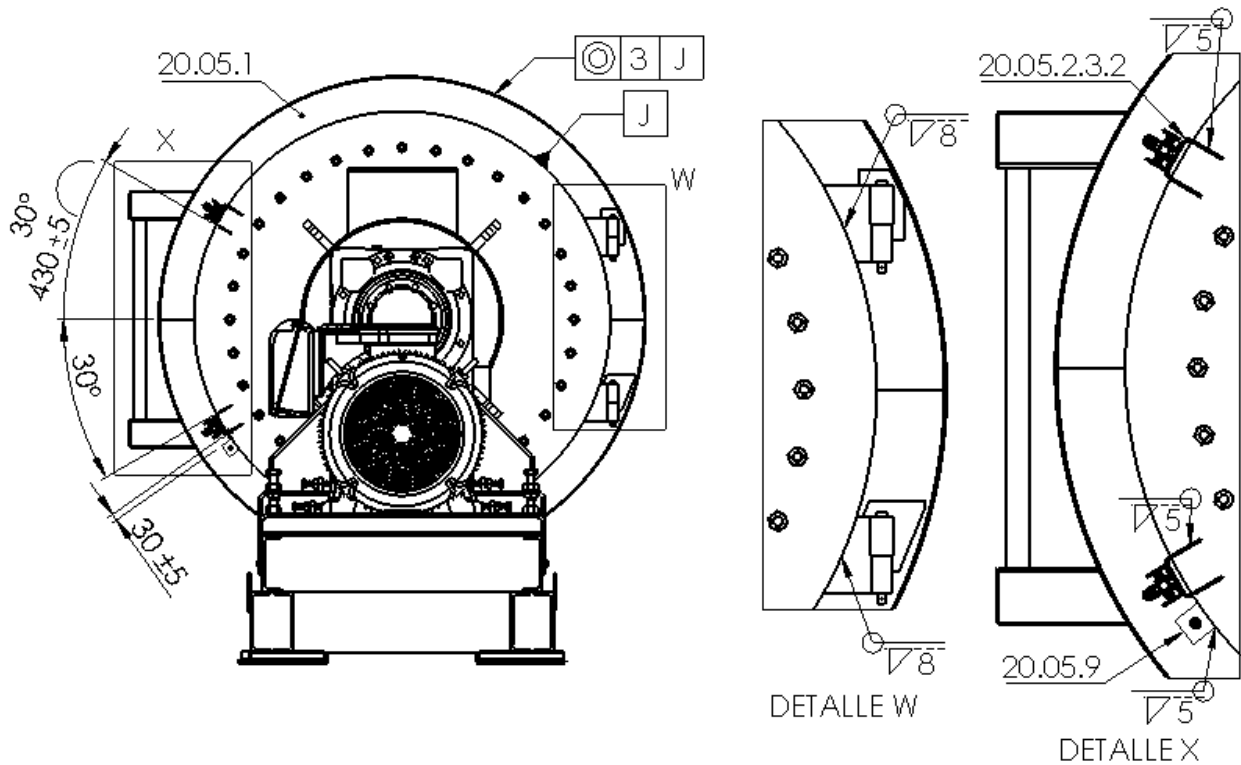
- 1- Controlar que el acople no sufra rozamiento contra el resguardo
- 2- Controlar que el acople no sufra rozamiento contra el resguardo



HOJA DE PROCESO Y CONTROL

OPERACIÓN	DESCRIPCION	Cód de Conj	Cód de piezas
HP 607	POSICIONAMIENTO DE LA PUERTA	20.05-G	20.05.1 20.05.2.3.2 20.05.9

MAQUINA O EQUIPO: NAVE 1 - ESTACION DE MONTAJE (7)



Operación Anterior: HP 606 COLOCACION DE LOS RESGUARDOS

Sec.	Denominación	Herramienta	Especificación	Inst. de control	Frec.
1	Posicionamiento del conjunto 20.05.1	Puente grúa	Concentricidad "J" tolerancia ± 3 [mm]	Cinta métrica	1/1
2	Soldado del conjunto 20.05.1	Soldadura MIG	Soldadura continua, altura del cateto 8 [mm]	Catetómetro	1/1
3	Posicionamiento del conjunto 20.05.2.3.2	Puente grúa	Longitud de arco 430 ± 5 [mm]	Cinta métrica	1/1
4	Soldado del conjunto 20.05.2.3.2	Soldadura MIG	Soldadura continua, altura del cateto 5 [mm]	Catetómetro	1/1
5	Soldado de la pieza 20.05.9	Soldadura MIG	30 ± 5 [mm] Soldadura continua, altura del cateto 5 [mm]	Cinta métrica Catetómetro	1/1

Operación siguiente: -

- 2- Controlar que la puerta abra y cierre correctamente
- 4- Controlar que las trabas de seguridad, abran y cierren correctamente

4.5.LISTADO DE MATERIALES

A continuación se observa el listado de materiales necesarios para la fabricación de la cubeteadora.

Nota: para la adquisición de aquellas piezas o conjuntos que los autores diseñaron y decidieron terciarizar, se incluye una línea en el listado de materiales para indicar su compra, acompañado de la nota “Conjunto terciarizado” o “Pieza terciarizada”. Al enviar la solicitud al proveedor, la información existente en el listado se debe complementar con el plano correspondiente (ver columna “Código”) para terminar de definir las especificaciones necesarias.

Tabla 8: Listado de materiales

Código	Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Observaciones
20.05.1	Puerta	1	Unidad	Conjunto terciarizado. Ver planos
20.05.2	Conjunto Principal	1	Unidad	
20.05.2.1	Tapa y matriz	1	Unidad	
20.05.2.1-01	Segmento de matriz	64	Unidad	Pieza terciarizada. Ver plano
20.05.2.1-02	Tapa de matriz + molde telgopor	1	Unidad	Pieza terciarizada. Ver plano
20.05.2.1-03	HOJA CHAPA ESP 4.8 SAE 1010 LC 1500 x 3000	0,02	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
20.05.2.1-04	HOJA CHAPA ESP 6.4 SAE 1010 LC 1500 x 3000	0,04	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
Rod. 23122 CC/W33	ROD.APLIC.GENERAL SKF 23122 CC/W33	1	Unidad	Rodamiento tapa delantera
H 3122	MANGUITO H 3122 SKF	1	Unidad	Rodamiento tapa delantera
KM 22	TUERCA KM 22	1	Unidad	Rodamiento tapa delantera
MB 22	ARANDELA MB 22	1	Unidad	Rodamiento tapa delantera
Bulonería	Bulon cab. exag. M16x2x80 - Galvanizado	128	Unidad	Grado 8.8 o superior. Longitud de rosca 38mm
Bulonería	Bulon cab. exag. M12x1,75x20 - Galvanizado	8	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Bulon cab exag M10x1,5x40 - Galvanizado	4	Unidad	Grado 8.8 o superior
20.05.2.1.1	Conjunto 20.05.2.1.1	1	Unidad	
20.05.2.1.1-07	HOJA CHAPA ESP 2 SAE 1010 LC 1020 x 2040	0,04	Unidad	Libre de pliegues, grietas, golpes, mala terminación superficial o rebabas
20.05.2.1.1-04	HOJA CHAPA ESP 6.4 SAE 1010 LC 1500 x 3000	0,01	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
20.05.2.1.1-06	HOJA CHAPA ESP 4.8 SAE 1010 LC 1500 x 3000	0,01	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
20.05.2.2	Rotor compresor	1	Unidad	
20.05.2.2.2	Alimentador	1	Unidad	Conjunto terciarizado. Ver plano
20.05.2.2.1	Eje principal + masa trasera + eje rueda compresora	1	Unidad	

20.05.2.2.1-01	REDONDO SAE 4140 BONIFICADO LAMINADO Ø 127 MM. 30 HRC	1,255	Metro	Exento de óxido profundo, abolladuras y fisuras. Despuntado
20.05.2.2.1-09	MASA TRASERA DE FUNDICIÓN ASTM A216 WCB, EN MOLDE DE TELGOPOR	1	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes o mala terminación superficial
20.05.2.2.1-05	REDONDO SAE 4140 BONIFICADO LAMINADO Ø 88,9 MM. 33 HRC	0,3	Metro	Exento de óxido profundo, abolladuras y fisuras. Despuntado
20.05.2.2.1-02 20.05.2.2.1-07	CORTE CHAPA ESP 25,4 SAE 1010 LC 150x150mm	2	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
Tapon roscado	Tapon roscado cabeza exag. Acero inoxidable M12x1,75x20	1	Unidad	
Bulonería	Allen cab fresada M10x1,5x70 - Galvanizado	10	Unidad	Grado 8.8 o superior
20.05.2.2-01	MEDIA LUNA DE FUNDICION NODULAR, EN MOLDE DE TELGOPOR	1	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes o mala terminación superficial
Bulonería	Bulon cab. exag. M16x2x150 - Galvanizado	2	Unidad	Grado 8.8 o superior
20.05.2.2.4	Rueda compresora	1	Unidad	
20.05.2.2.4-01	REDONDO SAE 1045 LAMINADO Ø 508 MM LONG. 150MM	1	Unidad	Exento de óxido profundo, abolladuras y fisuras. Despuntado
20.05.2.2.4-02	CORTE CHAPA ESP 12.7 SAE 1010 LC 200x200mm	1	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
20.05.2.2.4-03	CORTE CHAPA ESP 12.7 SAE 1010 LC 120x120mm	1	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
20.05.2.2.4-04	CORTE REDONDO SAE 4140 BONIFICADO LAMINADO Ø 127 MM. 30 HRC LARGO: 30mm	2	Unidad	Exento de óxido profundo, abolladuras y fisuras. Despuntado
Rod. NJ 315	Rodamiento NJ 315 ECP	2	Unidad	Rodamiento rueda compresora
Segger Øint. 165	Aro segger Øint. 165	2	Unidad	Rueda compresora
Reten 10286	Reten SAV 10286 115x160x12 LX	2	Unidad	Rueda compresora
20.05.2.2.3	Masa delantera + eje delantero	1	Unidad	
20.05.2.2.3-01	MASA DELANTERA DE FUNDICIÓN ASTM A216 WCB, EN MOLDE DE TELGOPOR	1	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes o mala terminación superficial
20.05.2.2.3-02	REDONDO SAE 4140 BONIFICADO LAMINADO Ø 127 MM. 30 HRC	0,25	Metro	Exento de óxido profundo, abolladuras y fisuras. Despuntado
Visor roscado	Visor de nivel roscado cab. exag. Acero inoxidable M36x4x12	1	Unidad	
Tapon roscado	Tapon roscado cabeza exag. Acero inoxidable M12x1,75x20	1	Unidad	
Bulonería	Bulon cab exag M20x2,5x230 - Galvanizado	4	Unidad	Grado 8.8 o superior
Arandela MB 15	Arandela MB 15	1	Unidad	

Tuerca KM 15	Tuerca KM 15	1	Unidad	
20.05.2.2-02	HOJA CHAPA ESP 25,4 SAE 1010 LC 1500 x 3000	0,01	Unidad	Libre de grietas, golpes importantes, rebabas o mala terminación superficial.
Espina Ø12x225	Espina cilindrica DIN7979 Ø12x225 M6x20	2	Unidad	
20.05.2.3	Estator	1	Unidad	Conjunto terciarizado. Giuliani provee componentes industriales
SNL-520	SOPORTE BIPARTIDO SNL 520-617	1	Unidad	Rodamiento trasero
TSN-520 L	OBTURACION TSN-520 L	2	Unidad	Rodamiento trasero
Rod. 23122 CC/W33	ROD.APLIC.GENERAL SKF 23122 CC/W33	1	Unidad	Rodamiento trasero
H 3122	MANGUITO H 3122 SKF	1	Unidad	Rodamiento trasero
KM 22	TUERCA KM 22	1	Unidad	Rodamiento trasero
MB 22	ARANDELA MB 22	1	Unidad	Rodamiento trasero
FRB 7-180	ANILLO DE FIJACIÓN FRB 7-180	2	Unidad	Rodamiento trasero
Bulonería	Allen cab fresada M10x1,5x55	4	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Tuerca M10x1,5 - Galvanizada	8	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Bulon cab exag M10x1,5x40 - Galvanizado	4	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Bulon cab. exag. M12x1,75x20 - Galvanizado	4	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Bulon cab exag M20x2,5x230 - Galvanizado	32	Unidad	Grado 8.8 o superior
Bulonería	Tuerca M20x2,5 - Galvanizada	32	Unidad	Grado 8.8 o superior
20.05.3	Chasis integral	1	Unidad	Conjunto terciarizado (materiales y mano de obra)
20.05.4	Base mando	1	Unidad	Conjunto terciarizado. Giuliani provee componentes industriales
	Base mando completa excepto componentes industriales	1	Unidad	Chasis, bases, cubremanchones ensamblados
Motor eléctrico 200 HP	Motor eléctrico WEG 200HP W22-4P-315 S/M-B3-IE3-380/660V-IP 55	1	Unidad	1450 RPM a 50 Hz
Acople elástico	Acople elástico A-105 Gummi - Masas normales	1	Unidad	
Reductor	Reductor Rossi-Habasit R 2I 250 UP2D - i:8.26 - B3	1	Unidad	Factor de servicio = 2,3
Acople VNDD	Acople VNDD-300 Gummi con perno fusible	1	Unidad	Perno fusible para 180 HP a 170 rpm
	Pintura			Servicio terciarizado. Giuliani provee componentes industriales
	FOSFATIZANTE HANDFOS X 20 LTS.	2	Unidad	
	FONDO IMPRESION-COMBINACION x 20LTS.	2	Unidad	Antióxido

	POLIURETANO RAL 9003 SINTEPLAST X 20 LITROS C/CATALIZADOR	3	Unidad	Color blanco
	POLIURETANO RAL 2008 SINTEPLAST X 20 LITROS C/CATALIZADOR	1	Unidad	Color naranja
	THINNER X 200 LTS "SELLO DE ORO Sinteplast"	0,15	Unidad	
	Pinceles, rodillos, cintas, aerosoles, ceras, insumos varios	1	Unidad	
	Tablero eléctrico:	1	Unidad	Conjunto terciarizado. Giuliani provee componentes industriales
ATS22C32Q	ARRANQUE 3FASE 320A 230-440V 90-160KW	1	Unidad	Marca Schneider
METSECT5MB030	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD DIN 300/5 CABL 26 BARR 12X	1	Unidad	Marca Schneider.
911.0005.5/500	AMPERÍMETRO ANALÓGICO C.A. ESCALA 0 A 300 A DE 96 X 96 CL 1.5	1	Unidad	Marca Nollman.
GV6P320F	GUARDAMOTOR GV6P320F	1	Unidad	Marca Schneider.
LC1F330	CONTACTOR LC1F330 3P 330A	1	Unidad	Marca Schneider.
421235	FUSIBLE AJT 350 A	6	Unidad	Ferraz Shawmut
CA2SK11B7	Minicontactor auxiliar - 24V AC - NANC	3	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7EV03BP	Piloto Luminoso Verde Led 24VCA/CC - Línea XB7	3	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7EV04BP	Piloto Luminoso Rojo Led 24Vca/Cc	1	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7EV05BP	Piloto Luminoso Amar Led 24Vca/Cc	1	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7EV06BP	Piloto Luminoso Azul Led 24Vca/Cc	1	UNIDAD	Marca Schneider.
TR3060TB	TRANSFORMADOR 380/220 V AC Con tapa y bornera	1	UNIDAD	Cosmos.
ABL6TS10B	TRANSFORMADOR AISL 230-400/24VCA 100VA	1	UNIDAD	Marca Schneider.
GB2CB05	Disyuntor Magneto-Term 2P Prot 1 x 0.5A - 50KA	1	UNIDAD	Marca Schneider.
FC-01	FUSIBLE GG SERIE FC 10X38MM. 1A	2	UNIDAD	TBC
FC-04	FUSIBLE GG SERIE FC 10X38MM. 4A	1	UNIDAD	TBC
XB7NA11	Pulsador Rasante Blanco 1Na	2	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7NA42	Pulsador Rasante 1Nc Rojo	2	UNIDAD	Marca Schneider.
XB7NS8442	Parada De Emergencia - Línea XB7	1	UNIDAD	Marca Schneider.
XS4P18AB110	Detector Inductivo Analogico	1	UNIDAD	Marca Schneider.
	Gabinete estanco S9000 2000x800x600	1	Unidad	Marca Gen-Rod

CAPÍTULO 5
**MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y
MANTEMIENTO**

5.1.INTRODUCCION

El propósito de este manual es asistir a todo aquel que intervenga en los distintos procesos de montaje e instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de equipo. En él se describen las funciones, instrucciones de operación y componentes principales de la Cubeteadora.

La información provista en este documento es esencial para el correcto y eficiente funcionamiento de esta máquina. Es muy importante que todas las personas que entren en contacto con el equipo hayan leído este manual antes de comenzar a interactuar con el mismo.

Siga las instrucciones a continuación para asegurar una larga vida de su equipo y evitar problemas y dificultades de operación.

5.1.1. Especificaciones técnicas

5.1.1.1. Cubeteadora

Dimensiones:

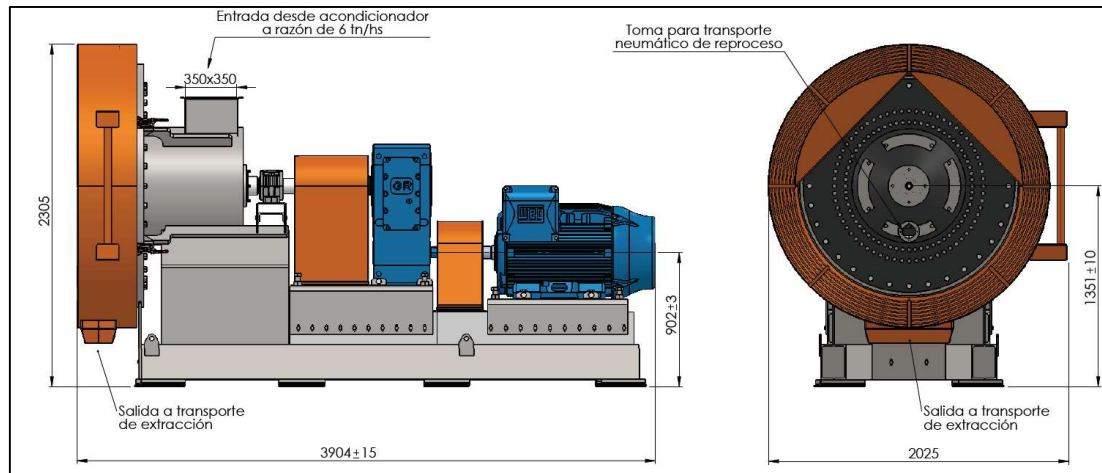


Figura 89: Dimensiones generales

Características generales

Segmentos de matriz:

- Largo: 312mm
- Ancho: 100mm

Rueda:

- Diámetro: 500mm.
- Ancho exterior: 35mm

Motor eléctrico:

- WEG 200HP W22-4P-315 S/M-B3-IE3-380/660V-IP 55

Reductor:

- Reductor Rossi-Habasit R 2I 250 UP2D

Acoples:

- Acople elástico A-105 Gummi - Masas normales
- Acople VNDD-300 Gummi con perno fusible

Peso Total: 6.800 kg.

5.1.1.2. Tablero Eléctrico

Dimensiones:

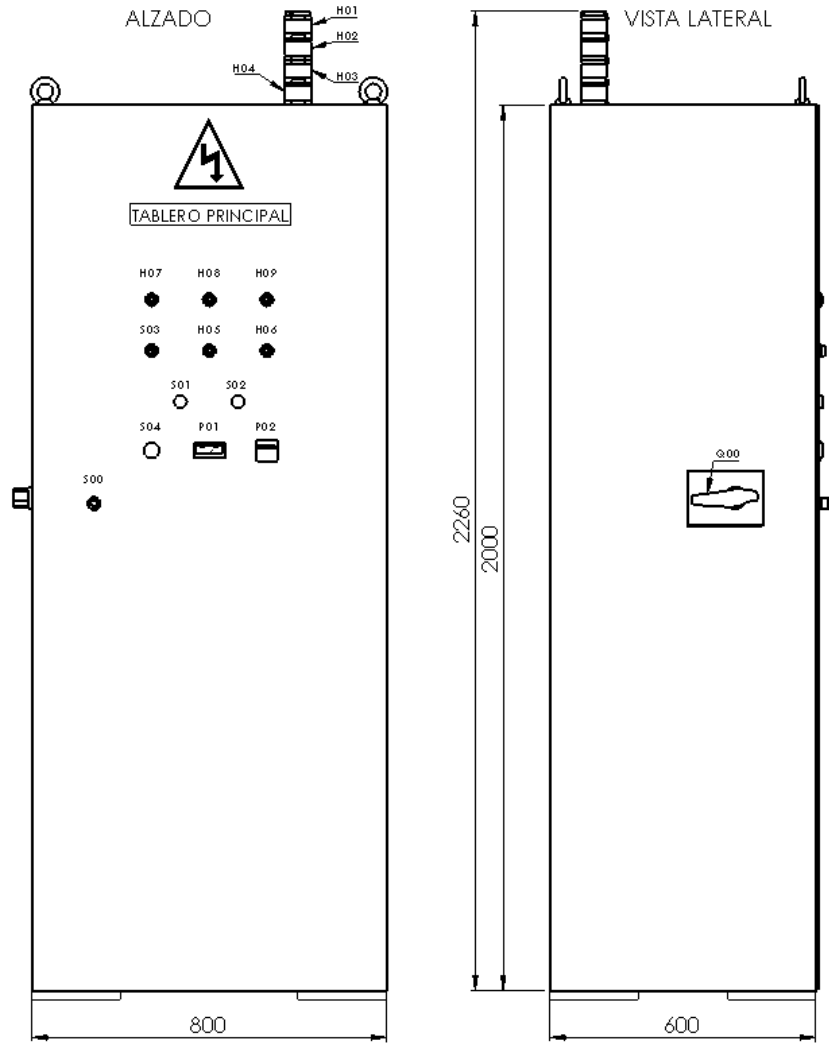


Figura 90: Cotas principales

Peso Total: 295 Kg.

5.1.2. Objetivo de la máquina

La Cubeteadora GH 200 cumple con la función de compactar alfalfa produciendo cubos de sección cuadrada. Estos son utilizados principalmente como alimento de alta calidad nutricional en rumiantes.

Para la operación de esta máquina, así como para toda tarea de mantenimiento, deben seguirse las instrucciones indicadas en el presente manual. Debe prestarse especial atención a las recomendaciones y advertencias de seguridad, además de cumplir con todas las normativas de higiene y seguridad en el trabajo que estén vigentes y sean aplicables localmente.

5.2.SEGURIDAD

El equipo está concebido para funcionar de forma eficiente y segura. De todos modos, es indispensable que todos los operadores y supervisores de la tarea de cubeteado lean y entiendan los contenidos del presente manual de instrucciones. De esta manera se evitará toda posible situación de riesgo para el operador y para terceros.

La Cubeteadora sólo podrá ser operada por personal instruido y autorizado.

5.2.1. Símbolo "ATENCIÓN" y palabras signo



A lo largo del presente manual se utiliza el símbolo "Atención", para indicar situaciones de riesgo para el operador, la máquina, o terceros.

El símbolo atención estará acompañado por palabras signo, según la gravedad relativa de la situación de riesgo:

	PELIGRO	Indica una situación de inminente riesgo cuyas consecuencias, si no son evitadas, podrían ocasionar la muerte o lesiones graves.
	ADVERTENCIA	Aviso de una situación que de no tenerse en cuenta puede causar graves daños sobre los equipos y las personas. Podrían eventualmente derivar hasta en la muerte.
	PRECAUCION	Cuidados que deben tenerse para evitar eventuales daños en el equipo o accidentes personales.
	IMPORTANTE	Describe una situación particular, donde se pueden ocasionar daños a la máquina o alterar su buen funcionamiento.

5.2.2. Protección personal

Se recomienda el uso de los siguientes elementos de protección personal para la prevención de posibles lesiones:

<i>Elementos de protección personal</i>				
				
Protección auditiva	Protección física, casco	Protección visual	Protección física, calzado reforzado	Protección física, guantes de seguridad

Figura 91: Elementos de protección personal


5.2.3. Medidas de protección para la prevención de accidentes

Idear e implementar un plan de seguridad integral entre los operarios.

Las cubiertas de protección deben estar montadas y cerradas siempre.

Los dispositivos de seguridad como sensores, interruptores magnéticos, pulsadores, etc. se deben mantener siempre en perfecto estado de funcionamiento.

Al realizarse trabajos de limpieza, revisión, ajuste, control y mantenimiento, el equipo debe estar apagado a través del interruptor general.

	PELIGRO	En el caso de tener que subir a la cubeteadora o introducir alguna parte del cuerpo en la misma para su seguridad el equipo debe estar apagado a través del interruptor general.
---	---------	--


5.2.4. Medidas de protección contra riesgo eléctrico

No instalar u operar durante condiciones climáticas adversas.


Durante una maniobra, evitar utilizar elementos metálicos, que puedan ocasionar un cortocircuito.

Usar herramientas aisladas.


Verificar con instrumento que durante las conexiones de red la tensión esté cortada.

	PELIGRO	<p>El suministro eléctrico de CA para alimentar el equipo posee una tensión elevada, el contactos directo o indirecto con los conductores puede provocar la muerte o serios daños físicos.</p> <p>Antes de conectar el equipo, verificar que el interruptor del suministro eléctrico este cortado aguas arriba de la instalación.</p>
---	---------	---

5.2.4.1. Puesta a tierra

	ADVERTENCIA	Antes de instalar el equipo coloque la conexión de puesta a tierra. En caso de removerlo, se debe quitar la tierra como último paso. Antes de energizar verificar que el conductor de tierra este bien conectado.
---	-------------	--

El tablero dispone de una conexión exclusiva para la puesta a tierra.

	ADVERTENCIA	La resistencia de puesta a tierra de protección debe ser menor o igual a 40 [Ω].
---	-------------	---

5.3.RECEPCION DE LA MÁQUINA

5.3.1. Identificación de la Cubeteadora

La máquina consta de una chapa identificatoria con datos característicos. En caso de requerir piezas de repuesto o cuando solicita información o asistencia técnica, siempre proporcione la siguiente información para identificar el producto:

MODELO	<input type="text"/>
NUMERO	<input type="text"/>

Figura 92: Chapa identificadora

No quitar ni tapar la chapa indentificatoria.

5.3.2. Información de contacto

En caso de requerir mayor información sobre el contenido del presente manual, diríjase a:

GIULIANI HNOS. S.A.

RUTA 34 - Km 223 - 2300 RAFAELA (Santa Fe) - ARGENTINA

CC 162 (casilla de correo)

Tel.: +54 (0)3492 440611 - Fax: 54 (0) 03492 440601

E-mail: info@giuliani-sa.com / www.giuliani-sa.com

5.3.3. Uso conforme a lo previsto

El equipo de cubeteado es el corazón de la planta. En esta máquina se logra la compactación de la materia prima obteniéndose el producto con su forma definitiva.

El proceso de cubeteado consiste en compactación de alfalfa previamente desmenuzada y con adecuación de su humedad.

Para un correcto uso deben respetarse los siguientes parámetros:

- Humedad de la materia prima 9 a 11%
- Largo de fibra 20 a 25mm

El tamaño del cubo logrado es de Sección 33mmx33mm y su largo aproximado es de 80mm.

La empresa no se responsabiliza por daños que pudieran producirse por un uso incorrecto de la cubeteadora.

5.3.4. Descripción del equipo

Sistema compresor

El sistema compresor consiste esencialmente en una rueda compresora que rota excéntricamente en torno a un eje horizontal, dentro de una matriz de forma anular formada por 64 piezas de gran dureza.

La rueda compacta el material que se encuentra entre ella y la matriz, extruyéndolo hacia el exterior de las perforaciones de sección cuadrada de la misma. Los cubos salen continuamente en forma sólida y se trozan al chocar con la cara inclinada perteneciente a la puerta de la cubeteadora. La **Figura 93**, a continuación, ilustra lo explicado:

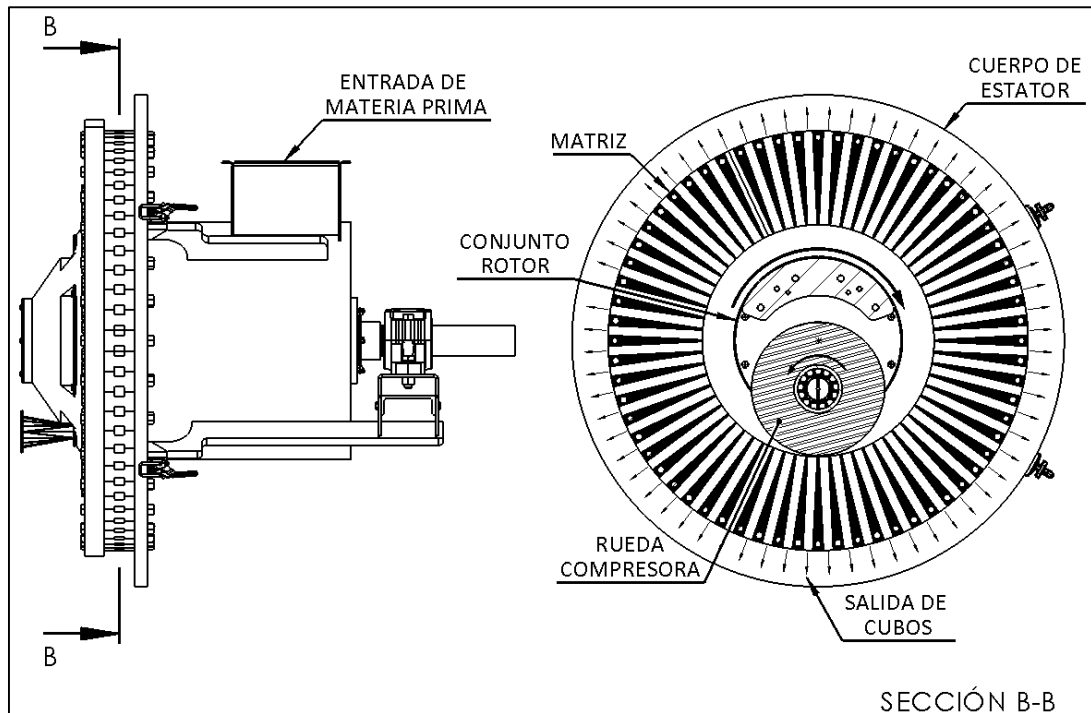


Figura 93: Sistema compresor

Los segmentos de la matriz y la rueda compresora están fabricados de materiales de alta calidad con los tratamientos térmicos que la aplicación y durabilidad ameritan.

En la parte posterior a la rueda se encuentra un tambor con un helicoide en su sección exterior, este es el encargado de optimizar el ingreso de material a la cámara de compresión.

Seguidamente en la **Figura 94** se indican las partes principales que constituyen la Cubeteadora.

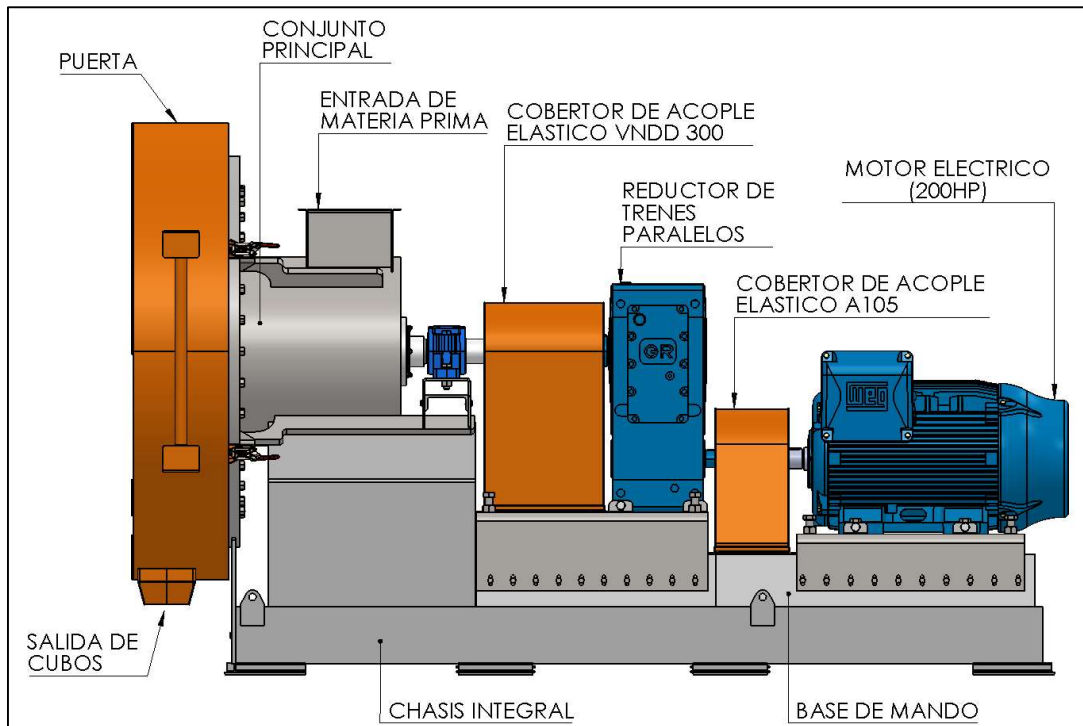


Figura 94: Partes principales de la cubeteadora

5.4.PREPARACION Y AJUSTES PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA

En caso de que la máquina no se instale inmediatamente cuando llega a destino, debe almacenarse en un lugar protegido.

5.4.1. Descarga de la cubeteadora de su medio de transporte

Una vez recibida la cubeteadora, deberá ser trasladada al lugar destinado para su instalación. Actividad que puede realizarse con un guinche.

Hay que tener en cuenta el peso que conlleva el equipo (7 Tn). Además, verifique que la grúa sea la adecuada para ese peso.

Para levantarla se colocarán los grilletes o ganchos de las eslingas en las planchuelas perforadas destinadas a tal efecto. Podrá identificar estos cuatro puntos fácilmente.

Se deben utilizar cuatro eslingas de 3 m. de largo, para garantizar que el gancho quede en línea vertical con el centro de masa del equipo.

Por seguridad, aconsejamos izar la máquina como se indica en la **Figura 95**.

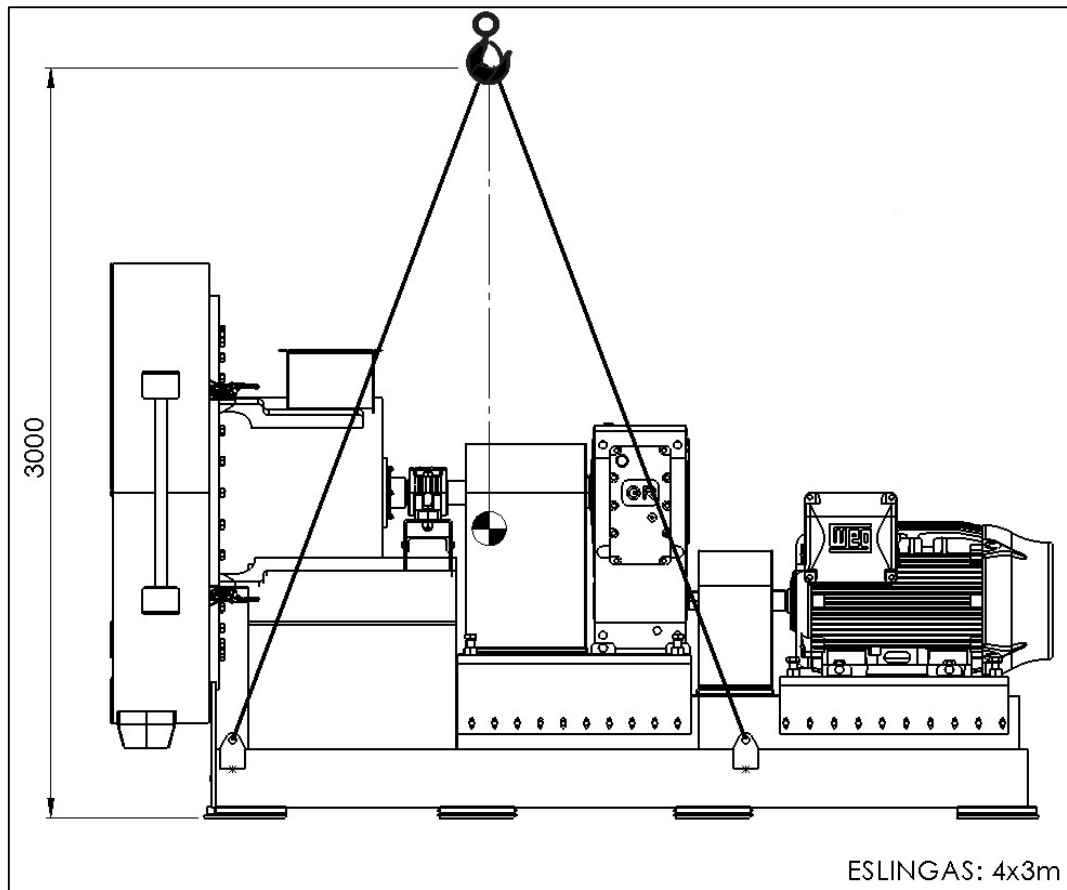


Figura 95: Forma de izaje correcta, vista lateral

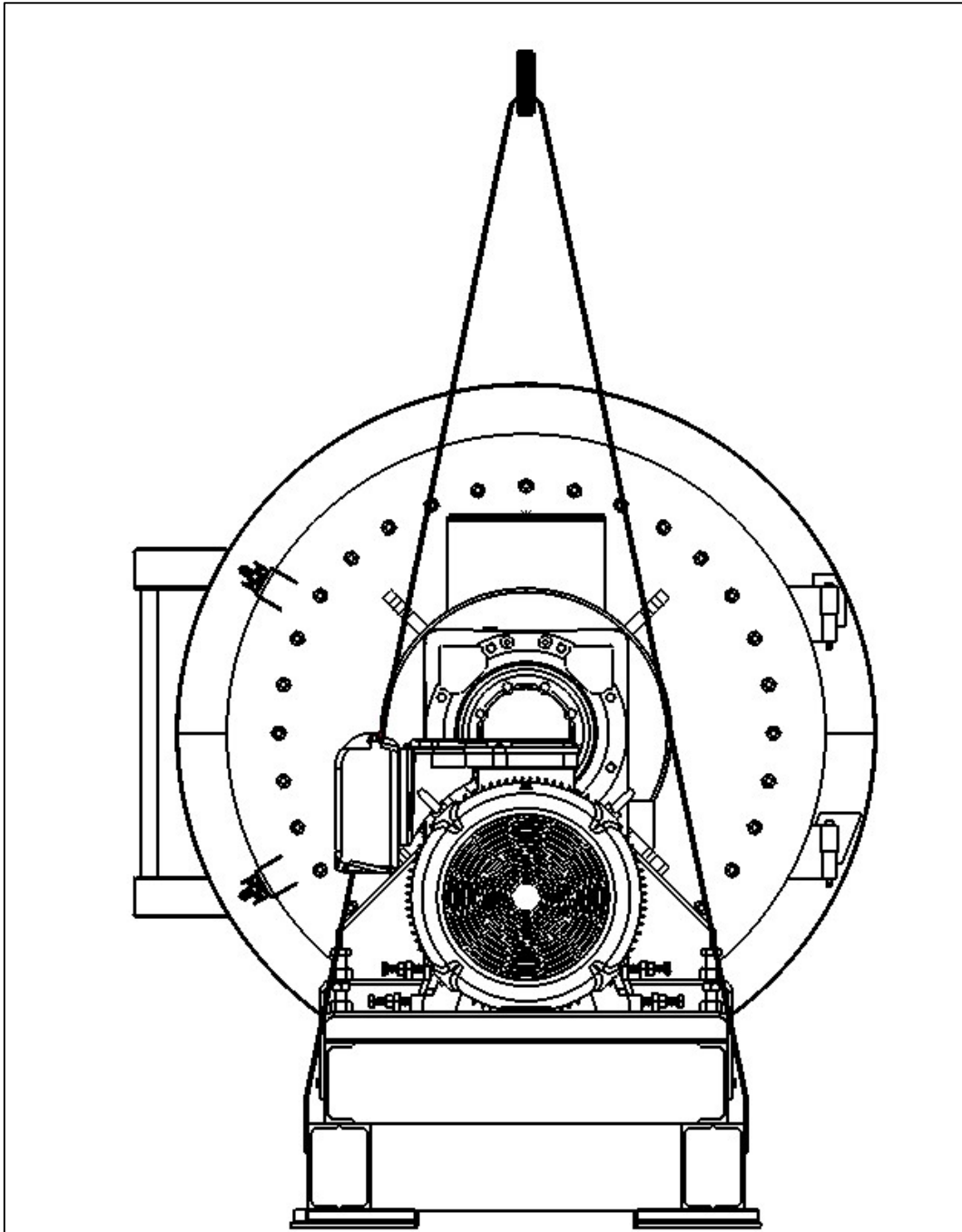



Figura 96: Forma de izaje correcta, vista trasera

5.4.2. Descarga del tablero eléctrico de su medio de transporte

El gabinete está preparado para soportar las cargas mecánicas correspondientes a los equipos que en él se instalen, pero no impactos que surjan de golpes externos o de partes sueltas mientras se produzca su traslado.


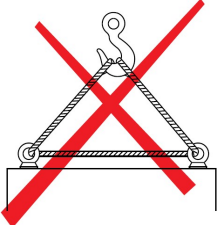
	PRECAUCION	No usar al gabinete como alojamiento para el transporte de elementos que no correspondan a su uso.
---	------------	--

El equipo se entrega sobre un pallet de madera de 1[m]x1[m], correctamente sujetado.

El gabinete se entrega con cuatro cáncamos.

La elección de las eslingas apropiadas en función del peso que se vaya a mover (300kg) y el equipo de elevación disponible es responsabilidad de quien tenga que transportar el conjunto.


Se deben utilizar 4 eslingas de 1 m. de largo.


	PELIGRO	 <p>Está estrictamente prohibido hacer pasar una eslinga sin fin por dos anillos, ya que las fuerzas ejercidas en los anillos y en la eslinga podrían superar sus capacidades.</p>
---	---------	--

5.4.3. Pasos para una correcta descarga:

1. Posicionar el medio de transporte seleccionado y la grúa en el sector determinado para la descarga.
2. Vallar el sector para impedir la circulación de personas y/o vehículos durante la maniobra de descarga.
3. Desatar todos los elementos que sujeten al equipo con el medio de transporte, verificando que no quede nada que lo retenga.
4. Para la mencionada descarga, utilizar cables de acero o eslingas acordes al peso del equipo, y atar dos cabos de guiado para posicionarlos en su lugar definitivo.

Manipular equipamiento pesado y robusto, puede ocasionar riesgos y peligros a las personas que intervienen en esta labor.

	ADVERTENCIA	<i>Es necesario y obligatorio el uso de los elementos de protección personal: casco, botines, anteojos de protección y guantes.</i>
---	-------------	---

	PELIGRO	<i>No caminar nunca por debajo de la carga suspendida</i>
---	---------	---

5.4.4. Montaje de la cubeteadora

La instalación y montaje de los equipos es tan importante como la construcción de los mismos. Se recomienda que esta tarea se realice por personal competente.

Al hacer la planificación del local es preciso tener en cuenta:

- Alrededor de la máquina debe haber espacio suficiente para facilitar los trabajos de montaje y de mantenimiento. Disponer las máquinas conectadas previa y posteriormente dejando también suficiente espacio.
- El acceso rápido y sin obstrucciones a las zonas de limpieza, mantenimiento y regulación debe ser posible en todo momento.

A la hora de fijar la Cubeteadora en el lugar de trabajo, tenga presente las medidas y disposiciones de las bases de apoyo que se observan en la **Figura 97**.

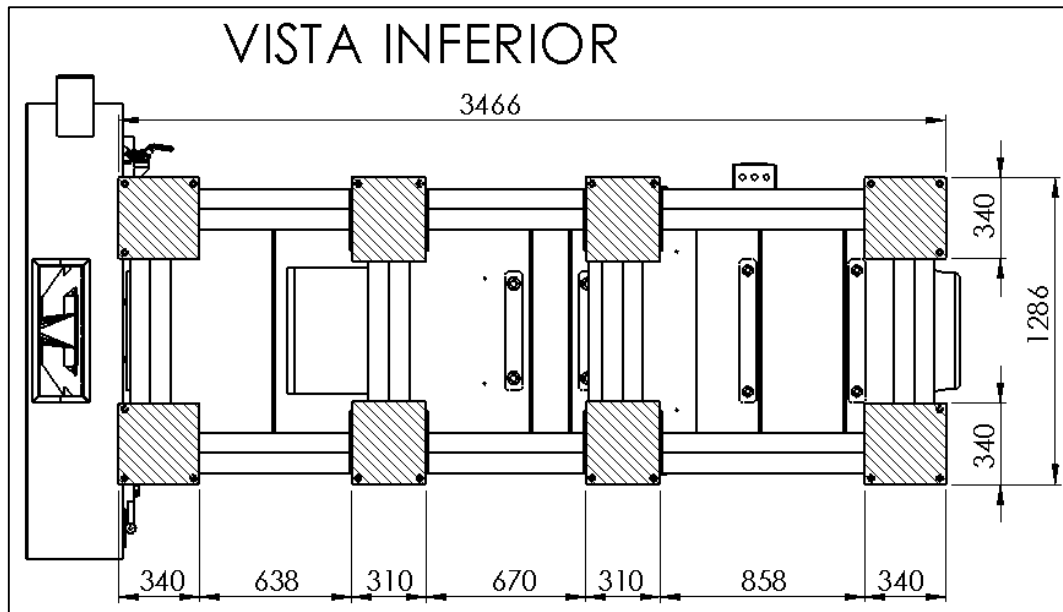


Figura 97: Ubicación de base de apoyos (medidas en mm)

En la siguiente figura se presentan dos alternativas para fijar los apoyos de las bases antivibratorias: con brocas sobre estructura de hormigón o atornilladas sobre una estructura metálica.

Asegurar que el piso sea plano.

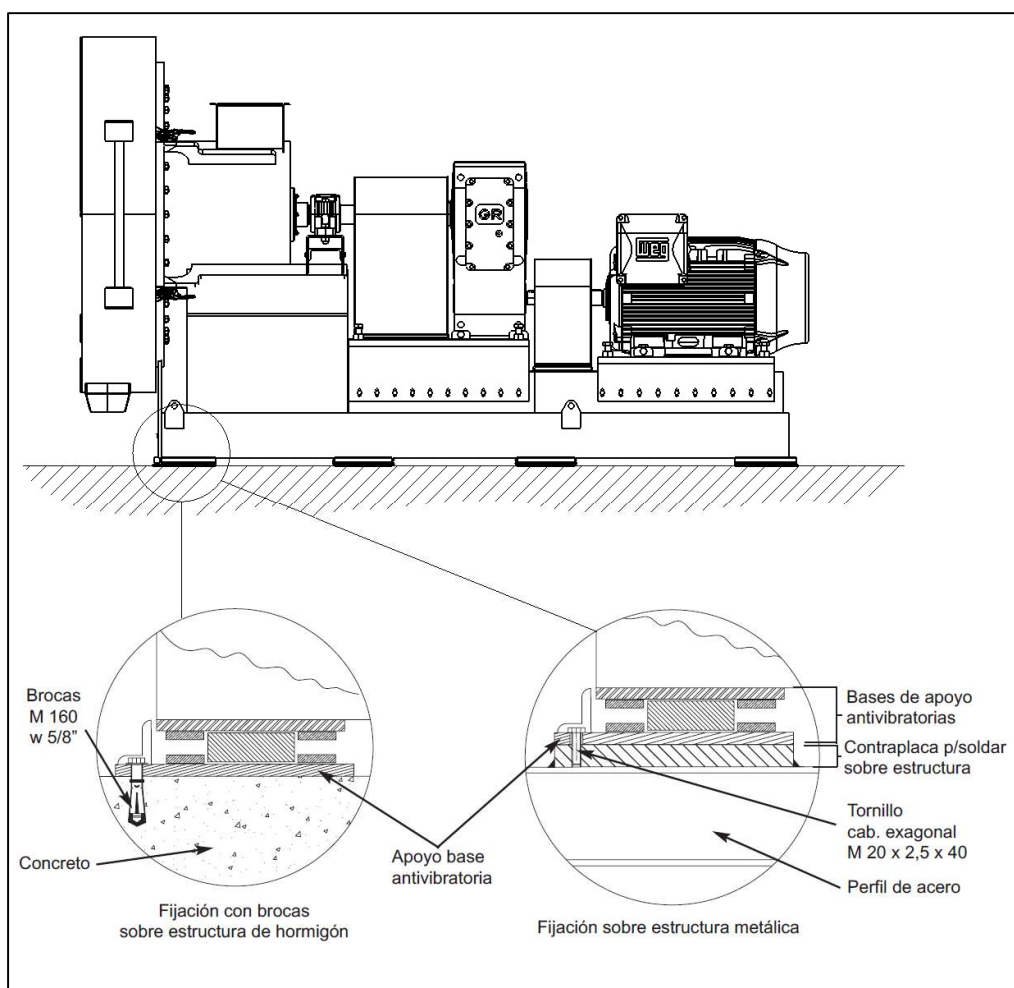



Figura 98: Fijación de los apoyos

5.4.5. Montaje del Tablero Eléctrico

El personal encargado de la instalación del gabinete debe asegurarse que el área donde se instala se encuentre nivelada y sin imperfecciones, así también como mantenerla despejada y limpia, para evitar complicaciones.

El gabinete dispone en su parte frontal los elementos para operar la máquina y en su parte posterior las entradas y salidas de cables para su alimentación y la de la máquina. Por ende, se debe verificar que en la posición de instalación las mismas no se encuentren obstruidas.

	<p>IMPORTANTE</p>	<p><i>Los cables de entrada o salida del tablero, van de manera subterránea. Generar dos canalizaciones según plano 7 de obra civil, una hasta el tablero y otra del tablero a la caja de conexiones de la máquina.</i></p>
---	--------------------------	---

El equipo cuenta con cuatro perforaciones en la parte inferior, que permiten el amurado del mismo a la platea o piso donde vaya a ser instalado.

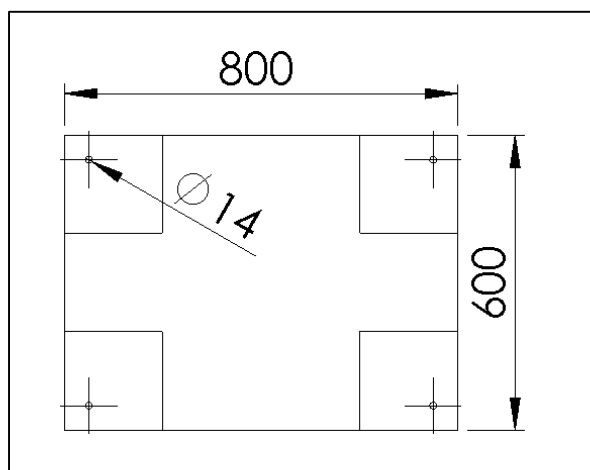


Figura 99: Vista inferior

Para la fijación del tablero al suelo, se debe utilizar tarugos plásticos de 14[mm] con bulón tirafondo cabeza hexagonal de M12x70[mm].

La siguiente imagen, muestra la posición de los orificios de fijación.

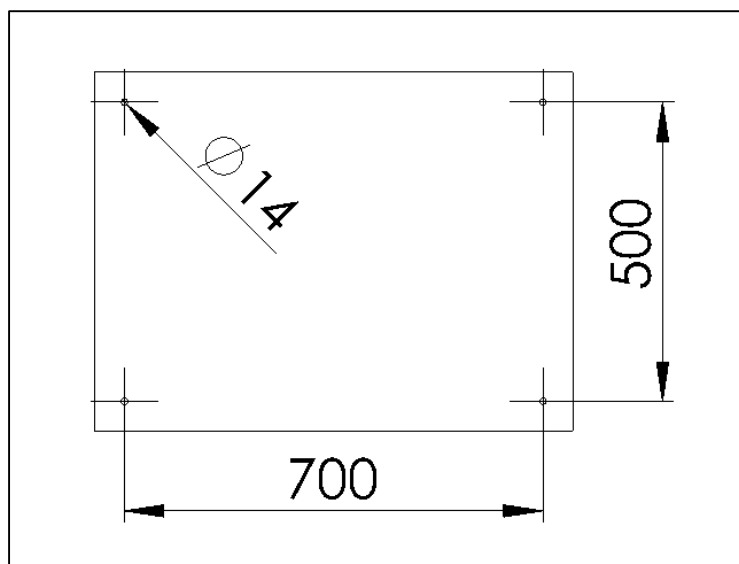


Figura 100: Plantilla de perforación

En la parte posterior se encuentran los cables para la alimentación del tablero y de las máquinas, a continuación se muestra una imagen en la cual se puede observar para qué sirve cada uno.

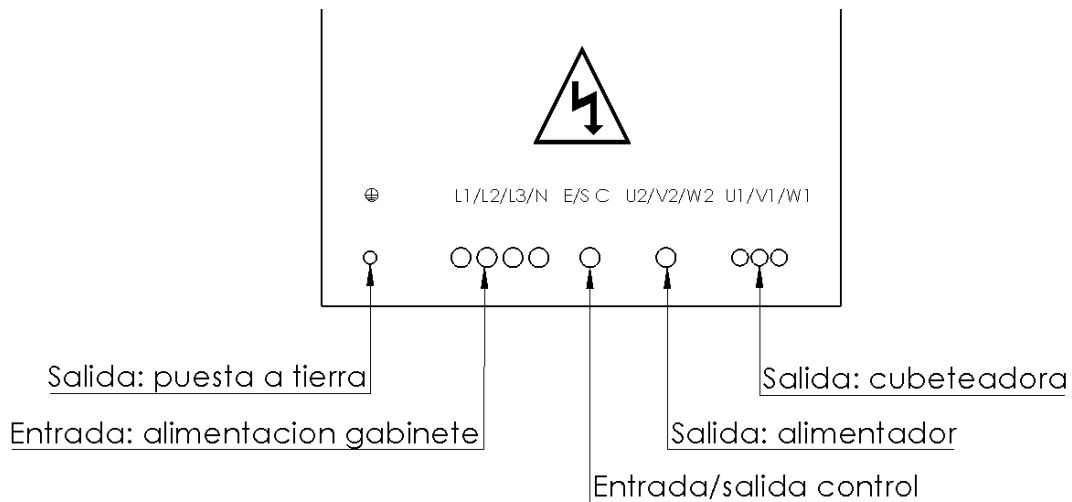


Figura 101: Vista posterior tablero eléctrico

Revisar que las conexiones de los cables, no se hayan aflojado durante el transporte, como así también, que las masas metálicas del gabinete, se encuentren conectadas al riel de puesta a tierra general.

5.4.6. Cableado del tablero a la máquina y a la red

	<p>ADVERTENCIA</p>	<p>El primer cable que se debe conectar, es el de puesta a tierra.</p>
--	---------------------------	--

Luego de la conexión de puesta a tierra, se debe efectuar la conexión de la máquina al tablero.

	<p>IMPORTANTE</p>	<p><i>Los cables de entrada o salida del tablero, van de manera subterránea, por ende, hay que prever dos canalizaciones: una hasta el tablero y otra del tablero a la máquina.</i></p>
--	--------------------------	---

Los terminales T1, T2 y T3 del arrancador suave, se deben conectar a los terminales U1, V1 y W1 de la bornera de la caja de conexiones de la máquina.

La caja de conexiones cuenta con tres prensacables en su cara inferior. En la siguiente imagen se muestra qué entrada corresponde a cada terminal del motor.

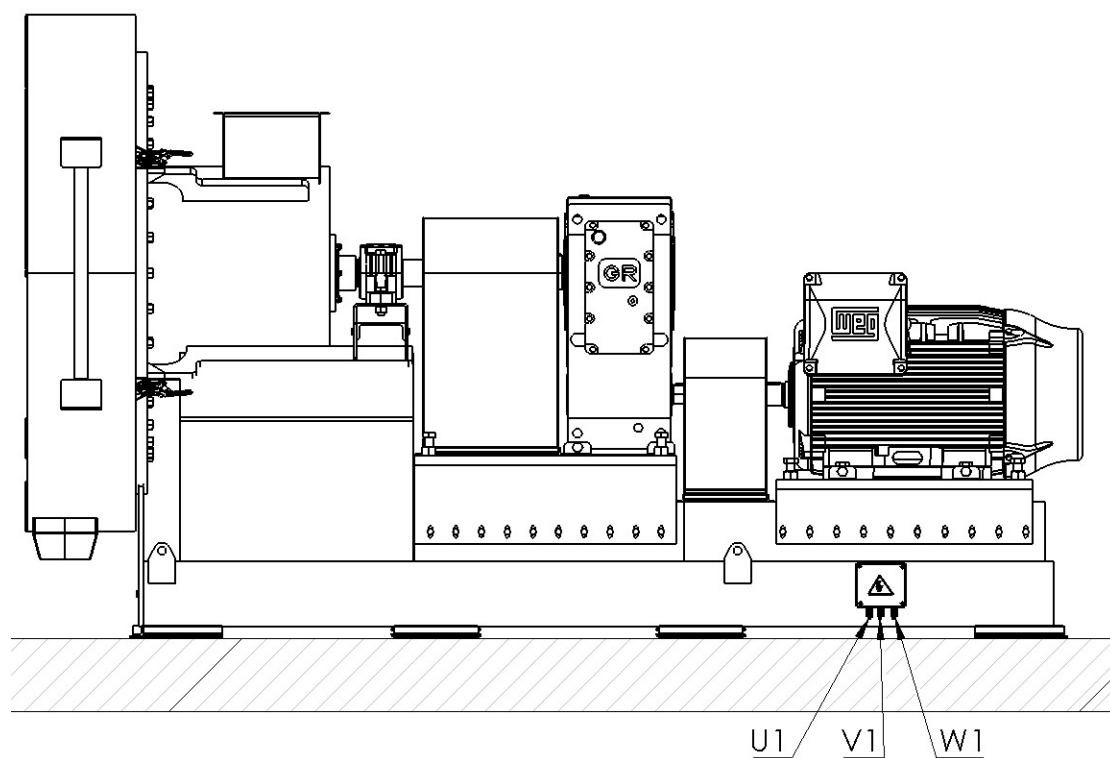


Figura 102: Caja de conexiones del equipo.



Figura 103: Cableado Arrancador Suave

Por último, se efectúa la alimentación del tablero de la siguiente manera.

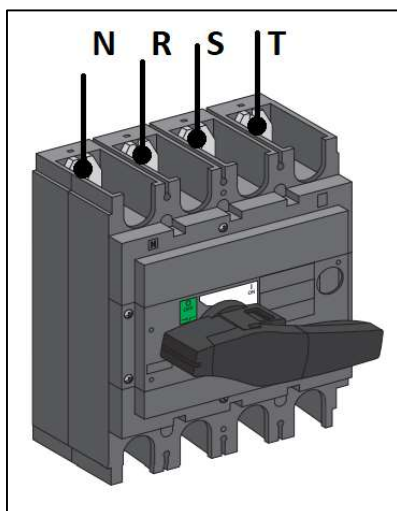


Figura 104: Cableado Interruptor General

Los terminales L1, L2, y L3 del interruptor general, se deben conectar a las fases de la red R, S y T, respectivamente. El neutro de la red, se debe conectar al terminal N del interruptor general.

Los cables deben pasar por los orificios mostrados en la **Figura 101**, para facilitar la instalación.

5.4.7. Lubricación antes de la puesta en marcha

La máquina se entrega al cliente totalmente lista para empezar a funcionar, en lo que concierne a la lubricación del equipo.

No obstante, se debe que realizar una verificación antes de la puesta en marcha.

En la sección “**5.7.2 Lubricación**” se da a conocer los puntos de lubricación, y que tipo de grasa o aceite se debe utilizar.

5.4.8. Lista de verificación de ajustes previos a la puesta en marcha



Antes de encender el equipo verifique que se llevan a cabo las siguientes medidas.

1. Operar con las medidas de seguridad necesarias y de protección personal. Vea el capítulo “**5.2 SEGURIDAD**” para mayor información.

2. Antes de comenzar a manipular el equipo, el mismo debe estar desconectado de la red eléctrica para poder trabajar libremente sin riesgos de choque eléctrico.

3. Asegurar que todas las partes estén correctamente lubricadas.
4. Observar que ambos cobertores de transmisión estén fijados correctamente.
5. Comprobar que la puerta delantera se encuentre trabada.
6. Conectar el equipo a la corriente eléctrica, luego de que toda persona se encuentre a una distancia precautoria del equipo.
7. Dar marcha al mando principal y verificar el sentido de giro del motor, este debe ser en sentido horario mirando desde el frente del equipo, como se observa en la **Figura 93**. Si el giro es de incorrecto, desconectar el equipo de la red eléctrica mediante el interruptor general, y luego invertir los terminales U1 y V1 de la salida del arranque suave.

En caso de tener algún inconveniente en estos puntos, consulte directamente a nuestro departamento técnico.

	IMPORTANTE	<i>Para un óptimo “primer arranque” se recomienda contar con la presencia de un técnico de la empresa.</i>
	ADVERTENCIA	<i>El no cumplir con alguno de los pasos mencionados puede producir un daño irreversible a la máquina entregada.</i>

5.5. TABLERO ELECTRICO

A continuación, se muestran los elementos que puede encontrar en el gabinete de la máquina.

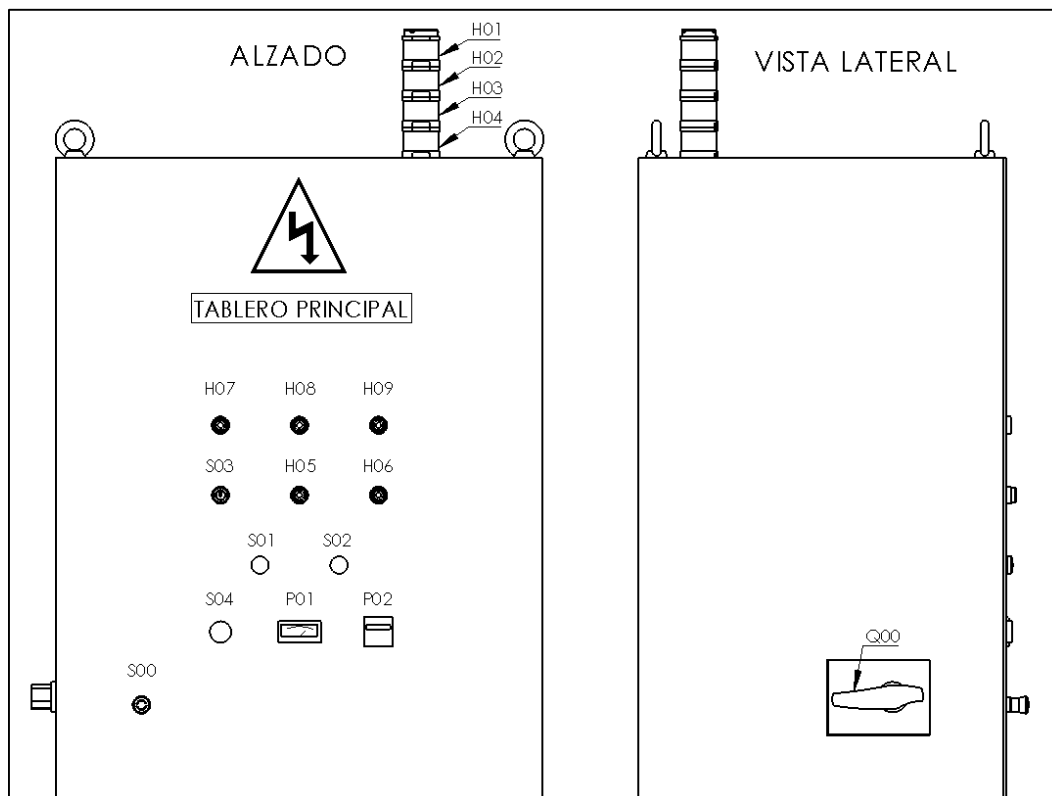


Figura 105: Tablero eléctrico, elementos externos

REFERENCIAS:

H01: Semáforo rojo "PARADA DE EMERGENCIA".

H02: Semáforo amarillo "PARADA".

H03: Semáforo verde "MARCHA".

H04: Semáforo blanco "REMOTO".

H05: Piloto luminoso blanco "LOCAL".

H06: Piloto luminoso gris "PUERTA ABIERTA".

H07: Testigo de fase L1 - color verde.

H08: Testigo de fase L2 - color verde.

H09: Testigo de fase L3 - color verde.

P01: Amperímetro.

P02: Contador horario.

Q00: Interruptor seccionador.

S00: Pulsador parada de emergencia con dispositivo de enganche.

S01: Pulsador "PARADA".

S02: Pulsador "MARCHA".

S03: Llave selectora "LOCAL/REMOTO".

S04: Potenciómetro del alimentador.

Al abrir la puerta del gabinete, se encuentran los siguientes componentes.

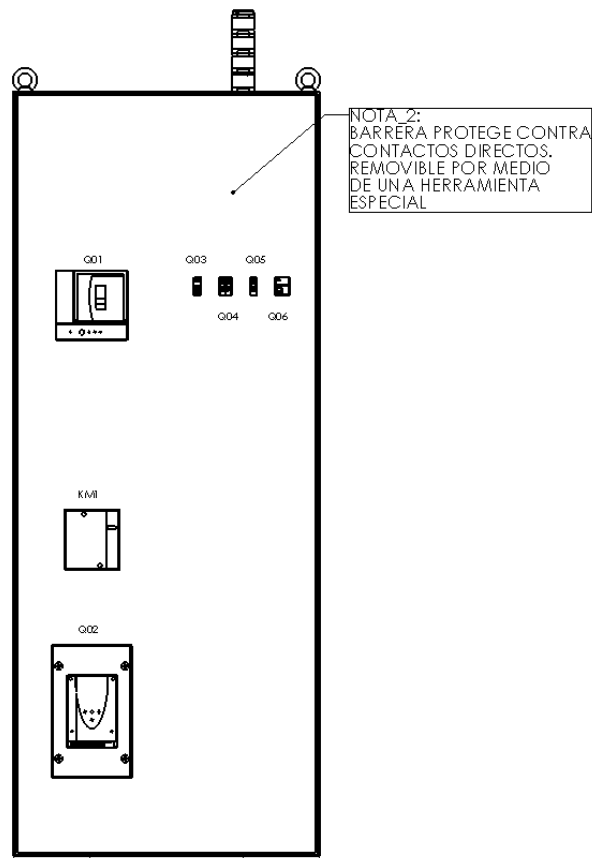


Figura 106: Tablero eléctrico, elementos internos

REFERENCIAS:

KM1: contactor

Q00: interruptor seccionador

Q01: interruptor termo magnético + interruptor diferencial

Q02: arrancador suave

Q03: interruptor termo magnético - protege CL1/CL2 arrancador suave

Q04: interruptor termo magnético – protege transformador 220/24v

Q05: interruptor termo magnético - circuito de comando cubeteadora

Q06: interruptor diferencial - circuito de comando cubeteadora

5.6. OPERACION

5.6.1. Preparación del producto (Acondicionamiento)

En el proceso de cubeteado, el acondicionamiento previo del producto es de gran importancia.

Las características apropiadas del producto antes de ingresar al equipo compresor influyen en el desgaste de piezas, capacidad de producción y energía requerida para el proceso. Se requiere que el producto ingrese al equipo tenga una humedad de 9 a 11% y un largo de fibra entre 20 y 25mm.

5.6.2. Secuencia de arranque

Una vez cumplimentados los requisitos de ajustes previos a la puesta en marcha, se está en condiciones de poner en funcionamiento la Cubeteadora.

A continuación, se enumeran los pasos a seguir:

1. Para energizar el equipo se debe accionar el interruptor seccionador **Q00**.
2. Controlar que los indicadores del gabinete **H3** (puerta abierta) y **H10** (parada de emergencia), no estén activados. En caso de que **H3** este activado, revisar si está bien cerrada la puerta frontal de la máquina
3. Poner en funcionamiento el motor del equipo. Seleccionar desde el gabinete si se va a efectuar el control de manera remota o local mediante la llave selectora **S03**. En caso de seleccionar local, se podrá poner en marcha la el motor pulsando **S02**.
4. Luego de un tiempo determinado, se habilita el encendido del motor del alimentador.
5. Mientras el equipo esté funcionando, controlar que el consumo de corriente del motor (desde el amperímetro del tablero eléctrico) no supere el valor de la corriente nominal del motor. Corriente nominal del motor: 274 A

5.6.3. Interrupción de marcha por emergencias

En caso de ocurrir un imprevisto, accidente, o situación similar en la que se deba detener el equipo debido a una emergencia, en el tablero de control, pulsar **S00**.

Este pulsador con enclave es independiente del tipo de control (remoto o local).

5.6.4. Secuencia de parada

- Si el control del equipo se maneja de manera local, pulsar **S01** en el gabinete de control, primero corta el motor del alimentador, y transcurrido un tiempo determinado, se desenergiza el motor de la cubeteadora. Si el control es remoto, la secuencia de parada cubeteadora/alimentador es la misma.

5.6.5. Indicaciones lumínicas del semáforo del tablero eléctrico.

Tabla 9: Indicaciones lumínicas del semáforo del tablero eléctrico.

Luces	Indica
Roja	Pulsador de parada de emergencia S00 presionado.
Amarilla	El tablero esta energizado pero el motor no está girando.
Verde	Máquina en funcionamiento normal.
Blanca	Máquina controlada remotamente desde tablero de planta.


5.6.6. Protección del mando principal por sobrecargas bruscas

Cuando se producen sobrecargas bruscas, la máquina dispone de un dispositivo de protección: Pernos fusibles en el acople entre el eje principal y el eje de salida del reductor. La ruptura de los mismos interrumpe la transmisión de potencia mecánica al equipo.

En caso de ruptura de los pernos fusibles, siga los pasos a continuación:

- Detener el motor pulsando **S00** en el tablero de control (parada de emergencia).
- Cortar conexión a la red mediante el interruptor general.
- Retirar de la tapa delantera la pieza: 20.05.2.1.1 (boca para transporte neumático de producto sobrante)
- Desde la apertura de la tapa delantera, observar si existe la presencia de objetos extraños en la matriz y proceder la limpieza de esta.
- Volver a colocar la pieza 20.05.2.1.1 en la tapa delantera.
- Cambiar los pernos fusibles del acople VNDD 300, según los pasos descriptos en el apartado “**5.7.3 Cambio de pernos fusibles**”

- Poner nuevamente en funcionamiento la máquina siguiendo los pasos indicados en “5.6.2 Secuencia de arranque”.

	IMPORTANTE	<i>En caso de que la rotura de los pernos fusibles vuelva a ocurrir de inmediato, solicite servicio técnico.</i>
---	-------------------	--

5.6.7. Posibles eventualidades.

Tabla 10: Posibles fallas, causas y soluciones


Posibles fallas	Causa probable	Solución
No encienden todos los testigos de fase.	Desconexión de terminales de interruptor seccionador. Problema en red de alimentación.	Ajuste de terminales de seccionador. Controlar instalación aguas arriba del tablero.
No enciende motor.	Interruptor termomagnético en posición OFF. Puerta abierta. Sensor de puerta defectuoso. Parada de emergencia activada. Problema en tendido eléctrico tablero-máquina.	Colocarlo en ON, si vuelve a OFF consultar con servicio técnico. Cierre la puerta de modo que se apague el indicador luminoso H03. Controlar correcto funcionamiento del sensor. Resetear pulsador S00 (girar levemente). Controlar instalación entre tablero y motor de la máquina.
Motor gira pero el eje principal no.	Rotura de pernos fusible. Acople dañado. Reductor dañado.	Cambio de perno fusibles. Revisar estado de acoples. Llamar al servicio técnico.
El eje principal gira, pero no genera cubos.	Rotura en conjunto principal.	Llamar al servicio técnico.
Baja productividad.	Desgaste de partes del sistema compresor.	Llamar al servicio técnico.


	Malas condiciones de ingreso de materia prima.	Controlar correcto largo de fibra y humedad de materia prima de ingreso.
Expulsión de polvo fuera de la máquina.	Desgaste o rotura de sello trasero.	Reemplazar cordón de empaquetadura.
Pérdida de grasa en rodamiento delantero o trasero.	Obtención o sello de rodamiento dañado.	Reemplazo de pieza dañado
Caída de nivel de aceite recurrente en visor delantero.	Retenes de rueda compresora dañados.	Llamar al servicio técnico.

5.7.MANTENIMIENTO

Siga con atención las recomendaciones y medidas necesarias de mantenimiento propuestas en este manual para lograr la mayor eficiencia y vida útil del equipo, evitando riesgos. Se aconseja:

- Efectuar el mantenimiento con condiciones perfectas.
- Ante cualquier duda consultar al servicio técnico.

	<p>PELIGRO</p>	<p><i>Antes de comenzar con cualquier tarea de mantenimiento, es sumamente importante y obligatorio verificar que en la máquina no se encuentren partes en movimiento y esté desconectada de la red eléctrica.</i></p>
---	----------------	--

	<p>ADVERTENCIA</p>	<p><i>Para operar el equipo es obligatorio contar con las medidas generales y de protección personal necesarias.</i></p>
---	--------------------	--

5.7.1. Programa de mantenimiento y control

El plan de mantenimiento programado consiste en las acciones que permiten verificar el correcto funcionamiento del equipo y determinar su estado. De esta manera es posible prevenir fallos, programando un eventual reemplazo y/o prevenir accidentes.

En función de las partes que componen la Cubeteadora se prevén las siguientes acciones de mantenimiento en función de sus partes.

Tabla 11: Mantenimiento programado

Intervalo	Controles/Trabajo	Consumible/Repuestos
Diariamente al finalizar la producción	Limpieza de la máquina y del entorno de trabajo	
	Control del nivel de aceite del visor delantero	
Cada 80 hs de trabajo	Engrasado de rodamiento trasero (10 g)	Grasa Shell Alvina EP2 o similar

	Controlar si existe perdida del producto por el sello del eje.	Aramida teflonada de 10mm x 430mm
	Control de nivel de aceite del reductor	
Cada 4000 hs de trabajo	Cambio de aceite rodamiento de rueda compresora.	Aceite Shell Omala S4 WE320 o similar (1 litro)
	Limpieza profunda de rodamiento trasero y delantero, caja y accesorios. Posterior lubricación del mismo.	Grasa Shell Alvina EP2 o similar (1 kg)
	Control/cambio de Tambor alimentador*	Pieza n°: 20.05.2.2.2 (Cantidad 1)
	Rotación y/o cambio de piezas del conjunto matriz*	Pieza n°: 20.05.2.1-01 (Cantidad 64)
	Control/cambio de rueda compresora*	Pieza n°: 20.05.2.2.4 (Cantidad 1)
	Control/cambio de rodamiento delantero *	Rodamiento SKF 23122 (Cantidad 1)
	Control/cambio de rodamiento de rueda*	Rodamiento NJ 315 ECP (Cantidad 2)
	Control/cambio de rodamiento trasero *	Rodamiento SKF 23122 (Cantidad 1)
	Cambio de retenes de rueda compresora*	Reten SAV 10286 115x160x12 LX (cant. 2)
	Control de estado de pernos fusibles	Pieza n°: 20.05.10 (Cantidad 3)
Control exhaustivo de todo el equipo*		
Cada 18000 hs de trabajo	Cambio de aceite del reductor	Aceite Shell Omala S4 GX o similar (47 litro)

*Tarea a cargo del servicio técnico brindado por Giuliani SA.

Se planifica una visita del servicio técnico la empresa cada 4000 horas de trabajo del equipo, para realizar un desarme del conjunto principal y de esta manera poder controlar todo el conjunto Rotor-Alimentador principalmente.

5.7.2. Lubricación

5.7.2.1. Puntos de engrase/lubricación

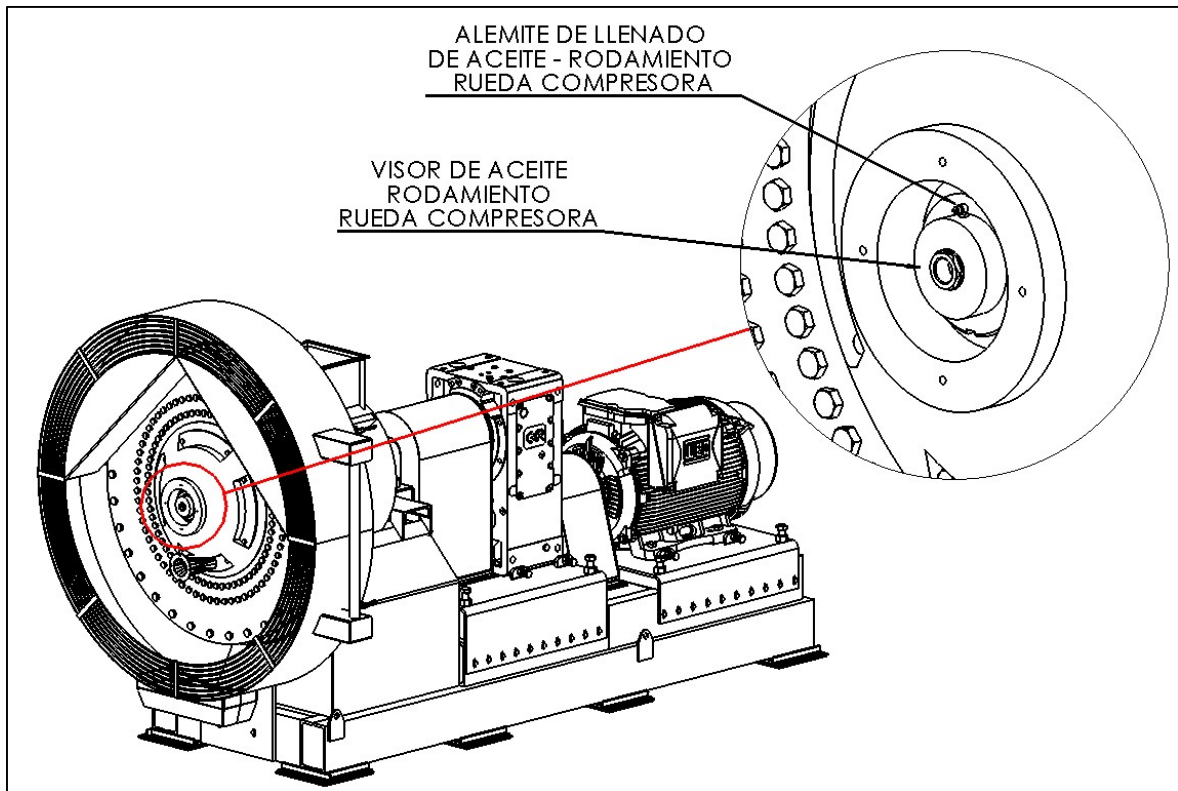


Figura 107: Alemite y visor eje delantero

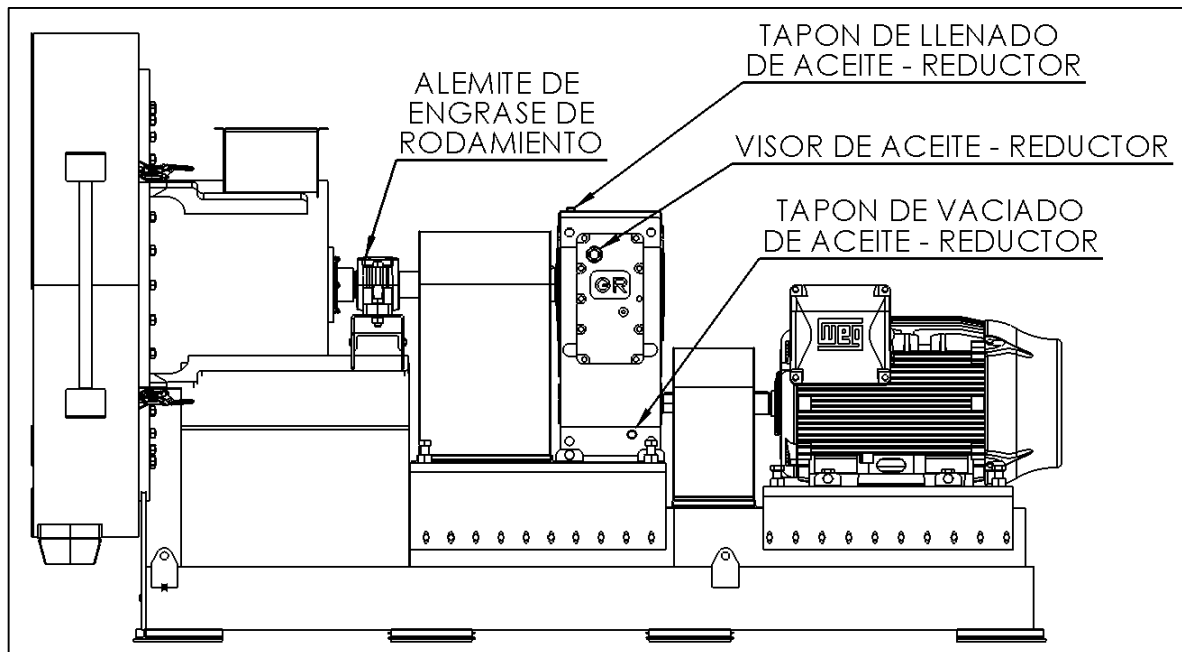


Figura 108: Puntos de engrase rodamiento trasero y reductor

5.7.2.2. Lubricación del reductor

Para el uso intensivo para el cual fue diseñado el equipo, el reductor debe ser lubricado con aceite de Grado de Viscosidad ISO 220 [cSt]. Cantidad de lubricante: 47 litros.


Características de este aceite:


- Alta protección contra el desgaste por fatiga por micropicado además de una alta resistencia al desgaste por contacto.
- Punto de congelación más bajo y un índice de viscosidad más elevado para ser empleado en un amplio rango de temperaturas.
- Excelente estabilidad al cizallamiento
- Excelente resistencia a la degradación a altas temperaturas
- Alta protección frente a la corrosión de engranajes.

Los aceites lubricantes indicados a continuación son aptos para este uso:

Tabla 12: Lubricantes recomendados para reductor

Producto	Aceite Sintético PAO ISO VG 220
AGIP	Blasia SX
CASTROL	Alphasyn EP
MOBIL	Mobil SHC Gear
SHELL	Omala S4 GX
TOTAL	Carter SH

	PELIGRO	<i>Antes de aflojar el tapón de carga esperar que el reductor se haya enfriado y abrir con precaución.</i>
---	---------	--

	IMPORTANTE	<i>No mezclar aceites sintéticos de marcas distintas.</i>
---	------------	---

5.7.2.3. Lubricación de rodamientos del eje principal

Grasas apropiadas

Grasa industrial de Presión Extrema de uso general. Basadas en una combinación de aceites minerales de alto índice de viscosidad, un espesador de jabón de litio y con aditivos para presiones extremas. Sin plomo.

Las grasas lubricantes indicadas a continuación son aptas para este uso:

Tabla 13: Grasas recomendadas para rodamiento de eje principal

ESSO	Beacon EP2
MOBIL	Mobilux EP2
SHELL	Alvinia EP2
SKF	Alfalub LG EP2

5.7.2.4. Lubricación de rodamientos del Rueda compresora

Deben utilizarse aceites sintéticos a base de poliglicol (PAG) de Grado de Viscosidad ISO 320 [cSt].

Características de este aceite:

- Presentan un alto índice de viscosidad y muy estable frente al cizallamiento mecánico.
- Bajo coeficiente de fricción, menor consumo de energía.
- Excelentes propiedades extrema presión y antidesgaste.
- Excelente estabilidad térmica.
- Muy buenas propiedades anticorrosión.


Los aceites lubricantes indicados a continuación son aptos para este uso:

Tabla 14: Aceites recomendados para rodamiento de rueda compresora

SHELL	Omala S4 WE320
CASTROL	Optigear 800/320
TOTAL	Carter SY 320

5.7.3. Cambio de pernos fusibles

El Acople Gummi VNDD 300 contiene tres pernos simétricamente distribuidos, Pieza numero: 20.05.10.

	IMPORTANTE	<i>Se recomienda tener en stock en planta por lo menos 6 pernos fusibles nuevos.</i>
---	-------------------	--

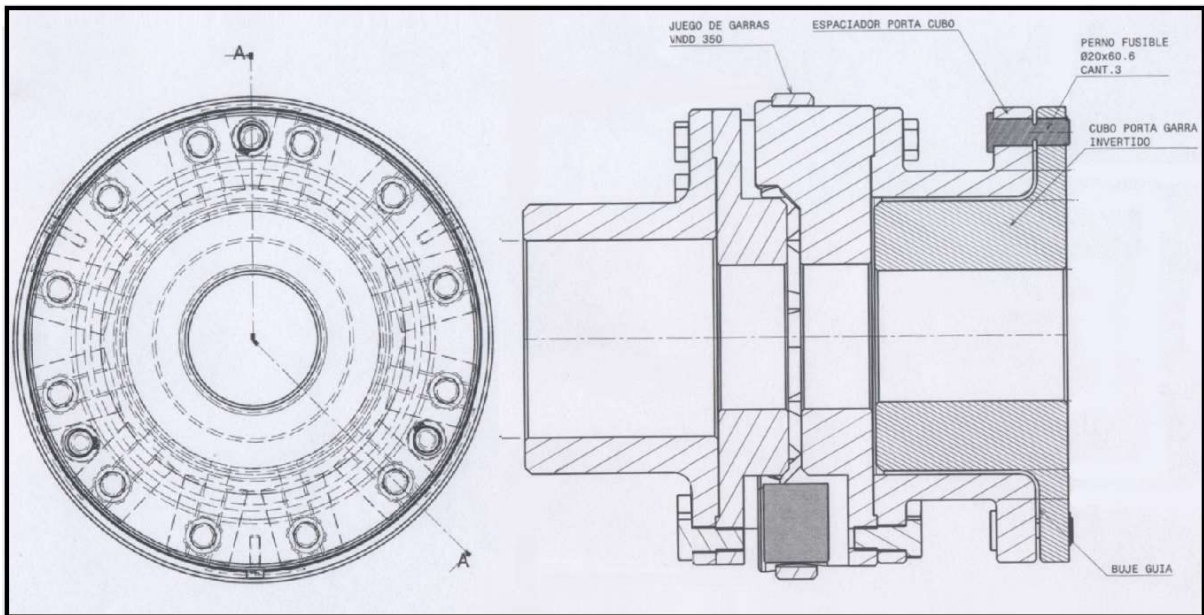


Figura 109: Vista de corte de acople Gummi VNDD 300

Para el cambio de estos pernos hay que seguir los siguientes pasos:

1. Quitar el cobertor del acople (esta entre reductor y el rodamiento trasero)
2. Quitar los trozos de pernos rotos.
3. Desplazar angularmente las masas del acople hasta que coincidan los orificios del perno fusible.
4. Introducir hasta tope los pernos fusibles nuevos (pieza número: 20.05.10), y luego colocar el anillo segger en cada perno.
5. Volver a colocar el cobertor de acople.

5.7.4. Cambio del cordón de empaquetadura del eje

Para hacer el cambio del cordón de empaquetadura observe la **Figura 110** y proceda siguiendo los pasos:

1. Retirar la pieza prensa empaquetadura (2), desenroscando las tuercas autofrenantes (1) con llave de 17mm.
2. Desmontar los cordones de empaquetadura (3).
3. Limpiar la superficie de contacto en el eje e instalar los nuevos cordones de empaquetadura.
4. Colocar nuevamente la pieza prensa empaquetadura (2) (Aramida teflonada de sección cuadrada de 10mm x 430mm) Luego proceder a dar apriete a las empaquetaduras por medio de

las tuercas autofrenantes (1). El apriete inicial de los cordones de empaquetadura debe hacerse en forma suave y progresiva. Torque máximo 20Nm

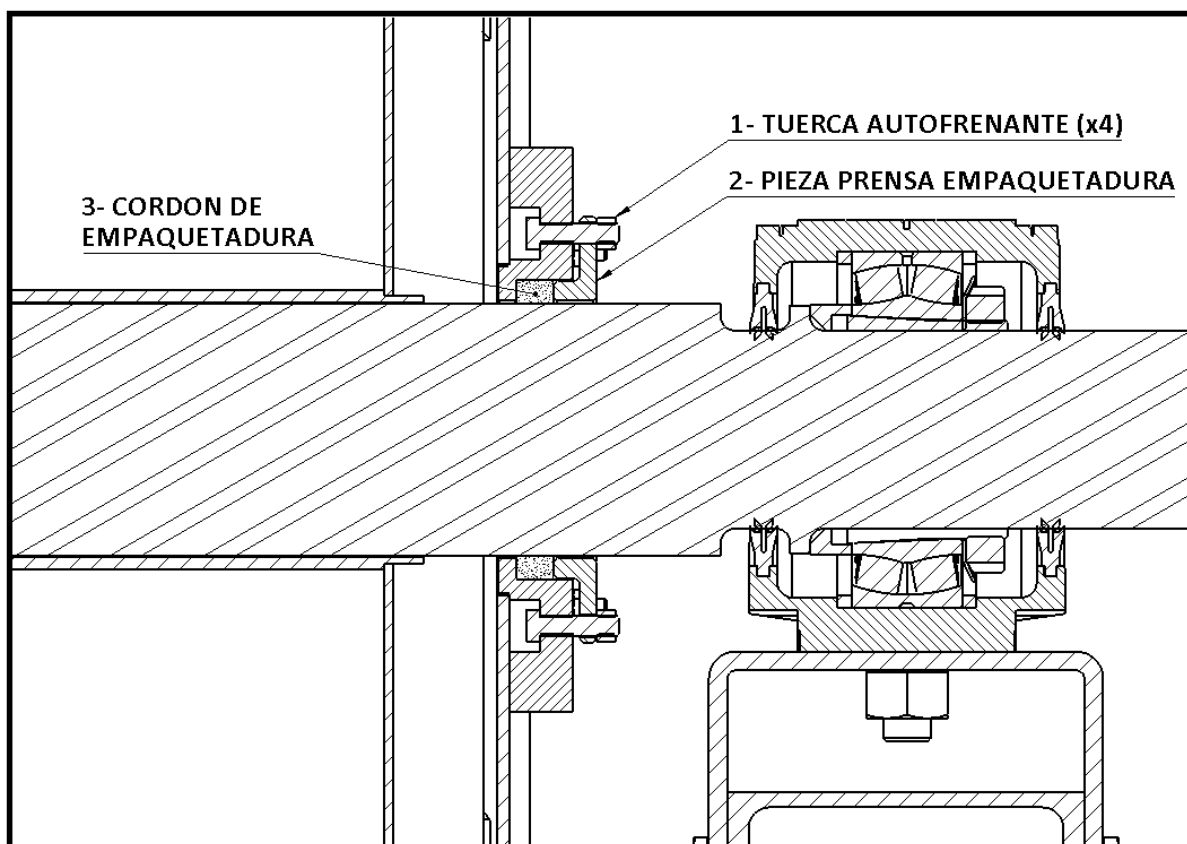



Figura 110: Vista en corte lateral de dispositivo de sellado de eje principal

5.7.5. Limpieza

La Cubeteadora debe limpiarse periódicamente en seco. ¡No debe efectuarse la limpieza a chorro!

5.7.6. Mantenimiento del tablero eléctrico

	PELIGRO	Antes de realizar cualquier operación sobre el conexionado del equipo, verificar la ausencia de corriente.
---	---------	--


5.7.6.1. Maniobras antes de efectuar un mantenimiento

1. Bloquear con un candado en posición de apertura el seccionador general.
2. Verificar la ausencia de tensión mediante los testigos luminosos de fase.

3. Efectuar las puestas a tierra y en cortocircuito necesarias, en todos los puntos por donde pudiera llegar tensión a la instalación como consecuencia de una maniobra o falla del sistema.
4. Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.

5.7.6.2. Limpieza del gabinete

Verificar que en la parte inferior del equipo, no aniden ni insectos ni roedores que puedan interferir con el correcto funcionamiento del equipo.

	<p>PRECAUCION</p>	<p>No limpiar el gabinete con hidro lavadora o con equipos de aire comprimido.</p>
---	--------------------------	--

5.8. DESMANTELAMIENTO Y DESECHADO DEL PRODUCTO

A través de este punto se trata de informar al usuario sobre las acciones a desarrollar, cuando se completa el período de vida de la máquina, de sus fluidos o de sus componentes o piezas, incluyendo instrucciones sobre desmantelamiento y desechado.

Todas las piezas o mecanismos metálicos que hayan sido reemplazados o modificados por causas particulares como corrosión, desgaste, no deben quedar en cualquier sitio, corresponde ser despachados a depósitos de chatarra o en talleres de fundición donde se les dará el tratamiento adecuado. Es fundamental la utilización de protección personal (guantes de seguridad, calzado reforzado) durante la manipulación de chapas metálicas o piezas de gran tamaño.



Los fluidos utilizados en el sistema (aceites y grasas que no son biodegradables), al ser cambiados regularmente, no deben ser tirados sobre el suelo ni en cursos de agua para evitar la contaminación ambiental. La utilización más usual hasta el momento es como combustibles en generadores de vapor (calderas) que utilizan como combustible Fuel oil, o quemarlos en hornos especiales para el tratamiento de residuos. Caso contrario deben ser entregados a empresas autorizadas, para su manejo y transporte.

5.9.GARANTIA

GIULIANI S.A. se compromete a reparar cualquier defecto del equipamiento vendido causado por materiales defectuosos o defectos constructivos.

La responsabilidad de GIULIANI Hnos. S.A. se limita a los defectos que aparezcan dentro de un período de tiempo de 6 (seis) meses luego de la Puesta en Servicio, o 12 (doce) meses luego de la entrega de dichos equipamientos, cualquier situación que ocurriese primero.

La validez de esta garantía está sujeta a la utilización de Repuestos originales marca GH, provistos por GIULIANI Hnos. S.A.

El comprador deberá notificar a GIULIANI Hnos. S.A. de forma escrita, el defecto que se reclama inmediatamente después de su aparición. Esta notificación contendrá un descriptivo del defecto.

GIULIANI Hnos. S.A. no se hará responsable por los defectos en el equipamiento siempre que sean causados por:

- El desgaste común.
- Otro uso que el establecido en la cotización, mal uso, o instalación, mantenimiento, lubricación, operación, reparaciones o almacenamiento incorrectos por parte del comprador o por personas que no se encuentren bajo la supervisión de GIULIANI S.A.
- Materiales suministrados o uso de un diseño especificado o estipulado por el comprador.

En caso de reparaciones en el local del comprador, éste deberá facilitar el acceso a las máquinas o partes deterioradas, efectuando las paradas correspondientes que sean necesarias a efectos de dar cumplimiento a dichas reparaciones.

GIULIANI Hnos. S.A. no será responsable de ninguna reparación, recambio o ajuste en el equipo, o de las costas de mano de obra que hayan sido efectuadas por el comprador o por otros sin la previa aprobación por escrito de su parte.

En todos los casos se excluyen del alcance de la garantía los motores y el material eléctrico, aún si éstos fueran suministrados por GIULIANI Hnos. S.A.

5.10. SERVICIO TÉCNICO Y REPUESTOS

Ponemos a su disposición nuestros técnicos especialistas para subsanar problemas que puedan presentarse en nuestro equipamiento instalado en su planta.

Para todas las consultas, ordenes de repuestos o asistencia técnica, siempre indique el modelo y número del equipo. La máquina consta de una chapa identificatoria con estos datos característicos.

Servicio de repuestos y atención a clientes:

GIULIANI HNOS S.A.

Ruta 34 Km 223 - CP. 2300 - Rafaela - Santa Fe - ARGENTINA

Teléfono: 54 (0) 3492 - 440611 - FAX 03492 - 440601

Correo electrónico: serviciotecnico@giuliani-sa.com

CAPÍTULO 6

PLANTA INDUSTRIAL

Como se expresó anteriormente, este proyecto se ha gestado bajo la condición de ser implementado partiendo tanto de instalaciones como de una estructura organizativa existente, que no debieran adaptarse demasiado. Esta premisa, sumada a otras explicadas a lo largo del trabajo, da como resultado la selección de la empresa Giuliani Hnos. S.A. para la ejecución del proyecto.

Giuliani Hnos. S.A. es una empresa nacida en 1965, con vasta trayectoria en la fabricación de maquinarias pesadas vinculadas al sector agroindustrial. Su planta fabril está situada en Ruta 34 km 223, Rafaela, Santa Fe.

En la actualidad la empresa sigue centrada en la fabricación de equipos y plantas para elaboración de alimentos balanceados de todo tipo de especies, actividad que desempeña desde sus inicios. Aunque a partir de principios de los años 2000 se ha diversificado hacia otros sectores (de características similares en cuanto a fabricación de equipamiento) como la molienda de maíz para elaboración de bioetanol, biomasa en pellets, alfalfa en pellets, fertilizantes y procesamiento de subproductos de diversas industrias. (Giuliani Hnos. S.A., 2019)

6.1.LOCALIZACIÓN

El predio de la empresa se encuentra en las proximidades del parque industrial de la ciudad de Rafaela, debido a que sus instalaciones son precedentes. Su localización es de privilegio, dado que por estar sobre Ruta Nacional 34 y dentro de los márgenes de la ciudad, se encuentra muy cerca de todas las arterias principales de entrada y salida, así como del centro de la misma y del parque industrial.

6.2.LAYOUT DE PLANTA

La planta fabril consta de seis naves industriales destinadas a la fabricación, almacenamiento y transporte de partes, conjuntos y máquinas terminadas de gran porte. El proceso de producción es por proyectos (de baja o nula repetitividad) y sus productos son muy heterogéneos, motivo por el cual su planta tiene sectores definidos pero con la capacidad de readaptarse para atender

distintos tipos de requerimientos. Es así que la empresa se predispone de buena forma para la ejecución de este proyecto, aprovechando la infraestructura, capital humano y maquinaria ya disponible.

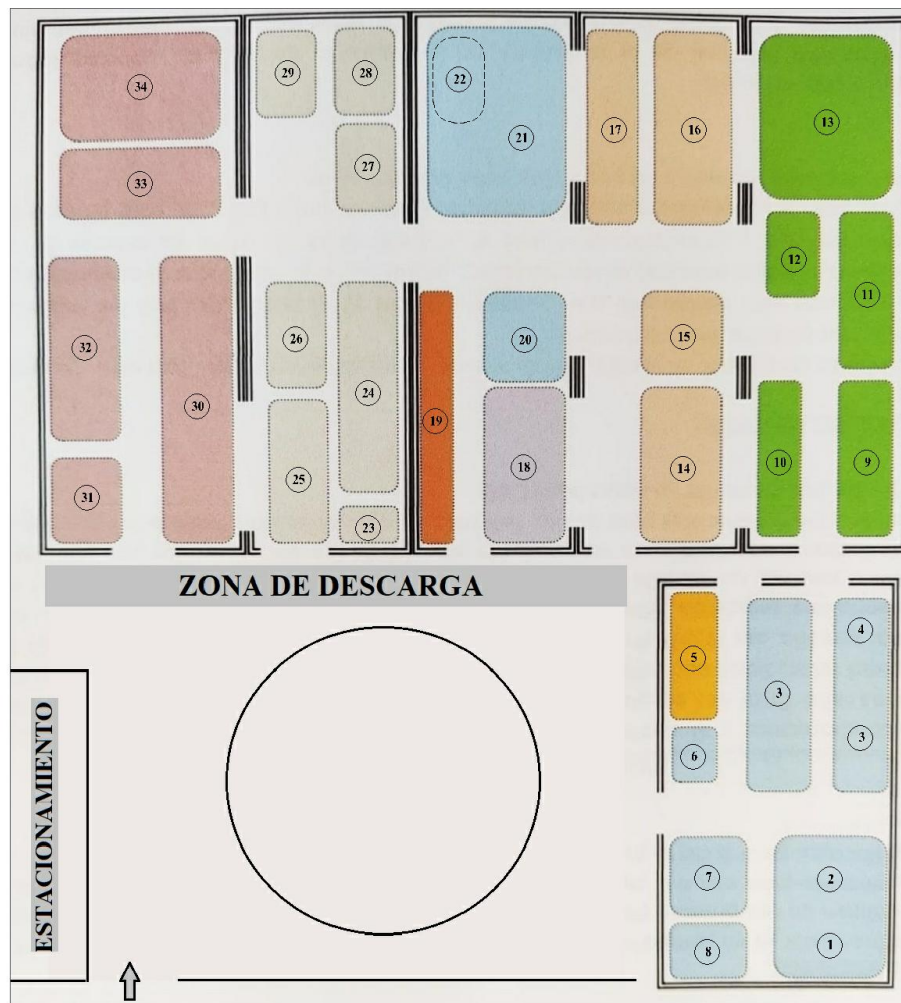
En la **Figura 111** se observa una imagen de la planta industrial de la empresa.

La nave 1 es la más antigua del predio y está destinada fundamentalmente a los procesos de mecanizados en general, tanto convencionales como de control computarizado. También se efectúan tareas de ensamble, dada la amplia superficie cubierta por medios de elevación como puentes grúa y otros.



Figura 111: Imagen aérea planta industrial Giuliani Hnos S.A.

En la **Figura 112** se observa un detalle del layout general de planta completa, donde se puede contemplar qué usos habituales posee cada uno de sus sectores principales.



Referencias:

NAVE 1		NAVE 4	
Fabricación de martillos de molinos	1	Oficinas administrativas	18
Depósito de semi-elaborados	2	Pañol	19
Mecanizados convencionales	3	Depósito temporal de materiales	20
Mecanizados CNC	4	Fabricación y ensamble de quebradoras	21
Armado de tableros eléctricos	5	Baños y vestuarios	22
Pañol	6	NAVE 5	
Estación de montaje	7	Depósito de chapas finas	23
Baños	8	Sector de corte de chapas por pantógrafo CNC	24
NAVE 2		Sector de descarga de chapas	25
Depósito de materias primas tomeria	9	Sector de corte por guillotina y plegado	26
Ensamble-fabricación de transportes	10	Sector de rolado de chapas	27
Ensamble-fabricación de molinos pequeños	11	Sector de balancines	28
Ensamble-fabricación de estructuras	12	Sector trabajos especiales de chapería	29
Ensamble-fabricación de norias	13	NAVE 6	
NAVE 3		Ensamble-fabricación de prensas	30
Ensamble-fabricación de balanzas embolsadoras	14	Depósito de semi-elaborados de prensas	31
Ensamble-fabricación de acondicionadores	15	Ensamble-fabricación de molinos grandes	32
Ensamble-fabricación de mezcladoras	16	Sector de limpieza previo a pintura	33
Ensamble-fabricación de transportes	17	Cabina de pintura	34

Figura 112: Layout de planta industrial Giuliani Hnos S.A.

El proceso de fabricación de la cubeteadora se desarrolla mayormente en la nave 1. En la **Figura 113** se observa el layout ampliado de esta zona de la planta fabril. Con letras se encuentran señaladas las máquinas y espacios disponibles para los procesos abordados durante este trabajo.

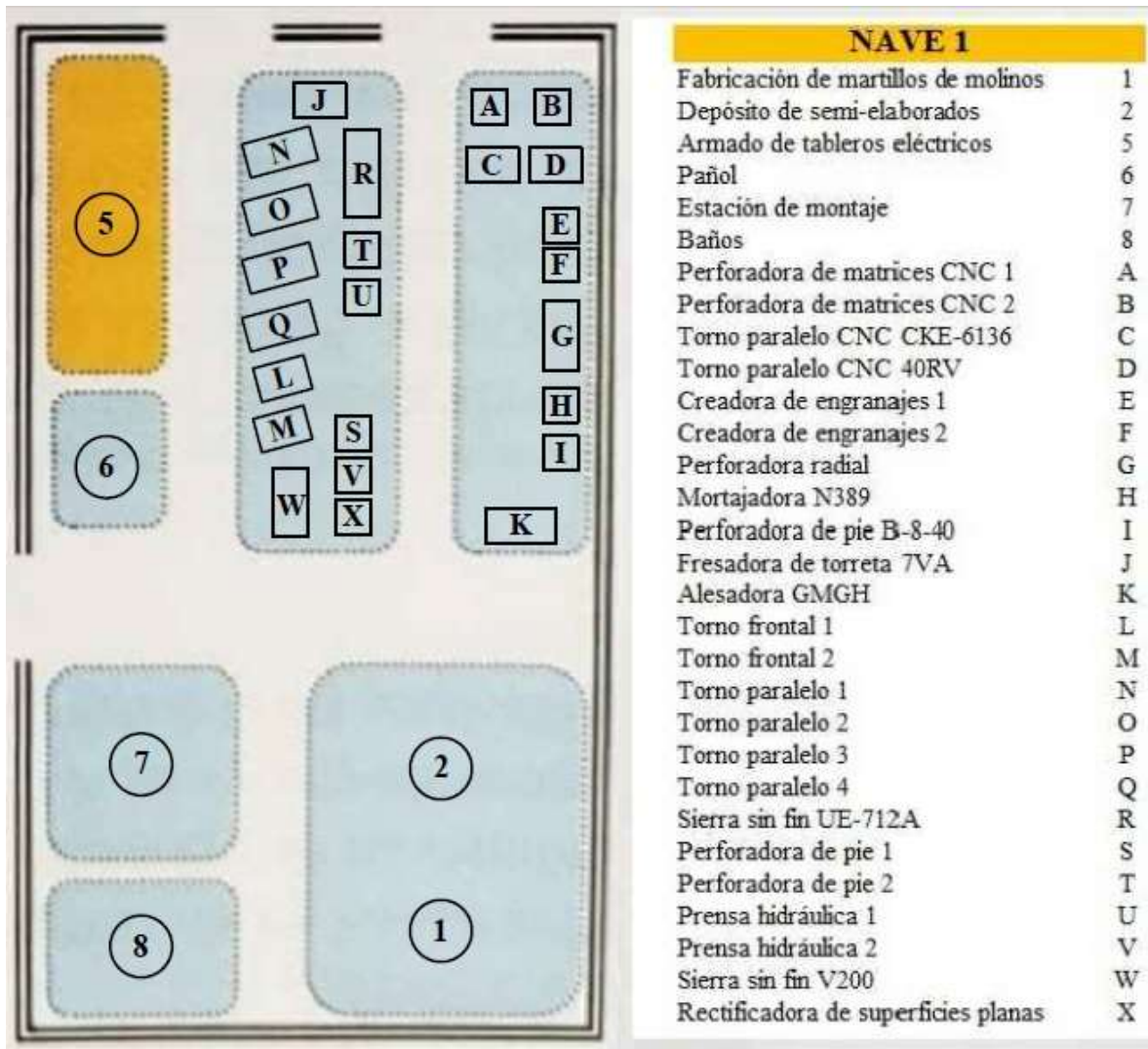


Figura 113: Layout Nave 1 - Planta industrial Giuliani Hnos S.A.

Como todo proceso de producción por proyecto, se dispone de un buen espacio para mantener fijo el producto a elaborar (7: Estación de montaje), sitio al que se trasladan uno a uno los subconjuntos a medida que el procedimiento de ensamble así lo requiera. También se cuenta con un espacio cercano para almacenamiento de productos semielaborados, donde podrán permanecer temporalmente aquellos conjuntos que estén listos para incorporarse a la máquina a la brevedad.

6.3.SERVICIOS

La empresa cuenta con instalación eléctrica trifásica para los sectores de fabricación y de instalación monofásica para toda la planta. No cuenta con gas natural, de modo que la calefacción es enteramente eléctrica. Posee un compresor de aire industrial a tornillos y una red de aire comprimido que abarca todas sus naves. Los efluentes son dispuestos en un pozo negro, el cual es vaciado periódicamente por un servicio autorizado de recolección de efluentes. No posee agua potable. El tratamiento de la misma para consumo del personal se efectúa con un equipo propio de ósmosis inversa.

6.4.SEGURIDAD E HIGIENE

Para dar cumplimiento a la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587, la empresa ha realizado el cálculo de matafuegos en función del Decreto N° 351/79. En función del riesgo existente en la planta (R3 Y R4 siendo muy combustible y combustible respectivamente) y la carga de fuego entre 31-60 Kg/m² se obtienen los potenciales mínimos de los matafuegos (3A, 10B y C). Se establece el uso de matafuegos de 10 Kg con potencial ABC que cumplan la norma IRAM 3517 distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie y 15 m de máxima distancia entre cada uno.

Para el caso de la iluminación de emergencia, éstas deben asegurar como mínimo 30 luxes a 80cm del suelo. Los pasillos y circulaciones de tránsito se deben marcar en forma visible, mediante dos anchas franjas de color delimitando la superficie de circulación. En los lugares de cruce donde circulen grúas suspendidas y otros elementos de transporte, se indica la zona de peligro con franjas anchas de color y que sea contrastante con el color natural del piso.

Además, se debe marcar en paredes o pisos líneas amarillas y flechas bien visibles, indicando los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales o de emergencia.

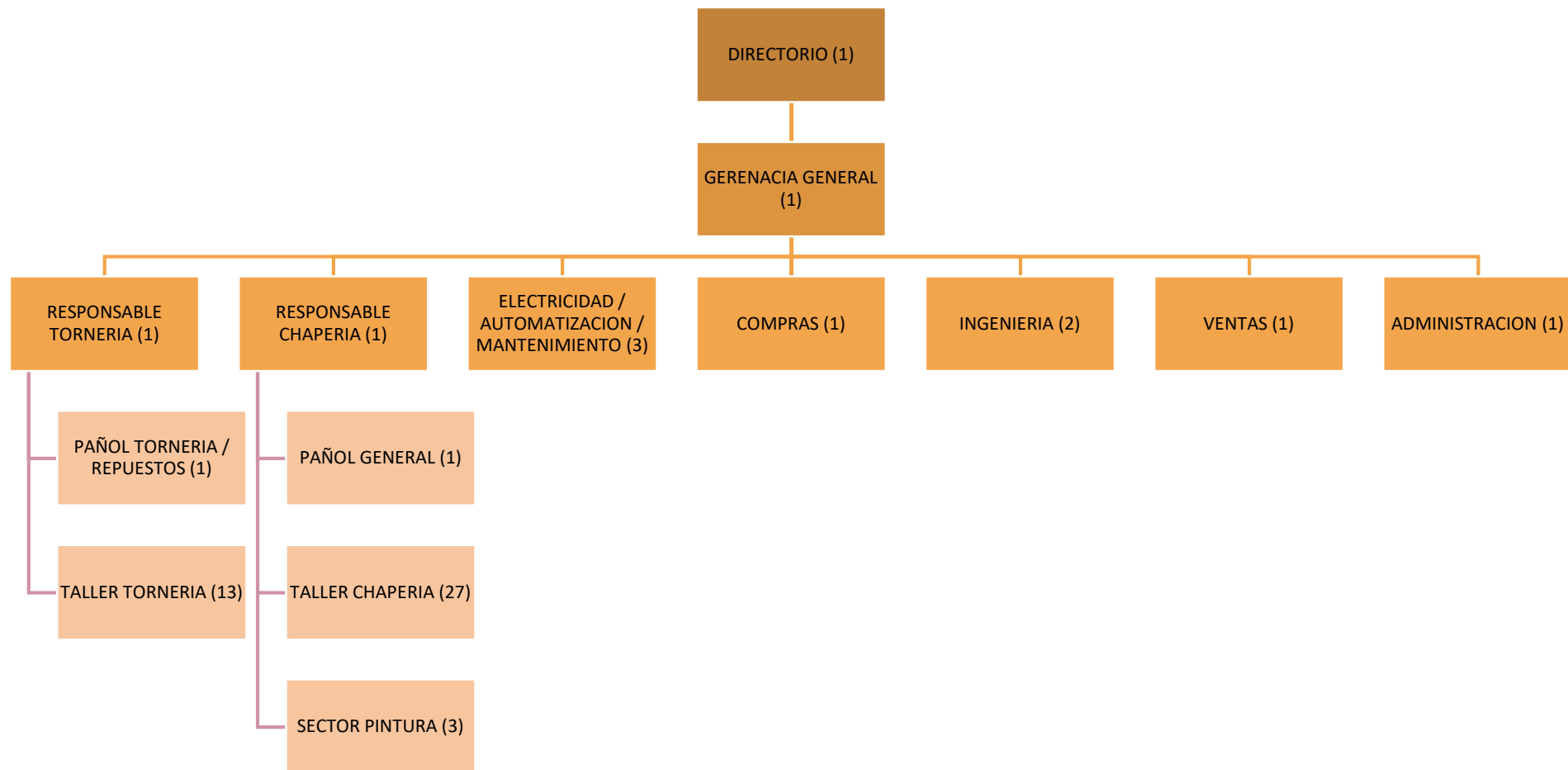
En la **Figura 114** se observa la distribución de matafuegos, luces y salidas de emergencia.



Figura 114: Distribución de elementos de seguridad e higiene.

6.5.ORGANIGRAMA

A continuación se presenta el organigrama de la empresa.



6.6.RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos disponibles dentro de la empresa son los mencionados en **6.5 ORGANIGRAMA**, y para la realización de este proyecto son necesarios los siguientes:

Tabla 15: Recursos humanos necesarios para el proyecto.

Sector	Oficio/Función	Cantidad personas	Horas
Administración	Gerente general	1	2
	Responsable administración	1	2
	Compras	2	30
	Ventas equipos	1	10
	Tesorero	1	1
	Contador	1	1
	Responsable Seguridad e Higiene	1	5
Tornería	Responsable tornería	1	15
	Fresador	1	10
	Soldador eléctrico	1	14
	Mecánico	2	31
	Tornero	3	100
	Responsable pañol tornería	1	4
Chapería	Responsable chapería	1	23
	Plegador	1	16
	Herrero	2	91
	Soldador eléctrico	2	42
	Responsable pañol chapería	1	5
	Pintor	2	56
	Pantografista	1	9
Ingeniería	Ingeniero electromecánico	1	20
Electricidad	Técnico electromecánico	2	80

Se concluye que no es necesario la incorporación de nuevo personal.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

7.1. CLASIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS

En este apartado se busca determinar la totalidad de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto.

Aclaración: todos los valores económicos evaluados son en dólares, teniendo en cuenta que en el momento de redacción el cambio es USD 1 = \$ARG 63 (Fecha: 06/02/2020). Además, se toma como tasa de referencia una tasa de interés en dólares (Tasa Real Efectiva) del 10% (Costo de Oportunidad del Capital Real Anual, en dólares) y el capital para la inversión inicial es 100% financiado por la empresa. Las Tasas usadas en este capítulo (excepto que se aclare) son “Tasas Reales Efectivas Anuales” (Tasas Reales Efectivas).

7.1.1. Clasificación de los costos

A continuación se observa el resumen de los costos variables obtenidos, en la **Tabla 16**. En la misma se encuentran los valores correspondientes a la fabricación de una máquina.

Tabla 16: Costos variables por máquina.

Descripción	Categoría	Monto [US\$/MÁQ]
Costos indirectos de producción (CIP)	Indirecto	2.110,98
Gestión de terciarizaciones	Indirecto	1.200,00
Comisiones por ventas	Indirecto	825,00
Ingeniería y Desarrollo del proyecto	Indirecto	5.000,00
Materiales	Directo	77.625,53
Mano de obra directa (MOD)	Directo	2.504,22
Energía eléctrica trifásica	Directo	170,14
Total costos variables por máquina		89.435,87

En la **Figura 115** se observa la participación de cada uno de ellos sobre el total de los costos variables. Los materiales constituyen el costo de mayor preponderancia.

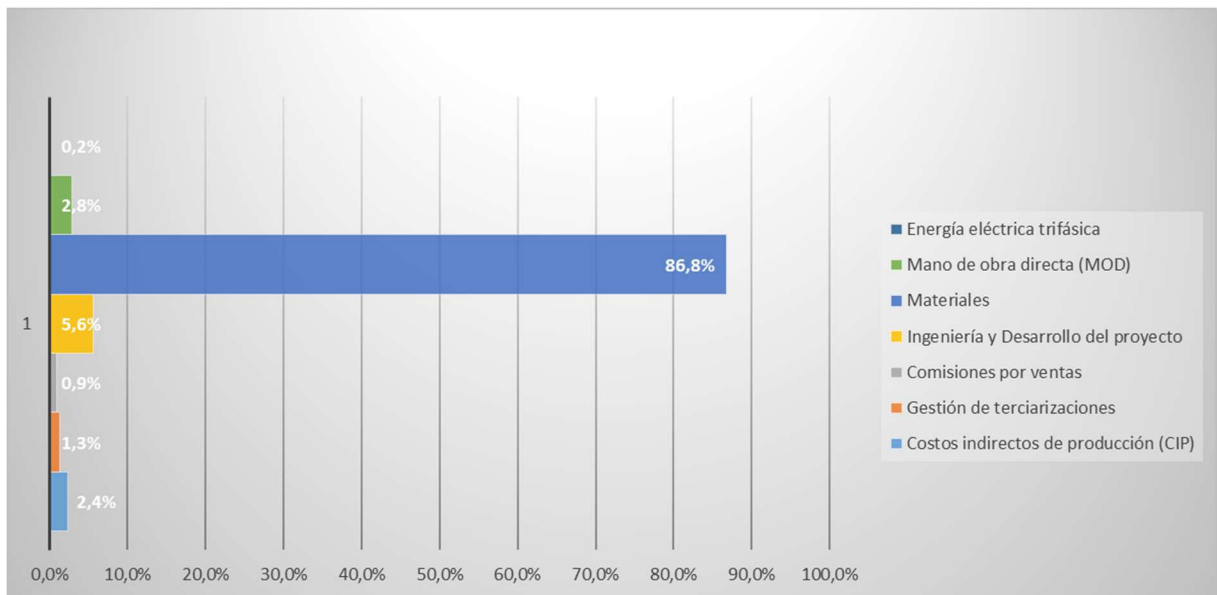


Figura 115: Porcentajes de costos variables

Luego, en la **Tabla 17**, se pueden observar los costos fijos de la empresa. Los montos que se encuentran en la misma responden a la totalidad de los costos anuales de la empresa, para la fabricación de todos sus productos durante ese período de tiempo.

Tabla 17: Costos fijos anuales totales de la empresa

Descripción	Categoría	Monto [US\$/AÑO]
Mano de obra indirecta	Indirecto	88.687,92
Publicidad y marketing	Indirecto	634,92
Varios	Indirecto	500,00
Energía eléctrica monofásica	Indirecto	590,00
Internet	Indirecto	761,90
Materiales de oficina	Indirecto	793,65
Mantenimiento edilicio	Indirecto	952,38
Servicios jurídicos, contables, de limpieza	Indirecto	1.140,00
Total costos fijos anuales		94.060,78

En la **Figura 116** se observa la participación de cada uno de ellos sobre el total de los costos fijos. La mano de obra indirecta constituye el costo de mayor preponderancia.

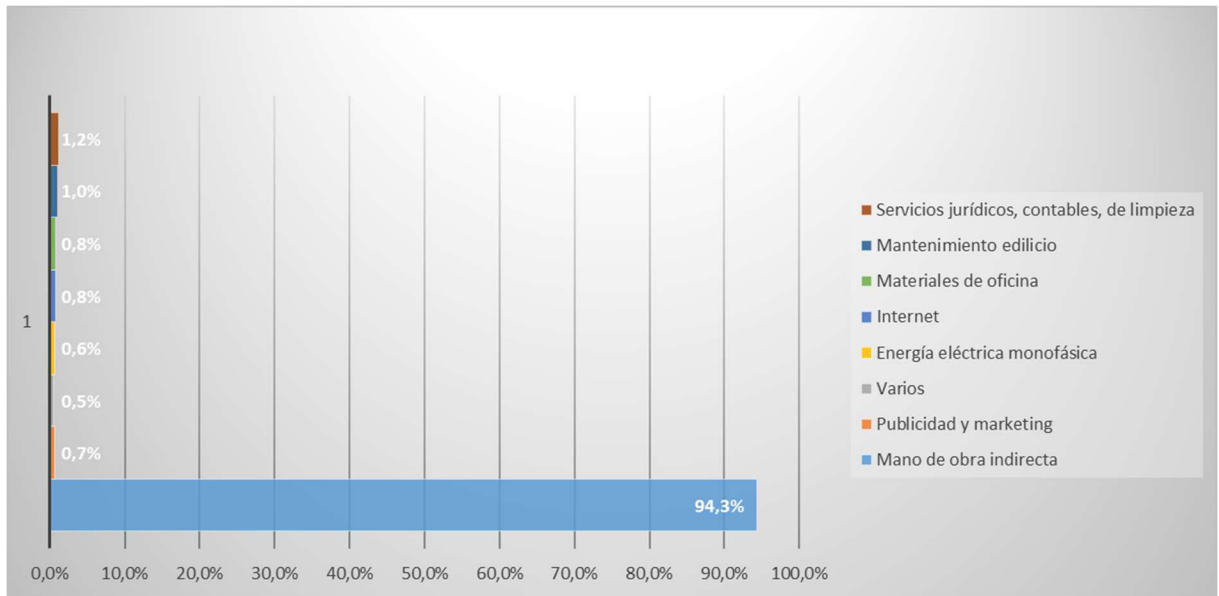


Figura 116: Porcentajes de costos fijos

En la **Tabla 18** se puede observar un cuadro resumen de todos los costos expuestos hasta aquí.

Tabla 18: Detalle de costos (en dólares)

COSTOS	Directos		Indirectos		Totales
Variables [US\$/MÁQUINA]	Materiales	77.625,53	Costos indirectos de producción (CIP)	2.110,98	Total costos variables [US\$/MÁQUINA]
	Mano de obra directa (MOD)	2.504,22	Gestión de terciarizaciones	1.200,00	
	Energía eléctrica trifásica	170,14	Comisiones por ventas	825,00	
			Ingeniería y Desarrollo del proyecto	5.000,00	
	Subtotal costos directos variables	80.299,89	Subtotal costos indirectos variables	9.135,98	89.435,87
Fijos [US\$/AÑO]			Mano de obra indirecta	88.687,92	Total costos fijos [US\$/AÑO]
			Publicidad y marketing	634,92	
			Varios	500,00	
			Energía eléctrica monofásica	590,00	
			Internet	761,90	
			Materiales de oficina	793,65	
			Mantenimiento edilicio	952,38	
			Servicios jurídicos, contables, de limpieza	1.140,00	
	Subtotal directos fijos	0,00	Subtotal costos indirectos fijos	94.060,78	94.060,78

7.1.2. Determinación de costos variables

A continuación, se desarrollan las consideraciones tenidas en cuenta para determinar cada uno de los componentes de los costos variables.

7.1.2.1. Costos indirectos de producción (CIP)

En este inciso se suman todos aquellos costos de producción que no pueden ser directamente atribuidos a una orden de producción, como por ejemplo gas envasado para soldadura, electrodos, lubricantes, elementos de seguridad, entre otros.

Para establecerlos, se hace uso de información histórica de la empresa. En este caso, se cuenta con un dato de entrada que es la totalidad de los CIP del año 2019, los cuales sumaron U\$S 404.117.

Por otra parte, según cuál sea la naturaleza de los productos que fabrica una empresa, se puede tomar dos caminos: obtener los CIP por producto (en caso de que la empresa fabrique un solo tipo de producto) o bien calcular los CIP por hora de mano de obra directa (HMOD a partir de aquí), para aquellos casos en que los productos sean muy heterogéneos.

En el caso que nos ocupa, el segundo criterio es el más acertado.

Para esto, la empresa aportó otro dato relevante que es la cantidad de HMOD que ha tenido lugar durante el período evaluado (2019), equivalente a 95.000 horas.

Entonces, es posible obtener los costos indirectos de producción en función de la hora de mano de obra directa:

$$\frac{CIP}{HMOD} = 4,25 \text{ U\$S/HS} \quad (51)$$

Con este dato y la cantidad de HMOD calculadas para la fabricación de la Cubeteadora GH 200, se puede calcular finalmente los CIP atribuibles a esa máquina:

$$\begin{aligned} \frac{CIP}{MÁQ} &= \frac{CIP}{HMOD} \cdot \frac{HMOD}{MÁQ} = 4,25 \frac{\text{U\$S}}{\text{HS}} \cdot 496 \frac{\text{HS}}{\text{MÁQ}} \\ &= 2.111 \text{ U\$S/MÁQ} \end{aligned} \quad (52)$$

7.1.2.2. Gestión de terciarizaciones

Dentro de los costos indirectos de fabricación, se considera un monto estimado de dinero que será suficiente para cubrir todos los costos extra que generan típicamente los proyectos con alto grado de terciarización. En este ítem se incluyen costos de fletes de subproductos elaborados en talleres de terceros, así como el seguimiento contable y logístico por parte del personal administrativo.

7.1.2.3. Comisiones por ventas

El pago al responsable comercial de la operación es equivalente a un 0,5% del precio de la máquina, el cual se establece en **7.2 PUNTO DE EQUILIBRIO Y PRECIOS** y equivale a U\$S 165.000.

$$\begin{aligned} \text{Comisiones por ventas} &= \text{U\$S } 165.000 \cdot 0,005 \\ &= \text{U\$S } 825 \end{aligned} \tag{53}$$

7.1.2.4. Ingeniería y desarrollo del proyecto

Aquí debe considerarse un costo extra que la empresa tendrá para el desarrollo técnico del proyecto: la terciarización de la ingeniería y desarrollo. En este caso, el precio se estipula en U\$S 5.000.

7.1.2.5. Materiales

Se computan en este punto todos los materiales necesarios para la fabricación de la máquina, tales como chapas, planchuelas, caños y barras macizas de aceros varios, rodamientos, retenes, motor, reductor, acoples, partes de fundición, entre otros.

Además, se incluyen todos los subproductos o semielaborados que se terciarizan y todos los componentes correspondientes al tablero de comando y potencia del equipo.

Se presenta en la **Tabla 19** un detalle de los materiales separados por conjuntos.

Tabla 19: Detalle de materiales por conjunto

Código	Descripción	Materiales
20.05.1	Puerta	US\$ 541
20.05.2	Conjunto Principal	US\$ 30.762
20.05.3	Chasis integral	US\$ 2.478
20.05.4	Base mando + motor y transmisión	US\$ 30.990
	Pintura equipo completo	US\$ 1.304
	Tablero eléctrico	US\$ 11.551
	TOTAL	US\$ 77.626

En la **Figura 117**, se puede observar el detalle de la **Tabla 19** con más claridad, con sus porcentajes sobre el total.

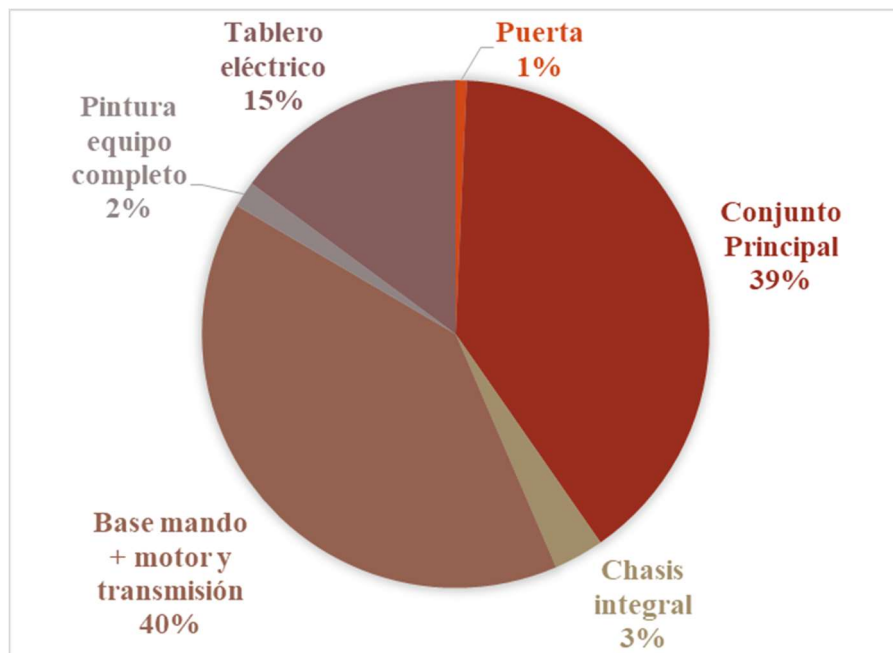


Figura 117: Materiales por conjunto, en porcentajes.

7.1.2.6. Mano de obra directa

El cálculo del costo de mano de obra directa se efectúa multiplicando la cantidad de horas-hombre estimadas para cada proceso, por el valor de la hora-hombre establecido por Convenio Colectivo de Trabajo del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina. Los empleados de la firma se encuentran encuadrados bajo el Laudo 29 de la Unión Obrera Metalúrgica (UOM). Las escalas salariales utilizadas corresponden a las vigentes al momento de redacción (Unión Obrera Metalúrgica, 2020).

Se segmenta la plantilla de operarios según su tipo de trabajo dentro de la empresa del siguiente modo: Taller de chapería, Taller de Tornería y Taller de electricidad.

Para cada grupo, se determina la categoría del Laudo 29 más representativa según las aptitudes necesarias para las tareas que se efectúan, a fines de establecer un costo por hora lo más acertado posible:

Taller de chapería: se consideró la categoría “Operario especializado”

Taller de tornería: se consideró la categoría “Oficial”

Taller de electricidad: se consideró la categoría “Oficial múltiple”

Al costo de la hora establecida, se los multiplica por 1,65 para contemplar cargas sociales (ART, aportes jubilatorios, obra social, etc). De esta forma, se obtienen los resultados de la **Tabla 20**.

Tabla 20: Costo de hora-hombre por grupos, con cargas sociales

	U\$S/HS
Costo mano de obra Chapería	4,72
Costo mano de obra Tornería	5,23
Costo mano de obra Electricidad	5,63

De lo expuesto anteriormente se desprende el costo total de mano de obra directa necesaria para la fabricación de la máquina, como se puede observar en la **Tabla 21**.

Tabla 21: Costo total de mano de obra directa, con cargas sociales

	HS	U\$S/HS	Subtotales
Costo mano de obra Chapería	242	4,72	U\$S 1.143
Costo mano de obra Tornería	174	5,23	U\$S 912
Costo mano de obra Electricidad	80	5,63	U\$S 450
Total	496		U\$S 2.504

7.1.2.7. Energía eléctrica trifásica

El costo de la energía eléctrica trifásica tiene dos componentes, una fija y una variable.

La componente fija tiene que ver con la capacidad de suministro que la empresa contrata y los cargos comerciales (es decir, lo que tendrá que abonar aunque no exista ningún consumo).

Consultada la factura de la Empresa Provincial de la Energía, el costo fijo mensual de energía eléctrica trifásica es de U\$S 1016,1. Debido a que la fabricación de la cubeteadora transcurre en un espacio de tiempo de dos meses, y que además de la cubeteadora en la empresa se fabrican en simultáneo otros equipos, se estipula absorber el 7% de los costos fijos de la suma de dos meses, como se observa en la ecuación (54):

$$\text{Costo fijo de energía} = \frac{\text{U\$S}}{\text{mes}} 1016,1 \times 2 \text{ meses} \times 7\% = \text{U\$S } 142,2 \quad (54)$$

Por su parte, para el cálculo de la componente variable de energía se procede a relevar la potencia de cada una de las máquinas empleadas en el proceso de fabricación de cada parte. Con esta información, sumado al cómputo de horas de utilización de cada máquina, afectado por un coeficiente de uso (puesto que no están encendidas al 100% de su capacidad ni durante la totalidad de las horas señaladas para cada proceso), se obtiene el costo de la energía activa necesaria para fabricar la cubeteadora.

Tabla 22: Costo de energía activa necesaria

Máquina	Potencia [kW]	Uso de máquina [hs]	Factor de uso [%]	Energía consumida [kWh]
Perforadora de pie B-8-40	0,75	12	65%	5,9
Fresadora de torreta 7VA	4,00	34	65%	88,4
Torno frontal 1	12,50	24	65%	195,0
Torno paralelo 1	5,50	61	65%	218,1
Torno paralelo 2	7,50	37	65%	180,4
Sierra sin fin UE-712A	0,75	4	65%	2,0
Rectificadora de superficies planas	0,75	2	65%	1,0
Otros (piedra esmeril, puente grúa, etc)	7,50	6	65%	29,3
Total energía activa consumida [kWh]:				719,9

Recurriendo nuevamente a la factura de la Empresa Provincial de la Energía, tenemos la tarifa de la energía en el horario de actividades de la empresa (de 07:00 a 16:00 hs) que se corresponde con la tarifa de “horas resto” (de 05.00 a 18.00hs) y equivale a 0,036 U\$S/kWh.

Por otro lado, encontramos en dicha factura una penalidad del 8% por energía reactiva consumida. De este modo queda constituido el cálculo de la componente variable de la energía eléctrica a considerar:

Tabla 23: Costo variable de energía eléctrica

	Precio unitario [US\$/kWh]	Energía consumida [kWh]	Costo [US\$]
Costo energía eléctrica activa consumida	0,036	719,9	25,8
Recargo por energía eléctrica reactiva consumida (8%)			2,1
Costo variable total energía eléctrica trifásica [US\$]:			27,9

Finalmente, la suma de las componentes fija y variable da como resultado:

$$\text{Costo energía eléctrica trifásica} = \text{US\$ } 142,2 + \text{US\$ } 27,9 = \text{US\$ } 170,1 \quad (55)$$

7.1.3. Determinación de costos fijos

7.1.3.1. Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta es la totalidad de los sueldos del personal que no interviene directamente sobre el producto a elaborar.

Para su valorización se recurrió nuevamente al Convenio Colectivo de Trabajo citado anteriormente. La cantidad de personas son siete: dos empleados Administrativos de 2da. Categoría, un empleado administrativo de 4ta categoría, dos Técnicos de 4ta. Categoría y dos Técnicos de 5ta categoría.

El total incluye las cargas sociales, los doce sueldos anuales y el Sueldo Anual Complementario.

7.1.3.2. Resto de los costos fijos

Para su determinación se utilizan datos provistos por la empresa del año 2019 completo (dolarizados al momento que tuvo lugar cada erogación realizada). Se consideran constantes en el tiempo (en dólares).

7.2.PUNTO DE EQUILIBRIO Y PRECIOS

Para establecer el punto de equilibrio se siguen las siguientes pautas:

- Se estipula que este proyecto cubra el 50% de los costos fijos totales anuales de la empresa. Esta condición es notablemente pesimista, ya que el grado de ocupación de la estructura de la empresa es muy baja.
- El precio de piso de la cubeteadora queda definido en U\$S 156.750, que corresponde a un 5% menos que el valor de la máquina competidora de origen chino.
- El precio de techo de la cubeteadora queda definido en U\$S 173.250, que corresponde a un valor 5% superior al valor de la máquina competidora de origen chino.
- Se define como estrategia comercial que el precio sea el mismo de la máquina competidora de origen chino, es decir U\$S 165.000.

Tabla 24: Proyección anual de ventas y punto de equilibrio

Unidades vendidas [Máquinas/año]	Equivale a UNA máquina cada	Costo Fijo Total Anual [US\$]	Costo Variable Total Anual [US\$]	Costo Total Anual [US\$]	Ingreso por ventas [US\$]	Resultado [US\$]
0	-	47.030,39	0,00	47.030,39	0,00	-47.030,39
0,62	19 MESES	47.030,39	55.664,03	102.694,42	102.694,42	0,00
0,67	18 MESES	47.030,39	59.623,91	106.654,30	110.000,00	3.345,70
1	12 MESES	47.030,39	89.435,87	136.466,26	165.000,00	28.533,74
1,5	8 MESES	47.030,39	134.153,81	181.184,20	247.500,00	66.315,80
2	6 MESES	47.030,39	178.871,74	225.902,13	330.000,00	104.097,87
2,5	5 MESES	47.030,39	223.589,68	270.620,07	412.500,00	141.879,93
3	4 MESES	47.030,39	268.307,62	315.338,00	495.000,00	179.662,00



Figura 118: Punto de equilibrio

Como se observa, el punto de equilibrio se produce con la venta de una máquina cada 19 meses, teniendo en cuenta los supuestos iniciales.

A continuación se desarrolla el flujo de fondos, a fines de verificar el precio establecido.

7.3.FLUJO DE FONDOS

El flujo de fondos es de utilidad para corroborar que el proyecto de inversión sea conveniente para la empresa en comparación con otro tipo de inversión de referencia.

Se supone un volumen de ventas de una máquina cada 12 meses.

Se toma como horizonte de inversión 10 años, teniendo en cuenta que es el plazo previsto en el cual no será necesario hacer nuevas inversiones en maquinaria ni en la renovación del proceso productivo. Transcurrido ese tiempo se deberá revisar la situación de la empresa, de su capital y de las nuevas tecnologías existentes en el mercado.

En la categoría Ingresos Operativos se calcula la cantidad de máquinas que se venden por su precio.

La inversión inicial necesaria para la ejecución de este proyecto es establecida en U\$S 70.000, en concepto de:

- Herramientas y maquinaria liviana (35%)
- Consumibles de corte (10%)
- Repuestos mantenimiento maquinaria (35 %)
- Adaptación/actualización de máquinas (20%)

Los costos financieros de la inversión se consideran igual a cero, puesto que la empresa absorbe todos los costos iniciales con los fondos de su propia caja.

Como se explicó al principio de este capítulo, para la confección del flujo de fondos se considera una tasa de referencia de un 10% para el cálculo del factor de descuento. Asimismo, se calculan el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto a modo de permitir una rápida evaluación de la inversión.

Tabla 25: Flujo de fondos del proyecto

	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
FLUJO DE FONDOS (US\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operativos	0,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00
Egresos Operativos	0,00	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26	136.466,26
Flujos de Fondos Operativos	0,00	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74	28.533,74
Intereses por financiamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imp Ganancias (35%)	0,00	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81	9.986,81
Flujos de Fondos Despues de Impuestos	0,00	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93
Inversion	70.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cambios en el Capital de Trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja anual	70.000,00	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93	18.546,93
Factor de descuento	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
VA del flujo de caja	70.000,00	16.860,85	15.328,04	13.934,58	12.667,80	11.516,18	10.469,26	9.517,51	8.652,28	7.865,71	7.150,64
Valor Actual Neto	43.963	Resumen de consideraciones hechas:									
Tasa Interna de Retorno (TIR)	23,2%	*Precio máquina									
Tasa de referencia	10,0%	*Inversión inicial									
		*Venta máquinas al año									
		*Absorción de costos fijos anuales:									
		US\$ 165.000									
		-US\$ 70.000									
		1 (una máquina cada 12 meses)									
		50%									

Del flujo de fondos expuesto en la **Tabla 25** se puede concluir que este proyecto es atractivo para el inversor, debido a que el VAN resulta superior a cero y la TIR es notablemente mayor que la tasa de referencia. A su vez, la absorción de costos fijos anuales de la empresa es significativa y el precio de la máquina se encuentra dentro de sus límites inferior y superior.

7.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A continuación se presentan algunos escenarios posibles respecto del proyecto expuesto, de forma de poder observar la dinámica de las variables principales y cómo se comporta dicho proyecto.

7.4.1. Análisis de sensibilidad N°1

Se plantea la posibilidad de que los costos variables pudieran aumentar hasta un 10%, por razones atribuibles -por ejemplo- a un cambio obligado del proveedor de reductores, debiendo acudir a un elemento de mayor valor.

Para este análisis:

- Se mantiene constante el precio establecido hasta el momento.
- Se mantiene constante porcentaje de absorción de costos fijos.
- Se mantiene constante el volumen de ventas.
- Se mantienen constantes la tasa de referencia y la inversión inicial.

El flujo de fondos y los resultados obtenidos están representados en la **Tabla 26**.

Tabla 26: Análisis de sensibilidad N°1

	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
FLUJO DE FONDOS (US\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operativos	0,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00	165.000,00
Egresos Operativos	0,00	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85	145.409,85
Flujos de Fondos Operativos	0,00	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15	19.590,15
Intereses por financiamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imp Ganancias (35%)	0,00	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55	6.856,55
Flujos de Fondos Despues de Impuestos	0,00	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60
Inversion	70.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cambios en el Capital de Trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja anual	70.000,00	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60	12.733,60
Factor de descuento	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
VA del flujo de caja	70.000,00	11.576,00	10.523,64	9.566,94	8.697,22	7.906,56	7.187,78	6.534,35	5.940,32	5.400,29	4.909,35
Valor Actual Neto	8.242	Resumen de consideraciones hechas:									
Tasa Interna de Retorno (TIR)	12,7%	*Precio máquina									
Tasa de referencia	10,0%	*Inversión inicial									
		*Venta máquinas al año									
		*Absorción de costos fijos anuales:									
		*Aumento posible de costos variables									

Del flujo de fondos expuesto en la **Tabla 26** se puede concluir que, a pesar del aumento en los costos, el proyecto sigue siendo atractivo para el inversor, debido a que el VAN resulta superior a cero nuevamente y la TIR muestra que es más conveniente que una inversión efectuada con la tasa de referencia. A su vez, la absorción de costos fijos anuales de la empresa sigue siendo significativa y el precio de la máquina se encuentra dentro de sus límites inferior y superior.

7.4.2. Análisis de sensibilidad N°2

Se plantea la posibilidad de que el volumen de ventas aumente, y se analiza cómo este proyecto podría absorber una mayor cantidad de costos fijos de la empresa.

Para este análisis:

- Se mantiene constante el precio establecido hasta el momento.
- Se aumenta el volumen de ventas a una máquina cada ocho meses.
- Se mantienen constante la tasa de referencia.

El flujo de fondos y los resultados obtenidos están representados en la **Tabla 27**.

Tabla 27: Análisis de sensibilidad N°2

	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	
FLUJO DE FONDOS (US\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos Operativos	0,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	247.500,00	
Egresos Operativos	0,00	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	228.214,58	
Flujos de Fondos Operativos	0,00	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	19.285,42	
Intereses por financiamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Imp Ganancias (35%)	0,00	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	6.749,90	
Flujos de Fondos Despues de Impuestos	0,00	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	
Inversion	70.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Cambios en el Capital de Trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Flujo de caja anual	70.000,00	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	12.535,52	
Factor de descuento	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	
VA del flujo de caja	70.000,00	11.395,93	10.359,93	9.418,12	8.561,93	7.783,57	7.075,97	6.432,70	5.847,91	5.316,28	4.832,99	
Valor Actual Neto	7.025	Resumen de consideraciones hechas:										
Tasa Interna de Retorno (TIR)	12,3%	*Precio máquina										
Tasa de referencia	10,0%	*Inversión inicial										
		*Venta máquinas al año										
		*Absorción de costos fijos anuales:										
							1,5	(una máquina cada 8 meses)				
							100%					

Del flujo de fondos expuesto en la **Tabla 27** se puede concluir que aumentando la cantidad de ventas en un 50% respecto de la proyección inicial, el proyecto permite absorber la totalidad de los costos fijos anuales de la empresa. El VAN resulta superior a cero nuevamente y la TIR muestra que es más conveniente que una inversión efectuada con la tasa de referencia.

7.4.3. Análisis de sensibilidad N°3

Se plantea la posibilidad de que el volumen de ventas disminuya, se analiza cómo se moverían estratégicamente las demás variables y cuál es el resultado del proyecto en ese caso.

Para este análisis:

- Disminuye el volumen de ventas a una máquina cada dieciocho meses.
- Aumenta el precio, llevándolo al precio máximo establecido anteriormente.
- Disminuye el porcentaje de absorción de costos fijos del proyecto.
- Se mantiene constante la tasa de referencia.

El flujo de fondos y los resultados obtenidos están representados en la **Tabla 28**.

Tabla 28: Análisis de sensibilidad N°3

	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	
FLUJO DE FONDOS (US\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos Operativos	0,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	115.500,00	
Egresos Operativos	0,00	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	90.663,97	
Flujos de Fondos Operativos	0,00	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	24.836,03	
Intereses por financiamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Imp Ganancias (35%)	0,00	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	8.692,61	
Flujos de Fondos Despues de Impuestos	0,00	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	
Inversion	70.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Cambios en el Capital de Trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Flujo de caja anual	70.000,00	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	16.143,42	
Factor de descuento	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	
VA del flujo de caja	70.000,00	14.675,84	13.341,67	12.128,79	11.026,17	10.023,79	9.112,54	8.284,13	7.531,02	6.846,39	6.223,99	
Valor Actual Neto	29.194	Resumen de consideraciones hechas:										
Tasa Interna de Retorno (TIR)	19,0%	*Precio máquina										
Tasa de referencia	10,0%	*Inversión inicial										
		*Venta máquinas al año										
		*Absorción de costos fijos anuales:										
							0,667	(una máquina cada 18 meses)				
							33,3%					

Del flujo de fondos expuesto en la **Tabla 28** se puede concluir que en caso de un descenso en las ventas, será necesario subir el precio de la máquina un 5% y de ese modo el proyecto permite absorber un tercio de la totalidad de los costos fijos anuales de la empresa. El VAN resulta superior a cero nuevamente y la TIR muestra que, ante este escenario, otra vez resulta una inversión más conveniente que la representada por la tasa de referencia.

CONCLUSIONES

Este proyecto dio como resultado el diseño de una cubeteadora de alfalfa de eje horizontal con capacidad de 6 tn/hs y la creación de un proceso de fabricación apto para ser ejecutado solo con recursos de origen nacional.

El desarrollo del trabajo permitió integrar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera para dar solución a una demanda real de un producto sin oferta nacional, es decir, la sustitución de una importación.

Por otro lado, los autores han adquirido nuevos conocimientos técnicos, así como también herramientas muy útiles para el desarrollo integral de proyectos industriales.

A su vez, se constató la factibilidad técnica y económica, sin ampliar la estructura de la empresa seleccionada para la ejecución del proyecto, con una inversión inicial relativamente baja.

A través de la alternativa presentada el productor agrícola nacional tiene la posibilidad de acceder a esta tecnología a un precio de adquisición considerablemente más bajo que su precio en el extranjero. Como se estableció en los objetivos, se logra obtener un precio al menos un 35% menor a la cubeteadora competidora extranjera de origen estadounidense, en cualquiera de los escenarios planteados. Esto trae como consecuencia la posibilidad real de incluir al cubo de alfalfa como opción a los forrajes tradicionales, obteniendo mejores resultados tanto económicos como de calidad alimenticia.

Este proyecto, además, sirve como referencia para futuros estudios referidos a cubeteadoras de distintas características. Se sugiere que al culminar la primera ejecución de este proyecto se implemente un proceso de mejora continua basado en los resultados empíricos obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afzalina, S., & Roberge, M. (2007). *Physical and mechanical properties*. Canada.
- Amandus Kahl. (s.f.). *www.akahl.de*, [En línea]. Recuperado el septiembre de 1 de 2018, de <https://www.akahl.de/es/quienes-somos/>
- CEADS. (2005). *Informes de Sostenibilidad*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de CEADS:
<http://www.ceads.org.ar/downloads/Guia%20Practica.%20Informes%20de%20Sostenibilidad.pdf>
- Danelón, J. L. (2006). *Cubos y Pellets de Alfalfa*. [En línea]. Buenos Aires. Recuperado el 1 de enero de 2019, de <https://docplayer.es/22449948-Cubos-y-pellets-de-alfalfa-en-la-alimentacion-animal.html>
- EATON. (2011). *Arranque y control de motores trifásicos asíncronos*, [En línea]. Recuperado el 1 de abril de 2019, de EATON: <http://www.moeller.es/>
- Ecorepost. (17 de Agosto de 2018). *www.ecorepost.com*, [En línea]. Recuperado el 1 de enero de 2018, de <https://ecorepost.com/noticias/coches-electricos/motor-electrico-vs-motor-de-combustion-cual-es-mejor-082018#:~:text=Se%20define%20eficiencia%20o%20rendimiento,del%2030%25%20C%20me%20devolver%C3%A1%203>
- EET 460. (2008). *SELECCION DE COJINETES DE RODAMIENTO*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de EET460:
<https://www.eet460rafaela.edu.ar/descargar/apunte/294>
- EPE. (junio de 2019). Especificaciones técnicas generales para la ejecución de obras civiles. *ETN 40*. Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
- Gallardo, M. (11 de Noviembre de 2011). *Inta Informa*, [En línea]. Recuperado el 1 de enero de 2019, de <https://intainforma.inta.gob.ar/heno-de-alfalfa-agregado-de-valor-al-cubo/>
- Giuliani Hnos. S.A. (2019). [En línea]. Recuperado el 1 de enero de 2020, de <https://www.giuliani-sa.com/es/plantas/listar/3>
- Groover, M. P. (2007). *FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA*. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA.

- Gummi Acoplamientos. (2006). *Acoplamientos elásticos*, [En línea]. Recuperado el 1 de febrero de 2019, de Gummi: http://rtransmisiones.com.ar/PDF/Acople_Gummi_tipo_A.pdf
- Gummi Acoplamientos. (2015). *Acoplamientos semi elásticos*, [En línea]. Recuperado el 1 de febrero de 2019, de Gummi: <http://www.gummiargentina.com/wp-content/uploads/2015/11/VN-02.pdf>
- Información Legislativa y documental. (21 de Abril de 1972). *InfoLeg - Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación Argentina*. Recuperado el 1 de enero de 2019, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>
- INTI. (2007). *REGLAMENTO ARGENTINO PARA LA SOLDADURA DE ESTRUCTURAS EN ACERO*, [En línea]. Recuperado el 1 de agosto de 2019, de INTI: <http://contenidos.inpres.gob.ar/docs/Reglamentos/CIRSOC-304-Reglamento.pdf>
- Kai, W., Shuijuan, S., & Binbin, P. (2010). Modeling and analysis on extruding force in pelleting process. *26(12)*, 142 – 147. CSAE. doi:10.3969/j.issn.1002-6819.2010.12.024
- Legrand Group. (2016). *CONSTRUCCIÓN Y CERTIFICACION DE CONJUNTOS*, [En línea]. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, de Legrand Group: <https://www.legrand.es/documentos/Guia-Normativas-Potencia-Legrand.pdf>
- Norton, R. L. (2011). *DISEÑO DE MAQUINAS*. Mexico: Pearson Education Inc.
- Proface. (2020). *Interruptor automático*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de Proface: https://www.proface.com/support/index?page=content&country=FR&lang=fr&locale=fr_FR&id=FA140342&prd=
- RÍOS, L. C., & RONCANCIO, E. (2007). *ANÁLISIS Y DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SELECCIÓN RÁPIDA DE FACTORES DE SEGURIDAD, PARA DISEÑO DE ELEMENTOS MECÁNICOS.*, [En línea]. Recuperado el 1 de mayo de 2019, de Universidad Tecnológica de Pereira: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4804105.pdf>
- Rossi Reductores. (2016). *Reductores y motorreductores de ejes paralelos y ortogonales*, [En línea]. Recuperado el 1 de abril de 2019, de Rossi: https://www.rossi.com/sites/default/files/Catalog_G_Edition_June_2016_es_0.pdf

- Roydisa. (2018). *Motores electricos*, [En línea]. Recuperado el 1 de mayo de 2019, de Roydisa: <https://www.roydisa.es/archivos/2099>
- SANGOI, E., & CEA, M. (2014). *Selección del emplazamiento para instalación de generación distribuida en un corredor radial de 132 kV. Evaluación según estudios eléctricos en régimen estacionario*.
- Schneider Electric. (2011). *Acti 9*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=catalogo-acti9-.pdf&p_Doc_Ref=ESMKT01033A11
- Schneider Electric. (2013). *Arrancadores progresivos*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Brochure&p_File_Name=ATS_guiaselec_ES.pdf&p_Doc_Ref=DIA2ED1121204EN_ES
- Schneider Electric. (2016). *Inductive proximity sensors*, [En línea]. Recuperado el 1 de febrero de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=DIA4ED2150801EN+%28web%29.pdf&p_Doc_Ref=DIA4ED2150801EN
- Schneider Electric. (2017). *Interruptor seccionador*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Instruction+sheet&p_File_Name=04445386AA-11.pdf&p_Doc_Ref=04445386A
- Schneider Electric. (2017). *Protecciones y Seguridad en Instalaciones Eléctricas*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Cat%C3%A1logo_Retail_2017.pdf&p_Doc_Ref=Catalogo_retail
- Schneider Electric. (2018). *Criterios de empleo y selección de los arrancadores ATS22 y ATS48*, [En línea]. Recuperado el 1 de abril de 2019, de Schneider Electric: <https://www.se.com/co/es/faqs/FA228342/>
- Schneider Electric. (2019). *ComPact NSX*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de Schneider Electric: <https://download.schneider->

electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=LVPED217032EN.pdf&p_Doc_Ref=LVPED217032EN

Schneider Electric. (2019). *Harmony XB7 monolithic*, [En línea]. Recuperado el 1 de enero de 2020, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=DIA5ED2120503EN.pdf&p_Doc_Ref=DIA5ED2120503EN

Schneider Electric. (2019). *Power circuit breakers and switch-disconnectors*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=LVPED208006EN.pdf&p_Doc_Ref=LVPED208006EN

Schneider Electric. (2019). *Transformers*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=DIA3ED2170403EN.pdf&p_Doc_Ref=DIA3ED2170403EN

Schneider Electric. (2020). *Electrical network management*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=PLSED309005EN_Web.pdf&p_Doc_Ref=PLSED309005EN_Web

Schneider Electric. (2020). *Envolventes Universales*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=UEMKCAT002ES_%28web%29.pdf&p_Doc_Ref=UEMKCAT002ES

Schneider Electric. (2020). *Hoja de datos del producto ATS22C32Q*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de Schneider Electric: <https://www.se.com/es/es/product/download-pdf/ATS22C32Q>

Schneider Electric. (2020). *Unidades de control electrónicas*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de Schneider Electric: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=User+guide&p_File_Name=DOCA0141ES-01.pdf&p_Doc_Ref=DOCA0141ES

- Schneider Electric. (s.f.). *Circuit breaker Compact NSX400F*, [En línea]. Recuperado el 1 de febrero de 2019, de Schneider Electric: <https://www.se.com/ar/es/product/LV433936/circuit-breaker-compact-nsx400f%2C-36-ka-at-415-vac%2C-micrologic-4.3-vigi-trip-unit-400-a%2C-4-poles-4d/>
- SKF. (2019). *Rodamientos de rodillos a rótula*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de SKF: <https://www.skf.com/es/products/rolling-bearings/roller-bearings/spherical-roller-bearings>
- SKF. (2019). *Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos*, [En línea]. Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de SKF: <https://www.skf.com/ar/products/rolling-bearings/roller-bearings/cylindrical-roller-bearings/single-row-cylindrical-roller-bearings>
- Unión Obrera Metalúrgica. (Enero de 2020). *Convenios y Salarios*, [En línea]. Recuperado el 1 de marzo de 2020, de <https://www.uom.org.ar/site/convenios-y-salarios/>
- Warren & Baerg. (2006). [En línea]. Recuperado el 1 de enero de 2018, de <https://www.warrenbaerg.com/index.php?n=2&id=2&topic=>
- WEG. (2017). *Motor Eléctrico Trifásico*, [En línea]. Recuperado el 1 de abril de 2019, de WEG: https://frq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/6863/mod_resource/content/1/WEG-w22-motor-trifasico-tecnico-mercado-latinoamericano-50024297-catalogo-espanol.pdf

ANEXOS

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RAFAELA
Departamento Ingeniería Electromecánica**

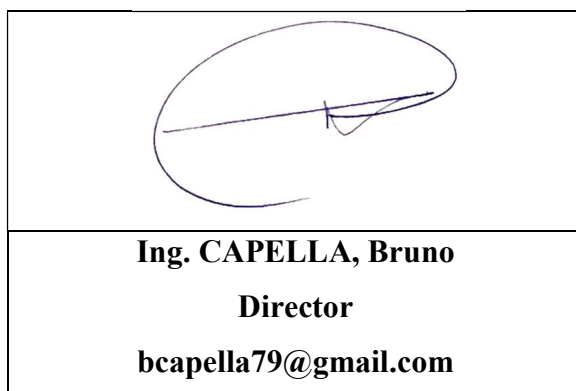
**“CUBETeadora DE ALFALFA DE EJE
HORIZONTAL CON CAPACIDAD DE 6 TN/HS,
DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
TRIFÁSICO, DE POTENCIA 200 HP, DE
FABRICACIÓN NACIONAL, PARA LA
REPUBLICA ARGENTINA”**

Proyecto Final elaborado por:

COMETTO, Franco Carlos ¹ - KLEIN, Darío Raúl ² - SILVA, Ezequiel Andrés ³

Correo Electrónico:

¹ fcometto@gmail.com - ² darioklein12@gmail.com - ³ezequiel.silva93@gmail.com



www.frfa.utn.edu.ar

Rafaela (Santa Fe), Argentina

Abril de 2021

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RAFAELA
Departamento Ingeniería Electromecánica**

**“CUBETEADORA DE ALFALFA DE EJE
HORIZONTAL CON CAPACIDAD DE 6 TN/HS,
DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
TRIFÁSICO, DE POTENCIA 200 HP, DE
FABRICACIÓN NACIONAL, PARA LA
REPUBLICA ARGENTINA”**

Proyecto Final elaborado por:

COMETTO, Franco Carlos ¹ - KLEIN, Darío Raúl ²- SILVA, Ezequiel Andrés ³

Correo Electrónico:

¹ fcometto@gmail.com - ² darioklein12@gmail.com - ³ezequiel.silva93@gmail.com

Jurado	Jurado Presidente	Jurado

www.frfa.utn.edu.ar

Rafaela (Santa Fe), Argentina

Abril de 2021