

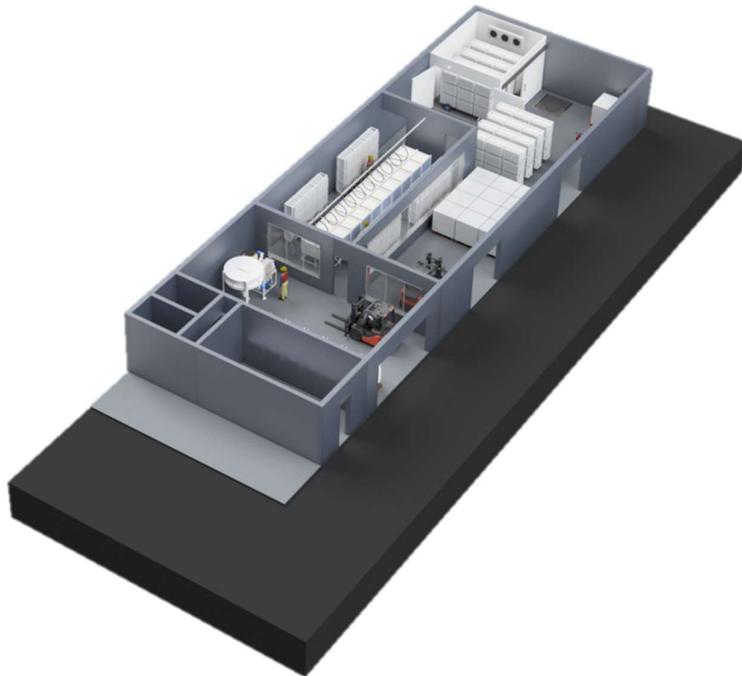
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
NACIONAL

Facultad Regional Paraná

REDISEÑO DE PLANTA

PRODUCTORA DE
PANELES DE YESO

PROYECTO FINAL DE GRADO



AUTORES:

- Heinze Luis Martín
- Caballero Miqueas

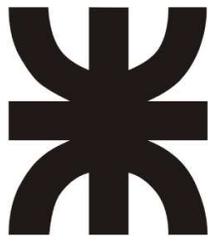
DIRECTORES:

- Ruhl Gustavo
- Maximino Nicolás

*Proyecto final presentado
para cumplimentar los
requisitos académicos
para acceder al título de
Ingeniero Electromecánico*

Paraná – Argentina

Abril 2022



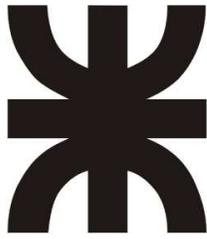
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Copyright © 2022 por Luis Heinze y Miqueas Caballero. Todos los derechos reservados.

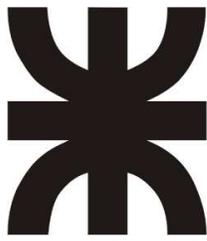


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA - PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

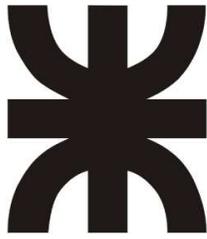
Declaración de autoría:

Nosotros, Luis Heinze y Miqueas Caballero, declaramos que el Proyecto Final “Rediseño de planta productora de paneles de yeso” y el trabajo realizado son propios. Declaramos:

- Este trabajo fue realizado en su totalidad, o principalmente, para acceder al título de grado de Ingeniero Electromecánico, en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Paraná.
- Se establece claramente que el desarrollo realizado y el informe que lo acompaña no han sido previamente utilizados para acceder a otro título de grado o pre-grado.
- Siempre que se ha utilizado trabajo de otros autores, el mismo ha sido correctamente citado. El resto del trabajo es de autoría propia.
- Se ha indicado y agradecido correctamente a todos aquellos que han colaborado con el presente trabajo.
- Cuando el trabajo forma parte de un trabajo de mayores dimensiones donde han participado otras personas, se ha indicado claramente el alcance del trabajo realizado.

Firmas:

Fecha:

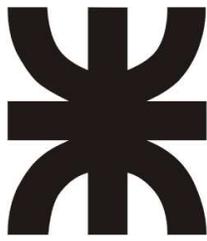


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Agradecimiento

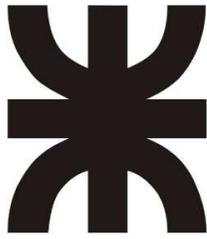
Agradecemos a Dios, a nuestras familias y amigos que nos apoyaron y supieron comprender que resignamos tiempo compartido con ellos para avocarnos al estudio.

También queremos agradecer a nuestros profesores, que a lo largo de toda la carrera nos han transmitido sus conocimientos.

En cuanto a la realización del Proyecto Final, queremos agradecer a los profesores que nos guiaron y estuvieron dispuestos a colaborar y aclarar las dudas que surgieron en el transcurso de esta etapa.

También queremos agradecer a la empresa Cielorrazos Oreggioni, quien nos brindó información administrativa y técnica clasificada, permitiendo hacer un análisis minucioso del proceso productivo y así poder desarrollar un proyecto verídico.

A las empresas que nos brindaron los presupuestos y que de alguna manera nos guiaron contestando todos nuestros interrogantes.

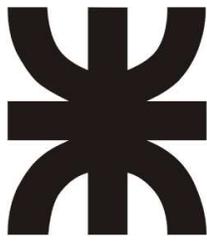


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

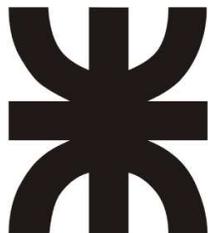
AÑO: 2022



Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad llevar adelante el diseño de una línea de producción automatizada para la confección de paneles premoldeados en yeso, la cual será empleada en la firma Cielorrasos Oreggioni. Este diseño deberá contemplar un sistema continuo automatizado para la dosificación de pasta de yeso, capaz de acondicionar, procesar, dosificar, combinar e inyectar todos los componentes utilizados para la fabricación de paneles premoldeados, además de ejecutar un ciclo de autolavado al final de la jornada de trabajo. El proyecto incorporará, asimismo, dispositivos que permitirán el incremento de la productividad del espacio de trabajo; el diseño de un sistema de secado con recuperación del caudal de agua y un sistema de paletizado garantizando que a cada uno de los usuarios llegue a sus manos un producto de calidad.

Los propósitos principales serán duplicar la producción actual de la empresa, eliminar problemas de calidad, los cuales están vinculados a la presencia partículas ferrosas en la materia prima, disminuir significativas pérdidas producto de la incorrecta manipulación, y brindar un entorno de trabajo seguro y limpio, ya que actualmente los productores están en contacto directo con sustancias nocivas, como lo son el polvo de yeso y la fibra de vidrio.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

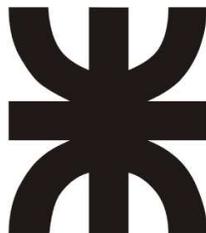
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Índice

Índice de contenido

Declaración de autoría:.....	4
Agradecimiento.....	6
Resumen	8
Índice.....	9
Índice de contenido	9
Índice de Figuras.....	17
Índice de Tablas	22
1 Automatización De Planta Elaboradora De Placas De Yeso.....	26
1.1 Historia y situación actual de la empresa	26
1.2 Ubicación.....	27
2 Estudio de Mercado.....	30
2.1 Producto a vender.....	30
2.2 Mercado regional de placas antihumedad	31
2.3 Localización geográfica.....	32
2.4 Cantidad de placas a producir	34
2.5 Precio de Venta.....	39
2.6 FODA	39
3 Prefactibilidad Técnica.....	42

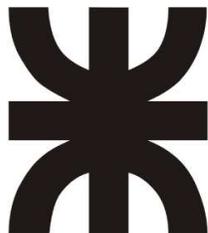


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

3.1	Instalaciones.....	42
3.2	Proceso productivo.....	44
3.3	Insumos.....	49
3.4	Impacto ambiental.....	50
3.5	Seguridad e higiene en el ámbito laboral.....	50
3.6	Aspecto legal.....	50
3.7	Proceso productivo planteado y tamaño del mismo.....	52
3.7.1	Layout de planta propuesto.....	66
4	Prefactibilidad Económica.....	70
4.1	Estimación de la inversión.....	70
4.2	Flujo de fondos	75
4.3	Tasa de rentabilidad esperada	77
4.4	Recupero de la inversión	77
4.5	Valor actual neto	78
4.6	Tasa interna de retorno	80
4.7	Conclusión sobre análisis de inversión	81
5	Definición Del Proyecto	82
5.1	Principales objetivos	82
5.2	Estructura de descomposición	83
5.3	Organización de los medios de producción.....	83
5.4	Servicios auxiliares	84

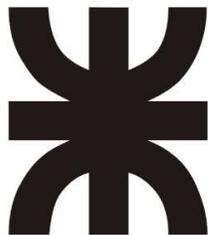


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

6	Diseño y Selección de Equipos.....	86
6.1	Sistema continuo para la dosificación de la pasta de yeso	86
6.1.1	Silo de fondo vibrante	86
6.1.2	Cálculo de transportador de rosca sinfín	96
6.1.3	Mezcladora y dosificadora de pasta de yeso.....	110
6.1.4	Sistema de control y automatización de la mezcladora.....	142
6.2	Estanterías deslizantes.....	155
6.3	Almacenes móviles	162
6.4	Cámara de secado.....	167
6.4.1	Recinto.....	167
6.4.2	Deshumidificador.....	167
6.5	Recuperación de agua.....	168
6.6	Paletizado.....	177
6.7	Cálculo eléctrico	179
6.7.1	Tablero mezcladora de yeso.	180
6.7.2	Tablero Equipo deshumidificador.....	188
6.7.3	Paletizadora.....	188
6.7.4	Tablero secundario.	189
6.7.5	Iluminación, cocina y baño.....	189
6.7.6	Sistema de recuperación de agua condensada.	190
6.7.7	Insumos eléctricos.....	191

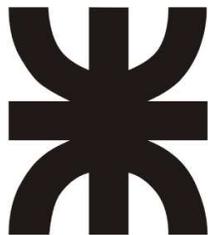


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

6.8	Proceso productivo final.....	192
7	Presupuesto	194
7.1	Presupuesto por partes.....	194
7.2	Presupuesto total	197
8	Análisis Económico y Financiero	198
8.1	Flujo de fondos	198
8.1.1	Ingreso por ventas	198
8.1.2	Costo de producción.....	198
8.2	Recupero de la inversión	201
8.3	Tasa de rentabilidad esperada.....	202
8.4	Valor actual neto	202
8.5	Tasa interna de retorno	203
9	Conclusión.....	206
10	Bibliografía.....	208
11	Anexo	224
11.1	Anexo A.1: Planimetría.....	225
11.1.1	AnexoA.1.1 Plano 1 - Instalación civil.	225
11.1.2	Anexo A.1.2. Plano 2 – Proceso productivo actual.....	227
11.1.3	Anexo A.1.3 Plano 3 - Proceso productivo alternativa 1.	229
11.1.4	Anexo A.1.4 Plano 4 - Proceso productivo alternativa 2.	231
11.1.5	Anexo A.1.5 Plano 5 - Sistema continuo - Partes - Dimensiones generales.	233

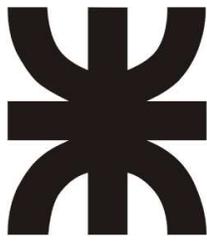


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

11.1.6	Anexo A.1.6 Plano 6 - Silo de fondo vibrante – Partes.....	235
11.1.7	Anexo A.1.7 Plano 7 - Silo de contención.	237
11.1.8	Anexo A.1.8 Plano 8 - Fondo vibrante – Partes.	239
11.1.9	Anexo A.1.9 Plano 9 - Cono de fondo vibrante.....	241
11.1.10	Anexo A.1.10 Plano 10 - Vinculación entre silo de contención y fondo vibrante.	243
11.1.11	Anexo A.1.11 Plano 11 - Compuerta de fondo vibrante.....	245
11.1.12	Anexo A.1.12 Plano 12 - Tapa de silo de contención.	247
11.1.13	Anexo A.1.13 Plano 13 -Transporte helicoidal Partes.	249
11.1.14	Anexo A.1.14 Plano 14 -Transporte helicoidal Partes I.....	251
11.1.15	Anexo A.1.15 Plano 15 -Transporte helicoidal Partes II.....	253
11.1.16	Anexo A.1.16 Plano 16 - Mezcladora - Partes.....	255
11.1.17	Anexo A.1.17 Plano 17 - Mezcladora - Batidor de yeso.....	257
11.1.18	Anexo A.1.18 Plano 18 - Mezcladora - Tolva de alimentación.....	259
11.1.19	Anexo A.1.19 Plano 19 - Mezcladora - Canalizador de yeso.....	261
11.1.20	Anexo A.1.20 Plano 20 - Mezcladora - Picadora de fibra de vidrio.....	263
11.1.21	Anexo A.1.21 Plano 21 - Mezcladora - Cortadora de fibra de vidrio – Piezas.	265
11.1.22	Anexo A.1.22 Plano 22 - Mezcladora - Estructura portante.....	267
11.1.23	Anexo A.1.23 Plano 23 - Mezcladora - Eje batidor - Piezas varias.....	269
11.1.24	Anexo A.1.24 Plano 24 - Mezcladora - Soporterías – Cubremanchón.	271
11.1.25	Anexo A.1.25 Plano 25 - Mezcladora - Tablero eléctrico.....	273
11.1.26	Anexo A.1.26 Plano 26 - Mezcladora - Carro porta Pico y Manguera.	275

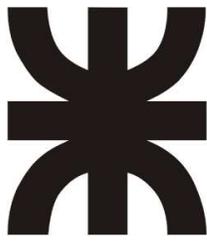


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

11.1.27	Anexo A.1.27 Plano 27 - Mezcladora - Pico vertedor.	277
11.1.28	Anexo A.1.28 Plano 28 -Estanterías deslizantes – Partes.	279
11.1.29	Anexo A.1.29 Plano 29 -Estanterías deslizantes - Dimensiones generales.....	281
11.1.30	Anexo A.1.30 Plano 30 - Estanterías deslizantes - Estructura portante.....	283
11.1.31	Anexo A.1.31 Plano 31 - Estanterías deslizantes- Estructura deslizante.	285
11.1.32	Anexo A.1.32 Plano 32 - Almacenes Móviles.....	287
11.1.33	Anexo A.1.33 Plano 33 -Cámara de secado.	289
11.1.34	Anexo A.1.34 Plano 34 -Diagrama eléctrico - Entradas PLC.	291
11.1.35	Anexo A.1.35 Plano 35 -Diagrama eléctrico - Salidas PLC.....	293
11.1.36	Anexo A.1.36 Plano 36 -Diagrama eléctrico - Conexión CFW 500.....	295
11.1.37	Anexo A.1.37 Plano 37 -Diagrama eléctrico - Control de agua.	297
11.1.38	Anexo A.1.38 Plano 38 - Circuito hidráulico mezcladora.	299
11.1.39	Anexo A.1.39 Plano 39 -Distribución de tableros eléctricos - líneas – luminarias. 301	
11.1.40	Anexo A.1.40 Plano 40 -Diagrama unifilar general.....	303
11.1.41	Anexo A.1.41 Plano 41 - Ensamble completo - Vista en planta - HOJA 1.....	305
11.1.42	Anexo A.1.42 Plano 42 - Ensamble completo - Vista isométrica 1.....	306
11.1.43	Anexo A.1.43 Plano 43 -Ensamble completo - Vista isométrica 2.....	308
11.1.44	Anexo A.1.44 Plano 44 -Ensamble completo - Vista isométrica 3.....	310
11.2	Presupuestos.....	312
11.2.1	Anexo A.2.1 - Presupuesto - Descargar bigbag Bonamico	312

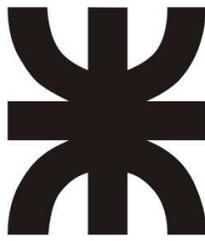


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

11.2.2	Anexo A.2.2 - Presupuesto - Descargador bigbag Delba S.A.	315
11.2.3	Anexo A.2.3 - Presupuesto - Descargador bigbag Vibrotech.....	316
11.2.4	Anexo A.2.4 - Presupuesto - Mezcladora y dosificadora de yeso Farraús.....	317
11.2.5	Anexo A.2.5 - Presupuesto - Sistema continuo para procesar placas de yeso Metal GYSPUM	320
11.2.6	Anexo A.2.6 - Presupuesto - Deshumidificador Arimex FD3000.....	328
11.2.7	Anexo A.2.7 - Presupuesto - Deshumidificador 120 Lh Refridel.....	332
11.2.8	Anexo A.2.8 – Presupuesto – Sala de secado MTH	335
11.2.9	Anexo A.2.9 - Presupuesto - Presupuesto Paletizadora Mecatronica Modelo 1020 336	
11.2.10	Anexo A.2.10 - Presupuesto – Insumos eléctricos.....	339
11.2.11	Anexo A.2.11 - Presupuesto - Tubos y accesorios en acero inoxidable.	341
11.2.12	Anexo A.2.12 - Presupuesto - Toberas de aspersión de agua.....	344
11.2.13	Anexo A.2.13 - Presupuesto - Toberas de aspersión de agua lavado.....	346
11.2.14	Anexo A.2.14 - Presupuesto - Bomba peristáltica.	348
11.2.15	Anexo A.2.15 - Presupuesto - Ruedas Hoffer.....	351
11.2.16	Anexo A.2.16 - Presupuesto - Sistema de dosificación de pasta de yeso.	355
11.3	Informes.....	356
11.3.1	Anexo A.3.1 - Informe - Programación Ladder- Automatización Mezcladora CH - SR3B261B	356
11.3.2	Anexo A.3.2 - Informe - Cálculo eléctrico EcoStruxure.....	361

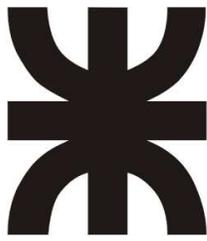


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

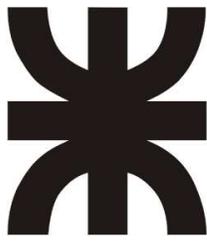
11.4	Hojas de datos.....	442
11.4.1	Anexo A.4.1 – Ficha técnica – Motovibrador OLI MVE 200.....	442
11.4.2	Anexo A.4.2 - Ficha técnica – Bomba centrífuga Pedrollo CP-ST_ES_50Hz.....	443
11.4.3	Anexo A.4.3-Ficha técnica – Electroválvulas Genebre	451
11.4.4	Anexo A.4.4 -Ficha técnica – Configuración Pum Genius PID CFW500.....	455
11.4.5	Anexo A.4.5 -Ficha técnica – Seccion PID - Manual de programacion CFW 500	457
11.4.6	Anexo A.4.6 -Ficha técnica – Signet 9900 Transmitter.....	469
11.4.7	Anexo A.4.7 -Ficha técnica – Transductor de presión signet 515 rotor x.....	474
11.4.8	Anexo A.4.8 - Ficha técnica- Tanque de agua 2500l.....	478
11.4.9	Anexo A.4.9 - Ficha técnica- Electrobomba centrífuga Pedrollo Mod. CP.....	480
11.4.10	Anexo A.4.10 - Ficha técnica- Tanque de agua 500l.....	484
11.4.11	Anexo A.4.11 - Ficha técnica- Contactor LKC 20 A.....	485
11.4.12	Anexo A.4.12 - Ficha técnica- Termostato ModelRC-112E.....	488
11.4.13	Anexo A.4.13 - Ficha técnica- Flotante.....	490
11.4.14	Anexo A.4.14 - Ficha técnica - Zelio Relé Slim 6Mm 6ª.....	491
11.4.15	Anexo A.4.15 - Ficha técnica- Contactor LKC 9 A.....	494
11.4.16	Anexo A.4.16 - Ficha técnica- Gabinetes 600x600x200.....	497
11.4.17	Anexo A.4.17 - Ficha técnica- Potencia disipada CFW 500.....	499
11.4.18	Anexo A.4.18 - Ficha técnica- Lámpara testigo	500
11.4.19	Anexo A.4.19 - Ficha técnica- Zelio Logic SR3B261B.....	502
11.4.20	Anexo A.4.20 - Ficha técnica- Gabinete 1000x600x300	509



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación de la planta productora	28
Figura 2: Imagen satelital de la ubicación de la planta productora	29
Figura 3: Placa de yeso antihumedad	30
Figura 4: Ubicación de franquicias Secoplac.....	32
Figura 5: Curva de oferta - demanda actual	34
Figura 6: Curva de oferta - demanda futura	35
Figura 7: Oferta actual frente a la demanda	37
Figura 8: Porcentaje de ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región.....	37
Figura 9: Diagrama de ventas/oferta esperado para diferentes productores de placas de yeso en la región	38
Figura 10: Diagrama de construcción civil con dimensiones acotadas	43
Figura 11: Diagrama de bloques del proceso productivo para la elaboración de paneles premoldeados en yeso.....	45
Figura 12: Diagrama proceso productivo actual.	46
Figura 13: Sala de proceso y llenado de moldes Oreggioni.....	48
Figura 14: Llenado de moldes Oreggioni	48
Figura 15: Sala de secado de placas Oreggioni.....	49
Figura 16: Curvas de desempeño - bombas de agua Pedrollo.....	55
Figura 17: Horno de secado - partes	59
Figura 18: Proceso de deshumidificación.	60
Figura 19: Alternativa 1 para la organización del proceso productivo.....	66
Figura 20: Alternativa 2 para la organización del proceso productivo.....	67

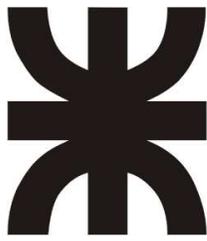


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 21: Recupero de la inversión.....	77
Figura 22: Estructura de descomposición.....	83
Figura 23: Silo de fondo vibrante.....	87
Figura 24: Método de rotación vibradores.....	89
Figura 25: Peso del fondo vibrante.....	89
Figura 26: Vinculación fondo vibrante a estructura. portante.....	91
Figura 27: Análisis finito en Inventor de taco de goma para fondo vibrante.....	92
Figura 28: Análisis de elementos finitos a silo de contención. Distribución de tensiones.....	93
Figura 29: Análisis de tensiones en zona de vinculación entre fondo vibrante y silo de contención.	94
Figura 30: Verificación coeficiente de seguridad en zona de vinculación.....	95
Figura 31: Verificación coeficiente de seguridad perno de vinculación silo vibrante.....	96
Figura 32: Porcentaje de reducción de caudal (Y) en función al ángulo de inclinación (X). Transporte helicoidal.....	98
Figura 33: Ilustración de una trampa magnética.....	109
Figura 34: Prototipo mezcladora de yeso.....	111
Figura 35: Tolva de alimentación con película de agua - Prototipo.....	112
Figura 36: Batidor - Prototipo.....	112
Figura 37: Detalles de sello para vástagos.....	114
Figura 38: Detalles de sello para bridas.....	114
Figura 39: Cotas principales a tener en cuenta para el diseño de alojamientos para o´ring.....	114
Figura 40: Cortadora de hilos de fibra.....	119
Figura 41: Rodillo corta fibra.....	120
Figura 42: Pico de aspersión plano AYRFUL.....	122

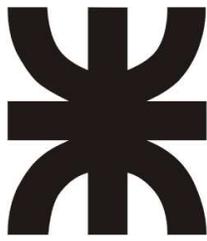


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 43: Disposición de los picos de aspersion planos en el cono canalizador.	123
Figura 44: Patrón de atomización boquillas cono lleno.....	123
Figura 45: Boquillas de aspersion cono lleno.	123
Figura 46: Disposición de los picos de lavado en la mezcladora de yeso.	124
Figura 47: Indicador multiparamétrico SIGNRT 3-9900.	126
Figura 48: Circuito Hidráulico Mezcladora	127
Figura 49: Diagrama de MOODY	130
Figura 50: Electroválvula Genebre.....	134
Figura 51: Circuito de drenaje.....	134
Figura 52: Funcionamiento y partes de la bomba peristáltica Fullmec.	135
Figura 53: Bomba Peristáltica Fullmec.....	136
Figura 54: Grampas de sujeción manguera a carro Roma.	139
Figura 55: Carro porta pico y manguera instalado en la planta.....	140
Figura 56: Pico vertedor de mezcla.	141
Figura 57: Mezcladora - silo con fondo vibrante - sinfín de yeso – tanque acondicionador de agua.	142
Figura 58: Módulo Zelio SR3B261B Schneider.	146
Figura 59: Tablero completo mezcladora	148
Figura 60: Circuito de agua mezcladora de yeso.....	149
Figura 61: CFW 500 1[HP].....	150
Figura 62: Señales en el conector del módulo plug-in CFW500. Control PID.....	151
Figura 63: Diagrama de potencia conexión regulador PID del CFW500.....	152
Figura 64: Detalles del sensor Signet 515.....	152
Figura 65: Indicador multiparamétrico Signet 9900.....	153

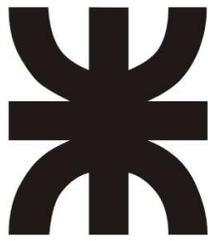


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 66: Datos técnicos potenciómetro modelo WTH118-1A.....	154
Figura 67: Estantería deslizante - Ensamble general.....	156
Figura 68: Detalles técnicos estructura deslizante.....	157
Figura 69: Estructura portante para estanterías deslizantes.....	158
Figura 70: Resistencia mecánica estructura estantería deslizante	159
Figura 71: Desplazamiento de la estructura estantería deslizante.....	160
Figura 72: Guías telescópicas.....	161
Figura 73: Almacén móvil con placas de yeso.....	162
Figura 74: Tensión normal máxima estructura almacén móvil.....	163
Figura 75: Propiedades del caño estructural 40x20x2[mm].	164
Figura 76: Desplazamiento de la estructura almacenes móviles.....	165
Figura 77: Tensión de Von Mises eje almacén móvil.	166
Figura 78: Circuito para recuperación de agua.....	168
Figura 79: Tanque de agua - Waterplast - 2500l	169
Figura 80: Electrobomba centrífuga Pedrollo CP 130.....	169
Figura 81: Diagrama eléctrico - Automatización de recuperación de agua.....	170
Figura 82: Tanque de acondicionamiento.....	171
Figura 83: Resistencias eléctricas para el acondicionamiento de agua.	173
Figura 84: Contactor Schneider LC1K09	173
Figura 85: Termostato modelo RC-112E.....	174
Figura 86: Flotante Viyilant.....	174
Figura 87: Zelio Relé Slim 6 [mm] 6 [A]	175
Figura 88: Electroválvula Genebre.....	175
Figura 89: Tubería y accesorios PN20 de baja temperatura unidas por termofusión.....	176

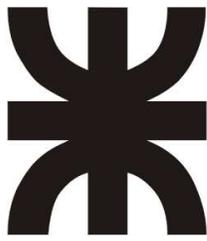


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 90: Pallet con placas de yeso.....	177
Figura 91: Paletizadora Mecatrónica Carbajal Modelo 1020.....	178
Figura 92: Diagrama unifilar tablero principal.....	180
Figura 93: Diagrama unifilar del tablero de la mezcladora.....	181
Figura 94: Primer bosquejo tablero principal mezcladora.	182
Figura 95: Incremento de temperatura en gabinetes dependiendo la potencia por área del mismo.	186
Figura 96: Tablero mezcladora y dosificadora de yeso.	187
Figura 97: Unifilar tablero secundario.....	189
Figura 98: Unifilar cocina y baño.....	190
Figura 99: Unifilar recuperación de agua.	191
Figura 100: Vista en planta del proceso productivo final.	192
Figura 101: Vista isométrica del proceso productivo final.	193
Figura 102: Saldo final de efectivo.....	201



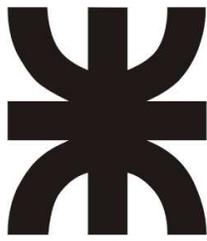
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Índice de Tablas

Tabla 1: Ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región	36
Tabla 2: Nuevas ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región con producción propuesta.....	38
Tabla 3: Matriz FODA para el estudio de mercado.....	40
Tabla 4: Insumos para la fabricación de placas antihumedad	49
Tabla 5: Presión del vapor de agua líquida.....	63
Tabla 6: Resistencia del hormigón según grados.	68
Tabla 7: Tasa de honorarios para proyecto y dirección o inspección de obras.	70
Tabla 8: Estimación de inversión a realizar – Alternativa 1.	72
Tabla 9: Estimación de inversión a realizar – Alternativa 2.	73
Tabla 12: Estimación de ingresos por ventas.	75
Tabla 13: Tasa de interés por inflación.	76
Tabla 14: Flujo de fondos estimados.	76
Tabla 15: Tasa de rentabilidad.....	77
Tabla 16: Crédito para inversión.	79
Tabla 17: Cálculo de VAN.....	79
Tabla 18: Análisis de inversión en plazo fijo BNA.....	80
Tabla 19: Consumo de energía eléctrica.	84
Tabla 20: Costo energético con tarifa contratada actualmente.....	85
Tabla 21: Costo energético con tarifa propuesta	85
Tabla 22: Selección de motovibrador según aplicación.....	88
Tabla 23: Especificaciones del yeso BETALFA MAX.....	97
Tabla 24: Carga de artesa recomendada según catalogo Martin	97

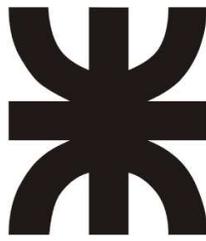


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 25: Porcentaje de reducción de caudal según inclinación de transporte helicoidal.	98
Tabla 26: Factores relacionados el cálculo de transporte helicoidal. Catalogo Martin.	99
Tabla 27: Caudal a mover dependiendo el diámetro de la helicoide	100
Tabla 28: Factor de paleta Fp	102
Tabla 29: Factor del buje para colgante	102
Tabla 30: Factor Ff - Porcentaje de carga transportador.....	102
Tabla 31: Factor del diámetro del transportador, Fd.....	102
Tabla 32: Factor de eficiencia de las transmisiones “e”	103
Tabla 33: Factor de sobrecarga F0.....	103
Tabla 34: Dimensiones generales sin fin de artesa tubular	105
Tabla 35: Especificación técnica sinfines estándar FAS.....	106
Tabla 36: Especificación técnica de tubos de costura Lineal FAS.....	107
Tabla 37: Dimensiones de tapas de artesas	108
Tabla 38: Selección de motorreductores STM Argentina.....	109
Tabla 39: Selección anillo de seguridad para ejes.....	113
Tabla 40: Dimensionamiento de alojamientos para o´ring según sección.	114
Tabla 41: Selección de o´ring según sección y diámetros.	115
Tabla 42: Hoja de datos motor WEG 0.75 [KW] - 750 [RPM].....	116
Tabla 43: Factores de servicio para selección de acoplamiento GUMMI.....	117
Tabla 44: Selección de acoplamiento elástico GUMMI	118
Tabla 45: Selección de motorreductor cortadora de hilos de fibra	121
Tabla 46: Selección de picos planos AYRFUL.....	121
Tabla 47: Selección de picos de aspersión cono lleno.	125
Tabla 48: Velocidades usuales de diversos fluidos en tuberías para diversas aplicaciones.....	128

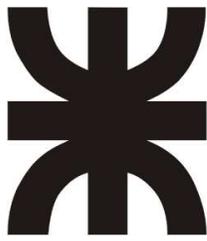


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 49: Coeficientes de rugosidad para tuberías.	129
Tabla 50: Propiedades físicas del agua para una presión atmosférica estándar al nivel del mar .	130
Tabla 51: Valores del coeficiente "K" para pérdidas de energía local.....	131
Tabla 52: Resultados pérdida de carga durante el proceso de mezclado y dosificación.	132
Tabla 53: Pérdida de carga para el proceso de lavado.	133
Tabla 54: Caudal y pérdida de carga para bombas centrífugas Pedrollo.	133
Tabla 55: Selección de mangueras Sahara S - Dunlop	137
Tabla 56: Selección de carros Roma.....	138
Tabla 57: Selección de riel Roma.	139
Tabla 58: Entradas digitales PLC mezcladora.....	144
Tabla 59: Salidas digitales a relé PLC Mezcladora	145
Tabla 60: Datos técnicos módulos Zelio Schneider.....	145
Tabla 61: Resistencia de diferentes aceros según clasificación ASTM.....	160
Tabla 62: Tabla de selección guías telescópicas.....	161
Tabla 63: Selección de ruedas Hoffer.	165
Tabla 64: Referencia - diagrama eléctrico para recuperación de agua.	170
Tabla 65: Consumo por sectores para dimensionamiento de tablero principal.....	179
Tabla 66: Potencia disipada [W] por polo en PIA.	183
Tabla 67: Factor de simultaneidad (K) asignado para tableros que cumplen con IEC 60670-24	184
Tabla 68: Factor de simultaneidad, factor de utilización, corriente por polo, potencia disipada en cada interruptor del tablero de la mezcladora.	184
Tabla 69: Factor de simultaneidad, factor de utilización, corriente por polo, potencia disipada en cada dispositivo (sin contar los de protección) del tablero de la mezcladora.....	185
Tabla 70: Temperatura para diferente tamaño de tableros.	186

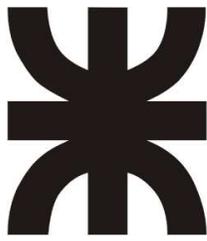


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 71: Potencias del equipo deshumidificador.	188
Tabla 72: Presupuesto estanterías deslizantes	194
Tabla 73: Presupuesto Almacenes móviles.	194
Tabla 74: Presupuesto canalización de mezcla.....	195
Tabla 75: Presupuesto mezcladora de yeso y dosificadora.	195
Tabla 76: Presupuesto paletizadora.	196
Tabla 77: Presupuesto instalación eléctrica.....	196
Tabla 78: Presupuesto desplazamiento de cargas.....	196
Tabla 79: Presupuesto tratamiento del agua.....	196
Tabla 80: Presupuesto cámara de secado.	196
Tabla 81: Presupuesto total de inversión	197
Tabla 82: Ingresos por ventas por mes.....	198
Tabla 83: Costos de producción por mes.	199
Tabla 84: Porcentaje del costo de producción por placa.....	199
Tabla 85: Tasa efectiva anual – mensual.	199
Tabla 86: Flujo de fondo final.	199
Tabla 86: Flujo de fondo final.	200
Tabla 86: Flujo de fondo final.	200
Tabla 87: Tasa de rentabilidad.....	202
Tabla 88: Crédito del Banco Nación.....	203
Tabla 89: Ganancias por año - VAN - TIR.	203
Tabla 90: Ganancias esperadas de poner la inversión en plazo fijo Banco Nación.	204



1 Automatización De Planta Elaboradora De Placas De Yeso.

1.1 Historia y situación actual de la empresa

Cielorrasos Oreggioni es una empresa con 35 años de trayectoria dedicada a la fabricación de paneles premoldeados en yeso.

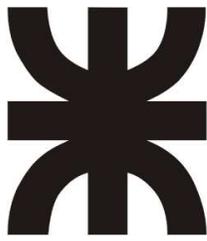
En sus comienzos, año 1980, la empresa se dedicaba exclusivamente a la colocación de placas de yeso antihumedad y cielorrasos autoportantes, los cuales eran provistos por una empresa santafesina.

Con el pasar del tiempo, la empresa proveedora de paneles no lograba satisfacer la demanda de Cielorrasos Oreggioni, quienes detectaron una oportunidad en el mercado y comenzaron a elaborar sus propios paneles premoldeados, dedicándose entonces a la fabricación y colocación de paneles de yeso hasta 1986, año en que la empresa presentó quiebra.

Luego de un período de recesión de 5 años, la empresa vuelve a abrir sus puertas en el año 1991. Con el pasar del tiempo logró contratos comerciales importantes, lo cual le permitió crecer año tras año.

Desde el año 2011, hasta la actualidad, la empresa se enfoca exclusivamente en la producción de paneles premoldeados. Para ello tiene un proceso productivo artesanal, donde hacen uso de herramientas manuales y métodos poco seguros para procesar materiales. Esto da lugar a que los operarios de producción estén en contacto directo con sustancias nocivas, como lo son las partículas de fibra de vidrio, el polvo de yeso y cemento.

El procedimiento de fabricación actual, no les permite extraer pequeñas partículas ferrosas que se encuentran presentes en el polvo de yeso, lo cual acarrea problemas de calidad y como consecuencia de ello, significativas pérdidas económicas. A estas se le suman pérdidas causadas por la incorrecta manipulación de las placas, lo que hace que alrededor del 10 % de la producción se descarte.



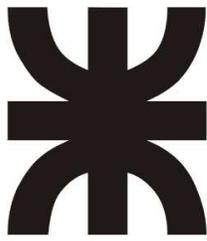
Sumados a los inconvenientes mencionados con anterioridad, se da la situación que la producción actual de la empresa no satisface la demanda exigida por su nicho de mercado, la cual se estima en el doble de la producción actual.

Dada la necesidad de mejorar las condiciones actuales de trabajo, mejorar la calidad del producto terminado y viendo la oportunidad de crecimiento en cuanto a las ventas de la empresa, es que se decidió que el proceso de producción debe modificarse radicalmente, para ello se procederá al diseño de una **planta automatizada para la elaboración de paneles premoldeados en yeso**. Este diseño deberá contemplar un sistema continuo automatizado para la dosificación de yeso, capaz de acondicionar, procesar, dosificar, combinar e inyectar todos los componentes utilizados para la fabricación de placas antihumedad y ejecutar un ciclo de autolavado al final de la jornada de trabajo.

El proyecto incorporará dispositivos que permitirán el incremento de la productividad del espacio de trabajo; el diseño de un sistema de secado y paletizado garantizando que a cada uno de los usuarios llegue a sus manos un producto de calidad.

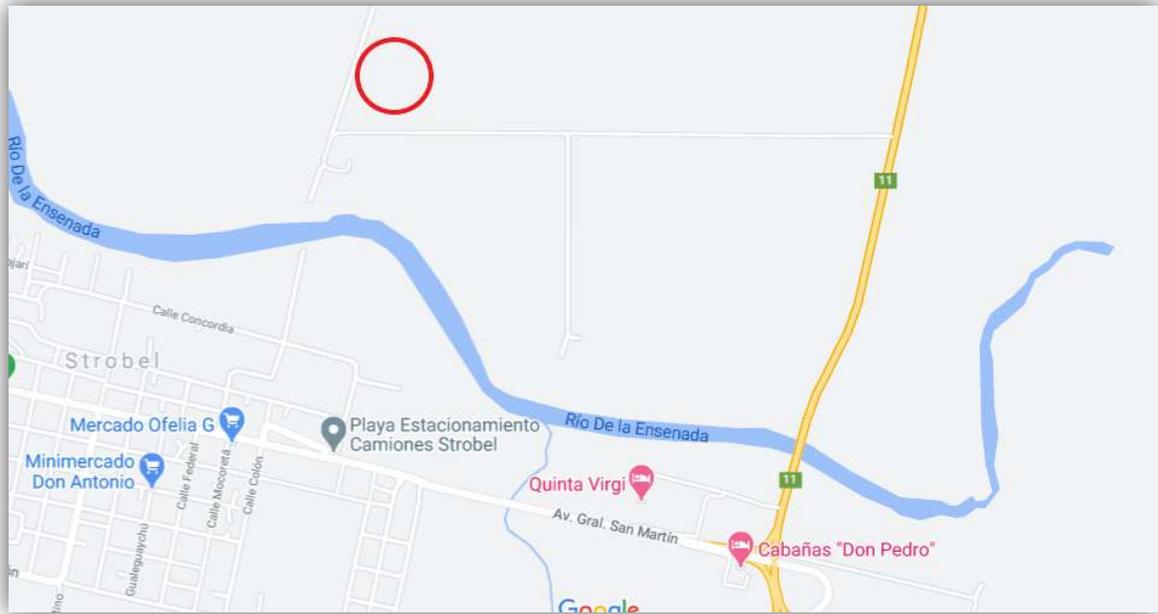
1.2 Ubicación

La empresa está conformada por una planta productora y dos locales de venta al público, uno de ellos ubicado en la Ruta 11, km 39 ½, Diamante, Entre Ríos, Argentina, y el otro con dirección en Las Acacias 98, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

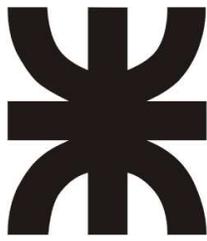


La planta productora de los paneles premoldeados de yeso, que es a donde se emplazará la nueva línea productiva, se encuentra ubicada Ruta 11, km 36, Strobel, Entre Ríos, Argentina, como muestra las siguientes ilustraciones.

Figura 1: *Ubicación de la planta productora*



Nota. En el círculo de color rojo se encuentra situada la planta productora, Tomado de Google Maps, <https://www.google.com.ar/maps/@-32.0501546,-60.5966393,15>

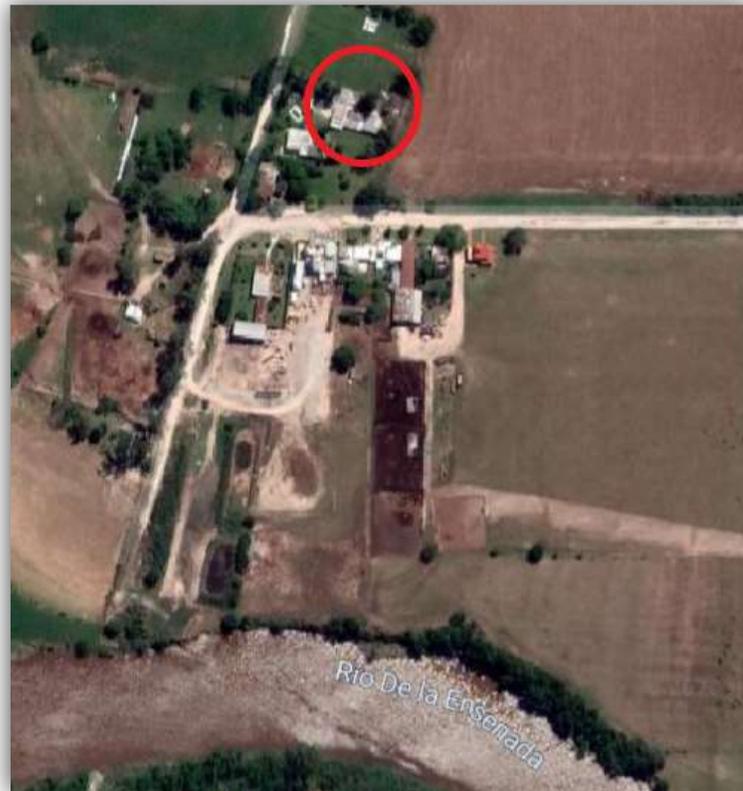


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

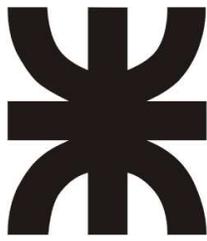
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 2: Imagen satelital de la ubicación de la planta productora



Nota. Tomado de Google Maps, <https://www.google.com.ar/maps/@-32.0477311,-60.6055979,604m/data=!3m1!1e3>

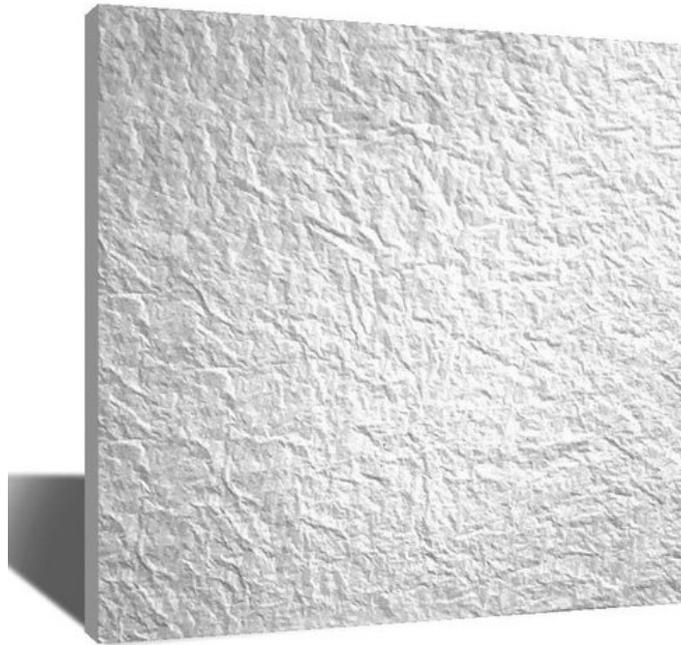


2 Estudio de Mercado.

2.1 Producto a vender

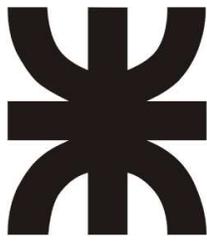
- Placas antihumedad: Su compuesto principal, el yeso cerámico, que le otorga la propiedad antihumedad y evita que se desgranen con el transcurso de los años, manteniéndose inalterables a través del tiempo. Su principal función es absorber la humedad y evaporarla en forma progresiva y constante.

Figura 3: *Placa de yeso antihumedad*



Se pueden utilizar además de su función principal, como placas decorativas y cielorraso autoportante en menor proporción.

Los componentes necesarios para la confección de los paneles son: yeso cerámico, agua, fibra de vidrio, para mejorar la resistencia de la placa, y aditivos utilizados para desmoldarlas y mejorar su composición.



En la actualidad, la empresa comercializa paneles de las siguientes dimensiones: 600x600x15mm, 300x600x15mm, 800x400x15mm.

Ventajas:

- *Antihumedad:* por sus cualidades, el yeso es el regulador natural más eficaz que existe para la humedad, actuando como una barrera protectora para los ambientes. En días con alto índice de humedad, el yeso trabaja absorbiéndola mientras que, en días secos, este regulador natural aporta humedad en el ambiente.
- *Acústicas:* el yeso posee gran capacidad para la absorción de ondas sonoras.
- *Atérmicas:* Al estar compuestas en un 100% por yeso natural, poseen la inigualable ventaja de mantener frescos los ambientes en verano y cálidos en invierno.
- *Ecológico:* El yeso de las placas es un material no tóxico, respetuoso con el medio ambiente y sus residuos son biodegradables.
- *No genera hongos:* Al absorber la humedad del ambiente no se generan hongos y las inevitables manchas que éstos producen.

2.2 Mercado regional de placas antihumedad

Investigando en distintas empresas revendedoras de placas antihumedad, se observa que los principales proveedores a nivel regional son los siguientes:

- Secoplac. Ubicación, Santa Fe. Producción, 1000 placas diarias (24000 placas/mes).
Sucursales, 40 sucursales en el país y 10 en el exterior.

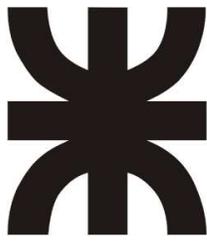


Figura 4: Ubicación de franquicias Secoplac.



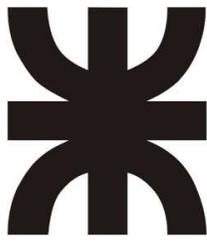
Nota: Tomado de www.secoplac.com.ar. (Google Maps, 2021)

- Cielorrazos Oreggioni, Diamante. Producción 300 placas diarias (7200 placas/mes). dos sucursales propias y dos franquicias (Paraná, Diamante, Gualeguay y Crespo).
- Tauroc, Paraná. Producción 1000 placas diarias (24000 placas/mes). Con 30 revendedores alrededor de todo el país.

Tanto Secoplac como Tauroc, poseen un proceso industrial de fabricación que les permite mantener la calidad y homogeneidad de producción, cosa que Cielorrazos Oreggioni actualmente no posee, debido a que su producción es completamente manual, teniendo pérdidas de hasta un 40 % de sus lotes de productos.

2.3 Localización geográfica

Se cree conveniente mantener la ubicación actual de la empresa, ya que contamos con el espacio físico, instalaciones y mano de obra capacitada. Además, se busca seguir manteniendo esta fuente de empleo para 10 personas.



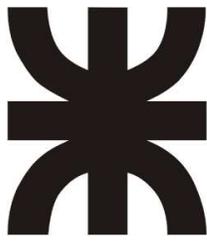
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

La empresa cuenta con un terreno a pocos kilómetros ubicado sobre la ruta nacional 11, empleado como depósito de placas, con posibilidades de ampliación para montar una nueva planta de producción.

Otro de los aspectos a considerar, es que la empresa posee trayectoria en la región y se quiere mantener la cartera de clientes (Crespo, Libertador San Martín, Gualeguay) y sucursales (Paraná y Diamante).



2.4 Cantidad de placas a producir

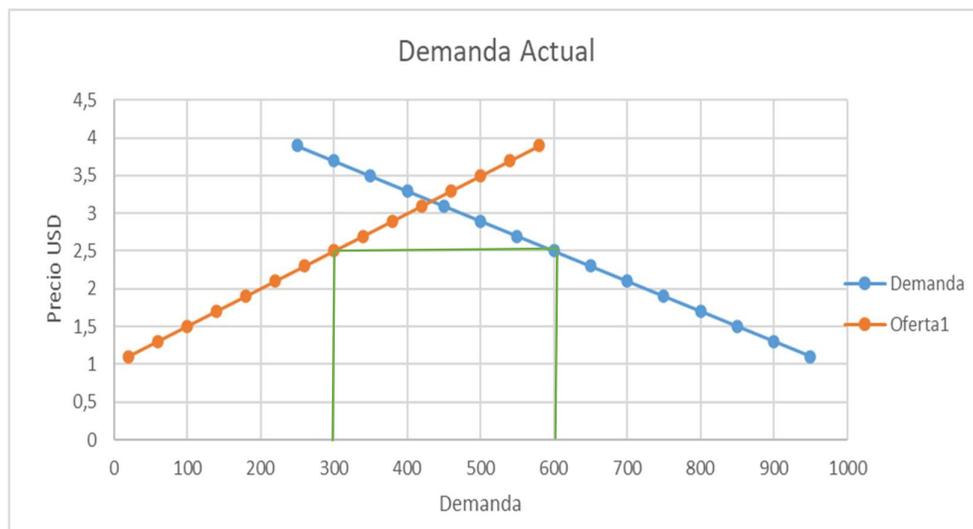
Para determinar la cantidad de placas a producir, tomamos como referencia la cantidad de placas que produce la empresa hoy día, que son aproximadamente 7000 placas por mes, correspondiente a 300 placas por día.

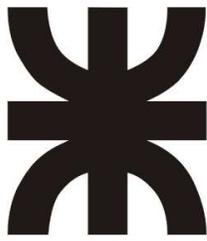
Debe considerarse que la demanda se incrementa en los meses de invierno, cuando las residencias presentan problemas de humedad, que son causados principalmente por las bajas temperaturas y alta humedad relativa en el ambiente.

Por parte de la empresa, informaron que no logran satisfacer la demanda de la región (Paraná, Diamante, Crespo y Gualaguay). También indican que todos los años rechazan una oferta de mercado de 28 pallet por mes, correspondiéndose a 5000 placas mensuales.

Si se analiza la curva de oferta/demanda de la empresa, se observa que, para el precio de venta que tiene hoy día, la demanda es de 600 placas, pero la oferta es solo de 300.

Figura 5: Curva de oferta - demanda actual





Entonces la estrategia planteada es aumentar la producción de placas, ofreciendo un producto de mayor calidad y con ello incrementar el precio de venta. De esta manera, la curva de demanda se desplazará hacia arriba y la oferta a la derecha, llegando a un punto de equilibrio en 600 paneles.

Figura 6: *Curva de oferta - demanda futura*



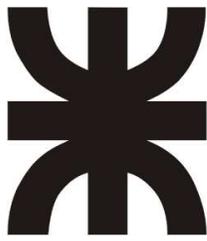
Según un estudio realizado en 2014 por la empresa Knauff (Knauff, 2014), la cantidad de m² de paneles de yeso que se consume por habitante, por año es 0.45 m², siendo que este parámetro estaba creciendo año a año. Se define como límite la población de las ciudades donde se estudia implementar el proyecto, Paraná, Crespo, Diamante y Gualeguay. Obteniendo la sumatoria de 329000 habitantes aproximadamente.

Paraná: 247.863 habitantes

Diamante: 19.000 habitantes

Crespo: 20.000 habitantes

Gualeguay: 40.000 habitantes



Tomando como base el estudio de Knauff, se calcula que en la provincia de Entre Ríos se consumen aproximadamente 490.000 placas al año, correspondiéndose con 41.000 paneles mensuales

$$\text{Cantidad de placas por año: } 329.000 * \frac{0.45m^2}{0.36m^2} = 493.500 \text{ placas al año.}$$

$$\text{Cantidad de placas por mes: } \frac{493.500}{12} = 41.000 \text{ placas al mes.}$$

Analizando las ventas por sucursal, en base a la producción de cada empresa, se observa:

Tabla 1: Ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región

Produccion de placas HOY						
Empresa	Produccion Diaria	Produccion Mensual	Sucursales	Cantidad de placas por sucursal/mes	Cantidad de Sucursales (Parana, Diamante, Gualeguay, Crespo)	Cantidad de placas vendidas/ mes
Tauroc	800	19200	30	640	10	6400
Secoplac	1000	24000	40	600	4	2400
Oreggioni	300	7200	4	1800	4	7200
Minoritarias		6500				6500
					Total de placas vendidas	22500
					Demanda de placas x mes de la provincia	41000
					Productos sustitutos	18500

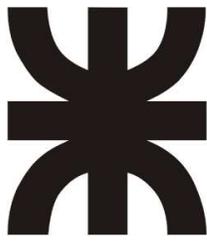


Figura 7: Oferta actual frente a la demanda

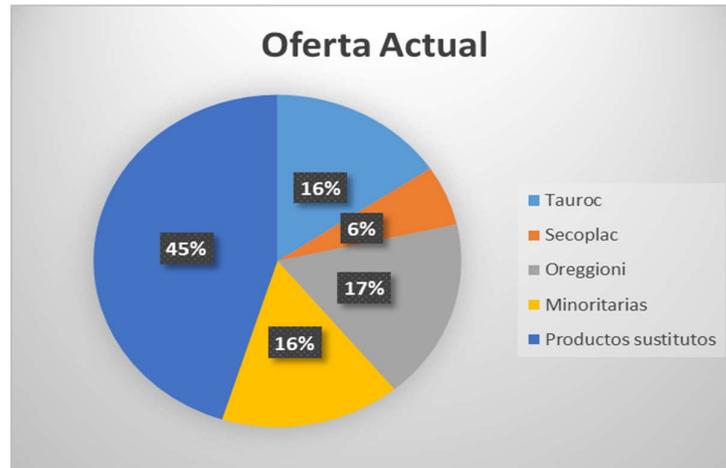
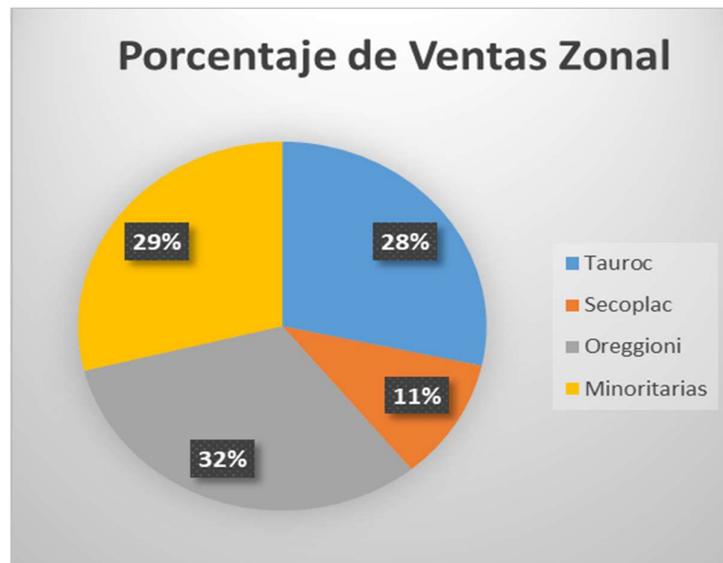
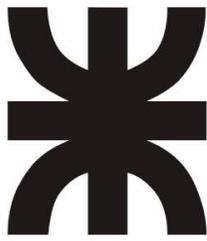


Figura 8: Porcentaje de ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región



Cielorrasos Oreggioni posee el 32 % de ventas en la Zona, y alrededor del 17% de la demanda total sobre revestimientos. Se observa también la existencia de una gran cantidad de productos sustitutos, debido a la falta de producción de placas antihumedad de la zona.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

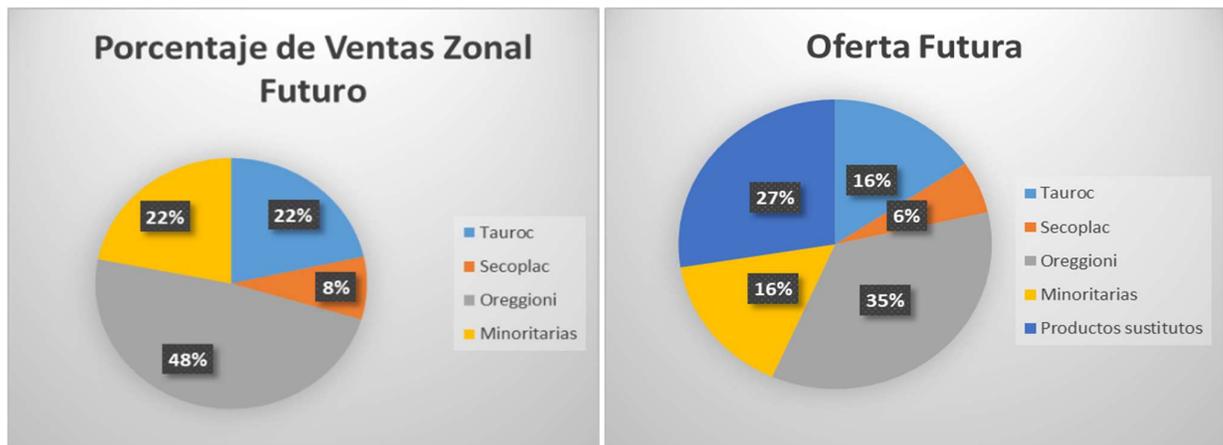
Analizando duplicar la producción, como se planteó con anterioridad, implementando un sistema de producción de 600 placas por día, con un precio de venta competitivo y una cartera de clientes armada, se tienen los siguientes resultados.

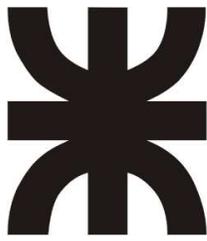
Tabla 2: Nuevas ventas de diferentes productores de placas de yeso en la región con producción propuesta

Produccion de placas Futura						
Empresa	Produccion Diaria	Produccion Mensual	Sucursales	Cantidad de placas por sucursal/mes	Cantidad de Sucursales (Parana, Diamante, Gualeguay, Crespo)	Cantidad de placas vendidas/ mes
Tauroc	800	19200	30	640	10	6400
Secoplac	1000	24000	40	600	4	2400
Oreggioni	600	14400	4	3600	4	14400
Minoritarias		6500				6500
Total de placas vendidas						29700
Demanda de placas x mes de la provincia						41000
Productos sustitutos						11300

Se estima que con la nueva planta se producirán 14.400 placas al mes, cubriendo el 48% de la demanda de placas antihumedad del total de los competidores, siendo ahora el 35 % de la demanda zonal.

Figura 9: Diagrama de ventas/oferta esperado para diferentes productores de placas de yeso en la región





2.5 Precio de Venta

Los precios de venta de las placas son la verdadera diferencia. Ya que Cielorrasos Oreggioni está vendiendo las placas antihumedad de 600x600x15 (mm) a un precio de USD 2.50, costando el m² revestido USD 6.95.

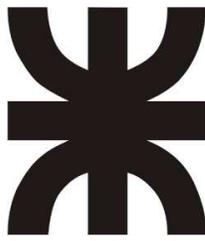
Las dimensiones comerciales de paneles que ofrece la empresa Tauroc, es de 300x600x14 (mm) y tiene un valor de USD 2.25, costando el m² revestido USD 12.50. Por último, la empresa Secoplac, comercializa placas de 300x600x15 (mm), con un costo de USD2.47 por panel, y USD13.75 por m². Se detecta que las placas de Cielorraso Oreggioni se comercializan a mitad de precio comparada con sus competidores en el mercado.

Dentro de los productos sustitutos se observa el revestimiento con placas Durlock, donde la empresa productora vende a un precio de USD 11,8 por m². Debido a esto, se considera posible vender más placas antihumedad, que revestimiento Durlock, debido al menor precio y el mejor aspecto.

Por lo tanto, se apunta a realizar una placa de mayor calidad y durabilidad, que sea de un precio menor a las del mercado competente pero que permita amortizar los gastos de la nueva inversión. Es por eso que se define un precio de venta medio, por metro cuadrado, de USD 10.00, teniendo un valor medio unitario por placa de USD 3.60 , determinado en el análisis de mercado y la oferta-demanda para paneles de yeso

2.6 FODA

Para culminar con el estudio de mercado y ver con claridad todas las variantes mencionadas, se emplea una matriz FODA, donde se pueden analizar las fortalezas y debilidades de la empresa, las oportunidades y amenazas del entorno.



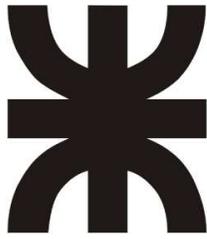
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 3: Matriz FODA para el estudio de mercado

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">- Precio bajo de los productos- Materia prima de calidad.- Disponibilidad de insumos.- Capacidad de elaborar una nueva planta productora.	<ul style="list-style-type: none">- Pocos productores industriales de placas en la zona (Entre Ríos).- Satisfacer la demanda actual.- Resolver el problema de humedad en viviendas.- Hacer un producto de buen aspecto para utilizarlo como revestimiento decorativo.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">- Placas con deficiencia de calidad.- No posee procesos industrializados.- Tiempo de secado de las placas prolongado, hasta 30 días.- Espacio físico limitado para ampliación en el lugar actual de la empresa.	<ul style="list-style-type: none">- Productos sustitutos. Placas Durloc; Pintado de paredes con impermeabilizantes.- Competidores con mayor calidad. SECOPLAC, KNAUF, TAUROC.

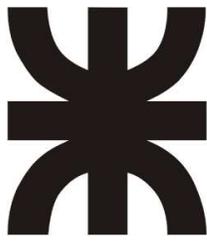


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

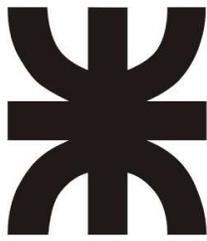
AÑO: 2022



3 Prefactibilidad Técnica

3.1 Instalaciones

Actualmente la empresa posee una estructura edilicia que se expone en la figura 8, y se puede apreciar con mayor detalle en Anexo A.1.1. [Plano 1 - Instalación civil](#) .Además, cuenta con suministro de energía eléctrica trifásica con neutro accesible y una red de agua, obtenida por bombeo de un pozo propio, para posteriormente ser almacenada en tanques y distribuida en el predio de la empresa, alcanzando un caudal aprovechable de 25 [l/min]. También cuenta con una edificación conformada por una sala de elaboración y un depósito de yeso en polvo, dentro del cual se planea destinar el sistema continuo y así mantener un área de elaboración liberado de ruidos molestos y partículas volátiles.

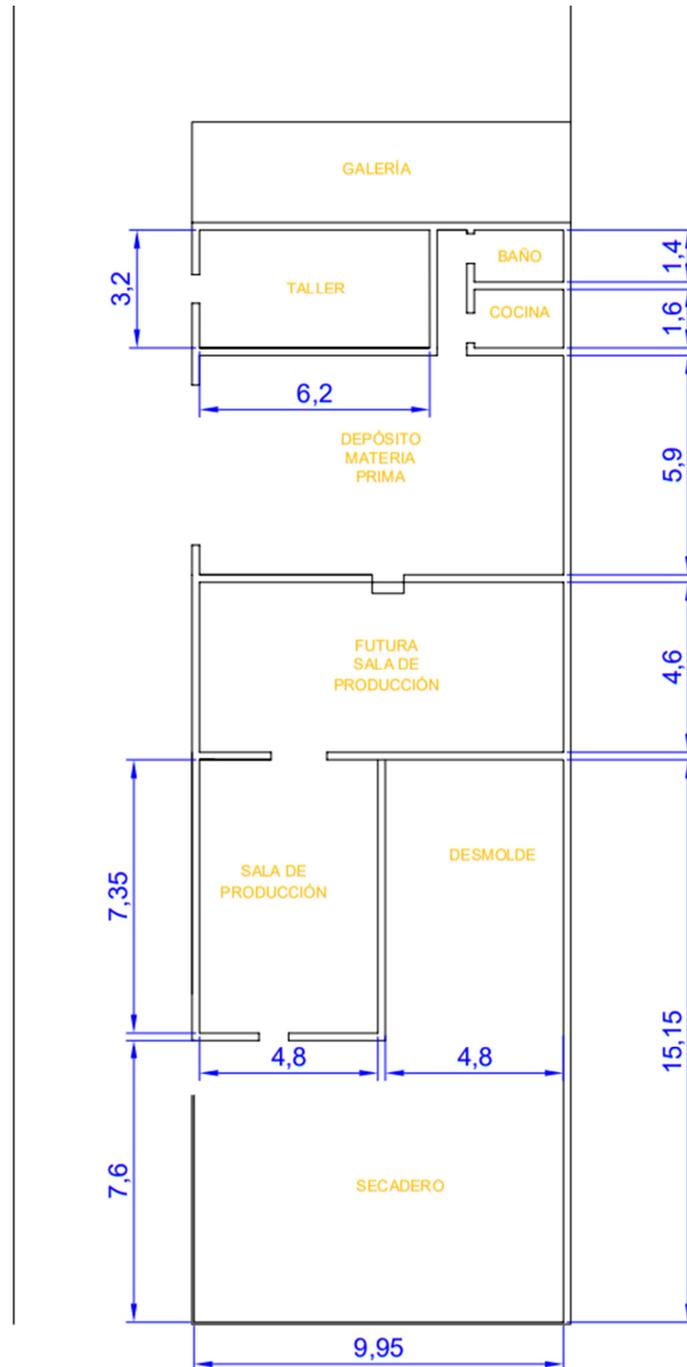


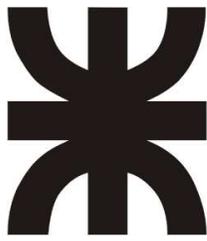
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 10: Diagrama de construcción civil con dimensiones acotadas





3.2 Proceso productivo

El esquema que se muestra a continuación, dará a conocer el proceso productivo para la confección de paneles premoldeados en yeso, el cual será empleado para el diseño de una nueva línea de producción. Este esquema mostrará todas las intervenciones necesarias aplicadas a los insumos, para lograr un óptimo resultado.

Como se puede observar, en el esquema de la **Figura 9**, la cadena productiva inicia con la recepción de una de las materias primas, que es el yeso en polvo, el cual es provisto en formato big bag. Este polvo de yeso debe ser acondicionado para su uso, mediante la extracción de partículas ferrosas, lo que significará una importante mejora en cuanto a la calidad del producto final.

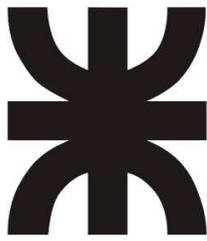
Otra de las materias primas, es el agua, la cual debe ser acondicionada a una temperatura que se encuentre entre 18 y 22°C; y por último la fibra de vidrio, la cual está bobinada en forma de hilo, que debe ser segmentada en trozos de unos 4 cm. aproximadamente.

Como se puede observar, la primera etapa, trata de la inyección de una mezcla homogénea, elaborada a partir de todos los insumos previamente tratados, acondicionados y debidamente dosificados.

Una vez lograda la mezcla debe ser vertida en moldes, quienes son los encargados de contenerla y constituir la geometría de los paneles, reflejando la estampa que estos tienen grabadas. Dentro de los moldes transcurre la etapa de fraguado, durante la cual la mezcla, cambia de estado líquido a sólido, producto de reacciones químicas.

El tiempo de fraguado es determinado por la composición de la mezcla y los factores climáticos, y se encuentra en valores cercanos a los 30 minutos.

Con los paneles conformados y endurecidos, se procede a desmoldarlos para ser almacenados en forma vertical, dada la escasa resistencia mecánica de los mismos en esta etapa. Esta resistencia



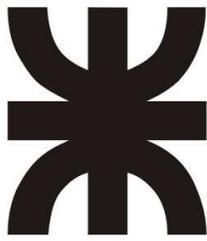
mecánica se adquiere en la siguiente etapa del proceso, el secado, que consiste en la evaporación del agua contenida en los paneles. Este vapor puede ser condensado y reutilizado para la confección de nuevas placas.

Las condiciones ambientales que se dan en invierno, baja temperatura y alta humedad relativa, afectan la producción de la empresa, debido a que posee un sistema de secado natural, aumentando el tiempo significativamente.

Figura 11: Diagrama de bloques del proceso productivo para la elaboración de paneles premoldeados en yeso.



Por último, los paneles secos y listos para ser comercializados, deben embalsarse y transportarse hacia depósitos y diferentes centros de ventas.

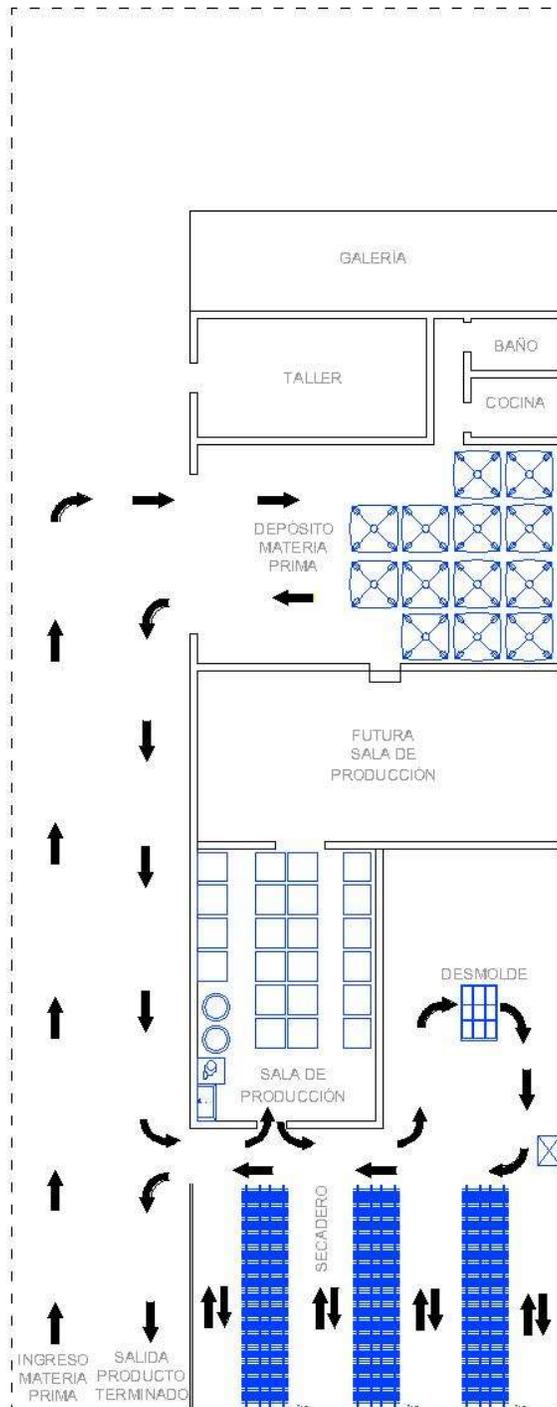


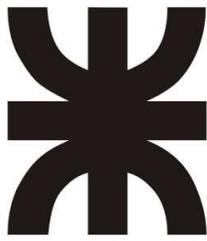
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 12: Diagrama proceso productivo actual.





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Actualmente, la empresa confecciona los paneles haciendo uso de sencillos métodos artesanales, con los cuales obtienen resultados aceptables, pero no óptimos. En la imagen expuesta con anterioridad se muestra el proceso productivo actual, indicando con flechas el flujo de trabajo. Para mayor detalle ver [Anexo A.1.2. Plano 2 – Proceso productivo actual](#)

El yeso en polvo es provisto en big bag, los cuales se descargan haciendo uso de un autoelevador y se reservan en el depósito de materia prima, para ser usados de forma progresiva conforme a la producción.

Parte del yeso se transporta hacia la sala de producción empleando baldes, con la finalidad de almacenar materia prima en 2 recipientes, con capacidad de 200 [l] cada uno, lo cual es útil para confeccionar una reducida cantidad de paneles.

En la sala de producción se mezclan yeso, agua y fibra de vidrio para ser vertidos en moldes. Esta mezcla se confecciona en recipientes, con la cantidad necesaria para confeccionar tan solo un panel de yeso por vez.

Para cuantificar la cantidad necesaria de yeso, se emplea una balanza analógica; mientras que, para la cantidad de agua, se emplea un balde con indicación de volumen de líquido contenido. Con las proporciones justas, se procede a verter el yeso sobre el balde de agua, se agrega fibra de vidrio segmentada y se procede a batir durante 15 segundos, haciendo uso de un taladro eléctrico, al cual se le adicionó una pala de mezclado. La mezcla, es trasladada en el recipiente en el cual se la preparó y volcada en el molde.

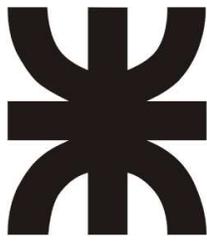
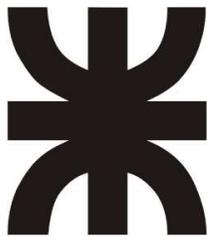


Figura 13: *Sala de proceso y llenado de moldes Oreggioni*



Figura 14: *Llenado de moldes Oreggioni*





Luego de unos 40 minutos, con la mezcla fraguada por completo, se procede a trasladar el panel a la mesa de desmolde, para ser depositados en estantes para lograr el secado.

Para culminar el proceso, cuando los paneles ya se encuentran secos, se procede a estibarlos de forma manual sobre un camión y trasladarlos hacia los centros de venta.

Figura 15: Sala de secado de placas Oreggioni

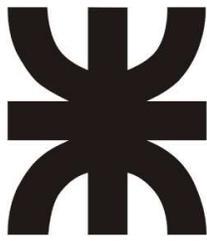


3.3 Insumos

Al estudiar el proceso productivo actual, se cuantificaron los insumos empleados para la elaboración de placas premoldeadas, y así poder determinar con exactitud la materia prima que se deberá procesar en una jornada laboral de 8 hs., para la cual se espera una producción de 600 placas. Se determinó que los insumos principales que se emplearán son los que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4: Insumos para la fabricación de placas antihumedad

Insumo	Cantidad necesaria	
	Para 1 placa	Para 600 placas
Yeso	4,5 Kg.	2.700 Kg.
Agua	3,75 l.	2.250l.
Fibra de vidrio	2 m.	1.200 m.



3.4 Impacto ambiental

La fabricación de placas antihumedad, no ocasiona un impacto ambiental negativo hacia la sociedad.

3.5 Seguridad e higiene en el ámbito laboral.

Los operarios de producción, tienen contacto directo con partículas volátiles de fibra de vidrio y polvo de yeso.

La exposición a ese ambiente puede causar enfermedades respiratorias graves como asma, bronquitis crónica, enfisema pulmonar, cáncer nasal o cáncer pulmonar. Las fibras de vidrio también pueden ocasionar lesiones en la piel y conjuntivitis.

La implementación de un sistema continuo automatizado para la dosificación de yeso, tiene como objetivo eliminar las malas condiciones de trabajo.

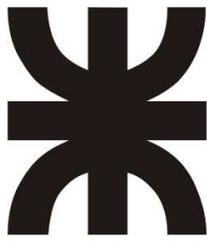
Para ello, se planea alcanzar un proceso que evite la producción y propagación de polvo, destinando la maquina a un área aislada del personal de producción, lo cual logrará un ambiente de trabajo saludable y consecuentemente, un impacto sumamente positivo para la empresa.

3.6 Aspecto legal

Desde el punto de vista legal, no hay restricciones vigentes en cuanto a la fabricación de placas premoldeadas en yeso. No obstante, si hay regulaciones en cuanto a industrias en general, y deben ser consideradas en el presente proyecto.

Uno de ellos es el Artículo 61 del decreto 351/79, el cual hace referencia a las condiciones de higiene en los ambientes laborales que expresa lo siguiente:

Todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras,



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

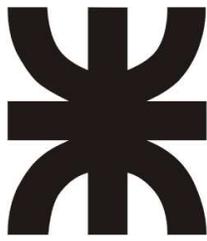
AÑO: 2022

aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos - Presidencia de la Nación, 1979)

Es por ello que el presente proyecto se llevará adelante con el objetivo de eliminar las malas condiciones de trabajo, lográndose esto, con el diseño de un sistema productivo que no genere partículas suspendidas en el ambiente laboral.

Otra de las regulaciones aplicables al presente proyecto, debido al considerable consumo de agua, es la Ley 9.172, la cual hace referencia a la utilización del agua en la provincia de Entre Ríos; de la cual se tomaron los Artículos 1 y 8.

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto la regulación del uso, aprovechamiento del recurso natural constituido por las aguas subterráneas y superficiales con fines económicos productivos en todo el territorio de la Provincia, tendiente a lograr su mejor empleo bajo los principios de equidad, proporcionalidad y racionalidad, apuntando a su conservación y defensa con el fin de mejorar la producción en armonía con el medio ambiente .Quedan comprendidas las obras hidráulicas construidas con idénticos fines y bajo los mismos principios enunciados precedentemente. A los fines de la presente Ley se entiende por explotación racional la que conserve riqueza o la que evite daños y pérdidas injustificadas. Por aprovechamiento racional debe entenderse la utilización de elementos naturales en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente



Artículo 8. El agua de dominio público, superficial o subterránea, y las aguas de dominio privado podrán ser aprovechadas por el propietario, usuario, usufructuario, locatario o tenedor legítimo por cualquier título que sea del predio donde se encuentre o transcurra, quien podrá realizar al efecto las construcciones o instalaciones correspondientes, en el marco de la presente Ley (Ministerio de Producción, 1998)

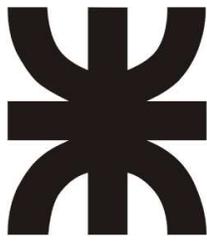
Como se expuso con anterioridad, la producción de paneles de yeso demanda una considerable cantidad de agua, la cual proviene de un pozo perteneciente a la empresa. En este caso el uso de aguas subterráneas no generará un impacto ambiental de gran sensibilidad, pero de no considerarlo, se estará haciendo uso irracional de este recurso, dañando al medio ambiente, y generando pérdidas injustificadas. Por ello se plantea diseñar un proceso productivo capaz de reutilizar la mayor cantidad de agua empleada en la confección de los paneles

3.7 Proceso productivo planteado y tamaño del mismo

Para acotar el alcance del presente proyecto, se efectúa un análisis basado en el estudio de mercado, la cadena de producción descrita con anterioridad, y particularidades relacionadas al proceso productivo, como a los materiales que lo componen y las características que presentan.

Observando la cadena de producción, se aprecia que uno de los eslabones primarios es la recepción y almacenamiento del yeso en polvo. Éste presenta la particularidad de tender a formar cavernas y no fluir cuando se lo almacena en silos o tolvas. Para almacenar la materia prima que es provista en bolsones tipo “big bag”, se cree conveniente emplear un silo con fondo vibrante, capaz de contener un bolsón de yeso. El resto del material se almacenará en un depósito destinado a tal fin.

Siguiendo el diagrama de producción, se observa que el polvo de yeso contiene minúsculas partículas ferrosas que deben ser retiradas, para ello se piensa implementar una trampa magnética al final



de la etapa de dosificación, la cual se considera acertado efectuarla mediante un transportador de banda, de velocidad variable, cuyas características constructivas determinarán los parámetros de dosificación.

Basándonos en parámetros ya establecidos, considerando que se procesarán $100 \left[\frac{\text{Placas}}{\text{hora}} \right]$, que cada panel demanda 4.5 [Kg] de yeso y sabiendo que la densidad del yeso empleado es $\rho = 630 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$, se procede a determinar el volumen de yeso que desplazará el transportador de banda.

El caudal másico de yeso será:

$$Q_{mY} = 100 \left[\frac{\text{Placas}}{\text{hora}} \right] * 4,5 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{Placa}} \right]$$

$$Q_{mY} = 450 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{h}} \right]$$

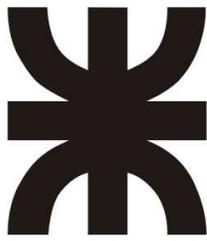
El caudal volumétrico será:

$$Q_{vY} = \frac{Q_{mY}}{\rho} = \frac{450 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{h}} \right]}{630 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]}$$

$$Q_{vY} = 0,715 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

El agua, otro de los componentes fundamentales en el proceso de fabricación, deberá ser acondicionada a una temperatura entre 18 y 22°C previo a entrar en contacto con yeso, dato que brinda el productor, Pescio, para la variante cerámica Beta Alfa MAX.

Para lograr esto se programa incorporar un tanque de almacenamiento transitorio, que poseerá una resistencia calefactora y un termostato con la finalidad de mantener la temperatura dentro del rango conveniente.



Para determinar la potencia calórica de la resistencia que se empleará para calentar el agua, nos basamos en datos conocidos, como son; el caudal que se consumirá durante la producción, la temperatura a la cual debe acondicionarse considerando el peor escenario, en la temporada de invierno.

El caudal de agua es uno de los parámetros críticos a controlar, y debe ser inyectado en forma directamente proporcional a la cantidad de yeso que se adiciona a la mezcla. Es por ello que el control de caudal de agua, se plantea lograrlo haciendo uso de una bomba centrífuga de velocidad variable, y controlada por un caudalímetro estableciendo una conexión de lazo cerrado con un variador de velocidad.

Se considera acertado hacer la inyección del agua mediante toberas de aspersion, lo cual permitirá llevar a cabo el ciclo de auto-limpieza en el sistema de dosificación. Estas toberas trabajan en rango de presión ubicados entre los 0.5 y 4 [bar], es por ello que, en esta primera etapa estimativa, se tomara como referencia una bomba de agua que pueda alcanzar los 3 [bar] de presión.

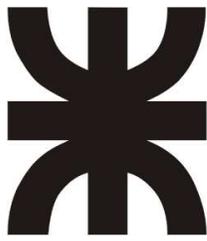
Sabiendo que la confección de un panel de yeso demanda 3.75 [l] de agua, se determina que el caudal de agua necesario para la confección de 100 $\left[\frac{\text{placas}}{\text{hora}}\right]$ es ,

$$Q_{H_2O} = 3.75 \left[\frac{l}{\text{placa}}\right] * 100 \left[\frac{\text{placa}}{h}\right]$$

$$Q_{H_2O} = 375 \left[\frac{l}{h}\right]$$

Por último, considerando que en temporada invernal la temperatura del agua puede descender hasta los 5[°C], se procede a calcular el calor necesario para elevar los 375[l/h] de agua desde 5 a 20[°C] haciendo uso de la siguiente expresión;

$$\dot{q}_{H_2O} = m \times Cp_{H_2O} \times (T_f - T_i)$$



$$\dot{q}_{H_2O} = 375 \left[\frac{Kg}{h} \right] \times 1 \left[\frac{Kcal}{Kg \text{ } ^\circ C} \right] \times (20^\circ C - 5^\circ C)$$

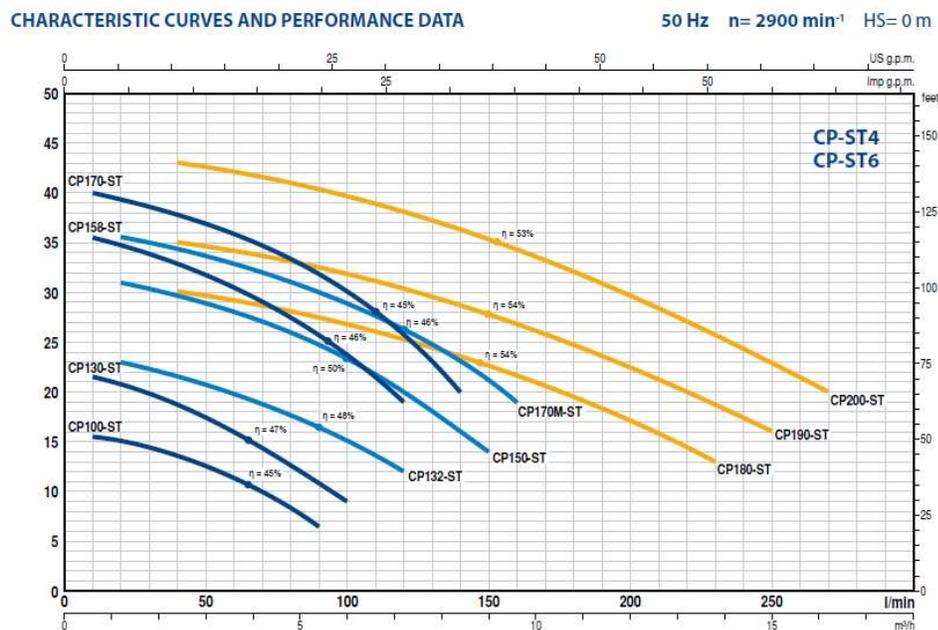
$$\dot{q}_{H_2O} = 5625 \left[\frac{Kcal}{h} \right] = 6.55 [KW]$$

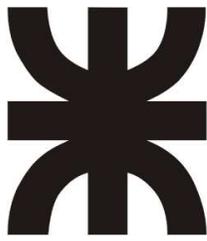
Este cálculo permite determinar que, para acondicionar la temperatura del agua en la peor de las condiciones, bastará con un paquete de resistencias de 7 [KW].

Para la mezcladora, necesitamos inyectar agua a presión con un caudal de 375 [l/h], aproximadamente 0.4 [m³/h], que permitirá producir las 100 placas horas que deseamos. Esta misma bomba realizará el lavado de la maquina luego de la jornada laboral.

Por lo tanto, se plantea utilizar una bomba centrífuga de 1,5 [HP], capaz de entregar un caudal de 5[m³/h], considerando la etapa de lavado que es la que demandará mayor cantidad de agua, y cuya presión alcance los 30 [m.c.a.], requerida por los picos de aspersion.

Figura 16: Curvas de desempeño - bombas de agua Pedrollo





Tomando como base la potencia de bombeo de agua que se estudia implementar, se propone que el variador de velocidad encargado de controlar el caudal de agua sea de 1,5 [HP], cortejando la potencia demandada por la bomba.

El yeso y el agua, debidamente procesados, acondicionados y dosificados, prosperarán a la etapa de mezclado, la que deberá ser capaz de brindar una pasta homogénea, de viscosidad adecuada y libre de grumos.

Los paneles confeccionados con pasta de yeso presentan gran fragilidad, es por ello que a la mezcla se adicionan trozos de fibra de vidrio, encargada de proporcionar resistencia mecánica. Esta debe ser segmentada en trozos con una longitud aproximada de 4 [cm], lo cual se logrará incorporando un cortador con motor eléctrico, acoplado a una transmisión que permitirá alcanzar una velocidad de corte relacionada con la dosificación apropiada.

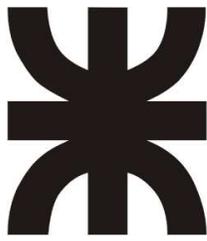
Al igual que para la selección de los demás componentes, se planeó emplear una máquina capaz de procesar material acorde a la producción definida.

Teniendo en cuenta que cada panel de yeso requiere de 2 [m] de fibra de vidrio y que se confeccionarán 100 $\left[\frac{placas}{hora}\right]$, se establece que la velocidad de procesamiento de la máquina será;

$$V_{FV} = 2 \left[\frac{m}{placa}\right] \times 100 \left[\frac{placas}{h}\right] \times \frac{1}{60} \left[\frac{h}{min}\right]$$

$$V_{FV} = 3.33 \left[\frac{m}{min}\right]$$

El siguiente paso consiste en llenar los moldes, los cuales se planean disponer en 10 estanterías modulares, móviles, con la capacidad para 5 moldes cada una de ellas. Estas estanterías permitirán optimizar considerablemente el espacio de trabajo.



Para transportar la composición de yeso, agua y fibra de vidrio, desde la etapa de mezclado hasta los moldes, se plantea usar una bomba peristáltica, que transportará el fluido mediante una manguera flexible, permitiéndole llegar a cada uno de los moldes.

Contemplando las dimensiones de las placas 600 x 600 x 15 [mm] y que se procesan 100 $\left[\frac{\text{placas}}{\text{hora}}\right]$ se procede a determinar el caudal de mezcla que deberá impulsar la bomba.

Volumen de placa:

$$V_{placa} = 600[mm] \times 600[mm] \times 15[mm]$$

$$V_{placa} = 5.400.000[mm^3] = 5.4[l]$$

Caudal de mezcla a bombear:

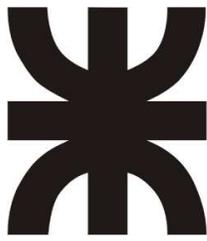
$$Q_{mezcla} = 5,4 \left[\frac{l}{placa}\right] \times 100 \left[\frac{Placas}{hora}\right]$$

$$Q_{mezcla} = 540 \left[\frac{l}{hora}\right]$$

La manguera encargada del transporte, deberá poseer un pico vertedor con diseño adecuado para el acopio del preparado, que permitirá pasar desde una estación de llenado a su consecutiva sin derramar material.

El control del sistema continuo para la dosificación de yeso se proyecta efectuar mediante un PLC.

El siguiente paso consiste en el desmolde de los paneles, quienes se apilarán en 12 almacenes móviles con capacidad para 150 placas cada uno de ellos, previamente haber retirado las rebabas de forma manual. Estos almacenes móviles se confeccionarán en caño estructural rectangular, y deberán poseer ruedas para facilitar el desplazamiento dentro de la planta. Para el dimensionamiento de la estructura y selección de ruedas es necesario determinar el peso de cada uno de ellos.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

Considerando que, cada almacén contendrá 150 placas cada uno, y que cada placa está compuesta por 4,5 [Kg] de yeso en polvo, 3,75 [Kg] de agua y una cantidad despreciable de fibra de vidrio, tenemos que cada almacén contendrá 1250 [Kg] en placas de yeso, más el peso de la propia estructura.

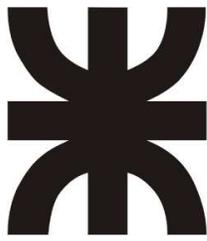
$$W_{PA} = 150 \times (4,5[Kg] + 3,75[Kg])$$

$$W_{PA} = 1237,5 [Kg]$$

Estos almacenes móviles serán transportados mediante una carretilla eléctrica a una cabina de secado, capaz de secar la producción diaria en 22 [hs] y cuyas dimensiones serán aproximadamente 6000 x 4000 x 2500 [mm].

Actualmente el principal cuello de botella de la línea productiva, es el secado de los paneles. Por ello se procederá a analizar diferentes alternativas que eliminen este contratiempo.

Para el secado de paneles de yeso, se observa que existen dos métodos principales. Uno de ellos es el horno de secado, el cual funciona elevando la temperatura del aire que ingresa al recinto, disminuyendo su humedad relativa, permitiendo que absorba humedad de la placa y se libere al ambiente como aire saturado.

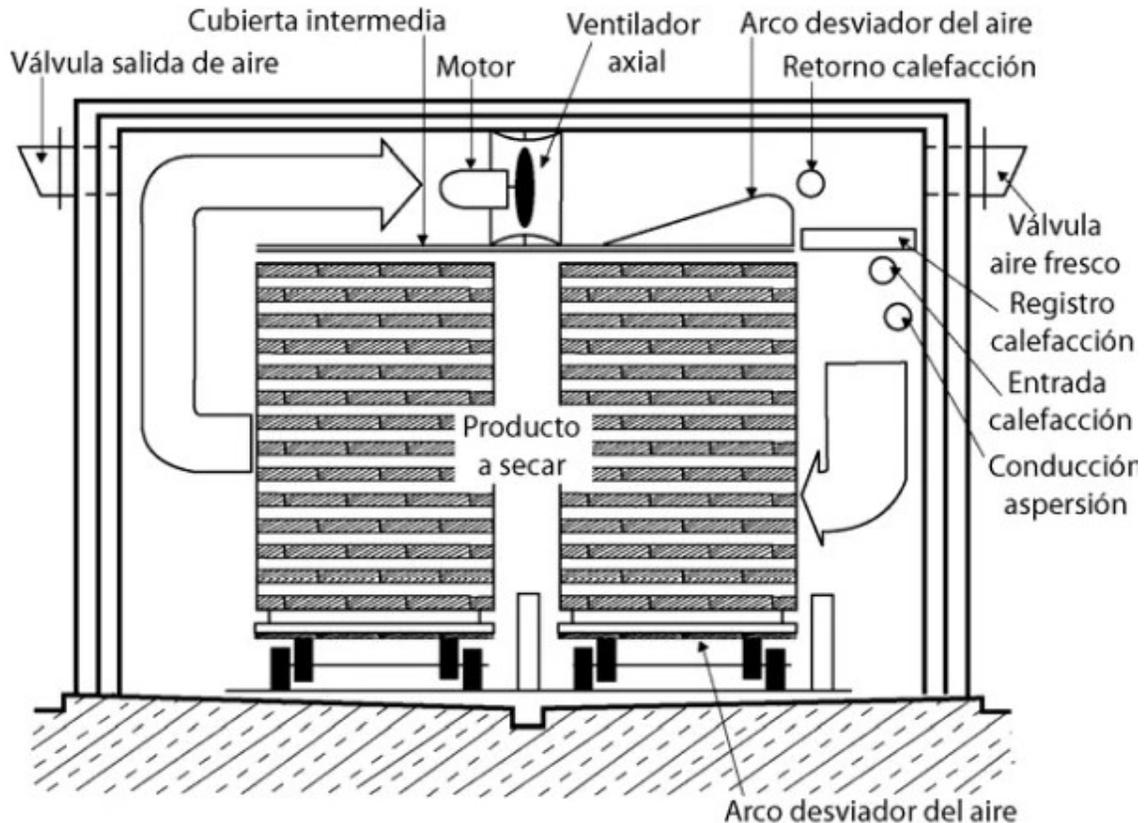


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 17: Horno de secado - partes



Nota: Tomado de: <https://vymaps.com/EC/Horno-para-secado-de-madera-1358228104345399/>

El otro método, consiste en la deshumidificación por ciclo frigorífico. Este hace uso de un evaporador capaz de condensar la humedad existente en el aire del recinto, que es recirculado mediante forzadores. Con ello se logra disminuir la humedad relativa del aire y retirar el agua contenida en la placa. La ventaja de este sistema es que se puede recuperar el agua condensada y reutilizarla para la producción.

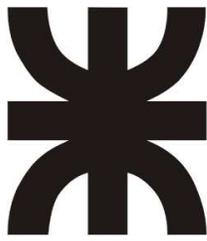
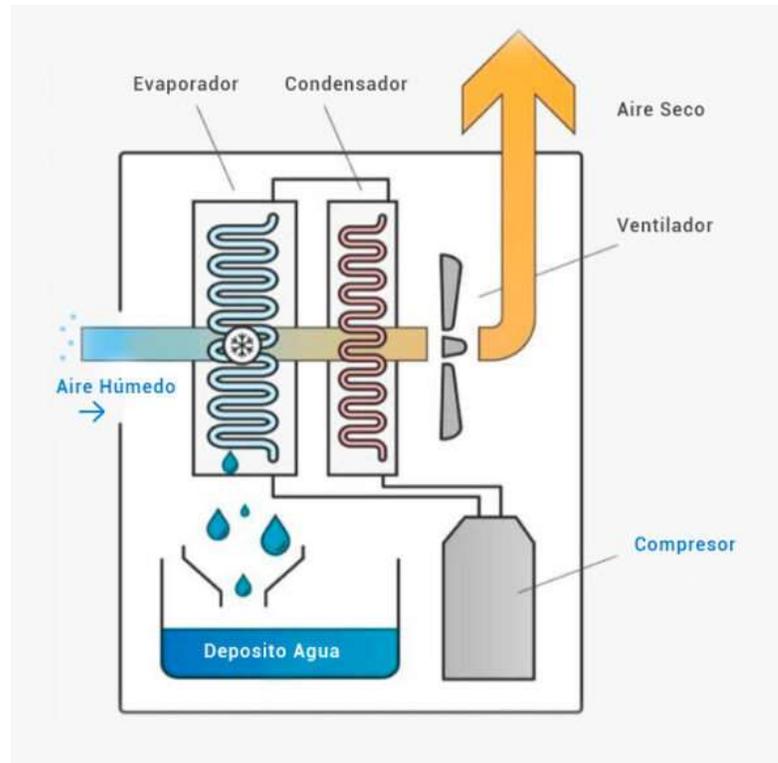


Figura 18: *Proceso de deshumidificación.*

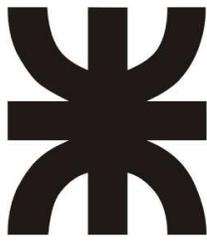


La cantidad de agua a evaporar por hora, para una producción diaria de 600 placas, considerando que cada una de los paneles se elaboran con 3.75 [l] de agua, que se emplean 2 [hs] para carga y descarga de la cámara de secado, y que se retira por completo la humedad de los paneles es de:

$$3.75 \left[\frac{l}{panel} \right] \times 600 \left[\frac{paneles}{día} \right] \times \frac{1}{22} \left[\frac{día}{h} \right] = 102 \left[\frac{l}{h} \right]$$

$\frac{1}{22} \left[\frac{día}{h} \right]$ porque se contemplan 2 horas para carga y descarga.

Sabiendo que el calor latente de condensación del vapor de agua es $l_c = 540 \left[\frac{Kcal}{Kg} \right]$, se procede a determinar la cantidad de calor necesaria para retirar $102 \left[\frac{l}{h} \right] = 102 \left[\frac{Kg}{h} \right]$ de agua proveniente de las placas.



$$\dot{q}_c = \dot{m} * l_c$$

$$\dot{q}_c = 102 \left[\frac{Kg}{h} \right] * 540 \left[\frac{Kcal}{Kg} \right]$$

$$\dot{q}_c = 55000 \left[\frac{Kcal}{h} \right] = 18 TR$$

Para el diseño de la cámara de secado se consideraron las condiciones climáticas más desfavorables, en época invernal. Adoptando que la placa ingresa a 5 [°C], lo cual no es una temperatura conveniente para realizar evaporación por capilaridad, ya que el agua se encuentra en un punto cercano al de congelamiento. Es por ello que se planea adicionar calor que permita elevar la temperatura de la placa hasta 30 [°C], protegiéndolas de exposiciones a altas temperaturas.

Contemplando que el calor específico del agua es $c_p = 1 \left[\frac{Kcal}{Kg * K} \right]$ se procede a determinar la cantidad de aporte calórico por parte de la unidad calefactora.

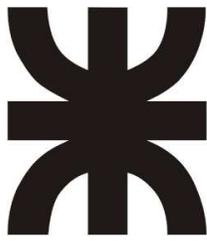
$$\dot{q}_R = \dot{m} * c_p * \Delta T$$

$$\dot{q}_R = 102 \left[\frac{Kg}{h} \right] * 1 \left[\frac{Kcal}{K * Kg} \right] * (303.15 - 278.15) [K]$$

$$\dot{q}_R = 102 \left[\frac{Kg}{h} \right] * 1 \left[\frac{Kcal}{K * Kg} \right] * 25 [K]$$

$$\dot{q}_R = 2550 \left[\frac{Kcal}{h} \right]$$

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas generadas dentro de la cámara, 30 [°C] y presión = 1 [atm] se procede a determinar la humedad absoluta del aire, la cual determina la cantidad de vapor de agua contenida en una determinada masa.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

$$h_{ab} = \frac{\text{Kg vapor de agua}}{\text{Kg aire seco}} = \frac{18 \text{ moles de vapor de agua}}{28,8 \text{ moles de aire seco}} = 0,625$$

$$h_{ab} = \frac{\text{presión parcial de vapor de agua}}{\text{presión parcial de aire seco}}$$

$$h_{ab} = 0,625 * \frac{\text{presión parcial del vapor de agua}}{\text{presión parcial de aire seco}} = 0,625 \frac{Pa}{Pb}$$

Dado que la presión total del sistema, P , es la suma de las presiones P_a y P_b

$$Pb = P - Pa$$

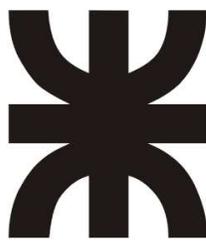
$$h_s = 0.625 * \frac{Pa}{(P - Pa)} = 0.625 * \frac{31.8[\text{mmHg}]}{760 [\text{mmHg}] - 31.8[\text{mmHg}]} = 0.027 \left[\frac{\text{Kg de vapor}}{\text{m}^3 \text{ de aire seco}} \right]$$

Es decir que por cada 1 [m³] de aire seco recirculado, se le pueden cargar 27 [g] de vapor de agua.

Sabiendo esto, se determina que el volumen de aire a recircular es:

$$V_r = \frac{m}{h_s} = \frac{102 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]}{0.027 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]} = 3778 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Se deberá adoptar un forzador capaz de desplazar el volumen de aire mencionado con anterioridad mínimamente.



**REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA
 DE PANELES DE YESO**

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

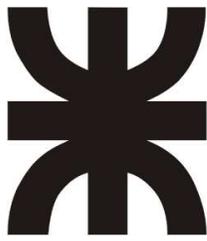
Tabla 5: Presión del vapor de agua líquida.

Tabla 1. Presión de vapor del agua líquida entre 0 °C y 373 °C

T/°C	P/mmHg	P/hPa	T/°C	P/mmHg	P/hPa	T/°C	P/mmHg	P/hPa
0	4.5840	6.1115	47	79.709	106.27	95	634.61	846.08
0.01	4.58780	6.11657	48	83.834	111.77	96	658.34	877.71
1	4.9286	6.5709	49	88.147	117.52	97	682.78	910.30
2	5.2954	7.0599	50	92.648	123.52	98	707.98	943.90
3	5.6861	7.5808	51	97.343	129.78	99	733.95	978.52
4	6.1021	8.1355	52	102.24	136.31	100	760.00	1013.3
5	6.5449	8.7258	53	107.35	143.12	101	787.57	1050.0
6	7.0158	9.3536	54	112.67	150.22	102	815.86	1087.7
7	7.5164	10.021	55	118.23	157.62	103	845.12	1126.7
8	8.0482	10.730	56	124.01	165.33	104	875.06	1166.7
9	8.6130	11.483	57	130.03	173.36	105	906.07	1208.0
10	9.2123	12.282	58	136.29	181.71	106	937.92	1250.5
11	9.8483	13.130	59	142.82	190.41	107	970.60	1294.0
12	10.522	14.028	60	149.61	199.46	108	1004.42	1339.12
13	11.237	14.981	61	156.67	208.88	109	1038.92	1385.11
14	11.993	15.990	62	164.02	218.67	110	1074.56	1432.63
15	12.795	17.068	63	171.65	228.85	111	1111.20	1481.48
16	13.642	18.188	64	179.59	239.43	112	1148.74	1531.53
17	14.539	19.384	65	187.83	250.42	113	1187.42	1583.10
18	15.487	20.647	66	196.39	261.83	114	1227.25	1636.20
19	16.489	21.983	67	205.28	273.68	115	1267.98	1690.50
20	17.546	23.393	68	214.51	285.99	120	1489.14	1985.36
21	18.663	24.882	69	224.09	298.76	125	1740.93	2321.05
22	19.841	26.453	70	234.03	312.01	130	2026.10	2701.24
23	21.085	28.111	71	244.33	325.75	135	2347.26	3129.42
24	22.395	29.858	72	255.02	340.00	140	2710.92	3614.26
25	23.776	31.699	73	266.11	354.78	145	3116.76	4155.34
26	25.231	33.639	74	277.59	370.09	150	3570.48	4760.25
27	26.763	35.681	75	289.49	385.95	175	6894.08	8924.71
28	28.378	37.831	76	301.82	402.39	200	11 659.16	15 544.27
29	30.071	40.092	77	314.58	419.41	225	19 123.12	25 495.40
30	31.855	42.470	78	327.80	437.03	250	29 817.84	39 753.85
31	33.730	44.969	79	341.48	455.27	275	44 580.84	59 436.23
32	35.700	47.596	80	355.63	474.14	300	64 432.8	85 903.3
33	37.769	50.354	81	370.28	493.67	325	90 447.6	120 587
34	39.942	53.251	82	385.43	513.87	350	124 001.6	165 321.9
35	42.221	56.290	83	401.10	534.76	380	139 893.2	186 508.9
36	44.613	59.479	84	417.30	556.35	385	148 519.2	198 009.3
37	47.121	62.823	85	434.04	578.67	386	150 320.4	200 410.7
38	49.750	66.328	86	451.33	601.73	367	152 129.2	202 822.3
39	52.506	70.002	87	469.21	625.56	368	153 980.8	205 264.2
40	55.391	73.849	88	487.67	650.17	369	155 815.2	207 736.5
41	58.413	77.878	89	506.73	675.58	370	157 692.4	210 239.2
42	61.577	82.096	90	526.41	701.82	371	159 584.8	212 762.2
43	64.886	86.508	91	546.72	728.90	372	161 507.6	215 325.8
44	68.349	91.124	92	567.68	756.84	373	163 468.4	217 939.9
45	71.968	95.950	93	589.31	785.68	373.948	165 452.0	220 584.5
46	75.749	100.99	94	611.61	815.41			

Analizando los dos métodos de secado para paneles premoldeados, se pidieron cotizaciones a diferentes proveedores.

Para el método del horno de secado, se solicitó cotización a la firma Farraús, quien es pionera a nivel mundial en elaboración de paneles premoldeados en yeso. Esta, cotizó un equipo para secar 600 paneles diarios en USD 89.000 + costos de importación y transporte.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

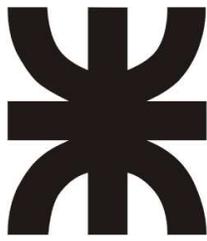
Otro de los métodos analizados para llevar a cabo el secado de los paneles, es hacer uso de un deshumidificador por ciclo frigorífico. Para ello se pidieron cotizaciones por dos equipos deshumidificadores, con capacidad de extraer 102 [l/h] de vapor de agua mínimamente, que es lo requerido por el proceso.

Uno de los proveedores de equipos deshumidificadores, es la firma Arimex Dos, quien pasó una cotización de USD 39.125 + costos de importación y transporte. Ver cotización en [Anexo A.2 .6 – Presupuesto – Deshumidificador Arimex FD300.](#)

Otro proveedor de equipos deshumidificadores, es la empresa argentina Refridel, quien cotizó un equipo capaz de extraer 120 [l/h], con una potencia frigorífica de 60.000 [Kcal/h], coincidiendo con lo calculado en el análisis de prefactibilidad, por la suma de USD 18.300, cuya cotización se adjunta en el [Anexo A.2.7 – Presupuesto - Deshumidificador 120 Lh Refridel.](#)

Para la confección de una cabina de secado, en caso de emplear el proceso por ciclo frigorífico, se emplearán paneles aislantes de poliuretano conocidos como “paneles sándwich”. Dentro de ella se generará un circuito cerrado constituido por un equipo deshumidificador, empleando una unidad de refrigeración, una unidad calefactora, y ventilación forzada, encargada de la recirculación del aire dentro del recinto.

Los paneles sándwich para la confección de la cámara de secado, se seleccionan en función de la diferencia de temperaturas que hay entre el interior y el exterior del recinto, lo que permite tener una mejor relación precio – aislación. Otro de los parámetros que pudiese determinar el espesor del panel, es la pérdida calórica admisible hacia el medio ambiente. Para esta primera instancia, seleccionamos el espesor del panel en función de la diferencia de temperatura. Considerando una temperatura interior de 30 [°C] y exterior de 5 [°C], lo cual representa la peor de las condiciones de trabajo, se tiene que el diferencial de temperatura en ambas caras de la aislación será:



$$\Delta T_A = T_{INT} - T_{EXT}$$

$$\Delta T_A = 30 [^{\circ}C] - 5 [^{\circ}C]$$

$$\Delta T_A = 25 [^{\circ}C]$$

Tomando como fundamento las recomendaciones de diferentes proveedores de paneles aislantes, se cree conveniente emplear paneles de 50 [mm] de espesor para confeccionar la cámara de secado.

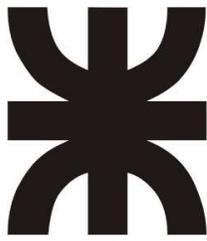
El vapor de agua, retirado del ambiente y condensado en el evaporador, se podrá recuperar. Logrando con esto un sistema cuyo impacto ambiental sea sumamente reducido.

Para recuperar el agua condensada, en la cámara de secado se planea emplear un depósito constituido por un tanque, capaz de almacenar el contenido total de la producción diaria.

Considerando que cada placa contiene 3.75[l] de agua y que se procesarán 600 unidades diarias, se estima que el tanque deberá ser capaz de almacenar 2250[l]. Esta se bombeará al tanque de acondicionamiento para volver a formar parte del circuito productivo. Para esto se empleará una bomba capaz de transportar un caudal de 10 [l/min] con una presión de 10 [m.c.a], que se accionará por arranque directo mediante contactor y tendrá protección térmica y diferencial.

El control del sistema de reaprovechamiento de agua, se plantea hacerlo con sensores de nivel y electroválvulas, quienes se encargarán de seleccionar la vía de entrada correcta, ya sea que se trate de agua recuperada o proveniente de la red externa, dependiendo de la disponibilidad.

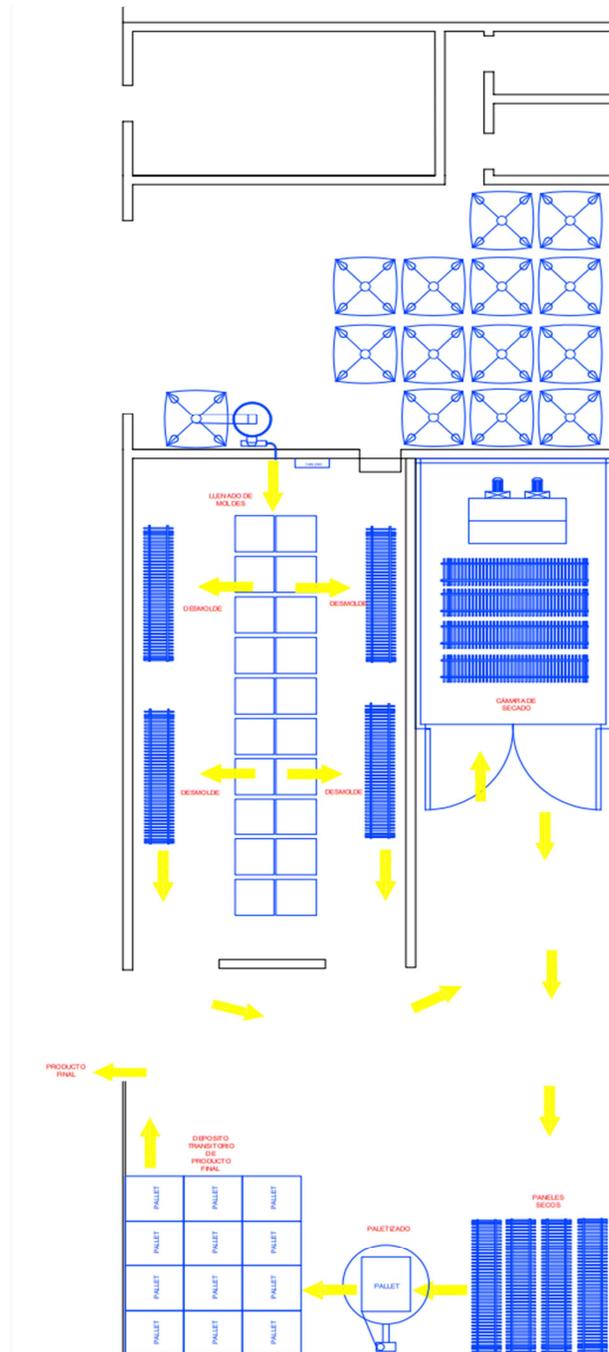
Siguiendo con el proceso productivo, ya con los paneles secos, se retiran de la cámara de secado para ser paletizados y recubiertos con film stretch, lo cual permitirá conservar el producto en óptimas condiciones para ser trasladados al destino correspondiente.



3.7.1 Layout de planta propuesto

Tras analizar diferentes alternativas para organizar la producción de la empresa, se escogieron las dos que se exponen a continuación, considerando estas como las más acertadas.

Figura 19: Alternativa 1 para la organización del proceso productivo



Para mayor detalle ver [Anexo A.1.3 Plano 3 - Proceso productivo alternativa 1.](#)

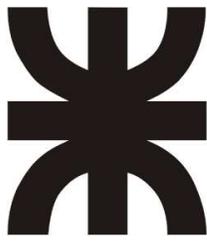
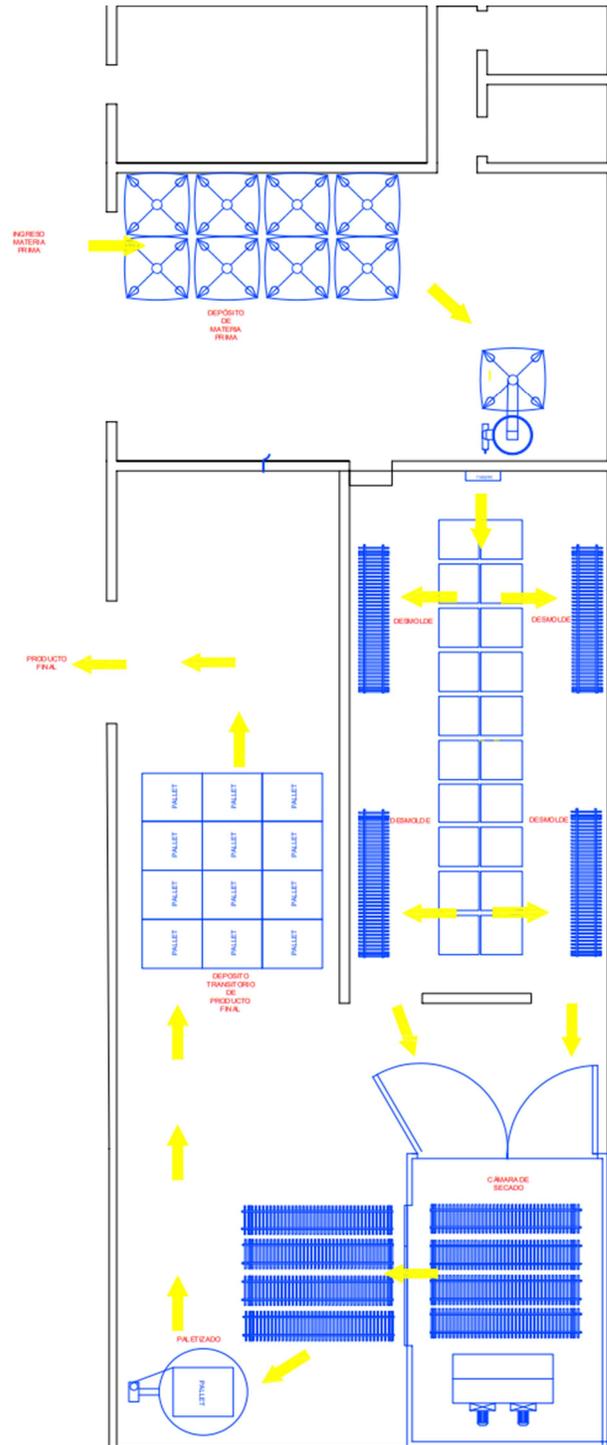
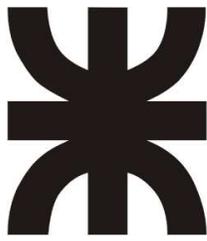


Figura 20: *Alternativa 2 para la organización del proceso productivo*



Para mayor detalle ver [Anexo A.1.4 Plano 4 - Proceso productivo alternativa 2.](#)



Como se aprecia en las imágenes anteriores, para poder realizar cualquiera de estas distribuciones, será necesario realizar una obra civil; eliminar paredes existentes y construir nuevas. Según los planos, tomando una altura aproximada de 3 [m], será necesario construir 32 [m²] de pared hueca de 15 [cm] de ancho.

También, se deberá hacer un contrapiso liso y resistente para poder mover los almacenes móviles de placas.

Para determinar la resistencia del hormigón que debe emplearse, se toma como referencia el peso de los carros móviles, que es de 1200 [Kg] y están apoyados en 4 patas de 8 [cm²] cada una; por lo tanto, la resistencia del hormigón debe ser:

$$F_c \left[\frac{Kg}{cm^2} \right] = \frac{1200Kg}{8cm^2 \times 4} = 37 \left[\frac{Kg}{cm^2} \right]$$

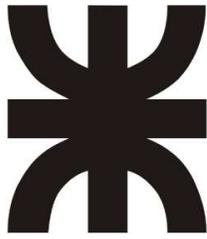
En la tabla siguiente, se observan los valores de resistencia para distintos hormigones, en probetas de 20 [cm] de espesor. Donde se comprueba que el hormigón H5 cumple los requerimientos. No obstante, se planea emplear hormigón H17 el cual es uno de los más comunes comercialmente y cumple con las necesidades.

Tabla 6: Resistencia del hormigón según grados.

Grado de Hormigón	Resistencia [MPa]	Especificada Fc [kg/cm ²]
H5	5	50
H10	10	100
H15	15	150
H20	20	200
H25	25	250
H30	30	300
H35	35	350
H40	40	400
H45	45	450
H50	50	500

Por lo tanto, si tenemos una superficie de 20x10m donde se empleará la nueva planta:

$$Vol[m^3] = 20[m] * 10[m] * 0.2[m] = 40[m^3]$$



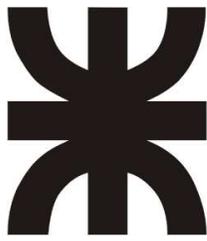
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Se calcula que demandará $40\text{[m}^3\text{]}$ de hormigón H17.

Además, se agregará malla sima de $150\times 150\times 4.2\text{[mm]}$ incrementando su resistencia a la tracción y flexión.



4 Prefactibilidad Económica

4.1 Estimación de la inversión

Dada la incertidumbre financiera actual del País, inestabilidad económica, y que la mayoría de las empresas proveedoras cotizan sus productos en dólares estadounidenses, se establece que, todos los cálculos económicos se efectuarán en USD (dólares estadounidenses), haciendo la conversión a \$ (pesos argentinos) al precio de cambio oficial propuesto por Banco de la Nación Argentina al momento de realizar los cálculos y presupuestos.

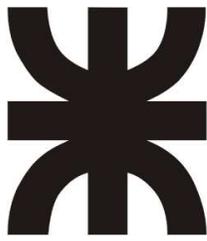
Antes de desarrollar cualquier proyecto de inversión, es necesario estimar la erogación de dinero que el propio va a demandar, y los beneficios que el mismo aportará a la compañía. Estos datos permitirán evaluar la rentabilidad de la inversión que se planea ejecutar, y con ello determinar si es viable prosperar con el proyecto.

Uno de los insumos principales para la fabricación de los paneles premoldeados, es el yeso, que es muy corrosivo. Se proyecta confeccionar una línea de producción cuyos componentes, presenten resistencia al fenómeno químico mencionado con anterioridad. Ya sea empleando polímeros, recubriendo superficies metálicas con pinturas de gran adherencia y durabilidad, o empleando, en caso de ser necesario, acero inoxidable AISI 304L, de excelente resistencia a la corrosión y alta soldabilidad.

Al presupuesto, además, se agregaron los honorarios profesionales de ingeniería, relacionados al valor total del proyecto, tomado de la Ley de Honorarios N° 10.849 (CIEER, 2020),

Tabla 7: Tasa de honorarios para proyecto y dirección o inspección de obras.

COSTO DE OBRA O GRANDES INSTALACIONES	PORCENTAJE
Sobre los primeros 50.000 Ing.	9,0 %
De 50.001 Ing. a 150.000 Ing.	7,0 %
De 150.001 Ing. en adelante	5,0 %



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Para evaluar el monto del proyecto, se cuantifica el valor en Ingenios, correspondiéndose 1 [Ing] con \$1000 (CIEER, 2021).

Dicho esto, se procede a confeccionar la siguiente tabla, la cual expondrá una estimación de todas las inversiones necesarias para ejecutar el proyecto. Para confeccionar la tabla se procedió a consultar diferentes proveedores de maquinarias para industrias, como también costos de instrumental y equipamiento. Se analizaron 3 posibles inversiones,

- **1° posible inversión:** Realizar una mezcladora e inyectora de pasta de yeso, un sistema de llenado de moldes y estanterías deslizantes, junto con almacenes móviles, una cámara de secado utilizando el proceso de deshumidificación por ciclo frigorífico, y un sistema de recuperación de agua. Además de esto, la selección de una paletizadora, y obra civil para mejorar el proceso productivo.

Se adjuntan cotizaciones en los anexos [A.2 Presupuestos](#).

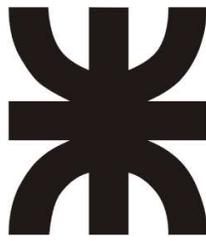
- **2° posible inversión:** Compra de una mezcladora e inyectora de pasta y un horno de secado a la empresa Farraús, el mismo sistema de llenado de moldes y almacenes móviles de la inversión anterior, selección de una paletizadora, un descargador big bag y obra civil para mejorar el proceso productivo.

Se adjuntan cotizaciones en los anexos [A.2 Presupuestos](#).

- **3° posible inversión:** Adquirir un sistema completo de la empresa Metal Gypsum, el cual cuenta con una mezcladora e inyectora de pasta, carrusel completo con moldes, mezcladora e inyectora automática, montaje y capacitación.

También se pretende incorporar una cámara de secado utilizando el proceso de deshumidificación por ciclo frigorífico, y un sistema de recuperación de agua. Además de esto, la selección de una paletizadora y obra civil.

Se adjuntan cotizaciones en los anexos [A.2 Presupuestos](#).



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

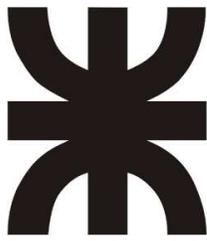
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

En base a lo antes expuesto tenemos las 3 posibles inversiones.

Tabla 8: Estimación de inversión a realizar – Alternativa 1.

ESTIMACION DE LA INVERSIÓN 1			
Área	Concepto	Monto USD	Monto \$
Dosificación	Silo de fondo vibrante	2.700	270.675
	Motovibrador	160	16.040
	Tornillo sinfín de yeso	2.200	220.550
	Trampa magnetica	200	20.050
	Tanque de agua 500L	90	9.023
	Resistencia 7 KW	50	5.013
	Termostato	25	2.506
Mezcladora	Electroválvulas	25	2.506
	Mezclador	2.500	250.625
	Bomba peristáltica 3 [HP] - 1 [m3/h]	5.683	569.721
	Variador velocidad Schneider 3 [HP]	230	23.058
	Motor del mezclador 3/4 [HP]	160	16.040
	Toberas aspersión 12A	50	5.013
	Caudalímetro	40	4.010
	Bomba de agua Pedrollo 0,4 [m3/h]	860	86.215
	Cortadora de fibra de vidrio	1.350	135.338
	2 Variadores de velocidad 1 [HP]	180	18.045
	Relé inteligente Schneider	140	14.035
	Mangueras 1"	30	3.008
	Pico vertedor 1,5 [l]	20	2.005
	Instalaciones complementarias	2.500	250.625
Total Mezcladora	13.768	1.380.242	
Subtotal Dosificado y Mezclado		19.193	1.924.098
Llenado y desmolde	20 Estanterías deslizantes	3.350	335.838
	100 Moldes siliconados 600x600x25 [mm]	2.500	250.625
	12 Almacenes móviles 3000x600x2350 [mm]	8.590	861.148
	Carretilla eléctrica 1500 [Kg]	3.280	328.820
	Subtotal Llenado y Desmolde	17.720	1.776.430
Secado	Recinto de secado	4.500	451.125
	Equipo frigorífico 20 [TR]	14.000	1.403.500
	Resistencias 2000 [W]	50	5.013
	Ventilador con caudal 1800 [m3/h]	250	25.063
	Instalaciones complementarias	5.000	501.250
Subtotal Secado	23.800	2.385.950	
Recuperación de Agua	Bomba perisférica Pedrollo 0,4 [m3/h]	160	16.040
	Flotante Automático	7	702
	Tanque de agua 2500 [l]	350	35.088
	Instalaciones complementarias	250	25.063
Subtotal Recuperación Agua	24.567	2.462.842	
Obra Civil	40 [m3] de hormigon H17 + mano de obra	4.196	420.649
	32 [m2] de pared hueca 20 [cm] con revoque + mano de obra	1.302	130.526
	200 [m2] de malla sima 15x15x4,2 [mm]	634	63.559
	Subtotal obra civil	6.132	614.733
Paletizado	Paletizadora	10.000	1.002.500
	Subtotal	70.713	7.088.978
	Montaje	35.357	3.544.489
	Imprevistos 12%	8.486	850.677
	Honorarios de Ingeniería (9%)	9.546	957.012
	TOTAL	114.555	11.484.145



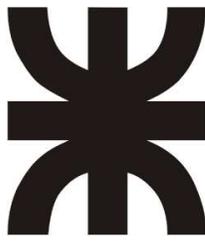
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 9: Estimación de inversión a realizar – Alternativa 2.

ESTIMACION DE LA INVERSIÓN 2			
Área	Concepto	Monto U\$D	Monto \$
Dosificación y mezclado	Descargador Big Bag	9.917	994.179
	Tornillo sinfin de yeso	2.200	220.550
	Trampa magnética	200	20.050
	Tanque de agua 500 [l]	90	9.023
	Resistencia 7 [KW]	50	5.013
	Mezcladora Farraus	30.000	3.007.500
	Subtotal Dosificado y Mezclado	42.457	4.256.314
Llenado y desmolde	20 Estanterias deslizantes	3.350	335.838
	100 Moldes siliconados 600x600x25 [mm]	2.500	250.625
	12 Almacenes móviles 3000x600x2350 [mm]	8.590	861.148
	Carretilla eléctrica 1500 [Kg]	3.280	328.820
	Subtotal Llenado y Desmoldes	17.720	1.776.430
Secado	Secadora Farraus	110.000	11.027.500
	Montaje	5.000	501.250
	Subtotal Secado	115.000	11.528.750
Obra Civil	40 [m3] de hormigon H17 + mano de obra	4.196	420.649
	32 [m2] de pared hueca 20 [cm] con revoque + mano de obra	1.302	130.526
	200 [m2] de malla sima 15x15x4,2 [mm]	634	63.559
	Subtotal obra civil	6.132	614.733
	Paletizadora	10.000	1.002.500
	Subtotal	191.309	19.178.727
	Montaje	20.000	2.005.000
	Imprevistos 12%	22.957	2.301.447
	Honorarios de Ingeniería (5%)	9.565	958.936
	TOTAL	234.266	23.485.175



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

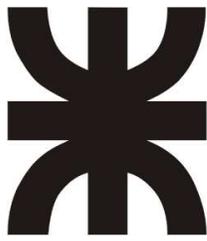
Tabla 10: Estimación de inversión a realizar – Alternativa 3.

ESTIMACION DE LA INVERSIÓN 3			
Área	Concepto	Monto U\$D	Monto \$
Sistema completo METAL GYPSUM	Carrusel completo con moldes, cepillo de acabado, puesto de alimentación con accionamiento, dispensador automático, mezclador automático, inyector automático, montaje, capacitación. Longitud: 38 [m]. Produccion: 380 [placas/hora]. Capacidad: 100 moldes	123.500	12.380.875
	Subtotal Dosificado, Mezclado y Llenado	123.500	12.380.875
Secado	Recinto de secado	4.500	451.125
	Equipo frigorífico 20 [TR]	14.000	1.403.500
	Resistencias 2000 [W]	50	5.013
	Ventilador con caudal 1800 [m3/h]	250	25.063
	Instalaciones complementarias	5.000	501.250
	Subtotal Secado	23.800	2.385.950
Recuperación de Agua	Bomba perisférica Pedrollo	160	16.040
	Flotante automático	7	702
	Tanque de agua 2500 [l]	350	35.088
	Instalaciones complementarias	250	25.063
	Subtotal Recuperación Agua	767	76.892
Obra Civil	40 [m3] de hormigon H17 + mano de obra	4.196	420.649
	32 [m2] de pared hueca 20 [cm] con revoque	1.302	130.526
	200 [m2] de malla sima 15x15x4,2 [mm]	634	63.559
	Subtotal obra civil	6.132	614.733
Paletizadora		10.000	1.002.500
	Subtotal	164.199	16.460.950
	Montaje	20.000	2.005.000
	Imprevistos 12%	19.704	1.975.314
	Honorarios de Ingenieria (4%)	6.568	658.438
	TOTAL	210.471	21.099.702

A continuación, veremos un resumen de las posibles inversiones

Tabla 11: Estimación de inversión – Resumen de alternativas.

Valores en U\$D	Dosificado y mezclado	Llenado y desmolde	Secado	Obra Civil	Paletizadora	TOTAL U\$D	TOTAL \$
Inversión 1	14000	17720	23800	6132	10000	114.555	11.484.145
Inversión 2	42457	17720	115000	6132	10000	234.266	23.485.175
Inversión 3	123500		23800	6132	10000	210.471	21.099.702



4.2 Flujo de fondos

En este apartado, se describirá el flujo de fondos que se prevé alcanzar con el rediseño de la planta productora. Para confeccionar el flujo de fondos, se relevaron diversos datos apropiables a ingresos por ventas, costos de producción y costos de comercialización de paneles premoldeados en yeso.

Tabla 10: *Estimación de ingresos por ventas.*

Cant placas por día	Días de trabajo mes		
600	22		
Cantidad de placas vendidas x mes	Precio U\$D	Total Ingreso U\$D	Total Ingreso \$
13200	3,6	47520	4763880

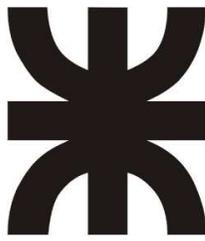
El flujo de fondos, se confeccionó considerando la producción y comercialización de 13.200 paneles mensuales, lo cual acarrea un ingreso por ventas de U\$D 47.520.

Para determinar el flujo de egresos, se consideró la alternativa 1 que es la de menor inversión y la más tentadora de realizar.

Para determinar la ganancia obtenida; del total percibido por ventas se restan los egresos necesarios para lograr la producción, todos calculados como porcentajes de los ingresos.

Los insumos para la fabricación, alcanzan el 30% de los ingresos por ventas. La mano de obra de todo el personal es considerada 35 %, 20% destinado a los 3 socios que componen la empresa y el restante 15% dividido entre 7 empleados. Costos de comercialización 7%. Servicios 7%, en este apartado tomamos como mayor consumo el gasto de energía eléctrica, el cual lo se calculó en base a la tarifa vigente de la empresa hoy día, con los consumos de cada una de las máquinas del proyecto. Impuestos \$ 3.409 mensuales; alquiler \$ 41.700 y seguros \$ 16.700.

Además, se considera que la implementación del proyecto en la fábrica, una vez realizados todos los componentes, demandará alrededor de un mes para su montaje. Por lo tanto, se toman como egresos los gastos de no producción, incluyendo salarios, comercialización, alquiler e impuestos.



A la vez, se considera importante afectar el flujo de fondos con una tasa efectiva mensual, debido a la inflación del País con el pasar del tiempo, y considerando que se trata de un proyecto que se analiza a lo largo de 5 años.

La tasa efectiva anual tomada como inflación es del 45%, basada en datos históricos del INDEC con antigüedad de 5 años. (INDEC, 2021)

Tabla 11: Tasa de interés por inflación.

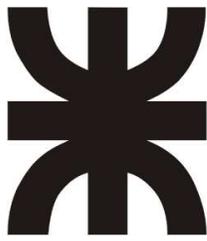
Tasa efectiva anual	0,45
Tasa Efectiva Mensual	0,0314

$$TEM = \left((1 + TEA)^{\frac{1}{12}} \right) - 1$$

La tabla que se expone a continuación, presenta el flujo de fondos que se espera conseguir con el correr de los meses.

Tabla 12: Flujo de fondos estimados.

Concepto/Mes	Mes												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Saldo inicial de efectivo	0	- 13.768.381	- 13.068.115	- 12.345.827	- 11.600.824	- 10.832.392	- 10.039.795	- 9.222.272	- 8.379.040	- 7.509.290	- 6.612.187	- 5.686.873	- 4.732.460
Ingresos del período \$													
Ingresos por ventas	-	4.763.880	4.913.694	5.068.220	5.227.606	5.392.003	5.561.571	5.736.471	5.916.872	6.102.945	6.294.871	6.492.832	6.697.018
TOTAL INGRESOS DE MES	-	4.763.880	4.913.694	5.068.220	5.227.606	5.392.003	5.561.571	5.736.471	5.916.872	6.102.945	6.294.871	6.492.832	6.697.018
Egresos del período \$													
Inversión inicial	11.484.145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insumos	-	1.429.164	1.474.108	1.520.466	1.568.282	1.617.601	1.668.471	1.720.941	1.775.061	1.830.884	1.888.461	1.947.850	2.009.105
Mano de obra	-	1.905.552	1.965.478	2.027.288	2.091.042	2.156.801	2.224.628	2.294.588	2.366.749	2.441.178	2.517.948	2.597.133	2.678.807
Comercialización	-	333.472	343.959	354.775	365.932	377.440	389.310	401.553	414.181	427.206	440.641	454.498	468.791
Servicios	-	333.472	343.959	354.775	365.932	377.440	389.310	401.553	414.181	427.206	440.641	454.498	468.791
Impuestos	-	3.409	3.516	3.626	3.740	3.858	3.979	4.104	4.233	4.367	4.504	4.646	4.792
Alquiler	-	41.804	43.119	44.475	45.874	47.316	48.804	50.339	51.922	53.555	55.239	56.976	58.768
Gastos de No Producir	2.284.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros	-	16.742	17.268	17.811	18.371	18.949	19.545	20.160	20.794	21.448	22.122	22.818	23.535
TOTAL EGRESOS DE MES	13.768.381	4.063.614	4.191.406	4.323.217	4.459.174	4.599.406	4.744.048	4.893.239	5.047.121	5.205.843	5.369.557	5.538.418	5.712.590
FLUJO NETO MENSUAL	- 13.768.381	700.266	722.288	745.003	768.432	792.597	817.523	843.232	869.750	897.102	925.314	954.413	984.428
SALDO FINAL DE EFECTIVO	- 13.768.381	- 13.068.115	- 12.345.827	- 11.600.824	- 10.832.392	- 10.039.795	- 9.222.272	- 8.379.040	- 7.509.290	- 6.612.187	- 5.686.873	- 4.732.460	- 3.748.032
Concepto/Mes	Mes												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Saldo inicial de efectivo	- 3.748.032	- 2.732.646	- 1.685.328	- 605.074	509.152	1.658.418	2.843.826	4.066.513	5.327.651	6.628.449	7.970.155	9.354.054	
Ingresos del período \$													
Ingresos por ventas	6.907.626	7.124.857	7.348.919	7.580.028	7.818.405	8.064.278	8.317.883	8.579.464	8.849.271	9.127.563	9.414.606	9.710.676	
TOTAL INGRESOS DE MES	6.907.626	7.124.857	7.348.919	7.580.028	7.818.405	8.064.278	8.317.883	8.579.464	8.849.271	9.127.563	9.414.606	9.710.676	
Egresos del período \$													
Inversión inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Insumos	2.072.288	2.137.457	2.204.676	2.274.008	2.345.521	2.419.283	2.495.365	2.573.839	2.654.781	2.738.269	2.824.382	2.913.203	
Mano de obra	2.763.050	2.849.943	2.939.568	3.032.011	3.127.362	3.225.711	3.327.153	3.431.786	3.539.708	3.651.025	3.765.842	3.884.271	
Comercialización	483.534	498.740	514.424	530.602	547.288	564.499	582.252	600.562	619.449	638.929	659.022	679.747	
Servicios	483.534	498.740	514.424	530.602	547.288	564.499	582.252	600.562	619.449	638.929	659.022	679.747	
Impuestos	4.942	5.098	5.258	5.423	5.594	5.770	5.951	6.139	6.332	6.531	6.736	6.948	
Alquiler	60.616	62.522	64.489	66.517	68.608	70.766	72.992	75.287	77.655	80.097	82.616	85.214	
Gastos de No Producir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seguros	24.276	25.039	25.826	26.639	27.476	28.340	29.232	30.151	31.099	32.077	33.086	34.126	
TOTAL EGRESOS DE MES	5.892.240	6.077.539	6.268.665	6.465.802	6.669.139	6.878.870	7.095.196	7.318.326	7.548.473	7.785.857	8.030.706	8.283.256	
FLUJO NETO MENSUAL	1.015.386	1.047.318	1.080.254	1.114.226	1.149.266	1.185.408	1.222.687	1.261.138	1.300.798	1.341.706	1.383.900	1.427.420	
SALDO FINAL DE EFECTIVO	- 2.732.646	- 1.685.328	- 605.074	509.152	1.658.418	2.843.826	4.066.513	5.327.651	6.628.449	7.970.155	9.354.054	10.781.475	



4.3 Tasa de rentabilidad esperada

La tasa de rentabilidad, es la relación que existe entre el beneficio que obtenemos por mes y el capital invertido.

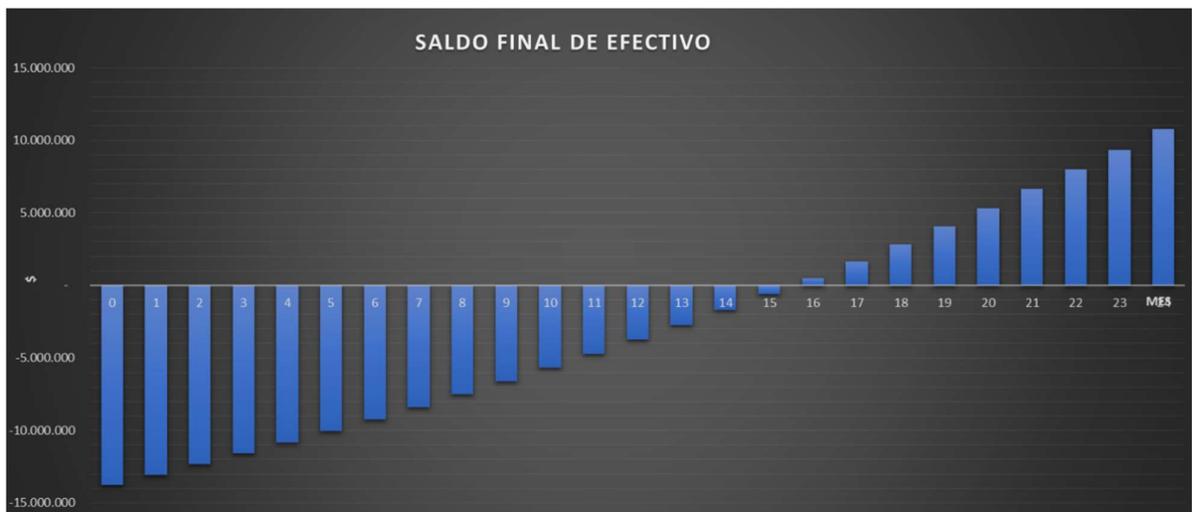
Tabla 13: Tasa de rentabilidad.

Tasa de Rentabilidad 1	
Capital invertido	\$ 11.484.144,77
Ganancia Mensual	\$ 700.266,30
Tasa de Rentabilidad	6,10%

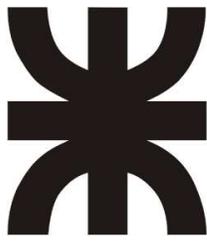
4.4 Recupero de la inversión

Es el tiempo necesario para recobrar el capital invertido, a partir del flujo de caja generado por el proyecto.

Figura 21: Recupero de la inversión.



Si se analiza el saldo final de efectivo del flujo de fondos, expuesto en las tablas anteriores, se puede determinar que el período de recupero de la inversión se dará en los 15 meses posteriores a la ejecución del proyecto, es decir que, a partir del mes 16 de la implementación de la nueva línea de producción se conseguirán ganancias extraordinarias.



Es usual que el periodo de recupero de capital en inmuebles, sea considerado 30 años, en maquinarias 5 años, en dispositivos 1 año. En este caso, al tratarse de maquinarias y equipos, el periodo de recupero de la inversión se encuentra dentro del tiempo esperado.

4.5 Valor actual neto

El valor actual neto, VAN, corresponde al valor presente neto de todos los flujos de caja o flujos de fondos, y es una herramienta financiera utilizada para determinar si un proyecto de inversión es rentable.

El VAN se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_n}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

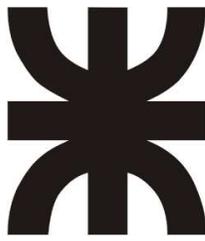
F_N = Flujo neto de cada período.

n = Número de períodos considerados.

i = Tasa de interés de referencia.

I_0 = Inversión inicial.

Si el VAN es mayor o igual a cero ($VAN \geq 0$) indica que es viable realizar la inversión, contrariamente si es menor que cero ($VAN < 0$), no es conveniente ejecutar el proyecto, puesto que se estará perdiendo capital económico.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Para poder calcular la tasa de interés de referencia, simulamos un crédito que adquiriría la empresa, del Banco Nación (Argentina.gob.ar, 2021) de \$14.000.000, con una tasa de interés fija anual del 22 %, con 6 meses de gracia y devolución del crédito en 36 meses. Tomando esto, se calculó cuál sería la tasa de interés y la tasa de descuento que se aplicaría a la tasa de interés en el cálculo del VAN.

Tabla 14: Crédito para inversión.

Credito Banco Nacion		\$ 14.000.000,00
TNA (tasa fija de interes anual)		22%
Interes año 1	\$	17.080.000,00
Interes año 2	\$	20.837.600,00
Interes año 3	\$	25.421.872,00
Cuota por mes (36 meses)	\$	706.163,11
Interes de credito		82%
Tasa de Descuento		45%

$$\text{Interes de credito} = \frac{\text{Interes año 3} - \text{Credito}}{\text{Credito}}$$

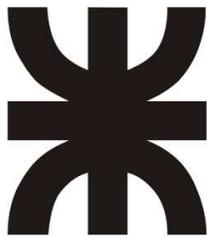
$$\text{Tasa de descuento} = \frac{\text{Interes año 3} - \text{Credito}}{\text{Interes año 3}}$$

En el presente proyecto se calculó el VAN para un período de 5 años y considerando como tasa de interés de referencia del 45%, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 15: Cálculo de VAN.

EPISODIO 1			
	Inversion Inicial \$	-\$ 13.768.381,12	Total acumulado
Ganancias por año \$	Año 1	\$ 10.020.349,27	\$ 10.020.349,27
	Año 2	\$ 13.727.878,50	\$ 23.748.227,77
	Año 3	\$ 18.807.193,55	\$ 42.555.421,32
	Año 4	\$ 25.765.855,16	\$ 68.321.276,48
	Año 5	\$ 35.299.221,57	\$ 103.620.498,05
	VAN \$		TIR
	\$ 17.176.429,42		98,33%

El VAN es mayor a 0 (cero), lo que determina que es apropiado ejecutar el proyecto. Además, indica que, al cabo de 5 años, se pudiese adquirir un sistema de iguales características totalmente nuevo.



4.6 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de interés que hace el VAN = 0. Al igual que el VAN, es una herramienta financiera y es empleada para determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión.

La tasa interna de retorno se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_n}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

F_N = Flujo neto de cada período.

n = Número de períodos considerados.

TIR = Tasa interna de retorno.

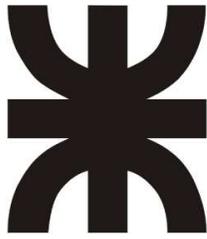
I_0 = Inversión inicial.

Haciendo uso de la planilla con los flujos de fondos, se procedió a determinar la tasa interna que retornará la ejecución del presente proyecto de inversión. Se obtuvo que la TIR es de 98.33%, un resultado sumamente prometedor, comparándola con la tasa de interés que brinda el Banco de la Nación Argentina, a sus clientes que hacen plazos fijos en pesos, 37% anual.

Si simulamos un plazo fijo poniendo la inversión en un banco, obtenemos los siguientes resultados al cabo de 5 años.

Tabla 16: *Análisis de inversión en plazo fijo BNA.*

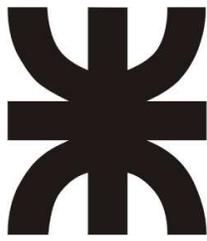
TNA Tasa de plazo fijo Banco Nacion 37%	
Total acumulado Año 0	\$ 14.000.000,00
Total acumulado Año 1	\$ 19.180.000,00
Total acumulado Año 2	\$ 26.276.600,00
Total acumulado Año 3	\$ 35.998.942,00
Total acumulado Año 4	\$ 49.318.550,54
Total acumulado Año 5	\$ 67.566.414,24



Como podemos ver, la rentabilidad es alrededor de \$ 35.000.000 menor a la que se obtendría invirtiendo en este proyecto.

4.7 Conclusión sobre análisis de inversión

Los resultados de los análisis económicos efectuados con anterioridad, y las pérdidas que implicaría hacia la empresa tratar parte de su personal con problemas de salud, causados por la inhalación de sustancias cancerígenas, si es posible tratarlo, manifiestan que es sumamente factible prosperar con el desarrollo del proyecto.



5 Definición Del Proyecto

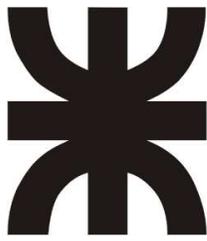
Se define diseñar una línea de producción automatizada para la confección de paneles premoldeados en yeso, la cual deberá ser capaz de procesar 2.700 [Kg] de yeso en polvo, y los demás componentes necesarios para la producción en un lapso de 6 horas.

Para desarrollar el proyecto, se planea hacer una inversión inicial de USD 13.000, lo cual se utilizará para la adquisición de los diferentes componentes necesarios para crear el sistema continuo. Los diferentes diseños de componentes, se enviarán a confeccionar en industrias dedicadas a la realización de maquinarias industriales. La cortadora de fibra de vidrio, se adquirirá de una empresa dedicada a la elaboración de maquinarias para procesar fibra de vidrio. Los demás componentes de control y acondicionamiento se obtendrán en comercios correspondientes, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto. El montaje del sistema continuo será efectuado por parte del personal de la empresa, siguiendo las indicaciones del proyecto y supervisado por el propio diseñador.

5.1 Principales objetivos

Los principales objetivos que tiene la automatización de la planta productora de paneles de yeso son:

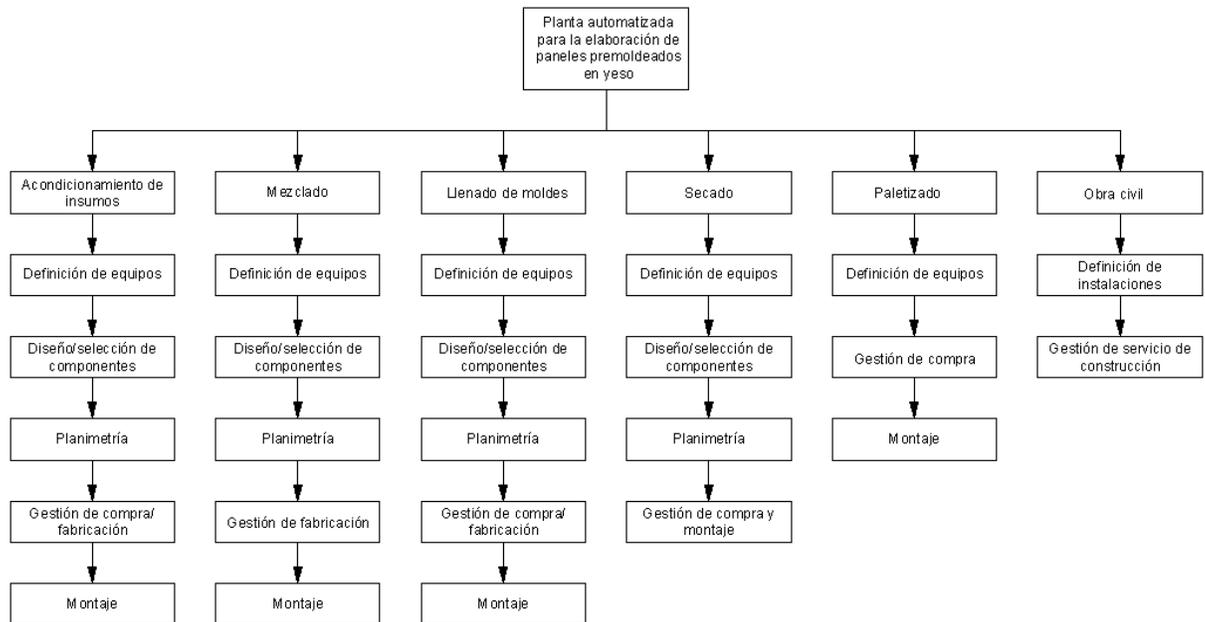
- Incorporar un sistema continuo para la producción de paneles premoldeados en yeso, eliminando por completo las condiciones de insalubridad que la empresa posee en los actuales puestos de trabajo.
- Disminuir el impacto ambiental negativo causado por el excesivo consumo de agua.
- Otro de los objetivos que se persigue, es eliminar las pérdidas económicas originadas por problemas de calidad, las cuales en ocasiones ascienden al 7% de la producción.
- Un último objetivo, pero no menos importante, es el de duplicar la producción actual y así satisfacer la demanda del mercado.



5.2 Estructura de descomposición

La descomposición de las tareas, permitirá identificar los puntos más recónditos del proyecto, obligando a profundizar en su estudio, hasta definirlos adecuadamente.

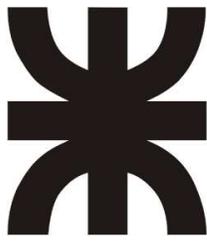
Figura 22: Estructura de descomposición



La única problemática que se detectó mediante la estructura de descomposición, es el control del suministro de yeso a través del transportador de banda, ya que será muy complejo manipular con certeza el alimentador. Es por ello que se define utilizar en su lugar, un transportador de rosca sinfín, al cual se le adosará una trampa magnética en su tolva de carga.

5.3 Organización de los medios de producción

Tras analizar ambas distribuciones del circuito productivo planteadas con anterioridad (Figuras 12 y 13), se considera más acertada para el desenlace del proyecto, la segunda alternativa; es por ello que se toma esta dirección y se decide llevar adelante el diseño de dicho proceso.



5.4 Servicios auxiliares

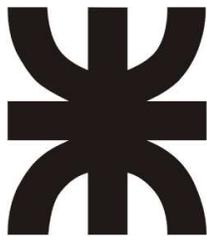
El diseño del proyecto, solo requiere de dos servicios auxiliares, que son agua y energía eléctrica. El primero de los servicios no genera inconvenientes, ya que se obtiene de un pozo perteneciente a la empresa, y como se mencionó con anterioridad, este bien se reutilizará. Será necesario realizar una reposición de una pequeña parte de este, debido a la evaporación durante en proceso de fraguado de la mezcla.

El otro servicio necesario, la energía eléctrica, es algo que toma mayor relevancia ya que el consumo de esta se incrementará notablemente. Es por ello que se analizó si es conveniente mantener la tarifa con el servicio contratado actualmente, o es aconsejable contratar una tarifa diferente.

En primer lugar, se analizaron los consumos que se tendrán y se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 17: Consumo de energía eléctrica.

Aplicación	Potencia (KW)	Hs de funcionamiento (h)	Energía diaria (KWh/día)	Energía mensual (KWh/mes)
Mezcladora	3,9	6	23,4	514,8
Resistencias calefactoras de agua	9	3	27	594
Equipo deshumidificador	12,4	22	272,8	6001,6
Paletizadora	2,2	0,2	0,44	9,68
Tablero secundario	2	0,5	1	22
Cocina-Baño-Iluminación	0,5	8	4	88
Recuperación de agua	0,55	2	1,1	24,2
TOTAL			329,74	7254,28
		Energía/ hora	13,7	



Posteriormente, se procedió a determinar el costo que demandaría con la tarifa contratada actualmente y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 18: *Costo energético con tarifa contratada actualmente*

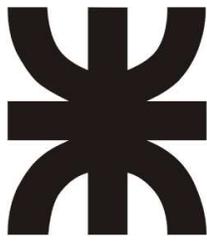
Factura enersa tarifa T1 BIMESTRAL Residencial rural			
Cargo fijo mensual	\$/mes	\$ 679,12	\$ 679,12
Costo energía activa primeros 300 KWh/bim	\$/KWh	\$ 5,29	\$ 1.586,13
Costo energía activa siguientes 300 KWh/bim	\$/KWh	\$ 8,93	\$ 2.679,90
Costo energía activa excedentes de 600 KWh/Bim	\$/KWh	\$ 11,27	\$ 156.706,35
Costo total energía activa			\$ 160.972,38
Contribución municipal	8,695%		\$ 13.997,03
Impuesto Provincial FDEER	18%		\$ 28.975,03
IVA	21%		\$ 33.804,20
		TOTAL	\$ 238.427,77
		TOTAL MES	\$ 119.213,88

Por último, se procedió a determinar el costo que demandaría con la tarifa para usuarios T2 del cuadro tarifario de ENERSA, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 19: *Costo energético con tarifa propuesta*

Factura enersa tarifa T2 MENSUAL			
Potencia contratada		15 KW	
Cargo fijo mensual	\$/KW mes	\$ 526,09	\$ 7.891,35
Costo energía activa	\$/KWh	\$ 5,45	\$ 39.517,69
Contribucion municipal	8,695%		\$ 3.436,18
Impuesto provincial FDEER	18%		\$ 7.113,18
IVA	21%		\$ 8.298,71
		TOTAL	\$ 66.257,12

Analizando las tablas expuestas con anterioridad, se puede apreciar que haciendo el cambio de usuario a tarifa T2, se ahorraría el 45% de los costos destinados al servicio de suministro eléctrico, afectando directamente al costo de producción de los paneles.



6 Diseño y Selección de Equipos.

Para lograr la producción de 600 paneles diarios, eliminando las condiciones y contratiempos que hoy imposibilitan alcanzar ese objetivo, será necesario implementar un cambio radical en la forma de producir que tiene la empresa actualmente. Lo que implica la incorporación de nuevas maquinarias y equipos al circuito productivo, que se detallarán en el presente capítulo, siguiendo el orden de elaboración.

6.1 Sistema continuo para la dosificación de la pasta de yeso

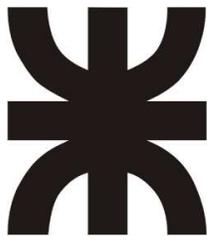
Habiendo ejecutado previamente un análisis de inversión para diferentes equipos existentes en el mercado, comparando costos y beneficios para ejecutar el diseño y fabricación de un equipo de similares características, se optó por realizar el diseño y fabricación de esta maquinaria.

El sistema continuo para la dosificación de pasta, se confeccionará haciendo uso de un silo de almacenamiento con fondo vibrante para el yeso en polvo, un transporte helicoidal para el desplazamiento del yeso, que previamente atravesó un filtro magnético capaz de retener partículas ferrosas.

El polvo de yeso se verterá en una mezcladora, donde se adicionará agua y fibra de vidrio para obtener la pasta que será trasladada mediante una bomba peristáltica hacia los moldes.

6.1.1 Silo de fondo vibrante

Para lograr la alimentación de polvo de yeso al sistema continuo, se diseña un silo de fondo vibrante, el cual será capaz de contener 1,3 [m³], lo cual se corresponde con el material incluido en un big bag más un adicional de volumen, que permitirá mantener el sistema en operación mientras se recarga el silo con materia prima.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

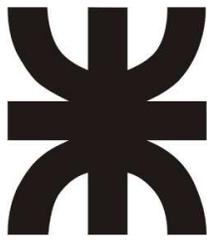
Figura 23: *Silo de fondo vibrante.*



El silo de fondo vibrante será confeccionado en su totalidad por acero, haciendo uso de chapas y perfiles estructurales comerciales. El mismo está compuesto por dos estructuras principales, una de ellas, la superior, que permanecerá de forma fija y opera como silo de contención, mientras en su parte inferior se trata de un fondo vibrante que es agitado por un motovibrador.

El yeso en polvo contenido en el silo, descansa sobre el deflector, que recibe la vibración proveniente del motovibrador, y lo transmite directamente a la columna de producto, sin que vibren las paredes, ya que este se encuentra aislado del fondo vibrante por una unión elástica confeccionado en lona vinílica de PVC. El deflector, tiene la función de evitar que la columna central de producto fluya directamente a través de la boca de salida, lo que podría llevar a la formación de cavernas o chimeneas.

La carga, se soporta de modo flotante y colgando debajo de la boca inferior del silo, a través de cuatro brazos en forma de bielas con bujes de caucho siliconado que permiten la libre oscilación en el plano horizontal, y evitan que se transmitan las vibraciones al silo.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

El diseño del fondo vibrante, se ejecutó basado en guías destinadas a la elección de motovibradores de diferentes empresas, dedicadas a la fabricación de estos.

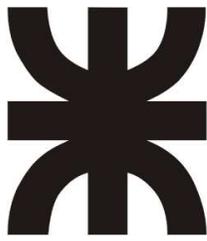
La frecuencia y tipo de vibración, para obtener el máximo rendimiento en cada tipo de proceso, depende del peso específico y la granulometría del material a operar, y se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 20: Selección de motovibrador según aplicación

Tipo de proceso	Peso específico	Tamaño	Método de vibración		Vibraciones								Acelerac. en la línea de fuerza a		
			Rotac.	Unidirac.	600 (50Hz)	750 (50Hz)	1000 (50Hz)	1500 (50Hz)	3000 (50Hz)	6000 (50Hz)	9000 (50Hz)	ngg			
Transporte	A	F		•				•	•					4÷9	
Separación		M		•			•	•						4÷6	
Cribado		G		•		•	•							3.5÷4.5	
Orientación		B	F		•				•						5÷7
Clasificación			M		•			•							4÷5.5
Calibración			G		•		•	•							3.5÷5.5
Extracción	A/B	F	•					•	•					2÷3	
Alimentación		M	•						•						
Limpieza filtros	A/B	F	•							•					
Aflojamiento y vaciado del material en silos, tolvas, etc.	A/B	M	•								•			Nota (1)	
	A/B	G	•								•	•			
Lechos fluidos				•		•	•							2÷4	
Separadores (e) en la molinda)				•	•	•								2÷4	
Fondos vibrantes	A	F	•									•		0.7÷2	
		M	•								•	•			
		G	•									•			
	B	F	•									•			
		M	•									•			
		G	•									•			
Compactación	F	•	•					•	•	•				2÷6	
	M	•	•					•	•	•					
	G	•	•					•	•	•					
Compactación hormigón	-	-	•	•						•	•	•	1÷2		
Bancos para test (envejecimiento acelerado)	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0.5÷24		

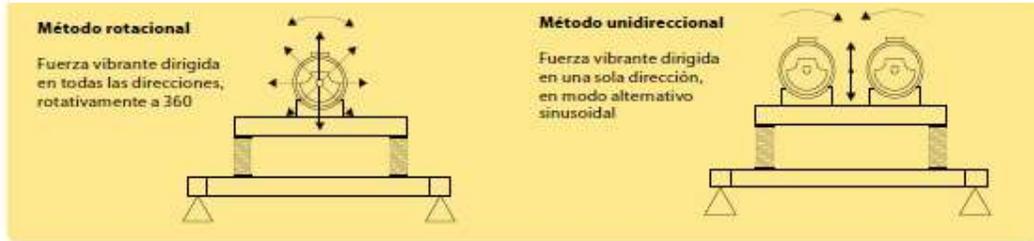
Leyenda: Peso específico A = elevado B = reducido
 Tamaño F = fino G = grueso M = mediano

En la anterior tabla se aprecia que, para fondos vibrantes, que transportan material de granulometría fina, se debe utilizar un método de vibración rotacional a 1500 [rpm], el cual debe ser capaz de generar una aceleración entre 0,7 y $2 \left[\frac{m}{s^2} \right]$.



El método rotacional dirige la fuerza vibrante en todas las direcciones 360° rotativamente.

Figura 24: Método de rotación vibradores.



Conociendo los datos de aceleración que se deben obtener para lograr el correcto funcionamiento, y las cargas de la máquina vibrante, se puede proceder a seleccionar el motovibrador.

Para determinar la masa del fondo vibrante, nos valemos del diseño confeccionado en Autodesk Inventor y se determina que esta es, $m_{fv} = 150 [Kg]$

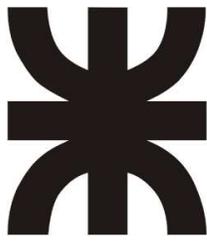
Figura 25: Peso del fondo vibrante



Otra de las cargas a vencer, es el peso del material a descargar. Considerando que el silo tiene una capacidad de $1,3 [m^3]$, y que la densidad del yeso en polvo utilizado es de $630 [Kg/m^3]$, se concluye que, cuando el silo esté completamente lleno, deberá vencer una masa de yeso que ascenderá a los $819 [Kg]$.

$$m_y = V_y * \rho_y$$

$$m_y = 1,3[m^3] * 630[Kg/m^3]$$



$$m_y = 819[Kg]$$

Sumando las cargas a vencer m_y y m_{fv} se procede a determinar la carga total a vencer por el motovibrador, la cual se calcula en $m_{y+fv} = 969 [Kg]$.

$$m_{y+fv} = m_y + m_{fv}$$

$$m_{y+fv} = 819[Kg] + 150[Kg]$$

$$m_{y+fv} = 969 [Kg]$$

Conociendo la carga a vencer, $m_{y+fv} = 969 [Kg]$, y estableciendo que la aceleración que debe imprimirse al fondo vibrante sea $a = 1,5 \left[\frac{m}{s^2} \right]$, para garantizar el correcto funcionamiento, se procede a determinar la fuerza centrífuga que debe proveer el motovibrador, valiéndonos de la segunda Ley de Newton.

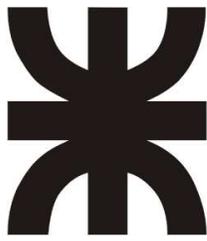
$$Fc = m_{y+fv} * a$$

$$Fc = 969[Kg] * 1,5 \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$Fc = 1450 [N] = 148 [Kgf]$$

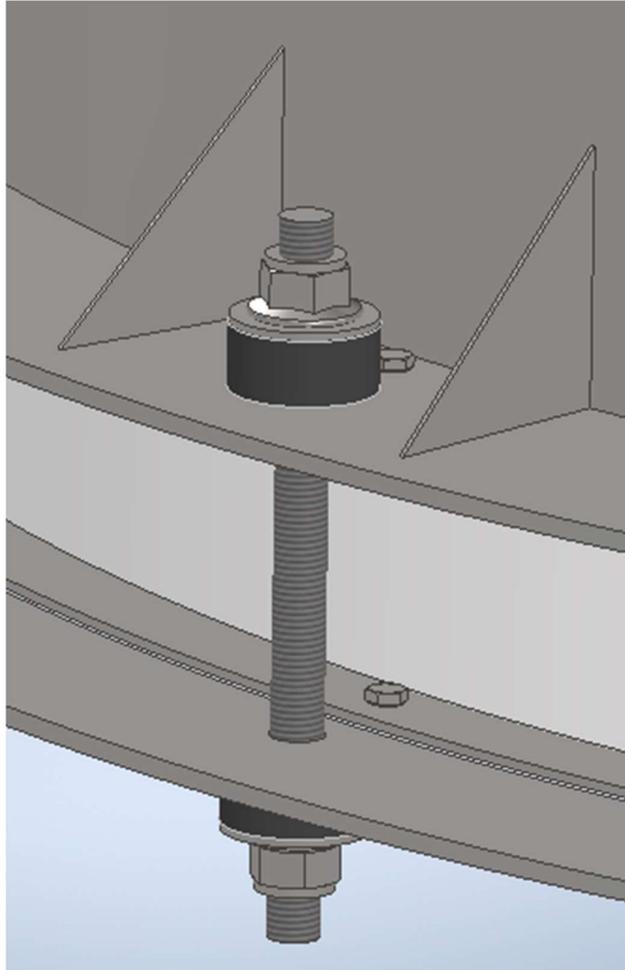
Se selecciona un motovibrador de la marca OLI, modelo: MVE 200/15E-30A0. Ver descripción en [Anexo A.4.1 – Ficha técnica - Motovibrador OLI MVE 200](#).

En sistemas de oscilación libre, como el utilizado en el presente proyecto, se recomienda el uso elementos elásticos que permitan plena libertad de movimiento del equipo vibrante en todas las direcciones.



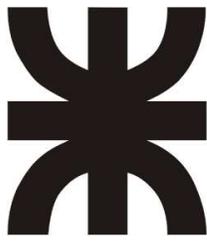
En el diseño, se resolvió vincular el fondo vibrante a la estructura portante y de contención, con varillas roscadas M16 x 2, además, empleando tacos de caucho siliconado para aislar las vibraciones entre ambas estructuras, sujetas por tuercas autofrenantes, como se expone en la siguiente imagen.

Figura 26: Vinculación fondo vibrante a estructura.



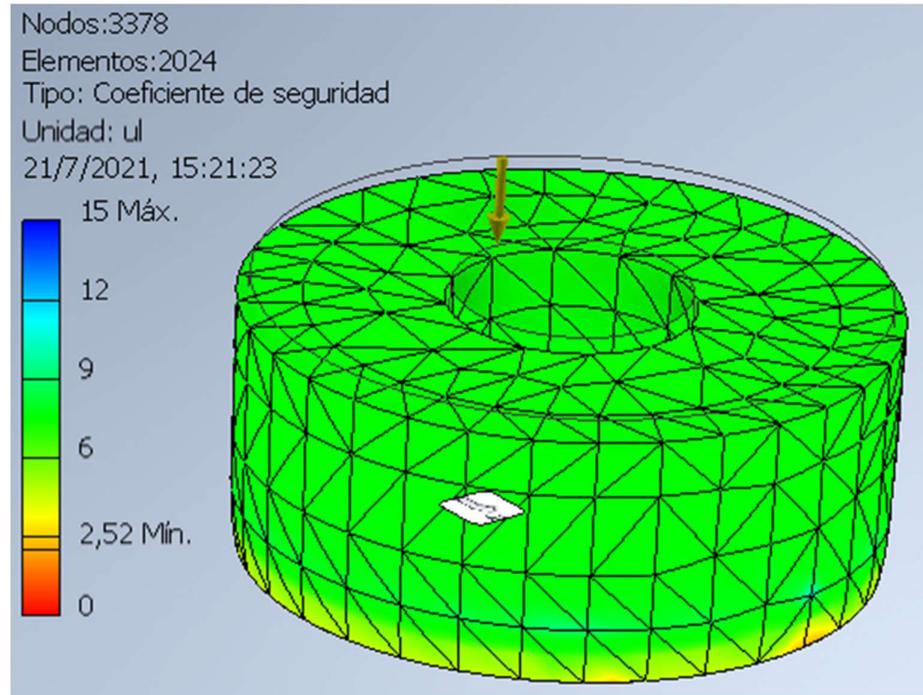
Los elementos antivibrantes, deben tener capacidad adecuada para soportar el peso que descansa sobre cada uno de ellos, multiplicado por un coeficiente de seguridad con valor comprendido entre 2 y 2,5.

Considerando que sobre todos ellos descansan $969[Kg]$, y que son cuatro los brazos vinculantes, consecuentemente, cada uno de ellos estarán sometidos a una carga de $245[Kg] = 2453 [N]$.



Para el dimensionamiento de los elementos elásticos, se procedió a diseñarlos y a realizar un análisis de elementos finitos, haciendo uso del software Autodesk Inventor.

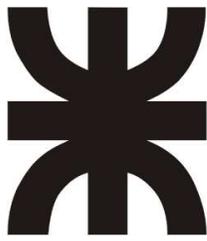
Figura 27: *Análisis finito en Inventor de taco de goma para fondo vibrante.*



Se puede apreciar en la anterior ilustración, donde se muestra el resultado del análisis de esfuerzos al que estará sometido, que el mínimo coeficiente de seguridad es de 2,5.

El silo de fondo vibrante será confeccionado con chapas y perfiles comerciales, cuyas especificaciones son descriptas en los planos constructivos mostrados en los [Anexos A.1.5 al Anexo A.1.12](#)

El silo cuenta con una tapa unida en forma de brida, para contener el polvo de yeso dentro del mismo y no contaminar el ambiente. A su vez, esta tapa posee una pestaña deslizante la cual permitirá el ingreso del material al silo y lo sellará al finalizar esta tarea.

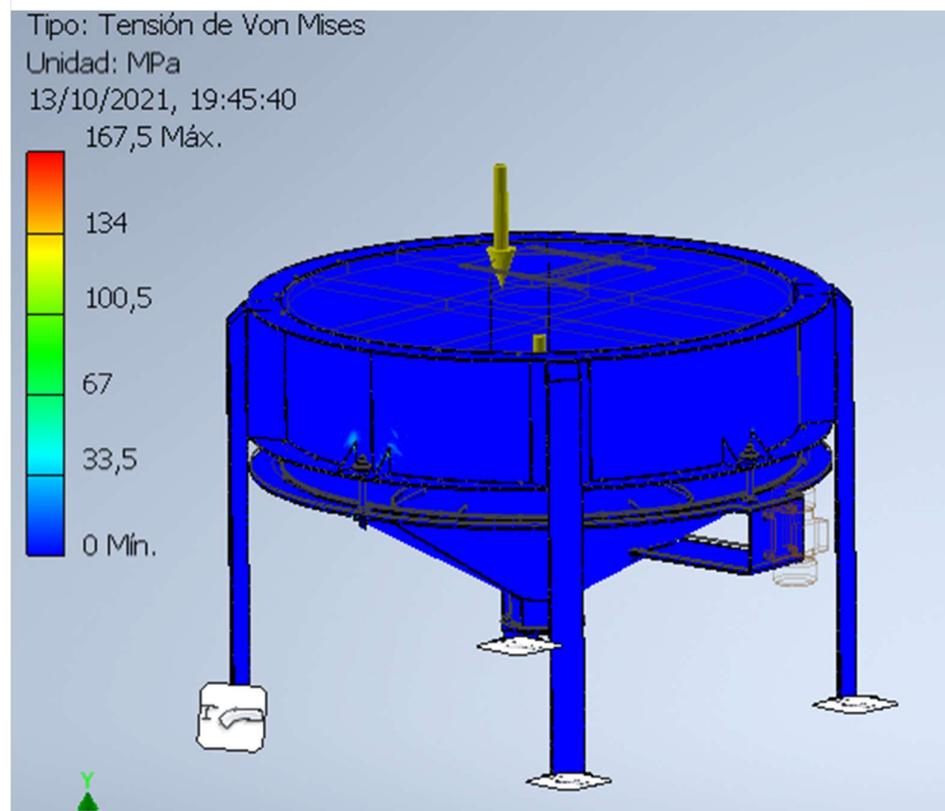


Para garantizar la correcta resistencia de la estructura, se realizó un análisis de elementos finitos, valiéndonos del software Autodesk Inventor, el cual hace un análisis de la resistencia de la estructura, basándose en la teoría de la máxima energía de distorsión, más conocida como la teoría de Von Mises.

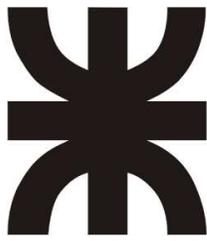
El software, divide el objeto que se desea analizar en un número finito de elementos creando una malla, y mediante las tensiones actuantes determina las deformaciones en el material ensayado.

Para la simulación estática del silo de contención, se consideró que su estructura portante se encuentra fijada al piso, contemplando la acción de la fuerza gravitacional y la ejercida por la carga del material.

Figura 28: *Análisis de elementos finitos a silo de contención. Distribución de tensiones.*



Como se puede observar, en el resultado del análisis, la máxima tensión a la que se encuentran sometidos algunos puntos de la estructura es de 167 [MPa]. Comparando este resultado con el límite de



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

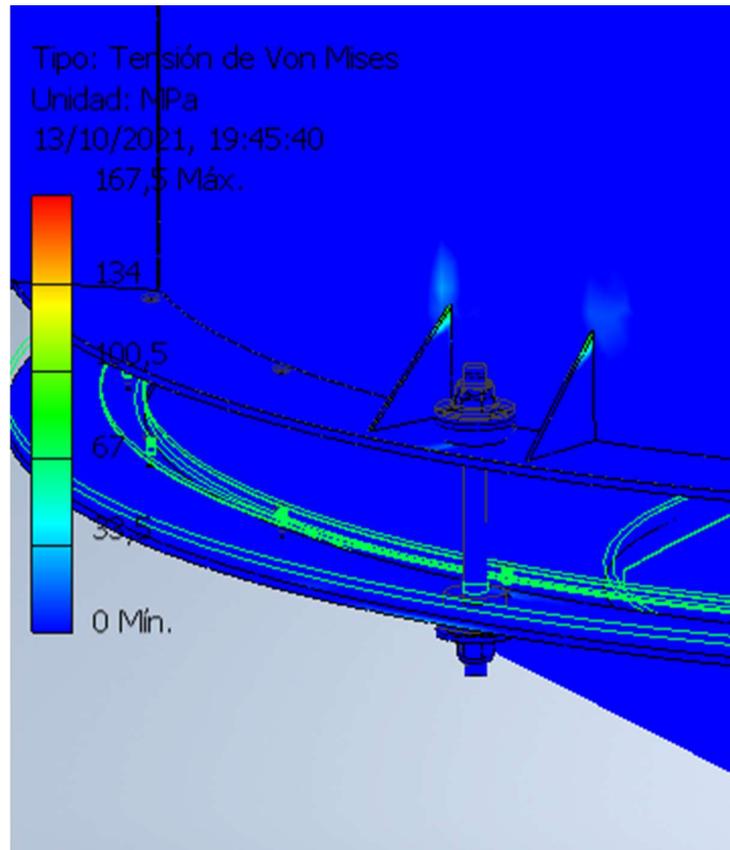
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

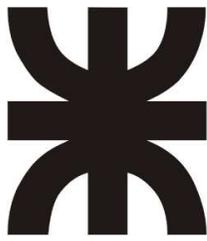
AÑO: 2022

fluencia mínimo para chapas F-24, que es de 240 [MPa] en espesores menores a 16 [mm], podemos decir que la estructura soportará las solicitaciones mecánicas.

Los esfuerzos se concentran en las zonas de vinculación entre el fondo vibrante y el silo de contención. Se procedió a realizar un control de malla más profundo en este sector, y se calculó nuevamente, obteniendo los mismos resultados. El análisis se expone en la siguiente imagen, indicando que la estructura soportará las solicitaciones mecánicas.

Figura 29: Análisis de tensiones en zona de vinculación entre fondo vibrante y silo de contención.





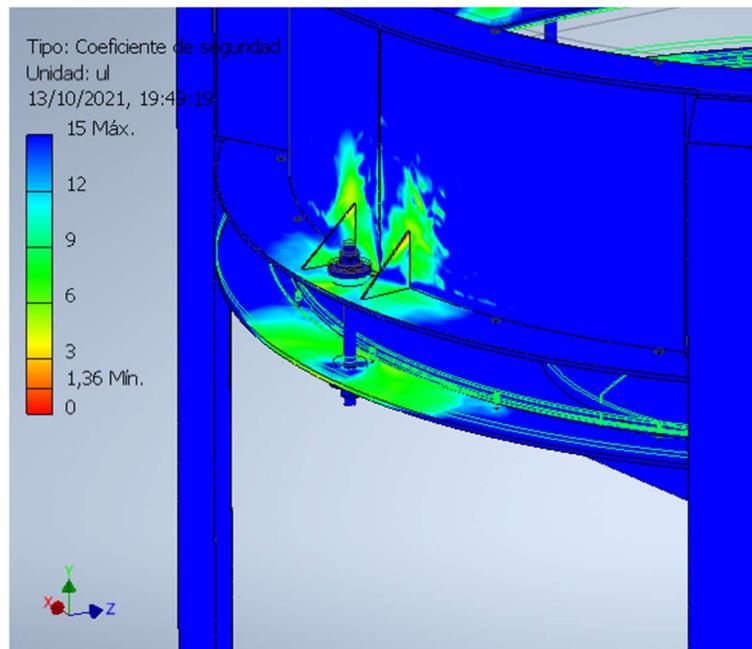
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Sumados a los análisis de tensión, se procedió a verificar el coeficiente de seguridad, haciendo uso del mismo método. Se pudo observar que el mínimo coeficiente de seguridad es de 1,36, y se encuentra ubicado en la zona de concentración de tensiones.

Figura 30: Verificación coeficiente de seguridad en zona de vinculación.



Mediante Autodesk Inventor, se procedió a verificar la resistencia de los pernos que vinculan la estructura estática con el fondo vibrante, ya que estos serán uno de los elementos más comprometidos durante el funcionamiento.

Para realizar la comprobación, se plantea un escenario en que los pernos quedan fijos en uno de sus extremos y se le aplican las máximas cargas axiales y tangenciales, lo cual arroja que el coeficiente de seguridad para el perno es de 6,7. Lo descripto con anterioridad se expone en la siguiente imagen

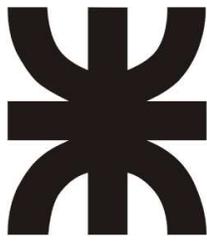
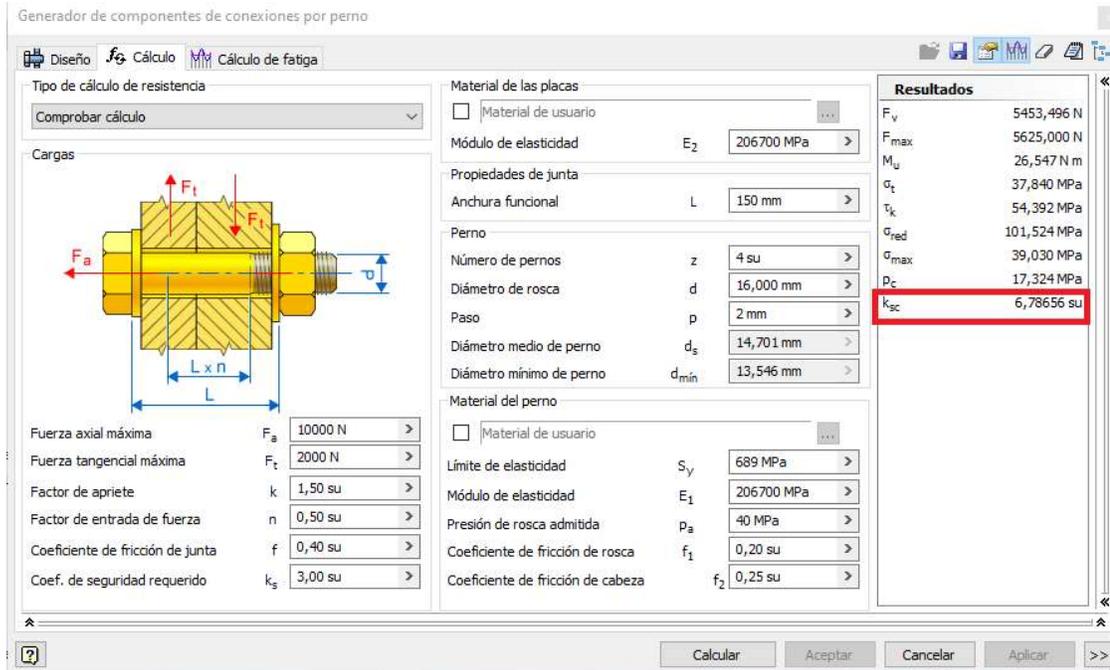


Figura 31: Verificación coeficiente de seguridad perno de vinculación silo vibrante.

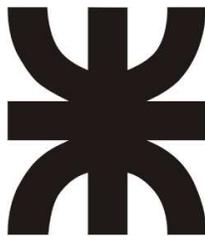


Habiendo analizado y verificado que cada uno de los puntos críticos de la estructura toleren las sollicitaciones mecánicas, se concluye que es viable confeccionar el diseño del silo de fondo vibrante planteado con anterioridad.

6.1.2 Cálculo de transportador de rosca sinfín

Para llevar adelante el dimensionamiento del transportador de rosca sinfín, se toma como base el catálogo de manejo de materiales de la firma Martin, página 173, ejemplo de cálculo. Además, fueron empleado apuntes de la cátedra de Manejo de materiales, dictada en la casa de estudios a la cual concurrimos.

Las características geométricas, se seleccionaron basadas en los requerimientos que el presente proyecto demanda. Es por ello que se procede a dimensionar un transportador de rosca sinfín cuya longitud sea de 2000 [mm], con ángulo de inclinación que alcance los 45° respecto de la horizontal. Este deberá ser capaz de desplazar el volumen de yeso en polvo estipulado para alcanzar los objetivos de



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

producción diaria, el cual se estableció en $Q = 450 \left[\frac{Kg}{h} \right]$, o bien, $992 \left[\frac{Lbs}{h} \right]$ y cuya densidad es de $\gamma = 630 \left[\frac{Kg}{m^3} \right]$, equivalentes a, $39,32 \left[\frac{Lbs}{ft^3} \right]$, correspondiente a un caudal volumétrico de $Q_V = 25,25 \left[\frac{ft^3}{h} \right]$.

El máximo tamaño de la partícula de yeso en polvo, se obtuvo de la hoja de datos técnicos del material a transportar, la cual se corresponde con 300 micrones o bien 0,012”.

Tabla 21: Especificaciones del yeso BETALFA MAX

■ ESPECIFICACIONES

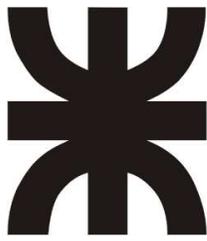
YESO BETALFA MAX	
Apariencia	POLVO COLOR BLANCO
Vicat Manual	6 A 10 MIN
Granulometría	Retenido sobre tamiz: 300 micrones menor que 2% - 150 micrones menor que 12%
Dureza Shore D	60 / 65
Expansión Lineal 2 Hs.	0.21%

En el catálogo Martin, se puede apreciar que la carga de artesa recomendada para el yeso en polvo es del 30 %, y se expone en la siguiente tabla:

Tabla 22: Carga de artesa recomendada según catalogo Martin

Material	Peso lb por pie cúbico	Código de Material	Selección de Rodamiento Intermedio	Serie de Componentes	Factor de Material F_M	Carga de Artesa
Tierra para molde de fundición	76	C1/2-36	H	2	1,2	30B
Trebol en semilla	45-48	B6-25N	L-S-B	1	0,4	45
Trigo	45-48	C1/2-25N	L-S-B	1	0,4	45
Trigo sarraceno	37-42	B6-25N	L-S-B	1	0,4	45
Trigo, gérmen	18-28	B6-25	L-S-B	1	0,4	45
Trigo, grano Quebrado	40-45	B6-25N	L-S-B	1	0,4	45
Trigo, harina	33-40	A40-45LP	S	1	0,6	30A
Urea en grano, con recubrimiento	43-46	B6-25	L-S-B	1	1,2	45
Uva, pulpa de	15-20	D3-45U	H	2	1,4	30A
Vermiculita, expandida	16	C1/2-35Y	L-S	1	0,5	30A
Vermiculita, mineral	80	D3-36	H	2	1	30B
Vidrio a granel	80-100	C1/2-37	H	3	2,5	15
Vidrio, pedazos finos	80-120	C1/2-37	H	3	2	15
Vidrio, pedazos, desperdicio	80-120	D16-37	H	3	2,5	15
Viruta de acero, compactada	100-150	D3-46WV	H	3	3	30B
Viruta de Bronce	30-50	B6-45	H	2	2	30A
Yeso, calcinado	55-60	B6-35U	H	2	1,6	30A
Yeso, calcinado, en polvo	60-80	A100-35U	H	2	2	30A
Yeso, crudo 1"	70-80	D3-25	H	2	2	30A
Zinc, residuos Concentrados	75-80	B6-37	H	3	1	15

De la misma tabla, además, se obtiene el Factor del material $F_M = 2$, y la densidad de $60 - 80 \left[\frac{lb}{pie^3} \right]$.



Cuando se diseña un transporte helicoidal y se desea elevar la carga, debe considerarse que la capacidad de este disminuye a medida que incrementa la pendiente de la rosca sinfín, debido a que el material tiende a deslizarse en sentido opuesto, producto de su propio peso.

Tabla 23: *Porcentaje de reducción de caudal según inclinación de transporte helicoidal.*

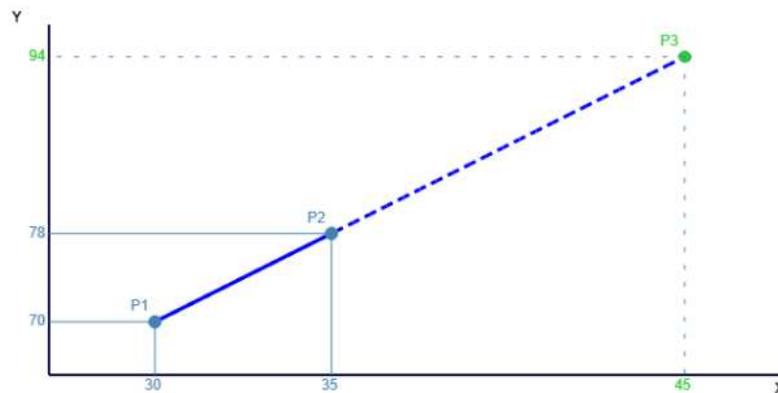
Inclinación (grados)	10	15	20	25	30	35
% de reducción De Q	10	26	45	58	70	78

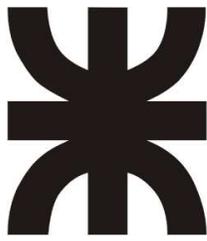
No se pudo localizar una tabla que indique el porcentaje de reducción del caudal para una pendiente de 45° , la cual es señalada en el presente proyecto.

Considerando que la anterior tabla describe una función lineal, se procedió a realizar una extrapolación, para obtener un estimado del porcentaje de reducción de caudal respecto al ángulo del transporte que se está diseñando. Esta operación arrojó que para un ángulo de 45° , es de 94%. Dada la incertidumbre, y por simplicidad de cálculos, se adopta un porcentaje de reducción de 100%.

A continuación, se expone una gráfica de la operación realizada con anterioridad, donde el eje X representa el ángulo de inclinación del transporte, y el eje Y representa el porcentaje de reducción del caudal, en función de la otra variable.

Figura 32: *Porcentaje de reducción de caudal (Y) en función al ángulo de inclinación (X). Transporte helicoidal.*





Con esto, determinamos que el transporte helicoidal deberá diseñarse para un caudal $Q_{req} = 50,50 \left[\frac{ft^3}{h} \right]$.

El catálogo, considera otros factores relacionados con el diseño del helicoides, y se obtienen de las siguientes tablas.

Tabla 24: Factores relacionados el cálculo de transporte helicoidal. Catalogo Martin.

Tabla 1-3

Factores de Capacidad para Transportador con Paso Especial CF_1		
Paso	Descripción	CF_1
Estándar	Paso = Diámetro del Helicoidal	1.00
Corto	Paso = $\frac{1}{2}$ Diámetro del Helicoidal	1.50
Medio	Paso = $\frac{1}{3}$ Diámetro del Helicoidal	2.00
Largo	Paso = $\frac{1}{4}$ Diámetro del Helicoidal	0.67

Tabla 1-4

Factores de Capacidad para Transportador con Helicoidal Especial CF_2			
Tipo de Helicoidal	Carga del Transportador		
	15%	30%	45%
Helicoidal con Corte	1.95	1.57	1.43
Helicoidal con Corte y Doblez	N.R.*	3.75	2.54
Helicoidal de Listón	1.04	1.37	1.62

*No se recomienda.
 Si no se utilizan ninguno de los tipos anteriores de helicoidal: $CF_2 = 1.0$.

Tabla 1-5

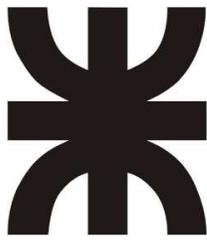
Capacidad para Transportador con Paletas Mezcladoras CF_3					
Paletas Estándar de Paso Invertido a 45°	Paletas por Paso				
	Ninguna	1	2	3	4
Factor CF_3	1.00	1.08	1.16	1.24	1.32

Y se establece que, la capacidad equivalente para un transportador de paso estándar, con helicoides continuo, y que no dispone de paletas mezcladoras es:

$$Q_{eq} = Q_{req} * CF_1 * CF_2 * CF_3$$

$$Q_{eq} = 50,50 \left[\frac{ft^3}{h} \right] * 1 * 1 * 1$$

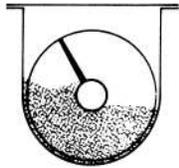
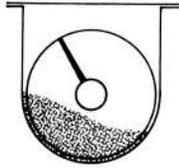
$$Q_{eq} = 50,50 \left[\frac{ft^3}{h} \right]$$



A continuación, se procede a determinar el diámetro del helicoide, el cual se obtiene de la tabla 1- 6 en función de la capacidad a máximas [RPM].

Indica la siguiente tabla, que para una carga de artesa 30% A, a máxima [RPM], se puede obtener un caudal de $53 \left[\frac{ft^3}{h} \right]$, haciendo uso de un helicoide de 4” de diámetro. Lo cual cumple con el requerimiento planteado.

Tabla 25: Caudal a mover dependiendo el diámetro de la helicoide

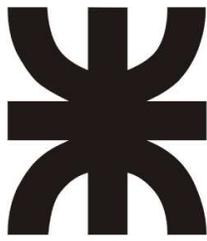
Carga de Artesa	Diámetro del Helicoidal (Pulgadas)	Capacidad Pies Cúbicos por Hora (Paso Completo)		Máx. RPM
		A 1 RPM	A Máx. RPM	
45% 	4	0.62	114	184
	6	2.23	368	165
	9	8.20	1270	155
	10	11.40	1710	150
	12	19.40	2820	145
	14	31.20	4370	140
	16	46.70	6060	130
	18	67.60	8120	120
	20	93.70	10300	110
	24	164.00	16400	100
	30	323.00	29070	90
30% A 	4	0.41	53	130
	6	1.49	180	120
	9	5.45	545	100
	10	7.57	720	95
	12	12.90	1160	90
	14	20.80	1770	85
	16	31.20	2500	80
	18	45.00	3380	75
	20	62.80	4370	70
	24	109.00	7100	65
	30	216.00	12960	60

Haciendo uso de la misma tabla, se definen las [RPM] a las que debe girar el helicoide.

$$N = \frac{Q_{EQ}}{Q_{a \ 1RPM}}$$

$$N = \frac{50,50 \left[\frac{ft^3}{h} \right]}{0.41 \left[\frac{ft^3}{h * RPM} \right]}$$

$$N = 123 [RPM]$$



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Se procede a calcular la potencia requerida para el transportador, tanto para mover el conjunto en vacío, como la necesaria para desplazar el material.

$$HP_f = \frac{LN F_d f_b}{1,000,000} = \text{(Potencia para mover el transportador vacío)}$$

$$HP_m = \frac{CLW F_f F_m F_p}{1,000,000} = \text{(Potencia para mover el material)}$$

Los siguientes factores determinan la potencia requerida de un transportador helicoidal:

L = Longitud total del transportador, en pies.

N = Velocidad de operación, RPM (revoluciones por minuto).

F_d = Factor del diámetro del transportador (Tabla 1-12).

F_b = Factor del buje para colgante (Tabla 1-13).

C = Capacidad en pies cúbico por hora.

W = Densidad del material en libras por pie cúbico.

F_f = Factor de helicoidal (Tabla 1-14).

F_m = Factor de material (Tabla 1-2).

F_p = Factor de las paletas (cuando se requieran) (Tabla 1-15).

F_o = Factor de sobrecarga (Tabla 1-16).

e = Eficiencia de la transmisión (Tabla 1-17).

Los factores mencionados con anterioridad se obtienen de las siguientes tablas, las cuales son un extracto del catálogo Martin.

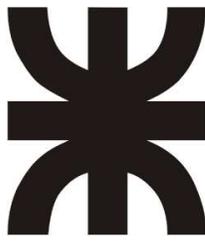


Tabla 26: Factor de paleta F_p

Factor de Paleta, F_p					
Paletas Estándar por Paso. Paletas Ajustadas a 45° Paso Invertido					
Número de Paletas por Paso	0	1	2	3	4
Factor de Paleta — F_p	1.0	1.29	1.58	1.87	2.16

Tabla 27: Factor del buje para colgante

Factor del Bujes para Colgante		
Tipo de Bujes		Factor del Bujes para Colgante F_b
B	Rodamiento de Bolas	1.0
L	Bronce <i>Martin</i>	2.0
S	* Bronce Grafitado * Bronce, Impregnado en Aceite * Madera, Impregnado en Aceite * Nylatron * * Nylon * Teflón * UHMH * Uretano	2.0
	* Hierro Endurecido <i>Martin</i>	3.4
H	* Superficie Endurecida * Stellite * Cerámica	4.4

* Bujes no lubricados o bujes sin lubricación adicional.

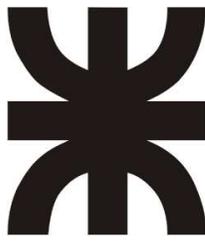
Tabla 28: Factor F_f - Porcentaje de carga transportador

Factor, F_f

Tipo de Helicoidal	F_f Factor por porcentaje de carga de transportador			
	15%	30%	45%	95%
Estándar	1.0	1.0	1.0	1.0
Helicoidal con Corte	1.10	1.15	1.20	1.3
Con Corte y Doblez	N.R.*	1.50	1.70	2.20
Helicoidal de Listón	1.05	1.14	1.20	—
*No recomendada				

Tabla 29: Factor del diámetro del transportador, F_d

Factor del Diámetro del Transportador, F_d			
Diámetro del Helicoidal (Pulgadas)	Factor F_d	Diámetro del Helicoidal (Pulgadas)	Factor F_d
4	12.0	14	78.0
6	18.0	16	106.0
9	31.0	18	135.0
10	37.0	20	165.0
12	55.0	24	235.0
		30	300.0



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

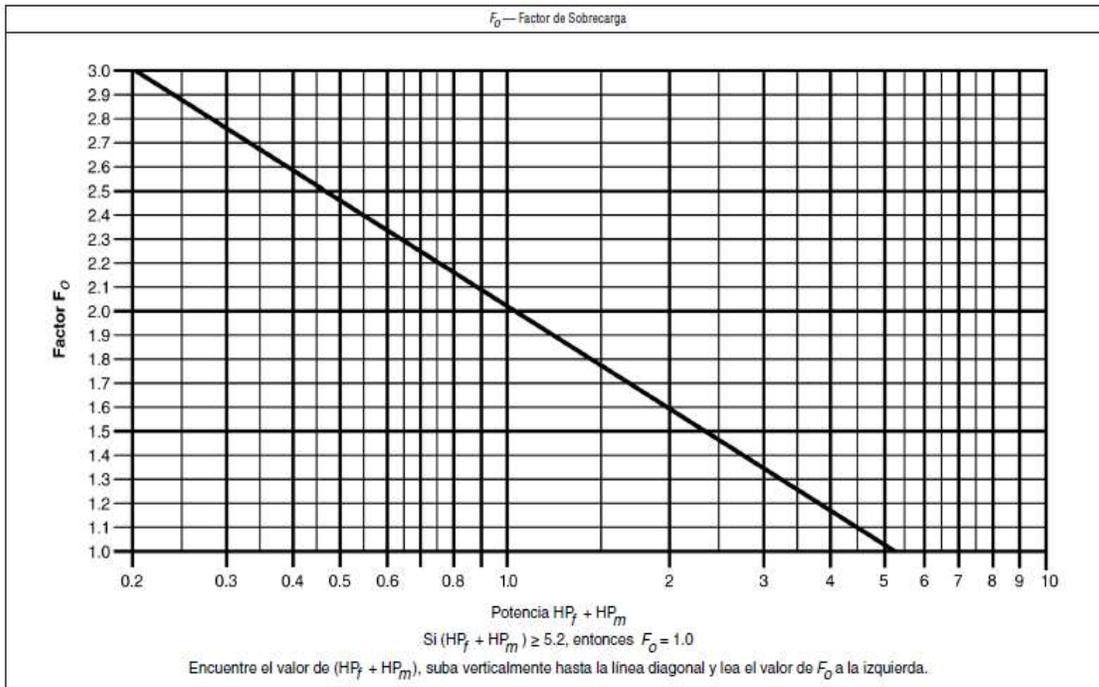
HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 30: Factor de eficiencia de las transmisiones “e”

Factor de Eficiencia (e) de las Transmisiones				
Transmisión para Transportador Helicoidal o Montado en Eje con Transmisión de Bandas en “V”	Reductor de Engranajes Helicoidales con Transmisión de Bandas en V y Cople	Motorreductor con Cople	Motorreductor con Transmisión de Cadena	Corona Sinfin
.88	.87	.95	.87	Consulte a <i>M&E</i>

Tabla 31: Factor de sobrecarga F_0



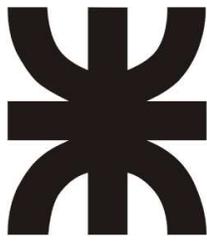
A continuación, se plantean las ecuaciones para determinar la potencia en vacío de la máquina y la potencia para efectuar el desplazamiento horizontal del producto.

Potencia para accionar el mecanismo en vacío:

$$HP_f = \frac{L * N * Fd * Fb}{1000000}$$

En la anterior ecuación, se procede a remplazar los valores detallados con anterioridad, los cuales fueron obtenidos de las tablas del catálogo y las especificaciones que el propio diseño requiere.

$$HP_f = \frac{6 * 123 * 12 * 1}{1000000} = 0,0085[HP]$$



Potencia para efectuar el desplazamiento del producto:

$$HPm = \frac{C * L * W * Ff * Fm * Fp}{1000000}$$

$$HPm = \frac{50.5 * 6 * 39.32 * 1 * 2 * 1}{1000000} = 0,024[HP]$$

La guía, especifica que si la suma de las dos potencias calculadas da un valor inferior a 5.2 [HP], se debe hacer uso de un factor de sobrecarga F_0 , el cual se obtiene de la tabla 1-17, y que para este caso el mismo toma el valor $F_0 = 3$.

A estas dos potencias, se debe agregar la de elevación del material. La ecuación es la siguiente:

$$HPe = \frac{Q * h}{270} = \frac{0.715 \left[\frac{m^3}{h} \right] * 1.4[m]}{270} = 0.0037 [HP]$$

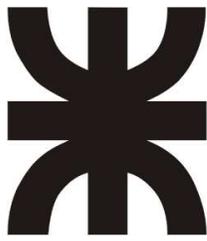
Por lo tanto, la potencia total es:

$$HP \text{ total} = \frac{(HPf + HPm + HPe) * F_0}{e} = \frac{(0.0085 + 0.024 + 0.0037) * 3}{0.3} = 0.37[HP]$$

Para calcular la potencia del motor que traccionará el equipo, es necesario considerar la eficiencia de la transmisión. En este caso se determina, que, por simplicidad de montaje, se empleará un motoreductor, cuya caja reductora sea del tipo corona sinfín capaz de entregar 0,37 HP a 125 RPM.

Observación: El factor de eficiencia $e = 0.3$, se obtiene de catálogos de reductores tipo corona-sinfín.

Con la potencia calculada, se procede a realizar una descripción detallada del diseño preciso. El diseño toma como fundamento principal, el manual con el cual se calculó la potencia necesaria, además de catálogos de la firma FAS.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

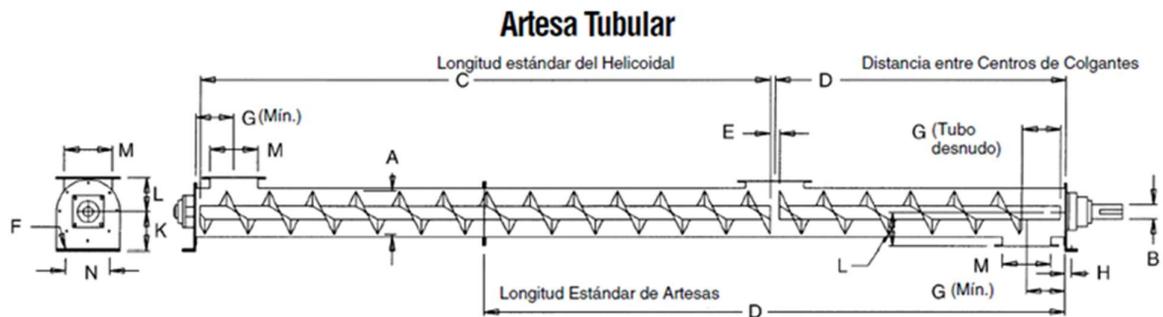
AÑO: 2022

Para detallar el diseño geométrico, se listarán a continuación, cada uno de los componentes que conforman el transportador y se hará una descripción de cada uno de ellos.

6.1.2.1 Selección de sinfín.

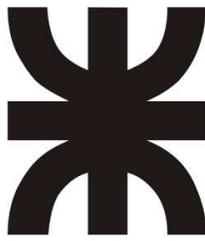
Para seleccionar el sinfín, se empleó la guía para el diseño de transportes helicoidales de la firma Martin, la cual recomienda que, para helicoides de 4” se hará uso de ejes de 1”, como se expone en la siguiente tabla.

Tabla 32: Dimensiones generales sin fin de artesa tubular



A Diam. del Helicoidal	B Diam. de Eje	C Longitud	D Longitud	E	F	G (Min.)	H	J	K	L	M	N	P	R
4	1	9-10½	10	1½	¾	4½	¾	3%	4%	3%	5	5%	1¼	1
6	1½	9-10	10	2	¾	6	1¼	4%	5%	5	7	8%	1½	1
9	1½ 2	9-10	10	2	½	8	1¼	6%	7%	7%	10	9%	1¼	1½
10	1½ 2	9-10	10	2	½	9	1¼	6%	8%	7%	11	9%	1%	1%
12	2 2¼ 3	11-10 11-9 11-9	12	2 3 3	¾	10½	1%	7%	9%	8%	13	12%	2	1%

Comercialmente, en Argentina, una de las firmas más importantes encargadas de proveer insumos para la fabricación de transportes helicoidales, es FAS. Por ello es que se toman como fundamento sus catálogos y se investiga que solución comercial estándar ofrecen a esta necesidad.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

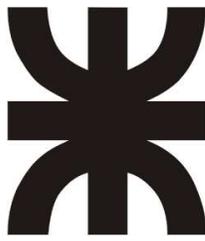
AÑO: 2022

Tabla 33: Especificación técnica sinfines estándar FAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SINFINES ESTANDAR			ET 003-01				
Eje	Dimensión	Nominal (mm)	Tolerancia	Ala	Dimensión	Nominal (mm)	Tolerancia
		22	1,5		20	± 1	
		25	1,5		25		
		27	1,5		27		
		30	1,5		30		
		34	1,5		35		
		42	1,5		37		
		48	2,5		40		
		60	2,5		45		
		76	2,5		48		
		89	2,5		51		
		101	2,5		54		
		114	2,5		58		
		127	2,5		61		
	>127	3	65				
			70				
			75				
			80				
			85				
			90				
			95				
			100				
			105				
			110				
			115				
			120				
			130				
			135				
			140				
			145				
			150				
Paso	Dimensión	Nominal (mm)	Tolerancia				
		<100	± 7				
		>100 - < 500	± 10				
Espesor (*)	Dimensión	Nominal (mm)	Tolerancia				
		3,2	$\pm 0,4$				
		4					
		4,75					
	6,35						
(*) sobre el diámetro exterior							
Largo	Dimensión	Nominal (m)	Tolerancia				
		1	0,1				
		2	0,1				
		3	0,1				
		>3	0,15				
Nota: El diámetro exterior resulta de sumar el valor del eje con dos veces el valor del ala. El paso resulta de calcular el promedio de la medición de 3 vueltas de la tira. Estos valores se tomarán siempre que el cliente no determine tolerancias inferiores a las mismas.							
FECHA	CONFECCIONÓ		APROBÓ				
18/12/2014	FERNANDO BASSO		JOSÉ LUIS TORTOLO				

Se selecciona un sinfín con un eje de 34[mm] cuyas medidas se condicen con un tubo de acero al carbono ASME B16.9 de 1”, el mismo deberá poseer un ala de 35[mm] y 3,2[mm] de espesor, con un paso estándar de 104[mm] y cuya longitud deberá alcanzar los 2000[mm].

El eje, en sus extremos deberá ser mecanizado y reformado, para permitir sellar y resolver los encuentros que lograrán su sujeción y tracción, acorde a la planimetría exhibida en [el Anexo A.1.14 Plano 14 -Transporte helicoidal Partes I](#) .



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

6.1.2.2 Artesa

Para la confección de la artesa, se toma un tubo con costura de 114,3mm de diámetro y una pared de 2,5mm de espesor. A este tubo se le soldará bridas en sus extremos, las cuales se utilizarán para sujetar las tapas y las cajas de rodamientos.

Tabla 34: Especificación técnica de tubos de costura Lineal FAS

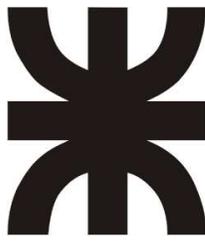
Ø EXTERIOR [mm]		ESPEJOR [mm]	LARGO [mm]	CORTE [mm]	OVALIDAD	FLECHA	PESO [Kg/Mts]	TIPO DE SOLDADURA	MATERIAL
114,3	± 1,5	2,5 ± 0,25	12000	50	1,5	2	6,89	Tig / Mig	Acero al Carbono SAE 1010 / Acero Microaleado al Boro 15B30
		3,2 ± 0,25		-0			8,76		
		4 ± 0,25					10,88		
141,3	± 1	2,5 ± 0,25	12000	50	1,90	1,5	8,55	Tig / Mig	Acero al Carbono SAE 1010 / Acero Microaleado al Boro 15B30
		3,2 ± 0,25		-0			10,89		
		4 ± 0,25					13,54		
		4,75 ± 0,25					16		
168,3	± 1	2 ± 0,25	12000	50	2,2	1,5	8,2	Tig / Mig	Acero al Carbono SAE 1010 / Acero Microaleado al Boro 15B30
		2,5 ± 0,25		-0			10,22		
		3,2 ± 0,25					13,02		
		4 ± 0,25					16,2		
		4,75 ± 0,25		19,15					
193,7	± 1,5	2 ± 0,25	12000	50	2,5	2	9,46	Tig / Mig	Acero al Carbono SAE 1010 / Acero Microaleado al Boro 15B30
		2,5 ± 0,25		-0			11,78		
		3,2 ± 0,25					15,02		
		4 ± 0,25					18,7		
		4,75 ± 0,25		22,13					
200	± 1,5	2,5 ± 0,25	12000	50	2,62	2	12,05	Tig / Mig	Acero al Carbono SAE 1010 / Acero Microaleado al Boro 15B30
		3,2 ± 0,25		-0			15,5		
		4 ± 0,25					19,3		
		4,75 ± 0,25					23		

La artesa, además deberá contar con una tolva de alimentación y otra de descarga. Las dimensiones de las mismas se confeccionan en base a la tabla de la guía para el diseño de transportadores helicoidales de la firma Martin, expuesta con anterioridad.

El detalle dimensional y constructivo de cada una de estas piezas se encuentra el [Anexo A.1.15 Plano 15 -Transporte helicoidal Partes II](#), del presente proyecto.

6.1.2.3 Tapas

Las tapas, al igual que las bridas serán confeccionadas en chapas de acero al carbono F-24, laminadas en caliente, con un espesor de 1/4". Estas serán sostenidas por 6 bulones de 3/8" y tendrán



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

como propósito mantener centrado el sinfín mediante sus cajas de rodamientos, y evitar que se derrame el material transportado.

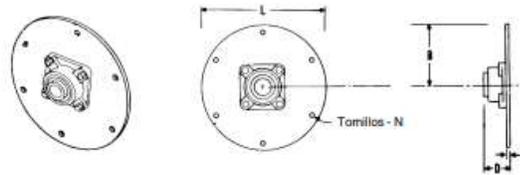
Para diámetros de transportador de 4” con ejes de 1”, se recomienda que la caja de rodamientos tenga un alojamiento cuya longitud sea 1 5/8”. Analizando las ofertas comerciales, se optó por cajas de rodamientos de la compañía SKF Modelo UCF 207-20 que se corresponden con las medidas recomendadas por el catálogo.

Tabla 35: Dimensiones de tapas de artesas



Exterior

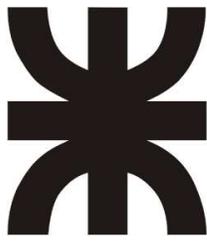
Las tapas exteriores sin pie para artesa tubular se utilizan cuando no se necesita base o soporte y para instalar el rodamiento. El barrenado para rodamientos de pared de bronce o de bolas es estándar.



Diámetro del Transportador	Diámetro del Eje	Número de Parte	B	D			K	L	N	Peso lb
				Rodamiento de Fricción	Rodamiento de Bolas	Rodamiento de Rodillos				
4	1	4CHTE2--*	4	2 3/16	1 1/8	3/8	8	3/8	2	
6	1 1/2	6CHTE3--*	5 1/4	3 3/16	2 1/8	3 3/16	10 1/4	3/8	3	
9	2	9CHTE3--*	6 1/4	3 3/8	2 1/4	3 3/8	13 1/4	3/8	6	
		9CHTE4--*	6 1/4	4 1/8	2 1/2	3 3/8	13 1/4	3/8	6	
10	2	10CHTE3--*	7 1/4	3 3/8	2 1/4	3 3/8	14 1/4	3/8	7	
		10CHTE4--*	7 1/4	4 1/8	2 1/2	3 3/8	14 1/4	3/8	7	
12	2	12CHTE4--*	8 1/4	4 1/8	2 1/4	3 3/8	16 1/4	3/8	13	
		12CHTE5--*	8 1/4	5 1/8	2 1/4	4 1/8	16 1/4	3/8	13	
		12CHTE6--*	8 1/4	6 1/8	3 1/8	4 1/8	16 1/4	3/8	13	
14	3	14CHTE5--*	9 1/4	5 1/8	2 1/4	4 1/8	18 1/4	3/8	19	
		14CHTE6--*	9 1/4	6 1/8	3 1/8	4 1/8	18 1/4	3/8	19	
16	3	16CHTE6--*	10 1/4	6 1/8	3 3/8	5	21 1/4	3/8	29	
18	3	18CHTE6--*	12 1/4	6 3/8	3 3/8	5	24 1/4	3/8	39	
		18CHTE7--*	12 1/4	7 3/8	4 3/8	5 3/8	24 1/4	3/8	39	
20	3	20CHTE6--*	13 1/4	6 3/8	3 3/8	5 1/8	26 1/4	3/8	63	
		20CHTE7--*	13 1/4	7 3/8	4 3/8	5 3/8	26 1/4	3/8	63	
24	3 1/2	24CHTE7--*	15 1/4	7 3/8	4 3/8	5 3/8	30 1/4	3/8	87	

6.1.2.4 Trampa magnética

La tolva de alimentación, cuenta con una trampa magnética de 7 elementos, encargada de retener las partículas ferrosas presentes en el polvo de yeso. Para la contención de la mencionada trampa, se elaboró una cuna con forma de cono truncado, en la cual asienta y puede ser retirada para su limpieza mediante dos bridas.



A continuación, se muestra una ilustración de la trampa magnética seleccionada.

Figura 33: Ilustración de una trampa magnética



Las dimensiones y especificaciones geométricas de la cuna de contención, se encuentran en la sección planimetría.

6.1.2.5 Motorreductor

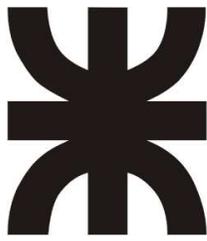
El motorreductor, es el encargado de brindarle motricidad al transportador de cinta helicoidal.

Para desempeñar dicha tarea, se escogió un motorreductor de la firma STM Argentina, modelo RI 28 de 129 RPM y 0,31 [kW].

En el siguiente extracto del catálogo se muestra resaltado el motorreductor seleccionado.

Tabla 36: Selección de motorreductores STM Argentina

RI 28																Kg 1.4		
ir	$n_1 = 2800 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 900 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$				RMI	RMI..G
	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	IEC	
7	400	11	0.56	83	200	15	0.39	81	129	18	0.31	79	71	22	0.21	78	63-56	-
10	280	13	0.47	81	140	17	0.32	79	90	20	0.24	77	50	24	0.17	76		
15	187	14	0.35	78	93	18	0.23	75	60	20	0.17	73	33	24	0.12	71		
20	140	12	0.23	75	70	15	0.15	72	45	18	0.12	69	25	21	0.08	67		
28	100	15	0.23	69	50	19	0.16	64	32	21	0.12	61	17.9	25	0.08	58		
40	70	13	0.15	64	35	16	0.10	59	23	18	0.08	56	12.5	21	0.05	53	56	-
49	57	12	0.12	61	29	15	0.08	56	18.4	17	0.06	52	10.2	20	0.04	49		
56	50	12	0.11	59	25	15	0.07	54	16.1	17	0.06	52	8.9	19	0.04	47		
70	40	11	0.08	55	20	13	0.06	49	12.9	15	0.04	46	7.1	17	0.03	43		
80	35	10	0.07	50	17.5	12	0.05	45	11.3	13	0.04	41	6.3	15	0.03	38		
100	28	9	0.06	47	14.0	10	0.04	41	9.0	10	0.02	38	5.0	11	0.02	35		



6.1.2.6 Resumen cálculo de transportador de rosca sinfín

Para el sistema de dosificación de yeso, se deberá confeccionar un transportador de rosca helicoidal siguiendo la planimetría, acoplado a un motorreductor corona-sinfín que entregue 129 [RPM]. Con ello se asegurará aportar el caudal necesario de 450 [Kg/h].

6.1.3 Mezcladora y dosificadora de pasta de yeso.

El cálculo y diseño, se basó en los parámetros necesarios para la producción de 600 paneles diarios.

6.1.3.1 Datos para diseño:

- Producción: 100 Placas/hora
- Densidad del yeso: $\rho = 630 \left[\frac{Kg}{m^3} \right]$
- Caudal másico: $Q_{mY} = 450 \left[\frac{Kg}{h} \right]$
- Caudal volumétrico de yeso: $Q_{VY} = 0,715 \left[\frac{m^3}{h} \right]$
- Inyección de agua mediante toberas de aspersion. Caudal de agua: $Q_{H2O} = 375 \left[\frac{l}{h} \right]$
- Adición de fibra de vidrio. $V_{FV} = 3.33 \left[\frac{m}{min} \right]$ correspondientes a 2 $\left[\frac{m}{placa} \right]$
- Caudal de la mezcla a bombear: $Q_{mezcla} = 540 \left[\frac{l}{hora} \right]$

6.1.3.2 Dimensionamiento general.

Para el dimensionamiento general de la mezcladora, se confeccionó un prototipo y se analizó el proceder del mismo.

Esto, permitió evacuar dudas sobre el comportamiento del yeso, el agua, la fibra de vidrio dentro del batidor, la potencia necesaria para preparar la mezcla y la velocidad de batido.

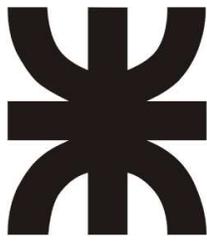


Figura 34: *Prototipo mezcladora de yeso*



Siguiendo los lineamientos del prototipo, se procede a ejecutar el diseño de un batidor, cuyo tubo mezclador se confeccionará con tubería de 4” en acero inoxidable AISI 304L, y su longitud será de 700 [mm]. Este se dispone con pendiente opuesta al flujo de la mezcla, logrando con ello un mayor tiempo de permanencia entre esta y el batidor, garantizando así la homogeneidad de la pasta.

El batidor, posee una tolva de alimentación cónica, donde será vertido el polvo de yeso proveniente del transporte helicoidal, y tomará contacto con una película de agua formada en la pared por un sistema de aspersión. La tolva, en su parte superior, tendrá un diámetro de 300 [mm] y en la parte inferior 90 [mm], con una altura de 350 [mm].

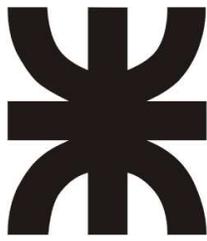


Figura 35: Tolva de alimentación con película de agua - Prototipo



Figura 36: Batidor - Prototipo



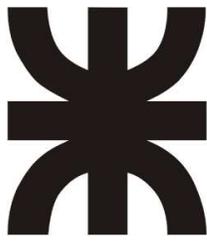
Los detalles dimensionales y constructivos se encuentran expuestos en los anexos [A.1.17](#) y [A.1.18](#).

6.1.3.3 Eje - Batidor

El eje batidor, será confeccionado haciendo uso de una barra de acero inoxidable de 20 [mm], sobre la cual se dispondrán 3 palas cilíndricas de 12.7 [mm] de diámetro, dispuestas a 120° entre cada una de ellas.

Este, deberá ser mecanizado en sus extremos, con el fin de colocar dos cajas de rodamientos UCF 202, cuyo alojamiento interno es de 15 [mm].

También deberán mecanizarse alojamientos para colocar anillos de retención. Estos, se seleccionan haciendo uso del catálogo OTIA, según el diámetro del eje, en este caso 15 [mm].



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 37: Selección anillo de seguridad para ejes

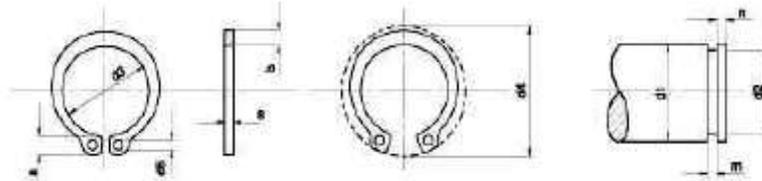


ANILLO DE SEGURIDAD

PARA EJES

Tipo: A

DIN 471



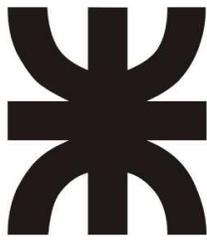
Med. Nom. d1	ANILLO								RANURA				Fuerza Axial KG. ≤
	s h11	a max.	b s	d3	Toler.	d4	d5	Peso Kgs. x 1000 Pz.	d2	Toler.	m H 13	n min.	
4	0,4	2,2	0,9	3,7	+0,04 -0,15	8,6	1	0,034	3,8	h10 +0 -0,04	0,5	0,3	30
5	0,6	2,5	1,1	4,7		10,3		0,066	4,8		0,7		38
6	0,7	2,7	1,3	5,6		11,7	1,15	0,084	5,7		0,8	70	
7	0,8	3,1	1,4	6,5	+0,06 -0,18	13,5	1,2	0,121	6,7	h10 +0 -0,06	0,9	0,45	80
8		3,2	1,5	7,4		14,7		0,158	7,6				120
9	1	3,3	1,7	8,4	+0,10 -0,36	16,0	1,5	0,300	8,6	h11 +0 -0,11	1,1	0,6	138
10			9,3	0,340		9,6		153					
11			10,2	0,410		10,5		210					
12			11	0,500		11,5		230					
13	3,4	2	11,9	20,2	1,7	0,530	12,4	300					
14	3,5	2,1	12,9	21,4			0,640	13,4	0,9	325			
15	3,6	2,2	13,8	22,6			0,670	14,3	1,1	400			
16	3,7	2,3	14,7	23,8			0,700	15,2	1,2	490			
17	3,8	2,3	15,7	25,0			0,820	16,2	520				

Se observa que la ranura debe ser de diámetro 14.3 [mm] y 1.1 [mm] de ancho.

Los detalles dimensionales y constructivos se especifican en el [Anexo A.1.23 Plano 23 - Mezcladora - Eje batidor - Piezas varias.](#)

6.1.3.4 Selección de o´ring para sellar tapas y ejes.

Se seleccionan y diseñan según el catálogo de O-ring de la marca PARKER, que tiene las siguientes recomendaciones.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Para sellar la brida del mezclador, se utilizarán las dimensiones de alojamiento estático tomando una sección W de 3.5[mm]. Para sellar el eje con la brida, será un alojamiento dinámico con sección W de 2.62 [mm]. La selección se realiza de la siguiente tabla.

Figura 37 Detalles de sello para vástagos.

Sello de vástago- Deformación radial

Se deberá elegir un O-Ring cuyo diámetro exterior "D.E", sea igual o mayor que "D".
 Discrepancia máxima: 3 %

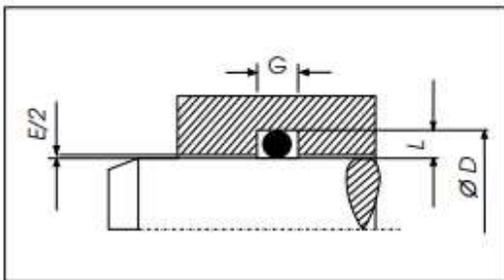


Figura 38: Detalles de sello para bridas.

Sello de brida- Deformación axial ó frontal

En caso de presión interna, el diámetro exterior del O-Ring "D.E", deberá respaldarse sobre el diámetro de ranura "D".
 Si la presión es externa, el diámetro interior del O-Ring deberá estar en contacto con el diámetro de ranura "d".

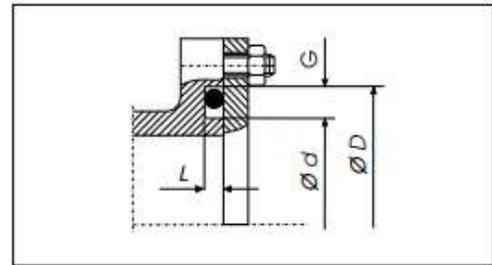


Figura 39: Cotas principales a tener en cuenta para el diseño de alojamientos para o'ring.

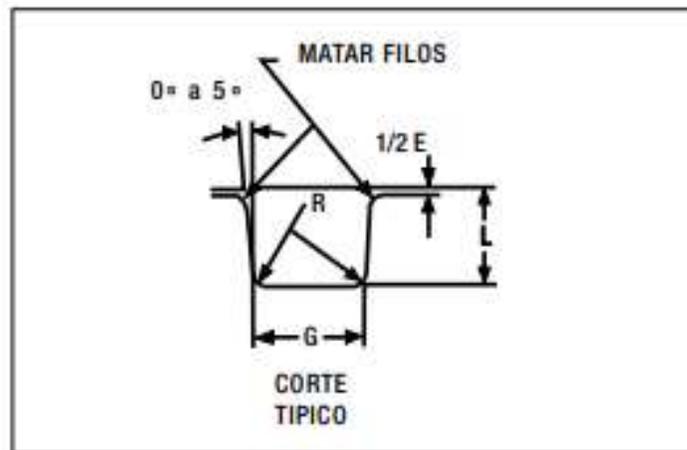
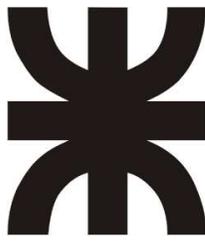


Tabla 38: Dimensionamiento de alojamientos para o'ring según sección.

TABLA DE DISEÑO				
Secc. "W"	Dimensiones de Alojamiento			
	Profundidad "L"		Ancho "G" ± 0.1	Radio "R"
	Estático	Dinámico		
1.78	1.25 1.35	1.40 1.45	2.5	0.1 0.4
2.62	2.05 2.15	2.25 2.30	3.7	0.1 0.4
3.53	2.80 2.95	3.05 3.10	4.9	0.2 0.6
5.33	4.30 4.50	4.65 4.75	7.3	0.5 1.0
6.99	5.75 5.95	6.00 6.10	9.7	0.5 1.0



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 39: Selección de o'ring según sección y diámetros.

Parker Nº	DI mm	DE mm	Parker Nº	DI mm	DE mm	Parker Nº	DI mm	DE mm	Parker Nº	DI mm	DE mm	Parker Nº	DI mm	DE mm	Parker Nº	DI mm	DE mm	
<p>2.62 ± 0.08</p>	2-102	1.24	6.48	2-115	17.12	22.36	2-128	37.77	43.01	2-141	58.42	63.66	2-154	94.92	100.16	2-167	177.47	182.71
	2-103	2.06	7.30	2-116	18.72	23.96	2-129	39.34	44.58	2-142	59.99	65.23	2-155	101.27	106.51	2-168	183.82	189.06
	2-104	2.84	8.08	2-117	20.30	25.54	2-130	40.94	46.18	2-143	61.60	66.84	2-156	107.62	112.86	2-169	190.17	195.41
	2-105	3.63	8.87	2-118	21.89	27.13	2-131	42.52	47.76	2-144	63.17	68.41	2-157	113.97	119.21	2-170	196.52	201.76
	2-106	4.42	9.66	2-119	23.47	28.71	2-132	44.12	49.36	2-145	64.77	70.01	2-158	120.32	125.56	2-171	202.87	208.11
	2-107	5.23	10.47	2-120	25.07	30.31	2-133	45.69	50.93	2-146	66.34	71.58	2-159	126.67	131.91	2-172	209.22	214.46
	2-108	6.02	11.26	2-121	26.64	31.88	2-134	47.29	52.53	2-147	67.95	73.19	2-160	133.02	138.26	2-173	215.57	220.81
	2-109	7.19	12.83	2-122	28.24	33.48	2-135	48.90	54.14	2-148	69.52	74.76	2-161	139.37	144.61	2-174	221.92	227.16
	2-110	9.19	14.43	2-123	29.82	35.06	2-136	50.47	55.71	2-149	71.12	76.36	2-162	145.72	150.96	2-175	228.27	233.51
	2-111	10.77	16.01	2-124	31.42	36.66	2-137	52.07	57.31	2-150	72.69	77.93	2-163	151.07	156.31	2-176	234.62	239.86
	2-112	12.37	17.61	2-125	32.99	38.23	2-138	53.64	58.88	2-151	75.87	81.11	2-164	158.42	163.66	2-177	240.97	246.21
	2-113	13.94	19.18	2-126	34.59	39.83	2-139	55.25	60.49	2-152	82.22	87.46	2-165	164.77	170.01	2-178	247.32	252.56
	2-114	15.54	20.78	2-127	36.17	41.41	2-140	56.82	62.06	2-153	88.57	93.81	2-166	171.12	176.36			
	<p>3.53 ± 0.10</p>	2-201	4.34	11.40	2-215	26.57	33.63	2-229	59.92	66.98	2-243	104.37	111.43	2-257	148.82	155.88	2-271	234.54
2-202		5.94	13.00	2-216	28.17	35.23	2-230	63.09	70.15	2-244	107.54	114.60	2-258	151.99	159.05	2-272	240.89	247.95
2-203		7.52	14.58	2-217	29.74	36.80	2-231	66.27	73.33	2-245	110.72	117.78	2-259	158.34	165.40	2-273	247.24	254.30
2-204		9.12	16.18	2-218	31.34	38.40	2-232	69.44	76.50	2-246	113.89	120.95	2-260	164.69	171.75	2-274	253.59	260.65
2-205		10.69	17.75	2-219	32.92	39.98	2-233	72.62	79.68	2-247	117.07	124.13	2-261	171.04	178.10	2-275	260.29	267.35
2-206		12.29	19.35	2-220	34.52	41.58	2-234	75.79	82.85	2-248	120.24	127.30	2-262	177.39	184.45	2-276	278.99	286.05
2-207		13.87	20.93	2-221	36.09	43.15	2-235	78.97	86.03	2-249	123.42	130.48	2-263	183.74	190.80	2-277	291.69	298.75
2-208		15.47	22.53	2-222	37.69	44.75	2-236	82.14	89.20	2-250	126.59	133.65	2-264	190.09	197.15	2-278	304.39	311.45
2-209		17.04	24.10	2-223	40.87	47.93	2-237	85.32	92.38	2-251	129.77	136.83	2-265	196.44	203.50	2-279	329.79	336.85
2-210		18.64	25.70	2-224	44.04	51.10	2-238	88.49	95.55	2-252	132.94	140.00	2-266	202.79	209.85	2-280	355.19	362.25
2-211		20.22	27.28	2-225	47.22	54.28	2-239	91.67	98.73	2-253	136.12	143.18	2-267	209.14	216.20	2-281	380.59	387.65
2-212		21.82	28.88	2-226	50.39	57.45	2-240	94.84	101.90	2-254	139.29	146.35	2-268	215.49	222.55	2-282	405.26	412.32
2-213		23.39	30.45	2-227	53.57	60.63	2-241	98.02	105.08	2-255	142.47	149.53	2-269	221.84	228.90	2-283	430.66	437.72
2-214		24.99	32.05	2-228	56.74	63.80	2-242	101.19	108.25	2-256	145.64	152.70	2-270	228.19	235.25	2-284	456.06	463.12

Se selecciona para la brida el sello Parker Nº 2-243, que requiere una ranura de DE 111.43 [mm] con profundidad de 2.95 [mm], inclinación de 5 °, ancho 4.9 [mm] y radio 0.6 [mm].

Para el eje, se selecciona Parker Nº 2-113, que requiere una ranura de DE 19 [mm], profundidad de 2.3 [mm], inclinación de 5 ° y radio de 0.4 [mm].

Ver plano constructivo en [Anexo A.1.23 Plano 23 - Mezcladora - Eje batidor - Piezas varias.](#)

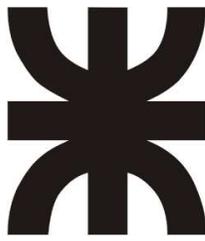
6.1.3.5 Selección de motor mezclador

El motor de la mezcladora, será seleccionado basándose en la prueba realizada con un taladro DEWALT de 700 [W] y trabajando a 750 [RPM]. Para determinar el torque necesario se emplearon las siguientes ecuaciones:

$$W[W] = M [Nm] \times w \left[\frac{rad}{s} \right].$$

$$w = RPmin * 60 \left[\frac{1}{s} \right] * 2 \pi rad = 750 * \frac{1}{60} * 2\pi \left[\frac{rad}{s} \right] = 78 \left[\frac{rad}{s} \right]$$

Donde el torque está dado por:



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

$$M [Nm] = \frac{W[W]}{\omega \left[\frac{rad}{s} \right]} = \frac{700}{78} = 8.9[Nm]$$

Por lo tanto, se selecciona un motor de 750 [RPM] de 0.75 [KW] con las siguientes características.

Tabla 40: Hoja de datos motor WEG 0.75 [KW] - 750 [RPM].

HOJA DE DATOS

Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente	:		
Línea del producto	: W22Xec IE1 Trifásico		Código del producto : 12977309
Carcasa	: 90L	Tiempo de rotor bloqueado	: 41s (frío) 23s (caliente)
Potencia	: 0.75 kW	Elevación de temperatura ^{<sup>4</sup>}	: 80 K
Polos	: 8	Régimen de servicio	: S1
Frecuencia	: 60 Hz	Temperatura ambiente	: -20°C hasta +40°C
Tensión nominal	: 220/380 V	Altitud	: 1000 m
Corriente nominal	: 4.52/2.62 A	Grado de protección	: IP55
Corriente de arranque	: 15.8/9.16 A	Método de refrigeración	: IC411 - TEFC
Ip/In	: 3.5	Forma constructiva	: B3T
Corriente en vacío	: 3.27/1.89 A	Sentido de giro ¹	: Ambos
Rotación nominal	: 825 rpm	Nivel de ruido ²	: 48.0 dB(A)
Resbalamiento	: 8.33 %	Método de Arranque	: Partida directa
Torque nominal	: 8.69 Nm	Masa aproximada ³	: 22.0 kg
Torque de arranque	: 170 %		
Torque máximo	: 180 %		
Clase de aislamiento	: F		
Factor de servicio	: 1.15		
Momento de inercia (J)	: 0.0063 kgm ²		
Categoría	: N		
Potencia	50%	75%	100%
Rendimiento (%)	62.0	65.0	65.0
Cos Φ	0.44	0.57	0.67
Fuerzas en la fundación			
Tracción máxima		: 338 N	
Compresión máxima		: 554 N	

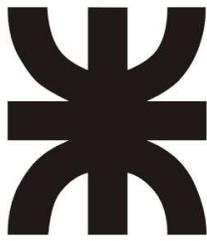
6.1.3.6 Selección de acoplamiento Motor- Eje

Para el acoplamiento entre el eje batidor y el motor, se selecciona un acople elástico del catálogo de la marca GUMMI.

En la página 3 del catálogo, se indica el cálculo de torque nominal con la siguiente expresión.

$$T_n = \frac{9500 * KW * FS}{RPM} [Nm]$$

9500, corresponde a un factor de conversión para expresar el resultado en [Nm].



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Fs, es un factor de servicio que se encuentra en la tabla II del catálogo, y depende del uso.

Tabla 41: Factores de servicio para selección de acoplamientos GUMMI

FACTORES DE SERVICIO (Aplicaciones generales)

AGITADORES		ELEVADORES	
Líquidos	1.00	Montacargas.	1.75
Líquidos c/sólidos en suspensión.	1.25	Carga de pasajeros. (Consultar fábrica)	
Líquidos con densidad variable.	1.25	EXTRUSORAS	
BOMBAS		Material de:	
Centrífugas:		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	Centrífugos.	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	Centrífugos.	1.00
		Tiraje reforzado.	1.50

Tomando 1.25 como factor de servicio, correspondiente a la aplicación de agitadores, se calcula un torque nominal de:

$$T_n = \frac{9500 * 0.75 * 1.25}{750} = 11.9[Nm]$$

De la tabla III del catálogo, se procede a seleccionar el acoplamiento.

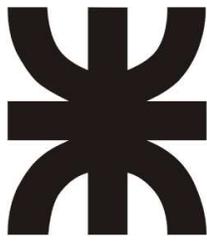
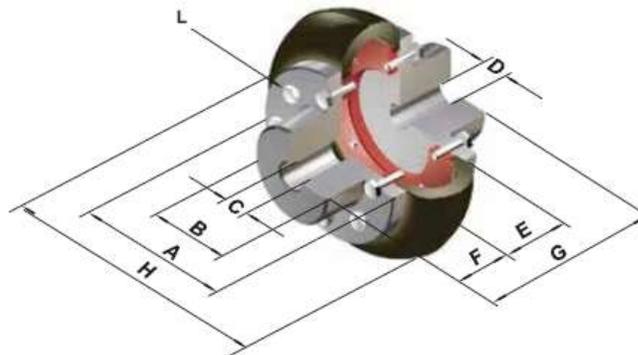


Tabla 42: Selección de acoplamiento elástico GUMMI

Modelo convencional



CON 2 CUBOS NORMALES (fig. 1)



- A - Ø Brida Cubo
- B - Ø Cuello Cubo
- C - Ø Máx. aleasaje
- D - Ø Agujero piloto
- E - Ancho centro
- F - Ancho cubo
- G - Long. total
- H - Ø Centro
- L - Tipo tornillo

TABLA III

ACOPLE CON CUBO NORMAL													BULONES	
MODELO	Torq. Nom. Nm	Angulo Torsión (°)	Peso (Kg.) ⁽¹⁾	Gd2 (Kg m2)	A	B	C Máx	D Min	E	F	G	H	Nr.	L- Cab. hex.
A-20	38	2°	1.05	0.0017	74	36	20	10	30	25	80	95	12	1/4 x 3/8
A-25	56	5°	1.09	0.0018	74	36	23	10	30	25	80	95	12	1/4 x 3/8
A-30	82	2°	2.40	0.0094	96	49	30	10	40	35	110	127	16	5/16 x 7/8
A-35	113	4°	2.65	0.0098	96	49	32	10	40	35	110	127	16	5/16 x 7/8

Tomando como referencia el eje de mayor diámetro, correspondiente al eje motor, 24 [mm]. Se selecciona un acople con cubo normal A-30, el cual verifica al torque nominal calculado.

6.1.3.7 Adición de hilos de fibra de vidrio a la mezcla

La adición de fibra de vidrio a la mezcla, se hará mediante una cortadora IA-CFV-200, adquirido de la empresa LOHN, la cual corta trozos de 15, 25 o 45 [mm], dependiendo como se dispongan las cuchillas. La misma cuenta con un motorreductor planetario, modelo 1M17, de la marca MANCUSO HNOS, con velocidad de salida de 254 [RPM] a 1400 [RPM] del motor.

El motor eléctrico trifásico, es marca MEC, de 0.25 [HP], 220-380 [V] 1340 [RPM]. La misma fue cotizada para proveer 3.3 [m/min] de fibra necesarias para la producción de 600 paneles diarios.

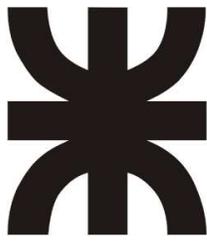


Figura 40: Cortadora de hilos de fibra



En el proyecto se emplearán 4 cuchillas, para adquirir trozos de 25 [mm]. Esta longitud se consigue debido a que el diámetro del cortador es 30 [mm]. Calculando la longitud circunferencial se tiene:

$$LC = 30 * \pi = 94.25 [mm]$$

Esta distancia, distribuida en 4 cortes que hace a lo largo de la circunferencia, indica una longitud de 25 [mm].

$$LT = LC/4 = 25 [mm]$$

Por lo tanto, la cortadora de fibra procesará:

$$TM(\text{trozos por minuto}) = 254 \left[\frac{rev}{min} \right] * 4 \left[\frac{trozos}{rev} \right] = 1016 \left[\frac{trozos}{min} \right]$$

Lo cual implica que la velocidad de corte de la fibra de vidrio sea:

$$TMm(m/min) = \frac{TM * 25[mm]}{1000[mm]} [m] = 25.4 [m/min]$$

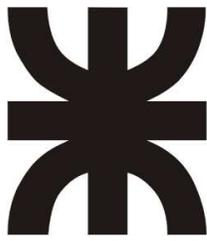
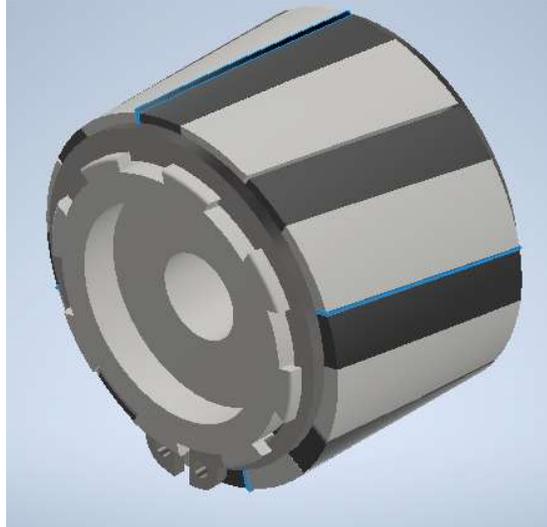


Figura 41: *Rodillo corta fibra*



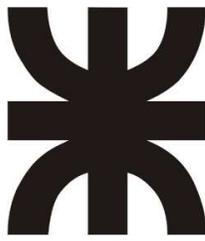
Haciendo el análisis, se detectó que la máquina adquirida por la empresa no cumple con las especificaciones solicitadas al fabricante, ya que la misma se exigió para procesar 3.3 [m/min] de trozos de fibra de vidrio.

Se procede a calcular la relación de transmisión que tendrá el motorreductor que reemplace al dispuesto actualmente en la máquina. Para ello se calcula la velocidad de rotación de las ruedas de tracción y de corte, las cuales poseen el mismo diámetro entre sí. Entonces:

$$vr = \frac{3,3 \left[\frac{m}{min} \right]}{0,1 \left[\frac{m}{rev} \right]} = 33 \left[\frac{rev}{min} \right]$$

Se selecciona un reductor de velocidad del catálogo MANCUSO HNOS, que es quien proporcionó el actual, empleado en la cortadora de fibra.

Por lo tanto, se adopta el modelo 3M17 con relación 1:42.25, entregando 33,14 [RPM] en su eje de salida, si es acoplado al motor existente en el dispositivo.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 43: Selección de motorreductor cortadora de hilos de fibra

MODELO M17 con Motor de 1400 RPM								
Relación	RPM	HP	Torque KGM	Factor de Servicio	Peso Neto	Modelo	Largo A	
1:	3,25	430,77	0,25	0,4	0,7	6	1M17	88
1:	4,00	350,00	0,25	1	1	6	1M17	88
1:	5,50	254,55	0,25	1	0,7	6	1M17	88
1:	10,56	132,58	0,25	1	0,7	6,2	2M17	88
1:	13,00	107,69	0,25	2	1,4	6,2	2M17	88
1:	16,00	87,50	0,25	2	1,4	6,2	2M17	88
1:	17,88	78,30	0,25	2	0,7	6,2	2M17	88
1:	22,00	63,64	0,25	3	0,7	6,2	2M17	88
1:	30,25	46,28	0,25	4	0,7	6,2	2M17	88
1:	34,33	40,78	0,25	4	0,7	6,5	3M17	104
1:	42,25	33,14	0,25	5	1,4	6,5	3M17	104
1:	52,00	26,92	0,25	7	1,4	6,5	3M17	104
1:	58,09	24,10	0,25	7	0,7	6,5	3M17	104
1:	64,00	21,88	0,25	8	1,4	6,5	3M17	104
1:	71,50	19,58	0,25	9	0,7	6,5	3M17	104
1:	88,00	15,91	0,25	11	0,7	6,5	3M17	104
1:	98,31	14,24	0,25	13	0,7	6,5	3M17	104
1:	111,57	12,55	0,25	14	0,7	6,7	4M17	120

6.1.3.8 Selección de picos de aspersion para la mezcla:

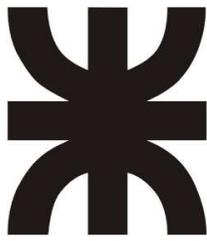
La adición de agua a la mezcla de yeso se hará por medio de picos de aspersion planos, los mismos son comercializados por la empresa AYRFUL, cuyas descripciones se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 44: Selección de picos planos AYRFUL.



Spray Angle (3bar)	Capacity Size	Orifice diameter (mm)	Flow (L/min)											Spray angle			
			0.3bar	1bar	2bar	3bar	4bar	5bar	6bar	7bar	10bar	20bar	35bar	1.5bar	3bar	6bar	14bar
110°	11001	0.66	0.12	0.2	0.32	0.39	0.46	0.51	0.56	0.6	0.72	1.0	1.3	94°	110°	121°	124°
	110015	0.79	0.19	0.3	0.48	0.59	0.68	0.76	0.84	0.90	1.1	1.5	2.0	97°	110°	121°	124°
	11002	0.91	0.25	0.5	0.64	0.79	0.91	1.0	1.1	1.2	1.4	2.0	2.7	98°	110°	120°	123°
	11003	1.1	0.37	0.7	0.97	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.2	3.1	4.0	99°	110°	120°	123°
	11004	1.3	0.50	0.9	1.3	1.8	1.8	2.0	2.2	2.4	2.9	4.1	5.4	100°	110°	119°	122°
	11005	1.4	0.62	1.1	1.6	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.6	5.1	6.7	100°	110°	118°	122°
	11006	1.6	0.75	1.4	1.9	2.4	2.7	3.1	3.3	3.6	4.3	6.1	8.1	101°	110°	117°	122°
	11008	1.8	1.0	1.8	2.6	3.2	3.6	4.1	4.5	4.8	5.8	8.2	10.8	102°	110°	117°	121°
	11010	2.0	1.2	2.3	3.2	3.9	4.6	5.1	5.6	6.0	7.2	10.2	13.5	103°	110°	117°	119°
	11015	2.4	1.9	3.4	4.8	5.9	6.8	7.6	8.4	9.0	10.8	15.3	20	104°	110°	117°	118°
11020	2.8	2.5	4.6	6.5	7.9	9.1	10.2	11.2	12.1	14.4	20	27	105°	110°	117°	118°	

Se selecciona este tipo de pico, para conseguir formar una película de agua sobre la superficie cónica, donde se produce la administración del yeso y el agua. Esto, con el fin de evitar la creación de grumos en la pasta.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 42: *Pico de aspersion plano AYRFUL.*



La producción, requiere de 375 [l/h] de agua. Con este dato se determina el flujo necesario en [l/min], debido a que es la unidad de medida empleada en el catálogo.

$$\frac{375 \text{ [l/h]}}{60[\text{min/h}]} = 6.25 \text{ [l/min]}$$

Adoptando 4 picos de 110° que permiten formar una correcta película de agua, implica que el caudal requerido por pico será:

$$\frac{6.25 \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]}{4} = 1.56 \text{ [l/min]}$$

De catálogo se eligen los picos 11008 que nos proporcionan 1.8 [l/h] a 1 [bar] de presión diferencial. Estos picos tienen rosca NPT de ¼”.

Los mismos, serán dispuestos sobre la tapa del cono donde ingresa el yeso en polvo, con el fin de crear la película mencionada anteriormente.

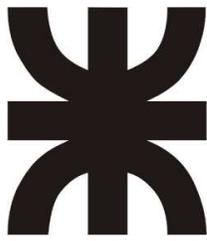
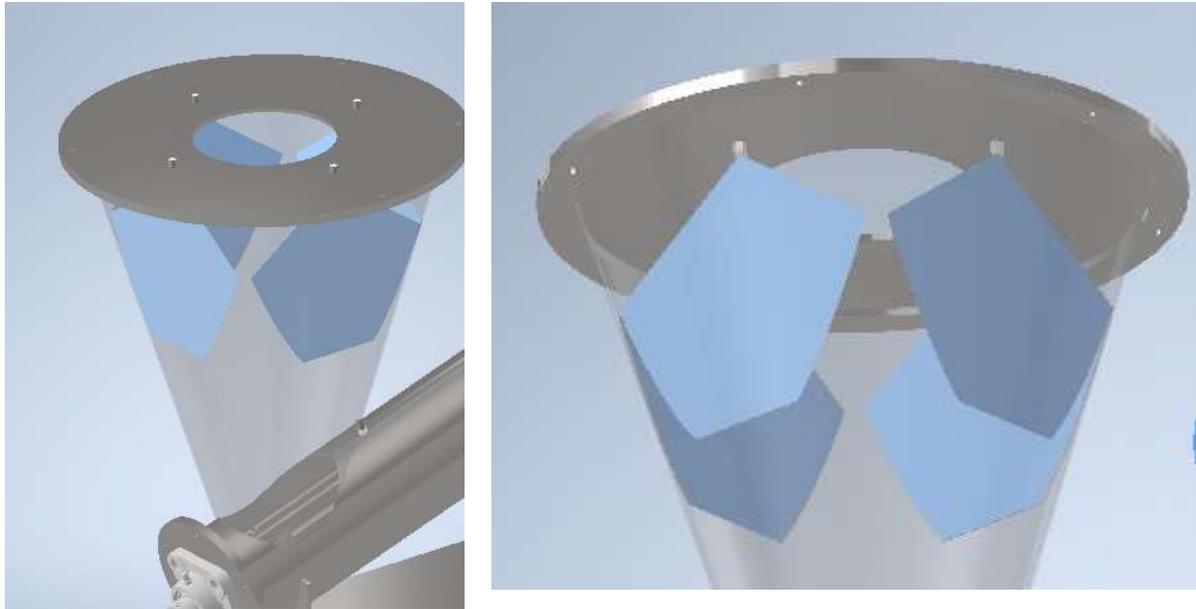


Figura 43: Disposición de los picos de aspersión planos en el cono canalizador.



6.1.3.9 Selección de los picos de lavado.

Para el lavado, se seleccionarán boquillas de aspersión con patrón de cono lleno. Los mismos también son provistos por la empresa AYRFUL

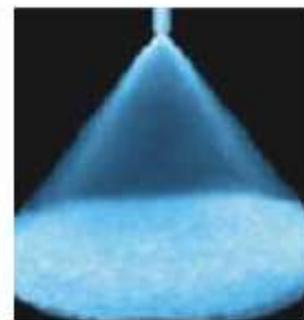
Figura 45: Boquillas de aspersión cono lleno.

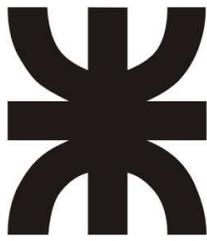


Las características de los mismos son:

- Presiones bajas, patrón cónico amplio
- Tamaño de gota mediano

Figura 44: Patrón de atomización boquillas cono lleno.





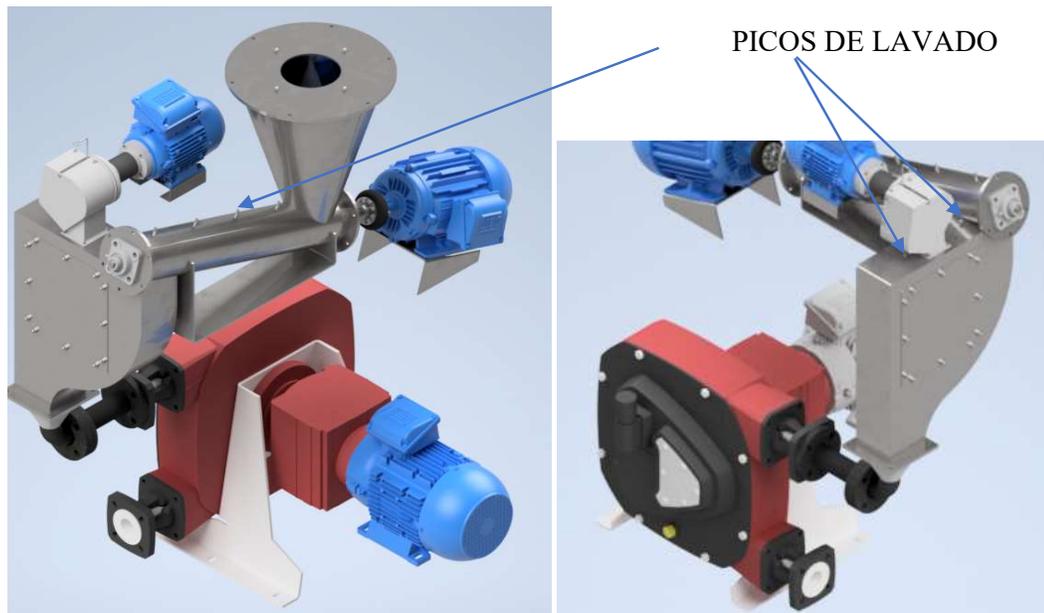
- Caudal de aspersión uniforme
- Ángulo de aspersión 100° - 125°

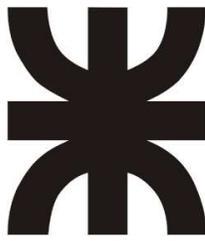
Aplicaciones

- Lavado y Recubrimiento de piezas
- Enjuague
- Humectación
- Enfriamiento
- Control de polvos
- Prevención de Incendios.

Los picos cumplen con los requerimientos del proyecto, lo cual implica un amplio ángulo de aspersión para lograr el completo lavado de la zona que tendrá contacto con la pasta de yeso. Los mismos serán distribuidos a lo largo del tubo de mezclado y en el canalizador de pasta, sitio donde se adiciona la fibra de vidrio a la mezcla, previo a ingresar a la bomba peristáltica que la impulsará desde el sistema continuo de dosificación hacia los moldes.

Figura 46: *Disposición de los picos de lavado en la mezcladora de yeso.*





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

El modelo de pico a emplear, se selecciona de la siguiente tabla.

Tabla 45: Selección de picos de aspersión cono lleno.

Inlet connector NPT/BSPT	Code	Rated orifice Dia. mm	Maximum flow freely Dia. mm	Flow rate (L/min)										Spray angle		
				0.3 bar	0.5 bar	0.7 bar	1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	0.3 bar	0.7 bar	6 bar	
1/8	2.8W	1.6	1.0	/	/	1.1	1.2	1.7	2.0	2.3	2.5	2.7	/	120°	102°	
	4.3W	2.0	1.0	/	/	1.6	1.9	2.6	3.1	3.5	3.9	4.2	/	120°	102°	
	5.6W	2.4	1.0	/	1.8	2.1	2.5	3.4	4.0	4.6	5.1	5.5	/	120°	102°	
	8W	2.4	1.3	/	2.6	3.0	3.6	4.8	5.8	6.6	7.2	7.8	/	120°	103°	
1/4	10W	2.8	1.3	2.6	3.3	3.8	4.5	6.0	7.2	8.2	9.1	9.8	112°	120°	103°	
	12W	3.2	1.3	3.1	3.9	4.6	5.3	7.3	8.7	9.8	10.9	11.8	114°	120°	103°	
	14w	3.6	1.6	3.7	4.6	5.3	6.2	8.5	10.1	11.5	12.7	13.7	114°	120°	103°	
3/8	17w	4	1.6	4.5	5.6	6.5	7.6	10.3	12.3	13.9	15.4	16.7	114°	120°	103°	
	20w	4.4	2.4	5.2	6.6	7.6	8.9	12.1	14.5	16.5	18.1	19.6	114°	120°	104°	
	24w	4.8	2.4	6.3	7.9	9.1	10.7	14.5	17.3	19.7	22	24	114°	120°	104°	
	27w	5.2	2.8	7.1	8.9	10.3	12	16.3	19.5	22	24	26	114°	120°	106°	

Se adoptan 6 picos de 1/8” código 4.3 W; estos proporcionan un caudal de 1.9 [l/min] a 1 [bar] de presión diferencial, formando un ángulo de aspersión de aproximadamente 120°.

Al poseer 6 picos para el proceso de lavado, se calcula que el caudal de agua demandado será:

$$QPLm \left[\frac{L}{min} \right] = 6 * 1.9 = 11.4 \left[\frac{L}{min} \right]$$

$$QPLh \left[\frac{L}{h} \right] = 6 * 1.9 * 60 = 684 \left[\frac{L}{h} \right]$$

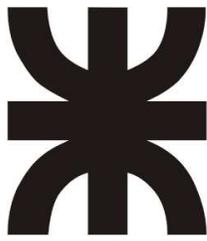
Los picos de aspersión planos, empleados en el proceso productivo, permanecerán activados durante la etapa de lavado. El caudal total entonces será:

$$QTH20m \left[\frac{L}{min} \right] = 6.25 + 11.4 = 17.65 \left[\frac{L}{min} \right]$$

$$QTH20h \left[\frac{L}{h} \right] = 375 + 684 = 1059 \left[\frac{L}{h} \right]$$

6.1.3.10 Selección de bomba de agua (Proceso - Lavado)

Con estos datos, se diseña el sistema de inyección de agua del circuito.



El mismo estará compuesto por:

- Bomba centrífuga.
- Caudalímetro.
- Pantalla de indicación de caudal.
- Electroválvula de accionamiento.
- Cañería, codos y reducciones.
- Tanque de agua.

Para el cálculo de la cañería, se diseñó el tendido del circuito hidráulico, poniendo cada una de las distribuciones y sus respectivos accesorios.

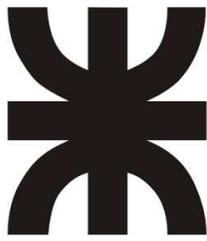
El circuito estará dividido en dos ramas principales, una de proceso y otra de lavado.

El principio del circuito estará compuesto por una bomba, una válvula de retención, para evitar que se descargue el sistema al apagarse la bomba; y un accesorio tipo T, que permitirá dividir las partes entre proceso y lavado.

En el proceso se incorpora un sensor de caudal, Signet 515 Rotor-X, conectado a un indicador multiparamétrico SIGNET 3-9900-1P, como el que se muestra en la figura anterior, dispuesto en el

Figura 47: *Indicador multiparamétrico
SIGNRT 3-9900.*

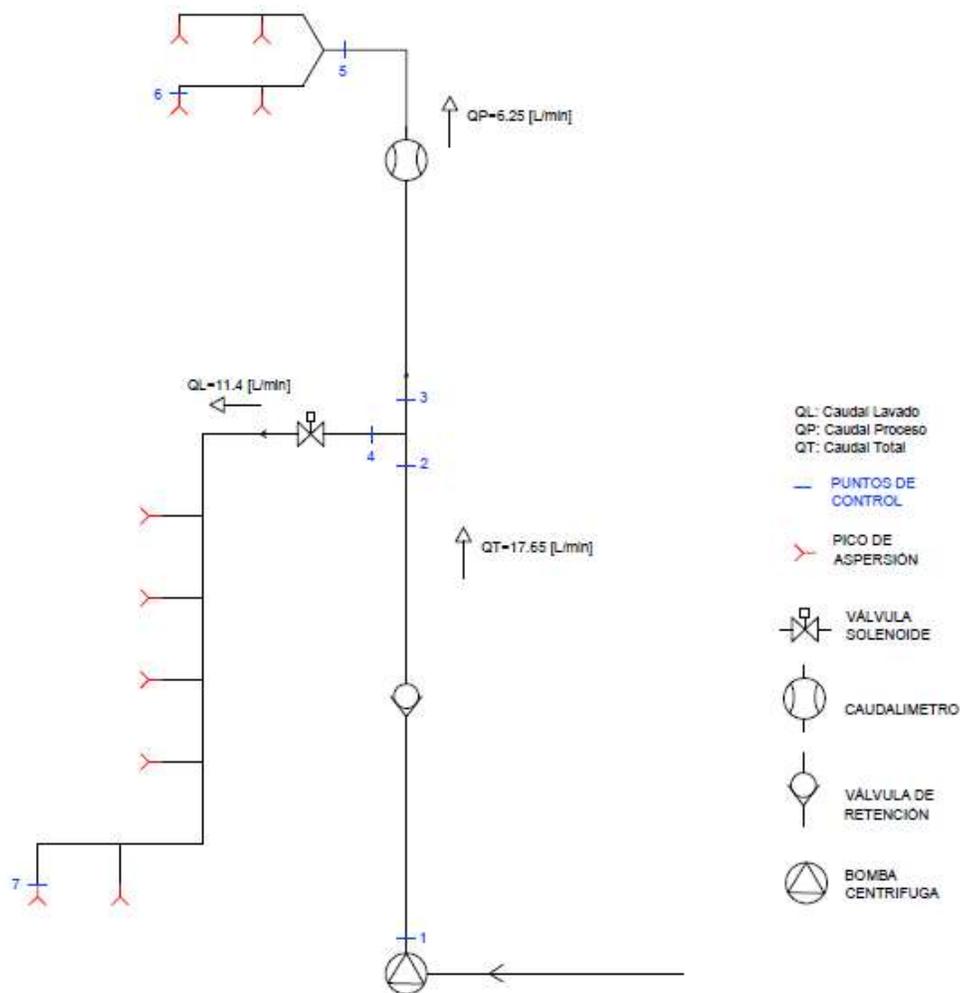


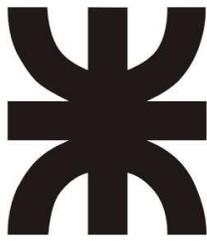


tablero de control, ambos recomendados por la empresa EYSIN tras haber solicitado un transductor de flujo con salida 4-20 [mA] requeridas para controlar de manera precisa la cantidad de agua que se suministra al proceso. Esto se logrará haciendo uso de un variador de velocidad con opción de “conexión de variable constante, control PID”. En la etapa posterior se encuentra la distribución a los 4 picos de aspersión.

En la rama correspondiente al proceso de lavado, luego de la T, se incorpora una válvula solenoide para controlar de manera automática la distribución del flujo de los 6 picos de lavado.

Figura 48: Circuito Hidráulico Mezcladora





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Para más detalles del circuito hidráulico ver [Anexo A.1.38 Plano 38 -Circuito hidráulico mezcladora.](#)

Diseñado el circuito hidráulico, se procede a calcular la pérdida de carga hasta los puntos más alejados. Para esto se confeccionó una tabla de Excel, que permita calcular los distintos circuitos: Circuito Proceso, Circuito Proceso – Lavado.

Pasos de cálculo:

- 1- Verificación que la velocidad del fluido en la cañería sea acorde a la siguiente tabla de recomendaciones.

Tabla 46: *Velocidades usuales de diversos fluidos en tuberías para diversas aplicaciones*

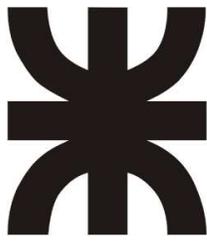
FLUIDO	MÁQUINA	CONDUCTO	VELOCIDAD [m/s]	NOTAS
AGUA	Bombas volum. de émbolos	Succión	0.5 a 1.0	
		Expulsión	1.0 a 2.0	
	Bombas rotodinámicas	Succión	0.5 a 2.5	
		Expulsión	1.5 a 3.0	Baja presión
		Expulsión	3.0 a 4.5	Alta presión
	Turbinas Hidráulicas	Succión y expulsión	2.5 a 3.5	Tubería larga
Succión y expulsión		4.0 a 6.0	Tubería corta	

- 2- Cálculo de la pérdida de carga por longitud de cañería. Fórmula de DARCY-Weisbach.

$$Hr = \lambda * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} [m]$$

Donde:

- Hr: pérdida de carga.
- L: longitud de la cañería en metros.
- D: diámetro de la cañería en metros.
- V: velocidad del fluido en metros por segundo.
- g: gravedad: 9.8 metros por segundo cuadrado.



**REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA
 DE PANELES DE YESO**

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

- λ : constante Lamda, obtenida del diagrama de MODDY dependiendo el número de Reynolds y el factor K/D (donde K es la rugosidad de la tubería)

$$\text{Flujo Laminar } \lambda = f(Re) \quad Re < 2000$$

$$\text{Flujo en transición } \lambda = f\left(Re, \frac{K}{D}\right) \quad 2000 < Re < 4000$$

$$\text{Flujo turbulento } \lambda = f\left(\frac{K}{D}\right) \quad Re > 4000$$

- K coeficiente de rugosidad obtenido de la siguiente tabla:

Tabla 47: Coeficientes de rugosidad para tuberías.

Material	Coeficiente de Manning n	Coef. Hazen-Williams C _H	Coef. Rugosidad Absoluta e (mm)
Asbesto cemento	0.011	140	0.0015
Latón	0.011	135	0.0015
Tabique	0.015	100	0.6
Hierro fundido (nuevo)	0.012	130	0.26
Concreto (cimbra metálica)	0.011	140	0.18
Concreto (cimbra madera)	0.015	120	0.6
Concreto simple	0.013	135	0.36
Cobre	0.011	135	0.0015
Acero corrugado	0.022	--	45
Acero galvanizado	0.016	120	0.15
Acero (esmalado)	0.010	148	0.0048
Acero (nuevo, sin recubrim.)	0.011	145	0.045
Acero (remachado)	0.019	110	0.9
Plomo	0.011	135	0.0015
Plástico (PVC)	0.009	150	0.0015
Madera (duelas)	0.012	120	0.18
Vidrio (laboratorio)	0.011	140	0.0015

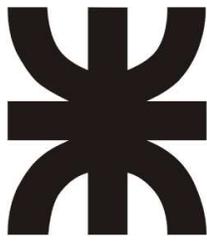
(Fuente: Computer Applications in Hydraulic Engineering, 5th Edition, Haestad Methods)

El diseño contempla que la cañería se elabore en plástico PVC, por ende se considera K=0.0015 [mm].

- El número de Reynolds lo calculamos con la siguiente fórmula:

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad \rightarrow \text{donde } \nu = \frac{\mu}{\rho} \text{ es la viscosidad cinemática, en este caso del agua y se obtuvo de}$$

la siguiente tabla.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 48: Propiedades físicas del agua para una presión atmosférica estándar al nivel del mar

Temp. °C	Peso Espec., γ (kN/m ³)	Densidad, ρ (kg/m ³)	Visc. Abs., μ (10 ⁻³ N-s/m ²)	Visc. Cin., ν (10 ⁻⁶ m ² /s)	Pre. Vap., p_v (kN/m ²)*
0	9.805	999.8	1.781	1.785	0.611
5	9.807	1000.0	1.518	1.519	0.872
10	9.804	999.7	1.307	1.306	1.230
15	9.798	999.1	1.139	1.139	1.710
20	9.789	998.2	1.002	1.003	2.34
25	9.777	997.0	0.890	0.893	3.17
30	9.765	995.7	0.798	0.800	4.24
40	9.731	992.2	0.653	0.658	7.38
50	9.690	988.0	0.547	0.553	12.33

*Presión absoluta

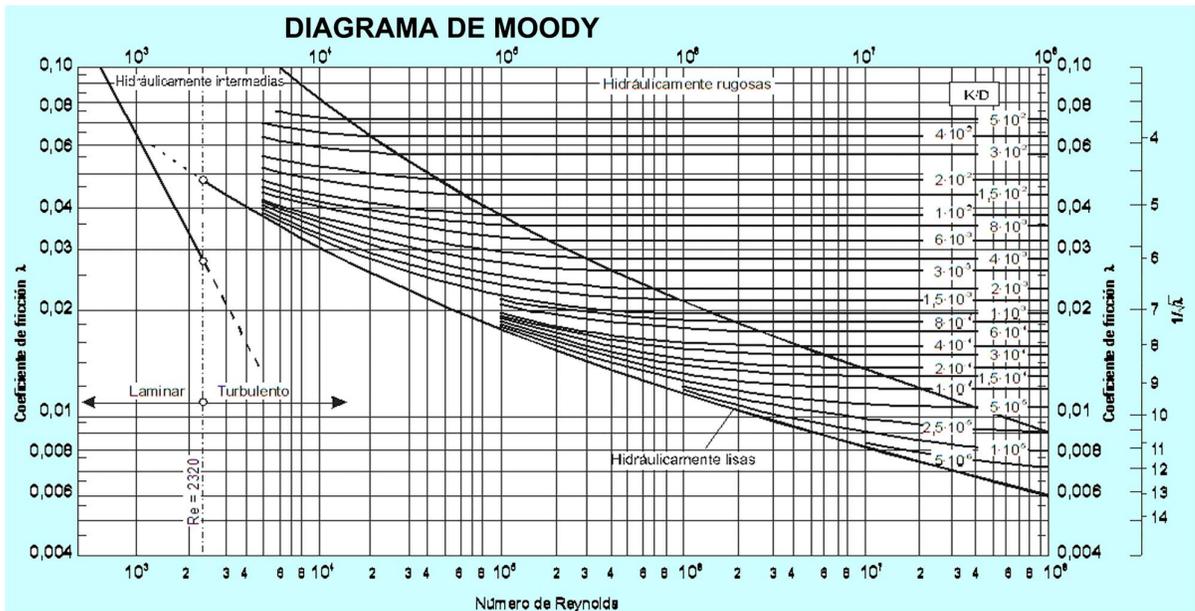
(Fuente: Fluid Mechanics with Engineering Applications, Tenth Edition, McGraw-Hill)

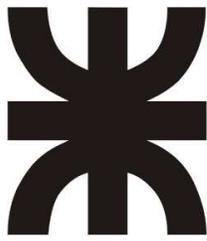
El agua estará acondicionada a 20 [°C], lo cual indica que la velocidad cinemática será

$$1.003 \times 10^{-6} \left[\frac{m^2}{s} \right].$$

- 3- Con los datos establecidos, se recurre al diagrama de MOODY para seleccionar el λ de cada caso.

Figura 49: Diagrama de MOODY





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Esto permite determinar la pérdida de carga en la tubería si se reemplazan los valores en la ecuación antes expuesta, agregando la altura manométrica a la que se eleva el fluido.

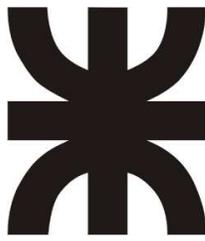
- 4- Para determinar la pérdida de carga de cada accesorio presente en el circuito, se emplearon las siguientes ecuaciones:

Tabla 49: Valores del coeficiente "K" para pérdidas de energía local.

TABLA C.1

Accesorio	Pérdida de carga media
De depósito a tubería conexión a ras de la pared	$0.50 \frac{V^2}{2g}$
Tubería entrante	$1.00 \frac{V^2}{2g}$
Conexión abocinada	$0.05 \frac{V^2}{2g}$
De tubería a depósito	$1.00 \frac{V^2}{2g}$
Ensanchamiento brusco	$\frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$
Ensanchamiento gradual (K en tabla C.2)	$K \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$
Venturímetros, boquillas y orificios	$\left(\frac{1}{C_v^2} - 1\right) \frac{V^2}{2g}$
Contracciones bruscas (K en tabla C.2)	$K \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$
Codos, accesorios, válvulas*	
Codo 45°	0.35 a 0.45
Codo 90°	0.50 a 0.70
Codo 22° 30'	0.25 a 0.30
Te, de paso directo	0.60
Te, salida de lado	1.30
Te, salida bilateral	1.8 a 2.0
Válvulas de compuerta (abierta)....	aprox. 0.25
Válvulas de control (abierta).....	aprox. 3.00
Válvula de globo abierta	10.00
Válvula de pie	1.75
Válvula de retención	2.75
	$K \frac{V^2}{2g}$

V1 = velocidad aguas arriba de la pieza
 V2 = velocidad aguas abajo de la pieza



**REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA
 DE PANELES DE YESO**

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

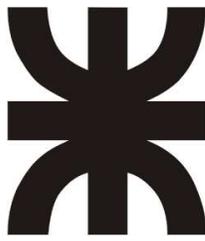
En el circuito de proceso, se tomó como peor pérdida de carga el recorrido existente entre la salida de la bomba (punto 1) y la salida más alejada de proceso (punto 6). Calculando la pérdida de carga de cada una de las cañerías y accesorios ubicada en el transcurso del circuito:

Tabla 50 Resultados perdida de carga durante el proceso de mezclado y dosificación.

CIRCUITO PROCESO									Altura manometrica (m)	
									0,5	
	∅ ext ["]	∅ int [mm]	Caudal [m3/min]	Area [m2]	Velocidad (m/s)	REYNOLD	K/D	Lamda (MOODY)	Longitud Tuberia (m)	Perdida de carga (m)
Tramo 1-2	3/4"	20	0,01765	0,0003142	0,936	18181,8	0,000075	0,009	2	0,040
Tramo 4-7	1/2"	15	0,0114	0,0001767	1,075	15658,0	0,000100	0,01	0	0,000
Tramo 3-5	1/2"	15	0,00625	0,0001767	0,589	8584,4	0,000100	0,01	1	0,012
Tramo 5-6	1/4"	10	0,003125	7,854E-05	0,663	6438,3	0,000150	0,012	1	0,027
Salida pico	1/4"	10	0,0015625	7,854E-05	0,332	3219,2	0,000150	0,012		
Tabla 24 pag 20 apunte tabla y formulas hidraulica					K para tubo PVC LISO		0,0015	PERDIDA TOTAL CAÑERIA (m)		0,579
Diagrama de MOODY PAGINA 24 Apunte tabla y formulas hidraulica										
Viscosidad cinematica del agua a 20°C [m2/seg]					0,00000103					
Perdida de carga en accesorios PROCESO										
	Accesorio	Cantidad	K	Diam INT Tuberia[mm]	Velocidad ENT (m/s)	Velocidad Sal (m/s)	Perdida de Carga (m)			
Tramo 1-2	TE sensor de presión	1	0,6	20	0,9364	0,936361582	0,02683999	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 1-2	Valvula de retencion	1	2,75	20	0,9364	0,936361582	0,12301662	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 2-3	TE paso directo	1	0,6	15	0,9364	0,936361582	0,02683999	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 2-3	Reduccion 3/4 a 1/2	1	0,37	15	0,9364	0,589462752	0,0022717	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 3-5	Caudalimetro	1	10	15	0,5895	0,589462752	0,17727874	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 3-5	Codo 90	1	0,5	15	0,5895	0,589462752	0,00886394	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 3-5	TE bilateral	1	1,8	15	0,5895	0,589	0,03191017	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 5-6	TE paso directo	1	0,6	10	0,6631	0,663145596	0,0134621	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 5-6	Codo 45	2	0,35	10	0,3316	0,331572798	0,00392645	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 5-6	Codo 90	1	0,5	10	0,3316	0,331572798	0,00280461	Formulas en Hoja Tablas		
Tramo 6	Perdida carga Boquilla						10			
PERDIDA TOTAL (CAÑERIA + ACCESORIOS)							10,9962	[m]		

Para el circuito de proceso – lavado, se consideró como la peor pérdida de carga la existente entre la salida de la bomba (punto 1) y el punto más alejado de lavado (punto 7).

Por lo tanto, se calculó que será necesario emplear una bomba de agua capaz de vencer una pérdida de carga de 11.2 [m.c.a.] y tener un caudal de 18 [l/min].



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 51: Perdida de carga para el proceso de lavado.

CIRCUITO PROCESO - LAVADO									Altura manométrica (m)	
	Ø ext ["]	Ø int [mm]	Caudal [m3/min]	Area [m2]	Velocidad (m/s)	REYNOLD	K/D	Lamda (MOODY)	Longitud Tuberia (m)	Perdida de carga (m)
Tramo 1-2	3/4"	20	0,01765	0,0003142	0,936	18181,8	0,000075	0,009	2	0,040
Tramo 4-7	1/2"	15	0,0114	0,0001767	1,075	15658,0	0,000100	0,01	2	0,079
Tramo 3-5	1/2"	15	0,00625	0,0001767	0,589	8584,4	0,000100	0,01	1	0,012
Tramo 5-6	1/4"	10	0,003125	7,854E-05	0,663	6438,3	0,000150	0,012	1	0,027
Tramo 6	1/4"	10	0,0015625	7,854E-05	0,332		0,000150	0,012	1	0,00673105
Tramo 7	1/4"	10	0,0045	7,854E-05	0,955		0,000150	0,012	1	0,056
Tabla 24 pag 20 apunte tabla y formulas hidraulica							K para tubo PVC LISO	0,0015	PERDIDA TOTAL CAÑERIA (m)	0,720
Diagrama de MOODY PAGINA 24 Apunte tabla y formulas hidraulica										
Viscosidad cinematica del agua a 20°C [m2/seg]							0,00000103			
Perdida de carga en accesorios LAVADO										
	Accesorio	Cantidad	K	Diam INT Tuberia[mm]	Velocidad ENT (m/s)	Velocidad Sal (m/s)	Perdida de Carga (m)			
Tramo 1-2	TE sensor de presión	1	0,6	20	0,9364	0,9364	0,02683999	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 1-2	Valvula de retencion	1	2,75	20	0,9364	0,936361582	0,12301662	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 2-4	TE paso LADO	1	1,3	25	0,9364	0,936361582	0,05815331	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	Reduccion 3/4 a 1/2	1	0,2	15	0,9364	1,07518006	0,00019664	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	Valvula solenoide	1	0,25	15	1,0752	1,07518006	0,01474505	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	Codo 90	3	0,5	15	1,0752	1,07518006	0,08847032	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	TE paso directo	5	0,6	15	1,0752	1,07518006	0,17694064	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	Reduccion 1/2 a 1/4	1	0,43	15	1,0752	0,954929659	0,00031724	Formulas en Hoja WORD		
Tramo 4-7	Perdida carga Boquilla							10 Formulas en Hoja WORD		
PERDIDA TOTAL (CAÑERIA + ACCESORIOS)							11,2089	[m]		

Del catálogo de bombas centrífuga PEDROLLO, se tiene la siguiente tabla de selección:

Tabla 52: Caudal y perdida de carga para bombas centrifugas Pedrollo.

MODELO		POTENCIA (P2)		Q	H metros																			
Monofásica	Trifásica	kW	HP		▲	m³/h	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	
					l/min	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160		
CPm 100	CP 100	0.25	0.33	IE2		16	15	14	12.5	11	9	7												
CPm 130	CP 130	0.37	0.50	IE3	H metros	23	22	21	20	19	18	17	15.5	14										
CPm 132	CP 132	0.55	0.75			23	-	22.5	22	21.5	21	20.5	19.5	18.5	17.5	16	14	12						
CPm 150	CP 150	0.75	1			29.5	-	29	28.5	28	27.5	26.5	26	24.5	23	21	18	15						
CPm 158	CP 158	0.75	1			36	34	33.5	33	32.5	31.5	30	28.5	27	25									
CPm 170	CP 170	1.1	1.5			41	-	-	38	37	36	35	33.5	32	30	27.5	25	22						
CPm 170M	CP 170M	1.1	1.5			36	-	-	35	34.5	33.5	33	32	31	30	29	28	26.5	25	23	21	19		
CPm 190	CP 190	1.5	2			48	-	-	46	44.5	43	41.5	40	38	36	34.5	32.5	30.5	28	26				
CPm 200	CP 200	2.2	3			56	-	-	55	54.5	53.5	52	51	49.5	48	46	44.5	42.5	40.5	38.5	36			

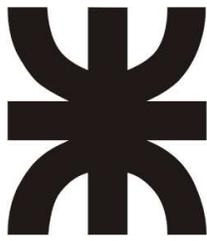
Q = Caudal H = Altura manométrica total HS = Altura de aspiración

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO 9906 Grado 3B.

▲ Clase de rendimiento del motor trifásico (IEC 60034-30-1)

Se adopta el modelo CP 130, que tiene una pérdida de carga admisible de 21 [m.c.a.], con un caudal de 20 [l/min]. Esta bomba tiene una entrada de 1" y salida de 1". El detalle de la misma se expone en el

[Anexo A.4.2 – Ficha técnica - Bomba centrífuga Pedrollo CP-ST_ES_50Hz.](#)



6.1.3.11 Circuito de drenaje

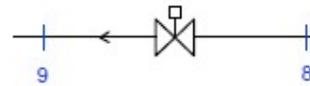
Al circuito de agua, se agregará una válvula solenoide que evacuará el agua de la parte inferior del tubo de mezclado. Esta será de la misma marca que la que se utiliza para control, Genebre 4010 03, de 3/8”, con bobina de 24 [V] 4808 A24V. Las características técnicas se adjuntan en el [Anexo A.4.3-Ficha técnica – Electroválvulas Genebre.](#)

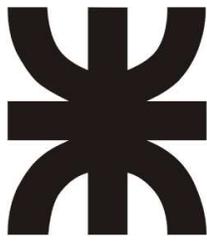
Figura 50: *Electroválvula Genebre*



Figura 51: *Circuito de drenaje.*

Drenaje





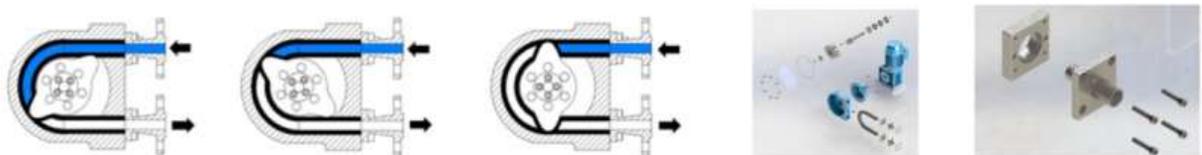
6.1.3.12 Selección de bomba para inyección de la pasta

La bomba seleccionada deberá ser capaz de impulsar la mezcla de yeso, agua, y fibra de vidrio.

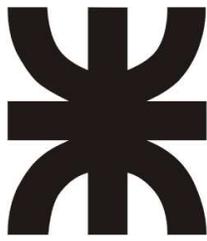
Considerando las opciones disponibles en el mercado, y teniendo en cuenta que la mezcla es abrasiva, corrosiva, y tiene sólidos disueltos; se opta por una bomba peristáltica de la empresa FULLMEC, que cuenta con las siguientes características técnicas:

- El fluido a bombear no entra en contacto con las partes metálicas de la bomba, solo la manguera.
- El principio de funcionamiento consiste en la compresión punto a punto de la manguera, al girar un rotor con dos zapatas sobre la misma.
- Ideal para fluidos abrasivos, viscosos, sensibles al corte, emulsiones, donde se requiera una dosificación precisa.
- Autocebante. Puede bombear con gases disueltos.
- Caudal: de 1 a 40000 [l/h]
- Presión: hasta 12 [Kg/cm²]
- Temperatura: hasta 80 [°C]
- Viscosidad: hasta 500.000 [CSP]
- Dosificación: Precisión menor al 0.3 %.

Figura 52: *Funcionamiento y partes de la bomba peristáltica Fullmec.*



Se trascendió a seleccionar una bomba peristáltica capaz de bombear 540 [l/h], y se optó por el siguiente modelo:



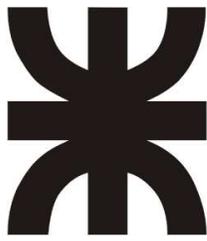
BOMBA PERISTÁLTICA FULLMEC BPF 320 METÁLICA

- Bomba Peristáltica para movimiento de fluidos abrasivos, viscosos, sensibles al corte, emulsiones, donde se requiera una dosificación precisa.
- Motor trifásico 380 [V] / 50 [Hz] Potencia: 2.2 [Kw] / 3 [HP]
- Presión de salida: 0-1.0 [Mpa]
- Flujo máximo: 1.0 [m³ / h]
- Manguera de NBR, diámetro interno 32 [mm]
- Motorreductor - Velocidad salida: 43 [RPM]
- Brida DN32 o Acople rápido.

El caudal de pasta a bombear es de 0.54 [m³/h], mientras que, para el lavado será necesario bombear 1 [m³/h] de fluido. Por lo tanto, esta bomba cumple con los requerimientos.

Figura 53: *Bomba Peristáltica Fullmec.*





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

6.1.3.13 Canalización de la mezcla

Para llevar la mezcla desde la máquina dosificadora al sector de llenado, se utilizará una manguera capaz de transportar abrasivos. Analizando el catálogo de mangueras Dunlop, se escogió la manguera Sahara, que es resistente a la abrasión y es utilizada para transportar cemento en polvo y elaborado.

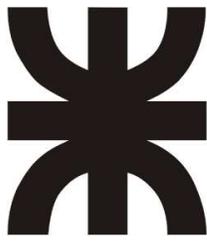
Tabla 53: Selección de mangueras Sahara S - Dunlop

SAHARA S									
Usos Equipos de arenado y granallado, paso de cemento en polvo y elaborado, cereales y todo tipo de abrasivos no corrosivos en general. Servicio pesado. Tubo interno altamente resistente a la abrasión y a la laceración.	Aplicaciones	Color externo	Color interno						
	Características Generales Superficie externa: Lisa con impresión de tela fina. Compuesto interno: NR - BR. Compuesto externo: EPDM. Refuerzo: Telas cord de fibras sintéticas (#2). * Telas cord de fibras sintéticas (#4). Temperatura: -30°C / 82°C. K de rotura: 4.				Ø interno (mm)	Ø interno (pulg)	Ø externo (mm)	Presión de Trab. - bar	Presión de Trab. - psi
				12,5	1/2	33	20	290	0,874
				19	3/4	41	20	290	1,337
				25	1	48	20	290	1,604
				31,5	1 1/4	54	20	290	1,914
				38	1 1/2	61	20	290	2,180
				* 45	1 3/4	70	20	290	2,825
				* 51	2	74	20	290	3,072

Se selecciona de diámetro interno 1 ¼”, ya que la salida de la bomba peristáltica tiene opción de acople rápido o brida DN32.

Como sujeción de la manguera, se utilizarán rieles Roma con sus respectivos carros. Para determinar el modelo óptimo, es necesario establecer con anterioridad el peso que deberá soportar, incluyendo el de la mezcla y la manguera misma.

El peso de la manguera se obtiene de la tabla anterior, y el peso de mezcla se calcula según el volumen ocupado dentro de la manguera.



Siendo una longitud de 35[m] aproximadamente la que poseerá la manguera, sujeta cada 3 [m], indica que serán 11 los carros que soportarán el peso a lo largo del riel.

Se procede a calcular el peso de mezcla que podrá contenerse en 3 [m].

Volumen interno para 3[m] de manguera:

$$V_{IntMang} = \left(\frac{31.5}{\frac{1000}{2}} \right)^2 [m^2] * \pi * 3[m] = 2.34 \times 10^{-3} [m^3]$$

La densidad de la mezcla es aproximadamente 1480 [Kg/m³], por lo tanto, el peso de la mezcla en los 3 [m] es:

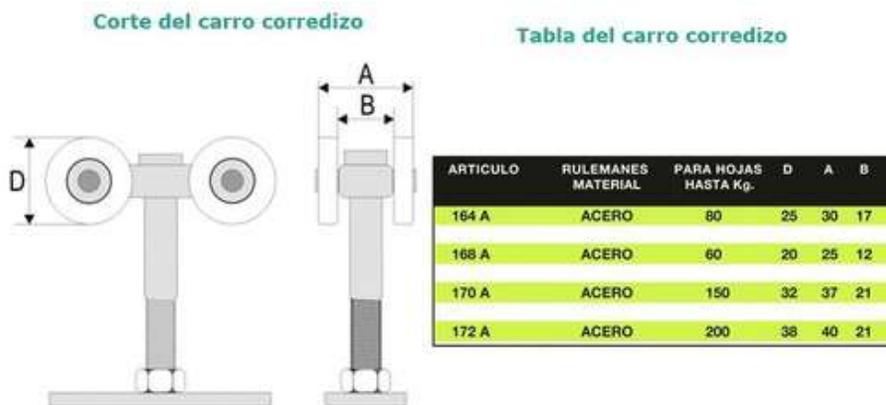
$$Peso_{mezcla3} = V_{IntMang} * \rho_{Mezcla} = 2.34 \times 10^{-3} [m^3] * 1480 \left[\frac{Kg}{m^3} \right] = 3.46 [Kg]$$

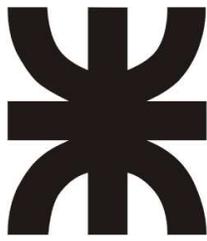
Este peso sumado a 3[m] de manguera es:

$$Peso_{TotalMang3} = 1.941 [Kg] * 3 + 3.46 [Kg] = 9.28 [Kg]$$

El peso total que debe soportar cada uno de los carros Roma, es de 9.28 [Kg]. Comercialmente existen los siguientes modelos:

Tabla 54: Selección de carros Roma.





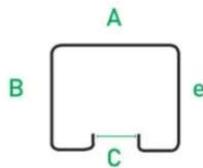
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Se analiza que un carro modelo 168 A, soporta holgadamente las solicitaciones mecánicas a las que será sometido. Es por ello que se adopta este, y su respectivo riel Roma.

Tabla 55: Selección de riel Roma.



COD.	DESCRIPCIÓN	A	B	C	e
H01	ART. 168 Hº Natural	28	25	9	0,9
H02	ART. 164 Hº Natural	35	30	10	1,1
H03	ART. 170 Hº Natural	43	37	15	1,6
H04	ART. 172 Hº Natural	45	47	15	1,8
H05	ART. 174 Hº Natural	60	53	15	2,1

Por último, se seleccionan grampas de sujeción para una manguera de 1¼”, como la expuesta en la siguiente ilustración.

Figura 54: Grampas de sujeción manguera a carro Roma.



El ensamble completo, donde se muestran detalles dimensionales y de montaje, se exhibe en el [Anexo A.1.26 Plano 26 - Mezcladora - Carro porta Pico y Manguera.](#)

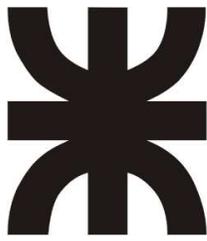
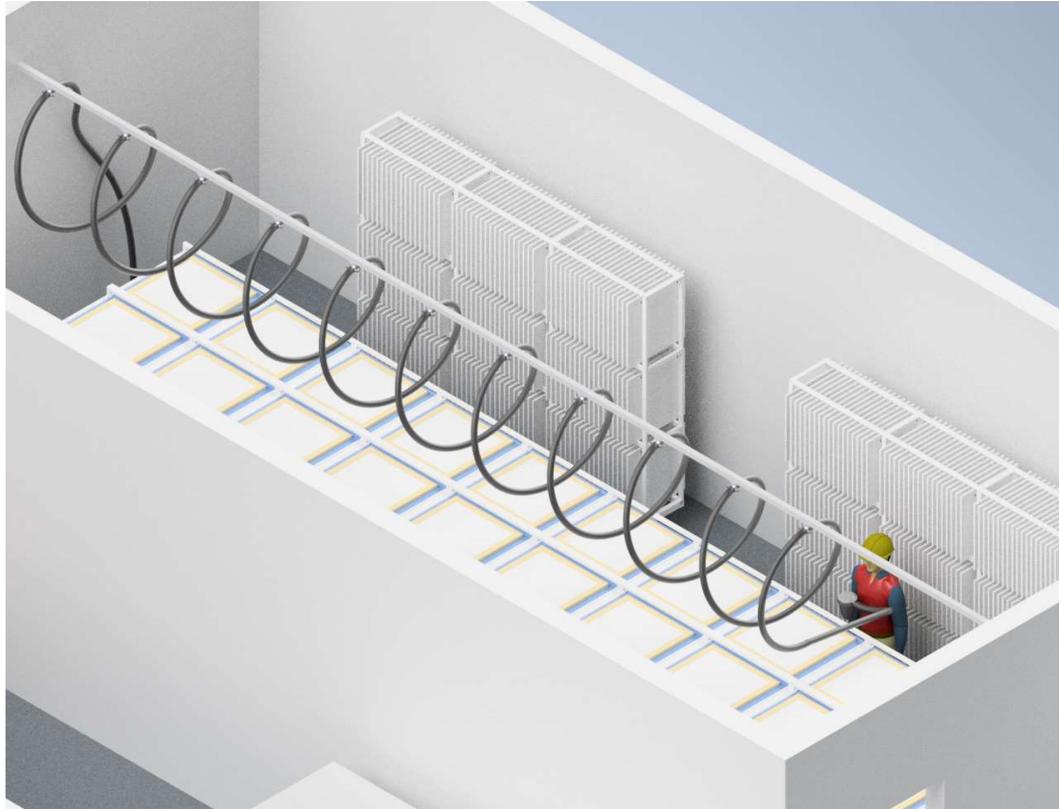


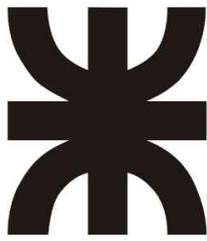
Figura 55: Carro porta pico y manguera instalado en la planta.



6.1.3.14 Pico vertedor de mezcla

El pico vertedor, es diseñado con el fin de poder contener 2 [l] de mezcla, permitiendo avanzar de molde durante el proceso de llenado, sin problemas de derrames. Esto brinda al operario un tiempo de 20[s], dentro del cual se estará bombeando mezcla sin que comience a derramarse. El mismo contará con una espiga para manguera de 1 ¼". Y el diseño del mismo es el siguiente.

Los detalles dimensionales y sus respectivos planos constructivos se encuentran en el [Anexo A.1.27 Plano 27 - Mezcladora - Pico vertedor](#).



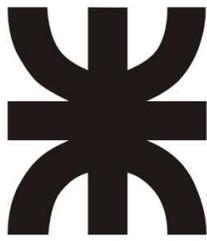
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

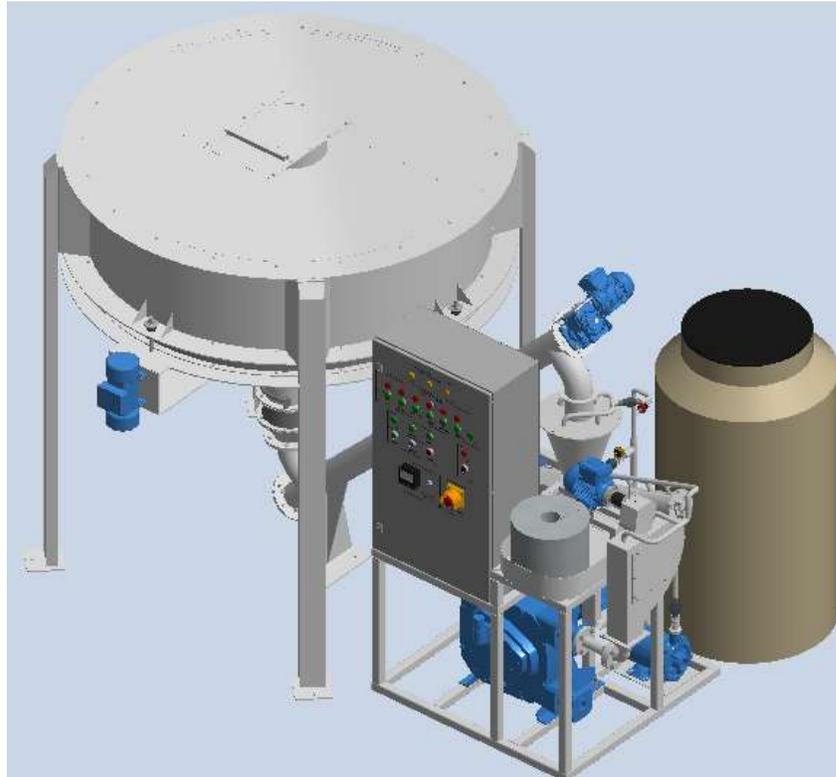
Figura 56: Pico vertedor de mezcla.





6.1.4 Sistema de control y automatización de la mezcladora

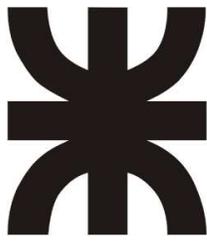
Figura 57: Mezcladora - silo con fondo vibrante - sinfín de yeso – tanque acondicionador de agua.



Para automatizar y controlar cada dispositivo de la máquina interviniente en el proceso de fabricación de pasta de yeso, se utiliza un relé inteligente. Para configurar dicho dispositivo, es imprescindible conocer cada detalle de los procesos que realizará la máquina, y así determinar las variables a controlar.

La información de estado de las diferentes tareas del proceso, se obtienen a partir de señales digitales y analógicas provenientes de transductores y contactos existentes en el mecanismo. Estas señales son las que se tomarán como entradas del relé.

Las salidas del relé, son diferentes señales que este emite en función del estado de las entradas y de la programación que se haya cargado. Estas se emplearán para ejecutar diferentes accionamientos y/o indicadores que permitirán el correcto funcionamiento de la máquina.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

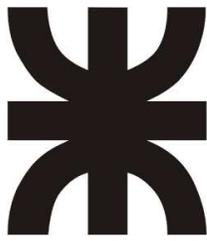
AÑO: 2022

Para conseguir el proceso de fabricación de pasta de yeso, de forma automatizada, se diseña este equipo que cumple con las siguientes tareas:

- Al presionar **MARCHA** acciona el mezclador, la bomba de agua, el transporte helicoidal y el motovibrador.
- Tras 5 segundos, encienden el cortador de fibra de vidrio y la bomba peristáltica.
- Después de terminar el proceso de producción, debe ejecutarse un autolavado, que se logrará presionando el pulsador de **LAVADO**. En este momento, se debe desactivar el alimentador de yeso, el vibrador y la cortadora de fibra de vidrio, activándose la válvula solenoide que inyecta el agua a los picos de lavado.
- Cuando el equipo esté completamente limpio, se debe presionar **PARO**. En ese momento se activará la válvula solenoide de drenaje por 15 segundos, evacuando el agua que haya quedado dentro de la máquina. Además, al momento de la parada se desactivará la bomba de agua y el mezclador. Cuando haya drenado por completo el agua del interior, tiempo estipulado en 15 segundos, se apagará la bomba peristáltica y desactivará la electroválvula de drenaje.
- Otra de las tareas, es adecuar la temperatura del agua a la óptima para la producción. Para ello existe un tanque de acondicionamiento, el cual cuenta con resistencias controladas por un termostato, que le permitirán alcanzar la temperatura deseada. Este circuito es activado mediante un reloj incorporado en la programación del relé inteligente. El reloj se setea para que todas las mañanas se active a las 7 de la mañana de lunes a viernes, siendo que a las 8 comienza la producción; y se apaga a las 16:00hs.

Para indicar el incorrecto funcionamiento del equipo, se incorporan alarmas de seguridad:

- Si se presiona **PARO** sin antes haber ejecutado el ciclo de **LAVADO**, se activa una señal de alarma sonora y lumínica, que se podrá reestablecer presionando el pulsador de **RESET**



ALARMA. Esto permitirá recordarle al operario ejecutar el ciclo de lavado de la máquina y evitar contratiempos por limpieza de pasta seca.

- Posee, además, un sistema de seguridad conectado a cada contacto auxiliar NC de los guardamotores, que cambiarán de estado en caso de activarse el relevo térmico de los mismos. Esto permitirá que active la alarma y ejecute una parada completa del sistema en caso de activarse uno de los contactos por sobrecorriente.

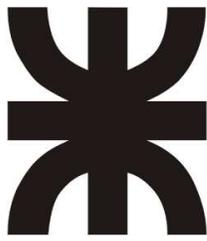
Si no se rehabilita el relevo térmico del guardamotor, del estado de falla, no se puede resetear la alarma, (esto implica que por más que se presione el pulsador de **RESET ALARMA**, esta seguirá conectada), lo cual no permitirá ejecutar el ciclo de marcha. Ineludiblemente, debe estar todo funcionando de manera correcta para ejecutar el proceso.

Para determinar que tarea del proceso se encuentra en conflicto, posee lámparas testigo de indicación de fallo en el tablero, conectada cada una al contacto NA de su correspondiente guardamotor.

En base a esto definimos las entradas que deben existir y las salidas que deberían comandarse para definir el relé inteligente a seleccionar.

Tabla 56: *Entradas digitales PLC mezcladora*

Entradas	Descripción
I1	Pulsador Marcha
I2	Pulsador Parada
I3	Parada de Emergencia
I4	Pulsador Lavado
I5	Contacto Aux. Guardamotores
I6	Pulsador Reset Alarma



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

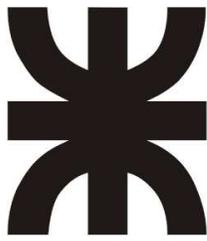
Tabla 57: Salidas digitales a relé PLC Mezcladora

Salidas	Descripción
Q1	Bobina Contactor Motor Mezclador
Q2	Bobina Contactor Bomba de Agua
Q3	Bobina Contactor Motor Cortadora
Q4	Bobina Contactor Motor Bomba Peristáltica
Q5	Bobina Contactor Motor Transporte Helicoidal
Q6	Bobina Solenoide Válvula Lavado
Q7	Bobina Contactor Resistencias
Q8	Bobina Alarma
Q9	Bobina Solenoide Drenaje
Q10	Bobina Contactor Motor Vibrador

Entonces, será necesario implementar un relé inteligente que tenga como mínimo 6 entradas y 10 salidas. Por lo tanto, se selecciona de la marca SCHNEIDER un módulo Zelio con dichas características. Para esta ocasión se adoptó un SR3B261B.

Tabla 58: Datos técnicos módulos Zelio Schneider

Alimentación	Entradas digitales	Entradas mixtas DIG/Análogica	Salidas digitales	Pantall. teclado	Reloj	Idioma	Referencia
24VDC	10 DIG	6 (0-10V)	10 RELÉ	Sí	Sí	BDF/LD	SR3B261BD
24VDC	10 DIG	6 (0-10V)	10 DIG STATIQ	Sí	Sí	BDF/LD	SR3B262BD
24VAC	16 DIG	-	10 RELÉ	Sí	Sí	BDF/LD	SR3B261B
100-240VAC	16 DIG	-	10 RELÉ	Sí	Sí	BDF/LD	SR3B261FU
12VDC	10 DIG	6 (0-10V)	10 RELÉ	Sí	Sí	BDF/LD	SR3B261JD



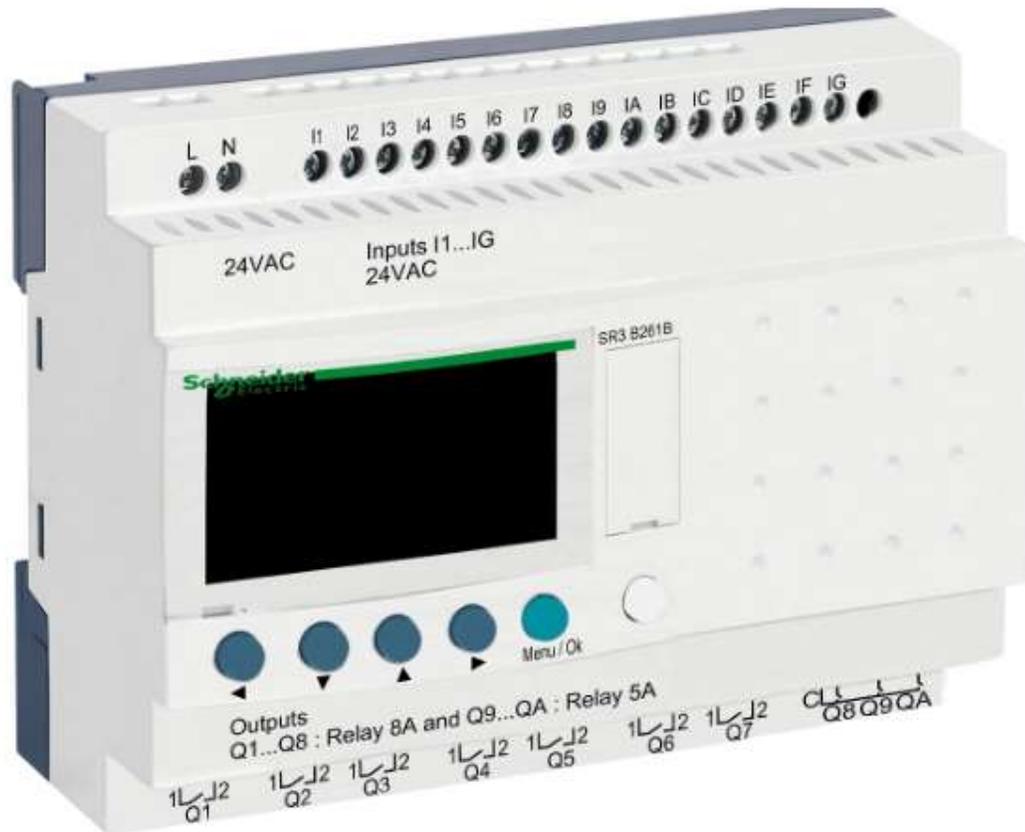
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Se aprecia que, tiene alimentación de 24 VAC, 16 entradas digitales, 10 salidas relé y a la vez, cuenta con reloj.

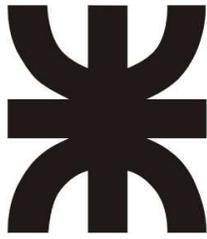
Figura 58: Módulo Zelio SR3B261B Schneider.



La programación del mismo, se realizó con el Software Zelio Soft 2 en lenguaje LADDER. El Software genera un informe de la programación creada, que puede encontrarse en el [Anexo A.3.1 - Informe - Programación Ladder- Automatización Mezcladora CH - SR3B261B](#) . En los comentarios se detalla cada una de las líneas realizadas.

El detalle de las Entradas y Salidas, junto con los temporizadores y la programación realizada se encuentra en el anexo antes mencionado.

Se ejecutó el programa y verificó que cada uno de los pasos anteriormente mencionados, realiza lo esperado.



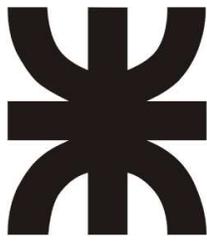
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

El detalle del cálculo de protecciones utilizadas lo encontramos en la sección calculo eléctrico.

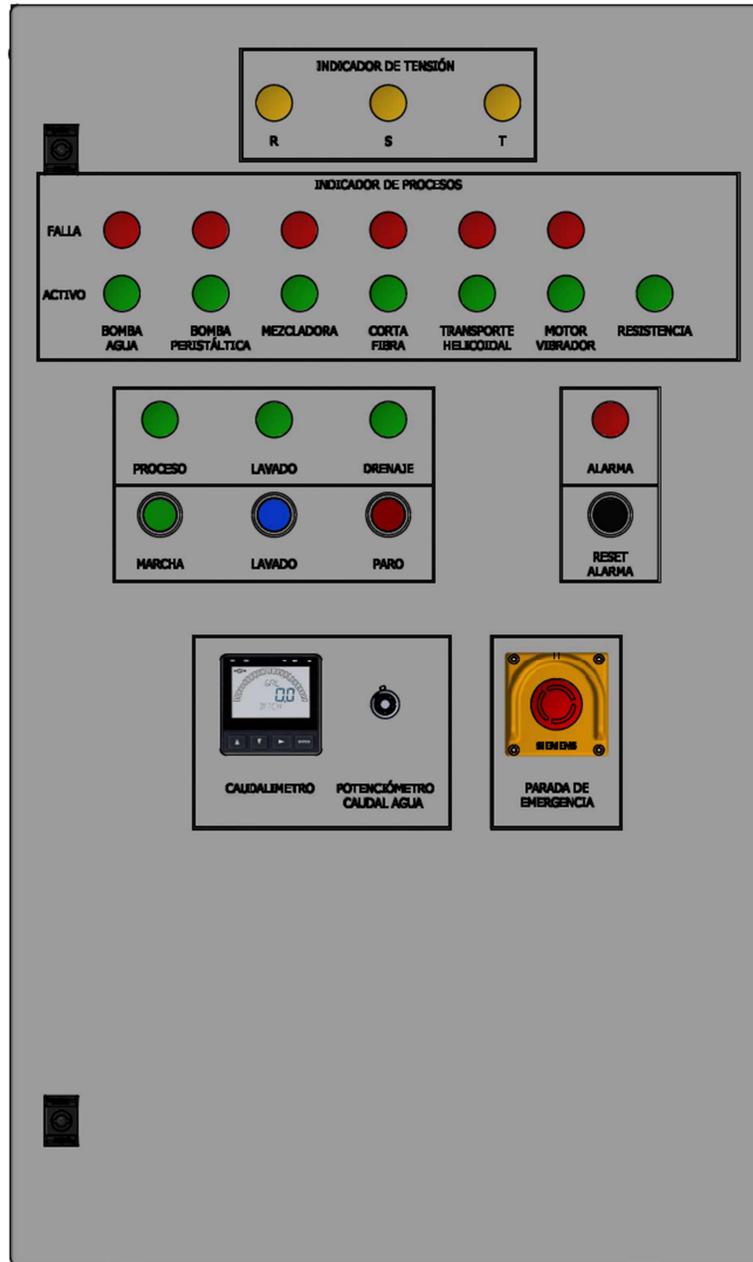
El diagrama de conexión del PLC se adjunta en el [Anexo A.1.34 Plano 34 -Diagrama eléctrico - Entradas PLC](#) y [Anexo A.1.35 Plano 35 -Diagrama eléctrico - Salidas PLC](#).



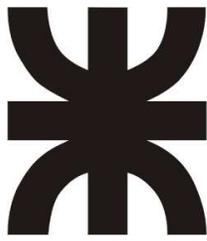
6.1.4.1 Disposición tablero eléctrico

A continuación, se muestra la disposición de los indicadores y accionamientos establecidos en el tablero de comando de la mezcladora.

Figura 59: Tablero completo mezcladora



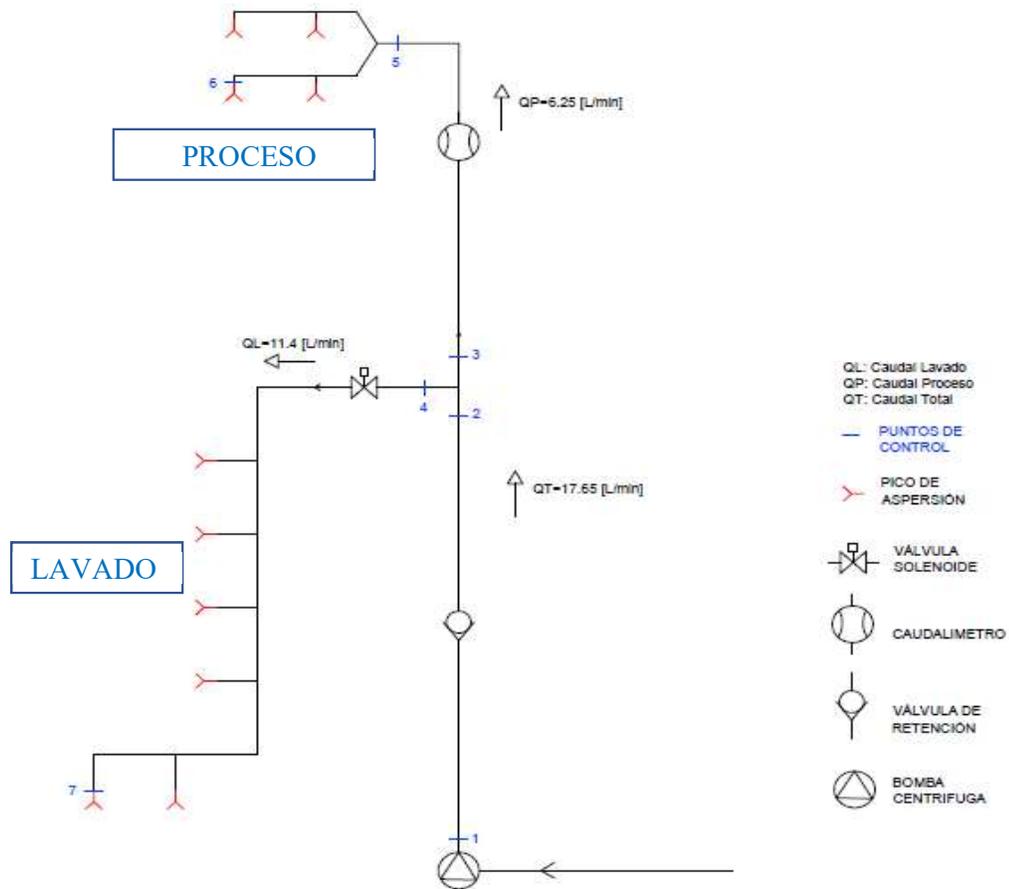
En el [Anexo A.1.25 Plano 25 - Mezcladora - Tablero eléctrico](#), se exponen dimensiones generales del mismo y detalle para el montaje de los diferentes elementos.



6.1.4.2 Control de caudal de agua.

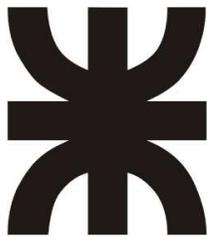
El sistema, debe controlar el caudal que circula por los picos de aspersión instalados en la máquina.

Figura 60: Circuito de agua mezcladora de yeso



Tras realizar los cálculos, se determinó que la máquina deberá controlar un caudal constante de 6.25 [l/min] durante el proceso. Durante el lavado se suman otros 11.4[l/min].

El caudal que se controla de manera precisa, solo es el de proceso, ya que el de lavado no es relevante.



6.1.4.3 Caudal constante mediante variador de velocidad.

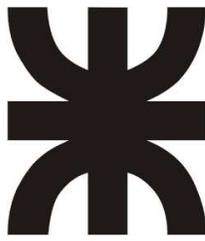
Para el control del caudal constante, se conectará un variador de velocidad de la marca WEG, modelo CFW500 1 HP, a la bomba de agua que será del tipo centrífuga. El mismo, puede configurarse con un controlador PID que permite intervenir mediante retroalimentación analógica o sistema de lazo cerrado, para alcanzar el estado de salida deseado. Para este proyecto la retroalimentación se obtiene de un caudalímetro que controlará el flujo de agua de proceso.

La función del regulador PID será mantener la variable analógica de entrada constante, aumentando o disminuyendo la velocidad de rotación de la bomba centrífuga y consecuentemente el caudal de agua.

Figura 61: CFW 500 1[HP]



A continuación, se muestra la configuración de conexión del sistema controlador de caudal de agua (página 20 del manual de usuario para el variador de velocidad WEG - CFW 500):



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

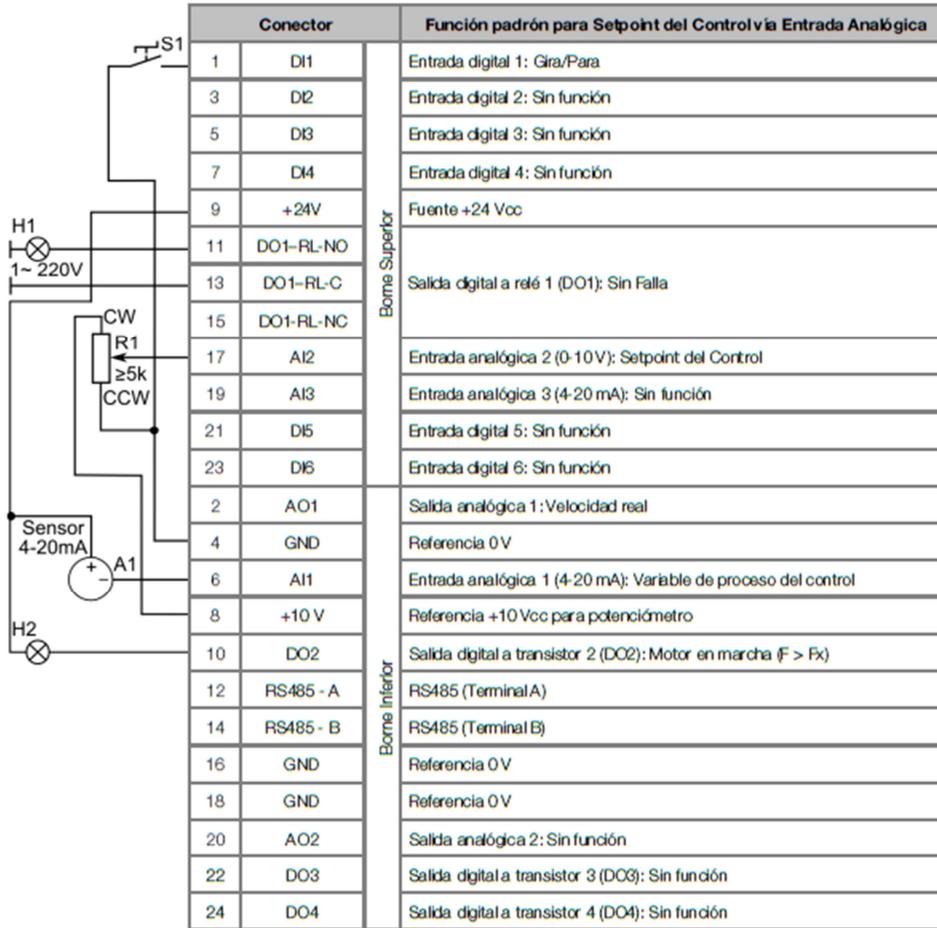
AÑO: 2022

Figura 62: Señales en el conector del módulo plug-in CFW500. Control PID

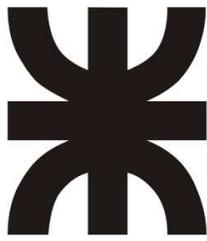
Configuraciones del Pump Genius



La figura 2.4 presenta las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que deben ser hechas en el conector del módulo plug-in CFW500-IOAD del convertidor de frecuencia CFW500 para tener el setpoint del control ajustado vía entrada analógica.

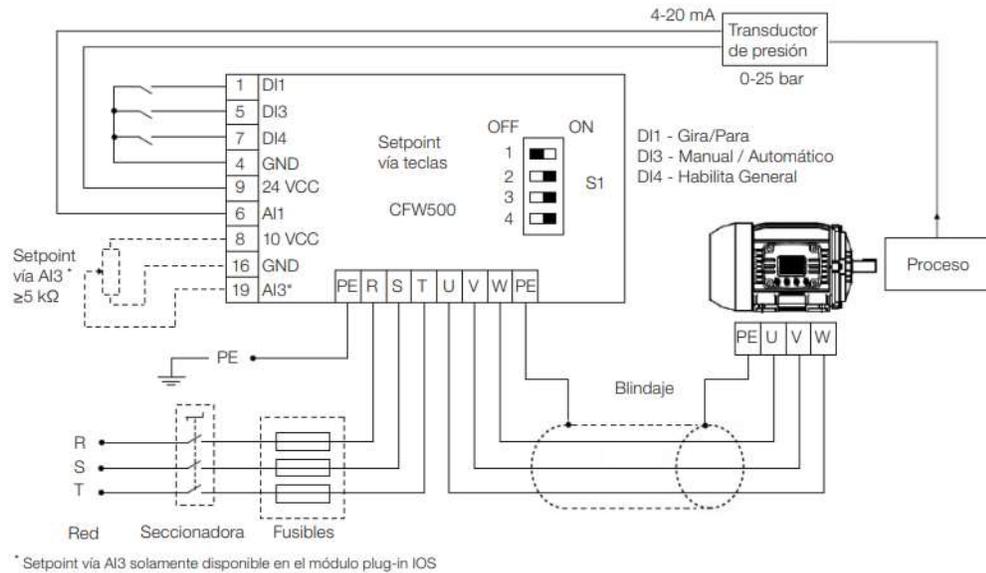


Para mayor claridad ver [Anexo A.4.4 - Configuración Pum Genius PID CFW500.](#)



Circuito de potencia para el control de caudal de agua:

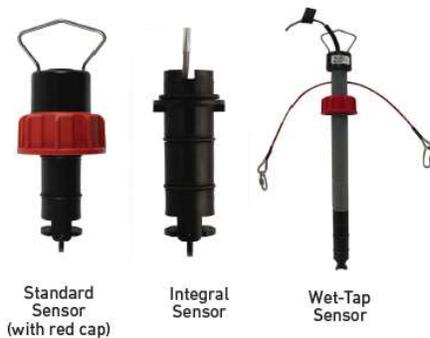
Figura 63: Diagrama de potencia conexión regulador PID del CFW500



El sensor seleccionado, es un caudalímetro Signet P51530-P0-PPT1, con su inserto P31515-0P200, para su instalación. El indicador multiparamétrico será el modelo 3-9900-1P, de la misma marca. En este último se indicará la medición de caudal y se obtendrá la salida 4-20 [mA] necesaria para crear el lazo cerrado con el variador de velocidad. Estos fueron recomendados por la empresa EYSIN. Para más

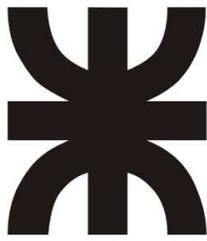
Figura 64: Detalles del sensor Signet 515

Signet 515 Rotor-X Paddlewheel Flow Sensors



Features

- Operating range 0.3 to 6 m/s (1 to 20 ft/s)
- Wide turndown ratio of 20:1
- Highly repeatable output
- Simple, economical design
- Installs into pipe sizes DN15 to DN900 (½ to 36 in.)
- Self-powered/no external power required
- Test certificate included for -X0, -X1
- Chemically resistant materials



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

detalle ver hoja de datos en los [Anexo A.4.6 - Signet 9900 Transmitter](#) y [Anexo A.4.7 - Transductor de presión signet 515 rotor x](#).

A continuación, se presenta una imagen del sensor e indicador, con las principales características. El detalle de los mismos se encuentra en los anexos antes mencionados.

Figura 65: *Indicador multiparamétrico Signet 9900*

Member of the SmartPro® Family of Instruments



Panel Mount Field Mount

The Signet 9900 Transmitter provides a single channel interface for many different parameters including Flow, pH/ORP, Conductivity/Resistivity, Salinity, Pressure, Temperature, Level, Dissolved Oxygen, and other sensors that output a 4 to 20 mA signal. The 9900-1P Transmitter can also be used as a Batch Controller when a Batch Module and Relay Module are installed.

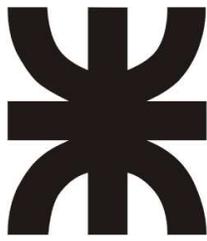
The 9900 is offered in both panel or field mount versions. Both configurations offer an extra large (3.90" x 3.90") auto-sensing backlit display features "at-a-glance" visibility that can be viewed at 4-5 times the distance over traditional transmitters. The highly illuminated display and large characters reduce the risk of misreading or misinterpreting the displayed values. The display shows separate lines for units, main and secondary measurements as well as a "dial-type" digital bar graph.

Features

- **NEW! Modbus Module supports RS485 Serial Modbus Communications**
- **Multiple sensor types supported with one instrument**
- **"Dial-type" digital bar graph**
- **Modules are field installable and replaceable anytime**
- **Optional Relay Module for addition of two dry contact relays**
- **Optional H COMM Module for two-way communication**
- **Optional Batch Module for Batch Control**
- **Modbus Module for connection to Serial, RS485, Modbus networks**
- **One 4 to 20 mA output in base unit. One additional 4 to 20 mA available with optional module**
- **Rear Enclosure kits for panel, wall or pipe mounting**
- **Warning and Relay LED indicators for "at a glance" visibility**
- **Customizable features including digital label for custom identification**
- **Optional PC COMM configuration tool for configuration at a PC**

La velocidad de trabajo estará dentro del rango del sensor, ya que la misma, para un caudal de 6.25 [l/min] en una cañería de ½" es 0.663 [m/s].

Esta medición será la encargada de que, en la parte de proceso, siempre circule un flujo de 6.25 [l/min]. Además, se incorporará en las entradas 8-16-19 (entradas analógicas) un potenciómetro de 10



[K Ω], para poder regular con precisión el caudal del circuito, en caso de requerir una variación del caudal de agua en el proceso. Este será el encargado del Set Point del control PID.

El potenciómetro seleccionado es el siguiente:

Figura 66: *Datos técnicos potenciómetro modelo WTH118-1A*



Descripción:

Nombre del producto: potenciómetro de película de carbono

Modelo: WTH118-1A

Potencia: 2W

Opciones de valores de resistencia: 470, 1K, 2,2k, 4,7k, 10K, 22K, 47K, 100K, 220K, 470K,

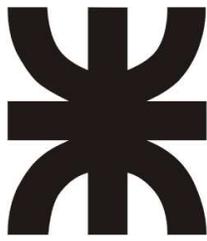
Número de revoluciones: solo giro (tipo B)

Tipo de ajuste: ajuste superior

Características: redondo

Número de Terminal: 3

La configuración del variador de velocidad CFW 500, con modo de trabajo PID, se encuentra en las páginas 179 a 190, del manual de programación, expuestas en el [Anexo A.4.5 - Sección PID - Manual de programación CFW 500.](#)



6.2 Estanterías deslizantes

La pasta de yeso elaborada en el equipo diseñado con anterioridad, debe verterse en moldes y reposar durante unos 40 minutos como mínimo.

Comprobadamente, el llenado de moldes con pasta de yeso es una de las tareas que demanda mayor espacio de trabajo, ya que los moldes deben ser apoyados en un plano horizontal de 800 [mm] x 800[mm], es decir, un área de 0.64 [m²], a lo cual se le debe adicionar el espacio necesario para que el operario complete la carga del molde, y así poder contabilizar el área que demanda esta tarea.

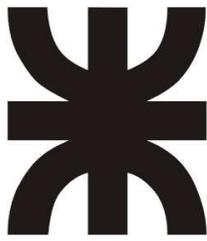
Si se considerase una calle de 1200[mm] de ancho para acceder a cada molde, y que a ambos lados de esta se colocan mesas para llenarlos, se puede contemplar que cada mesa de llenado, demanda un espacio adicional de 600 [mm] x 800 [mm], es decir, un área de 0.48 [m²]. Dicho esto, podemos concluir que el método empleado actualmente requiere 1,12 [m²].

A lo mencionado anteriormente, debe sumarse la variable del tiempo de fraguado del yeso, ya que el mismo debe permanecer en forma estática durante 40 minutos, después de ser vertido en el molde como mínimo.

Con estos datos, se define la productividad del espacio de trabajo como la relación entre el tiempo que demanda una tarea específica, y el área que la misma requiere. Entonces, se calcula que el sector de llenado de moldes, actualmente tiene una productividad de:

$$Prod_{AT1} = \frac{40 [min]}{1,12[m^2]/1[U]} = 35,7 \left[\frac{U * min}{m^2} \right]$$

Para facilitar la tarea del llenado de moldes, resolviendo la problemática del acotado espacio de trabajo, para la producción que se plantea alcanzar, se decide utilizar estanterías con niveles deslizantes, como la que se expone en la siguiente ilustración.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 67: *Estantería deslizante - Ensamble general*

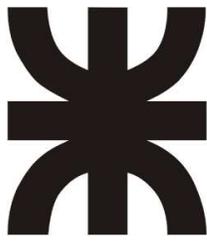


Las estanterías planteadas serán confeccionadas con perfil estructural, un vidrio de 5 [mm] empleado como plano, para lograr un correcto apoyo del molde, y por último correderas telescópicas para vincular los niveles deslizantes a la estructura portante

Estas estanterías poseen 10 niveles deslizantes, dispuestas en un área de 800[mm] x 900[mm].

Si se efectúa el análisis realizado anteriormente, para evaluar la productividad del espacio de trabajo, considerando que demanda el mismo área para llenar los moldes, y que el tiempo de fraguado se mantiene. Se tiene que el mismo, demanda 1,2 [m²], a diferencia de que el número de moldes asciende a 10 [unidades]. Es por esto que la productividad del área de trabajo se estima en

$$333.3 \left[\frac{U \cdot \text{min}}{m^2} \right]$$

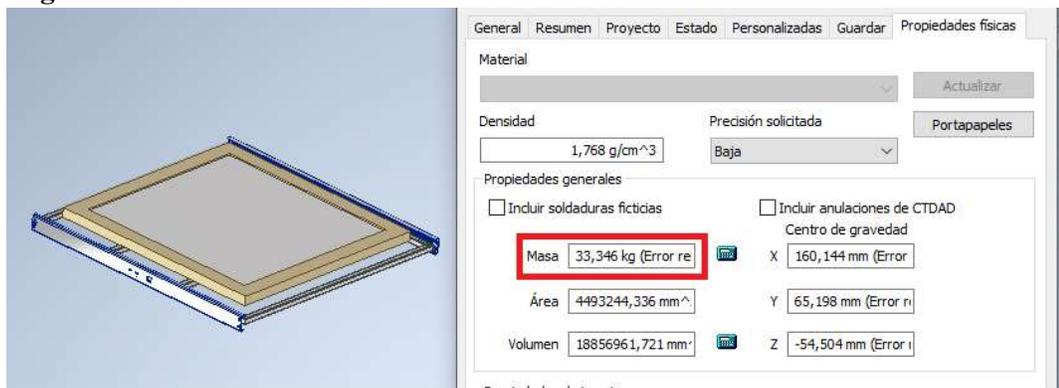


$$Prod_{AT2} = \frac{40 [min]}{1,2[m^2]/10[U]} = 333.3 \left[\frac{U * min}{m^2} \right]$$

Estos resultados demuestran que la productividad del área de trabajo se incrementará en un 833 %.

La bandeja deslizante, se encuentra confeccionada con perfil estructural cuadrado de 20 x 20 x 1,6 [mm], que hace de soporte del vidrio plano y a la cual se fijan las correderas. Este conjunto en su totalidad, tiene una masa de 34 [Kg] cuando los moldes se encuentran llenos de pasta de yeso. Dicha masa se determinó haciendo uso del Software Inventor de Autodesk, y será la empleada para determinar la resistencia de la estructura portante, y la selección de las guías telescópicas.

Figura 68: *Detalles técnicos estructura deslizante.*



La estructura portante se encuentra confeccionada por perfil estructural de 30 x 30 x1,6 mm con la tipología constructiva que se muestra a continuación

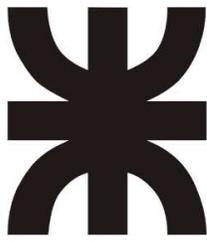
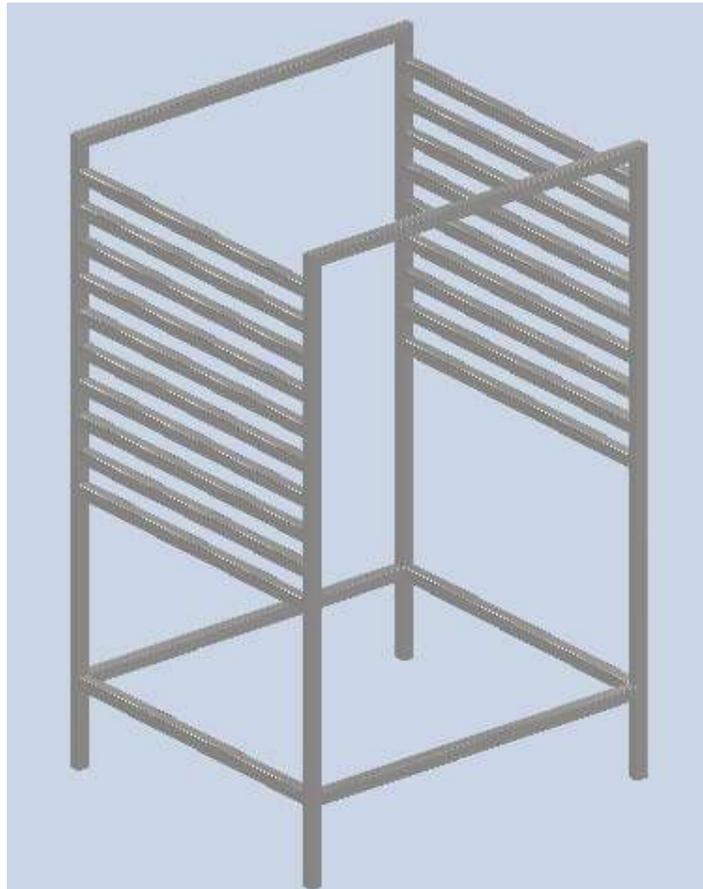


Figura 69: Estructura portante para estanterías deslizantes.

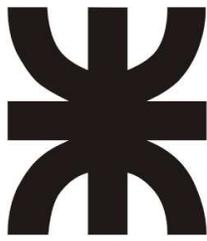


La carga es transferida mediante las guías telescópicas a la estructura portante, es por ello que cada una de las guías soporta la mitad de la masa total, distribuida a lo largo de los 800 mm, es decir una masa de 16,7 [Kg] lo cual se corresponde con 165 [N]

Analizándolo como una carga distribuida, se establece que la carga que debe soportar cada uno de los parantes es de:

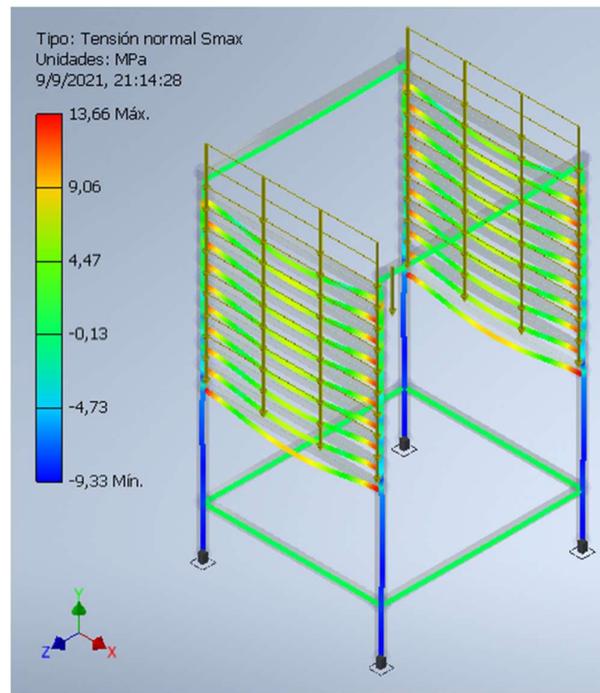
$$q_{EM} = \frac{165 [N]}{800 [mm]}$$

$$q_{EM} = 0,21 \left[\frac{N}{mm} \right]$$



Haciendo uso del Software Inventor, se procede a realizar un análisis de elementos finitos y con él, corroborar la resistencia mecánica de la estructura.

Figura 70: Resistencia mecánica estructura estantería deslizante



Como se puede apreciar en el análisis estructural, la máxima tensión normal es de 13,66 [MPa]. Considerando que los perfiles estructurales, en su mayoría se conforman con acero ASTM A500 Gr A, el cual posee un límite elástico de 230 [MPa], se puede concluir que la estructura portante resistirá holgadamente las sollicitaciones mecánicas a las que pueda ser sometida.

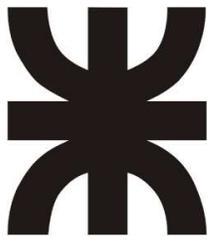
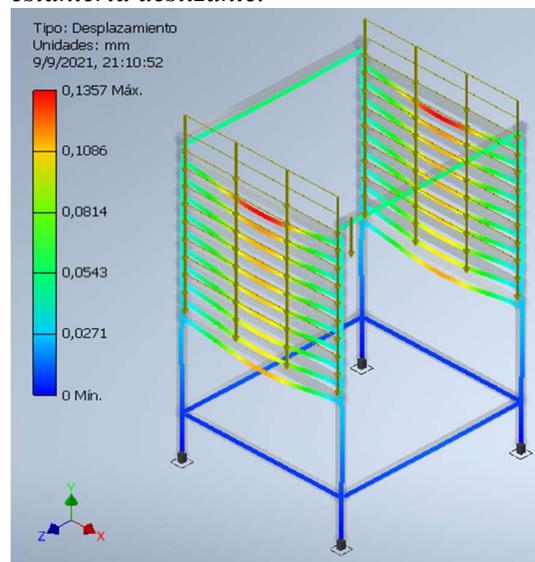


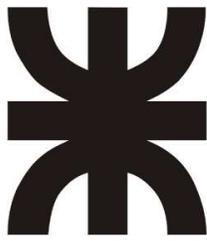
Tabla 59: Resistencia de diferentes aceros según clasificación ASTM.

Clasificación de los aceros, según ASTM	Límite elástico		Tensión de rotura	
	Ksi	MPa	Ksi	Mpa
ASTM A36	36	250	58-80	400-550
ASTM A53 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A106 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A131 Gr A, B, CS, D, DS, E	34	235	58-71	400-490
ASTM A139 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A381 Grado Y35	35	240	>60	>415
ASTM A500 Grado A	33	228	>45	>310
Grado B	42	290	>58	>400
ASTM A501	36	250	>58	>400
ASTM A516 Grado 55	30	205	55-75	380-515
Grado 60	32	220	60-80	415-550
ASTM A524 Grado I	35	240	60-85	415-586
Grado II	30	205	55-80	390-550
ASTM A529	42	290	60-85	415-550
ASTM A570 Grado 30	30	205	>49	>340
Grado 33	33	230	>52	>360
Grado 36	36	250	>53	>365
Grado 40	40	275	>55	>380
Grado 45	45	310	>60	>415
Grado 50	50	345	>65	>450
ASTM A709 Grado 36	36	250	58-80	400-550
API 5L Grado B	35	240	60	415
Grado X42	42	290	60	415

Sumado al análisis de tensiones, se realizó un estudio de desplazamientos para verificar que no haya inconvenientes en el funcionamiento del conjunto. Se observó que el máximo desplazamiento para las estanterías, cargadas en su totalidad, será de 0,14[mm], una tolerancia aceptable para el presente sistema.

Figura 71: Desplazamiento de la estructura estantería deslizante.





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Las guías telescópicas se seleccionaron del catálogo de EUROHARD modelo EHCTER800B, las cuales son capaces de soportar 80 [kg] y extenderse 825 [mm].

Tabla 60: *Tabla de selección guías telescópicas.*

Código EH	Montaje (mm)	Extracción (mm)	Terminación	Empaque
EHCTER400B	400	425	Zincado	5 pares
EHCTER450B	450	475	Zincado	5 pares
EHCTER500B	500	525	Zincado	5 pares
EHCTER600B	600	625	Zincado	5 pares
EHCTER700B	700	725	Zincado	5 pares
EHCTER400N	400	425	Negro	5 pares
EHCTER450N	450	475	Negro	5 pares
EHCTER500N	500	525	Negro	5 pares
EHCTER600N	600	625	Negro	5 pares
EHCTER700N	700	725	Negro	5 pares

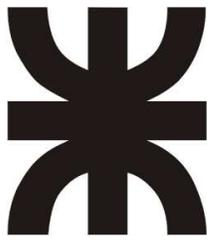
Guías largos especiales				
EHCTER800B	800	825	Zincado	5 pares
EHCTER900B	900	925	Zincado	5 pares
EHCTER1000B	1000	1025	Zincado	5 pares
EHCTER1100B	1100	1125	Zincado	5 pares
EHCTER1200B	1200	1225	Zincado	5 pares
EHCTER800N	800	825	Negro	5 pares
EHCTER900N	900	925	Negro	5 pares
EHCTER1000N	1000	1025	Negro	5 pares
EHCTER1100N	1100	1125	Negro	5 pares
EHCTER1200N	1200	1225	Negro	5 pares

Figura 72: *Guías telescópicas*



Verificada la resistencia y correcto funcionamiento del mecanismo, se concluye utilizar el mecanismo expuesto con anterioridad para realizar las tareas de llenado de moldes.

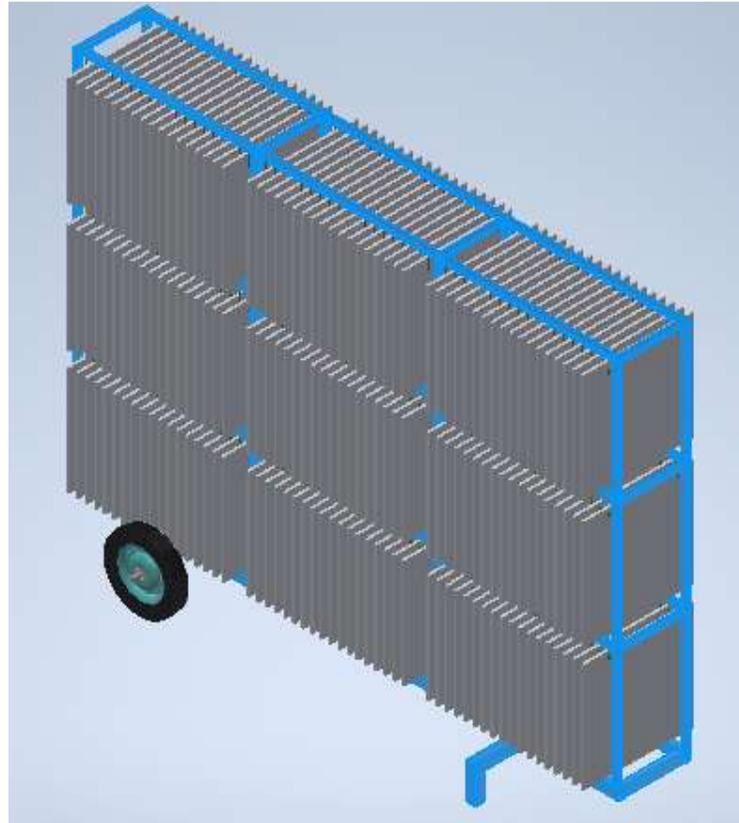
Para ver los detalles constructivos de las estanterías deslizantes ver [Anexos A.1.28 al A.1.31](#).



6.3 Almacenes móviles

Los paneles fraguados, se colocarán separados en almacenes móviles como el que se muestra a continuación, esto permitirá el correcto flujo de aire para así poder secarlos de forma eficiente.

Figura 73: Almacén móvil con placas de yeso

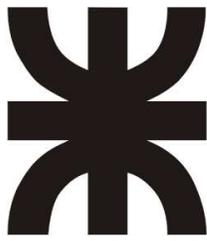


- Estructura confeccionada con caño de 40 x 20 x 2 [mm] y 60 x 40 x 4 [mm].

Para el cálculo de la carga, se utilizó el peso de cada placa multiplicado por la cantidad de unidades por nivel, en este caso son 54, dando un peso aproximado de:

$$P = 8[\text{Kg}/u] * 54[u] = 432[\text{Kg}]$$

Se tomó el peso de las placas más grandes y de menor espesor como referencia, placas de 600 x 600 x 15 [mm], que húmedas luego del fraguado pesan 8 [Kg] cada una. Mientras que las de 600 x 600 x 25 [mm] pesan 12 [Kg]. Las placas después del secado disminuyen a la mitad su peso.



Entonces el peso total del carro es:

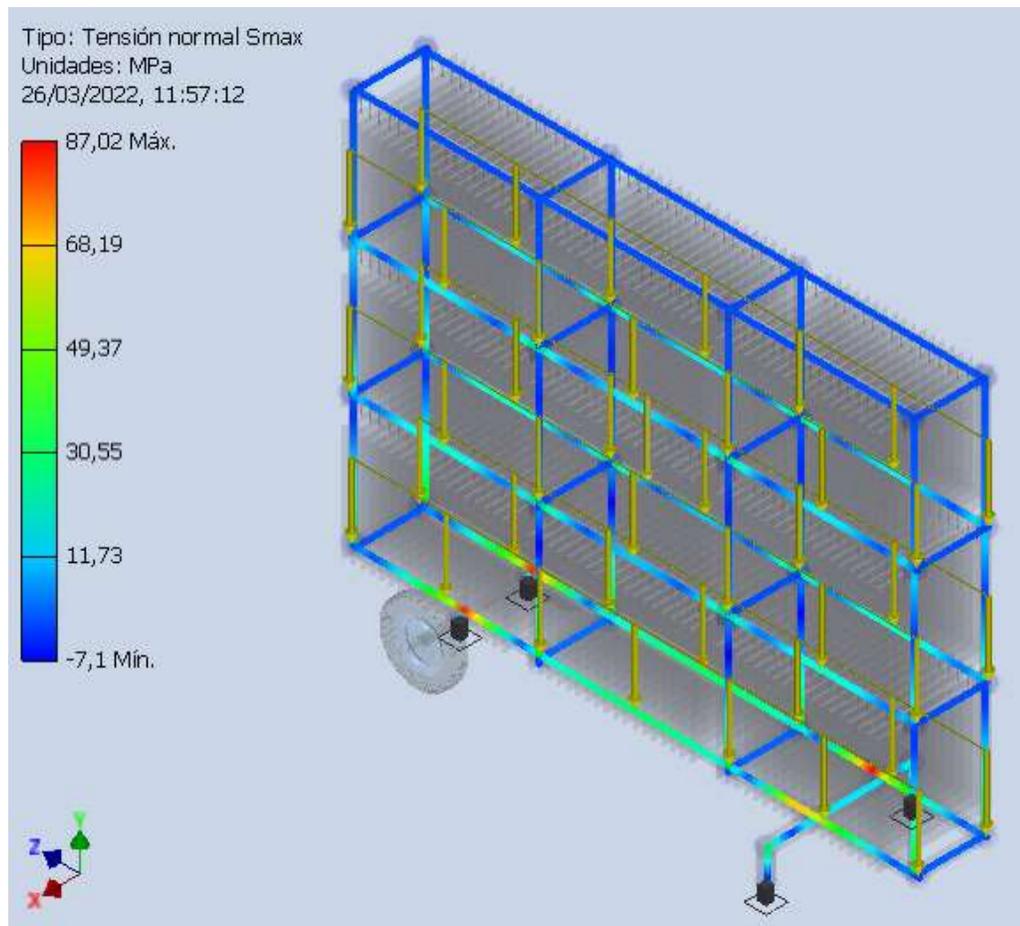
$$PT = P * 3 + P_{estructural} = 432 [Kg] * 3 + 100 [Kg] = 1396 [Kg].$$

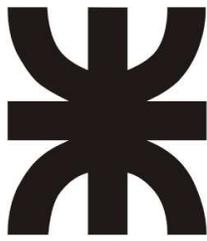
Para el cálculo estructural se tomó un peso de 4320 [N] por cada nivel, a lo largo de los 3000 [mm], por lo tanto, la carga distribuida será:

$$q = \frac{4320 [N]}{3000 [mm]} = 1.44 \left[\frac{N}{mm} \right]$$

El cálculo estructural se realizó con el software Autodesk Inventor, empleando una carga distribuida de 1.44 [N/mm] por cada nivel, siendo la carga sobre cada lateral de 0.72 [N/mm]. Se obtuvo el siguiente resultado.

Figura 74: Tensión normal máxima estructura almacén móvil.





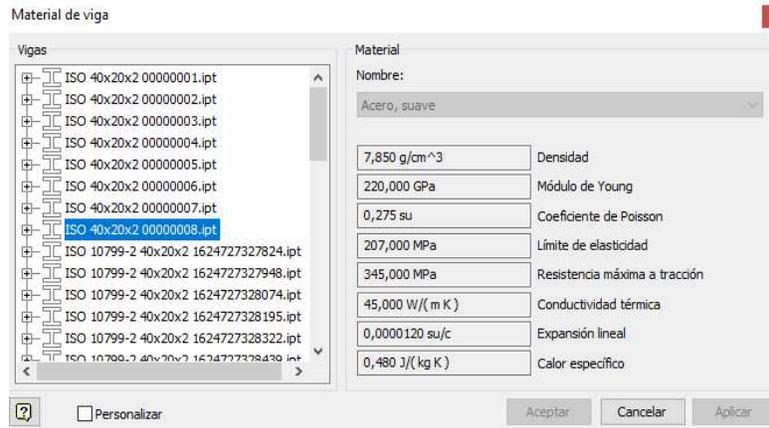
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

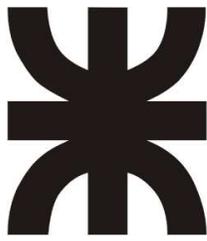
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Como se puede observar, la tensión normal máxima presente es de 87 [Mpa], siendo la resistencia máxima para caño estructural de 345 [Mpa], por lo tanto, podemos decir que la estructura resiste bien el peso. Se pueden ver las propiedades del caño utilizado en la siguiente imagen.

Figura 75: *Propiedades del caño estructural 40x20x2[mm].*



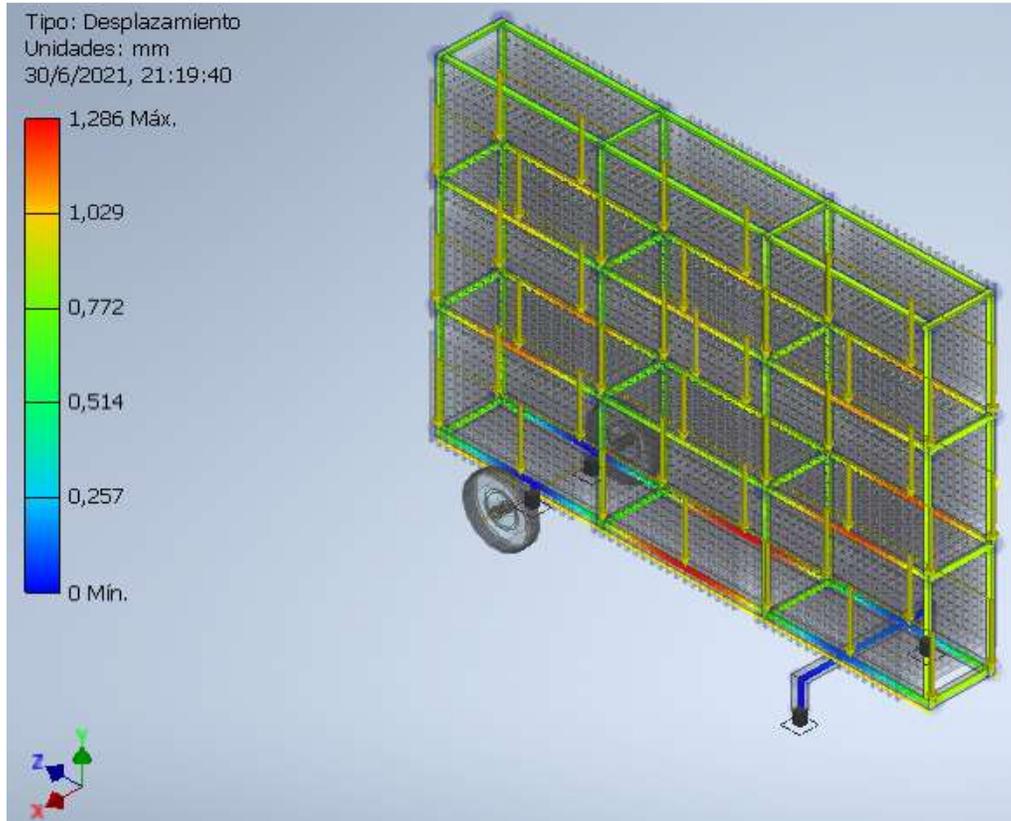


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 76: Desplazamiento de la estructura almacenes móviles.



Al estar sometida la estructura a menor esfuerzo que el límite de elasticidad del material, se observa que su desplazamiento en el eje y es mínimo.

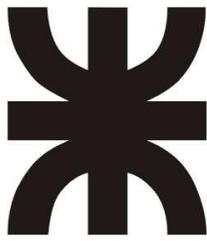
Las ruedas seleccionadas son de la empresa Hoffer y son las llamadas para carretilla.

Tabla 61: Selección de ruedas Hoffer.

Serie Reforzada

Diámetro	Ancho	Diámetro interior	Carga Kgs.	Eje	Cod.	
150	40	3/4"	150	Liso	11150	
175	50	3/4"	175	Liso	11175	
200	50	3/4"	200	Liso	11200	
200	50	17mm	200	Rulemanes (6203)	11202	
200	50	20mm	200	Rulemanes (6004)	11203	
250	50	3/4"	250	Liso	11250	
250	50	17mm	250	Rulemanes (6203)	11252	
250	50	20mm	250	Rulemanes (6004)	11253	
300	60	3/4"	300	Liso	11300	
300	60	25mm	300	Rulemanes (6205)	11302	
400	100	1"	400	Liso	11400	
400	100	25mm	400	Rulemanes (6205)	11402	
400	100	5/8"	400	Liso	11404	Para carretilla

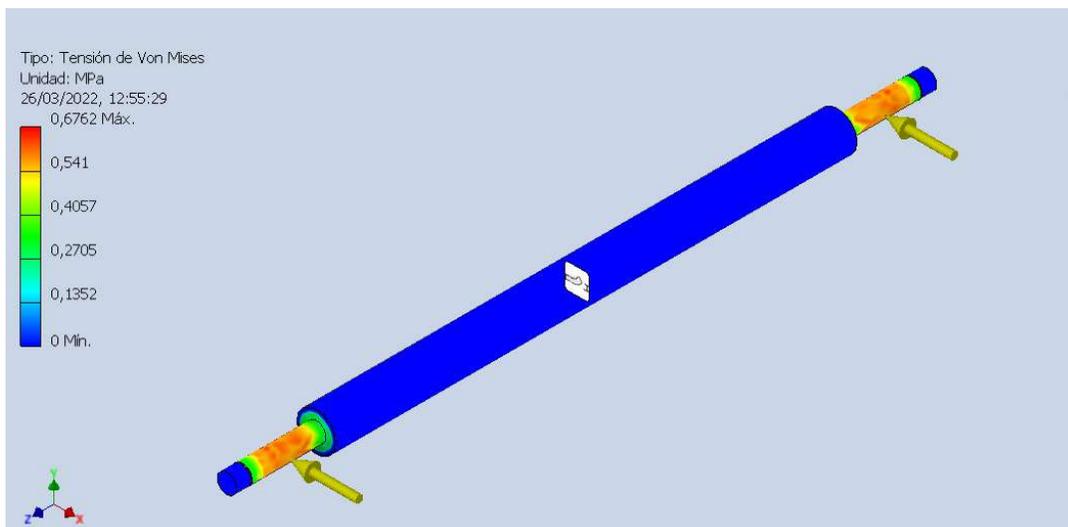




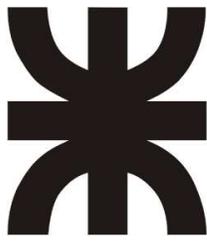
De la tabla, se seleccionaron con diámetro exterior de 400 [mm], interior 25 [mm] y rodamientos 6205, según catálogo, código: 11402. Se optó por dicha rueda ya que soporta un peso de 400 [Kg], siendo que el peso máximo que puede ejercer el almacén móvil por apoyo, es de 349 [Kg].

El eje de las ruedas se diseñó para ser elaborado con un hierro macizo, de 50 [mm] de diámetro, mecanizado en sus extremos al diámetro interior de la rueda. El cálculo se hizo con el programa Inventor analizando la sección, cargando una sollicitación de 4320 [N]. A continuación, se puede ver que la tensión de Von Mises es 0.6 [MPa], siendo la tensión de fluencia del Acero SAE 1010 HR, 180 [Mpa].

Figura 77: Tensión de Von Mises eje almacén móvil.



Los detalles constructivos de los almacenes móviles se pueden ver en el [Anexo A.1.32 Plano 32 - Almacenes Móviles](#).



6.4 Cámara de secado

Se define confeccionar una cámara de secado, cuyo recinto se montará con paneles aislantes tipo sándwich.

El sistema de extracción de agua, se efectuará mediante un sistema frigorífico, que permitirá recuperar el agua del proceso y será provisto por la firma Refridel.

6.4.1 Recinto

Analizando diferentes metodologías para la construcción del recinto, se optó que el mismo se confeccione con paneles frigoríficos autoportantes, con sistema modular de encastre macho-hembra. Este tipo de construcción fue seleccionada en función del servicio a prestar, el ahorro energético, y la practicidad y rapidez para su montaje.

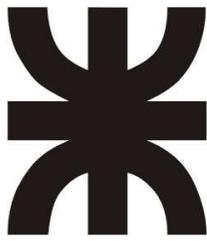
Las dimensiones exteriores del recinto se establecen en 4,09[m] de ancho, 4,68[m] de largo y 3,2[m] de alto, el mismo será confeccionado con paneles de poliestireno expandido de 50[mm]de espesor, densidad 20[Kg/m³], y revestidos con chapa galvanizada prepintada BGW 25.

Además, el recinto contará con dos puertas, una de ellas permitirá el ingreso de las estanterías móviles al secadero y la otra el egreso de los paneles antihumedad listos para ser embalados.

La provisión de materiales y montaje del recinto lo pondrá en práctica la firma MTH, quién cotizó la suma de U\$D 9697. Se adjunta presupuesto en el [Anexo A.2.8 – Presupuesto – Sala de secado MTH.](#)

6.4.2 Deshumidificador

El secado de los paneles premoldeados, se realizará mediante el sistema deshumidificador propuesto por la firma Refridel, el mismo constará de un compresor a tornillo acoplado a un motor de 15 HP, un evaporador con recuperador de calor, permitiendo mantener controlada la temperatura ambiente y un condensador en el exterior, como unidades principales.



Este equipo tiene la particularidad de contar con la condensación partida. El 25 % de la potencia de condensación se utiliza como recuperador de calor, mientras que el 75% restante es liberada al exterior.

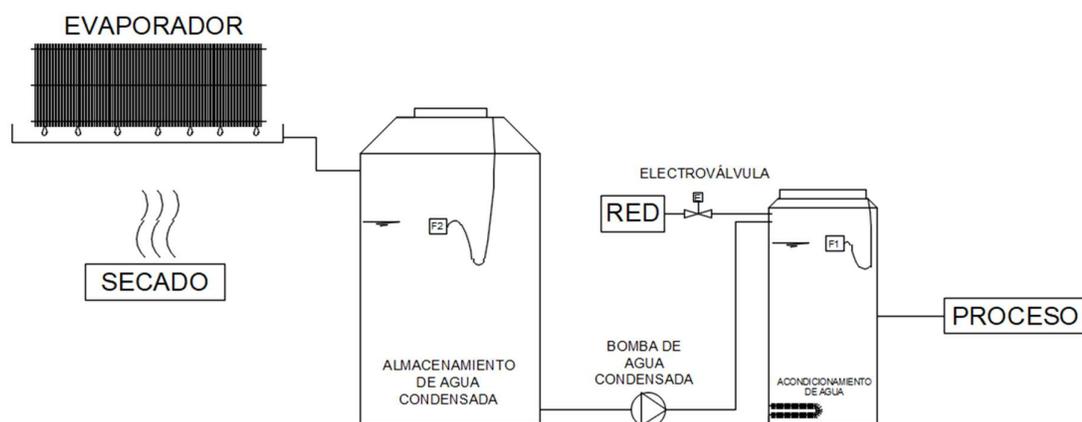
Este sistema utilizará como fluido refrigerante R22. En el [Anexo A.2.7 – Presupuesto - Deshumidificador 120 Lh Refridel](#) se adjunta cotización con los detalles del equipo.

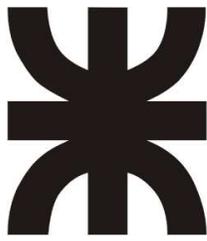
El vapor de agua condensado en la unidad evaporadora, será colectado en su correspondiente bandeja y drenado a un tanque de almacenamiento de condensado para ser reutilizado. Este tanque deberá poseer una capacidad superior a la de una jornada completa de producción, 2250[l], para así garantizar la contención de todo el volumen de agua extraída en el deshumidificador.

6.5 Recuperación de agua

Como se mencionó con anterioridad, el agua extraída de los paneles será reutilizada para crear mezcla nuevamente. Para ello se tomará el agua reciclada en el tanque de condensado y se bombeará al tanque de acondicionamiento cuando este lo requiera, siempre que el nivel del tanque de condensado lo permita. De lo contrario se llenará el tanque de acondicionamiento con agua proveniente de la red, haciendo uso de una electroválvula, como se muestra en el siguiente esquema.

Figura 78: Circuito para recuperación de agua.





Como tanque de almacenamiento de condensado se escogió el que se muestra a continuación, con capacidad de 2500 [l], la cual es superior a los 2250 [l] que se emplearán para la producción diaria. En el [Anexo A.4.8 - Ficha técnica- Tanque de agua 2500l](#) se adjunta hoja de datos del producto.

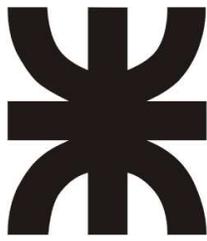
Figura 79: *Tanque de agua - Waterplast -*



Para transportar el agua desde el tanque de almacenamiento de condensado, se hará uso de una electrobomba centrífuga de agua, Pedrollo CP 130, la misma que la utilizada para el proceso productivo. Con esto se garantiza mantener el caudal necesario. Se adjuntan detalles técnicos en el Anexo A.4.9 - Ficha técnica- Electroboomba centrífuga Pedrollo Mod. CP.

Figura 80: *Electroboomba centrífuga Pedrollo CP 130*





El sistema cuenta con una sencilla automatización para su control, compuesta por dos flotantes eléctricos, un relé, dos contactores y un termostato conectados con la disposición que se muestra en el siguiente diagrama eléctrico.

Figura 81: Diagrama eléctrico - Automatización de recuperación de agua

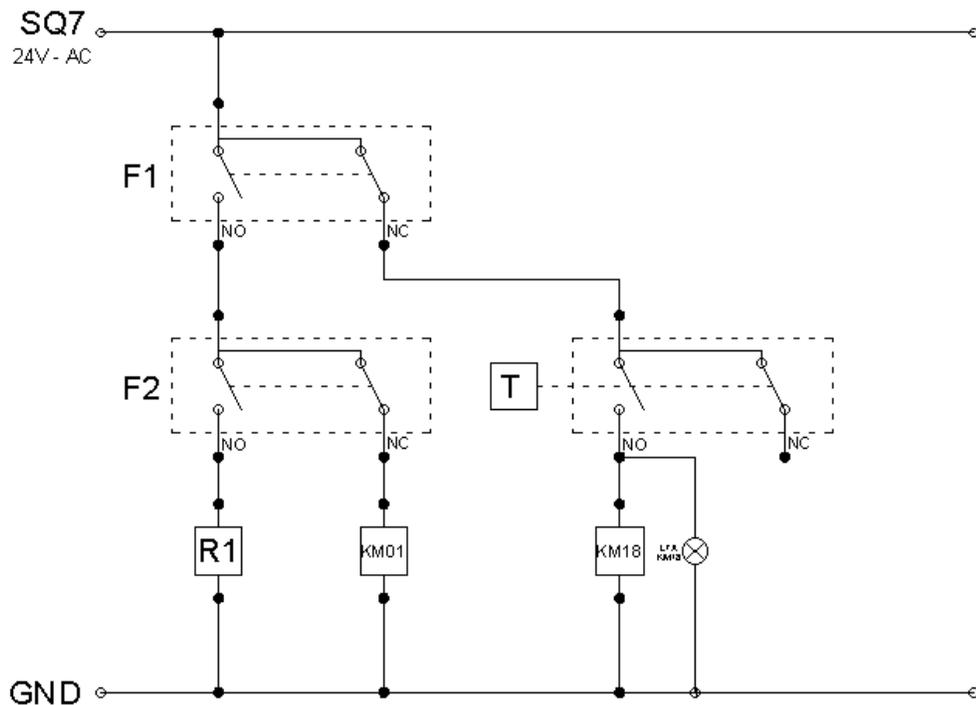
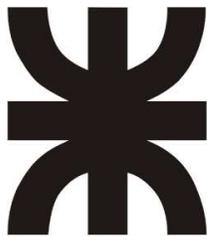


Tabla 62: Referencia - diagrama eléctrico para recuperación de agua.

Listado de referencias	
Referencia	Descripción
F1	Switch flotante tanque de acondicionamiento
F2	Switch flotante tanque de condensado
R1	Bobina de accionamiento relé de electroválvula
KM01	Bobina de accionamiento contactor bomba de condensado
KM18	Bobina de accionamiento contactor de resistencias
T	Contactos auxiliares de termostato



Cuando el nivel de agua del tanque de acondicionamiento se encuentre por debajo del nivel seteado, se cerrará el contacto de F1 y habilitará el ingreso de agua, pudiendo provenir el mismo de la red o del tanque de condensado.

Siempre que el tanque de condensado tenga nivel suficiente, el sistema se llenará con agua recuperada, caso contrario, el sistema se alimentará de la red mediante una electroválvula.

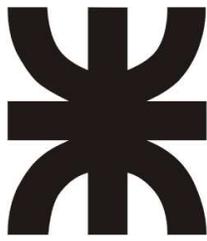
Como se mencionó a principios del presente proyecto, la temperatura que debe poseer el agua, previo a entrar en contacto con el yeso, debe ser entre 18 y 22 [°C].

Para lograr estas condiciones, se hará uso de un tanque de almacenamiento y acondicionamiento, cuya capacidad será de 500 [l], lo cual brinda una reserva de 80 [min] a plena producción: Esta reserva será necesaria para lanzar la jornada productiva, sin contratiempos generados por el acondicionamiento de la temperatura de agua.

El tanque de acondicionamiento se expone en la siguiente figura y en el [Anexo A.4.10 - Ficha técnica- Tanque de agua 500l](#) se adjuntan especificaciones técnicas del producto.

Figura 82: *Tanque de acondicionamiento.*





Ya habiendo seleccionado el equipo deshumidificador, el cual se encargará de el secado de los paneles, se tiene que la temperatura del agua condensada será de 2 [°C]. Con este dato, se procede a calcular el calor necesario para elevar los 375[l/h] de agua, necesarios para producir a máxima capacidad, desde 2 a 20[°C] haciendo uso de la siguiente expresión;

$$\dot{q}_{H_2O} = m \times C_{p_{H_2O}} \times (T_f - T_i)$$

$$\dot{q}_{H_2O} = 375 \left[\frac{Kg}{h} \right] \times 1 \left[\frac{Kcal}{Kg \text{ } ^\circ C} \right] \times (20^\circ C - 2^\circ C)$$

$$\dot{q}_{H_2O} = 6750 \left[\frac{Kcal}{h} \right] = 7,85[KW]$$

Este cálculo permite determinar que, para acondicionar la temperatura, bastará con un paquete de resistencias de 8 [KW].

Para satisfacer dicha necesidad, se adoptan 3 resistencias aletadas Tipo “U” de 3000 [W] 220 [V] confeccionadas en acero inoxidable AISI 304L de la empresa Resimex eléctrica industrial. Se conectarán cada una de ellas entre las distintas fases de la red y un neutro común para equilibrar las cargas eléctricas.

Estas resistencias, se dispondrán a 100 mm de la base del tanque, y a 120° entre cada una de ellas.

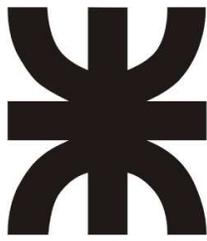


Figura 83: Resistencias eléctricas para el acondicionamiento de agua.

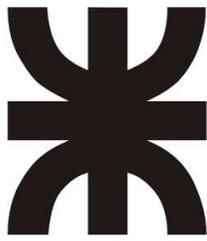


Las resistencias eléctricas, estarán accionadas por un contactor K2 que será habilitado en función del horario y tiempo de producción seteados en el PLC, el nivel de agua dentro del tanque, y la temperatura del agua.

El contactor encargado de accionar las resistencias será un Schneider Electric, modelo: LC1K090045B7, de 4 polos, 20[A] y su accionamiento se efectuará con 24 [V] 50Hz. Se adjunta especificaciones técnicas en [Anexo A.4.11 - Ficha técnica- Contactor LKC 20 A](#)

Figura 84: Contactor Schneider LC1K09





La temperatura se controlará con el termostato que se muestra a continuación, y cuya hoja de datos se adjunta en el [Anexo A.4.12 - Ficha técnica- Termostato ModelRC-112E](#).

Figura 85: *Termostato modelo RC-112E*



Los flotantes que controlarán el nivel de agua son expuestos en la siguiente ilustración. En el [Anexo A.4.13 - Ficha técnica- Flotante](#) se adjunta hoja de datos técnicos.

Figura 86: *Flotante Viyilant*



El relé que activa la electroválvula será electromecánico, tipo Slim, con sócalo de 6 [mm] para montar en riel DIN, de la marca Schneider Electric, como el que se expone en la siguiente imagen.

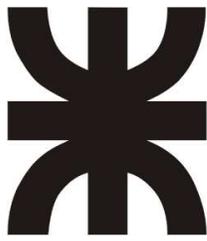


Figura 87: *Zelio Relé Slim 6 [mm] 6 [A]*

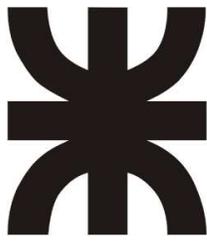


El mismo posee una alimentación de 24 [V] para control de su bobina y es capaz de comandar una corriente de 6 [A], suficientes para alimentar una electroválvula. Hoja de datos expuesta en el [Anexo A.4.14 - Ficha técnica - Zelio Relé Slim 6Mm 6A](#)

La electroválvula poseerá 2 vías, para conexión en ½”, y su accionamiento lo efectuará un solenoide de 220V. Para cumplir con dicho requerimiento se seleccionó la siguiente electroválvula del catálogo Genebre y cuya hoja de datos técnicos se adjuntan en el [Anexo A.4.3-Ficha técnica – Electroválvulas Genebre.](#)

Figura 88: *Electroválvula Genebre*





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

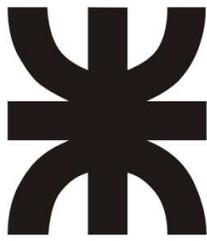
AÑO: 2022

El contactor encargado de accionar la bomba de agua, será un Schneider Electric, modelo: LC1K09106BLS207, de 4 polos, 9A y su accionamiento se efectuará con 24 [V] 50Hz. Se adjunta especificaciones técnicas en [Anexo A.4.15 - Ficha técnica- Contactor LKC 9 A](#).

Las conexiones de agua se realizarán con tuberías y accesorios PN20 de baja temperatura unidas por termofusión.

Figura 89: *Tubería y accesorios PN20 de baja temperatura unidas por termofusión*

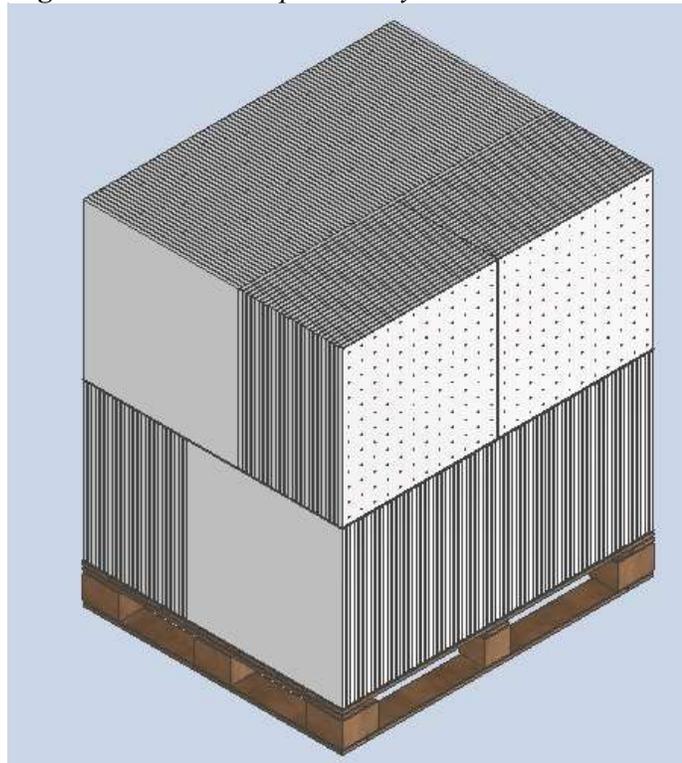




6.6 Paletizado

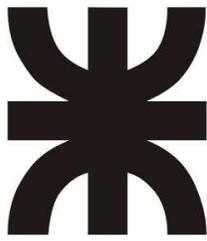
Para proveer un producto final, garantizando la calidad y que llegue a sus consumidores en perfectas condiciones, se incorporará al circuito productivo una envolvedora de pallets automatizada, la cual envolverá los pallets que se conformarán respetando la siguiente distribución.

Figura 90: *Pallet con placas de yeso.*



Para la provisión de la máquina, se contactó a la empresa Mecatrónica Carabajal de Tafi Viejo, Tucumán, quien presupuestó un equipo de USD 9.000 con las siguientes características:

- Diámetro de plato: 1,5 [m] hasta 2500 [Kg].
- Variador de velocidad tanto en plato como en torre.
- Sensor de altura de pallet.
- Pantalla Táctil HMI para el configurado general.
- Sistema de preestirado bimotozizado.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

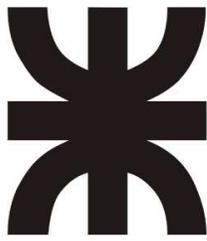
AÑO: 2022

-Modo Manual: Se comanda desde el tablero con pulsadores.

-Modo Automático; solo se presiona botón de arranque y el equipo hace la secuencia de arranque y parada de forma automática.

Figura 91: Paletizadora Mecatrónica Carbajal Modelo 1020





6.7 Cálculo eléctrico

Para el dimensionamiento eléctrico, se procedió a realizar el análisis de cada una de las cargas presentes en el sistema, y así posteriormente confeccionar el diseño del tablero principal.

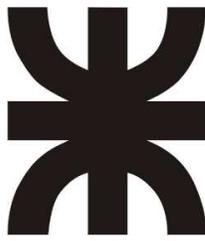
Para el cálculo de interruptores, sección de cables, potencias de cortocircuito, caídas de tensión y demás datos de interés, se utilizó el software “EcoStruxure Power Design - Ecodial INT V4.97” de la firma Schneider Electric. Se escogió dicho software debido a que brinda un informe detallado de cálculos, protecciones, longitud de conductores utilizados, verificación de secciones mínimas de cables, entre otros, que se puede ver en el [Anexo A.3.2 - Informe - Cálculo eléctrico EcoStruxure](#).

Para tener noción de todas las cargas presentes en la planta, sus respectivos consumos y distancias de conductores, se confecciona la siguiente tabla.

Tabla 63: Consumo por sectores para dimensionamiento de tablero principal.

Consumos para dimensionamiento de tablero principal			
Descripción	Potencia [KW]	Consumo [A]	Distancia en Metros lineales [m]
Tablero de mezcladora	14,1	30.6	23
Tablero de equipo deshumidificador	12,35	18,76	10
Paletizadora	2,2	3,04	24
Tablero Secundario	10	16	9
Iluminación, cocina y baño (220V)	4.4	20	30
Sistema de recuperación agua	0,37	0,56	10

Estas distancias fueron tomadas en base a la mejor distribución ejecutable dentro de la planta. Se puede ver las distancias tomadas en el [Anexo A.1.39 Plano 39 -Distribución de tableros eléctricos - líneas - luminarias](#), donde se exponen cada uno de los consumos y sus correspondientes tableros.



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

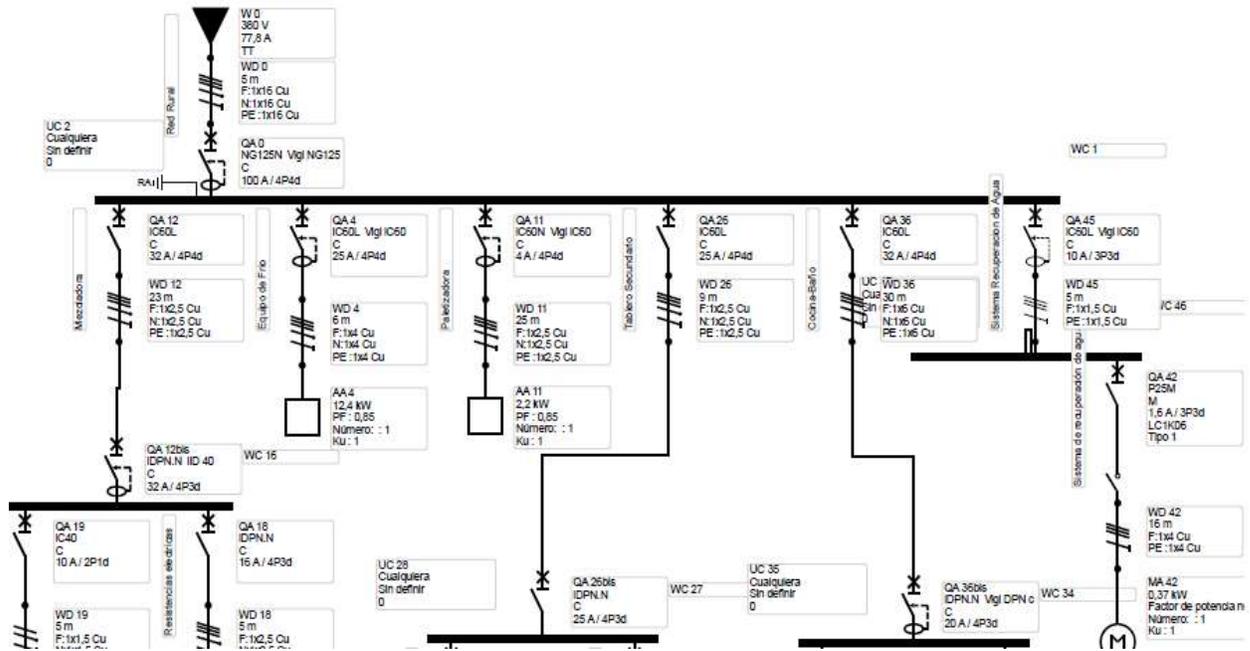
HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

En las secciones siguientes, se hará el desglose de cada potencia/consumo tomado. A continuación, se muestra una imagen del diagrama unifilar del tablero principal, donde, desde cada interruptor termomagnético se derivan sus respectivas cargas. La barra UC 2, es la existente en el tablero principal.

En el [Anexo A.1.40 Plano 40 -Diagrama unifilar general](#) se encuentra el diagrama unifilar completo.

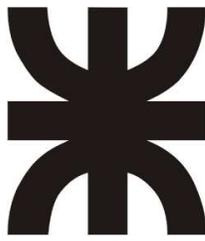
Figura 92: Diagrama unifilar tablero principal



En cada una de las cargas se detalla la sección de conductores que se utiliza, consumo/potencia general y las protecciones utilizadas.

6.7.1 Tablero mezcladora de yeso.

Desde el tablero de la mezcladora, se alimentan las cargas con las que cuenta el sistema. Cada corriente fue seleccionada según catálogo de motores y mecanismos que lo componen.



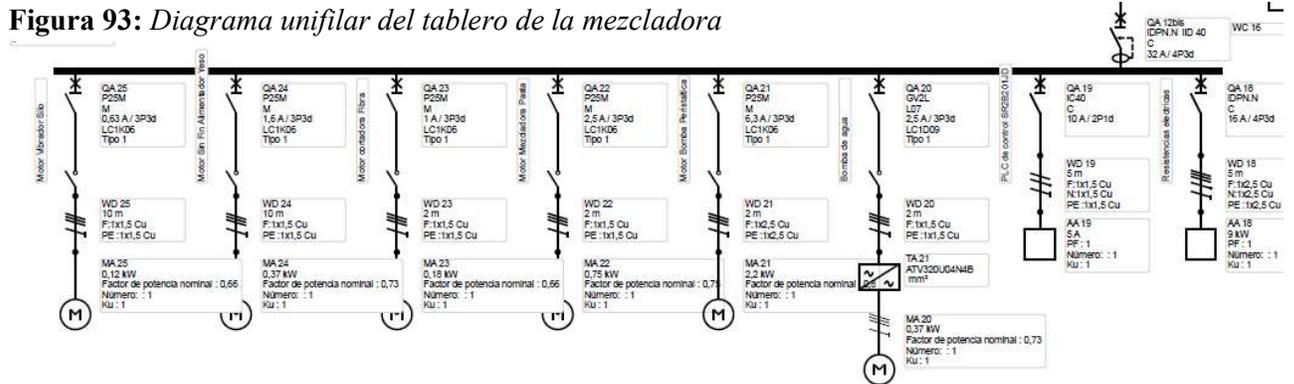
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

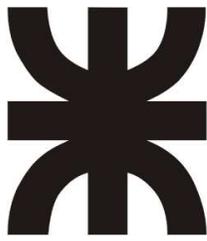
AÑO: 2022

El diagrama unifilar del tablero se muestra a continuación:

Figura 93: Diagrama unifilar del tablero de la mezcladora



El cálculo de cada sección de conductor y su respectiva selección de guardamotores y contactores, se encuentra en el [Anexo A.3.2 - Informe - Cálculo eléctrico EcoStruxure](#). Los cambios a realizar son las protecciones P25M por guardamotores GV2, que cumplen la misma función que las primeras y existe disponibilidad de stock en Argentina. Además, como se muestra en la imagen anterior, para el cálculo se empleó un variador de velocidad de la marca Schneider, el mismo es sustituido por uno de la marca WEG, modelo CFW 500 de 1[HP], ya que el mismo permite controlar el caudal de la bomba de agua. El procedimiento de conexión del mismo, se mostró en la sección Mezcladora y dosificadora de pasta de yeso. También está conectado un PLC, este si es de la marca Schneider, la conexión y programación del mismo se encuentra en la sección Sistema de control y automatización de la mezcladora.



A continuación, una imagen general del tablero que se pretende usar en la mezcladora.

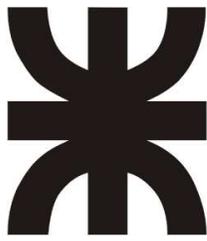
Figura 94: *Primer bosquejo tablero principal mezcladora.*



Marca: Schneider; Dimensiones: 600*600*250 [mm].

Se observa que el tablero tiene gran cantidad indicaciones, pulsadores y botoneras que generan calor dentro de él, al igual que los elementos de protección y corte mostrados con anterioridad en el diagrama unifilar. Sumado a esto, el gabinete cuenta en su interior con componentes que disipan gran cantidad de energía calórica, como el variador de velocidad y el PLC. Estos producen un aumento de la temperatura dentro del tablero, y si es excesivo, puede llegar a dañar los componentes, o incluso lograr que los PIA (Pequeños Interruptores Automáticos) actúen, no por sobrecorriente, sino por exceso de temperatura, ya que la curva de disparo se modifica al aumentar esta.

Por lo tanto, se procedió a calcular la potencia calórica total disipada, y en base a ello verificar que el tablero disipe dicha potencia sin aumentar demasiado la temperatura. Según recomendación de fabricantes y en base a la tabla de datos de los componentes eléctricos, recomiendan no sobrepasar los 50 [°C]. Se adopta como referencia, dentro del recinto, una temperatura máxima admisible de 40 [°C], y temperatura ambiente 25 [°C].



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

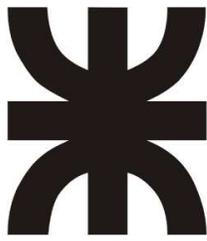
La temperatura ambiente de referencia normal aconsejada por la IEC 60898, empleada en la mayoría de los interruptores y demás elementos, es de 30°C ((Galizia, 2021))

El cálculo de disipación térmica, se realizó siguiendo un apartado realizado por el Ingeniero Carlos A. Galizia (Galizia, 2021). El mismo lo realiza en base a la sección 552.7 “Dimensionado térmico de tableros” de la Parte 5 de la Reglamentación AEA 90364, y en el Anexo 771-H de la Reglamentación AEA 90364-7-771, que es un método de verificación que sigue los lineamientos de la Norma IEC 60670-24. El método requiere conocer la potencia disipada por los dispositivos instalados, y la potencia que disipa el gabinete. Esto es aplicado a tableros con interruptores menores a 125 [A].

El primer dato que se investigó, es la potencia que disipan los interruptores por polo, la cual varía según la corriente que circula por el mismo. Al ser mayor la corriente, mayor es la potencia disipada. La tabla 15 de la norma IEC 60898 da a conocer los valores que disipan los interruptores por polo.

Tabla 64: *Potencia disipada [W] por polo en PIA.*

Corriente asignada (A)	Potencia disipada (W)
$I_n \leq 10$	3
$10 < I_n \leq 16$	3,5
$16 < I_n \leq 25$	4,5
$25 < I_n \leq 32$	6
$32 < I_n \leq 40$	7,5
$40 < I_n \leq 50$	9
$50 < I_n \leq 63$	13
$63 < I_n \leq 100$	15
$100 < I_n \leq 125$	20



Se debe tener en cuenta además el factor de simultaneidad de las líneas derivadas del tablero, este dato fue obtenido de la sección 7-771.20.II de la AEA 90364.

Tabla 65: Factor de simultaneidad (K) asignado para tableros que cumplen con IEC 60670-24

N° de circuitos principales	Factor de simultaneidad asignado
2 y 3	0,8
4 y 5	0,7
6 a 9 inclusive	0,6
10 (y mayor cantidad)	0,5

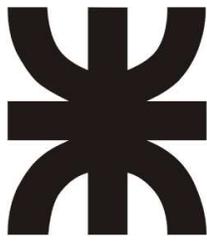
En este caso se tomó factor de simultaneidad 1 para el tablero de la mezcladora, ya que cuando inicia el proceso se habilitan casi todos los circuitos, además de tener un solo circuito principal.

Otro de los parámetros importante que la norma solicita, es tener en cuenta es el factor de utilización, que es la relación entre la corriente que realmente circula por alguno de los dispositivos de protección del tablero y la corriente asignada de dicho dispositivo de cabecera. El factor de utilización se lo toma por convención igual a 0.85.

Los datos de potencia y factor de simultaneidad, asignados a cada circuito, se adoptan del diagrama unifilar antes mostrado. Con estos datos determinamos la potencia disipada por los interruptores, haciendo uso del software Excel.

Tabla 66: Factor de simultaneidad, factor de utilización, corriente por polo, potencia disipada en cada interruptor del tablero de la mezcladora.

Circuito	nº Polos	FS(Factor Simultaneidad)	FE (Factor de utilizacion)	I (A) Corriente por polo	P (W) pot disipada por polo	Pot Total (W) Interruptores
QA12bis	4	1	0,85	32	6	24
QA25	3	1	0,85	0,63	3	9
QA24	3	1	0,85	1,6	3	9
QA23	3	1	0,85	1	3	9
QA22	3	1	0,85	2,5	3	9
QA21	3	1	0,85	6,3	3	9
QA20	3	1	0,85	2,5	3	9
QA19	2	1	0,85	10	3,5	
QA18	2	1	0,85	16	3,5	7
Pdp (W) Potencia Interruptores						85



Resta agregar la potencia disipada por los dispositivos que no son de protección como, PLC, contactores, relés e indicadores ojo de buey. La potencia disipada de los mismos se encuentra en las hojas de datos de cada uno, expuestas en los [Anexos A.4.16 al A.4.19](#)

Tabla 67: Factor de simultaneidad, factor de utilización, corriente por polo, potencia disipada en cada dispositivo (sin contar los de protección) del tablero de la mezcladora.

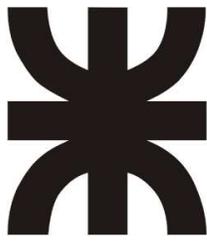
Dispositivo	Cantidad	FS	FE	I (A)	P(W) disipada por disp.	Pot Total Disip
Ojo de Buey	11	1	1	0,02	0,5	5,5
Variador de velocidad CFW500	1	1	1	1,6	18	18
Contactores LC1K06	7	1	1	6	1,3	9,1
Contactores LC1K09	1	1	1	9	1,3	1,3
PLC Zelio Logic SR2B201JD	1	1	1	1	2,5	2,5
					Pau (W) Potencia Dispositivos	36,4

La potencia total que debe disipar el tablero, se calcula con la siguiente ecuación:

$$P_{tot}[W] = P_{dp} + 0.2 * P_{dp} + P_{au}[W]$$

$$Pot[W] = 85 + 0.2 * 85 + 36.4 = 130 [W]$$

Se procede a verificar que es tablero pueda disipar dicha potencia, para ello se tomó un artículo publicado por la empresa Hoffman, “Disipación de calor en Tableros Eléctricos” (Hoffman, 2021) que brinda el siguiente gráfico de referencia, correspondiente al aumento de temperatura del tablero por encima de la temperatura ambiente, dependiendo de la superficie y potencia.

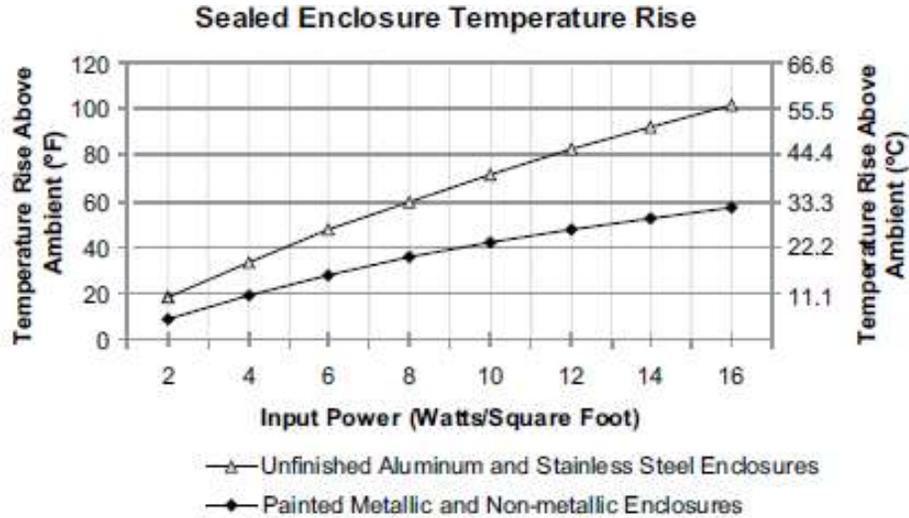


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 95: Incremento de temperatura en gabinetes dependiendo la potencia por área del mismo.

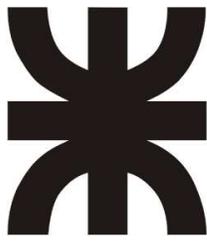


Se confeccionó una planilla de cálculo, para evaluar la superficie que tendrá el tablero, según el modelo seleccionado de la marca Schneider. Esta permitirá, además, tomar otras alternativas de tableros metálicos de la misma marca, y así establecer los [W/ft²] a disipar.

Tabla 68: Temperatura para diferente tamaño de tableros.

Tamaño del Gabinete			AREA TOTAL (m ²)	AREA (ft ²) Square Foot	Verificación (Watts/ft ²)	Aumento Temp. sobre Temp. ambiente [°C]	Temp. Gabinete [°C]
Largo[m]	Alto[m]	Ancho[m]					
0,6	0,6	0,25	1,32	14,124	9,7	22	47
0,6	1	0,3	1,92	20,544	6,7	17	42
0,6	1	0,4	2,16	23,112	5,9	15	40
0,6	1,2	0,4	2,4	25,68	5,3	13	38

Como se puede apreciar, la primera fila muestra el tablero seleccionado en un principio. Considerando la potencia que se debe disipar, indica un incremento de la temperatura de 22 [°C], que sumado a los 25 [°C] de temperatura ambiente de referencia, preestablecidos por norma, indica que la

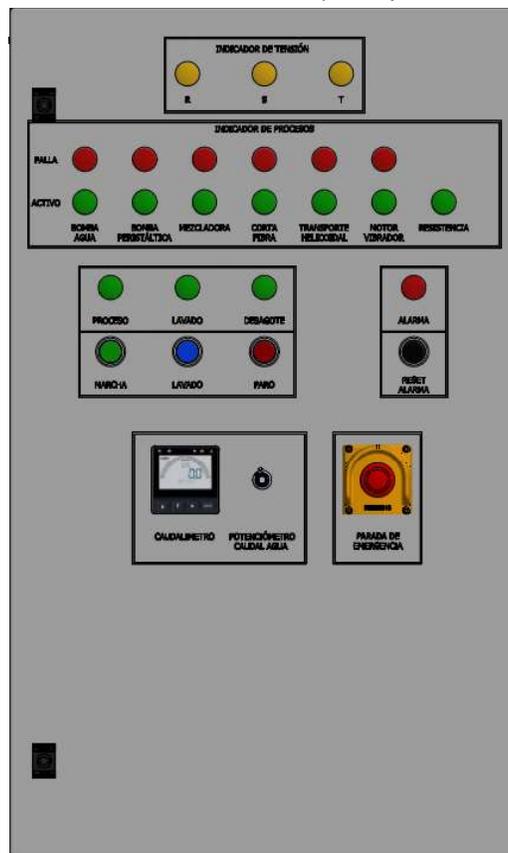


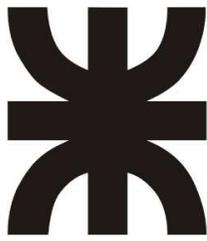
temperatura ascendería a 47 [°C] en el interior del gabinete, valor donde los PAI pueden empezar a fallar, al igual que los demás dispositivos.

Por lo tanto, se decidió optar por un tablero de 0.6x1x0.4 [m] en el cual se disiparán 5.9 [Watts/ft] para alcanzar una temperatura final de gabinete de 40 [°C] en la peor condición. Esto garantiza que los interruptores funcionen sin anomalías. Una de las alternativas para solucionar el inconveniente de las altas temperaturas en el interior del gabinete, consistía en colocar un extractor y con él retirar la energía disipada por los componentes.

Al tratarse de un ambiente donde pueden coexistir partículas en suspensión, se definió redimensionar el gabinete con fin de obtener mayor superficie de disipación y estanqueidad, considerando esta como la alternativa más aceptable.

Figura 96: Tablero mezcladora y dosificadora de yeso.





6.7.2 *Tablero Equipo deshumidificador*

El deshumidificador que proporciona la empresa Refridel, posee su propio tablero, por lo tanto, para calcular la potencia eléctrica demandada por este y diseñar la sección de los conductores de alimentación, se procedió a calcular el consumo de todos los equipos con los que cuenta el mismo

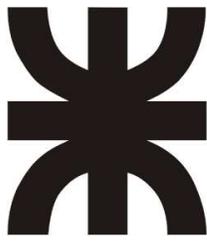
Se calculó un consumo de 12.3 [KW] de potencia eléctrica.

Tabla 69: *Potencias del equipo deshumidificador.*

Deshumidificador				
Descripción	Cantidad	Potencia [HP]	Potencia [KW]	POT Tot [KW]
(Solo equipo frigorífico)	1	15	10,95	10,95
(Ventiladores)	3	0,17	0,121666667	0,365
Otros	1		1	1
TOTAL				12,315

6.7.3 *Paletizadora*

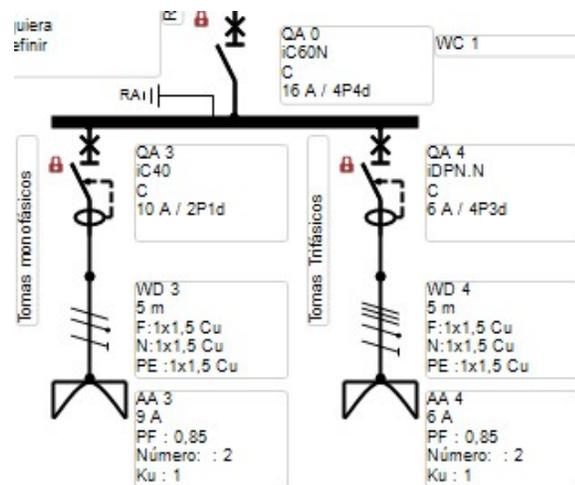
Para la paletizadora, se seleccionó una potencia de 2.2 [KW] que es la sumatoria de motores eléctricos, pantallas y dispositivos incorporados. En la sección paletizado, se encuentran los detalles de la misma. Esta es provista con su tablero asociado.



6.7.4 Tablero secundario.

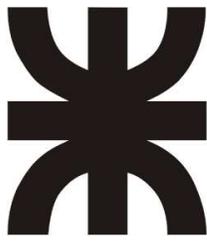
Se dispone la instalación de un tablero secundario con un consumo máximo de 16 [A]. Este es previsto para poder conectar el cargador de la carretilla eléctrica y demás equipos que se necesiten eventualmente. Se dispondrán de 2 tomacorrientes monofásicos (P+N+T, P+N+T) y 2 tomacorrientes trifásicos (3P+N+T, 3P+T).

Figura 97: Unifilar tablero secundario



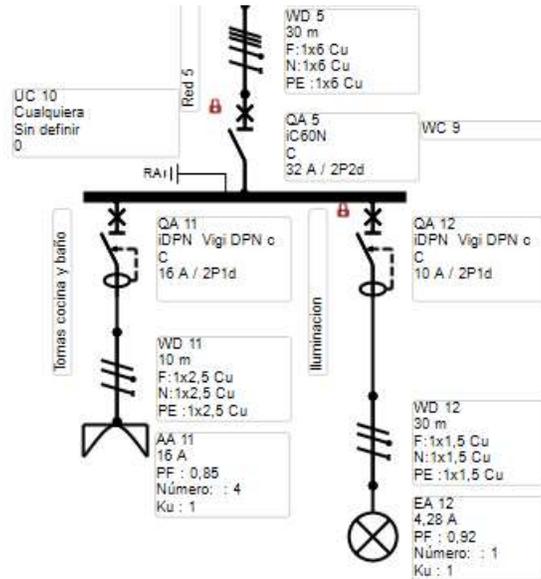
6.7.5 Iluminación, cocina y baño.

La iluminación de la planta, dispondrá de 10 luminarias Led de 50 [W] c/u, distribuidas cada 5 [m]. En la parte de la cocina y el baño se montarán 4 tomacorrientes monofásicos con un consumo total de 16 [A].



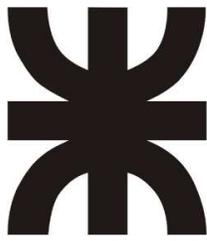
Haciendo el cálculo de los interruptores termomagnéticos y sección de conductores se obtienen los siguientes resultados:

Figura 98: Unifilar cocina y baño



6.7.6 Sistema de recuperación de agua condensada.

Para el sistema de recuperación de agua condensada, solo se conectará una bomba centrífuga de 0.5 [HP], por lo tanto, se alimentará desde el tablero principal, al igual que el sistema de control.

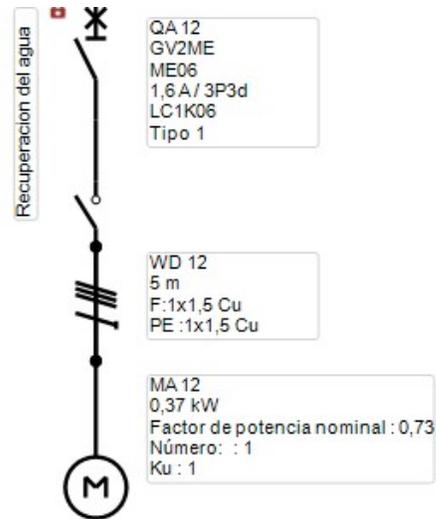


REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Figura 99: Unifilar recuperación de agua.



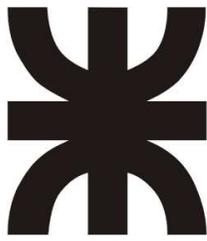
6.7.7 Insumos eléctricos.

El detalle de todos los interruptores termomagnéticos, protecciones diferenciales y conductores necesarios para confeccionar la red, son extraídos del cálculo brindado por el software Ecodial Struxure. Se adoptaron como base estos datos para solicitar cotización de los elementos. Ver páginas 5 a 7 del [Anexo A.3.2 - Informe - Cálculo eléctrico EcoStruxure](#).

Al presupuesto además se le agregan los 3 tableros de la marca Schneider.

- TABLERO PRINCIPAL: 600X600X250 [mm]
- TABLERO SECUNDARIO: 300X300X200 [mm]
- TABLERO MEZCLADORA: 1000X600X300 [mm]

Se solicitó cotización a la firma Best S.A., adjuntándola al [Anexo A.2.10 - Presupuesto - BEST S.A.](#)



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

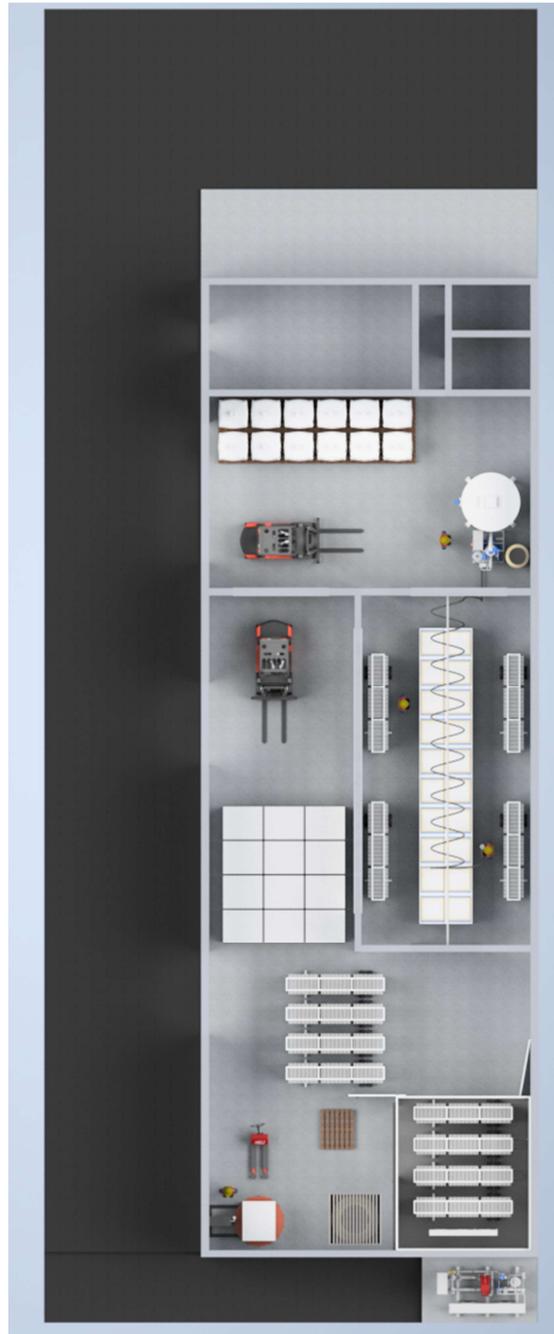
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

6.8 Proceso productivo final.

A continuación, se exponen ilustraciones indicando el layout de planta definitivo. Para más detalles ver [Anexos A.1.41 al A.1.44](#).

Figura 100: *Vista en planta del proceso productivo final.*



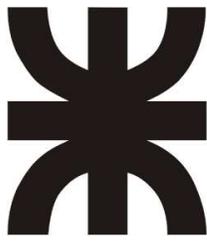
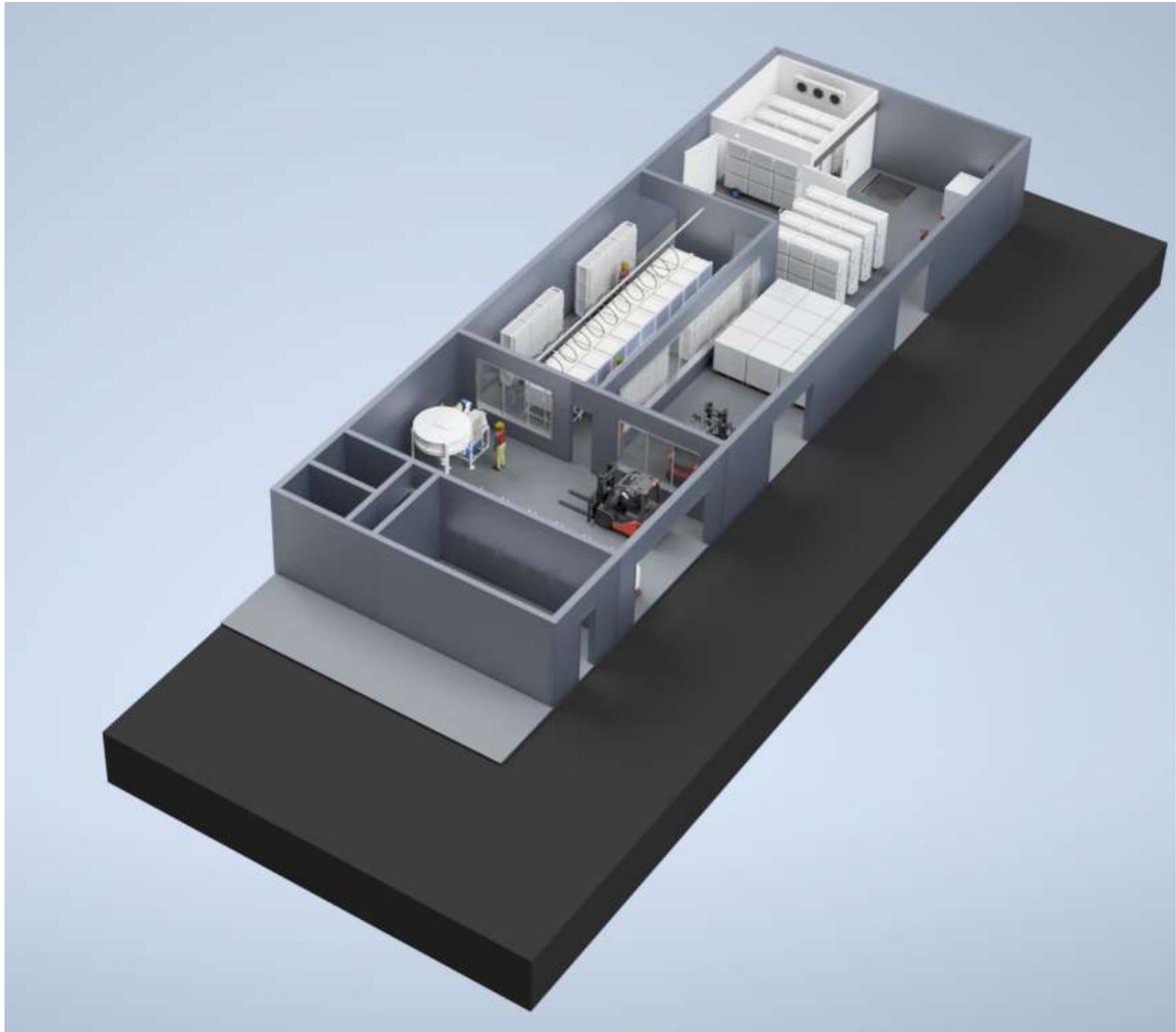
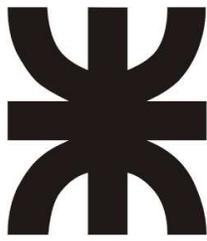


Figura 101: *Vista isométrica del proceso productivo final.*





REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

7 Presupuesto

7.1 Presupuesto por partes

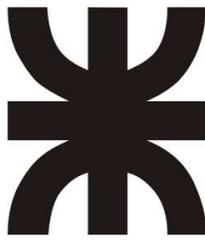
Se realiza el presupuesto definitivo de cada una de las partes que comprenden el proyecto. Los costos de las mismas fueron consultados en distintos proveedores de la zona y en base al mejor precio-calidad.

Tabla 70: *Presupuesto estanterías deslizantes*

Estanterías deslizantes			VALOR DÓLAR 107	
Cantidad	Descripción	Prec. Unit.	Prec. Total.	Precio en USD
6	Barras de perfil estructural 30 x 20 x 1,6 [Bandeja y estructura]	2.000	12.000	122,4
1	Barras de perfil estructural 40 x 40 x 1,6 [Patas]	3.550	3.550	36,2
10	Vidrio 800 x 800 x 8	2.000	20.000	204,1
2	5 Correderas telescópicas / 800mm - 45 Kg	30.000	60.000	612,2
1	Pintura	850	850	8,7
5	Moldes siliconados 600x600x25	5.238	26.190	267,2
1	Mano de obra	36.400	36.400	371,4
TOTAL			158.990	1485,9
20	Estanterías deslizantes	158.990	3.179.800	32446,9

Tabla 71: *Presupuesto Almacenes móviles.*

Almacenes móviles			VALOR DÓLAR 107	
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en USD
8	Barras de perfil estructural 40 x 20 x 2	3.100	24.800	231,8
0,5	Barras de perfil estructural 60 x 60 x 4,7	24.500	12.250	114,5
1,5	Barras de perfil estructural 60 x 40 x 2	6.000	9.000	84,1
2	Ruedas hofer 400 mm 11402	5.000	10.000	93,5
0,17	Hierro Sae 1010, Redondo Laminado 50.8mm X 6 Mtrs (eje)	39.000	6.630	62,0
10	Tubo Manguera De Poliamida 1/4 Pa6 X	200	2.000	18,7
4	Tornillo Autoperforante Techo Punta	4.600	18.400	172,0
0,6	Mecha 14x4 X 100un	850	510	4,8
1	Pintura	850	850	8,1
1	Mano de obra		46.560	435,1
TOTAL			130.150	1216,4
12	Almacenes moviles	130.150	1.561.800	14596,3



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

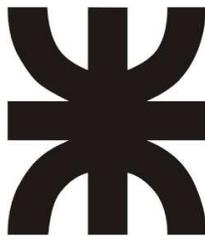
AÑO: 2022

Tabla 72: Presupuesto canalización de mezcla.

Canalización de mezcla			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit.	Prec. Total.	Precio en U\$D
35	Manguera de arenado 1 1/4 (32mm)	7.283	254.905	2382,3
11	Carros Roma 168 A	297	3.267	33,3
2	Rieles Roma 168 de 6 [m]	2.200	4.400	44,9
22	Grampas chapa caños 1" 1/4	104	2.288	23,3
22	Bulon 1/4x3/4 + tuerca	20	440	4,5
1	Pico vertedor de Mezcla 2 litros	3.000	3.000	30,6
TOTAL			268.300	2507,5

Tabla 73: Presupuesto mezcladora de yeso y dosificadora.

Mezcladora de yeso y dosificadora			VALOR DÓLAR	107	
	Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
General mezcladora de yeso	1	Caño acero Inox 304 - 4 pulg(Precio por m)	5.000	5.000	46,7
	2	Soporte cuadrado con rodamiento UCF 202	934	1.868	17,5
	4	Pico de aspersion PLANO AYRFULL CC 11008	1.800	7.200	67,3
	6	Pico de aspersion cono lleno AYRFULL Code 10W	2.500	15.000	140,2
	1	Bomba peristaltica FULMEC 3 HP 1m3/h	570.000	570.000	5327,1
	1	Motor Weg 0,75 Hp-1500 Rpm Trifásico	25.000	25.000	233,6
	1	Acople gummi mazas simples A-30	13.000	13.000	121,5
Circuito de agua mezcladora	1	Sensor Caudalimetro y indicador multiparametrico GF	140.000	140.000	1308,4
	1	Valvula de retencion 3/4" PVC Duke	560	560	5,2
	1	Valvula solenoide 1/2" (Bobina 24 V) Genebre	8.300	8.300	77,6
	1	Valvula solenoide 3/8" (Bobina 24 V) Genebre	8.300	8.300	77,6
	1	Bomba centrifuga Pedrollo 1/2 HP CP 100	25.000	25.000	233,6
	1	Variador de Velocidad WEG CFW500 1 HP	38.000	38.000	355,1
	1	Potenciometro Wth118 2w Dial + Perilla 10K	900	900	8,4
Pulsadores y demas para tablero	1	Caño y Accesorios acero Inox (Cotizacion Famiq)	71.000	71.000	663,6
	3	Buey (Amarillo)	230	690	6,4
	7	Piloto Señalizador Led 220v / 24v Ojo De Buey (Rojo)	230	1.610	15,0
	10	Piloto Señalizador Led 220v / 24v Ojo De Buey (Verde)	230	2.300	21,5
	4	Pulsador Linea Xa2 Pco Rasante 1na Schneider	570	2.280	21,3
	1	Transformador Trafo 220v A 24 [V]	1.980	1.980	18,5
	1	Sirena alarma 24 [V]	5.970	5.970	55,8
	1	PLC Schneider SR3B261B	24.000	24.000	224,3
Fondo vibrante	1	Boton parada de emergencias Schneider	1.166	1.166	10,9
	1	Vibrador de contacto trifasico	53.000	53.000	540,8
Sin fin	1	Motoreductor STD	32.000	32.000	299,1
Mano de obra construccion y armado			1.432.223	1.432.223	13385,3
TOTAL				2.486.347	23236,9



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 74: Presupuesto paletizadora.

Paletizadora			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
1	Envolvedora de Pallet - MECATRONICA CARABAJAL	965.000	965.000	9.019
TOTAL			965.000	9.019

Tabla 75: Presupuesto instalación eléctrica.

Instalacion electrica			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
10	Luminarias Led alta potencia 50 W	795	7.950	74,3
1	Cotizacion componentes Best Ingenieria	529.854	529.854	4951,9
1	Mano de Obra Instalacion Electrica	475.980	475.980	4448,4
TOTAL			1.013.784	9474,6

Tabla 76: Presupuesto desplazamiento de cargas.

Dezplazamiento de cargas			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
1	Zorra electrica HELI 1500 Kg	350.000	350.000	3.271
TOTAL			350.000	3.271

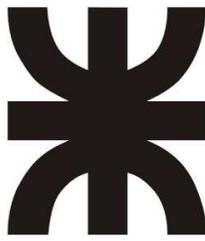
Tabla 77: Presupuesto tratamiento del agua.

Tratamiento del agua			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
1	Termostato	247	247	2,3
1	Tanque de agua 2500l	46.688	46.688	436,3
1	Tanque de agua 500l	14.373	14.373	134,3
12	Tuberias y accesorios PN20 para termofusión	710	8.520	79,6
1	Bomba de agua	25.000	25.000	233,6
2	Flotantes eléctricos	699	1.398	13,1
1	Relé Slim con zócalo	195	195	1,8
1	Contactador 20A - bobina 24V 50Hz	2.560	2.560	23,9
1	Contactador 20A - bobina 24V 50Hz	6.650	6.650	62,1
1	Electroválvula 220V 1/2"	14.030	14.030	131,1
3	Resistencia aletada 3000 W	1.348	4.044	37,8
TOTAL			123.705	1156,1

Tabla 78: Presupuesto cámara de secado.

Camara de secado			VALOR DÓLAR	107
Cantidad	Descripción	Prec. Unit. \$	Prec. Total. \$	Precio en U\$D
1	Recinto e instalacion camara de secado MTH	1.035.074	1.035.074	9673,6
1	Deshumidificador 15 HP - Refridel	1.620.000	1.620.000	15140,2
TOTAL			2.655.074	24813,8

Cada uno de los presupuestos antes expuestos se encuentran en el [Anexo A.2 Presupuestos](#).



7.2 Presupuesto total

Para el presupuesto total, además de los equipos, se consideró el costo que conllevaría el montaje.

Se plantea destinar un equipo de 4 personas que deberán lograr el montaje el cabo de un mes, correspondiéndose con 192 horas hombre.

Averiguando en diferentes fuentes, se calcula que el costo de mano de obra de este equipo, es de \$10.000 por hora, por lo que se calcula que montaje costará \$ 1.920.000, aproximadamente USD 18.000.

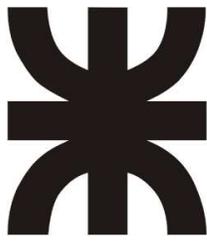
Es necesario considerar un monto por imprevistos que puedan surgir, tomando este un valor del 5% del presupuesto final.

Los honorarios de ingeniería como mencionamos anteriormente, en el estudio de inversión, se considera un 9 % del presupuesto total. Por lo tanto, se tiene el siguiente presupuesto total:

Tabla 79: *Presupuesto total de inversión .*

INVERSIÓN TOTAL	Precio 1 U\$D	107,25 \$
Concepto	Monto U\$D	Monto \$
12 Almacenes Moviles	14.596	1.565.449
20 Estanterias Deslizantes	32.447	3.479.934
Mezcladora de Yeso y Dosificadora	23.237	2.492.156
Canalización de Mezcla	2.507	268.927
Tratamiento de Agua	1.156	123.994
Instalación Eléctrica	9.475	1.016.153
Camara de Secado	24.814	2.661.277
Obra Civil	5.676	608.729
Paletizadora	9.019	967.255
Desplazamiento de Cargas	3.271	350.818
Subtotal	126.198	13.534.692
Montaje	18.000	1.930.500
Imprevistos 5%	6.310	1.624.163
Honorarios de Ingenieria (9%)	12.978	1.391.867
TOTAL	150.507	16.141.926

Como se expone en la anterior tabla, la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto, es de USD150.507 o \$16.141.926.



8 Análisis Económico y Financiero

8.1 Flujo de fondos

Para confeccionar el flujo de fondos, se consideraron los ingresos por ventas, costos de producción y costos de comercialización de paneles premoldeados en yeso.

8.1.1 Ingreso por ventas

Los ingresos por ventas se calcularon para la nueva producción de la planta, la cual asciende a 13.200 paneles mensuales, acarreado una percepción por ventas de USD 47.520.

Tabla 80: *Ingresos por ventas por mes.*

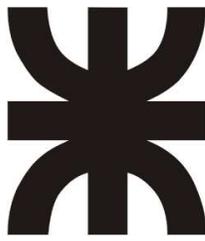
Cant placas por día	Dias de trabajo mes			
600	22			
Cantidad de placas vendidas x mes	Precio en \$	Precio USD	Total Ingreso USD	Total Ingreso \$
13.200	385	3,6	47.520	5.096.520

8.1.2 Costo de producción

Los costos de producción fueron considerados en los egresos necesarios para confeccionar los paneles, todos llevados a comparación de porcentajes. Insumos para la fabricación que alcanzan el 30% de los ingresos por ventas; mano de obra de todo el personal que compone la empresa. Anteriormente se consideraba un 35 % de los ingresos, pero como en este proyecto se plantea elevar el precio y producir el doble de placas, se considera un 25 % (15% destinado a los 3 socios, y el restante 10% destinado a pagar el salario de 7 empleados, contemplando 3 en locales de venta y 4 operarios de producción)

Otros costos de producción se canalizan en costos de comercialización 7%, impuestos \$ 3.409 mensuales; alquiler \$ 41.700, seguros \$ 16.700 y servicios 1.5%. Considerando como mayor consumo el gasto de energía eléctrica que tendría la empresa con las nuevas maquinarias. Este se calculó en base a la tarifa T2, que es la recomendada en el presente proyecto, ya que hoy día la tarifa contratada es residencial rural.

El consumo eléctrico, frente al costo de producción total, es solo el 1.3%, lo cual incrementa el valor de la placa en tan solo \$5.



**REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA
 DE PANELES DE YESO**

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 81: *Costos de producción por mes.*

Insumos	1.528.956
Mano de obra	1.274.130
Comercialización	356.756
Servicios	66.255
Impuestos	3.647
Alquiler	44.723
Seguros	17.911
TOTAL DE EGRESOS MENSUALES	3.292.378

Tabla 82: *Porcentaje del costo de producción por placa.*

Costo de producción por placas								
	Insumos	Mano de obra	Comercialización	Servicios	Impuestos	Alquiler	Seguros	TOTAL
Precio	\$ 115,83	\$ 96,53	\$ 27,03	\$ 5,02	\$ 0,28	\$ 3,39	\$ 1,36	\$ 244,68
Porcentaje del Costo total %	47,34%	39,45%	11,05%	2,05%	0,11%	1,38%	0,55%	100,00%
Porcentaje del Precio total %	30,07%	25,06%	7,02%	1,30%	0,07%	0,88%	0,35%	63,52%

Se considera que la implementación del proyecto en la fábrica, una vez realizados todos los componentes, demandaría alrededor de 1 mes, por lo tanto, tomamos como egresos también los gastos de no producción de ese mes, que sería la mano de obra, comercialización, alquiler e impuestos, siendo estos \$1.679.256. Se aprecia reflejado en el análisis de flujo de fondos realizado.

Se decidió afectar el flujo de fondos con una tasa efectiva mensual, debido a la inflación que tiene el país al pasar el tiempo. Al tratarse de un proyecto que se analiza a lo largo de 5 años, creemos que es importante contemplarlo.

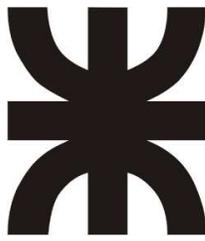
La tasa efectiva anual tomada (inflación), es del 45% según datos históricos del INDEC tomando como antigüedad 5 años. (INDEC, 2021)

Tabla 85: *Tasa efectiva anual – mensual.*

Inflacion	
Tasa efectiva anual	0,45
Tasa efectiva mensual	0,031447989

$$TEM = \left((1 + TEA)^{\frac{1}{12}} \right) - 1$$

Las tablas y gráficos que se exponen a continuación, presentan el flujo de fondos que se espera conseguir con el correr de los meses.



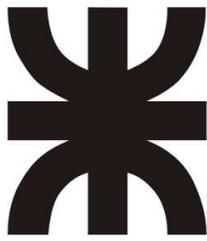
REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - GABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

Tabla 88: Flujo de fondo final.

Concepto/Mes	Mes														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Saldo inicial de efectivo	0	17.821.183	16.017.040	14.156.161	12.236.761	10.257.000	8.214.980	6.108.741	4.835.171	3.493.280	2.080.921	595.877	964.137		
Ingresos del período \$															
Ingresos por ventas	-	5.096.520	5.256.795	5.422.111	5.592.625	5.768.502	5.949.910	6.137.023	6.330.020	6.529.086	6.734.413	6.946.197	7.164.640		
Ingresos por credito	17.821.183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL INGRESOS DE MES	17.821.183	5.096.520	5.256.795	5.422.111	5.592.625	5.768.502	5.949.910	6.137.023	6.330.020	6.529.086	6.734.413	6.946.197	7.164.640		
Egresos del período \$															
Inversión inicial	16.141.926	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Insumos	-	1.528.956	1.577.039	1.626.633	1.677.788	1.730.551	1.784.973	1.841.107	1.899.006	1.958.726	2.020.324	2.083.859	2.149.392		
Mano de obra	-	1.274.130	1.314.199	1.355.528	1.398.156	1.442.126	1.487.478	1.534.256	1.582.505	1.632.272	1.683.603	1.736.549	1.791.160		
Comercialización	-	356.756	367.976	379.548	391.484	403.795	416.494	429.592	443.101	457.036	471.409	486.234	501.525		
Servicios	-	66.255	68.338	70.487	72.704	74.991	77.349	79.781	82.290	84.878	87.547	90.301	93.140		
Impuestos	-	3.647	3.761	3.879	4.001	4.127	4.257	4.391	4.529	4.671	4.818	4.970	5.126		
Alquiler	-	44.723	46.130	47.580	49.077	50.620	52.212	53.854	55.548	57.294	59.096	60.955	62.872		
Gastos de No Producir	1.679.256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Seguros	-	17.911	18.474	19.055	19.654	20.272	20.910	21.567	22.246	22.945	23.667	24.411	25.179		
Devolucion Credito	-	-	-	-	-	-	-	-	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904		
TOTAL EGRESOS DE MES	17.821.183	3.292.378	3.395.916	3.502.711	3.612.864	3.726.482	3.843.672	4.863.452	4.988.129	5.116.727	5.249.369	5.386.182	5.527.298		
FLUJO NETO MENSUAL	17.821.183	1.804.142	1.860.879	1.919.400	1.979.761	2.042.021	2.106.238	1.273.571	1.341.891	1.412.359	1.485.044	1.560.014	1.637.342		
SALDO FINAL DE EFECTIVO	17.821.183	16.017.040	14.156.161	12.236.761	10.257.000	8.214.980	6.108.741	4.835.171	3.493.280	2.080.921	595.877	964.137	2.601.479		
Concepto/Mes	Mes														
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Saldo inicial de efectivo	2.080.921	595.877	964.137	2.601.479	4.318.581	6.117.951	8.002.176	9.973.926	12.035.951	14.191.092	16.442.277	18.792.525	21.244.953	23.802.773	26.469.300
Ingresos del período \$															
Ingresos por ventas	6.734.413	6.946.197	7.164.640	7.389.954	7.622.353	7.862.061	8.109.307	8.364.328	8.627.370	8.898.683	9.178.529	9.467.175	9.764.899	10.071.985	10.388.729
Ingresos por credito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL INGRESOS DE MES	6.734.413	6.946.197	7.164.640	7.389.954	7.622.353	7.862.061	8.109.307	8.364.328	8.627.370	8.898.683	9.178.529	9.467.175	9.764.899	10.071.985	10.388.729
Egresos del período \$															
Inversión inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insumos	2.020.324	2.083.859	2.149.392	2.216.986	2.286.706	2.358.618	2.432.792	2.509.298	2.588.211	2.669.605	2.753.559	2.840.152	2.929.470	3.021.595	3.116.619
Mano de obra	1.683.603	1.736.549	1.791.160	1.847.489	1.905.588	1.965.515	2.027.327	2.091.082	2.156.842	2.224.671	2.294.632	2.366.794	2.441.225	2.517.996	2.597.182
Comercialización	471.409	486.234	501.525	517.297	533.565	550.344	567.651	585.503	603.916	622.908	642.497	662.702	683.543	705.039	727.211
Servicios	87.547	90.301	93.140	96.069	99.091	102.207	105.421	108.736	112.156	115.683	119.321	123.073	126.944	130.936	135.053
Impuestos	4.818	4.970	5.126	5.287	5.454	5.625	5.802	5.985	6.173	6.367	6.567	6.774	6.987	7.206	7.433
Alquiler	59.096	60.955	62.872	64.849	66.888	68.992	71.161	73.399	75.707	78.088	80.544	83.077	85.689	88.384	91.164
Gastos de No Producir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros	23.667	24.411	25.179	25.971	26.787	27.630	28.499	29.395	30.319	31.273	32.256	33.271	34.317	35.396	36.509
Devolucion Credito	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904	898.904
TOTAL EGRESOS DE MES	5.249.369	5.386.182	5.527.298	5.672.852	5.822.983	5.977.835	6.137.558	6.302.303	6.472.229	6.647.499	6.828.280	7.014.747	7.207.078	7.405.458	7.610.076
FLUJO NETO MENSUAL	1.485.044	1.560.014	1.637.342	1.717.102	1.799.370	1.884.225	1.971.749	2.062.026	2.155.141	2.251.184	2.350.248	2.452.428	2.557.820	2.666.527	2.778.653
SALDO FINAL DE EFECTIVO	595.877	964.137	2.601.479	4.318.581	6.117.951	8.002.176	9.973.926	12.035.951	14.191.092	16.442.277	18.792.525	21.244.953	23.802.773	26.469.300	29.247.953



8.2 Recupero de la inversión

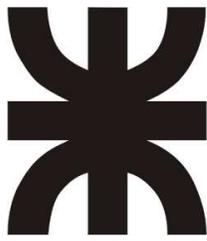
Es la cantidad de años necesarios para recobrar el capital invertido, a partir del flujo de caja generado por el proyecto. Por más que el proyecto sea a 5 años, solo se hace para 2 años ya que vemos lo siguiente.

Figura 103: Saldo final de efectivo.



Si se analiza el saldo final de efectivo del flujo de fondos, expuesto en las tablas anteriores, se puede determinar que el período de recupero de la inversión se dará en los 10 meses posteriores a la ejecución del proyecto, es decir que, a partir del mes 11 de la implementación de la nueva línea de producción se conseguirán ganancias extraordinarias.

El periodo de recupero de capital esperado para inmuebles es de 30 años, en maquinarias 5 años, en dispositivos 1 año. En este caso, al tratarse de maquinarias y equipos, el periodo de recuperación se encuentra dentro del tiempo esperado.



8.3 Tasa de rentabilidad esperada

La tasa de rentabilidad, es la relación que existe entre el beneficio que obtenemos por mes y el capital invertido. Para este proyecto se obtuvo que la tasa de rentabilidad mensual esperada es de 11.8%.

Tabla 91: Tasa de rentabilidad.

Tasa de Rentabilidad 1	
Capital invertido	\$ 16.141.926,44
Ganancia Mensual	\$ 1.804.142,34
Tasa de Rentabilidad	11,18%

8.4 Valor actual neto

El valor actual neto, VAN, corresponde al valor presente neto de todos los flujos de caja o flujos de fondos, y es una herramienta financiera utilizada para determinar si un proyecto de inversión es rentable.

El VAN se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_n}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

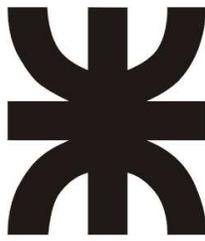
F_N = Flujo neto de cada período.

n = Número de períodos considerados.

i = Tasa de interés de referencia.

I_0 = Inversión inicial.

Si el VAN es mayor o igual a cero ($VAN \geq 0$) indica que es viable realizar la inversión. Contrariamente si es menor que cero ($VAN < 0$), no es conveniente ejecutar el proyecto, puesto que se estará perdiendo capital económico.



Para poder calcular la tasa de interés de referencia, simulamos un crédito que adquiriría la empresa, del Banco Nación (Argentina.gob.ar, 2021) de \$18.821.183, con una tasa de interés fija anual del 22 %, con 6 meses de gracia y devolución del crédito en 36 meses. En base a eso se calculó cuál sería la tasa de interés y la tasa de descuento que se aplicaría a la tasa de interés en el cálculo del VAN.

Tabla 94: Crédito del Banco Nación.

Credito Banco Nacion	17.821.183
TFIA (tasa fija de interes anual)	22%
Interes año 1	21.741.843
Interes año 2	26.525.048
Interes año 3	32.360.559
Cuota por mes	898.904
Interes de Credito	82%
Tasa de Descuento	45%

$$\text{Interes de credito} = \frac{\text{Interes año 3} - \text{Credito}}{\text{Credito}}$$

$$\text{Tasa de descuento} = \frac{\text{Interes año 3} - \text{Credito}}{\text{Interes año 3}}$$

En el presente proyecto, se calculó el VAN para un período de 5 años y se contempló una tasa de interés de referencia del 45%, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 97: Ganancias por año - VAN - TIR.

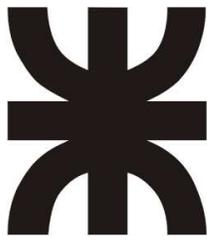
Inversion Inicial \$		-\$ 17.821.182,59	Total acumulado
Ganancias por año \$	Año 1	\$ 20.422.661,48	\$ 20.422.661,48
	Año 2	\$ 26.646.474,59	\$ 47.069.136,07
	Año 3	\$ 43.491.471,97	\$ 90.560.608,04
	Año 4	\$ 73.310.144,63	\$ 163.870.752,67
	Año 5	\$ 114.120.178,09	\$ 277.990.930,76
VAN \$		TIR	
\$ 57.591.356,25		152,93%	

El VAN es mayor a 0 (cero) y a la vez se aprecia que al cabo de 5 años podría adquirirse más de un sistema de iguales características totalmente nuevo.

8.5 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de interés que hace el VAN = 0. Al igual que el VAN, es una herramienta financiera y es empleada para determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión.

La tasa interna de retorno se calcula a partir de la siguiente ecuación:



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_n}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

F_N = Flujo neto de cada período.

n = Número de períodos considerados.

TIR = Tasa interna de retorno.

I_0 = Inversión inicial.

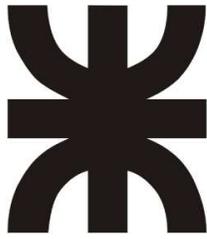
Haciendo uso de la planilla de flujo de fondos esperados, se procedió a determinar la tasa interna que retornará la ejecución del presente proyecto de inversión. Se obtuvo que la TIR es de 152.93% anual, lo cual es un resultado sumamente prometedor, comparándolo con la tasa de interés que brinda el Banco de la Nación Argentina a sus clientes que hacen plazos fijos en pesos, la cual tiene un valor de 37% anual.

Si simulamos un plazo fijo poniendo la inversión en un banco obtenemos los siguientes resultados al cabo de 5 años.

Tabla 100: *Ganancias esperadas de poner la inversión en plazo fijo*

TNA Tasa de plazo fijo Banco Nacion 37%	
Si el dinero se emplea en un plazo fijo, la ganancia al cabo de 5 años:	
Año 0	\$ 17.821.182,59
Año 1	\$ 24.415.020,15
Año 2	\$ 33.448.577,60
Año 3	\$ 45.824.551,32
Año 4	\$ 62.779.635,30
Año 5	\$ 86.008.100,36

Se observa que la rentabilidad obtenida es mucho menor a la que se obtendría invirtiendo en este proyecto. Por consiguiente, podemos concluir es sumamente rentable, ya que al cabo de 5 años tendríamos una ganancia de \$ 277.990.930,76.

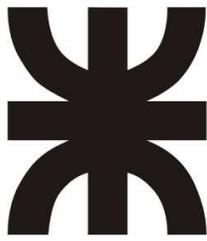


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

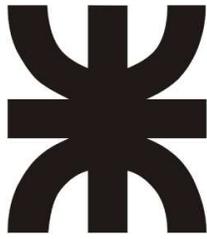
AÑO: 2022



9 Conclusión

Se concluye que es sumamente viable trascender a la ejecución del presente proyecto, ya que:

- Los análisis económicos prometen una rentabilidad muy buena.
- Se incorporarían mejoras significativas en la calidad del producto, posibilitando que llegue a nuevos mercados, satisfaciendo la demanda comercial.
- Con la implementación de maquinarias y equipos planteados, se mejoraría la ergonomía y se anularía la exposición a sustancias nocivas para el organismo humano, mejorando la calidad de trabajo.
- Se lograría disminuir el impacto ambiental, recuperando el agua, que es un recurso natural indispensable para la vida.

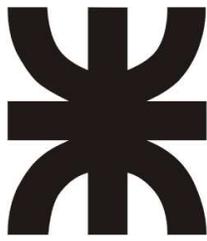


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

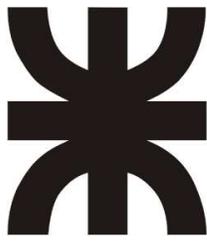
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022



10 Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <https://www.rankia.pe/blog/como-comenzar-invertir-bolsa/3452556-que-valor-actual-neto-van-como-calcula>
- Argentina.gob.ar. (23 de 06 de 2021). Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-un-credito-para-inversiones-productivas>
- CIEER. (14 de 12 de 2020). *Colegio de Ingenieros Especialistas de Entre Ríos*. Obtenido de https://www.cieer.org.ar/release/images/documentos/leyes/PROMULGACIN%20DE%20LA%20LEY%20DE%20HONORARIOS%20DEL%20CIEER%2014_12_2020.pdf
- CIEER. (30 de 07 de 2021). *Colegio de Ingenieros Especialistas de Entre Ríos*. Obtenido de http://www.cieer.org.ar/release/images/documentos/resoluciones/Res%201794_2021%20NUEVO%20VALOR%20INGENIO.pdf
- Cifrasonline. (30 de 03 de 2021). *Cifras*. Obtenido de <https://www.cifrasonline.com.ar/revista-cifras-n-300-marzo-2021/>
- Galizia, I. C. (15 de 12 de 2021). *Disipación térmica de tableros según la RAEA 90364-7-771 de 2006*. Obtenido de <http://www.ingenierogalizia.com.ar/index.php>
- Google Maps. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com.ar/maps/@-32.0477311,-60.6055979,604m/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com.ar/maps/@-32.0477311,-60.6055979,604m/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (05 de 04 de 2021). Obtenido de <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1C8nb1pWbKa9itPr8ESjRxxBoUcqX9Ptt&l=-36.44786635441983%2C-67.30908171239753&z=3>



Hoffman. (10 de 12 de 2021). *Heat Dissipation Document*. Obtenido de hoffmanonline.com

INDEC. (23 de 6 de 2021). Obtenido de <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-31>

Knauff. (07 de 09 de 2014). *socearq.org*. Obtenido de <http://socearq.org/2.0/2014/09/07/la-sca-en-la-inauguracion-de-la-ampliacion-de-la-planta-de-knauf-en-mendoza/>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos - Presidencia de la Nación. (22 de Mayo de 1979).
Reglamentación de la Ley N° 19.587, aprobada por Decreto N° 351/79. *Condiciones de Higiene en los Ambientes Laborales*. Buenos Aires, Argentina.

Ministerio de Producción, t. y. (1998). *Ley 9172*.

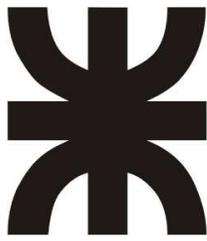
Naturales, D. G. (1998). *Ley 9172*. Paraná.

Rankia. (23 de 06 de 2021). Obtenido de <https://www.rankia.pe/blog/como-comenzar-invertir-bolsa/3452556-que-valor-actual-neto-van-como-calcula>

Links de consultas para presupuesto.

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-661880173-cano-estructural-rectangular-de-40x20-x-200-mm-gramabi-barra-de-6-mt-de-largo-tubo-40x20x2-medidas-hierro-40x20-JM#position=18&search_layout=stack&type=item&tracking_id=fe11286f-bf53-49bf-973c-1e644cffb101

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-898699142-cano-estructural-60-x-60-x-47mm-barra-x-6-mtrs-JM?matt_tool=14065579&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409190&matt_ad_group_id=124055975222&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189898&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=225796309&matt_product_id=MLA898699142&matt_product_partition_id=1403869200134&matt_target



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

[_id=aud-1250848972253:pla-](#)

[1403869200134&gclid=Cj0KCCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gZKGqXJWf2t2FjOhzYDMIBKct1Bgky2](#)

[Wg6V5yLNDrSQOS6TEAed8rAaAqylEALw_wcB](#)

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-662757878-cano-estructural-rectangular-de-40-x-60-x-200-mm-gramabi-barra-de-6-mt-de-largo-tubo-40x60x2-medidas-hierro-40x60->

[_JM#position=2&search_layout=stack&type=pad&tracking_id=6ddc4d18-d05e-4124-8795-](#)

[47c54c308045&is_advertising=true&ad_domain=VQCATCORE_LST&ad_position=2&ad_click_id=](#)

[ZmE5MGU1YmQtZWE1MC00OGUyLWFkYmUtNDk1NTRjM2I5YmUz](#)

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-854713836-hierro-sae-1010-redondo-laminado-508mm-x-6-mtrs-cuotas->

[_JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creativ](#)

[e=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=4673](#)

[94020&matt_product_id=MLA854713836&matt_product_partition_id=1403869200214&matt_target](#)

[_id=aud-1250848972253:pla-](#)

[1403869200214&gclid=Cj0KCCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gZ2EYsqaRtv8xoCq8LZe39mBxzSv66gP](#)

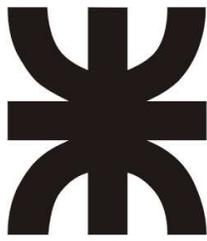
[5uSRubi6qJkFXlSpHUKGnUaAmXpEALw_wcB](#)

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-906261430-tubo-manguera-de-poliamida-14-pa6-x-mt->

[_JM?matt_tool=14065579&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409190&matt_ad_group_id=124055975182&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creativ](#)

[e=543394189895&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=1716](#)

[80088&matt_product_id=MLA906261430&matt_product_partition_id=1427499882714&matt_target](#)



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

[_id=aud-1250848972253:pla-1427499882714&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gaomWRI-4IEy392EkITEjaMFExoAtRqJEkY15htsCpGYAuHmsFjIV8aAufjEALw_wcB](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA-1427499882714&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gaomWRI-4IEy392EkITEjaMFExoAtRqJEkY15htsCpGYAuHmsFjIV8aAufjEALw_wcB)

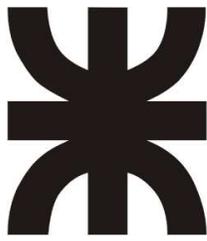
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-686448094-tornillo-autoperforante-hexagonal-punta-mecha-14x4-x-100-un- JM#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-v2p-pdp-boost-v2&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-v2p&reco_id=eca51905-5fef-4ff8-934d-3f33cbf7a86f

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-701587315-esmalte-sintetico-convertidor-antioxido-3-en-1-x-1lt-pintumm- JM?searchVariation=72045684471#searchVariation=72045684471&position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=cc966345-4f77-4e28-a12c-dfc39d5834b4

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-917501846-cano-estructural-rectangular-herreria-20-x-30-x-16mm-x-6mts- JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=87bb7f69-9c7a-489e-bdaf-3eb54b9ed55d

https://listado.mercadolibre.com.ar/cano-estructural-40x40-1.6?matt_tool=68536632&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=10375307423&matt_ad_group_id=102828799643&matt_match_type=b&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=444135776619&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=&matt_merchant_id=&matt_product_id=&matt_product_partition_id=&matt_target_id=dsa-19959388920&gclid=Cj0KCQjwhr2FBhDbARIsACjwLo0-0caO2kM2muBYqDtUpCTaNR5maYbyhgjdGekKq_N_8WN3zgRMPbQaAuQOEALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-744987212-vidrio-8mm-incoloro-m2-corte-a-medida- JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

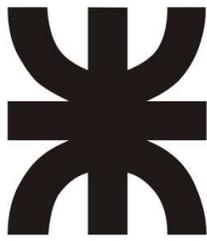
[e=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=239683413&matt_product_id=MLA744987212&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwhr2FBhDbARIsACjwLo3pxgaGG0ltyycuG9pF3DSSQ_c7MoKbCs_ktj4iy_wCwNZ8ao-MvHbIaA18EEALw_wcB](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA-634331670-corredera-telescopica-80-cm-extra-reforzada-80kg-x-5-unid-JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=239683413&matt_product_id=MLA744987212&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwhr2FBhDbARIsACjwLo3pxgaGG0ltyycuG9pF3DSSQ_c7MoKbCs_ktj4iy_wCwNZ8ao-MvHbIaA18EEALw_wcB)

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-634331670-corredera-telescopica-80-cm-extra-reforzada-80kg-x-5-unid-JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=114371921&matt_product_id=MLA634331670&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjw4eaJBhDMARIsANhrQAD-1cJ9r4ivaiTOtwmyo55FAGMLWufK_QTbMIWgwCTAybledP6Rb_kaAlaLEALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-701587315-esmalte-sintetico-convertidor-antioxido-3-en-1-x-1lt-pintumm-JM?searchVariation=72045684471#searchVariation=72045684471&position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=cc966345-4f77-4e28-a12c-dfc39d5834b4

<https://abete.com.ar/producto/manguera-para-arenado-arena-1-1-4-pulg-32mm-dunlop-sahara/>

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-815828281-carro-roma-riel-porton-corredizo-art-168-gramabi-carrito-JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=1167



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

[17206&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA815828281&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE)

[1408934281892&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA922282352&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3F8Snp-HQIAF-8sJ9PvgEQoJF5Lb2KAO37-QxkVPWWvohDe134M8lxoCazEQAvD_BwE)

[https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-922282352-riel-carro-roma-porton-corredizo-4-x-150-
mt-art-168-gramabi-](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA865706743&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3OQkp91DZNCCYInluDfPmM6D_-4C2w1u2dOpzm8i3aChmhbkJqwkbRoCSrYQAvD_BwE)

[JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=1167](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA922282352&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3F8Snp-HQIAF-8sJ9PvgEQoJF5Lb2KAO37-QxkVPWWvohDe134M8lxoCazEQAvD_BwE)

[17206&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3F8Snp-HQIAF-8sJ9PvgEQoJF5Lb2KAO37-QxkVPWWvohDe134M8lxoCazEQAvD_BwE](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA865706743&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3OQkp91DZNCCYInluDfPmM6D_-4C2w1u2dOpzm8i3aChmhbkJqwkbRoCSrYQAvD_BwE)

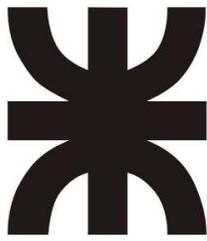
[https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-865706743-grampa-chapa-tipo-omega-para-canos-de-1-
14-pulgada-](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA865706743&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3OQkp91DZNCCYInluDfPmM6D_-4C2w1u2dOpzm8i3aChmhbkJqwkbRoCSrYQAvD_BwE)

[JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=1488](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA815828281&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE)

[45653&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA865706743&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3OQkp91DZNCCYInluDfPmM6D_-4C2w1u2dOpzm8i3aChmhbkJqwkbRoCSrYQAvD_BwE)

[1408934281892&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3OQkp91DZNCCYInluDfPmM6D_-
4C2w1u2dOpzm8i3aChmhbkJqwkbRoCSrYQAvD_BwE](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA815828281&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE)

[https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-747446676-cano-en-acero-inoxidable-4-pulgadas-
1016mm-x-15-mm-](https://www.mercadolibre.com.ar/MLA747446676&gclid=CjwKCAiAgvKQBhBbEiwAaPQw3PVR2BPUQcGUJjYoVDDb8RQZ97fuPBHjkBQCIoy5O3tomP8Iyj4dJhoCOS8QAvD_BwE)



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-724069023-acople-completo-tipo-gummi-a-35-mazas-simples-nacional- JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=15a00069-30cd-4b6b-8d67-ab4331a58f3e

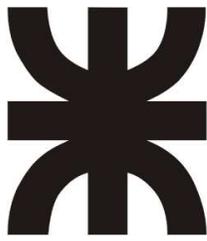
<https://www.easy.com.ar/tienda/es/easyar/valvula-de-retencion-pvc-1-pulgadas-duke-1313336>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-682452612-electrovalvula-genebre-12-nc-c-bobina-y-conector-art4020->

[_JM?matt_tool=64869477&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409187&matt_ad_group_id=124055974982&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189892&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=380154877&matt_product_id=MLA682452612&matt_product_partition_id=1403299324506&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403299324506&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbH0hcj_hSXB0M12EELEIqylliioJ0EmSYxxYZwE7ae44-xA2_vbuoaAjFMEALw_wcB](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-682452612-electrovalvula-genebre-12-nc-c-bobina-y-conector-art4020- JM?matt_tool=64869477&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409187&matt_ad_group_id=124055974982&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189892&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=380154877&matt_product_id=MLA682452612&matt_product_partition_id=1403299324506&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403299324506&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbH0hcj_hSXB0M12EELEIqylliioJ0EmSYxxYZwE7ae44-xA2_vbuoaAjFMEALw_wcB)

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-682452612-electrovalvula-genebre-12-nc-c-bobina-y-conector-art4020->

[_JM?matt_tool=64869477&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409187&matt_ad_group_id=124055974982&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189892&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=380154877&matt_product_id=MLA682452612&matt_product_partition_id=1403299324506&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403299324506&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbH0hcj_hSXB0M12EELEIqylliioJ0EmSYxxYZwE7ae44-xA2_vbuoaAjFMEALw_wcB](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-682452612-electrovalvula-genebre-12-nc-c-bobina-y-conector-art4020- JM?matt_tool=64869477&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409187&matt_ad_group_id=124055974982&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189892&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=380154877&matt_product_id=MLA682452612&matt_product_partition_id=1403299324506&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403299324506&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbH0hcj_hSXB0M12EELEIqylliioJ0EmSYxxYZwE7ae44-xA2_vbuoaAjFMEALw_wcB)



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

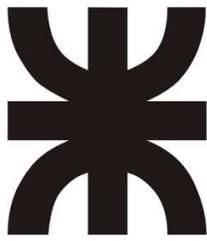
HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-765261351-bomba-centrifuga-pedrollo-12-hp-cp-130-JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=121464992&matt_product_id=MLA765261351&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwssyJBhDXARIsAK98ITQS6yS3wicG9I56qffGmG1wAb1WyWgI24iPE7ndBrbHegwnX5bO3gcaAnM7EALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-607194965-convertidor-variador-frecuencia-weg-cfw500-1hp-indusell-srl-JM?matt_tool=92724942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409196&matt_ad_group_id=124055975502&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189907&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=151259212&matt_product_id=MLA607194965&matt_product_partition_id=1415689343751&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1415689343751&gclid=Cj0KCQjw-4SLBhCVARIsACrhWLX2HQEQNZm6VOTbnn-kfWYUICVtxomJP_eb3PlcGw-M1F9IIuxstrAaAn2IEALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-711287460-potenciometro-potencia-2k2-wth118-2w-dial-perilla-itytarg-JM?matt_tool=56318942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14545592786&matt_ad_group_id=125221141325&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=544135253029&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=114357573&matt_product_id=MLA711287460&matt_product_partition_id=1404886571218&matt_target_id=pla-1404886571218&gclid=Cj0KCQjw-



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

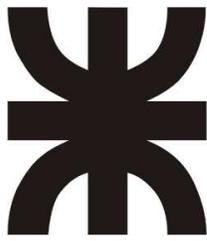
[4SLBhCVARIsACrhWLUPeBmiZaStYLhAsgPg29MD2eS4_VNkb3GAnkEzmVPFzu3nM4n4LM4a
AshBEALw_wcB](#)

<https://www.famiq.com.ar/mi-carro>

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-792157740-piloto-senalizador-led-220v-24v-ojo-de-buey-para-tableros-JM?matt_tool=56318942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14545592786&matt_ad_group_id=125221141325&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=544135253029&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=467456544&matt_product_id=MLA792157740&matt_product_partition_id=1404886571218&matt_target_id=aud-890611733408:pla-1404886571218&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbPWPfY4JBr4Pla-U_YR4tJw0YE1b72ybdPhO04c7aoKWYmyQd5nVkaAszIEALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-792157740-piloto-senalizador-led-220v-24v-ojo-de-buey-para-tableros-JM?matt_tool=56318942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14545592786&matt_ad_group_id=125221141325&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=544135253029&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=467456544&matt_product_id=MLA792157740&matt_product_partition_id=1404886571218&matt_target_id=aud-890611733408:pla-1404886571218&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gbPWPfY4JBr4Pla-U_YR4tJw0YE1b72ybdPhO04c7aoKWYmyQd5nVkaAszIEALw_wcB

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-792157740-piloto-senalizador-led-220v-24v-ojo-de-buey-para-tableros->



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

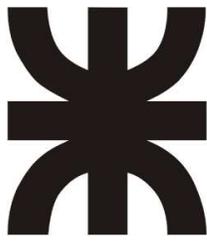
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-619191515-sirena-alarma-camion-x-28-s23b-24-volt-24v- JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=c58eac29-bbfe-4dee-874e-27844ea1fa61

https://ar.wiautomation.com/schneider-electric/variadores-motores-proteccion-de-circuitos/SR3B261BD?utm_source=shopping_free&utm_medium=organic&utm_content=AR122198&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gaDYqGX-z-2e-GOrwo4UJcYY83cnNSIVc2pPIHgfhiLEPg6TEDaaVkaAvk-EALw_wcB

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-867210299-parada-emergencia-14-giro-1nc-40mm-rojo-linea-xa2-schneider- JM#position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=7b93639a-86cd-4a1c-bc4d-b4fb53651375

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-651590011-vibrador-de-contacto-monofasico-150-w-196-kn-8-kg- JM#reco_item_pos=2&reco_backend=machinalis-v2p-pdp-boost-v2&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-v2p&reco_id=3d6bf3fa-250c-4a77-acb6-8658fecab224

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-610108106-motorreductor-12-hp-trifasico-1500200-rpm- JM?matt_tool=16424972&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409181&matt_ad_group_id=124055974742&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189871&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=174716764&matt_product_id=MLA610108106&matt_product_partition_id=1403161846522&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403161846522&gclid=Cj0KCQiAoNWOBhCwARIsAAiHnEi-EoFRoncKJiWsjzsl9qsO0kvAHEtrDYza-coInfeYlq465Z6kJEJgaAoGuEALw_wcB



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

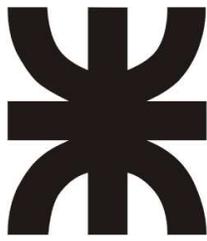
https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-848401637-termostato-inteligente-digital-para-control-de-temperatura-_JM#position=9&search_layout=grid&type=item&tracking_id=97d41636-9084-4b91-91b7-4283191de2af

https://www.mercadolibre.com.ar/tanque-de-agua-waterplast-vertical-tricapa-polietileno-2500l-189cm-de-alto/p/MLA15271341?pdp_filters=category:MLA372027#searchVariation=MLA15271341&position=1&search_layout=stack&type=product&tracking_id=ab28341b-bd20-4fdc-99ea-0ad828c5e9f5

https://www.mercadolibre.com.ar/tanque-de-agua-waterplast-ultradelgado-tricapa-vertical-polietileno-500l/p/MLA15271353?pdp_filters=category:MLA372027#searchVariation=MLA15271353&position=1&search_layout=stack&type=product&tracking_id=980918b8-2598-4a82-bc52-ad0504c48ee6

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-884316988-cano-20-x4-metros-pn20-termofusion-verde-agua-tubofusion-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=981e3169-3493-4c8b-a06c-c38fb387e6cd

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-765261351-bomba-centrifuga-pedrollo-12-hp-cp-130-_JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=121464992&matt_product_id=MLA765261351&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwssyJBhDXARIsAK98ITQS6yS3wicG9l56qffGmG1wAb1WyWgI24iPE7ndBrbHegwnX5bO3gcaAnM7EALw_wcB



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-906379164-flotante-automatico-tanque-cisterna-agua-viyilant-15-metros-_JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=d39a4f29-f9d5-4259-96e0-e3a229e389b5

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-918056174-zelio-rele-slimzoc-torn-6mm-6a-24vcacc-schneider-_JM#position=8&search_layout=stack&type=item&tracking_id=ed275753-e6ae-4fbf-8b15-f0f62f9053f2

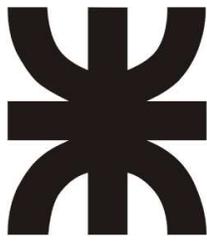
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1100851566-mini-contactor-schneider-9a-tripolar-1na-lc1k-_JM?searchVariation=173565563695#searchVariation=173565563695&position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=e18be04a-4bd4-450e-9357-1a7d9d1330e5

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-828980028-contactor-trifasico-schneider-25-amp-110-220-380-24-bobina-_JM?searchVariation=58613723018#searchVariation=58613723018&position=25&search_layout=stack&type=item&tracking_id=218be655-1340-41c7-8226-6caa9a1b28ed

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119699731-electrovalvula-2-vias-solenoide-genebre-12-220v-uso-agua-_JM#position=14&search_layout=stack&type=item&tracking_id=e0768767-29e5-4ff2-9893-b5635cd61498

https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-842006895-3-resistencias-electricas-aletadas-long-30cm-220v-3000w-_JM

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-843109643-lampara-led-alta-potencia-50w-fria-e40-glowlux-->



REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

[_JM?matt_tool=16424972&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409181&matt_ad_group_id=124055974742&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189871&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=144625269&matt_product_id=MLA843109643&matt_product_partition_id=1403161846522&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-](https://www.google.com/adsense/adsense?utm_source=google&utm_medium=display&utm_campaign=14508409181&utm_ad_group=124055974742&utm_match_type=b&utm_network=g&utm_device=c&utm_creative=543394189871&utm_keyword=&utm_ad_position=&utm_ad_type=pla&utm_merchant_id=144625269&utm_product_id=MLA843109643&utm_product_partition_id=1403161846522&utm_target_id=aud-1250848972253:pla-)

[1403161846522&gclid=Cj0KCQIa3fiPBhCCARIsAFQ8QzXPN4eMAOGmM-IIDXCnuLaxmVMMWIaxW7v-txwmziuDZam51KGJChoaAn0WEALw_wcB](https://www.google.com/adsense/adsense?utm_source=google&utm_medium=display&utm_campaign=14508409181&utm_ad_group=124055974742&utm_match_type=b&utm_network=g&utm_device=c&utm_creative=543394189871&utm_keyword=&utm_ad_position=&utm_ad_type=pla&utm_merchant_id=144625269&utm_product_id=MLA843109643&utm_product_partition_id=1403161846522&utm_target_id=aud-1250848972253:pla-1403161846522&gclid=Cj0KCQIa3fiPBhCCARIsAFQ8QzXPN4eMAOGmM-IIDXCnuLaxmVMMWIaxW7v-txwmziuDZam51KGJChoaAn0WEALw_wcB)

<https://www.cifrasonline.com.ar/revista-cifras-n-300-marzo-2021/>

<https://www.cifrasonline.com.ar/revista-cifras-n-300-marzo-2021/>

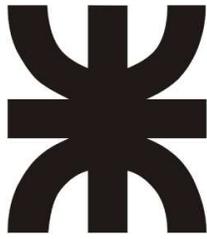
<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-790290717-malla-sima-42mm-15x15-5x2-10mt2-zona-sur-construccion->

[_JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=135103529&matt_product_id=MLA790290717&matt_product_partition_id=492467635352&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-](https://www.google.com/adsense/adsense?utm_source=google&utm_medium=display&utm_campaign=11618996398&utm_ad_group=113657887432&utm_match_type=b&utm_network=g&utm_device=c&utm_creative=479789011102&utm_keyword=&utm_ad_position=&utm_ad_type=pla&utm_merchant_id=135103529&utm_product_id=MLA790290717&utm_product_partition_id=492467635352&utm_target_id=aud-1250848972253:pla-)

[492467635352&gclid=CjwKCAjwq7aGBhADEiwA6uGZp8oFYjKFj8UIOfCkNmPQ2DmeD6CA115Nyqu_29XUyqhJaQZngOdc0BoCC0wQAvD_BwE](https://www.google.com/adsense/adsense?utm_source=google&utm_medium=display&utm_campaign=11618996398&utm_ad_group=113657887432&utm_match_type=b&utm_network=g&utm_device=c&utm_creative=479789011102&utm_keyword=&utm_ad_position=&utm_ad_type=pla&utm_merchant_id=135103529&utm_product_id=MLA790290717&utm_product_partition_id=492467635352&utm_target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=CjwKCAjwq7aGBhADEiwA6uGZp8oFYjKFj8UIOfCkNmPQ2DmeD6CA115Nyqu_29XUyqhJaQZngOdc0BoCC0wQAvD_BwE)

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-804094492-zorra-electrica-heli-1500-kg-controlador-curtis-0km->

[_JM?matt_tool=99627252&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11618996398&matt_ad_group_id=113657887432&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=479789011102&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=2577](https://www.google.com/adsense/adsense?utm_source=google&utm_medium=display&utm_campaign=11618996398&utm_ad_group=113657887432&utm_match_type=b&utm_network=g&utm_device=c&utm_creative=479789011102&utm_keyword=&utm_ad_position=&utm_ad_type=pla&utm_merchant_id=2577)



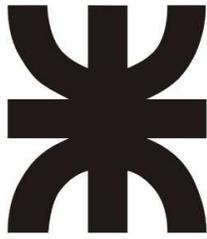
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

[92627&mat&product_id=MLA804094492&mat&product_partition_id=492467635352&mat&target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwwLKFBhDPARIsAPzPi-ImpfZ8CS8cLJk8OZfvTwxNld_5feyIFE2gExTfw4fTXDLGrAmfKToaAtynEALw_wcB](https://www.google.com/search?q=92627&mat&product_id=MLA804094492&mat&product_partition_id=492467635352&mat&target_id=aud-1250848972253:pla-492467635352&gclid=Cj0KCQjwwLKFBhDPARIsAPzPi-ImpfZ8CS8cLJk8OZfvTwxNld_5feyIFE2gExTfw4fTXDLGrAmfKToaAtynEALw_wcB)



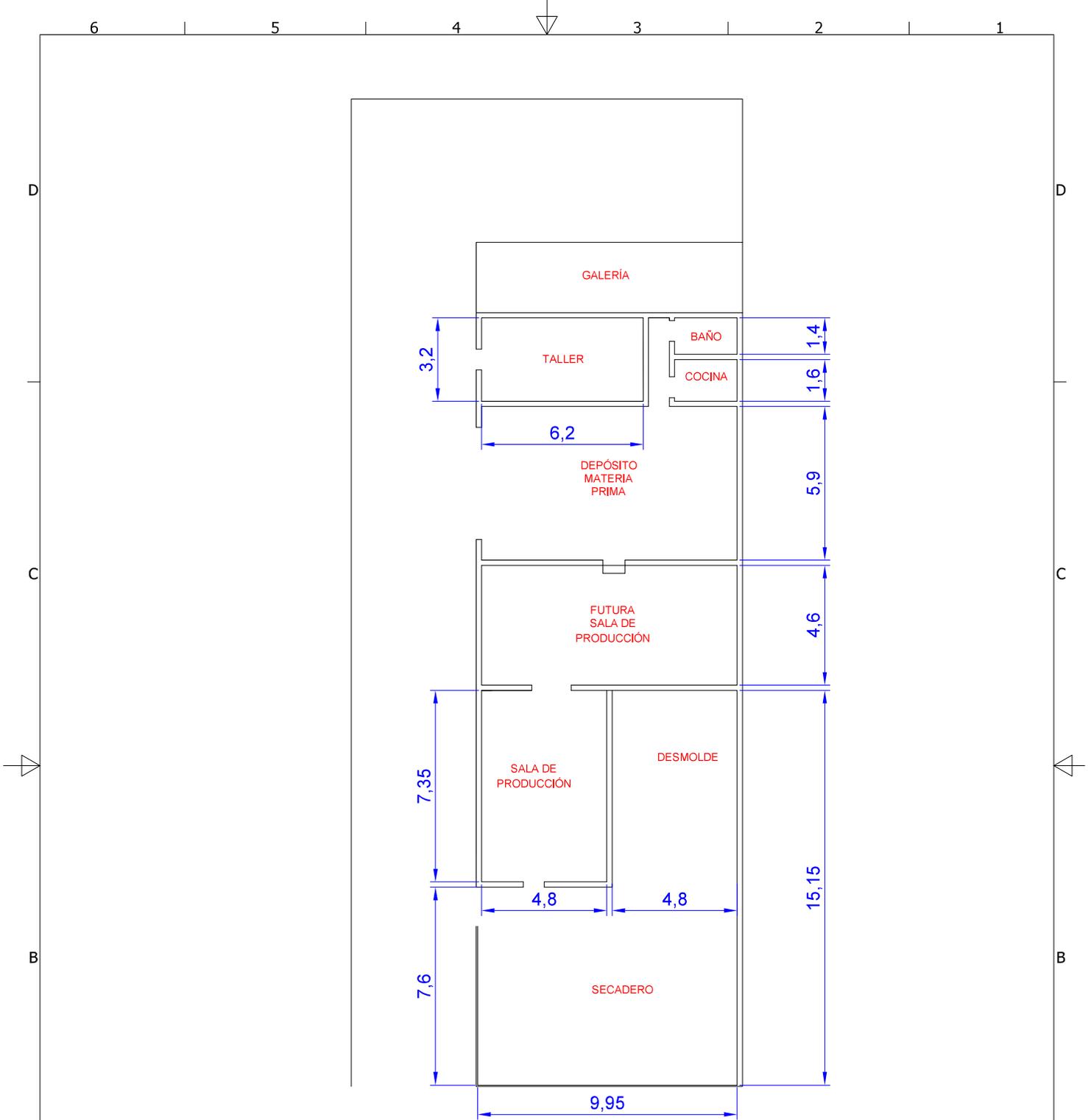
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL PARANÁ
ING. ELECTROMECAÁNICA – PROYECTO FINAL

REDISEÑO DE PLANTA PRODUCTORA DE PANELES DE YESO

HEINZE LUIS - CABALLERO MIQUEAS

AÑO: 2022

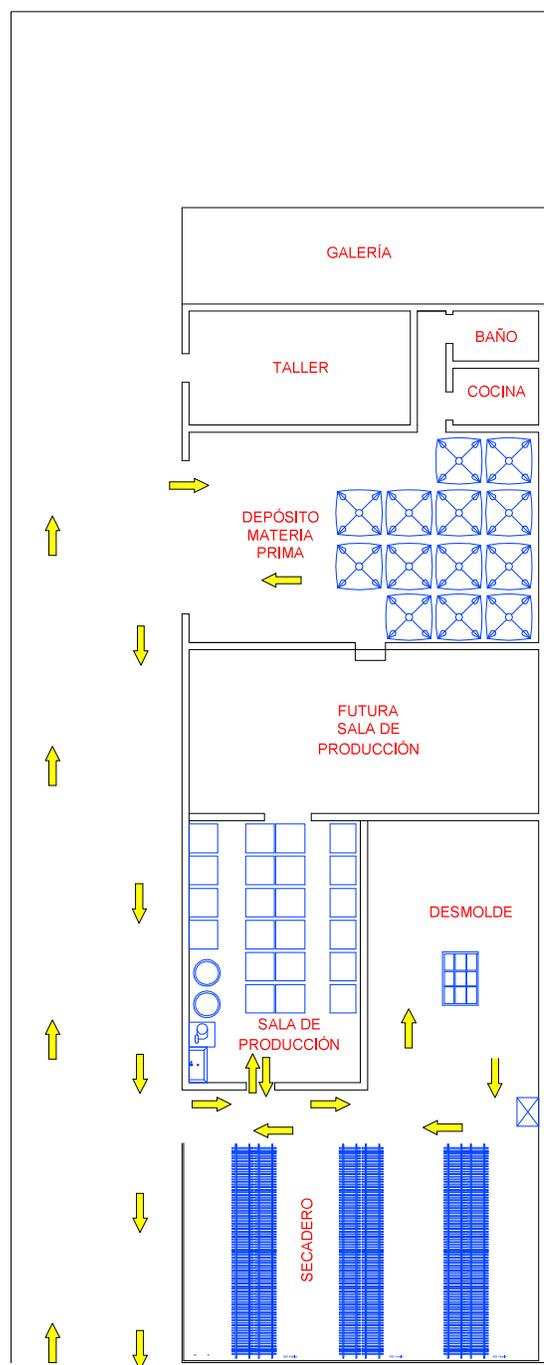
11 Anexo



Las medidas son expresadas en metros

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis
FECHA 13/10/2021
APROBADO

Cielorrasos Oreggioni		
TITULO		
Plano 1 - Instalación civil		
HOJA A4	NOMBRE ARCHIVO	REV
ESCALA	HOJA 1 DE 1	



AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TITULO

Plano 2 - Proceso productivo actual

APROBADO

HOJA
A4

NOMBRE ARCHIVO

REV

ESCALA

HOJA 1 DE 1



AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TITULO

Plano 3 - Proceso productivo opción 1

APROBADO

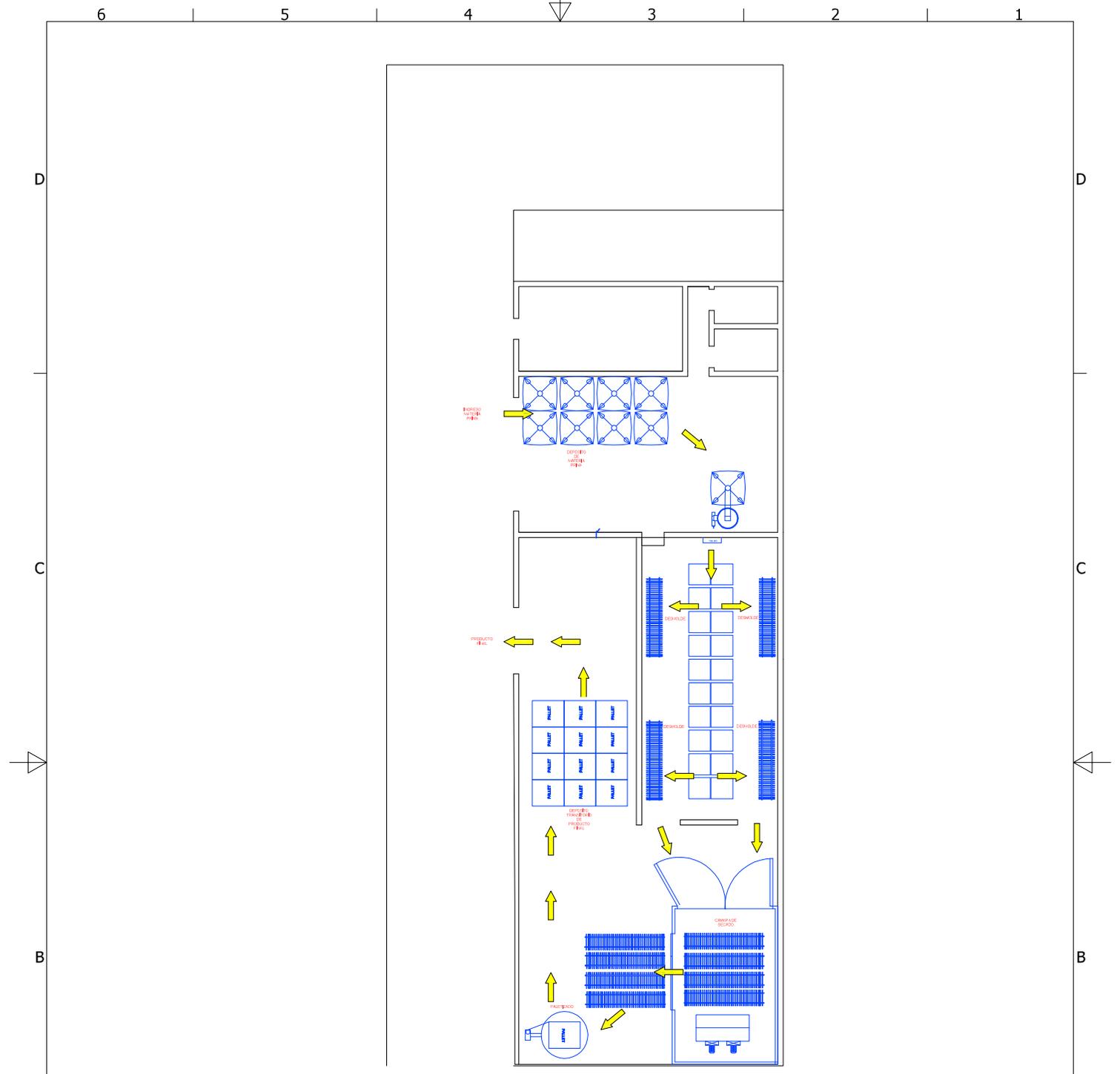
HOJA
A4

NOMBRE ARCHIVO

REV

ESCALA

HOJA 1 DE 1



AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TITULO

Plano 4 - Proceso productivo opción 2

APROBADO

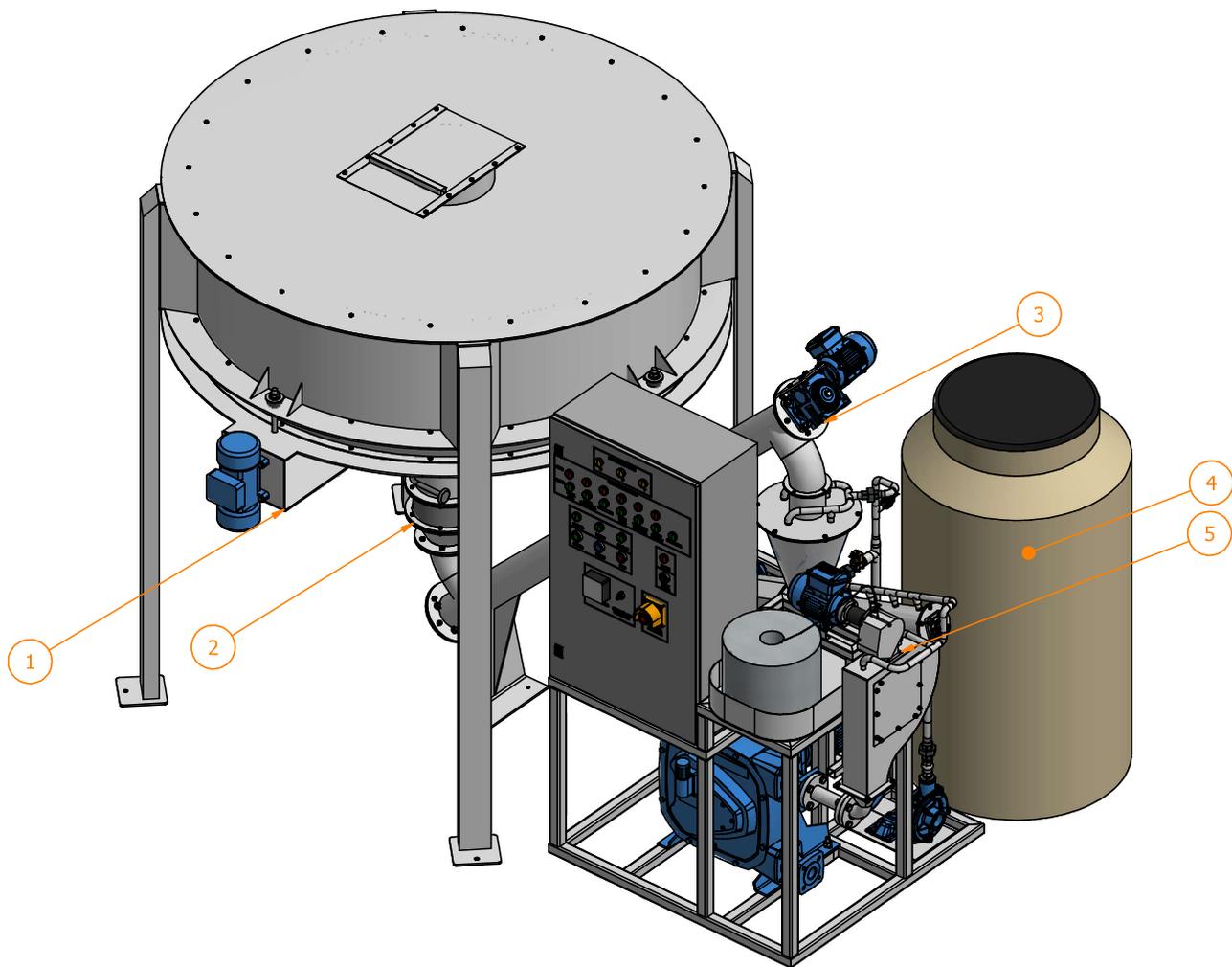
HOJA
A4

NOMBRE ARCHIVO

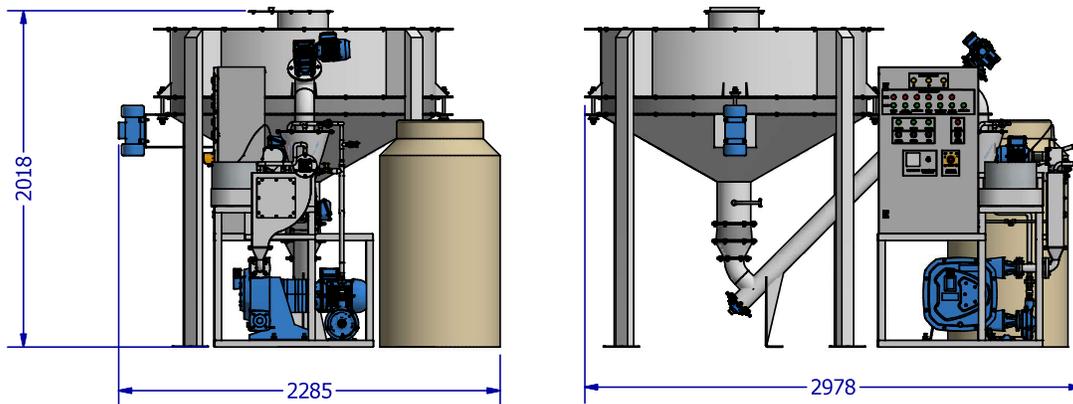
REV

ESCALA

HOJA 1 DE 1

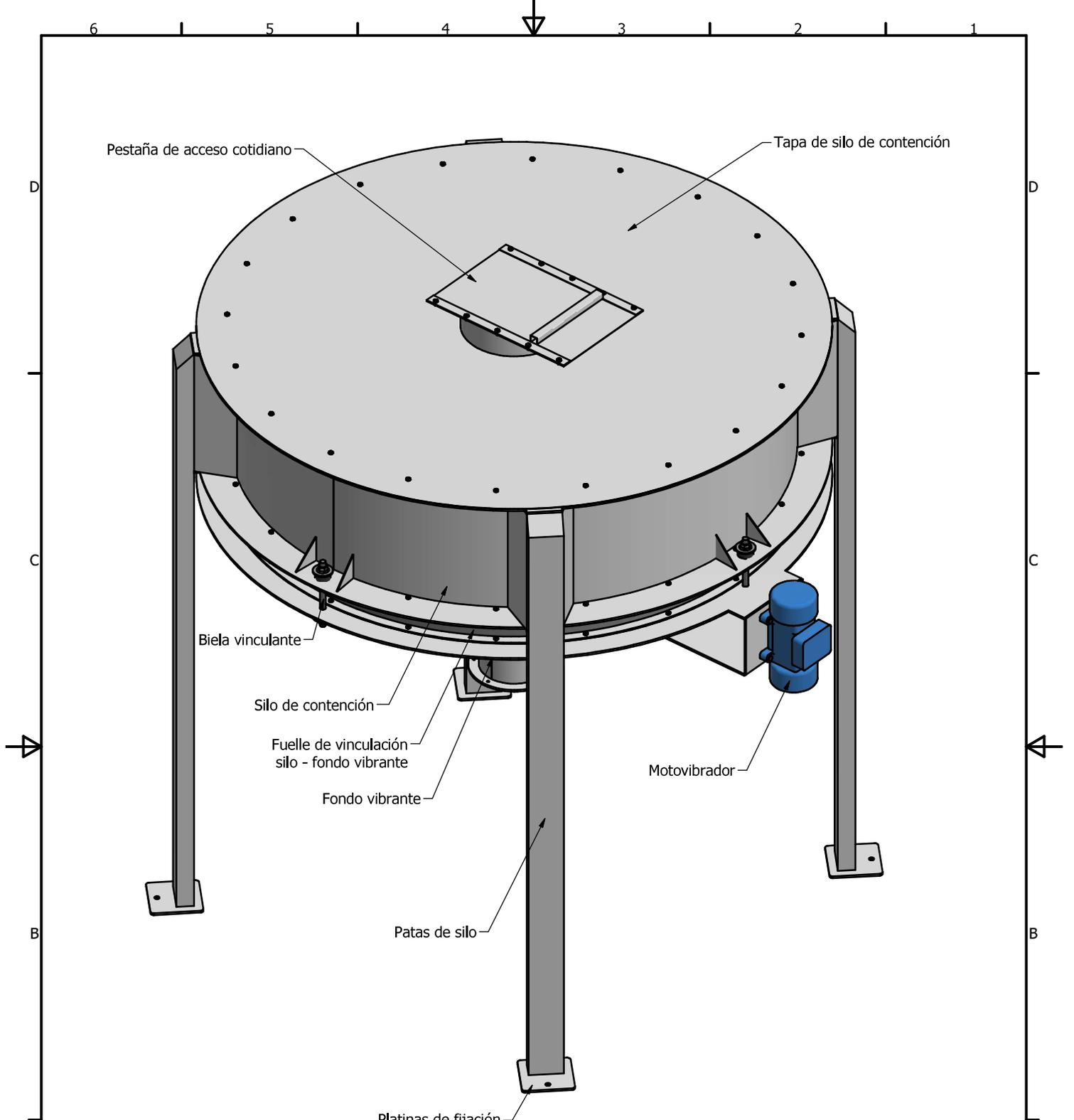


DIMENSIONES GENERALES
ESCALA 1 / 30

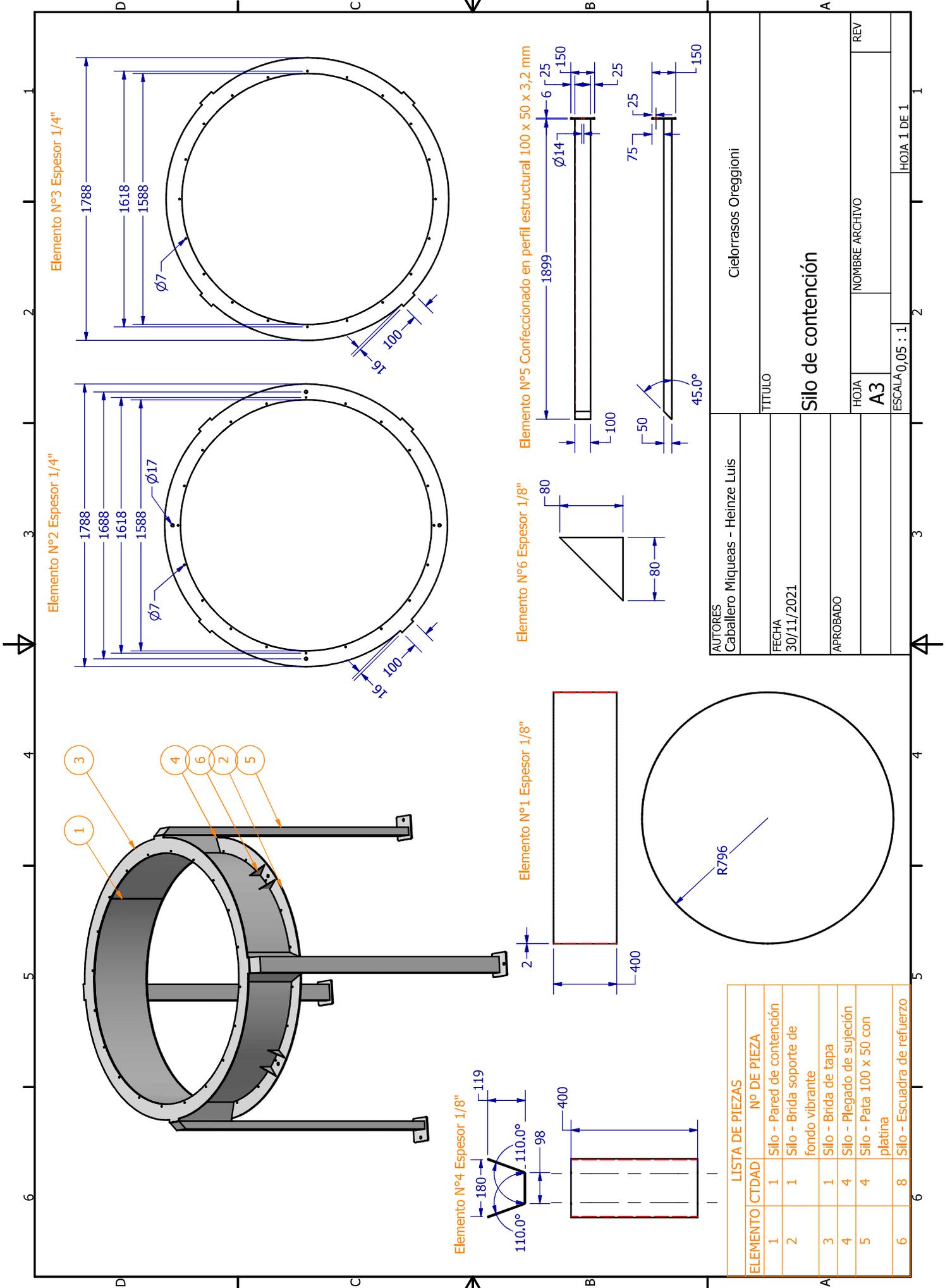


LISTA DE PIEZAS		
ELEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Silo de fondo vibrante
2	1	Trampa magnética
3	1	Transporte helicoidal
4	1	Tanque de acondicionamiento
5	1	Dosificadora

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 10/11/2021		TITULO Sistema continuo para dosificación de pasta de yeso - Dimensional - Partes	
APROBADO		HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO
		ESCALA 1 / 15	REV
		HOJA 1 DE 1	



AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 15/11/2021		TITULO	
APROBADO		Silo de fondo vibrante - Partes	
HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO Silo - Silo armado - Partes	REV	
ESCALA 0,10 : 1	HOJA 1 DE 1		



Elemento N°3 Espesor 1/4"

Elemento N°2 Espesor 1/4"

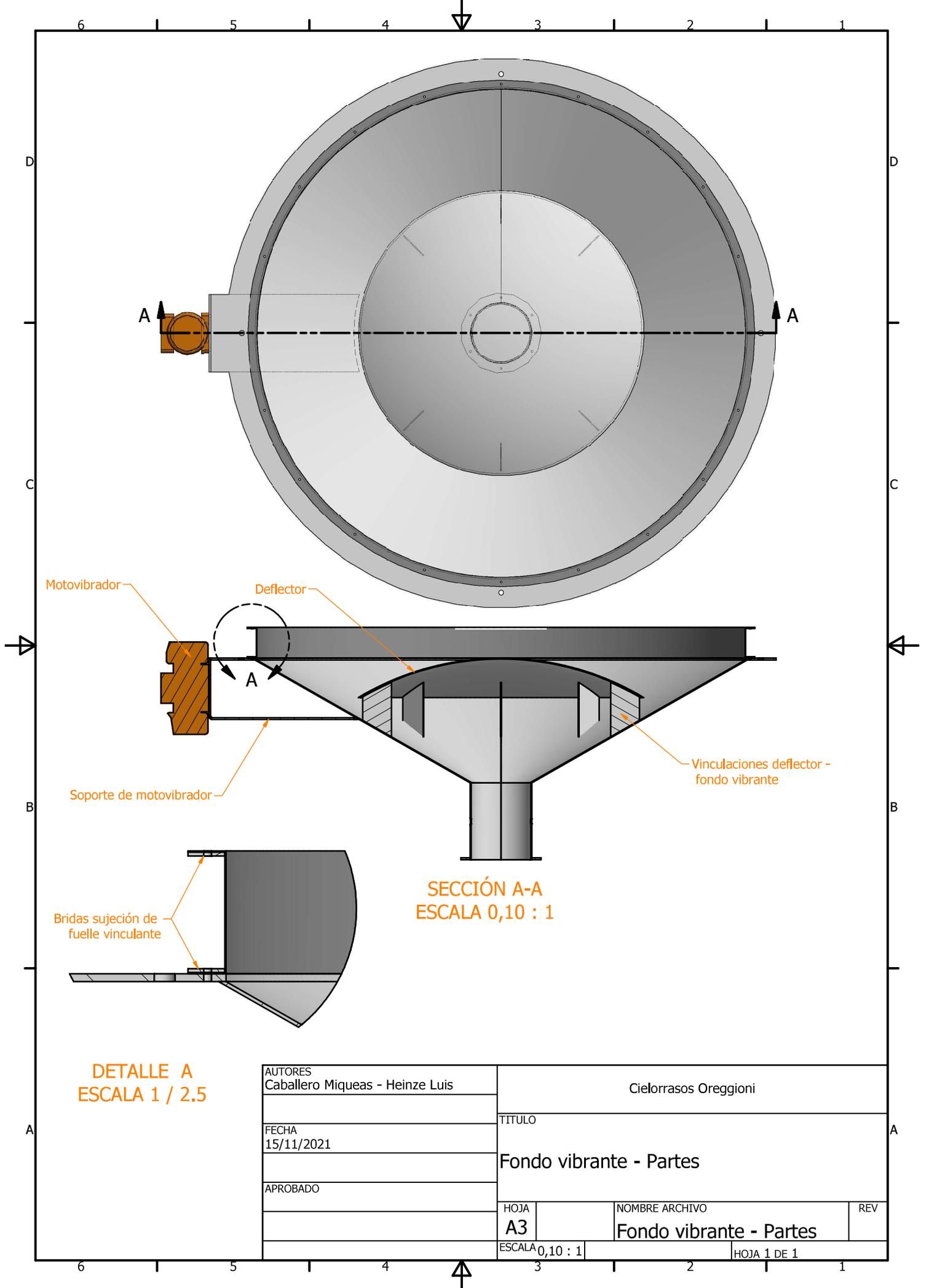
Elemento N°5 Confeccionado en perfil estructural 100 x 50 x 3,2 mm

Elemento N°1 Espesor 1/8"

Elemento N°4 Espesor 1/8"

LISTA DE PIEZAS	
ELEMENTO/CTDAD	Nº DE PIEZA
1	Silo - Pared de contención
2	Silo - Brida soporte de fondo vibrante
3	Silo - Brida de tapa
4	Silo - Plegado de sujeción
5	Silo - Pata 100 x 50 con platina
6	Silo - Escuadra de refuerzo

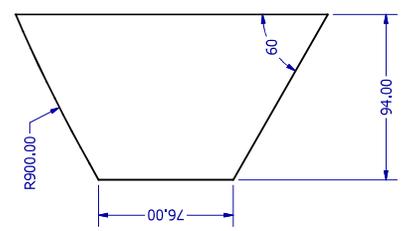
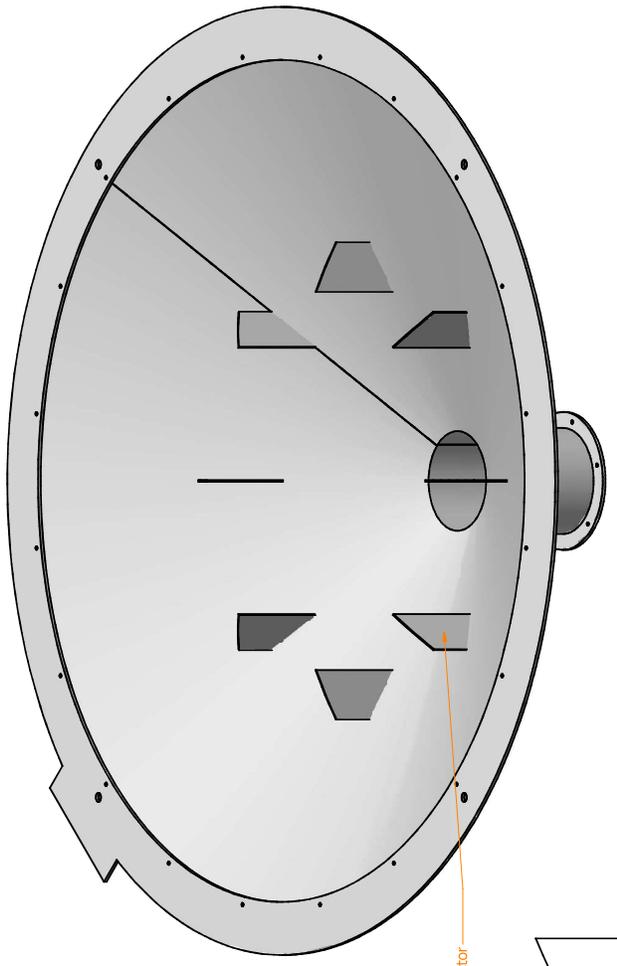
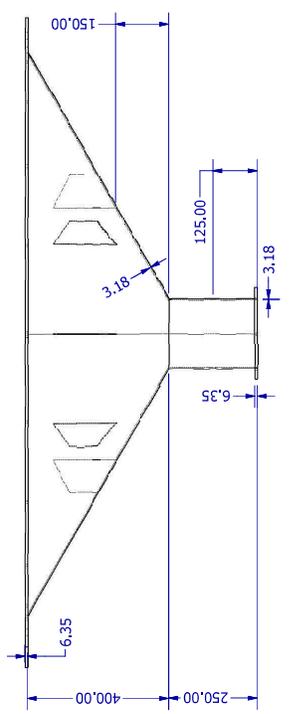
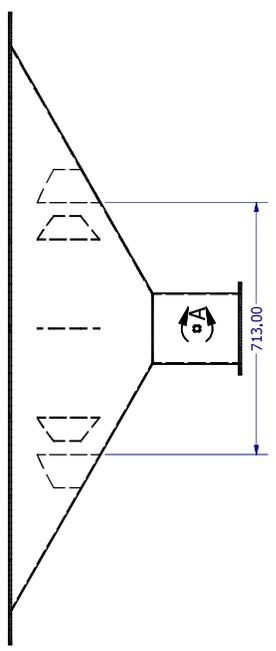
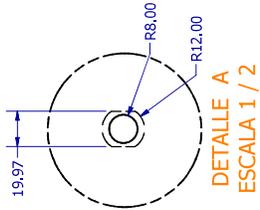
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	Cielorrasos Oreggioni
FECHA 30/11/2021	TITULO Silo de contención
APROBADO	HOJA A3
	NOMBRE ARCHIVO
	REV
ESCALA 0,05 : 1	
HOJA 1 DE 1	



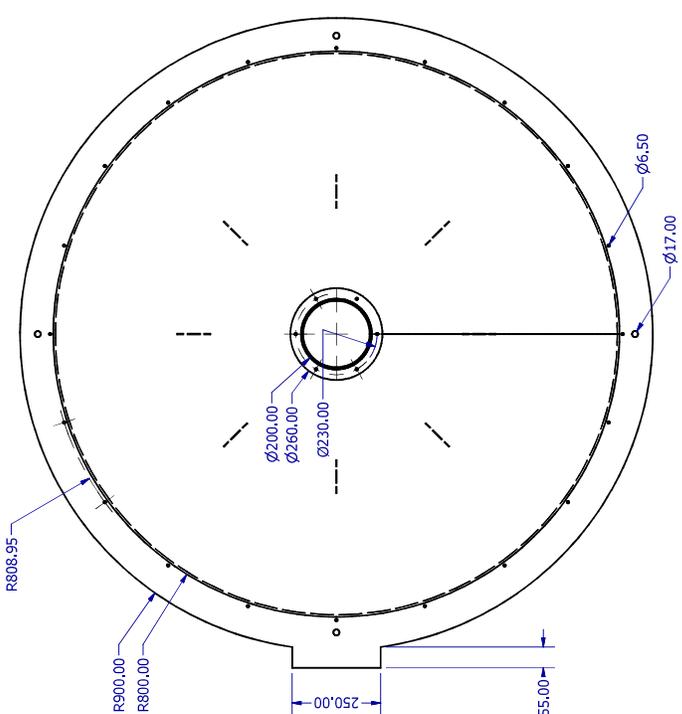
SECCIÓN A-A
ESCALA 0,10 : 1

DETALLE A
ESCALA 1 / 2.5

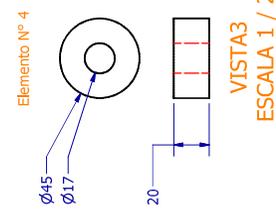
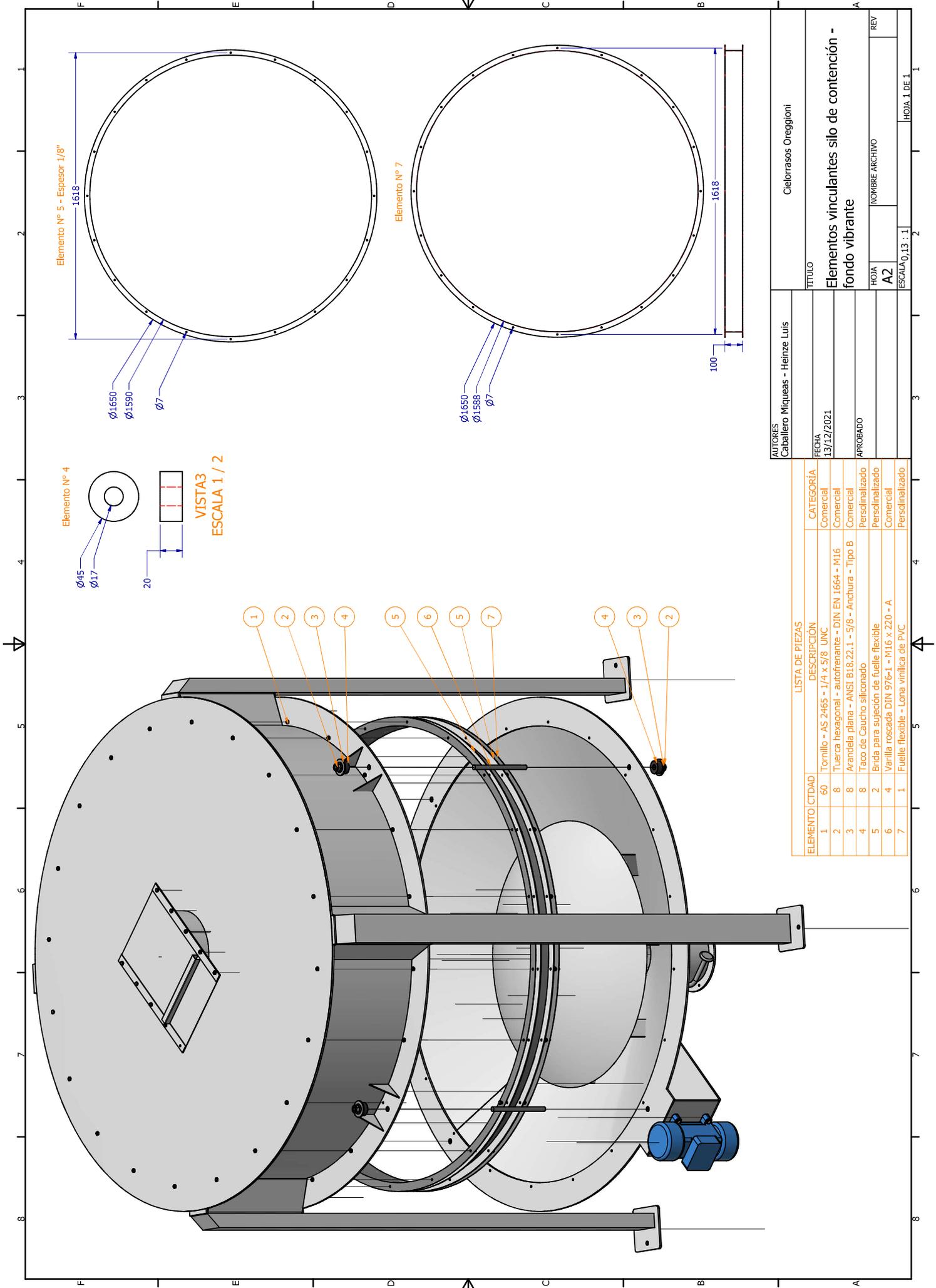
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 15/11/2021		TITULO	
APROBADO		Fondo vibrante - Partes	
HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO Fondo vibrante - Partes	REV	
ESCALA 0,10 : 1	HOJA 1 DE 1		



Sujeción de deflector
ESCALA 1 / 2
Espesor 3,175 mm



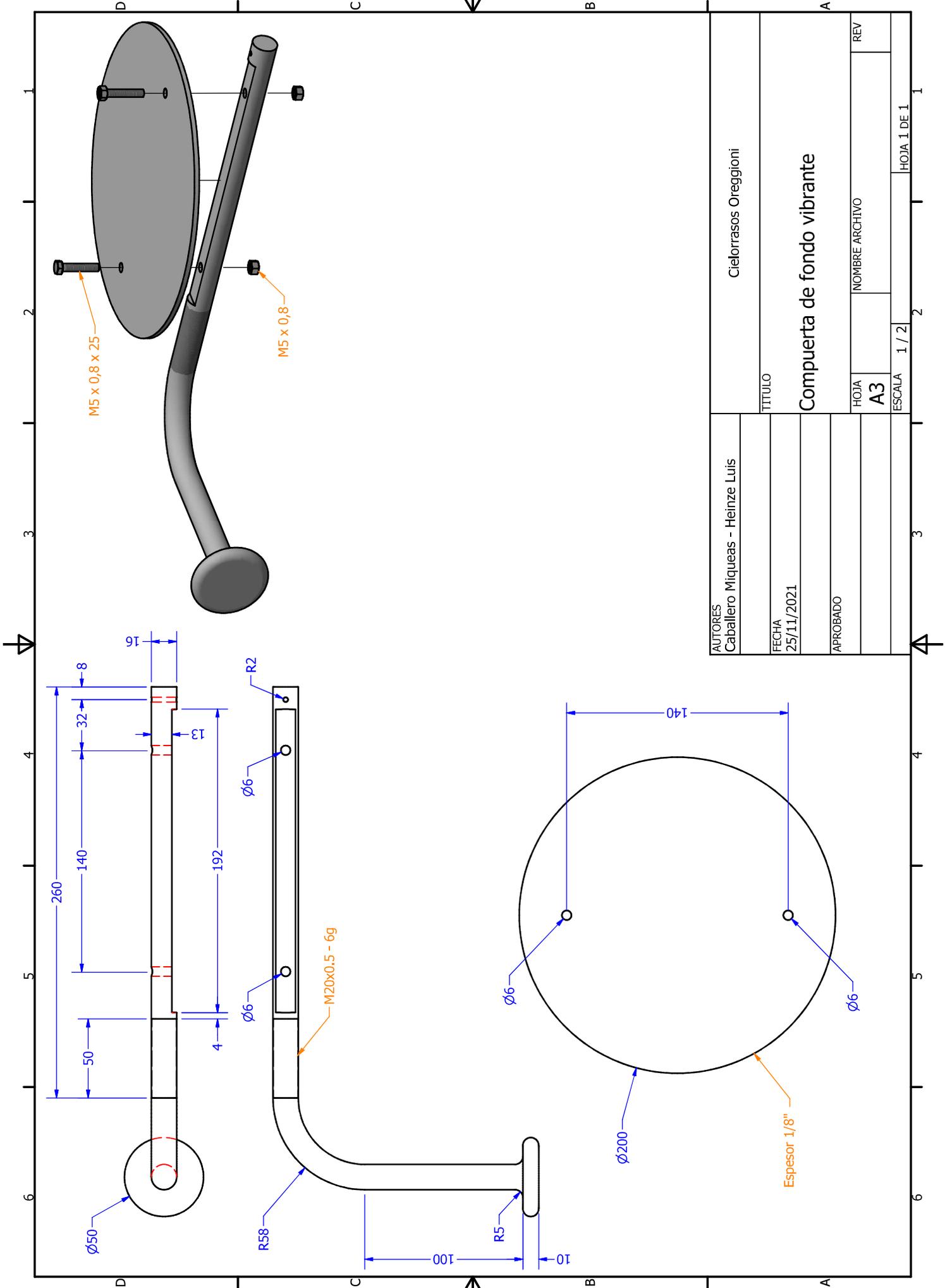
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	Cielorrasos Oreggioni
FECHA 15/11/2021	TITULO Cono de fondo vibrante
APROBADO	HOJA A2
	NOMBRE ARCHIVO Cono de fondo vibrante
	ESCALA 0,15 : 1
	REV HOJA 1 DE 1



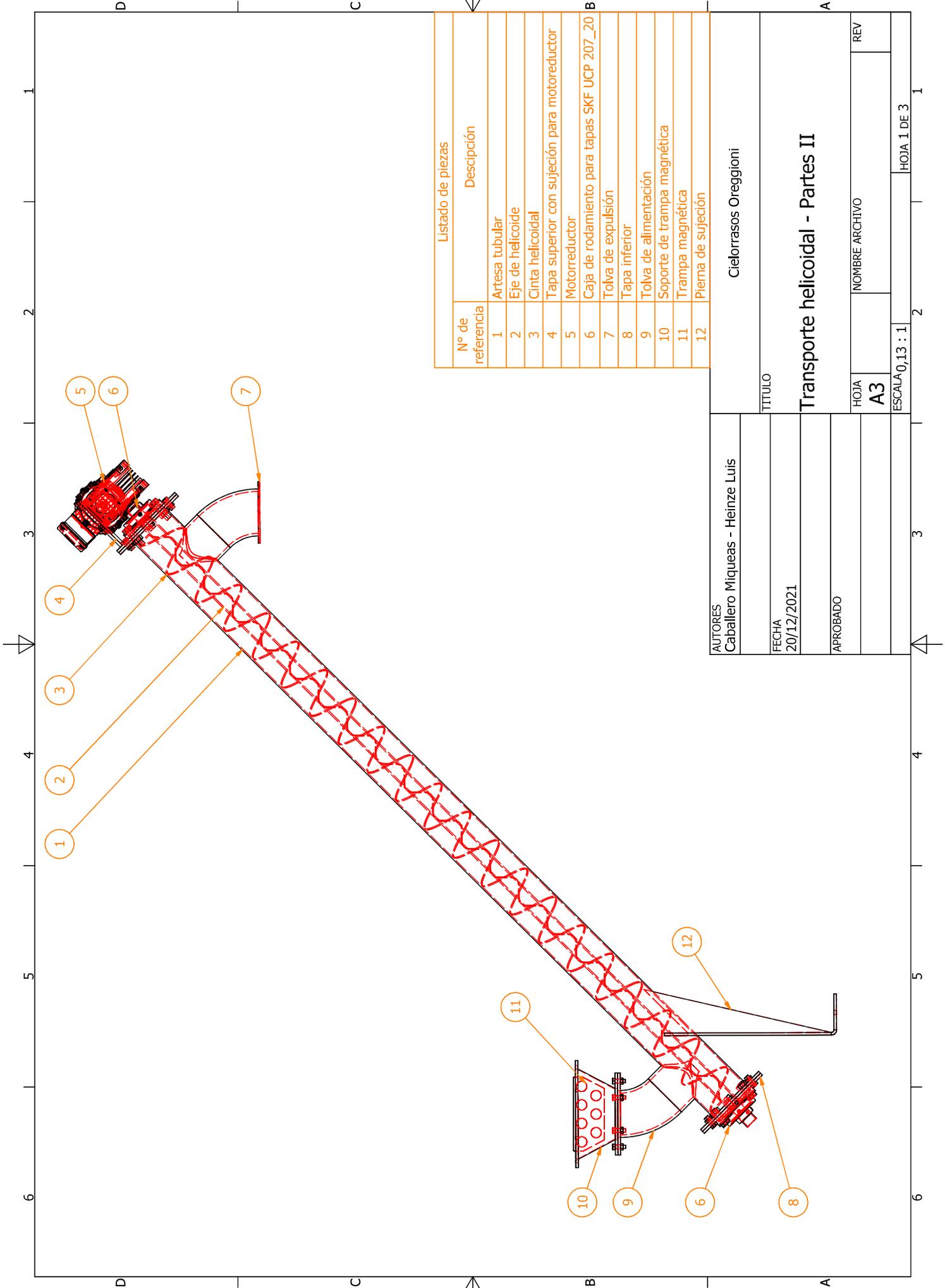
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
1	60	Tomillo - AS 2465 - 1/4 x 5/8 UNC	Comercial
2	8	Tuerca hexagonal - autofrenante - DIN EN 1664 - M16	Comercial
3	8	Arandela plana - ANST B18.22.1 - 5/8 - Anchura - Tipo B	Comercial
4	8	Taco de Caucho siliconado	Personalizado
5	2	Brida para sujeción de fuelle flexible	Personalizado
6	4	Varilla roscada DIN 976-1 - M16 x 220 - A	Comercial
7	1	Fuelle flexible - Lona vinílica de PVC	Personalizado

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
TÍTULO Elementos vinculantes silo de contención - fondo vibrante			
FECHA 13/12/2021		HOJA A2	
APROBADO		NOMBRE ARCHIVO	
ESCALA 0,13 : 1		REV	
3		HOJA 1 DE 1	

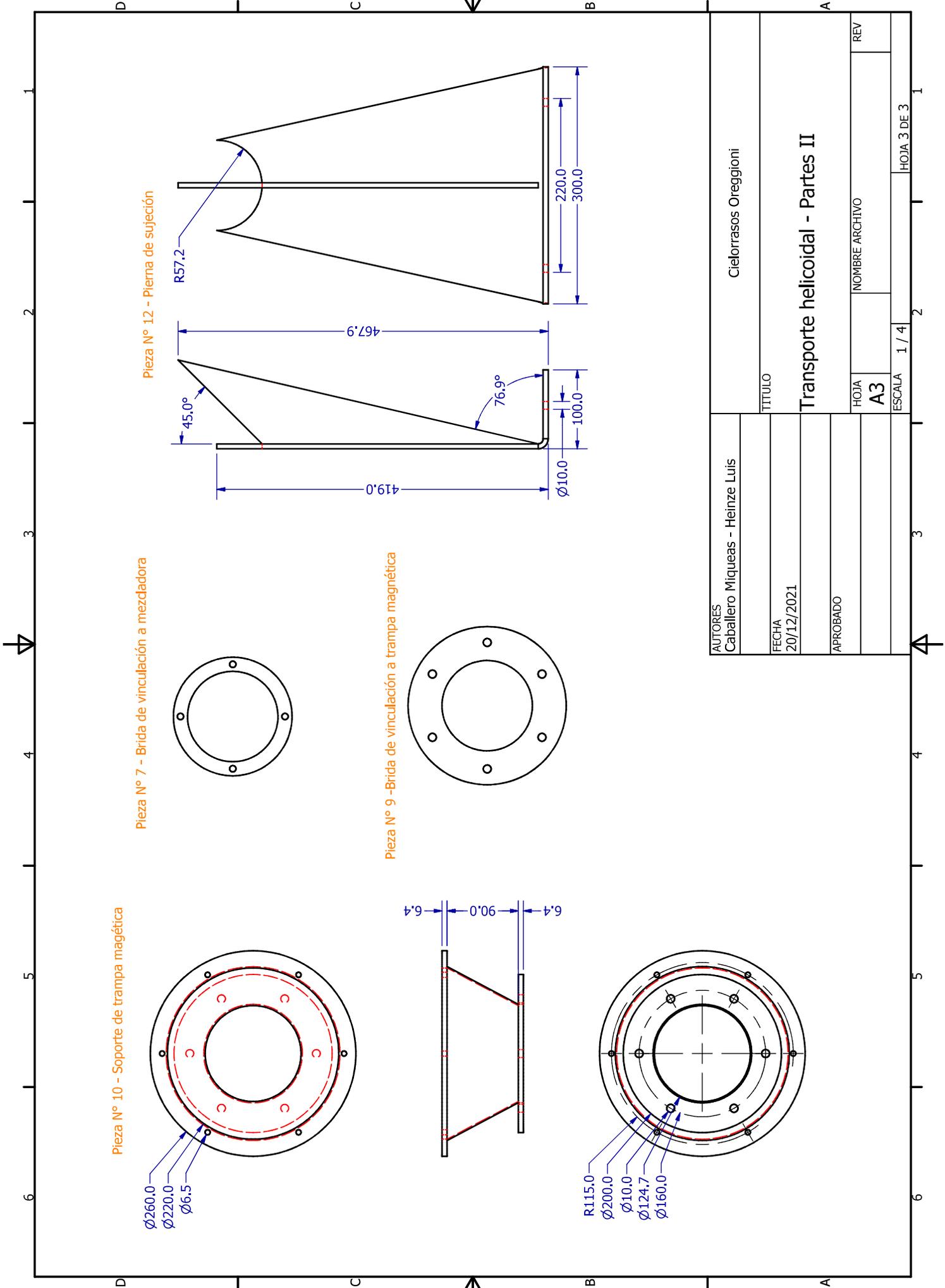


AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 25/11/2021	TITULO Compuerta de fondo vibrante	
APROBADO	HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO REV
	ESCALA 1 / 2	HOJA 1 DE 1



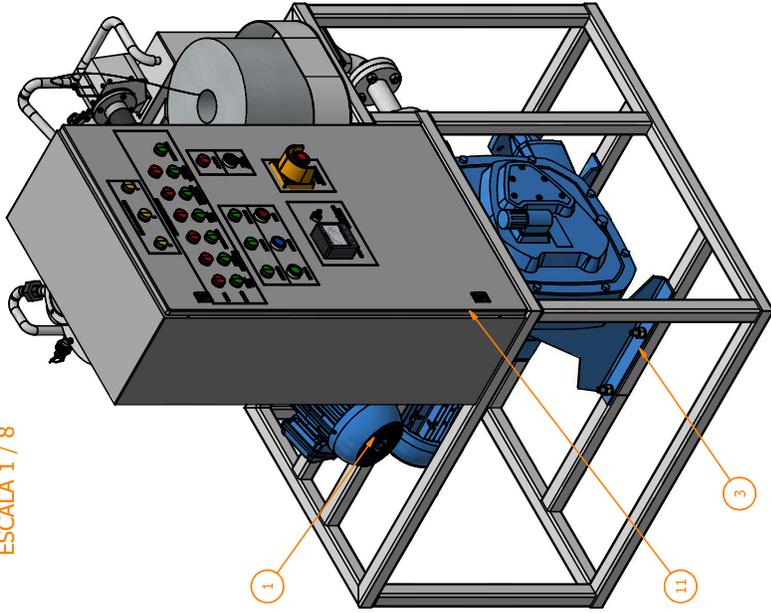
Listado de piezas	
N° de referencia	Descripción
1	Artesa tubular
2	Eje de helicoide
3	Cinta helicoidal
4	Tapa superior con sujeción para motorreductor
5	Motorreductor
6	Caja de rodamiento para tapas SKF-UCP 207_20
7	Tolva de expulsión
8	Tapa inferior
9	Tolva de alimentación
10	Soporte de trampa magnética
11	Trampa magnética
12	Pierna de sujeción

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
TITULO			
Transporte helicoidal - Partes II			
FECHA 20/12/2021		REV	
APROBADO		NOMBRE ARCHIVO	
HOJA A3		ESCALA 0,13 : 1	
ESCALA 0,13 : 1		HOJA 1 DE 3	

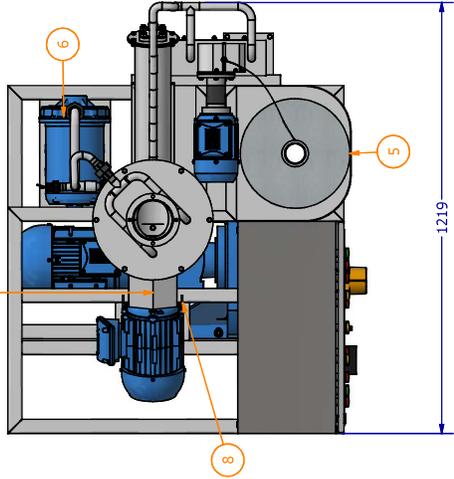
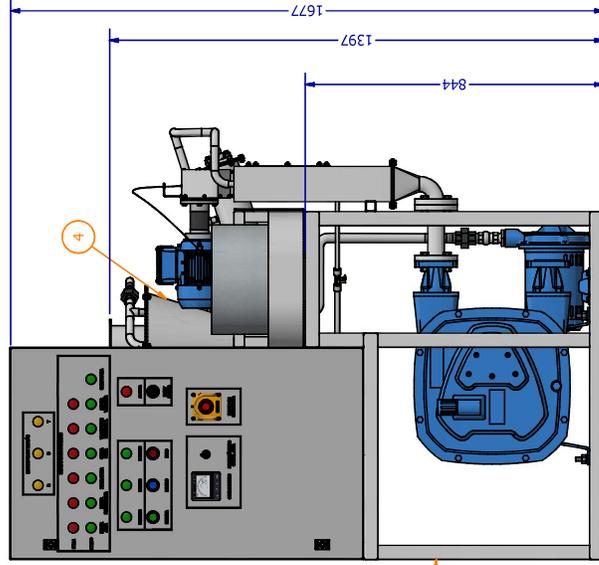
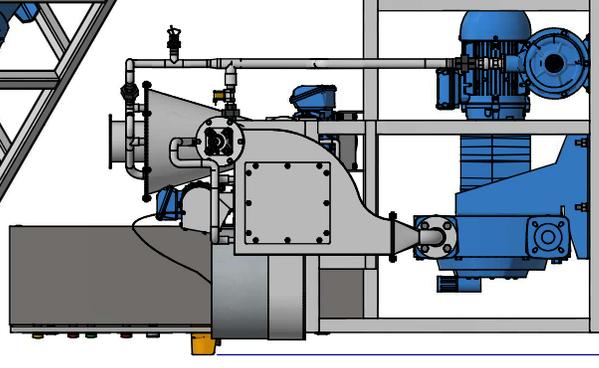
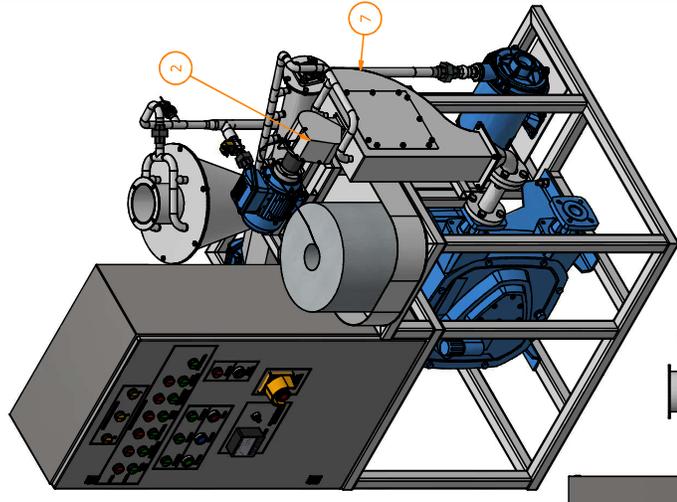


AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
TITULO			
Transporte helicoidal - Partes II			
FECHA 20/12/2021	HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO	REV
APROBADO		ESCALA 1 / 4	HOJA 3 DE 3

VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1 / 8



ELEMENTO	CIDAD	LISTA DE PIEZAS	DESCRIPCIÓN
1	1	Motor Wég 0.75 Hp 900 rpm 90L_RIGHT	STEP AP203
2	1	Mezcladora de yeso contadora de fibra de vidrio	
3	1	Bomba peristáltica Fullmec	
4	1	Mezcladora de yeso cono superior	
5	1	Mezcladora de Yeso- Rollo de hilo de fibra	
6	1	Bomba centrífuga 1/2 HP	
7	1	Mezclador de yeso - Canalizador de mezcla fibra	
8	1	Base para motor mezclador	
9	1	Estructura de mezcladora	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
10	1	Cubre mánchon	
11	1	Tablero eléctrico completo	



AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

TÍTULO

Mezcladora de Yeso CH

MEZCLADORA DE YESO - PARTES

HOJA

A2

ESCALA

1 / 10

NOMBRE ARCHIVO

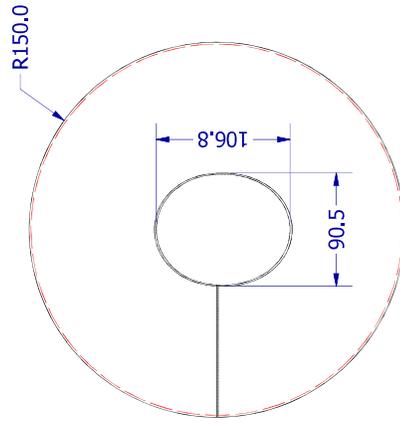
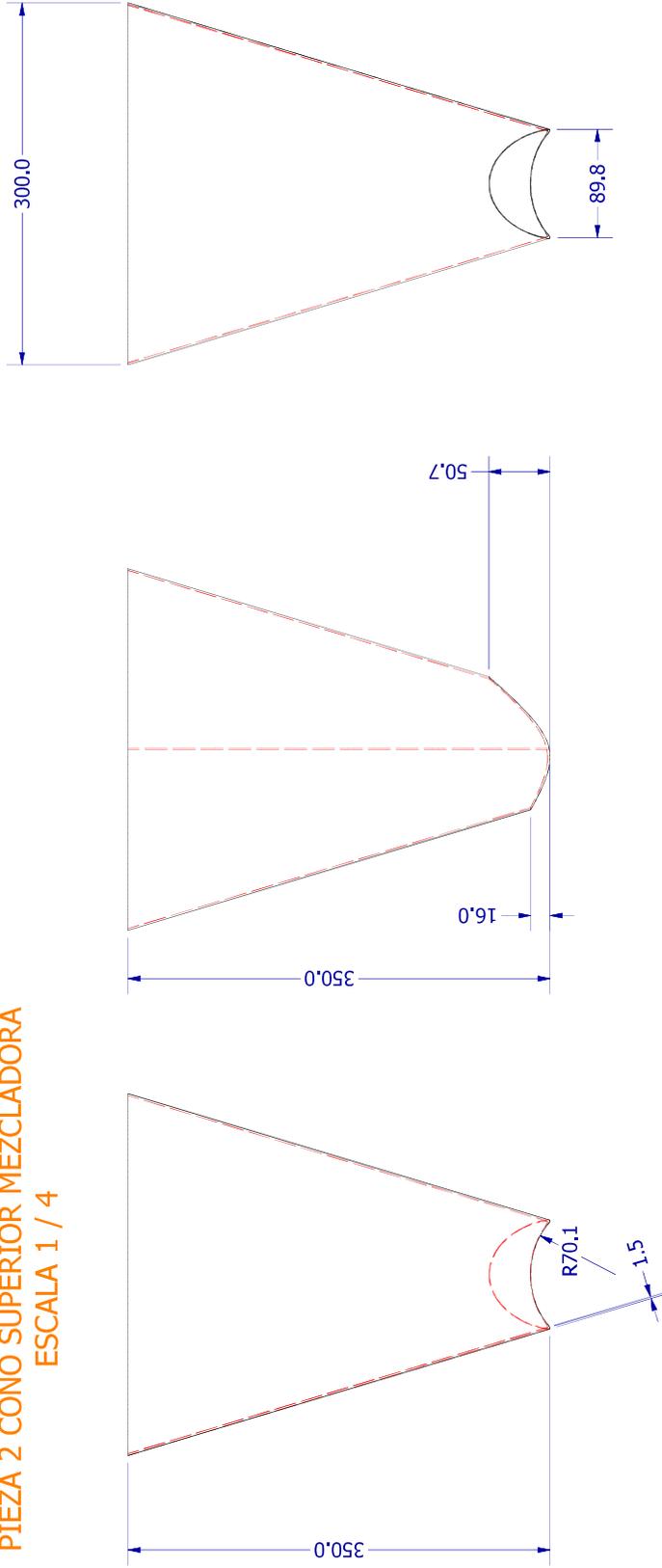
PLANO MEZCLADORA

REV

1

HOJA 1 DE 11

PIEZA 2 CONO SUPERIOR MEZCLADORA
ESCALA 1 / 4



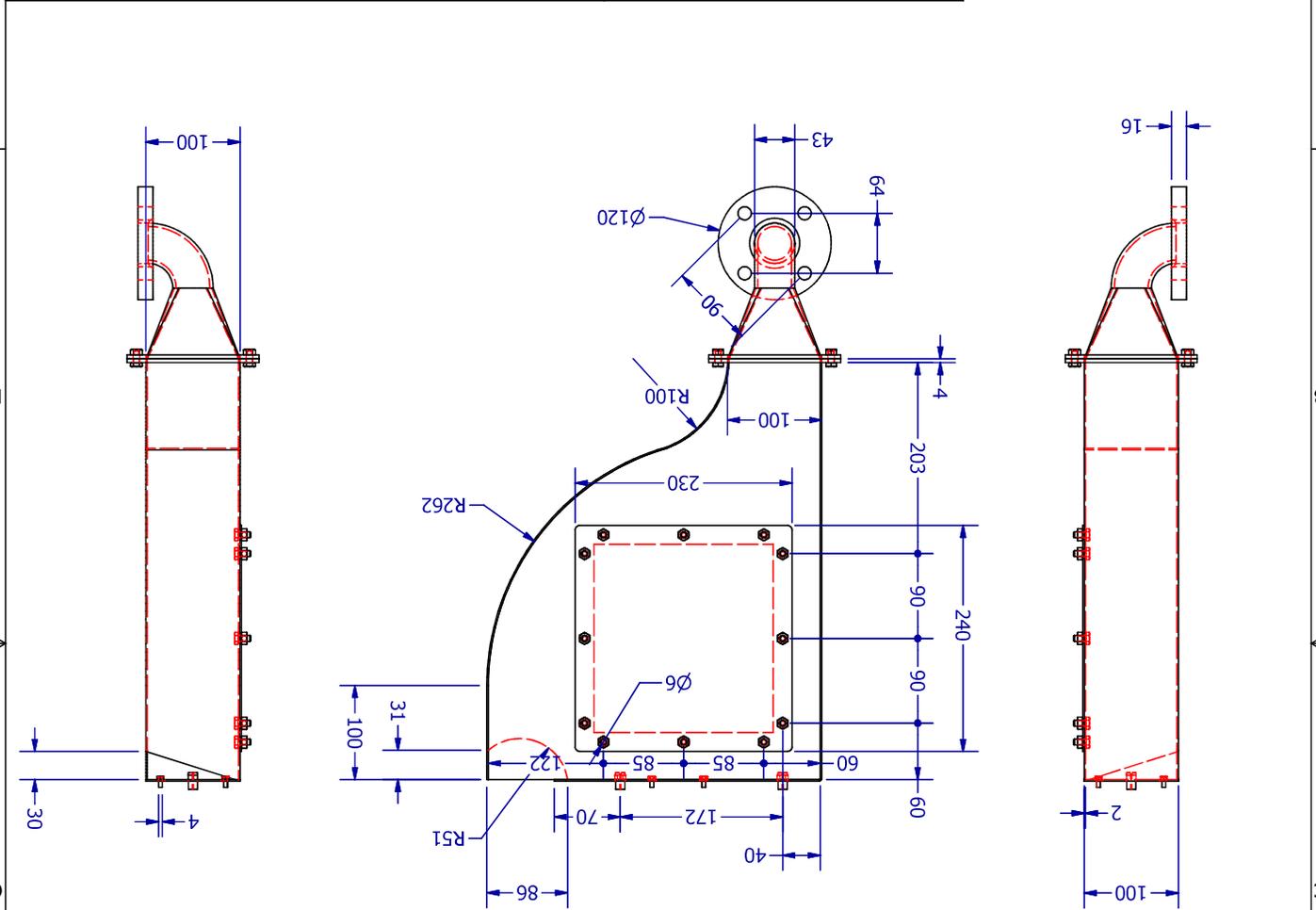
AUTORES	Cielorrasos Oreggioni
Caballero Miqueas - Heinze Luis	
FECHA	13/10/2021
APROBADO	
PLANO CONO SUPERIOR MEZCLADORA	

TITULO

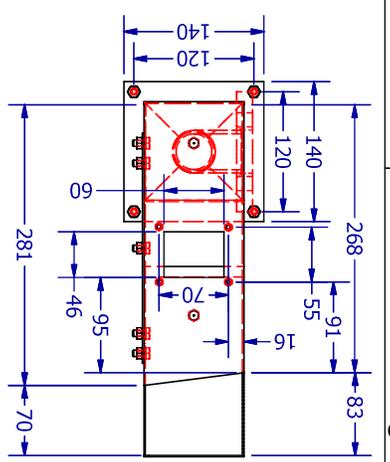
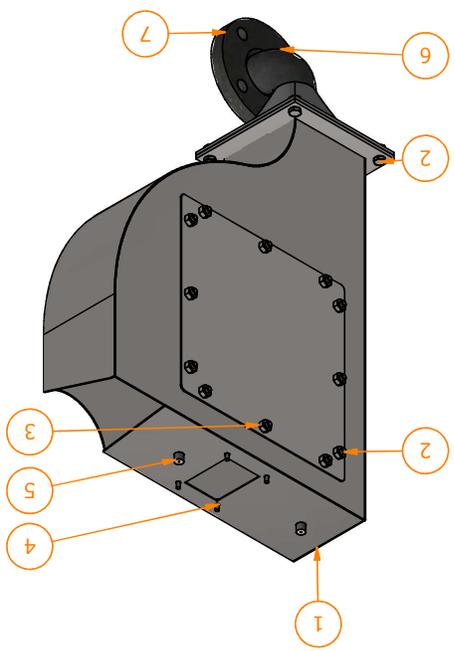
Mezcladora de Yeso CH

HOJA	NOMBRE ARCHIVO	REV
A3	PLANO MEZCLADORA OK	
ESCALA	1 / 4	HOJA 4 DE 10

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		TÍTULO Mezcladora de Yeso CH	
FECHA 13/10/2021		NOMBRE ARCHIVO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		HOJA A3	
ESCALA 1 / 5		HOJA 2 DE 11	

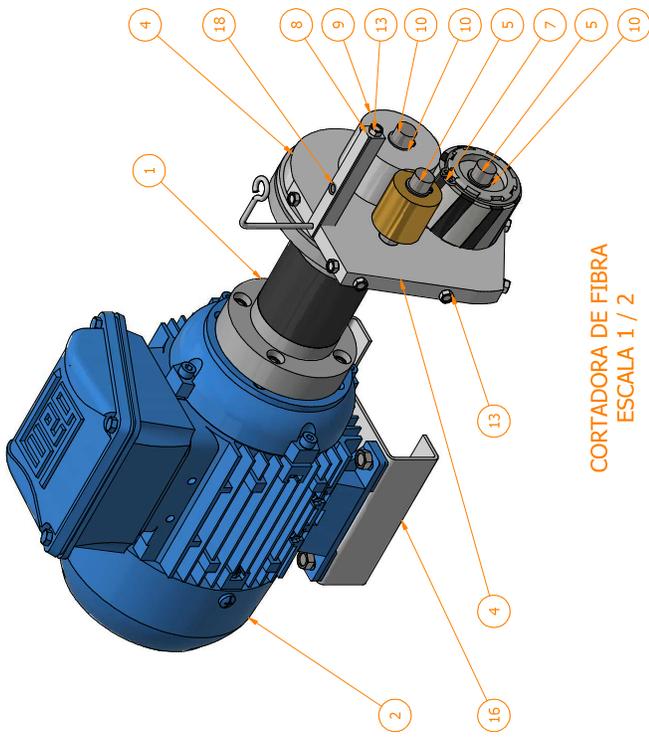
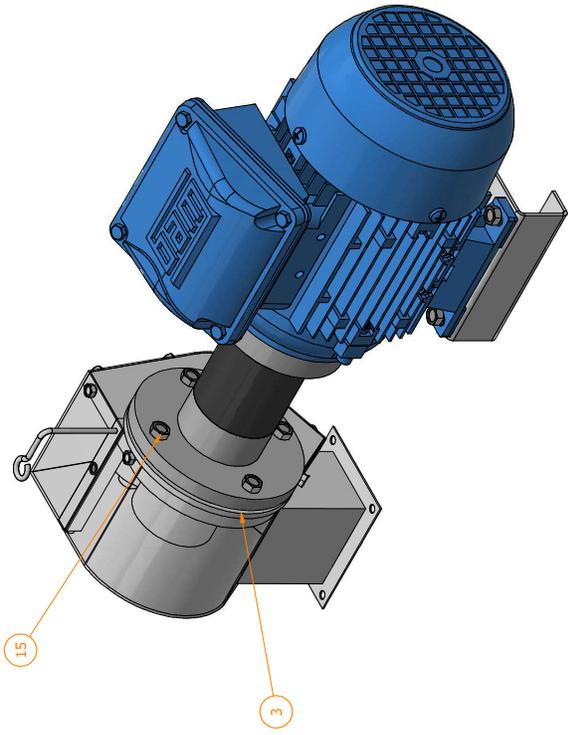


LISTA DE PIEZAS	
ELEMENTO	Nº DE PIEZA
Tapa superior	1
AS 2465 - 1/4 x 1/2 UNC	2
AS 2465 - 1/4 UNC	3
AS 1427 - M4 x 8	4
Mezcladora de yeso - pico de aspersión lavado	5
JIS B 2311 Codo largo de 90 grad Acero - 32A	6
DIN 2573 Brida de cara plana para soldadura en construcción naval serie 1 (ISO) - PN 6 32 x 42,4	7
Observaciones	
Espesor de la chapa utilizado: 2 [mm]	

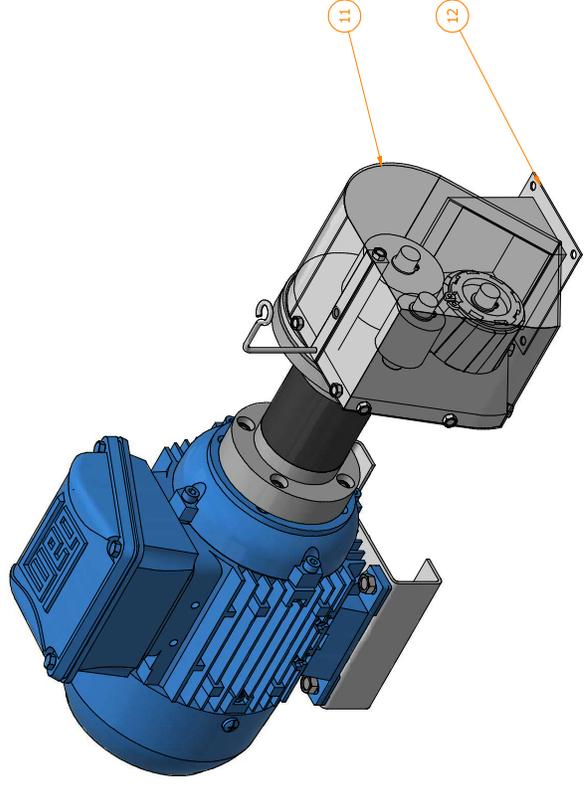


LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	P52_3_236_AS60_	Unknown
2	1	motor wieg con br	STEP AP203
3	1	Cortadora de fibra brida	
4	1	Cortador de fibra	Soporta partes
5	3	Cortador de fibra	Eje para goma traccion
6	1	Cortador de fibra	- Pieza que tiene el hilo
7	1	Porta cuchillas armado	
8	1	Cortadora de fibra	entrada de hilo
9	1	Cortadora de fibra	goma de traccion
10	3	DIN 471 - 12x1	Anillos de retención para el eje
11	1	cubertor para corte fibra	
12	1	canalizador de fibra	
13	8	AS 1427 - M4 x 8	Tornillos métricos para maquinaria ISO
14	4	AS 1427 - M5 x 10	Tornillos métricos para maquinaria ISO
15	8	AS 1427 - M6 x 12	Tornillos métricos para maquinaria ISO
16	1	Soporte para motor	
17	4	BS 3692 - M6	Tuercas de precisión hexagonales
18	1	entrada de fibra	
19	1	Soporta hilo de fibra	

Material: Acero Inoxidable AISI 304L Observaciones



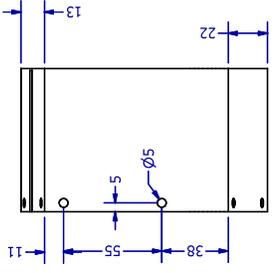
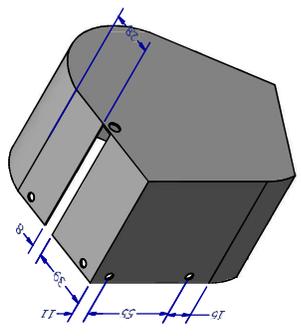
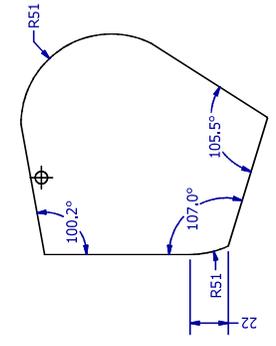
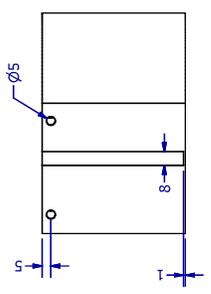
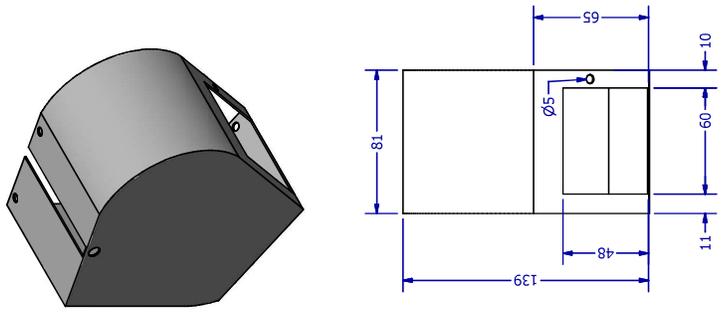
CORTADORA DE FIBRA
ESCALA 1 / 2



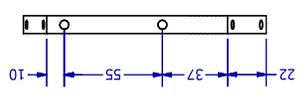
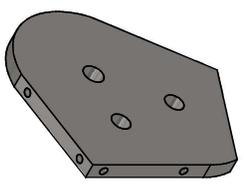
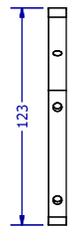
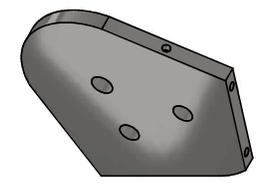
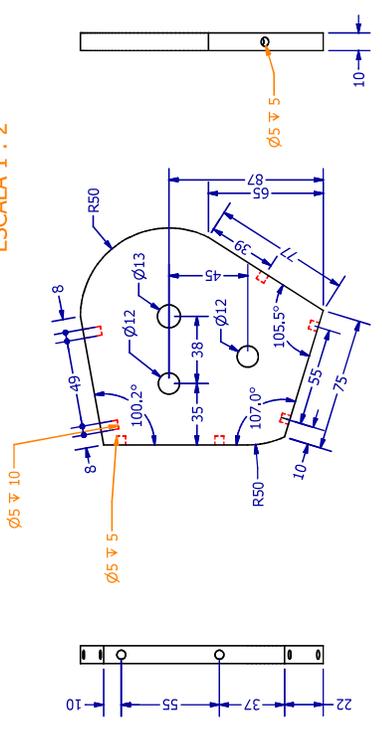
CORTADORA DE FIBRA
ESCALA 1 / 2

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		HOJA A2	
CORTADORA DE FIBRA		NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA OK	
ESCALA 1 / 2		REV HOJA 9 DE 10	

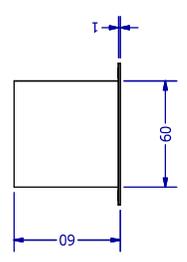
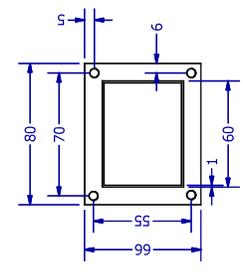
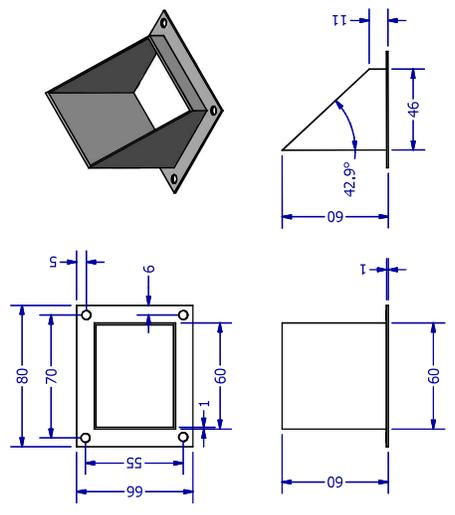
COBERTOR PARA CORTADORA DE FIBRA
ESCALA 1 : 2



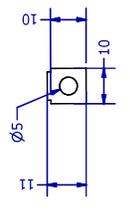
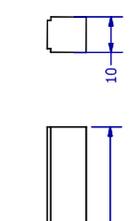
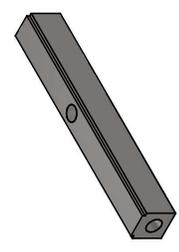
PIEZA 4 DE CORTADORA DE FIBRA
ESCALA 1 : 2



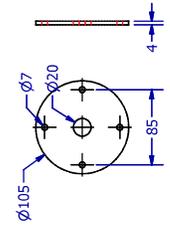
CANALIZADOR DE FIBRA
ESCALA 1 : 2



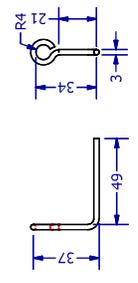
ENTRADA DE HILO CORTADORA DE FIBRA
ESCALA 1:1



BRIDA DE FIJACIÓN
ESCALA 1 / 4

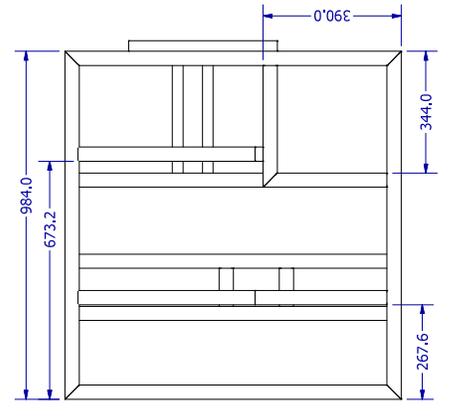
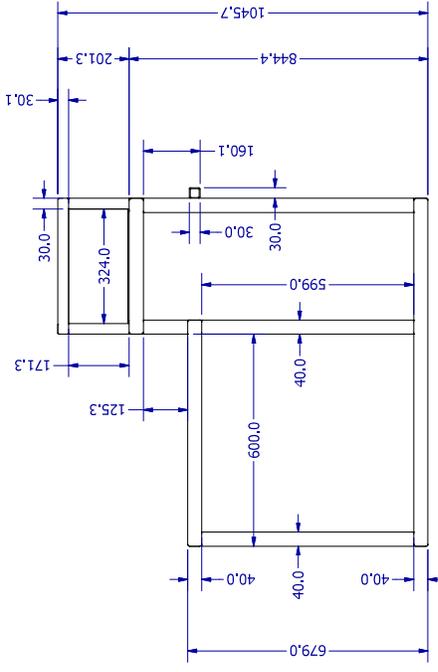
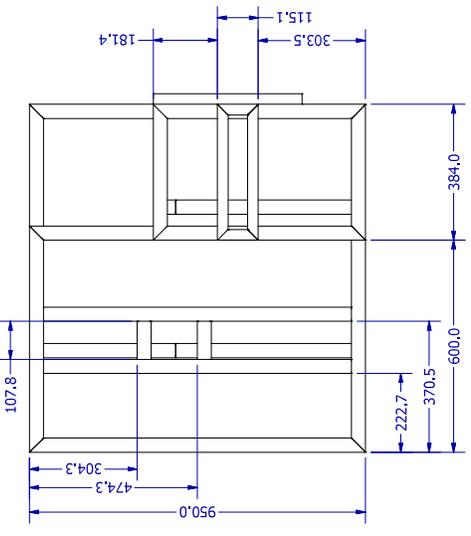
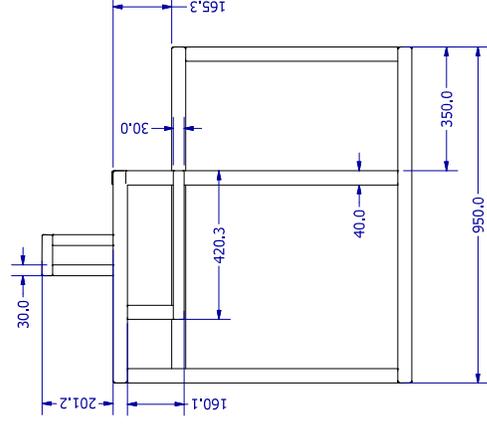
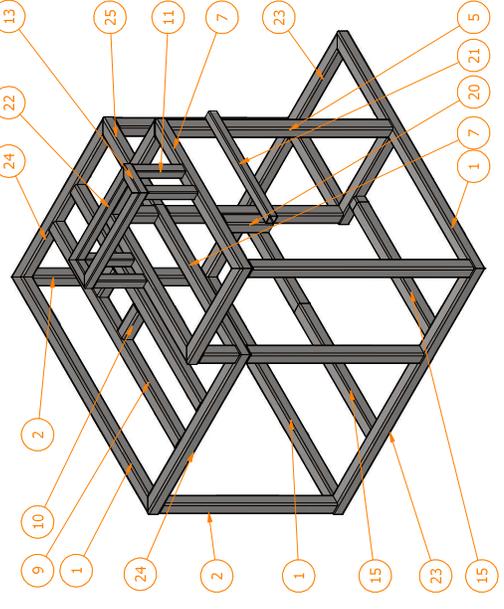
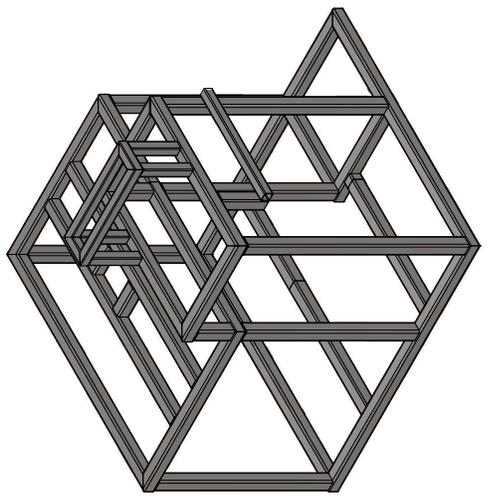


SOPORTE PARA HILO DE FIBRA
ESCALA 1:2



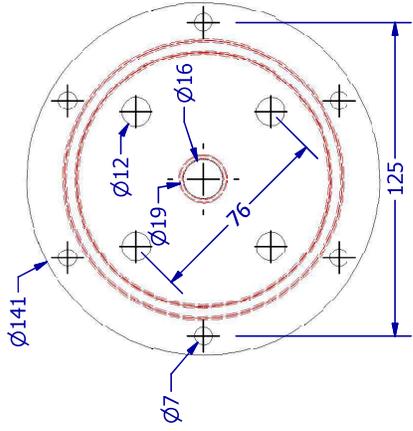
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		HOJA A2	
PARTES CORTADORA DE FIBRA		NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA	
ESCALA 1 : 2		REV	
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

ELEMENTO	CTIDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2850,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-950	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
2	2396,181 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-599,05	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
5	768,354 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-768,35	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
7	1800,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-600	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
9	1740,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-870	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
10	215,564 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-107,78	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
11	685,405 mm	EN 10210-2 - 30 x 30 x 2 - 171,35	Tubo
13	115,000 mm	EN 10210-2 - 30 x 30 x 2 - 115	Tubo
15	999,273 mm	EN 10210-2 - 40 x 40 x 3,2 - 499,64	Tubo
20	160,108 mm	EN 10210-2 - 40 x 40 x 3,2 - 160,11	Tubo
21	420,264 mm	EN 10210-2 - 30 x 30 x 2,5 - 420,26	Tubo
22	768,000 mm	EN 10210-2 - 30 x 30 x 2 - 384	Tubo
23	1968,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-984	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
24	1280,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-640	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente
25	350,000 mm	DIN 59 410 - 40x40x2,9-350	Tubos de acero cuadrados moldeados en caliente

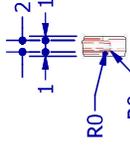
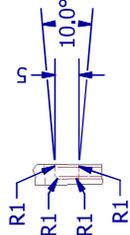


AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		HOJA A2	
ESTRUCTURA GENERAL MEZCLADORA		NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA OK	
ESCALA 1 : 10		REV	
		HOJA 7 DE 10	

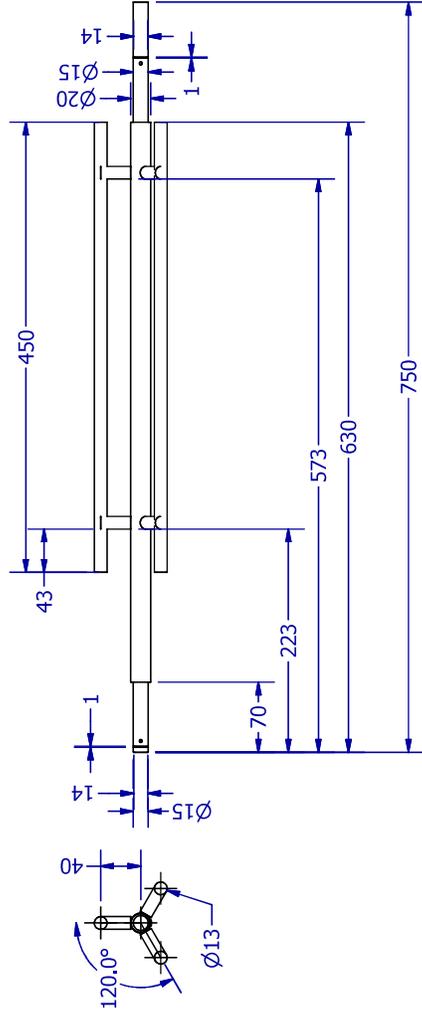
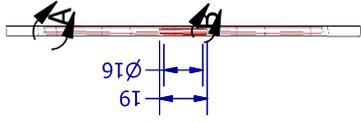
VISTA PIEZA 4
ESCALA 1 / 2



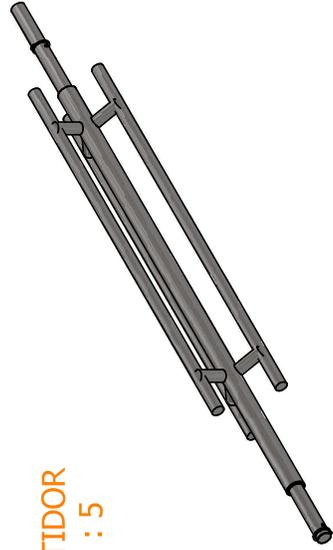
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



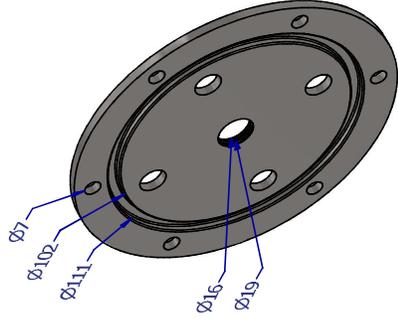
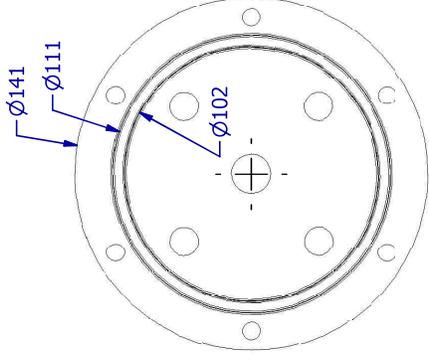
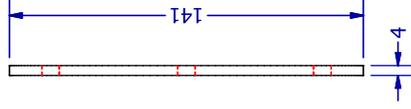
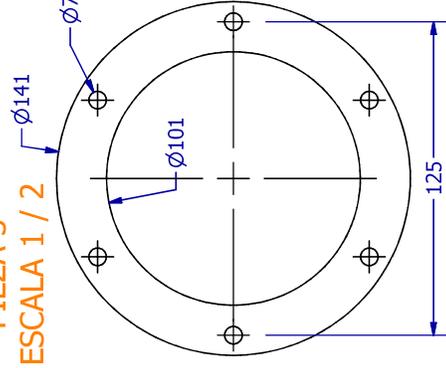
DETALLE B
ESCALA 1 : 1



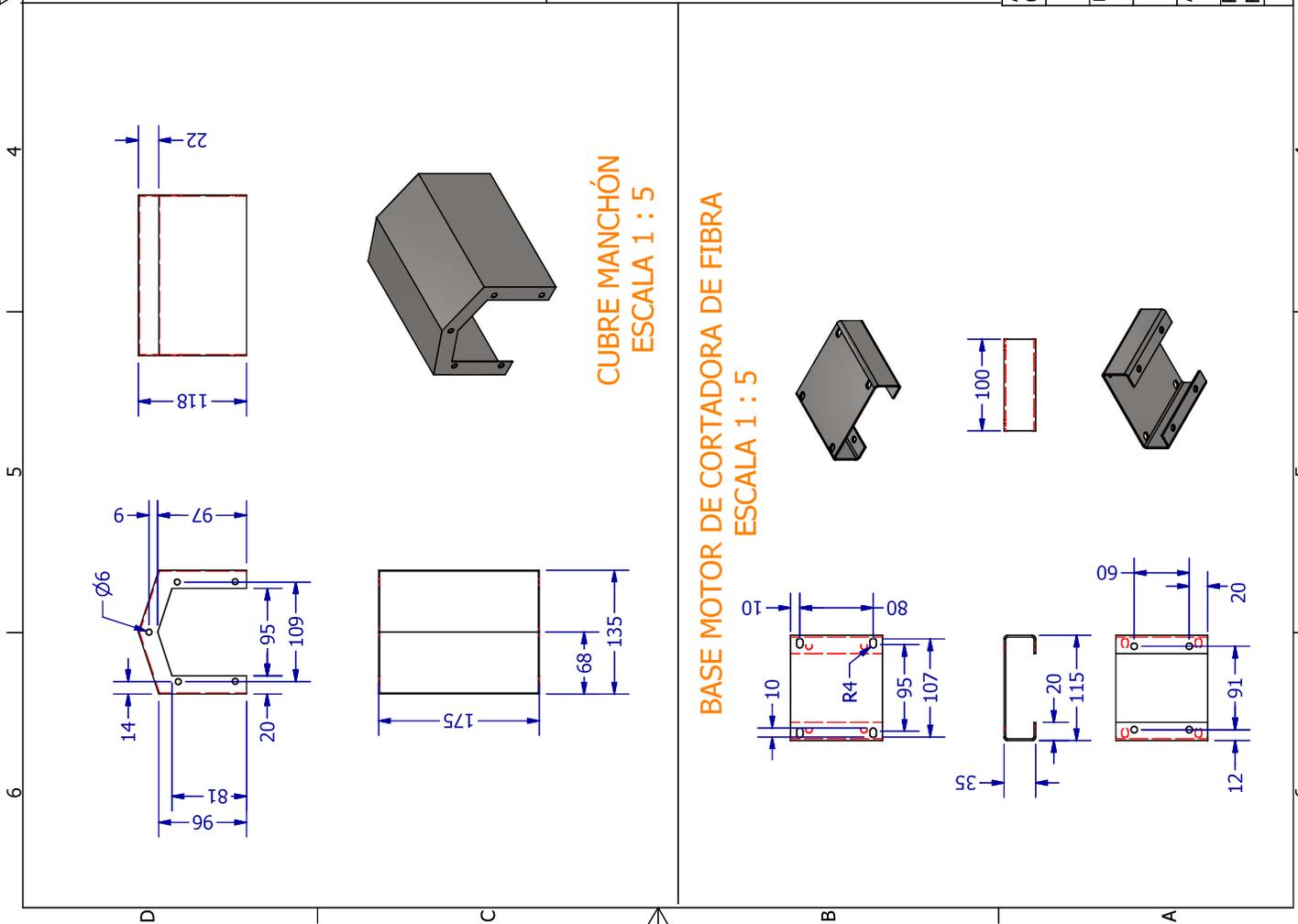
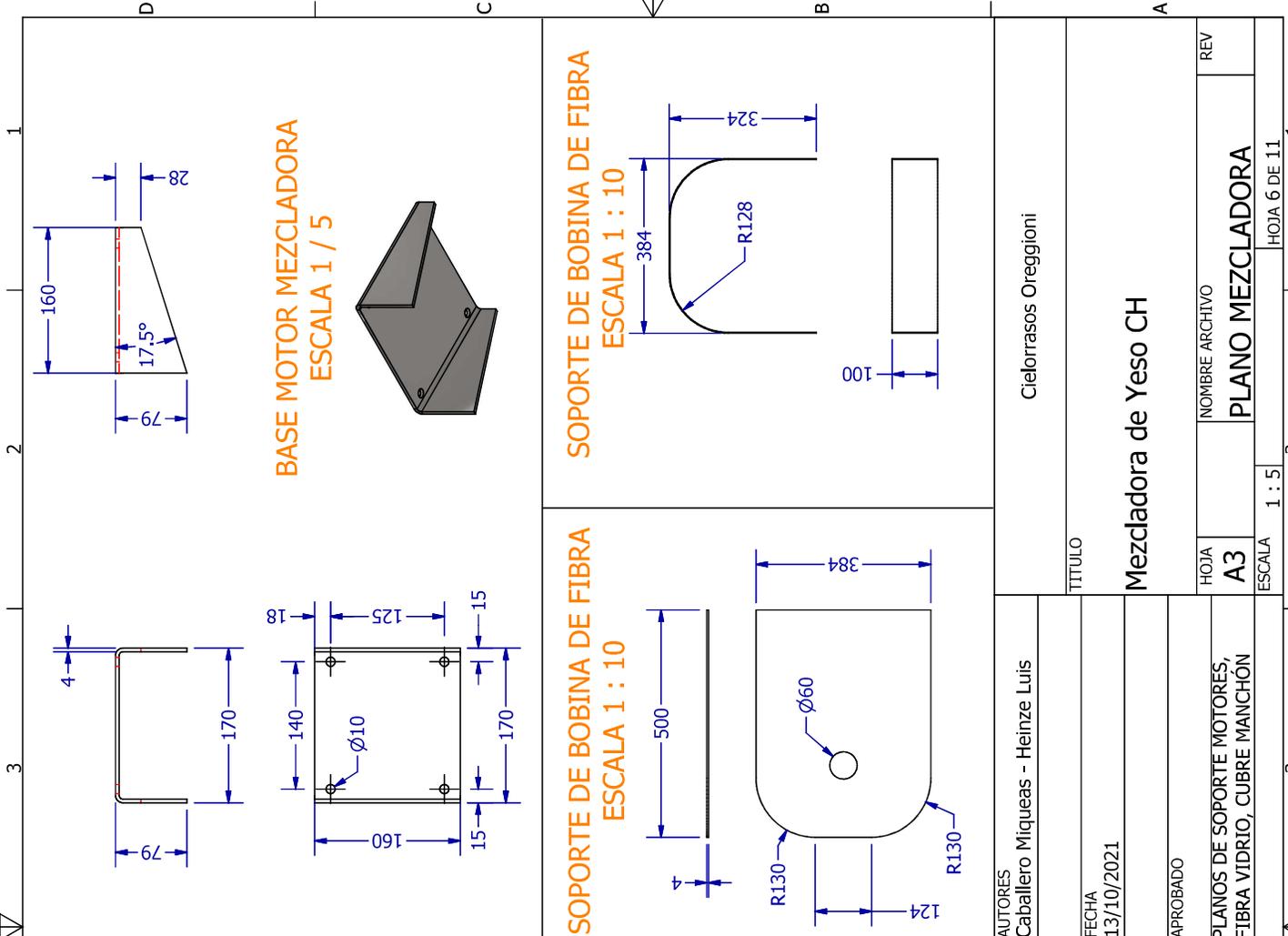
PIEZA 8 BATIDOR
ESCALA 1 : 5



PIEZA 3
ESCALA 1 / 2



AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	Cielorrasos Oreggioni		
FECHA 13/10/2021	TITULO Mezcladora de Yeso CH		
APROBADO	HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA	REV
PLANO PIEZAS VARIAS MEZCLADORA	ESCALA 1 / 2	HOJA 5 DE 11	1

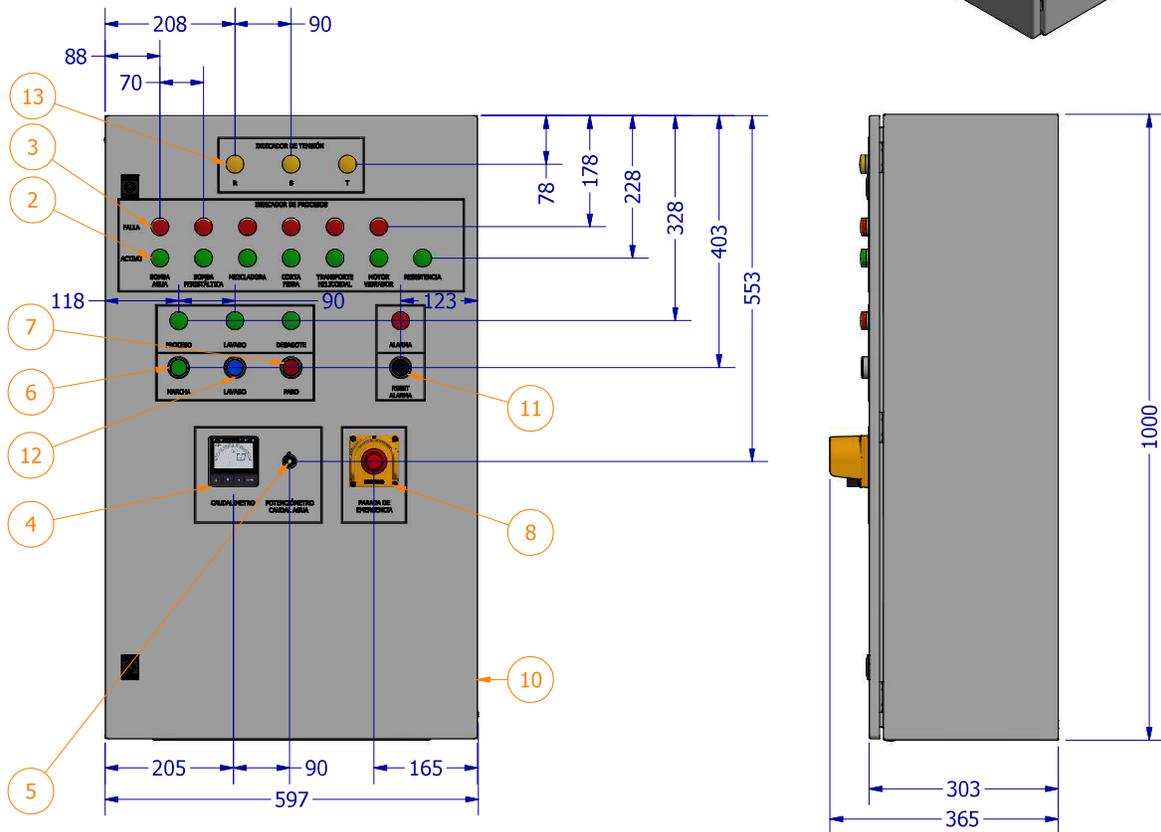


AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA	
PLANOS DE SOPORTE MOTORES, FIBRA VIDRIO, CUBRE MANCHÓN		HOJA A3	REV
ESCALA 1 : 5		HOJA 6 DE 11	

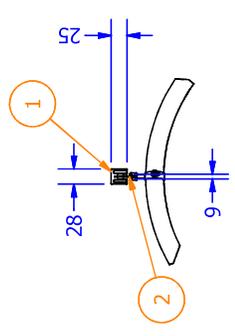
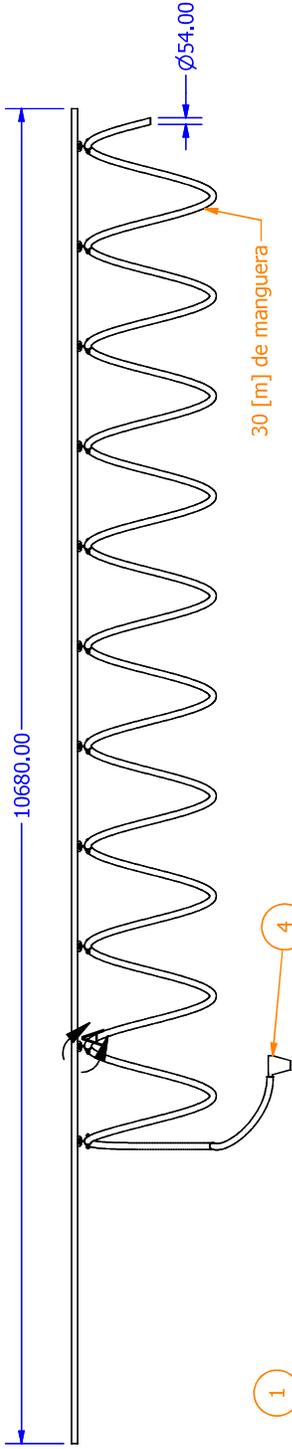
VISTA ISOMETRICA TABLERO
ESCALA 1 / 8



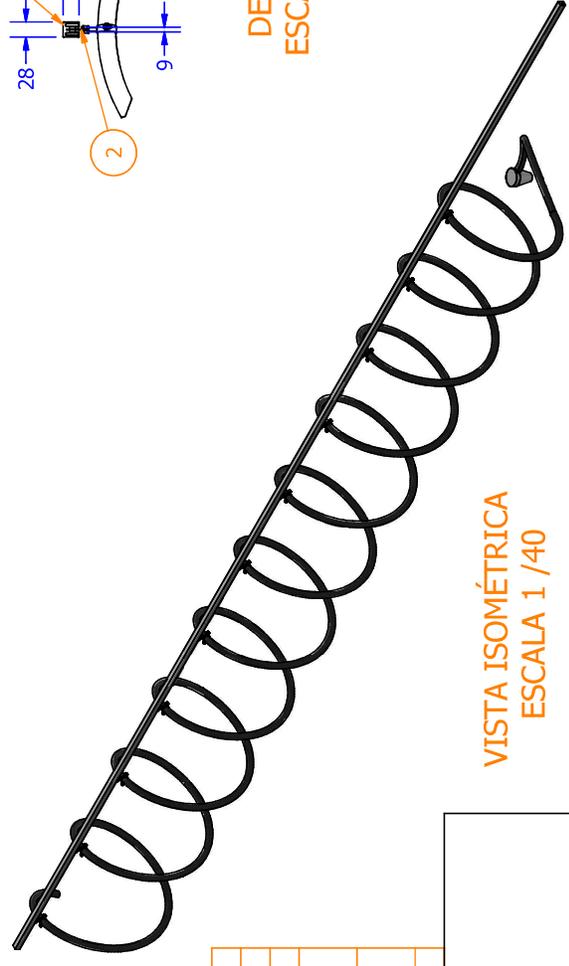
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA
2	10	Luz ojo de buey verde 24 [V]
3	7	Luz ojo de buey roja 24 [V]
4	1	Indicador caudalimetro Signet 9900
5	1	Potenciometro 10K (h-22-6a)
6	1	Pulsador Verde 24 [V]
7	1	Pulsador Rojo 24 [V]
8	1	Parada de emergencia
10	1	Tablero SCHNEIDER 1000x600x300
11	1	Pulsador Azul 24 [V]
12	1	Pulsador Negro 24 [V]
13	3	Luz ojo de buey amarilla 24 [V]



AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO	
APROBADO		Mezcladora de Yeso CH	
PLANO TABLERO ELÉCTRICO		HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA
		ESCALA 1 / 8	REV
		HOJA 11 DE 11	

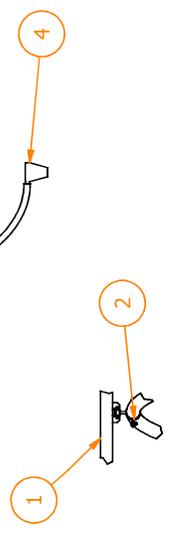


DETALLE B
ESCALA 1 / 15



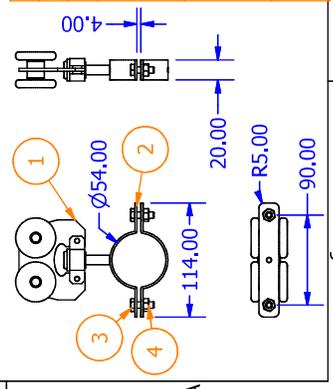
VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1 / 40

DETALLE A
ESCALA 1 / 20



LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Riel ROMA 168 A
2	11	Carro ROMA 168A con porta manguera 1"1/4
3	1	Manguera 1"1/4 Dunlop SAHARA S
4	1	Pico vertedor mezcla

CARRO ROMA 168 A
ESCALA 1 / 5

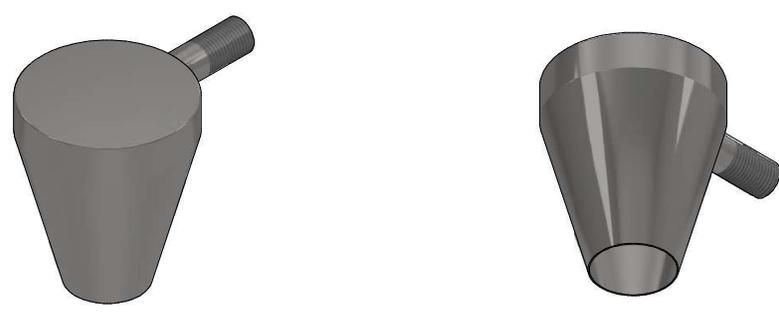


LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Carro ROMA 168A
2	2	Media luna agarre manguera 1" 1_4
3	2	AS 2465 - 1/4 x 3/4 UNC Tuercas hexagonales unificadas (roscas UNC y UNF)
4	2	AS 2465 - 1/4 UNC Tornillos hexagonales unificados

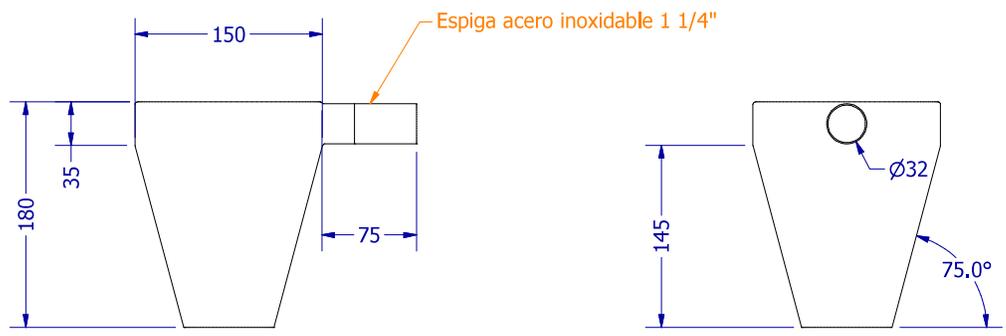
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	Cielorrasos Oreggioni
FECHA 28/2/2022	TITULO Plano Carro porta Pico y Manguera
APROBADO	HOJA A3
	NOMBRE ARCHIVO REV
	ESCALA 1 / 40
	HOJA 1 DE 1

6 5 4 3 2 1

D D



C C



B B

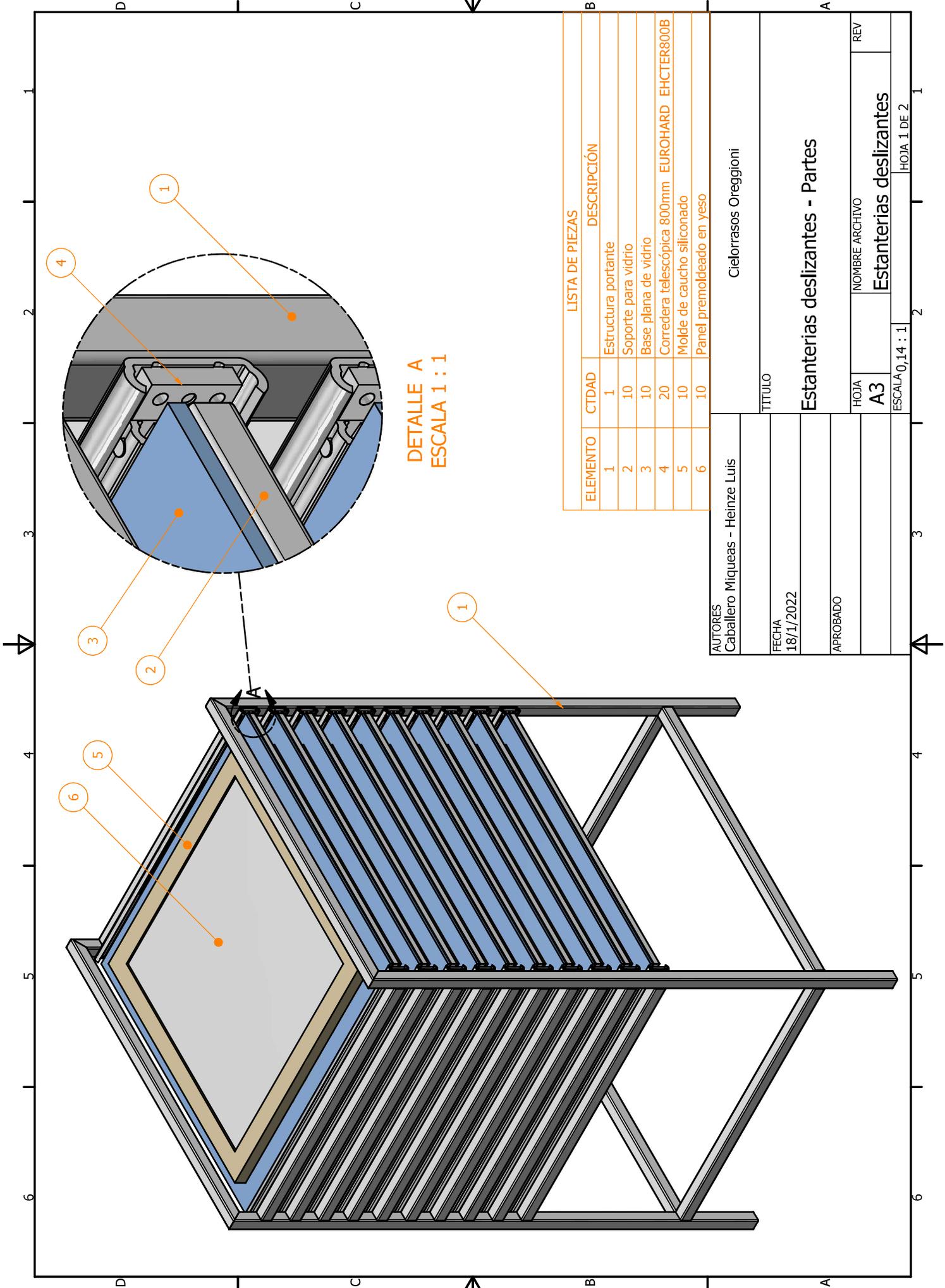


A A

Material: acero inoxidable 304L
 Espesor de chapa: 1 [mm]

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		TITULO Mezcladora de Yeso CH	
APROBADO		HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO PLANO MEZCLADORA OK
PLANO PICO VERTEDOR		ESCALA 1 / 4	REV
		HOJA 12 DE 12	

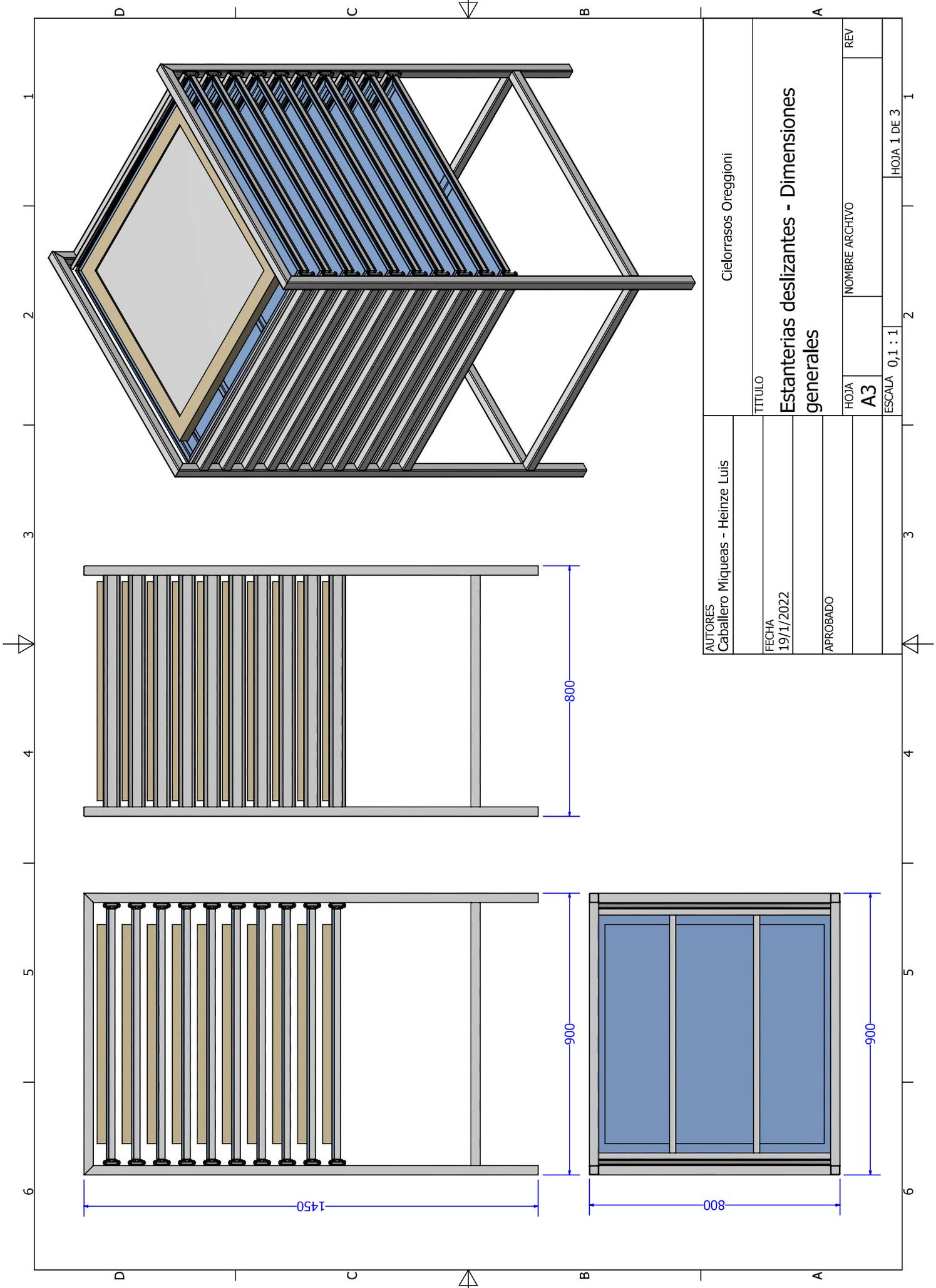
6 5 4 3 2 1



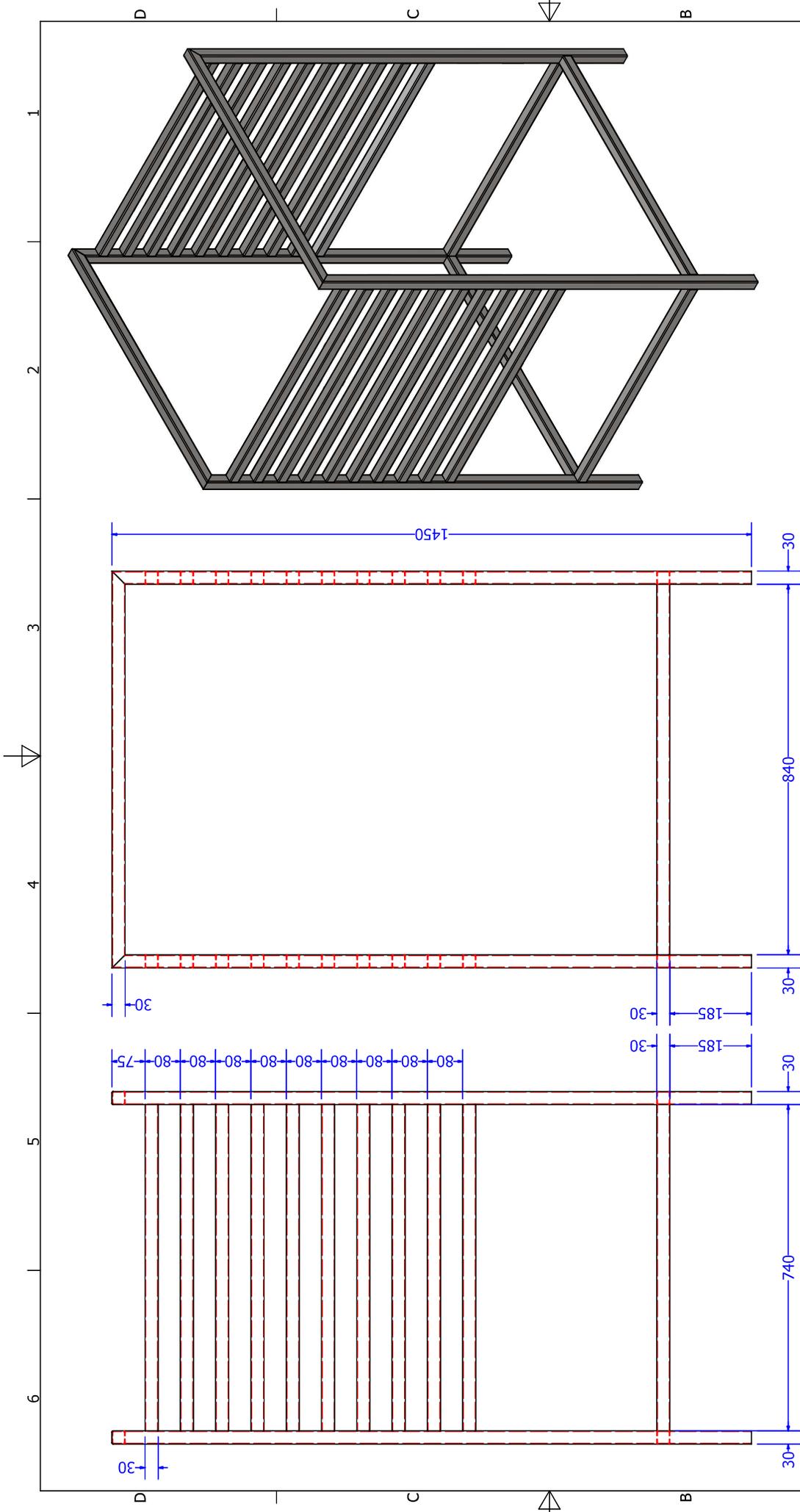
DETALLE A
ESCALA 1 : 1

LISTA DE PIEZAS	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Estructura portante
2	SopORTE para vidrio
3	Base plana de vidrio
4	Corredera telescópica 800mm EUROHARD EHCTER800B
5	Molde de caucho siliconado
6	Panel premoldeado en yeso

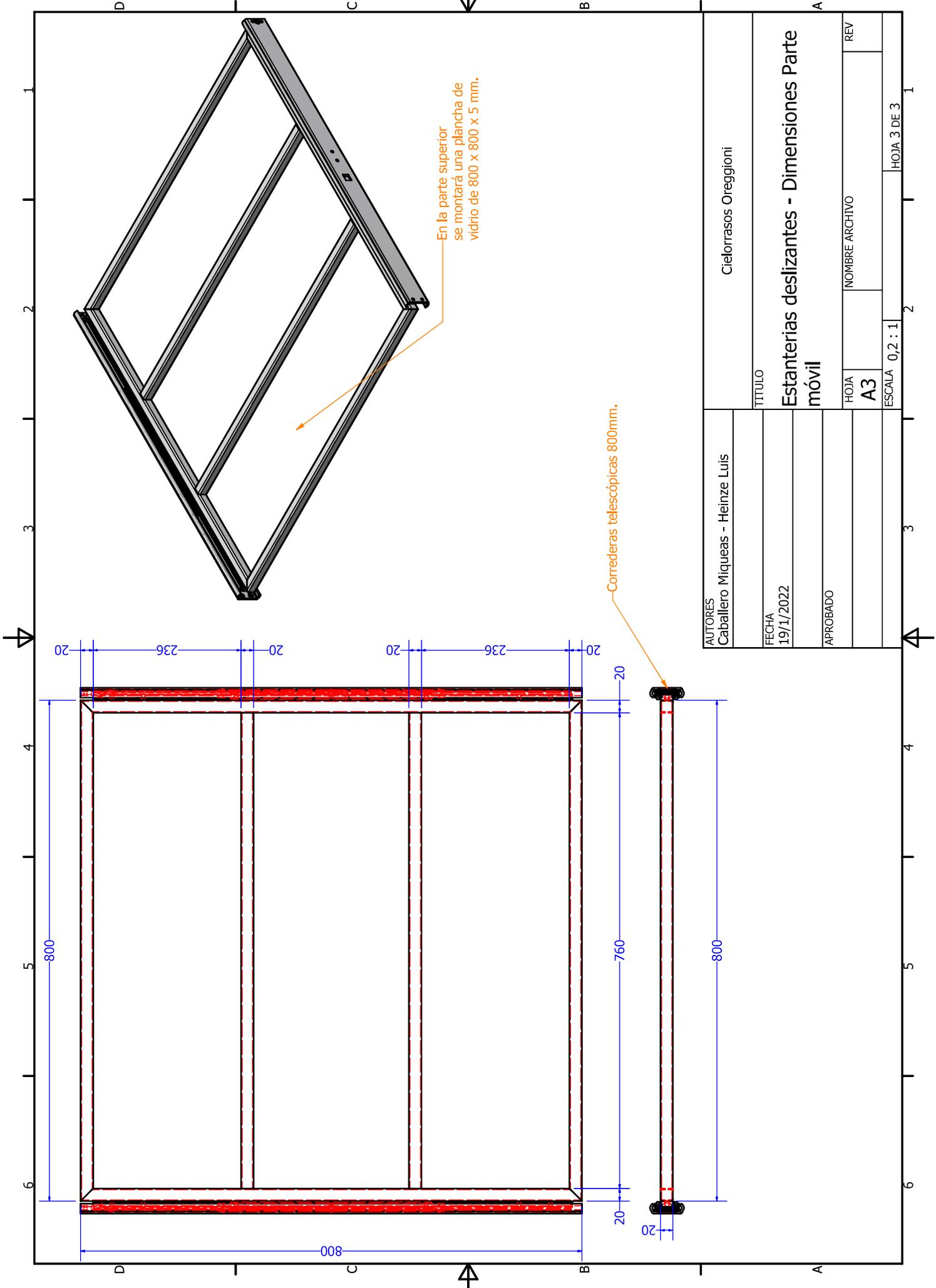
AUTORES	Cielorrasos Oreggioni
Caballero Miqueas - Heinze Luis	
TÍTULO	
FECHA	18/1/2022
APROBADO	
HOJA	A3
NOMBRE ARCHIVO	Esterterias deslizantes
REVISIONES	HOJA 1 DE 2
ESCALA	0,14 : 1



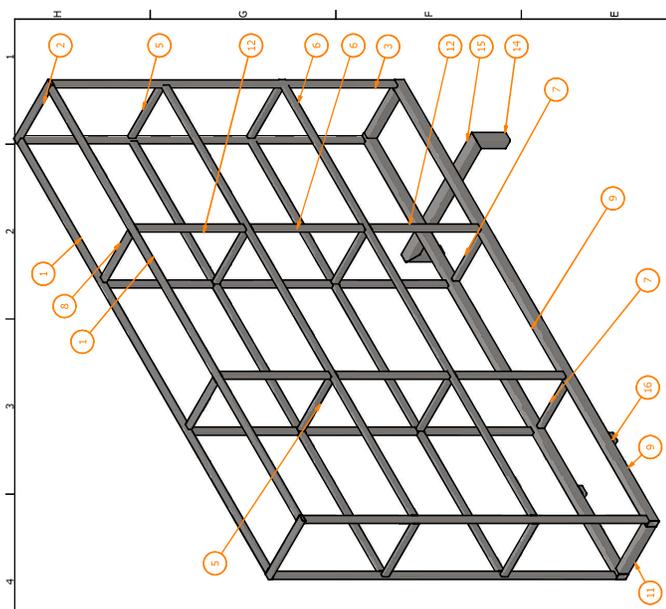
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 19/1/2022		TITULO Estanterias deslizantes - Dimensiones generales	
APROBADO		HOJA A3	REV
		NOMBRE ARCHIVO	
		ESCALA 0,1 : 1	HOJA 1 DE 3



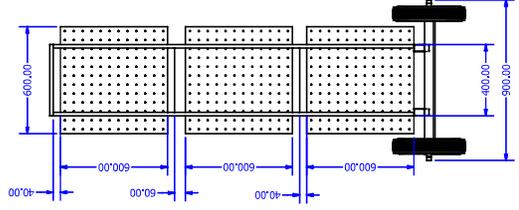
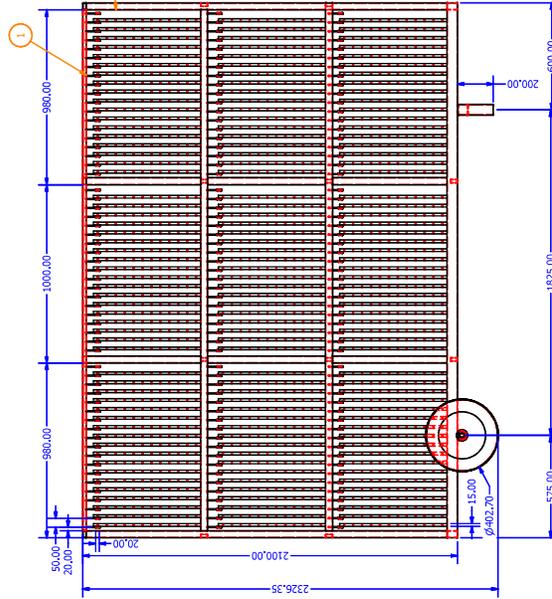
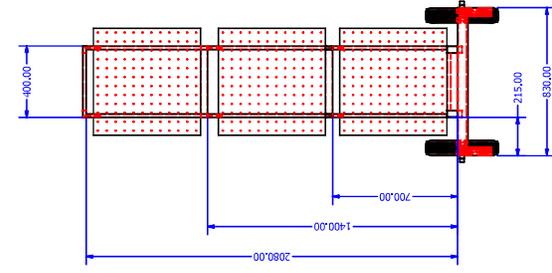
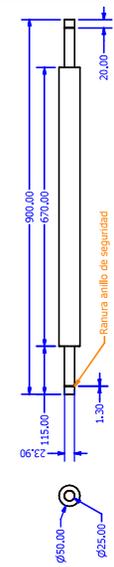
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
TITULO			
Estanterias deslizantes - Dimensiones de estructura portante			
FECHA 19/1/2022	HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO	REV
APROBADO		ESCALA 0,10 : 1	
3		2	
4		1	
5		HOJA 2 DE 3	
6		1	



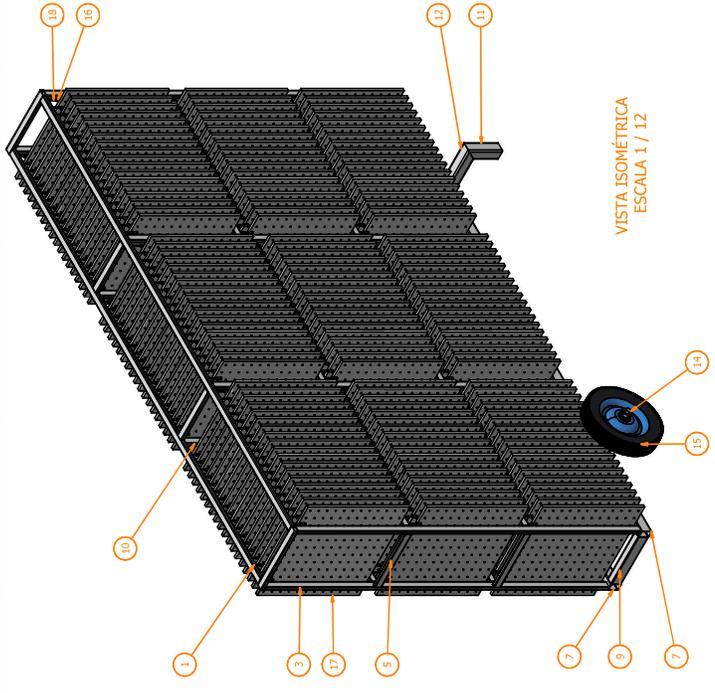
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 19/1/2022		TITULO Estanterias deslizantes - Dimensiones Parte móvil	
APROBADO		HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO REV
ESCALA 0,2 : 1		HOJA 3 DE 3	



EJE ALMACEN MÓVIL
ESCALA 1:6

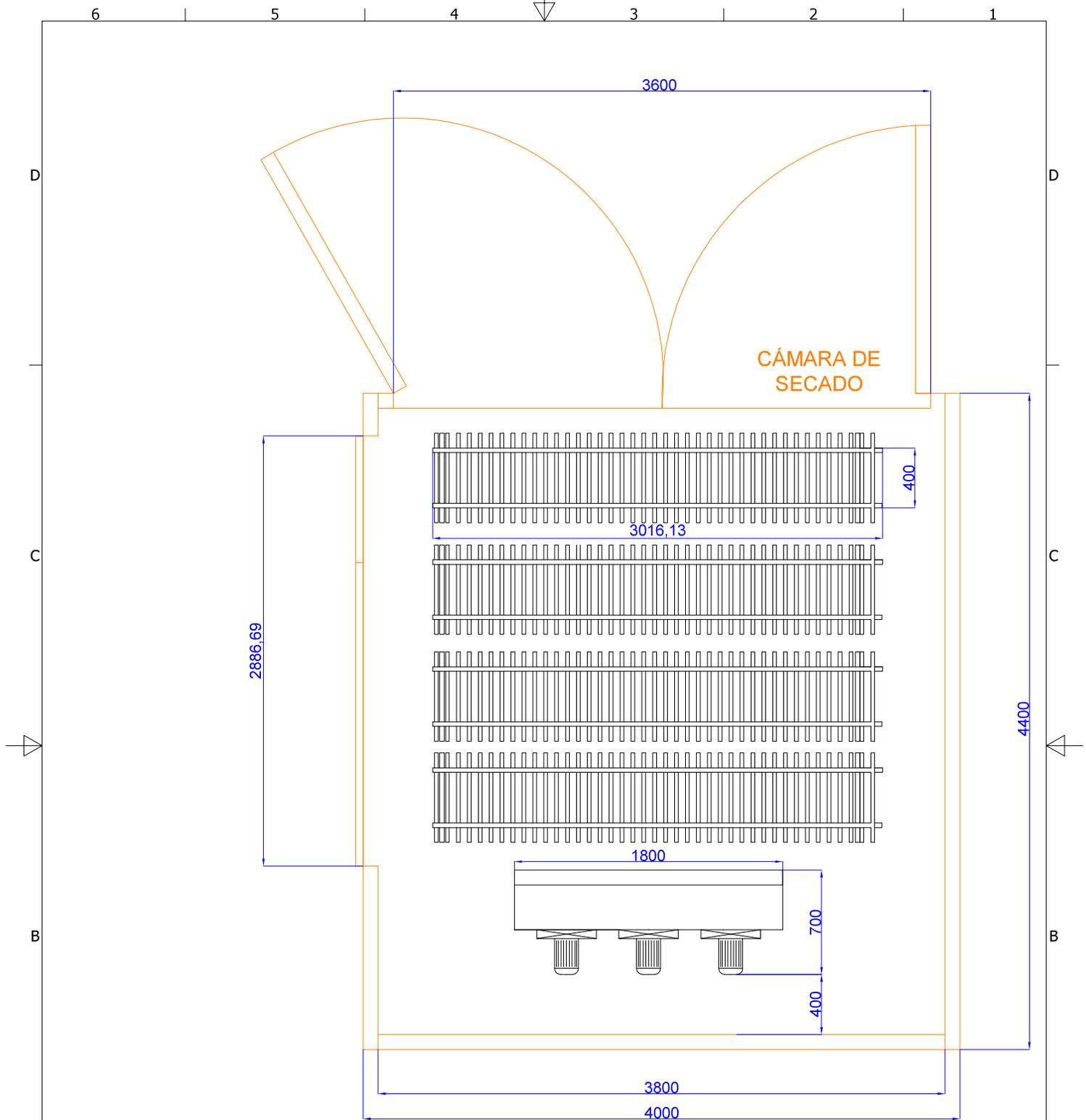


ELEMENTO	CANTIDAD	LISTA DE PIEZAS NO. DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	5840,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 2920	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
2	800,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 400	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
3	8080,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 2020	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
4	5844,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 2922	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
5	2880,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 3000	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
6	640,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 320	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
7	6000,000	ISO 10799-2 - 60x40x2,5 - 3000	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
8	320,000	ISO 10799-2 - 60x40x2,5 - 320	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
9	320,000	ISO 10799-2 - 60x40x2 - 320	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
10	5120,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 640	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
11	400,000	DIN 99 410 - 60x60x4-300	Tubos de acero cuadrados modelados en caliente
12	830,000	DIN 99 410 - 60x60x4-300	Tubos de acero cuadrados modelados en caliente
13	50,000	DIN 99 410 - 60x40x4-25	Tubos de acero cuadrados modelados en caliente
14	1	Mnacem móvil eje ruedas	
15	2	Mnacem móvil Rueda carretilla 400 mm	
16	6840,000	DIN 8862 Tuberia 10 x 1,2	Tubería
17	832	MESI 18,6-4 - Nr 12 - 14 - 342	Fornillo autodescarga lubricado con hueso cónico - Tipo BT - Tipo I
18	342	3. CRPHTSIT(3)	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
19	5920,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 2960	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
20	644,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 322	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío
21	2640,000	ISO 10799-2 - 40x20x2 - 660	Aero para construcciones - Secciones huecas estructurales soldadas modeladas en frío



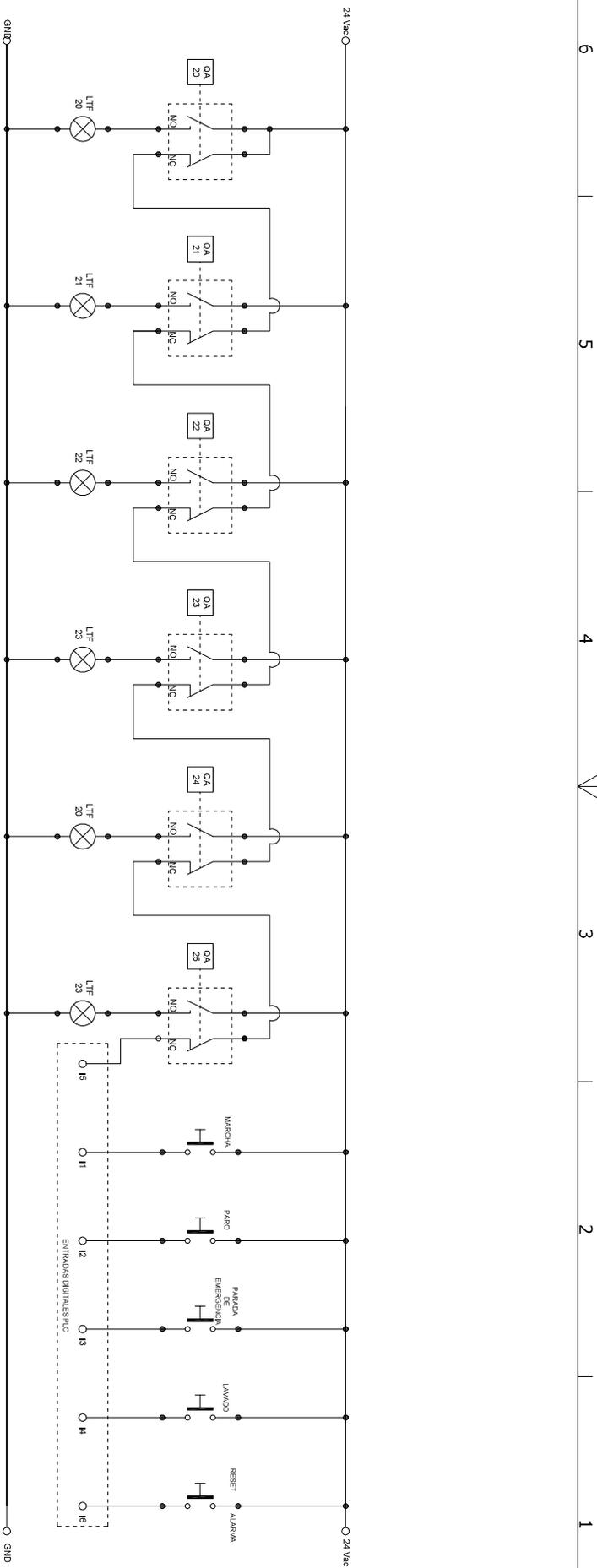
VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1 / 12

AUTORES	Cebaleros Miqueles - Heinze Luis
TÍTULO	Celibrasos Oragioni
FECHA	09/11/2021
PROBADO	Mezcladora de Yeso
HOJA	1 / 14
ESCALA	1 / 14
REV	PLANO ALMACEN MOVIL



Altura Cámara: >a 2500 mm
 Altura Puertas : 2500 mm o aproximado, no menos de 2400 mm

AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021			
APROBADO		Cámara de Secado 600 placas día	
HOJA A4	NOMBRE ARCHIVO	REV	
ESCALA	HOJA 1 DE 1		



Listado de referencias

Referencia	Descripción
I1 - I5	Entradas digitales Zelio SR3B261B
QA20	Contacto auxiliar guardamotor bomba de agua
QA21	Contacto auxiliar guardamotor bomba peristáltica
QA22	Contacto auxiliar guardamotor mezcladora
QA23	Contacto auxiliar guardamotor picadora fibra de vidrio
QA24	Contacto auxiliar guardamotor transporte helicoidal
QA25	Contacto auxiliar guardamotor motorvibrador
LTF20	Lámpara testigo de falla bomba de agua
LTF21	Lámpara testigo de falla bomba peristáltica
LTF22	Lámpara testigo de falla mezcladora
LTF23	Lámpara testigo de falla picadora fibra de vidrio
LTF24	Lámpara testigo de falla transporte helicoidal
LTF25	Lámpara testigo de falla motorvibrador

AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TÍTULO
Diagrama eléctrico - Entradas PLC

APROBADO

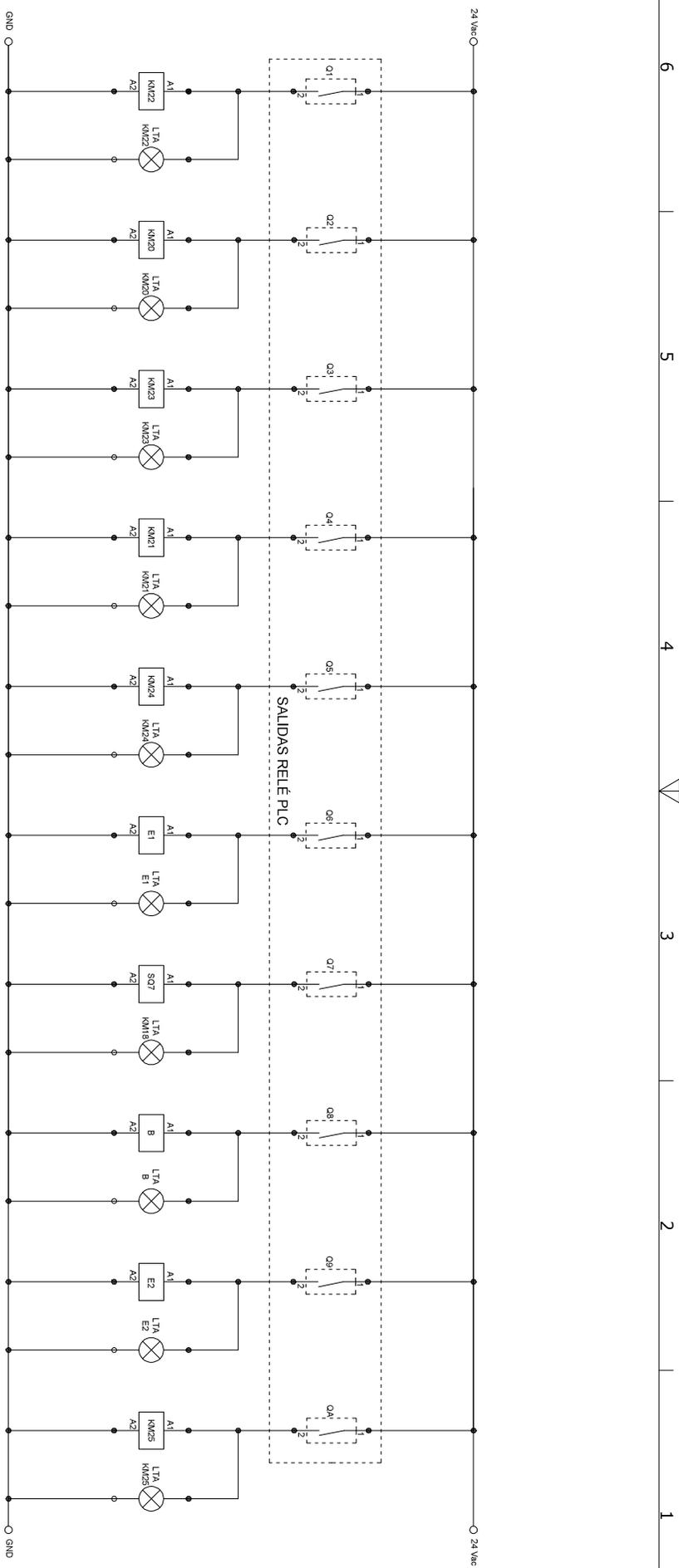
HOJA
A3

NOMBRE ARCHIVO

REV

ESCALA

HOJA 1 DE 1



Listado de referencias

Referencia	Descripción
Q1 - QA	Salidas relé de Zelio SR3B261B
SQ7	Accionamiento control de alimentación de agua
KM20	Accionamiento contactor bomba centrífuga
KM21	Accionamiento contactor bomba peristáltica
KM22	Accionamiento contactor de mezclador
KM23	Accionamiento contactor de transportadora de fibra de vidrio
KM24	Accionamiento contactor de transporte helicoidal
KM25	Accionamiento contactor de motorvibrador
E1	Accionamiento solenoide de lavado
E2	Accionamiento solenoide de drenaje
B	Accionamiento buzzer de alarma de falla
LTA - X	Lámpara testigo de accionamiento

AUTORES
Caballero Migueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TÍTULO
Diagrama eléctrico - Salidas PLC

APROBADO

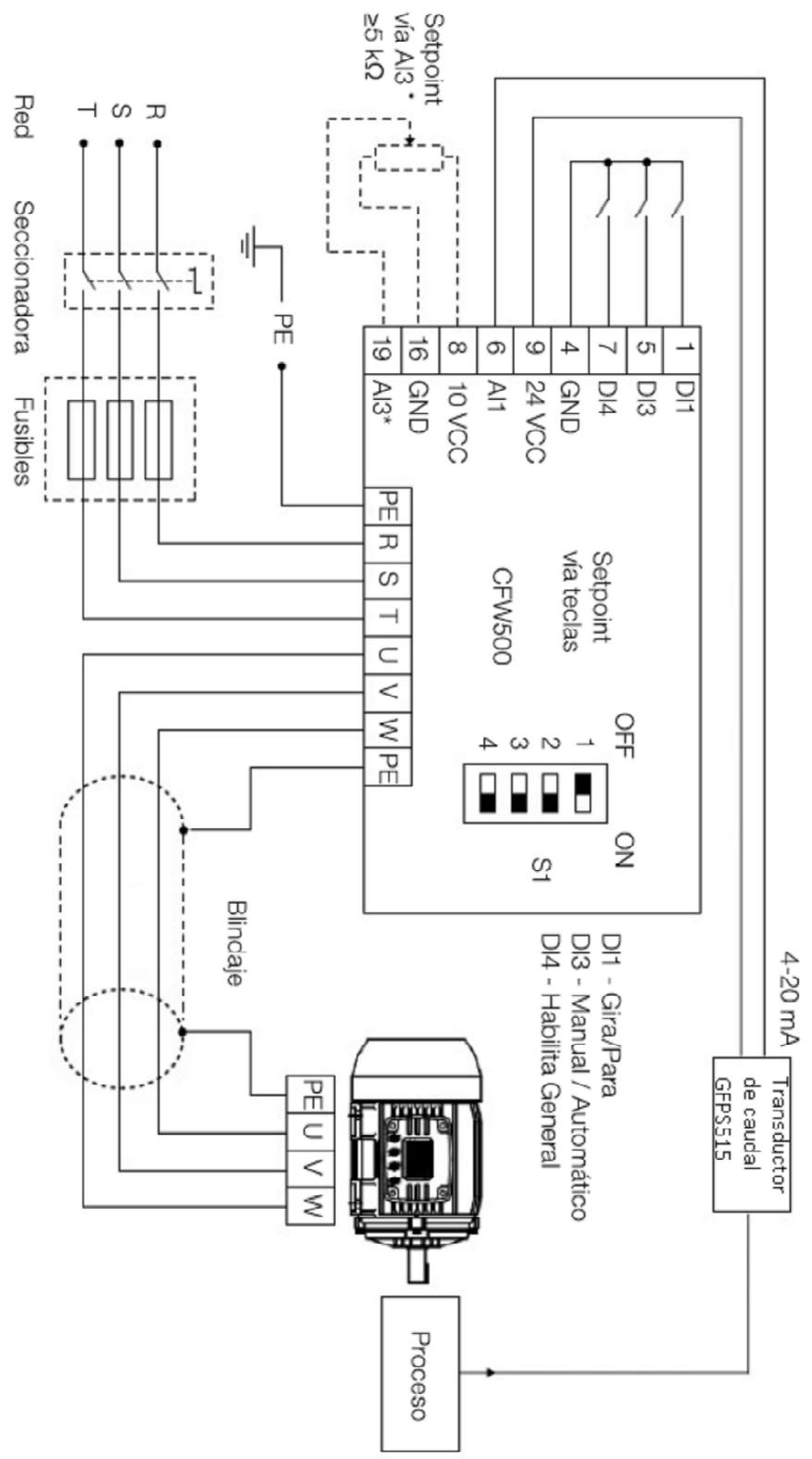
HOJA
A3

NOMBRE ARCHIVO

REV

ESCALA

HOJA 1 DE 1



AUTORES
Caballero Migueas - Heinze Luis

FECHA
13/10/2021

APROBADO

Cielorrasos Oreggioni

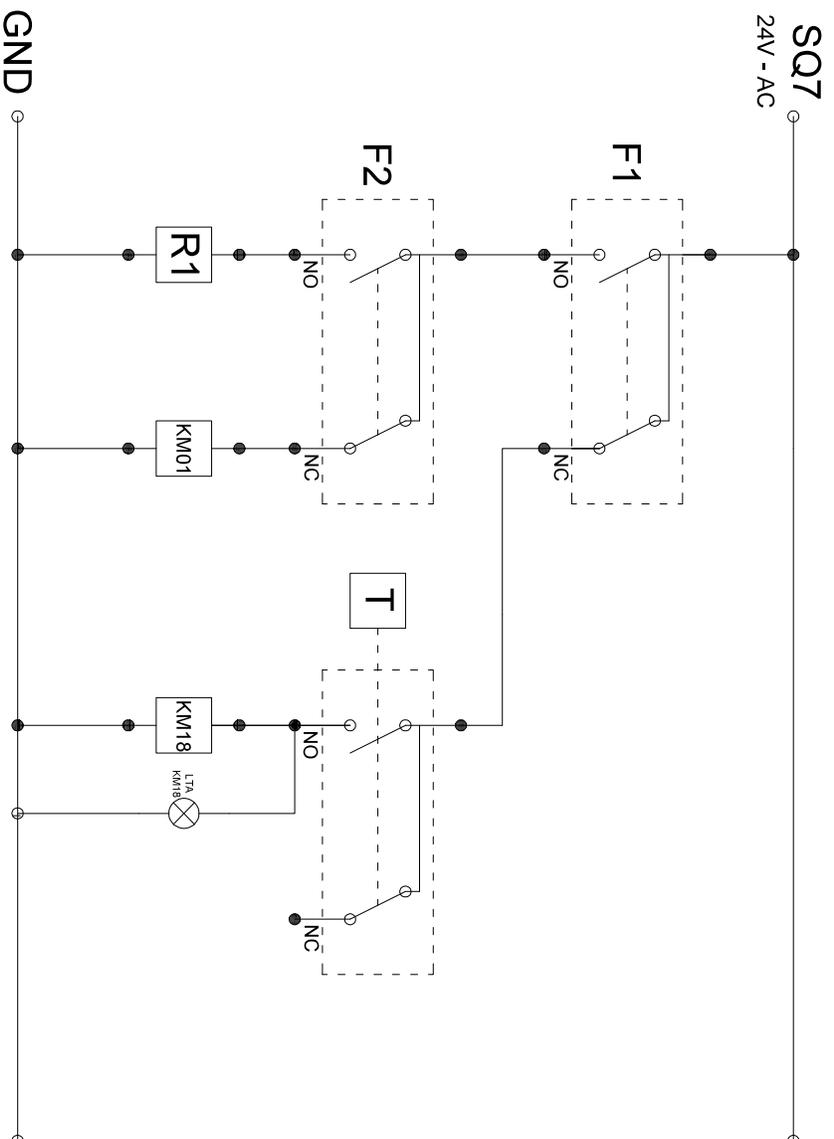
Diagrama eléctrico - Conexión CFW 500

HOJA A3 NOMBRE ARCHIVO

ESCALA

HOJA 1 DE 1

REV



Listado de referencias

Referencia	Descripción
F1	Switch flotante tanque de acondicionamiento
F2	Switch flotante tanque de condensado
R1	Bobina de accionamiento relé de electroválvula
KM01	Bobina de accionamiento contactor bomba de condensado
KM18	Bobina de accionamiento contactor de resistencias
T	Contactos auxiliares de termostato

AUTORES
Caballero Miqueas - Heinze Luis

Claorrasos Oreggioni

FECHA
13/10/2021

TITULO
Diagrama eléctrico - Control de agua

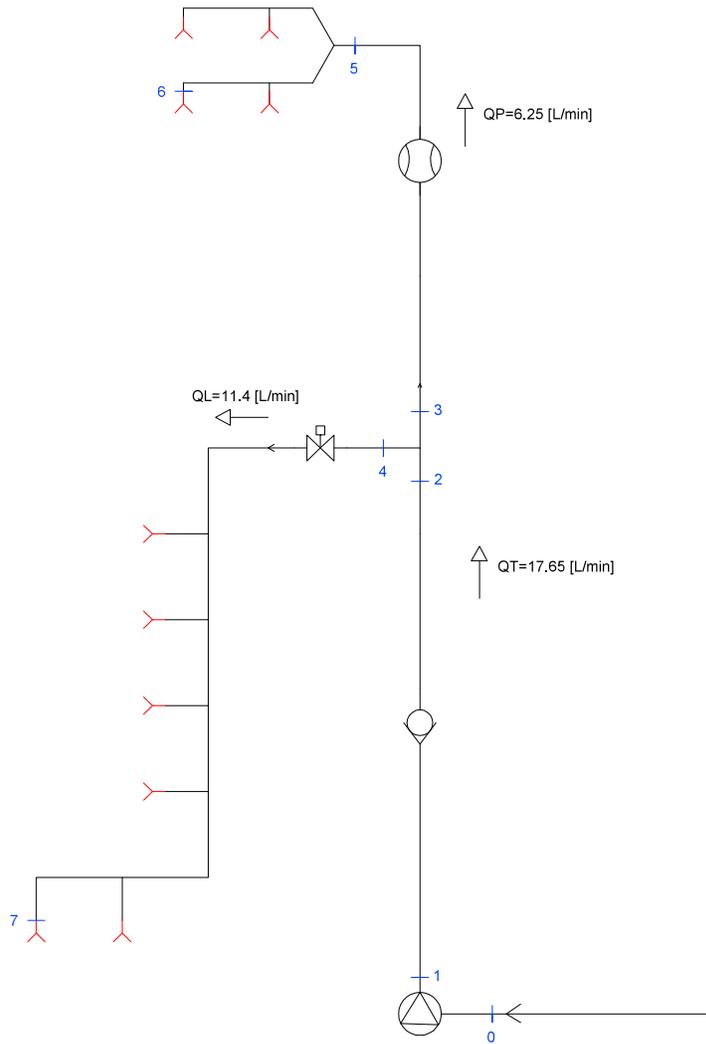
APROBADO

HOJA
A3

ESCALA

HOJA 1 DE 1

REV



Detalle de cañerías	
Punto de control	∅ Cañería
Tramo 0-1	1 "
Tramo 1-2	3/4 "
Tramo 3-5	1/2 "
Tramo 5-6	1/4 "
Tramo 2-4	1/2 "
Tramo 4-7	1/2 "
Tramo 8-9	3/8 "

QL: Caudal Lavado
 QP: Caudal Proceso
 QT: Caudal Total

— PUNTOS DE CONTROL

> PICO DE ASPERSIÓN

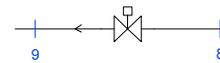
⊞ VÁLVULA SOLENOIDE

⊙ CAUDALIMETRO

⊙ VÁLVULA DE RETENCIÓN

⊙ BOMBA CENTRIFUGA

Drenaje



AUTORES
 Caballero Miqueas - Heinze Luis

Cielorrasos Oreggioni

FECHA
 13/10/2021

TITULO

Circuito hidráulico mezcladora

APROBADO

HOJA

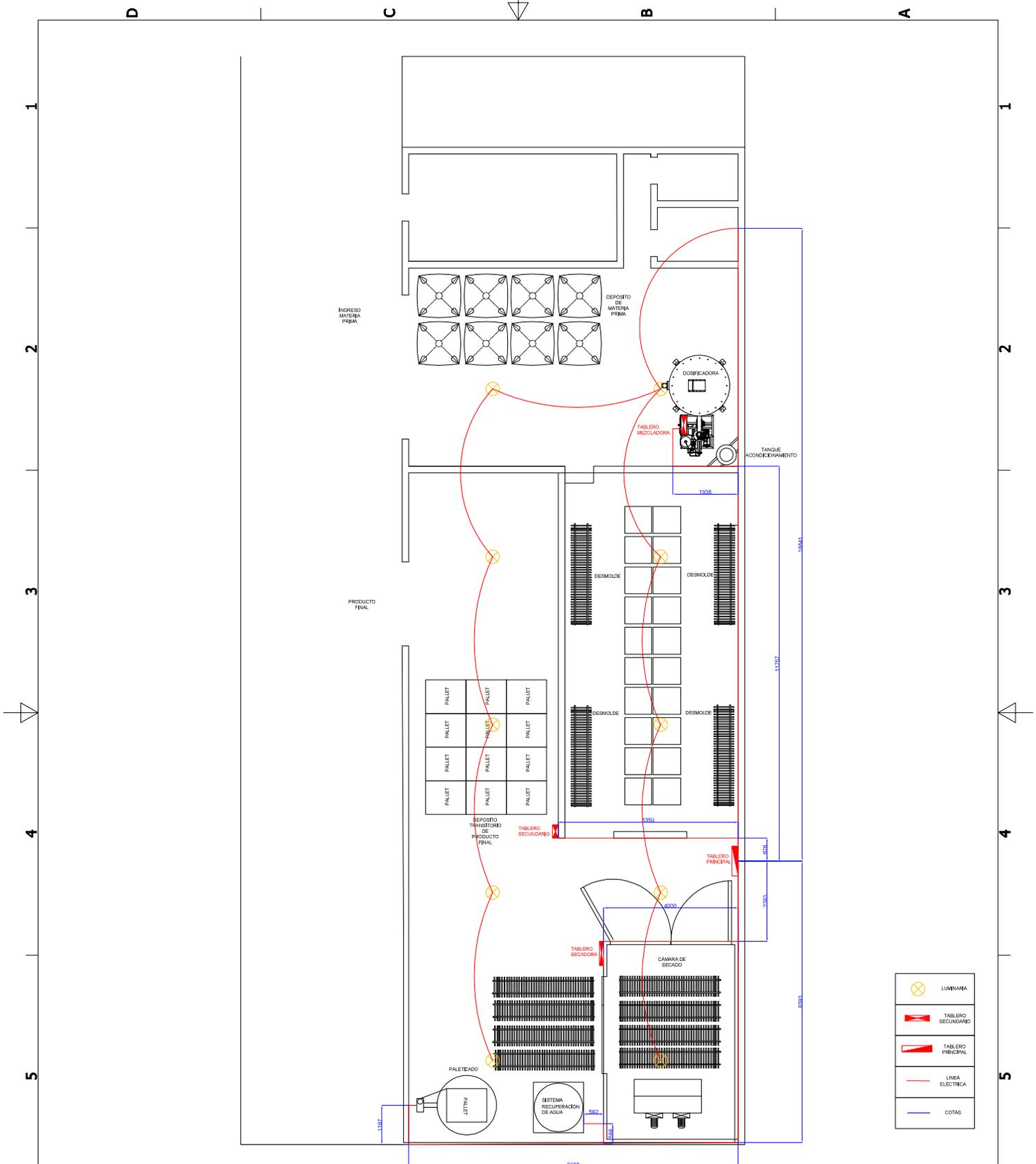
A4

NOMBRE ARCHIVO

REV

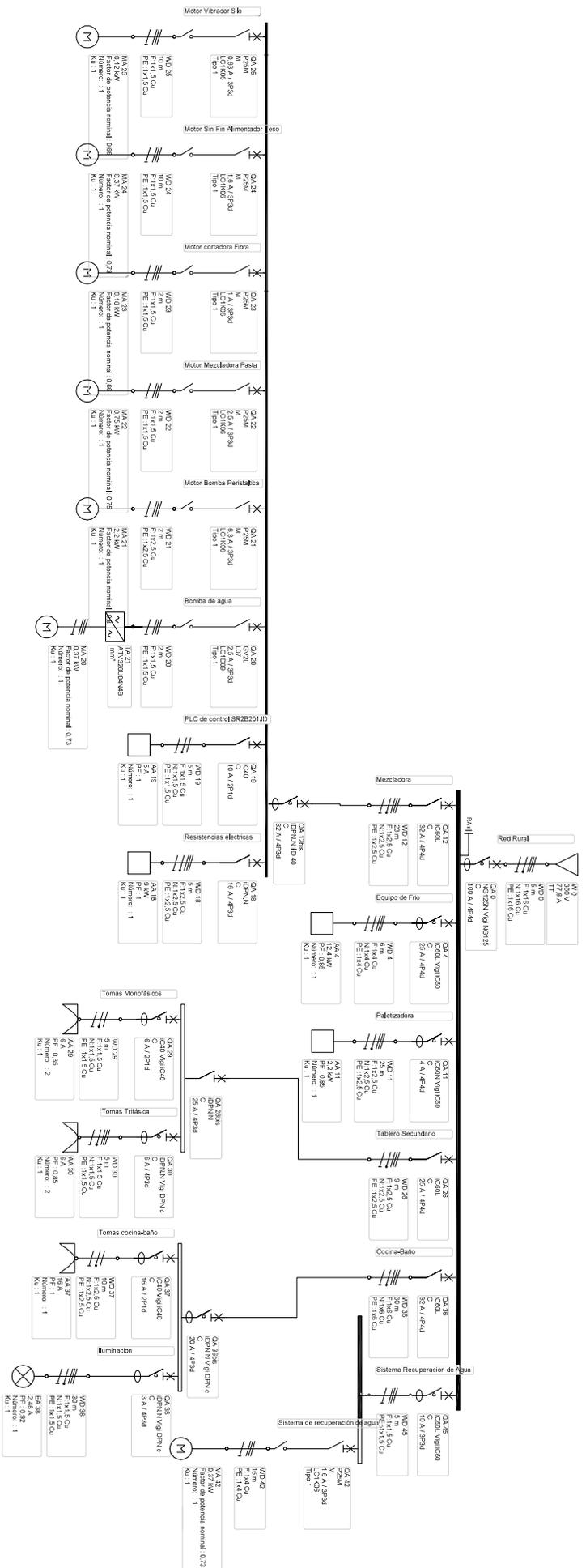
ESCALA

HOJA 1 DE 1



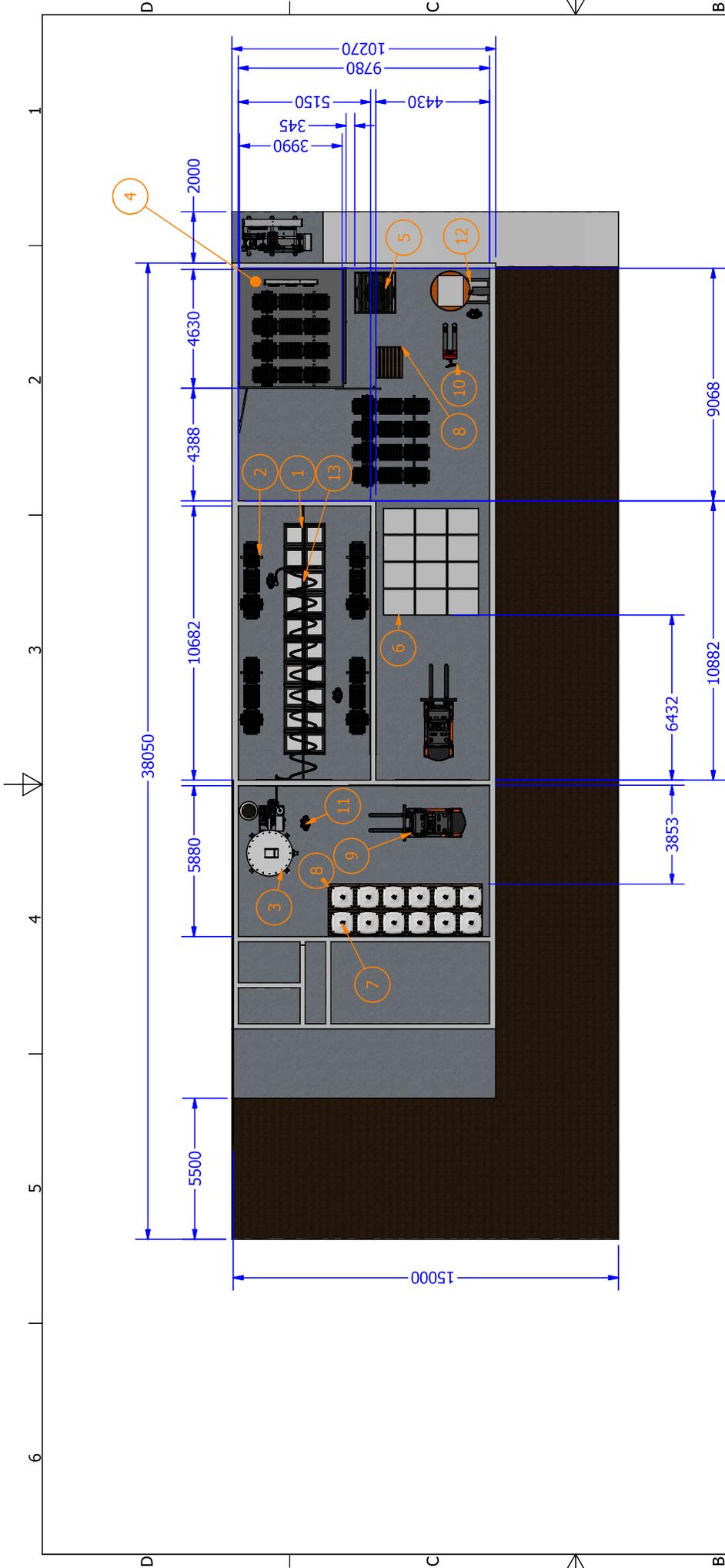
AUTORES Caballero Miqueas - Heinze Luis	
FECHA 13/10/2021	
APROBADO	
HOJA A3	
ESCALA	

Cielorrasos Oreggioni		
TITULO Distribución de tableros eléctricos - líneas - luminarias		
HOJA	NOMBRE ARCHIVO	REV
A3		
ESCALA		HOJA 1 DE 1



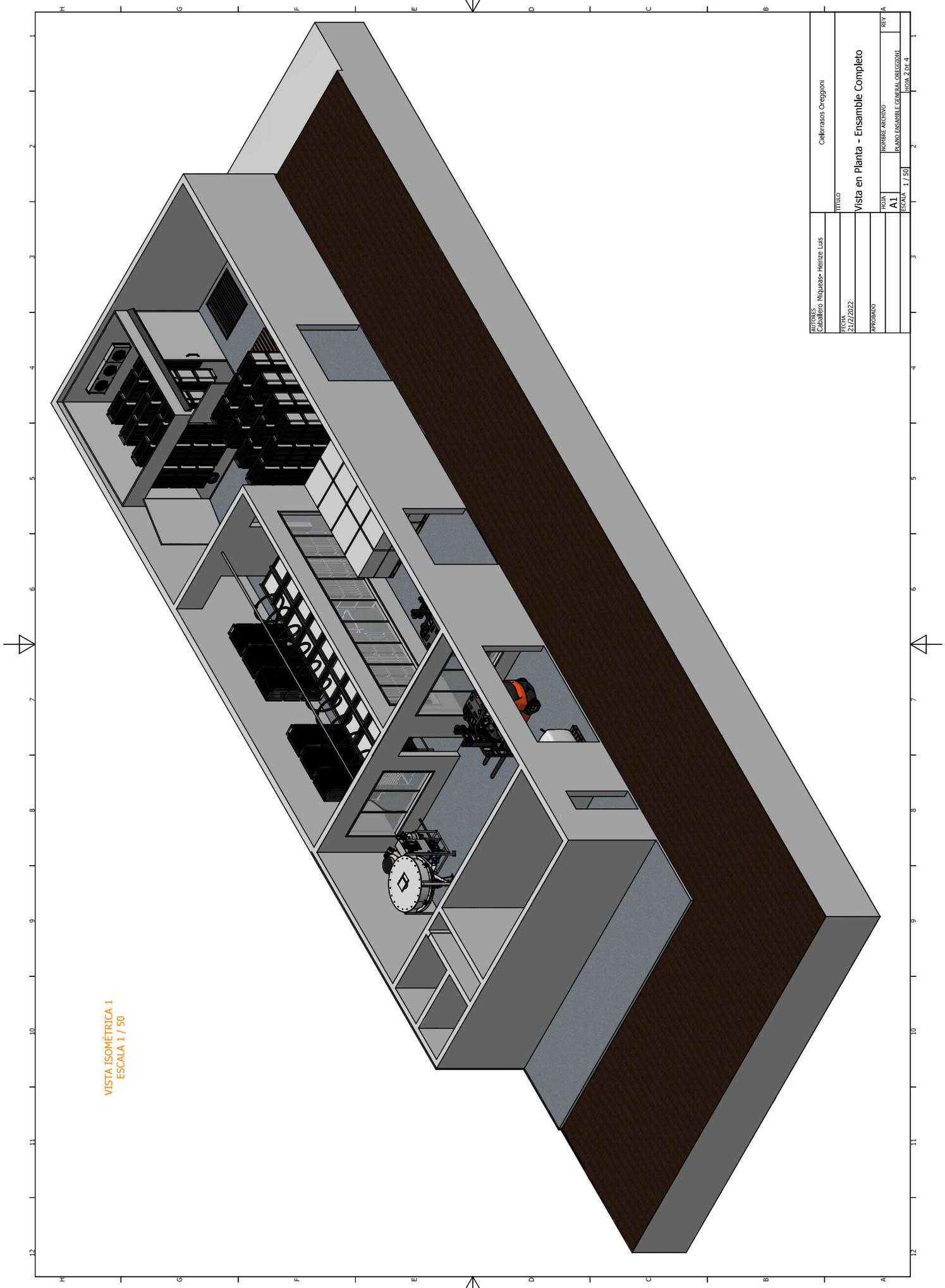
AUTORES Caballero Migueas - Heinze Luis		TITULO Cielorrasos Oreggioni	
FECHA 13/10/2021		HOJA A3	
APPROBADO		NOMBRE ARCHIVO	
		ESCALA	
		HOJA 1 DE 1	

Diagrama unifilar general - Rediseño de planta productora de paneles de yeso



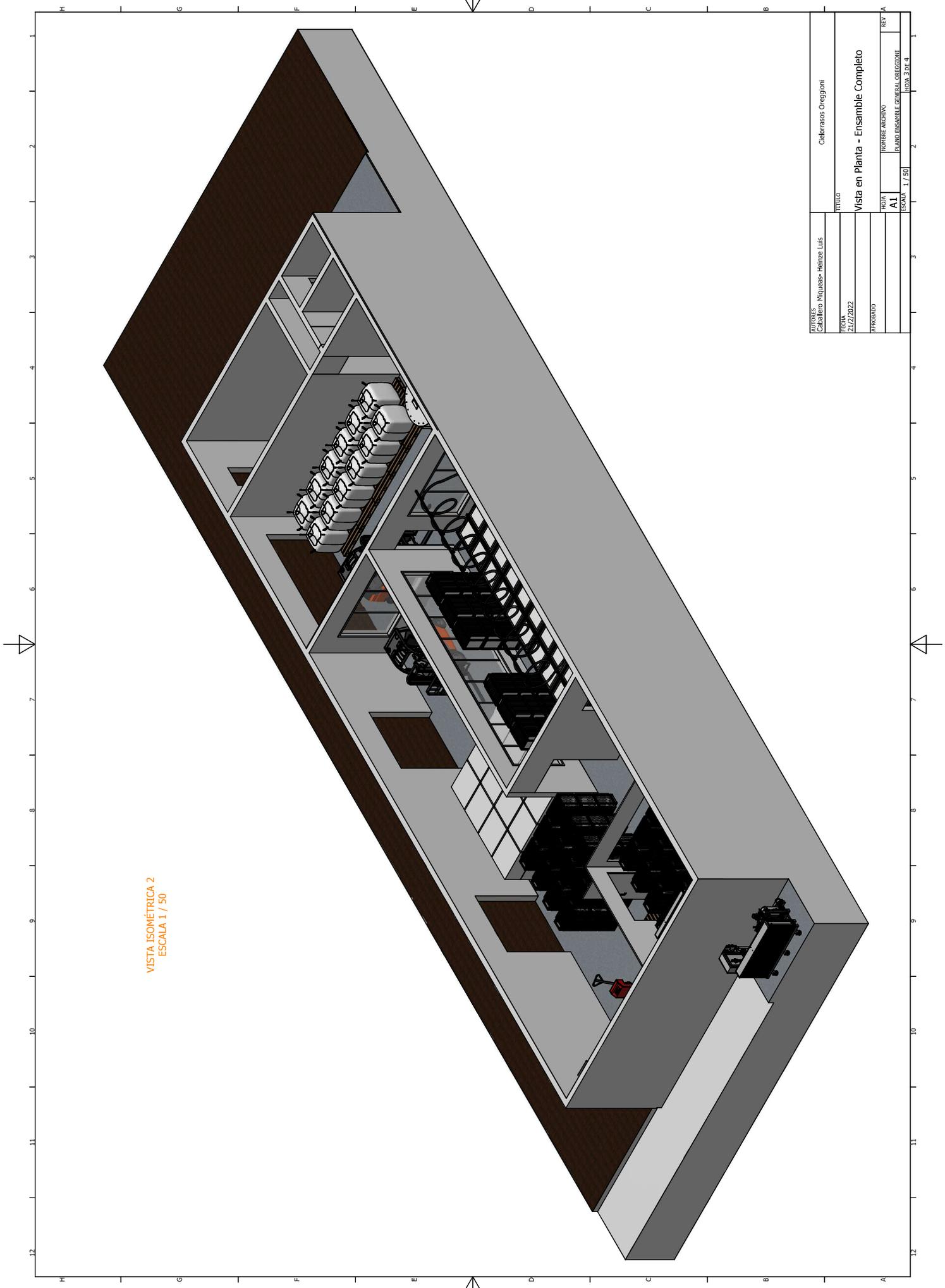
LISTA DE PIEZAS		
ELEMENTO	CTIDAD	Nº DE PIEZA
1	1	20 Estanterías deslizantes
2	12	Almacenes móviles
3	1	Ensamblaje silo - helicoide - mezcladora - tanque
4	1	Cámara de secado
5	1	Tanque 2500 [l]
6	13	Pallet con placas 250 placas C/U
7	12	Big Bag Yeso
8	11	Pallet de madera 1000x1200 [mm]
9	2	Autoelevador
10	1	Carretilla eléctrica HELI
11	4	Operarios
12	1	Paletizadora MC
13	1	Carro de pico vertedor y manguera

AUTORES Caballero Miqueas- Heinze Luis		Cielorrasos Oreggioni	
TITULO Vista en Planta - Ensamble Completo			
FECHA 21/2/2022	HOJA A3	NOMBRE ARCHIVO PLANO ENSAMBLE GENERAL OREGGIONI	REV
APROBADO	ESCALA 1 / 150		HOJA 1 DE 5



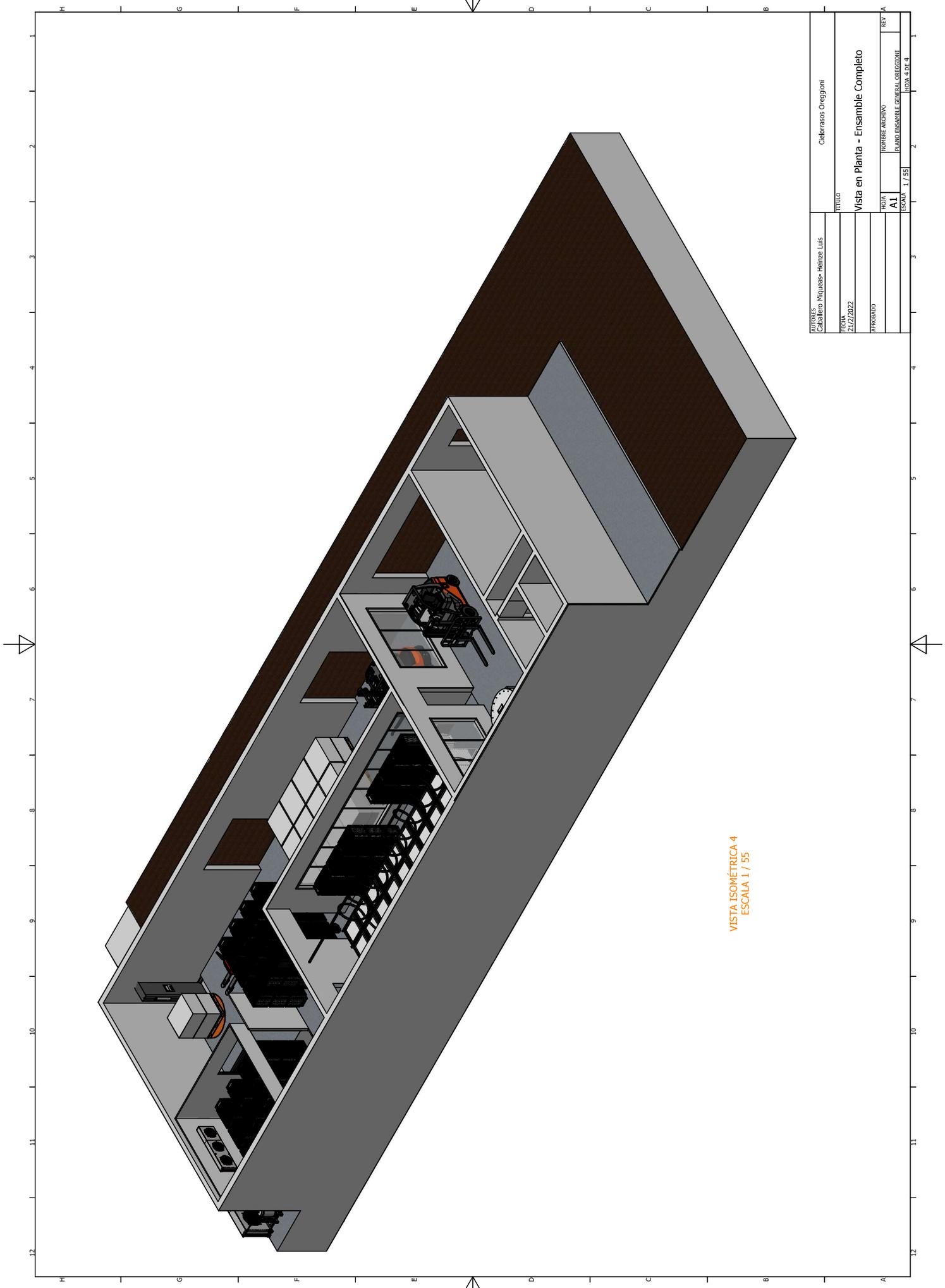
VISTA ISOMETRICA 1
ESCALA 1 / 50

AUTORES	Ceballos Ortegón
TITULO	Vista en Planta - Ensamble Completo
FECHA	21/2/2022
PROBADO	
HOJA	A1
NO. DE ARCHIVO	PLANO ENSAMBLE GENERAL ORTEGON
REV	1 / 50
HOJA 2 DE 4	



VISTA ISOMÉTRICA 2
ESCALA 1 / 50

AUTORES Ceballos Miqueles- Heinze Luis		Ceballos Oraggioni	
TÍTULO			
Vista en Planta - Ensamble Completo			
FECHA	21/2/2022	HOJA	A1
PROBADO		NOMBRE ARCHIVO	PLANO ENSAMBLE GENERAL ORAGGIONI
		ESCALA	1 / 50
			HOJA 3 DE 4



VISTA ISOMÉTRICA 4
ESCALA 1 / 55

AUTORES	Ceballos Miqueles- Heinze Luis	TÍTULO	Celibrados Oraggioni
FECHA	21/2/2022	HOJA	A1
PROBADO		ESCALA	1 / 55
		NOBRE ARCHIVO	PLANO ENSAMBLE GENERAL ORGGIONI
		REV	HOJA 1 DE 4

Vista en Planta - Ensamble Completo

Laboulaye, 28 de Mayo de 2021

Cotización Nro.: **983**

En base a lo solicitado por el Sr. Miqueas Caballero, tenemos el agrado de dirigirnos a Uds. a los efectos de someter a consideración nuestra cotización por:

EXTRACTOR VIBRATORIO

Modelo: **FONDO VIBRANTE 1500 MM**

Marca: **BONAMICO**

Constituido por dos tolvas unidas elásticamente. El mismo será fijados al extremo inferior del silo y su parte móvil suspendido mediante tirantes, los cuales se vincularan por medio de 6 bielas con bujes elásticos tipo silent block, de tal manera de permitir la vibración generada por los moto vibradores Marca Friedburg Modelo GA104P.

La estructura será circular, reforzada, permitiendo el fácil y continuo flujo de extracción.



ALCANCE DE LA OFERTA

- Mecanizados de partes y componentes.
- Corte, plegado y construcciones soldadas.
- Montaje de sub-conjuntos.
- Armado general de los sub-conjuntos.
- Pintura y terminación de partes y sub-conjuntos.
- Moto reductores eléctricos.
- Moto vibradores.

NO INCLUYE:

- Pruebas funcionales en planta donde serán instalados.
- Obras civiles y fundaciones, ni tareas en planta del cliente.
- Conexión y alimentación de servicios.
- Tableros eléctricos, electrónicos.

En los planos que se remitirán como ante-proyecto, todas las indicaciones, valores y dimensiones son preliminares, por lo cual IGB Tecnología, se reserva el derecho de eventuales modificaciones durante el proyecto, la cual será consensuada entre cliente y fabricante, con el único objetivo de garantizar su perfecto funcionamiento.

PRECIO:

CANT.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO S/IVA
1	FONDO VIBRANTE 1500 MM	USD 5.660,00

Son Dólares: Cinco mil seiscientos sesenta con 00/100ctvs+ IVA 10.5%

FORMA DE PAGO: 50% al momento de la orden de compra.
50% al momento de carga en el camión en planta IGB.

El monto a abonar en cada instancia será actualizado de acuerdo al tipo de cambio del día anterior.

TIPO DE CAMBIO: Para el tipo de cambio se tomará el precio del dólar billete tipo vendedor del BNA.

LUGAR DE ENTREGA: todas las partes presupuestadas se entregarán en nuestra planta sita en Gob. Ibarra 106, Laboulaye (Cba.)

CONDICIONES DE TRANSPORTE: Las partes se entregaran correctamente embaladas para su transporte en camión. La empresa compradora deberá contratar un seguro de carga para proteger las partes transportadas.

INSTALACIÓN: IGB no realiza el montaje electromecánico de la misma. Una vez instalada nuestro personal se encargará de la conexión, calibración y puesta en marcha del equipo. El costo de este servicio está incluido en el precio de venta y los gastos de viaje y estadía del personal que concurra son a cargo del comprador.

LUGAR DE PUESTA EN MARCHA: El sistema armado con las partes presupuestadas será puesto en marcha en la planta del cliente.

GARANTIA: 1 año a partir de la instalación, cubre desperfectos de componentes y/o defectos de fabricación. No cubre desperfectos producidos por el uso indebido del equipo o roturas producidas por accidentes o desperfectos ajenos a la máquina.
Para el servicio técnico dentro de garantía el cliente sólo abona el viaje desde base fábrica o representante técnico a razón de 1 litro de gasoil el kilometro recorrido.

GASTOS DE TRASLADO y VIATICOS: Los gastos de traslado y viáticos del personal de IGB que concurra a realizar las tareas de supervisión de montaje y las tareas de puesta en marcha no están incluidos en esta cotización.

SEGURIDAD: La totalidad del personal de IGB que concurra a realizar tareas en la planta del comprador estará cubierta por la ART **La Segunda** y el Ing. **Bonamico** estará cubierto por una póliza de seguro de accidentes personales en la compañía de seguros La Segunda, todas estas personas ajustarán su conducta a un plan de seguridad confeccionado por **Ing. Natalia Lamia, matrícula 26162539/6043**. Durante su permanencia en la planta del comprador el personal de IGB acatará todas y cada una de las directivas de seguridad vigentes.

PLAZO DE ENTREGA: a convenir.

IMPORTANTE: Los plazos de entrega están relacionados a una situación de comercio exterior normal. Cualquier anomalía que perturbe el habitual funcionamiento comercial con el exterior podría alterar los plazos de entrega que se indiquen.

VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 días Hábiles.

Atte. Pablo Llorens

Departamento de Ventas

IGB Tecnología



DELBA S.R.L.

METALURGICA INDUSTRIAL

Página Nº 1 de 1

S.Valvo y A. Frondizi - Zona Industrial PAER
Tel/Fax: 00 - 54 - 03492 / 425761 / 503184 / 15612579
<http://www.delbamaquinarias.com.ar>
E-mail: metdelba@arnet.com.ar
2300 Rafaela Provincia de Santa Fe - Rep. Argentina

Máquina zaranda. Rafaela, 25 de marzo de 2021
Mesa vibradora. Atto.: Sr. Daniel Oreggioni, por ____
Peladora. CUIT: 20-13450688-2
Pré - limpiador. Tel: 343 - 5010993
Aplastadora. E-mail: luis.m.heinze@gmail.com
Cinta de picoteo.
Campana
y Aspirador.
Cinta
transportadora.

(Equipos para)

Alimento
balanceado
en polvo.
Fijas y portátiles.
Molinos radiales.
Mezcladoras.
Balanza tolva.
Tablero
de comando.

Ciclones.
Elevadores.
Norias.
Chimangos.
Extractores.
Pulseador.

Planta
seleccionadora
para hierbas
aromáticas

Equipos de tolvas
y balanzas de
embolse para
fertilizantes (urea,
fosfato, etc.)

Planificamos
plantas
procesadoras
completas.

R:00 - Equipo Descargador de Big Bag moto vibrado:	Acero al carbono y Acero Inoxidable
Un Descargador de bigbag, Posee estrella superior para sujeción y elevación de bolsón (tanto por auto-elevador como por aparejo), apoyada sobre cuatro soportes telescópicos de elevación regulable en altura, para colgar los bolsones de producto y poder descargar los mismos. Incorpora un cono de apoyo con ángulo pronunciado de descarga moto-vibrado para el fondo del bolsón con boca de salida de Ø500mm. En la salida de dicho cono se ubican dos puertas de servicio con dos cierres tipo Clamp pesado que soportan hasta 270Kg de fuerza de retención cada uno. Dicho cono está anclado a la estructura mediante cuatro tacos anti-vibratorios metálicos (uno en cada pata de apoyo). En la boca de descarga se provee un cierre de accionamiento manual, por medio de dos guillotinas horizontales, las cuales permiten controlar el flujo de descarga de material desde 0 a máximo, en intervalos pre-establecidos a 4° de apertura. En la descarga se coloca una brida a proceso de Ø500mm. Este equipo se fabrica (estructura soporte y percha) en acero al carbono, pintado con base epoxi y esmalte poliuretánico, y el cono moto-vibrado y la válvula de descarga en acero inoxidable AISI304.	
Subtotal provisión de equipo:	8.975,00 USD
Iva (10,5%)	942,38 USD
Total con IVA provisión de equipo:	9.917,38 USD

Consideraciones:

Mercadería puesta sobre camión en planta Delba Rafaela

Forma de pago provisión de equipos:

- Anticipo del 60% del monto total mediante transferencia bancaria al confirmar la compra
- Cuota N°1 del 20% del monto total mediante un valor propio a 30 días de confirmada la compra
- Cuota N°2 del 20% del monto total mediante un valor propio a 60 días de confirmada la compra
- Nota: ambos valores se entregan al momento de confirmar la compra

Plazo de entrega de los equipos: 60 días de acreditado el anticipo.

Tipo de cambio:

Los valores expresados son en dólares estadounidenses "USD" convertibles al tipo de cambio dólar oficial vendedor billete tomado del cuadro resumen del Banco Nación del día de pago.

Hoy 25/03/2021 --- u\$s1 = \$97,00.-

Validez de la cotización: 7 días

Señores: OREGGIONI DANIEL ERNESTO
 CUIT: 20-13450688-2

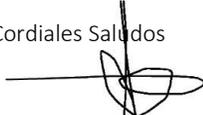
Fecha: 09/12/2020
 Attn: Miqueas Caballero
 Tel.: 3435 12-8127
 Email: miqueascaballero@gmail.com
 Plazo de entrega: 90 días (previa aprobación SIMI)
 Lugar de entrega: Vibrotech
 Forma de pago: Contado

Cant.	Descripción	P. U.	Total	IVA
1	DESCARGADOR DE BIG BAG - EXTRAC SBB AISI 304 - Cono Ejecutado en AISI 304L y Estructura en Aº Cº - Goma de sello apta alimentos - Diámetro de Cono 1.250 mm - Estructura extensible para auto-elevador - Tolva de Descarga a Nivel Estándar - Motovibrador Oli 3000 RPM - Color interno: primer - Tratamiento externo: primer + top coat - Color externo: RAL 7001 (gris) - Origen: Italia - Embalaje: caja de madera	12.707	12.707	10.5%
SUBTOTAL (IVA NO INCLUIDO)		USD	12.707,00	
DESCUENTO		0	0,00	
TOTAL (IVA NO INCLUID)		USD	12.707,00	

Observaciones: Garantía 1 (un) año contra vicios o defectos de fabricación



Cordiales Saludos


 Santiago Di Paolo

De acuerdo con la conversación mantenida con Vds. facilitamos oferta de los siguientes elementos:



EMPRESA: **Cielorrazos Oreggioni**
Contacto: Miqueas Caballeros
PAÍS: Argentina
Teléfono: +5493435128127
E-mail: miqueascaballero@gmail.com

MAQUINA PARA BATIDO CONTINUO Y DOSIFICACION DE ESCAYOLA - DECOR – MIX

La batidora DECOR-MIX es la mezcladora ideal para producciones pequeñas, puesto que no es necesario un stock elevado de materia prima. Además, se trata de una máquina de uso sencillo que mediante su sistema de aditivado permite apagar y encender la máquina durante la fabricación sin que la máquina se vea

Componentes

- Estructura de acero inoxidable AISI 304.
- Tolva de recepción de escayola en acero inoxidable.(para aprox. 380 kg)
- Parrilla superior para rotura de sacos
- Sistema de fondo rotativo para vaciado homogéneo de la tolva con motorreductor.
- Sinfín de evacuación con en acero inoxidable.
- Bomba de agua.
- Sistema de control de agua con presostato y caudalímetro de boya.
- Cono-ducha para dosificación de agua a la batidora.
- Cuerpo de mezcla y bombeo en acero inoxidable.
- 10 metros de manguera de 25 mm.
- Cuadro de control Standard:
 - Botonera simple de marcha-paro
 - Variador de velocidad para control de cantidad de yeso.
 - Logo para secuencia de arranque.
 - Logo para secuencia de autolimpiado.
 - Protecciones eléctricas de motores.
- Picador fibra mineral

MODELO: DECORMIX
 Talleres Farraús S.L.
 Pol. Ind. El Ramal, 21, Lodosa
 Spain

Cielorrazos Oreggioni
 ARGENTINA

Nº OFERTA: PE21-047

Fecha: 25/03/2021

Datos técnicos

Alimentación	3,31 KW
Frecuencia	50 Hz
Volumen	500 - 750 litros/hora
Tensión alimentación	400 V (trifásica)
Dimensiones	
Largo	1807 mm
Alto	2025 mm*
Ancho	1320mm
Peso	320 kg



DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	UDS.	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
DECORMIX mezcladora de yeso	1	26.000,00 €	26.000,00 €
Descuento especial aplicado a valor DECORMIX	1	-5.000,00 €	-5.000,00 €
Picador de fibra mineral	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Descuento especial picador	1	-1.000,00 €	-1.000,00 €
Embalaje especial protecciones	1	600,00 €	600,00 €
PRECIO TOTAL FCA factory, 31580 Talleres Farraús			23.600,00 €



GENERAL CONDITIONS

Condiciones de venta	Precios FCA factory Talleres FARRAÚS s.l., España (Incoterm 2020).
Condiciones de envío	A convenir
Validez de la oferta	30 Abril 2021
Forma de pago	<ul style="list-style-type: none">- 50% contado o transferencia bancaria a la confirmación del pedido.- 50% transferencia a la entrega de la máquina en nuestras instalaciones. EURO

CONFIRMACIÓN DE PEDIDO
FECHA:
(SELLO EMPRESA)

MONTAJE

Para la realización del montaje será necesario tener a pie del dosificador la instalación eléctrica, instalación de aire y agua y la escayola. Serán por cuenta del comprador la corriente eléctrica, el aire, el agua y la obra civil, si la hubiera.

GARANTÍA

Talleres Farraús, S.L. garantiza la máquina descrita por el plazo de 12 meses cubriendo cualquier defecto de fabricación que presenten los componentes de la misma, no asumiendo responsabilidad alguna por los daños que pudieran producirse por el uso inadecuado o fuerza mayor ajena a nuestra responsabilidad.

Nota- MARCADO CE

Toda nuestra maquinaria está fabricada según las normativas europeas.

El marcado CE de nuestros equipos, conlleva que ha sido aplicada en dichos elementos la directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados Miembros sobre maquinaria, así como la directiva 73/23/CEE del Consejo de 19 de febrero de 1973 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (Directiva modificada por la directiva 93/68/CEE).



Luis Heinze <luis.m.heinze@gmail.com>

Máquina para fabricação de placas de gesso

5 mensajes

Bruno Metal Gypsum <bruno.fr@metalgypsum.com.br>
Para: luis.m.heinze@gmail.com

26 de marzo de 2021, 11:33

Bom dia Sr. Luis,

Somos fabricantes de máquinas e equipamentos para gesso no Brasil.

Segue nosso site com os produtos que fabricamos.

www.metalgypsum.com.br

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



Luis Heinze <luis.m.heinze@gmail.com>
Para: Bruno Metal Gypsum <bruno.fr@metalgypsum.com.br>

28 de marzo de 2021, 17:21

Buenos dias, estaria interesado en una máquina mezcladora y dosificadora de yeso para aplicar a un sistema continuo de creado de placas antihumedad, Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora. También la cotización de un carrusel de yeso con sistema de inyección de placas continuo, para producción de 600 placas al día aproximadamente.

Desde ya muchas gracias y muy atento a sus comentarios. Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora.

Desde ya muchas gracias. Me estoy contactando de la Empresa Cielorrasos Oreggioni, de la ciudad de Valle Maria, Entre Rios Argentina.

Saludos cordiales.

Luis Heinze

El vie, 26 de mar. de 2021 a la(s) 11:33, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia Sr. Luis,

Somos fabricantes de máquinas e equipamentos para gesso no Brasil.

Segue nosso site com os produtos que fabricamos.

www.metalgypsum.com.br

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



Bruno Metal Gypsum <bruno.fr@metalgypsum.com.br>
Para: Luis Heinze <luis.m.heinze@gmail.com>

29 de marzo de 2021, 08:45

Bom dia,

O misturador e dosador automático é projetado para produzir de 2 a 3 medidas de massa de gesso por minuto, é utilizado nos kits manuais de formas.

Já o sistema carrossel possui um misturador e injetor totalmente diferente específico para carrossel.

O menor carrossel disponível hoje seria o de 100 carros (380 placas/hora) no valor de R\$ 480.000,00

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



De: Luis Heinze [mailto:luis.m.heinze@gmail.com]
Enviada em: domingo, 28 de março de 2021 17:22
Para: Bruno Metal Gypsum
Assunto: Re: Máquina para fabricação de placas de gesso

Buenos días, estaria interesado en una máquina mezcladora y dosificadora de yeso para aplicar a un sistema continuo de creado de placas antihumedad, Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora. También la cotización de un carrusel de yeso con sistema de inyección de placas continuo, para producción de 600 placas al día aproximadamente.

Desde ya muchas gracias y muy atento a sus comentarios. Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora.

Desde ya muchas gracias. Me estoy contactando de la Empresa Cielorrasos Oreggioni, de la ciudad de Valle Maria, Entre Rios Argentina.

Saludos cordiales.

Luis Heinze

El vie, 26 de mar. de 2021 a la(s) 11:33, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia Sr. Luis,

Somos fabricantes de máquinas e equipamentos para gesso no Brasil.

Segue nosso site com os produtos que fabricamos.

www.metalgypsum.com.br

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791
www.metalgypsum.com.br





Luis Heinze <luis.m.heinze@gmail.com>
Para: Bruno Metal Gypsum <bruno.fr@metalgypsum.com.br>

29 de marzo de 2021, 18:31

Recibido, muchas gracias por sus respuestas. El sistema completo que espacio ocupa? tienen algún plano de dimensionamiento aproximado? La empresa está interesada en adquirir un sistema continuo como el que me comentas pero nuestro limitante es el espacio. Por eso queremos informarnos bien de dimensionamiento. El precio incluye a la vez el dosificador e inyector? Desde ya muchas gracias.

Heinze Luis.
Dpto Ingenieria

El lun, 29 de mar. de 2021 a la(s) 08:46, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia,

O misturador e dosador automático é projetado para produzir de 2 a 3 medidas de massa de gesso por minuto, é utilizado nos kits manuais de formas.

Já o sistema carrossel possui um misturador e injetor totalmente diferente específico para carrossel.

O menor carrossel disponível hoje seria o de 100 carros (380 placas/hora) no valor de R\$ 480.000,00

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



De: Luis Heinze [<mailto:luis.m.heinze@gmail.com>]
Enviada em: domingo, 28 de março de 2021 17:22
Para: Bruno Metal Gypsum
Assunto: Re: Máquina para fabricação de placas de gesso

Buenos dias, estaria interesado en una máquina mezcladora y dosificadora de yeso para aplicar a un sistema continuo de creado de placas antihumedad, Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora. También la cotización de un carrusel de yeso con sistema de inyección de placas continuo, para producción de 600 placas al día aproximadamente.

Desde ya muchas gracias y muy atento a sus comentarios. Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora.

Desde ya muchas gracias. Me estoy contactando de la Empresa Cielorrasos Oreggioni, de la ciudad de Valle Maria, Entre Rios Argentina.

Saludos cordiales.

Luis Heinze

El vie, 26 de mar. de 2021 a la(s) 11:33, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia Sr. Luis,

Somos fabricantes de máquinas e equipamentos para gesso no Brasil.

Segue nosso site com os produtos que fabricamos.

www.metalgypsum.com.br

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



Bruno Metal Gypsum <bruno.fr@metalgypsum.com.br>
Para: Luis Heinze <luis.m.heinze@gmail.com>

30 de marzo de 2021, 08:30

Bom dia Sr. Luis,

O carrossel de 100 carros tem 38 metros de comprimento.

Neste valoare inclui:

- Carrossel completo com moldes
- Plaina de acabamento
- Cocheira de alimentação com acionamento
- Dosador automático
- Misturador automático
- Injetor automático
- Montagem
- Treinamento

Itens que não compõem o orçamento:

- Frete
- Estaleiro de secagem
- Projetos

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



De: Luis Heinze [mailto:luis.m.heinze@gmail.com]

Enviada em: segunda-feira, 29 de março de 2021 18:31

Para: Bruno Metal Gypsum

Assunto: Re: Máquina para fabricação de placas de gesso

Recibido, muchas gracias por sus respuestas. El sistema completo que espacio ocupa? tienen algún plano de dimensionamiento aproximado? La empresa está interesada en adquirir un sistema continuo como el que me comentas pero nuestro limitante es el espacio. Por eso queremos informarnos bien de dimensionamiento.

El precio incluye a la vez el dosificador e inyector?

Desde ya muchas gracias.

Heinze Luis.

Dpto Ingenieria

El lun, 29 de mar. de 2021 a la(s) 08:46, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia,

O misturador e dosador automático é projetado para produzir de 2 a 3 medidas de massa de gesso por minuto, é utilizado nos kits manuais de formas.

Já o sistema carrossel possui um misturador e injetor totalmente diferente específico para carrossel.

O menor carrossel disponível hoje seria o de 100 carros (380 placas/hora) no valor de R\$ 480.000,00

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br



De: Luis Heinze [<mailto:luis.m.heinze@gmail.com>]

Enviada em: domingo, 28 de março de 2021 17:22

Para: Bruno Metal Gypsum

Assunto: Re: Máquina para fabricação de placas de gesso

Buenos días, estaria interesado en una máquina mezcladora y dosificadora de yeso para aplicar a un sistema continuo de creado de placas antihumedad, Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora. También la cotización de un carrusel de yeso con sistema de inyección de placas continuo, para producción de 600 placas al día aproximadamente.

Desde ya muchas gracias y muy atento a sus comentarios. Quisiera saber bien como es el proceso que realiza la máquina mezcladora y dosificadora.

Desde ya muchas gracias. Me estoy contactando de la Empresa Cielorrasos Oreggioni, de la ciudad de Valle Maria, Entre Rios Argentina.

Saludos cordiales.

Luis Heinze

El vie, 26 de mar. de 2021 a la(s) 11:33, Bruno Metal Gypsum (bruno.fr@metalgypsum.com.br) escribió:

Bom dia Sr. Luis,

Somos fabricantes de máquinas e equipamentos para gesso no Brasil.

Segue nosso site com os produtos que fabricamos.

www.metalgypsum.com.br

Atenciosamente,

Bruno F. Rimanski

Metal Gypsum Ind. e Com. de Maq. e Equip. LTDA

(41) 3675-0791

www.metalgypsum.com.br





OFERTA

OFERTA Nº	DHR21109 005040
Fecha	21/10/2021
Enviado a	Intermia SRL
Att. :	Miqueas
Referencia	-DESHUMIDIFICADOR

Uds.	Material	Precio unitario	Precio total
1	<p>FD3000 - DESHUMIDIF. TRAU FD3000</p> <p>Deshumificador por condensación ARIMEX modelo FD3000 Deshumificador de ciclo frigorífico industrial para instalación por conductos. Estructura de perfiles de aluminio con paneles de acero galvanizado con pintura epoxi. Compresor tipo Scroll Cubeta de condensados de acero inoxidable Humidostato mecánico integrado. Datos técnicos : Capacidad de extracción (a 30°C / 80%HR) : 3000 L/día Caudal de aire : 18500 m3/h Presión estática disponible : 330 Pa Potencia nominal : 42,65 kw Temperatura de servicio : 7-35°C Alimentación eléctrica : 380/III/50Hz Nivel sonoro : 84 dBA Refrigerante : R407c Desagüe permanente : si Dimensiones : 2010 x 2200 x 1980 mm Peso : 12500 kg</p>	32.064,30	32.064,30
1	<p>AR247A - CONTROLADOR AMBIENTE HR Y TEMP. IP65 CON DISPLAY</p> <p>Controlador combinado de temperatura y Humedad Relativa modelo AR247A con display para instalación en ambiente. Alimentación (Universal): · 20-230 VAC / 3 VA / 50-60-Hz · 15-350 VDC / 3 VA Rango de medición : -30...+80°C / 0...100%HR Salidas de Temperatura / Humedad: 3 x On/Off - 1 x 0..10V Incluye sensor integrado Cálculo de Punto de Rocío (°C) y Humedad Absoluta (g/m3) Histéresis configurable, zona muerta, múltiples salidas asociadas a temperatura y/o humedad. Protección IP65 Dimensiones : 120x80x55mm</p>	270,00	270,00

Importe NETO	32.334,30 €
TOTAL CON IVA 21%	39.124,50 €



OFERTA

OFERTA Nº	DHR21109 005040
Fecha	21/10/2021
Enviado a	Intermia SRL
Att. :	Miqueas
Referencia	-DESHUMIDIFICADOR

Oferta enviada por:

- Precios Netos
 - Portes pagados para pedidos superiores a 700 €
 - Plazo de entrega : a consultar
 - Garantía de 2 años
(la falta de mantenimiento o instalación incorrecta invalida la garantía)
 - Validez de la oferta: 30 días
- Forma de pago: A convenir en el momento de la formalización del pedido entre ARIMEX DOS S.L. y Intermia SRL

Página 2 de 4

GENERALIDADES

Las presentes Condiciones Generales de Venta anulan las condiciones editadas anteriormente.

La tramitación de un pedido a Arimex Dos S.L. implica el conocimiento y aceptación de las Condiciones Generales detalladas en el presente documento.

En el caso de diferencia entre las Condiciones de Venta definidas por Arimex Dos S.L. y las de Condiciones de Compra definidas por el cliente, prevalecerán y serán de preferente aplicación las primeras, quedando anuladas las del cliente, a no ser que previamente se haya comunicado y pactado de forma escrita por ambas partes.

Los nombres comerciales de todos los productos suministrados por Arimex Dos S.L. no deberán ser alterados, modificados, ni falsificados.

PRECIOS DE COMPRA

Arimex Dos S.L. facilitará a cada cliente una oferta económica detallada para cada uno de los productos requeridos. La validez de la misma será trimestral o la detallada en concreto en cada oferta económica.

Los importes detallados serán antes de impuestos, para fechas de envío de pedidos dentro de la validez de cada oferta económica y para la mercancía puesta en el almacén de recogida, excepto en caso de negociación previa.

Las ofertas económicas podrán modificarse en cualquier momento, notificándose con diez días de antelación a la fecha de su aplicación.

IMPUESTOS

Se aplicarán los impuestos correspondientes según la legislación vigente en cada momento.

PEDIDOS

Se aceptarán como pedidos en firme sólo aquellos que se reciban vía correo electrónico, en las direcciones especificadas en el presente documento en el apartado SERVICIO AL CLIENTE.

Los pedidos recibidos por Arimex Dos S.L. siempre se considerarán como aceptados por parte de la empresa compradora (emisora del pedido), de manera que se procederá al envío y facturación del mismo.

En el caso que el pedido valorado por el cliente no coincida exactamente con las condiciones estipuladas, será comunicado para su modificación o anulación.

Los productos se suministrarán siempre en unidades de embalaje completas.

No se podrán ampliar, modificar o suprimir pedidos que ya se encuentren facturados y, por tanto, las ampliaciones o modificaciones serán consideradas como nuevos pedidos a todos los efectos.

Condiciones sobre la anulación de pedidos:

i. Para productos normalmente estocados por Arimex Dos S.L., la anulación de un pedido ya expedido implicará que el cliente corra con los gastos de transporte derivados, tanto del envío como de su devolución a nuestros almacenes.

ii. Para productos no estocados o de producción especial, en el caso de anulación del pedido, tanto los productos acabados como en curso de fabricación serán suministrados y facturados, excepto previa negociación puntual.

Para los pedidos de material no estocable, Arimex Dos S.L. solicitará un pedido en firme por parte del cliente, así como un anticipo del 25% del total del importe.

PLAZOS DE ENTREGA

Los plazos de entrega proporcionados por Arimex Dos S.L. son a título informativo aunque ajustados a los plazos reales de fabricación y transporte. Pero debido a la posible aparición de imprevistos ajenos a la voluntad de Arimex Dos S.L., no se admitirán penalizaciones por causa de demora en las entregas.

ENTREGA DE MATERIAL

Arimex Dos S.L. entrega la mercancía en el almacén de recogida definido en cada caso, normalmente en Barcelona, excepto en los siguientes casos:

- i. Envío de material a portes debidos al punto de entrega definido por el cliente (mercancía sobre camión a pie de obra en el caso equipos de tratamiento de aire de grandes dimensiones)
- ii. Envío de material a portes pagados al centro de venta del cliente en los casos definidos en el siguiente apartado ENVÍO Y PORTES.

Excepto en aquellos casos pactados con anterioridad, nunca se entregará el material a terceros.

Al recepcionar la mercancía, se deberá hacer constar en el albarán de entrega del material facilitado por el transportista la fecha, hora y recepcionador, haciendo mención de las discrepancias que pudieran aparecer.

ENVÍOS Y PORTES

No existe importe mínimo para la gestión, preparación y envío de un pedido.

El importe mínimo para el envío de la mercancía a portes pagados es de 700.00 €.

La mercancía remitida a portes debidos a petición del cliente, será enviada a través de unos de los transportes seleccionados por Arimex Dos S.L. La mercancía viajará a cuenta y riesgo del comprador aún siendo ésta remitida a portes pagados.

DEVOLUCIONES

Las devoluciones deberán ser siempre autorizadas por Arimex Dos S.L. Las solicitudes de devolución deberán ser comunicadas por escrito a Arimex Dos S.L.

En caso de aceptación de la devolución, se enviará un documento para la autorización de la devolución, que deberá ser adjuntado a la expedición. Los requisitos mínimos a cumplir para proseguir con la gestión de la aceptación es:

- i. Indicar número de albarán o factura del material
- ii. Perfecto estado del material, con su embalaje original y documentación interior
- iii. Antigüedad de entrega del material en la compra inferior a 1 mes
- iv. Envío de material a portes pagados por el cliente.
- v. Documento en el que se indique motivo de la devolución

Transcurridos 2 días a la recepción del material por parte del cliente, no se admitirán reclamaciones por daños y/o pérdidas por el transporte.

El plazo máximo para cualquier otra tipología de reclamación será de 10 días respecto la fecha de entrega del material.

CONDICIONES PARTICULARES FUERA DE PENÍNSULA Y BALEARES

Los pedidos fuera de territorio nacional peninsular y balear, serán servidos en condiciones ExWorks en el almacén detallado en cada momento por Arimex Dos S.L., o en el punto de entrega nacional peninsular definido por el cliente. Los portes siempre serán debidos, independientemente de su importe.

La garantía únicamente cubrirá el importe de las piezas necesarias para la reparación del equipo, a condición de la recepción por parte de Arimex Dos S.L. de las piezas defectuosas. En el caso que el cliente requiera la asistencia en garantía del equipo, éste podrá enviar el equipo a Arimex Dos S.L. para su reparación por parte del SAT autorizado de la marca del producto, a condición que los portes vayan siempre a cargo del cliente. La garantía en todo caso será de 1 año.

GARANTÍAS

Todos los productos suministrados por Arimex Dos S.L. tienen una garantía de 2 años, a condición que su almacenamiento, transporte, instalación, uso y mantenimiento hayan sido los adecuados, conforme con las normas vigentes de aplicación así como con las instrucciones de uso y límites de trabajo definidos para el producto en cuestión.

La garantía perderá su efecto por averías causadas a consecuencia de un uso indebido, quedando excluida cualquier responsabilidad de Arimex Dos S.L. por posibles daños y/o perjuicios, directos o indirectos, derivados del material o de su uso.

RESERVA DE DOMINIO

La reserva de dominio de material será a favor de Arimex Dos S.L. hasta que el cliente no haya procedido al pago total de los productos adquiridos. Sin perjuicio de lo mencionado en el párrafo anterior, los gastos ocasionados por el deterioro o destrucción de material suministrado por Arimex Dos S.L. a partir del momento de su entrega, corren por parte del cliente.

SERVICIO AL CLIENTE

Seguidamente se indican los contactos para el servicio y atención al cliente:

Pedidos de material:

T. 93 266 39 43 sgallardo@arimex.es

Solicitudes de oferta y consultas técnicas:

T. 93 266 39 43 comercial@arimex.es

Administración y devoluciones:

T. 93 266 39 43 sgallardo@arimex.es

PROFORMA



DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA

Razón social: *Karla Angela, Puma Valer*

CUIT: *27-94009119-0*

Manuel Belzú 4222 Munro -Vte. López (1605)

TEL: *+54 11 2199-9812*

CEL: *+54 11 6414-8091*

refridel@refridel.com.ar

Buenos Aires, 11 de Noviembre de 2021

Presupuesto N° 1688

CIELORRASOS OREGGIONI

Atte.: Sr. Luis Heinze

DESCRIPCIONES GENERALES DEL EQUIPO DESHUMIDIFICADOR

Condiciones de uso:

- *Temperatura de Cámara: Temp. Evaporacion +2°C. temp. Exterior 40°C*
- *Temperatura Exterior: Pcia. de Entre Rios - Ambiente Ventilado.*
- *El equipo cuenta con un evaporador especial donde esta alojado el evaporador y una parte del condensador, haciendo que entre aire caliente y aire frio (7°C Y 50°C) y sacando la mayor humedad posible, con este equipo estimamos unos 120 lts/h. y un caudal de aire de 5000 m3/h. También está diseñado para usarlo tanto en invierno como en verano.*

En el exterior solo quedaría la Unidad condensadora que sería el condensador y el compresor junto con el tablero de potencia.

En el interior el tablero de comando donde se manejara al equipo junto con las teclas de

encendido y de fallas.

• Provisión de equipo para Deshumidificador de 15 HP :

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de cotizar la provisión de un un Equipo de 15 HP que consiste en:

- Compresor Danfoss o copeland scroll de 15 HP
- Condensador doble serpentina aletada (aire)
- Evaporador con condensador con 3 ventiladores de 400 (5000 m3/h) Dimensiones (1800 x 640 de alto, espesor final incluido con vent 700 mm) Este lleva un panel evaporador y un panel recuperador de calor
- Tubo recibidor y acumulador de succión Alco o Danfoss
- Carga de refrigerante con R22
- Filtros de líquido y de succión Danfoss, Emerson o Alco.
- Elementos de expansión, visor de líquido, válvula solenoide, presostatos, combistato, Emerson o alco
- Tablero de potencia: contactores, interruptor termomagnético, secuenciador de fase, delay, botoneras, luces de funcionamientos y panel de control con sus respectivas alarmas. Marca AWG, Siemens, Danfoss. controlador de temperatura y humedad

Precio de la provisión sin instalación:.....\$ 1560000.- + IVA

Precio de la instalación:.....\$ 60000.- + IVA

ENTREGA: 15 DÍAS

GARANTÍA: 12 MESES

FORMA DE PAGO: ABONANDO UN 50% DEL VALOR TOTAL, Y EL RESTO CONTRA ENTREGA DEL EQUIPO. CHEQUE HASTA 30 DÍAS O TRANSFERENCIA BANCARIA. EL IVA PUEDE SER PARCIAL.

VALIDEZ DE LA OFERTA: 3 días.

Sin otro particular, y quedando desde ya a vuestra entera disposición, saludo a usted muy atentamente.

***Tec. Mec. Diego A. Montero**
Socio Titular*

Crespo, E.R., 26 de noviembre de 2021

Estimados Sres. de:

CIELORRASOS OREGGIONI

Atte. Sr. Luis Heinze.

Asunto: **Cámara de SECADO de Placas de Yeso.**

De nuestra mayor consideración:

En respuesta a vuestro atento pedido de precios, le hacemos llegar la siguiente cotización solicitada, de nuestros productos MTH. Por la construcción de **1 Sala de secado**, medidas exteriores: **4,09 m x 4,68 m x 3,20 m** de alto. Sin Piso.

DETALLE DE MATERIALES

PANELERIA: Se proveerán **72,80 m² (50 PP/CC)** de Paneles Frigoríficos Autoportantes, sistema modular con encastre Macho- Hembra, revestidos en las caras internas con Chapa Galvanizada Prepintada BGW-25 y en las caras externas con Chapa Cincalum con Brugal. Núcleo de Poliestireno expandido de **50 mm** de espesor, densidad 20 Kg/m³, serie AF (difícilmente inflamable).

PERFILERIA: La unión entre Paneles será por encastre, quedando la Junta de Panel a Panel oculta, y en los encuentros de Paredes y Techos se colocara un Perfil de aluminio blanco tipo ¼ caña y/o tipo L.

SELLADOR: Para asegurar la hermeticidad de los Paneles entre sí se colocará un Sellador Masilla V01 Gris, y para el tapado de juntas se utilizará un pegamento siliconado Fastix blanco.

MONTAJE: Los Trabajos serán realizados por nuestro personal especializado. Son **72,80 m²**.

SCC: Se suministrara **1 Puerta Frigorífica** modelo **SECCIONAL** de accionamiento vertical, medidas: 3500 x 2500 mm de alto. Compuesta por Paneles de doble chapa Prepintada articulados con Bisagras y Guías de Acero Galvanizado. Espesor de Hoja: 45 mm. Núcleo de Poliuretano Inyectado. Con mirilla.

PRECIO TOTAL SALA: U\$S 9.697 (Son Dólares: Nueve mil seiscientos noventa y siete) + IVA

Nota: Precios expresados en Dólares más I.V.A. 10.5 %. (Dólar Venta Banco nación vendedor oficial). Fecha de entrega: 15 días. Gastos de Estadía y Viáticos del Personal de Montaje incluidos. Validez de la oferta: 20 días. Condiciones de pago: A convenir. Sin otro particular aprovechamos la oportunidad para saludarlo muy atte.

LUIS OMAR SCHNEIDER**0343 156201323**



INGENIERIA, MAQUINAS, CONTROL AUTOMATICO
ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL

Presupuesto

N°002637

**Maquina envolvedora de pallet con film
Modelo 1020**

Solicitante:

Fecha: 19 de enero del 2022

Proyecto: Construcción de Maquina envolvedora de pallet con características como ser:

- Plato giratorio de 1500mm de diámetro y 1/4" de espesor con rodillos de apoyo repartidos en todo su diámetro lo que da una capacidad de carga de 1500 kg, esto es accionado por un Motoreductor del tipo sin fin – corona de 1,5 HP, Variador de Velocidad para arranque y paradas suaves y regulación de velocidad de giro.
- La Torre tiene una altura útil de 1700mm para envolver el producto, dicha torre es accionada por un Motoreductor de 1/2 HP con variador de velocidad para regulación de velocidad y arranques y paradas suaves, dicho Motoreductor posee en su salida un carretel donde envuelve una linga de 2" para levantar el carro con el film.
- Regulación de Altura de Pallet mediante finales de carrera mecánico
- PLC Pantalla Táctil para el control y conteo de vueltas.
- Garantía 6 meses

Operación de la Maquina

Modo Manual: El sistema completo es comandado desde el tablero.

Modo Automático: Se realiza una secuencia en forma automática que es la siguiente, el operador tiene que enganchar el film en una de las patas del pallet, una vez realizado se presiona el botón "Marcha" lo cual comienza a girar el plato una determinada cantidad de vueltas, cumplida las vueltas comienza a levantar la torre hasta que el final de carrera de altura se acciona, una vez accionado se detiene la torre y comienza a contar nuevamente en el cual envuelve la parte superior, una vez transcurrida las vueltas la torre vuelve a bajar y una vez llegado a la parte inferior realiza otro conteo para asegurar un buen apriete. Todas estas vueltas son configuradas previamente desde el PLC quedándose gravada la última modificación realizada.

Costo: \$854.120 + IVA (10,5%)

Adicionales:

1. Rampa de 1500mm de largo.

Costo: \$178.400 + IVA (10,5%)

2. Sistema de Preestirado Bimotorizado de Film

Costo: \$286.000 + IVA (10,5%)

3. Sistema de pisón neumático regulable en altura.

Costo: \$162.800 + IVA (10,5%)

4. Sistema de balanza para pesar el pallet en la misma máquina y enviar señal de peso hacia una etiquetadora.

Costo: \$224.450 + IVA (10,5%) (El desarrollo de información enviada no está incluido en el precio, esto es a convenir con respecto a lo que necesite el cliente). Cabe aclarar que dicho equipo de pesaje está diseñado para ser solo informativo, no así para ser usado en sistema comercial, para ello se debe certificar en el INTI con sus costos correspondientes.

- Para el encargo de la maquina se solicita un adelanto del 50% en efectivo o transferencia y al finalizar la maquina se solicitara el 50% restante antes de su envío.
- En el precio incluye Embalaje, Despacho y envío del equipo por la empresa de transporte "La Sevillanita". (Tener en cuenta que dependiendo la dirección del solicitante es probable que la empresa de transporte no realice el envío al domicilio indicado, en ese caso se debe retirar de la sucursal más cercana de dicha empresa)
- Tiempo de fabricación 30 Días
- Debido a la gran variación de precios de materiales este presupuesto tendrá una validez de 7 Días a partir de la fecha.

Juan G. Carbajal Mat.Prof. N°11048 (CO.P.I.T.)

Mecatrónica Carbajal

Av. Perú Sud 899

Taft Viejo – Tucumán

C.P.: 4103

Cel. 3813544818

E-Mail: info@mecatcarbajal.com

www.mecatronica-jc.com





Electricidad y Electrónica
Materiales - Montajes - Ingeniería

X

No válido como
factura

PRESUPUESTO

Comprobante N°:

26398

Fecha:

20/01/2022

Fecha prometida:

Best S.A.

Ayacucho 912
CP E3102DML - Parana - Entre Ríos - Argentina
Tel: 0343-4346191 Fax: 0343-4346191
E-Mail: info@bestsa.com.ar

Señor/es: Consumidor Final
Calle y Nro: Calle S/N, Paraná (3100), Entre Ríos
Teléfono:
Localidad: Paraná
Referencia:

Cód.Cliente: CF
IVA: Consumidor Final
DNI/CUIT: 1111111
Ing. Brutos:
O.de Compra:

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Tot. Línea
1009241	Interruptor Aut. CVS100B 4P4D C/Rg TMD100 25KA LV510327 Schneider - Stock	1,00	22.723,98	22.723,98
1004698	Bloque VIGI Regulable 4 Polos 200-440v 0.03-10A Compatible CVS/NSX100-160	1,00	84.214,55	84.214,55
1010956	ITM 4P-C32 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74432 Schneider - 15/03	1,00	6.735,55	6.735,55
1010956	ITM 4P-C32 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74432 Schneider - 15/03	1,00	6.735,55	6.735,55
1011015	Interruptor Diferencial 2P - 040A 30mA IID A9R71240 Schneider - Stock	1,00	7.403,50	7.403,50
1010955	ITM 4P-C25 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74425 Schneider - Stock	1,00	5.658,00	5.658,00
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010955	ITM 4P-C25 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74425 Schneider - 15/02	1,00	5.658,00	5.658,00
1010955	ITM 4P-C25 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74425 Schneider - 15/02	1,00	5.658,00	5.658,00
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - 2 Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010950	ITM 4P-C04 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74404 Schneider - 17/05 Ver	1,00	12.819,54	12.819,54
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010956	ITM 4P-C32 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74432 Schneider - 15/03	1,00	6.735,55	6.735,55
1010954	ITM 4P-C20 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74420 Schneider - Stock	1,00	5.658,02	5.658,02
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1000159	GuardaMotor Magnetoterm. 1.6-2.5A GV2ME07 Schneider - Stock	1,00	9.623,98	9.623,98
1010953	ITM 4P-C16 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74416 Schneider - Stock	1,00	5.658,02	5.658,02
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010926	ITM 2P-C10 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74210 Schneider - 15/02	1,00	2.322,87	2.322,87
1011013	Interruptor Diferencial 2P - 025A 30mA IID A9R71225 Schneider - Stock	1,00	6.883,97	6.883,97
1018911	GuardaMotor Magnet. 2.5A Mand Rot. GV2L07 Schneider - 18/02	1,00	11.627,70	11.627,70
1001734	GuardaMotor Magnetoterm. 6-10A GV2ME14 Schneider - Stock	1,00	10.449,17	10.449,17
1000159	GuardaMotor Magnetoterm. 1.6-2.5A GV2ME07 Schneider - Stock	1,00	9.623,98	9.623,98
1003792	GuardaMotor Magnetoterm. 1.0-1.6A GV2ME06 Schneider - Stock	1,00	9.623,98	9.623,98
1003792	GuardaMotor Magnetoterm. 1.0-1.6A GV2ME06 Schneider - Stock	1,00	9.623,98	9.623,98
1002665	GuardaMotor Magnetoterm. 0.63-1.0A GV2ME05 Schneider - Stock	1,00	9.623,98	9.623,98
1001734	GuardaMotor Magnetoterm. 6-10A GV2ME14 Schneider - Stock	2,00	10.449,17	20.898,34
1003791	Contacto Auxiliar P/Guardam. Frontal P/GV2/GV3L/GV3P 1NC+1NA GVAE11 Schneider -	8,00	2.147,70	17.181,60
1010951	ITM 4P-C06 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74406 Schneider - 16/02	2,00	6.493,67	12.987,34
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010927	ITM 2P-C16 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74216 Schneider - Stock	1,00	2.322,87	2.322,87
1011013	Interruptor Diferencial 2P - 025A 30mA IID A9R71225 Schneider - Stock	1,00	6.883,97	6.883,97
1010949	ITM 4P-C03 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74403 Schneider - Sin fecha	1,00	12.819,54	12.819,54
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1010939	ITM 3P-C10 Curva C 10.0KA 230Vca 70Vcc IC60N A9F74310 Schneider - 02/03	1,00	4.092,90	4.092,90
1011020	Interruptor Diferencial 4P - 025A 30mA IID A9R71425 Schneider - Stock	1,00	10.219,12	10.219,12
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016255	Cable Unipolar Cat. 5 6.0mm Metro Negro KS20073 Kalop	30,00	180,10	5.403,00
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00

Observaciones: A Crédito - Inmediato - Luis Heinze Oreggioni

Atendió: V2

Transporte:

Total: 529.858,46

Firma:

DNI:

Best S.A.

Ayacucho 912
CP E3102DML - Parana - Entre Ríos - Argentina
Tel: 0343-4346191 Fax: 0343-4346191
E-Mail: info@bestsa.com.ar

Señor/es: Consumidor Final
Calle y Nro: Calle S/N, Paraná (3100), Entre Ríos
Teléfono:
Localidad: Paraná
Referencia:

Cód.Cliente: CF
IVA: Consumidor Final
DNI/CUIT: 1111111
Ing. Brutos:
O.de Compra:

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Tot. Línea
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00
1016197	Cable Unipolar Cat. 5 4.0mm Metro Negro KS20063 Kalop	30,00	119,70	3.591,00
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00
1016197	Cable Unipolar Cat. 5 4.0mm Metro Negro KS20063 Kalop	30,00	119,70	3.591,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00
1002129	Cable Unipolar Cat. 5 16mm Rollo Negro KS20193 Kalop	0,30	41.693,90	12.508,17
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016178	Cable Unipolar Cat. 5 2.5mm Metro Negro KS20043 Kalop	30,00	76,60	2.298,00
1016167	Cable Unipolar Cat. 5 1.5mm Metro Negro KS20023 Kalop	30,00	47,60	1.428,00
1016534	Gabinete Est. 600X600X300 C/Placa Montaje MBOX MB606030E TecnoBox - 15 días	1,00	20.673,60	20.673,60
1016784	Gabinete Est. 600X1050X300 C/Placa Montaje MBOX MB601030E TecnoBox - 15 días	1,00	31.422,30	31.422,30
1016369	Gabinete Est. 300X300X225 C/Placa Montaje MBOX MB303022E TecnoBox - 15 días	1,00	7.330,00	7.330,00
1001243	Terminal Tubular Tipo Ferrules 1.5mm x 1 Negro CTN 1.5 3212 LCT	200,00	2,30	460,00
1001242	Terminal Tubular Tipo Ferrules 2.5mm x1 Gris CTN 2.5 3213 LCT	200,00	3,00	600,00
1001343	Terminal Tubular Tipo Ferrules 4mm x 1 Naranja CTN 4 3214 LCT	100,00	4,40	440,00
1006689	Terminal Tubular Tipo Ferrules 6mm x 1 Verde CTN 6 3215 LCT	100,00	5,40	540,00
1006704	Terminal Tubular Tipo Ferrules Doble 2 x 1.5mm Negro CTD 1.5 3242 LCT	100,00	5,00	500,00
1006729	Terminal Tubular Tipo Ferrules Doble 2 x 2.5mm Gris CTD 2.5 3243 LCT	100,00	7,30	730,00

Observaciones: A Crédito - Inmediato - Luis Heinze Oreggioni

Atendió: V2

Transporte:

Total: 529.858,46

Firma:

DNI:

FECHA.	26/01/2022
VALIDEZ	27/01/2022

CLIENTE

Luis Heinze
 DNI: 37.838.788
 Tel.: 3435010993

ASESOR COMERCIAL

Sr. . VENDEDOR GEN ROSARIO

Nombre del Proyecto / Solicitado por:
 Comentarios adicionales:

Entrega de productos: Depósito Rosario

Detalle de la Cotizacion		Cantidad				
POS	PRODUCTO	CANTIDAD	UM	DIAS HABLES	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
10	CURVA 90° PARA SOLDAR PULIDO TOTAL 304L 12.7 x 1.5 mm SKU: 324600	15	Uni	3 dias hab.	6,248/Uni	93,72
20	CURVA 90° PARA SOLDAR PULIDO TOTAL 304L 19.05 x 1.5 mm SKU: 312041	2	Uni	'En Stock'	6,640/Uni	13,28
30	TUBO REDONDO CON COSTURA PULIDO EXTERIOR (A-554) 304L 12.7 x 1.0 mm SKU: 305389 1 Tira de 6 Mtr	6	Mtr	'En Stock'	7,232/Mtr	43,39
40	TUBO REDONDO CON COSTURA PULIDO EXTERIOR (A-554) 304L 19.05 x 1.0 mm SKU: 305439 1 Tira de 6 Mtr	6	Mtr	'En Stock'	6,598/Mtr	39,59
50	TEE CON TRAMO PARA SOLDAR PULIDO TOTAL 304L 12.7 x 1.5 mm SKU: 324676	8	Uni	3 dias hab.	13,835/Uni	110,68
60	TEE CON TRAMO PARA SOLDAR PULIDO TOTAL 304L 19.05 x 2.0 mm SKU: 320534	1	Uni	3 dias hab.	17,080/Uni	17,08
70	CUPLA REDUCTORA 1/4" X 1/8" HEMBRA NPT 316 (HAM-LET) SKU: 346069	4	Uni	120 dias hab. *	15,783/Uni	63,13
80	CUPLA 1/8" HEMBRA A HEMBRA NPT 316 (HAM-LET) SKU: 346065	6	Uni	120 dias hab. *	11,143/Uni	66,86

FECHA.	26/01/2022
VALIDEZ	27/01/2022

90	REDUCCIÓN CONCÉNTRICA PARA SOLDAR PULIDO TOTAL 316L 19.05 x 12.7 x 1.5 mm SKU: 328199	2	Uni		9,500/Uni	19,00
		1	Uni	3 dias hab.		
		1	Uni	3 dias hab.		
100	CUPLA S-150 DIN 2999 (DIN 2986) 304 1/2" SKU: 310439	3	Uni	'En Stock'	2,273/Uni	6,82
110	NIPLE CON COSTURA DIN 2999 (DIN 2982) 304L 1/2" x 100 mm SKU: 314505	4	Uni	'En Stock'	4,140/Uni	16,56
120	TUBO REDONDO CON COSTURA PULIDO EXTERIOR (A-554) 304L 9.52 x 1.0 mm SKU: 305627 1 Tira de 6 Mtr	6	Mtr	3 dias hab.	5,345/Mtr	32,07
130	UNION DOBLE S-150 DIN 2999 (A-351) 304 1/2" SKU: 322545	2	Uni	'En Stock'	9,665/Uni	19,33
SUBTOTAL					USD 541,51	

Total Sin Impuestos	USD 541,51
Impuestos	A definir.
Total	USD 541,51

Estos precios son por la compra total de todos los ítems cotizados.

FECHA.	26/01/2022
VALIDEZ	27/01/2022

CONDICIONES DE OFERTA

CONDICIONES DE PAGO

(C030) Contado con transferencia bancaria

FORMA DE ENTREGA

Retiro en Sucursal

En compras mayores a USD 900 (antes de impuestos) bonificaremos el importe del flete interurbano.

LUGAR DE ENTREGA

A definir

PLAZO DE ENTREGA

Nuestras cotizaciones no reservan stock. Los plazos de entrega son expresados en días hábiles y comenzarán a regir una vez confirmada esta cotización y, para operaciones de contado, recién después de efectuado el depósito correspondiente y enviado el comprobante de pago de la factura proforma a transferencias@famiq.com.ar.

PRECIOS

OBSERVACIONES: Los precios no incluyen impuestos ya que serán calculados al momento de la facturación del producto y están cotizados según sucursal de entrega (Rosario).

FACTURACIÓN & PAGO

Esta mercadería será facturada en pesos. Dichas facturas podrán asimismo abonarse en moneda de curso legal (Art. 765 del Código Civil y Com. de la Nación) según la cotización del dólar billete tipo de cambio vendedor BNA, vigente a la fecha de su efectivo cobro.

EMBALAJES

Nuestros productos se ajustan a embalajes estandarizados:

- > Chapas, con pallets.
- > Caños y perfiles, con zunchos.
- > Accesorios y bulonería, en cajas.

CERTIFICACIONES

Nuestros productos cuentan con certificado de calidad conformes a las normas de fabricación con los que son producidos. Podes solicitarlos aclarando el número de pedido a certificados@famiq.com.ar

HORARIOS DE ATENCIÓN

Horario comercial: Casa central: 08:30 a 17:30 hs | Sucursales: 08:30 a 12:30 y de 13:30 a 17:30 hs
Retiro de mercaderías Centro de Distribución Florida: 08:30 a 15:00 hs

Cielorrasos Oreggioni

Domicilio: Strobel
Localidad: 3105 Diamante Entre Ríos Argentina
Contacto: Ing. Luis Heinze

Tel.:
Cel.: +54 9 3435 01-0993
Mail: luis.m.heinze@gmail.com

Modelo / Descripción**Cant.****Precio Unitario****Precio Total****BB-1/4-SS-10W**

Boquilla para Líquido 1/4" Patrón Cónico Amplio. Presión de Operación: 0.2 a 10 Bar. Material: Acero Inoxidable. Consumo a 3 bar: 7.2 Lts/min. Ángulo de amplitud a 1.5 BAR: 120°.



10 u\$s 25,02 u\$s 250,20

CANTIDAD MÍNIMO DE PEDIDO: 10 UNIDADES

Subtotal u\$s 250,20
Total u\$s 250,20

DOSCIENTOS CINCUENTA CON VEINTE/CIEN
LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA 21%

Condiciones Comerciales

Dada la situación sanitaria actual aceptaremos pagos únicamente por transferencia bancaria.

Plazo de Entrega: Inmediato Salvo Ventas
Condición de Pago: Contado Contra Entrega
Forma de Pago: Transferencia Bancaria
Transporte: No incluye entrega en Planta
Lugar de Entrega: Retiran por Depósito AYRFUL - Chorroarín 121, C1427CWA, C.A.B.A.

- Nuevo PAC para mejorar la competitividad de MiPyMEs -

El Ministerio de Desarrollo Productivo anunció un nuevo Aporte No Reembolsable (ANR) de hasta \$ 1.500.000 para desarrollar proyectos que incorporen mejoras de Transformación Digital, Desarrollo Sostenible, Calidad, Diseño e Innovación y/o Desarrollo Exportador.

Tenés tiempo para postular tu proyecto hasta el 31 de diciembre de 2021.

Más Información en: <https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-pac-empresas>

CONDICIONES GENERALES 2021

- El precio, en todas las Cotizaciones AYRFUL®, estará expresado moneda Dólar U\$, Neto, Unitario, Total y sin IVA (21%), salvo pedidos excepcionales.
- La Orden de Compra debe ser redactada en moneda Dólar U\$, haciendo referencia a la Cotización AYRFUL® enviada oportunamente.
- Si la Orden de Compra es redactada en moneda Pesos AR\$, se procesará en moneda Dólar U\$, bajo las condiciones indicadas en punto 4 y 5 de las Condiciones Generales.
- La Facturación será realizada en moneda Dólar U\$.
- El pago deberá efectuarse en Pesos AR\$ tomando tipo de cambio oficial Billeto Venta B.N.A. del día anterior a la fecha de efectivo pago.
- En los casos excepcionales de solo aceptar facturación en moneda Pesos AR\$, se realizará tomando tipo de cambio oficial Billeto Venta B.N.A. del día de emisión.
- El pago deberá efectuarse tomando tipo de cambio oficial Venta Billeto B.N.A. del día anterior a la fecha de efectivo pago.
- Si el tipo de cambio se ve afectado en más o menos 3% entre la fecha de emisión de facturación y la fecha de vencimiento y/o la fecha de efectivo pago, excepcionalmente, se ajustarán los valores emitiendo Nota de Débito o Nota de Crédito por diferencia en tipo de cambio, según corresponda.
- La Condición de Venta expresada en facturación representa un acuerdo comercial entre las partes y deberá ser respetada sin excepciones, tomándose el último día de la misma como fecha de vencimiento y entrega obligatoria del pago en cancelación.



Documento No Válido como Factura

Cotización N°: 011259

Av. Chorroarín N° 121 - C1427CWA - C.A.B.A. - Bs. As. - Argentina **¡Nuevas Oficinas!**
CUIT: 20-12277667-1 - IVA Responsable Inscripto
TEL: (+54 11) 7700-0280 Rot.
info@ayrful.com.ar - www.ayrful.com.ar **¡Nueva Web!**

Fecha: 20 de julio del 2021
Validez de la oferta: 7 Días

Hoja 2 de 2

Cielorrasos Oreggioni

Domicilio: Strobel

Localidad: 3105 Diamante Entre Ríos Argentina

Contacto: Ing. Luis Heinze

Tel.:

Cel.: +54 9 3435 01-0993

Mail: luis.m.heinze@gmail.com

7. Se aplicará una tasa de interés punitorio del 5 % mensual sobre las facturas vencidas y los pagos fuera de término, calculándose el mismo desde la fecha de vencimiento del comprobante hasta la fecha de efectivo pago, sin excepciones.
- Las facturas que posean condición de pago "contado contra entrega" tendrán un plazo máximo de 72hs para su cancelación. Cumplido este plazo se calculará el interés punitorio hasta la fecha de efectivo pago.
8. El pago deberá realizarse por transferencia y/o depósito bancario, o entrega de cheque propio a la orden de Héctor Torgovnick. No se aceptarán cheques de terceros. No se aceptará efectivo en mano en nuestras Oficinas.
9. Todo material especial traído bajo pedido o que se encuentra fuera del stock considerado estándar y/o habitual, carece de devolución alguna sin excepciones.
10. El retiro y/o entrega de materiales será por orden y cuenta exclusiva del cliente, o tercero autorizado con nota firmada y sellada en original indicando referencia, número de Orden de Compra, contacto, etc., la misma debe ser enviada con anticipación o presentada al momento del retiro.
11. El retiro de materiales se realizará desde los depósitos AYRFUL®, situados en la calle Chorroarín 121 - C1427CWA - C.A.B.A. Días: Lunes a Viernes (hábiles) - Horario: 09:30 Hs. a 17:30 Hs.
12. El envío de la OC indicará la aceptación de estas Condiciones Generales.

Realizó:

Nahuel Salvatierra

nsalvatierra@ayrful.com.ar

Cielorrasos Oreggioni

Domicilio: Strobel
Localidad: 3105 Diamante Entre Ríos Argentina
Contacto: Ing. Luis Heinze

Tel.:
Cel.: +54 9 3435 01-0993
Mail: luis.m.heinze@gmail.com

Modelo / Descripción**Cant.****Precio Unitario****Precio Total****BB-1/4-SS-10W**

Boquilla para Líquido 1/4" Patrón Cónico Amplio. Presión de Operación: 0.2 a 10 Bar. Material: Acero Inoxidable. Consumo a 3 bar: 7.2 Lts/min. Ángulo de amplitud a 1.5 BAR: 120°.



10 u\$s 25,02 u\$s 250,20

CANTIDAD MÍNIMO DE PEDIDO: 10 UNIDADES

Subtotal u\$s 250,20
Total u\$s 250,20

DOSCIENTOS CINCUENTA CON VEINTE/CIEN
LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA 21%

Condiciones Comerciales

Dada la situación sanitaria actual aceptaremos pagos únicamente por transferencia bancaria.

Plazo de Entrega: Inmediato Salvo Ventas
Condición de Pago: Contado Contra Entrega
Forma de Pago: Transferencia Bancaria
Transporte: No incluye entrega en Planta
Lugar de Entrega: Retiran por Depósito AYRFUL - Chorroarín 121, C1427CWA, C.A.B.A.

- Nuevo PAC para mejorar la competitividad de MiPyMEs -

El Ministerio de Desarrollo Productivo anunció un nuevo Aporte No Reembolsable (ANR) de hasta \$ 1.500.000 para desarrollar proyectos que incorporen mejoras de Transformación Digital, Desarrollo Sostenible, Calidad, Diseño e Innovación y/o Desarrollo Exportador.

Tenés tiempo para postular tu proyecto hasta el 31 de diciembre de 2021.

Más Información en: <https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-pac-empresas>

CONDICIONES GENERALES 2021

- El precio, en todas las Cotizaciones AYRFUL®, estará expresado moneda Dólar U\$, Neto, Unitario, Total y sin IVA (21%), salvo pedidos excepcionales.
- La Orden de Compra debe ser redactada en moneda Dólar U\$, haciendo referencia a la Cotización AYRFUL® enviada oportunamente.
- Si la Orden de Compra es redactada en moneda Pesos AR\$, se procesará en moneda Dólar U\$, bajo las condiciones indicadas en punto 4 y 5 de las Condiciones Generales.
- La Facturación será realizada en moneda Dólar U\$.
- El pago deberá efectuarse en Pesos AR\$ tomando tipo de cambio oficial Billeto Venta B.N.A. del día anterior a la fecha de efectivo pago.
- En los casos excepcionales de solo aceptar facturación en moneda Pesos AR\$, se realizará tomando tipo de cambio oficial Billeto Venta B.N.A. del día de emisión.
- El pago deberá efectuarse tomando tipo de cambio oficial Venta Billeto B.N.A. del día anterior a la fecha de efectivo pago.
- Si el tipo de cambio se ve afectado en más o menos 3% entre la fecha de emisión de facturación y la fecha de vencimiento y/o la fecha de efectivo pago, excepcionalmente, se ajustarán los valores emitiendo Nota de Débito o Nota de Crédito por diferencia en tipo de cambio, según corresponda.
- La Condición de Venta expresada en facturación representa un acuerdo comercial entre las partes y deberá ser respetada sin excepciones, tomándose el último día de la misma como fecha de vencimiento y entrega obligatoria del pago en cancelación.



Documento No Válido como Factura

Cotización N°: 011259

Av. Chorroarín N° 121 - C1427CWA - C.A.B.A. - Bs. As. - Argentina **¡Nuevas Oficinas!**
CUIT: 20-12277667-1 - IVA Responsable Inscripto
TEL: (+54 11) 7700-0280 Rot.
info@ayrful.com.ar - www.ayrful.com.ar **¡Nueva Web!**

Fecha: 20 de julio del 2021
Validez de la oferta: 7 Días

Hoja 2 de 2

Cielorrasos Oreggioni

Domicilio: Strobel

Localidad: 3105 Diamante Entre Ríos Argentina

Contacto: Ing. Luis Heinze

Tel.:

Cel.: +54 9 3435 01-0993

Mail: luis.m.heinze@gmail.com

7. Se aplicará una tasa de interés punitorio del 5 % mensual sobre las facturas vencidas y los pagos fuera de término, calculándose el mismo desde la fecha de vencimiento del comprobante hasta la fecha de efectivo pago, sin excepciones.
- Las facturas que posean condición de pago "contado contra entrega" tendrán un plazo máximo de 72hs para su cancelación. Cumplido este plazo se calculará el interés punitorio hasta la fecha de efectivo pago.
8. El pago deberá realizarse por transferencia y/o depósito bancario, o entrega de cheque propio a la orden de Héctor Torgovnick. No se aceptarán cheques de terceros. No se aceptará efectivo en mano en nuestras Oficinas.
9. Todo material especial traído bajo pedido o que se encuentra fuera del stock considerado estándar y/o habitual, carece de devolución alguna sin excepciones.
10. El retiro y/o entrega de materiales será por orden y cuenta exclusiva del cliente, o tercero autorizado con nota firmada y sellada en original indicando referencia, número de Orden de Compra, contacto, etc., la misma debe ser enviada con anticipación o presentada al momento del retiro.
11. El retiro de materiales se realizará desde los depósitos AYRFUL®, situados en la calle Chorroarín 121 - C1427CWA - C.A.B.A. Días: Lunes a Viernes (hábiles) - Horario: 09:30 Hs. a 17:30 Hs.
12. El envío de la OC indicará la aceptación de estas Condiciones Generales.

Realizó:

Nahuel Salvatierra

nsalvatierra@ayrful.com.ar

FULLMEC SRL

Miguel Cané 414 Lanús Oeste
 Buenos Aires, Argentina
 Tel: (54 11) 5246-1945 - www.fullmec.com.ar
 CUIT:30-71521177-3 -IIBB: CM 30-71521177-3

**PRESUPUESTO**

1701486
20/5/2021

CIELORRASOS OREGGIONI

Sr. Miqueas
 Teléfono:
 Movil: +54 9 3435 12-8127
 Fax:
 Mail:

Solicitud de Cotización:

BOMBA PERISTÁLTICA BPF 320

Referencia:

Consulta por whatsapp

Plazo de Entrega: 45 A 60 DÍAS**Moneda de Cotización:** USD BILLETE VENTA BNA**Forma de Pago:** ECHEQ**Condición de Pago:** 50% ANTICIPO / SALDO 30 DDFF**Validez de Oferta:** 15 DÍAS**Lugar de Entrega:** CABA O GBA

Los precios en dólares se entienden pagaderos en pesos según la cotización Bco. Nación vigente al día anterior a la fecha de pago.

Ref. artículo	Descripción	Cant.	Precio Lista	Bonif.	Precio Unit	Precio total
BPF320MET	BOMBA PERISTÁLTICA FULLMEC BPF 320 METALICA Bomba Peristáltica para movimiento de fluidos abrasivos, viscosos, sensibles al corte, emulsiones, donde se requiera una dosificación precisa. Motor trifásico 220 V / 50 Hz Potencia: 2.2 Kw / 3 HP Presión de salida: 0-1.0Mpa Flujo máximo: 1.0 m³ / h (1000 l/h) Manguera de NBR, diámetro interno 32 mm Motorreductor - Velocidad salida: 43 rpm Brida DN32 o Acople rápido	1	\$5,683.00		\$5,683.00	\$5,683.00



Atentamente, **Connie Le Pera**
 Mail: ventas@fullmec.com.ar
 Teléfono Movil: 011 6872-3730

Subtotal **\$5,683.00**
 IVA 21.00% **\$1,193.43**
Total USD \$6,876.43

Comentarios:

Términos y Condiciones Generales



Los siguientes términos y condiciones deben de ser aceptados como parte integral en todos las ordenes/ acuerdos / contratos.

1) DEFINICIONES:

- A) "Equipo" se refiere a todas las bombas (incluyendo motores, materiales y mano de obra), partes operacionales de repuesto o renovación, cualquier otro material (incluyendo herramientas) ofrecidos por personal de Fullmec bajo el contrato de compra.
- B) "El comprador" es quien pide el equipo y/o los servicios mediante una Orden de Compra.
- C) "El vendedor" significa Fullmec SRL a través de cualquier vendedor de la empresa.
- D) "Servicios" se refiere al trabajo, dirección de trabajo, información o consultoría técnica o cualquier otro servicio proporcionado por el Vendedor, incluyendo pero no limitando, la instalación, prueba, alineación, arranque, operación, reparación y mantenimiento del Equipo.

2) ACEPTACIÓN:

- A) La cotización más reciente proporcionada por el Vendedor reemplaza a todas las cotizaciones y acuerdos anteriores
- B) Las cotizaciones proporcionadas por el Vendedor serán válidas por 30 días salvo pacto por escrito entre las partes. Después de los 30 días, el Vendedor se reserva el derecho de notificar al Comprador sin pena o reserva alguna, (a) del ajuste en el precio de la cotización y/o el tiempo de entrega o (b) la cancelación del pedido.

1) Todas las propuestas y cotizaciones se realizan en base a las condiciones operativas especificadas y proporcionadas por el Comprador. Si las condiciones actuales son diferentes a aquellas especificadas y el rendimiento del Equipo se ve afectado o no es el adecuado, el Comprador deberá hacerse responsable del costo de los cambios requeridos para ajustar el Equipo a dichas condiciones. El Vendedor se reserva el derecho de cancelar la orden del Comprador y el Vendedor deberá ser reembolsado con todos los costos y gastos incurridos y ganancias razonables por el rendimiento ejecutado previo a la fecha de la terminación.

- C) Una vez que la cotización sea aceptada por el Comprador, todos los términos y condiciones de ésta forman parte del contrato de compra, a menos de que sea establecido por escrito de otra manera en la cotización.
- D) Cualquier término o condición adicional deberá ser aceptado formalmente por ambas partes, constando por escrito debidamente firmado por el Vendedor y el Comprador.
- E) Todas las órdenes de compra están sujetas a la aceptación por escrito por parte del Vendedor.

3) PRECIOS / TÉRMINOS DE PAGO

- A) Independientemente de cualquier fecha de entrega en cualquier contrato u orden de compra, los precios cotizados por el Vendedor se mantendrán firmes por un período máximo de doce (12) meses a partir de la fecha de la orden. Para los envíos hechos después de doce meses a partir de la fecha de la orden, el precio se incrementará en el momento del embarque en un 1.5% por cada mes completo o fracción después de los doce meses.
- B) Todos las cotizaciones son otorgadas EXW (por INCOTERMS 2000) por lo que el equipo será entregado en la planta del Vendedor, a menos que exista pacto en contrario entre las partes debidamente firmado por estas.
- C) Los precios cotizados por el Vendedor no incluyen impuestos salvo se indique lo contrario.
- D) En el caso de órdenes de compra superiores a 60,000 euros / 80,000 dólares, el Comprador deberá pagarle al Vendedor vía transferencia bancaria, de la siguiente manera:

4) ENTREGA

- A) Las fechas de envío son aproximadas y están basadas en la recepción puntual de toda la información necesaria en la planta del Vendedor. Los retrasos en la entrega de la información completa pueden dar lugar a que las fechas de la entrega del equipo sean extendidas por un tiempo razonable para el Vendedor. El entrega de la información completa pueden dar lugar a que las fechas de la entrega del equipo sean extendidas por un tiempo razonable para el Vendedor. El entrega de la información completa pueden dar lugar a que las fechas de la entrega del equipo sean extendidas por un tiempo razonable para el Vendedor. El incumplimiento del comprador para otorgar las aprobaciones de los dibujos (o requisitos similares) extenderá automáticamente la fecha de entrega por un tiempo razonable, de por lo menos un mes, basado en las condiciones de la planta del Vendedor.
- B) Cualquier demora del Comprador en el pago final retrasará la fecha de entrega por un período de tiempo igual. Estos retrasos se considerarán exentos y no se sancionarán por concepto de indemnización por retraso de entrega ni ninguna otra penalidad.
- C) El vendedor no será responsable de los retrasos en la entrega debido a causas más allá de su control como lo son las causas de fuerza mayor o desastres
- D) Los plazos indicados contemplan el normal abastecimiento de insumos nacionales e importados. En caso que surgieran demoras en dicho aprovisionamiento como consecuencia de lo establecido en la Resolución 3255/12 de la AFIP, dichos plazos podrán verse modificados en la misma proporción, no siendo Fullmec S.R.L. sujeto pasible de ningún tipo de mora o penalidad por estas eventuales causas naturales. Estas causas incluyen los actos propios del Comprador, incendios, conflictos laborales, el boicot, las inundaciones, las epidemias, restricciones de cuarentena, la guerra, insurrección, revueltas, autoridad civil o militar, los embargos de mercancías, el transporte o la escasez de los retrasos, inusualmente severo clima o de la imposibilidad de obtener mano de obra necesaria, materiales o instalaciones de fabricación, debido a estas causas. En el caso de la demora, el Vendedor debe presentar la notificación oportuna de la demora al Comprador debiéndose prorrogar la fecha de entrega por un período de tiempo igual al período que ocasione la demora.

5) INDEMNIZACIONES Y PENALIZACIONES POR EL RETRASO EN LA ENTREGA

- A) En el caso de que El Vendedor injustificadamente se retrase en la entrega del Equipo, el Vendedor pagará por concepto de penalización al Comprador a una tasa del 0.5% del valor de los equipos sin entregar, por semana, hasta un máximo del 5% del valor del total de Orden de Compra. El valor acordado de estas indemnizaciones será el único medio para indemnizar al Comprador por la entrega tardía del Equipo.
- B) La responsabilidad del Vendedor, y cualquier otra reclamación del Comprador por cualquier otro daño o gastos correspondientes a la entrega tardía quedan excluidos.

6) GARANTÍA

A) El Vendedor garantiza que el Equipo deberá ser libre de defectos en el material y mano de obra bajo un uso y servicio normal. El período de garantía será de doce (12) meses a partir de la fecha de instalación o de dieciocho (18) meses a partir de la fecha en que el equipo fue embarcado por el Vendedor a la fábrica del Comprador en donde el montaje final y las pruebas de los equipos se llevan a cabo, lo que suceda primero.

B) Esta garantía de Equipo está condicionada a que el Equipo sea recibido, descargado, guardado, manejado, instalado, probado, mantenido y operado de una manera correcta de conformidad a las costumbres del Vendedor.

C) Si alguna parte de los equipos o servicios falla durante el período de garantía, el Vendedor será responsable de la reparación o sustitución FOB planta del vendedor, así como únicamente del transporte de regreso de las mercancías (o partes) reparadas o sustituidas. En ningún momento el Vendedor será responsable de ninguno de los gastos relacionados con el comprador o daños, incluyendo pero no limitado a, los gastos de traslado, desmontaje o montaje de los productos proporcionados por el Comprador o de cualquier otro producto o equipo en el lugar del Comprador y no será responsable de los costos de cualquier elevación o desplazamiento de mercancías en cualquier lugar del Comprador durante el período de garantía o en cualquier otro momento.

Las funciones, responsabilidades y obligaciones del Vendedor no se extienden a las reparaciones, ajustes, modificaciones, sustituciones o mantenimiento que sean necesarios como resultado del desgaste normal en el funcionamiento del equipo, o por erosión o corrosión, o por la degradación del equipo debido al desempeño normal del mismo, o como resultado de la incapacidad del Comprador para operar o mantener los productos de conformidad con las recomendaciones del Vendedor o de sus manuales o instrucciones o la incapacidad para operar los bienes dentro de las especificaciones de funcionamiento (incluyendo, pero no limitado a, el tipo y la identidad de líquido, temperatura y presión), proporcionadas por el Vendedor, o por razón de cualquier causa fuera del ámbito del Vendedor.

En caso de que cualquier equipo haya sido reparado o sustituido, el plazo de garantía de los mismos será reiniciado al de los materiales o equipos reparados y / o sustituidos, como si fueran nuevos (máximo 12 meses después de reiniciar). En caso de que se haya producido la inspección, remoción, transporte, desmontaje y / o el desmontaje, instalación y volver a re-examinación de las mercancías, el período de garantía se extenderá por un período(s) igual al período(s) durante el cual los bienes hayan estado fuera de operación o por el que su puesta en marcha se hubiere retrasado a consecuencia de un defecto a la que se aplica esta garantía.

EL VENDEDOR NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA O REPRESENTACIÓN O TÉRMINO DE EXTENSIÓN DE CUALQUIER TIPO, YA SEA POR LEY, ESCRITA, ORAL, EXPRESA O IMPLÍCITA, Y NINGUNA OTRA GARANTÍA (INCLUIDAS LAS GARANTÍAS PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR O COMERCIABILIDAD O DE CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA O DE CUALQUIER GARANTÍA DE PERSONAL Y USO) PODRÁN SER APLICADAS".

D) El vendedor se reserva el derecho de retener todas las garantías hasta que el pago haya sido realizado de acuerdo con los términos de pago estipulados dentro del contrato/orden de compra.

7) LAS LIMITACIONES DE LA RESPONSABILIDAD

A) Bajo ninguna circunstancia, el Vendedor será responsable de daños o perjuicios, ya sea basándose en el contrato, responsabilidad civil o penal (incluyendo negligencia), responsabilidad estricta, o cualquier pérdida o daños que surjan, derivados de la realización o el incumplimiento de la Orden de Compra/ Contrato, tanto si se producen antes o después de la finalización de la obligación del Vendedor en virtud de la Orden de Compra, el Vendedor será responsable ante el Comprador por las pérdidas o daños causados en razón de la pérdida de empleo, ingresos o beneficios o el costo de capital o especial, incidental, consecencial o penal, daños y perjuicios de cualquier naturaleza, por lo que el Comprador deberá de indemnizar al Vendedor frente a dichas reclamaciones por cualquier tercero.

B) Se insiste en que la responsabilidad total del Vendedor respecto de esta cotización, orden de compra y contrato derivado de la misma, en relación con el cumplimiento o incumplimiento del Vendedor o de la fabricación, venta, entrega, instalación, reparación de equipo o de cualesquier servicio, asistencia técnica, asesoría o dirección cubierta por o proporcionada conforme a esta cotización, ya sea basada en el contrato, garantía, negligencia, indemnización, responsabilidad civil, penal o estricta de contrato, será única y exclusivamente las establecidas dentro de la sección 6ª de este documento, es decir a las Garantías. Cualquier reclamación del comprador deberá ser presentada al Vendedor por escrito durante el período de garantía.

C) Las obligaciones del Vendedor para con el Comprador y las reclamaciones de cualquier tipo, ya sea basada en contrato, responsabilidad civil o penal (incluyendo negligencia), responsabilidad estricta, o cualquier pérdida o daños que surjan de, relacionados con, o derivada de la interpretación o ejecución o incumplimiento de la Orden de Compra/ Contrato en ningún caso excederán el (1x) del costo total de los equipos y / o servicios relacionados con la reclamación. La responsabilidad del Vendedor serán reducida ya sea con (1) El pago de las indemnizaciones al Comprador por el Vendedor, (2) los gastos y la liquidación hecha por el Vendedor en virtud de la sección 8ª de este documento, es decir a las Garantías y (3) la devolución del precio del equipo o los servicios en el caso de una rescisión.

8) PROPIEDAD INTELECTUAL

A) Toda la documentación concerniente y relacionada a la oferta del Vendedor, incluyendo dibujos, bocetos, pesos, dimensiones y precios, son preliminares y para fines de orientación, por lo que no serán considerados como obligatorias y definitivas, hasta que sean señaladas de tal forma por el Vendedor.

B) El Vendedor se reserva la plena propiedad y los derechos de autor de toda la información, planos y otros documentos enviados junto con cualquier catalogo, manuales, correspondencia, oferta o acuerdo.

C) Se entiende de manera específica y se conviene que la Obligación del Vendedor para y referente a proporcionar cualesquier dibujos, cálculos, planos, ilustraciones, manuales y especificaciones sólo se exigirá conforme a la Orden de Compra/ Contrato, siempre que estos sean solicitados y específicamente identificados y requeridos por escrito en la Orden de Compra/ Contrato. Es específicamente comprendido y aceptado que la obligación del Vendedor de proporcionar los dibujos o los cálculos en la Orden de Compra significa sólo el bosquejo, esquema y la configuración general de los dibujos, según sea necesario para el sistema de diseño e instalación, a menos se establezca de manera distinta y específica en la aceptación de la Orden de Compra/ Contrato. Además, se conviene y quedan las partes de acuerdo a que bajo ninguna circunstancia se darán los dibujos de ingeniería detallada, ingeniería, fabricación, montaje o ensamble de cualquier equipo diseñado, fabricado o suministrados en virtud del presente Contrato/Orden de Compra, así como de la fabricación, cálculos de ensamble, montaje, software o procesos del Vendedor y si alguno de los mismos es entregado o transmitidos por el Vendedor en algún momento, éstos deberán devolverse inmediatamente por el Comprador a el Vendedor sin guardar duplicado.

D) El Vendedor otorga a el Comprador su consentimiento para importar, utilizar y vender el equipo adquirido.

9) SUBCONTRATISTAS Y AFILIADOS

A) El Vendedor podrá ceder o subcontratar parte de los derechos, obligaciones referentes al contenido de la Orden de Compra/Contrato a cualquier matriz, subsidiaria o filial del grupo de empresas del Vendedor, sin importar el lugar en donde se encuentren y sin necesidad de permiso o consentimiento por parte del comprador.

B) Cualquier transferencia de los derechos y/o obligaciones por parte del Comprador sin el consentimiento escrito de parte del Vendedor, no será válida.



Miqueas Caballero <miqueascaballero@gmail.com>

Solicitud de cotización

3 mensajes

Miqueas Caballero <miqueascaballero@gmail.com>

Para: info@ruedashofer.com.ar, ventas@hofer.com.ar

25 de mayo de 2021, 21:09

Buenas noches ; mediante el presente solicito cotización por:

24u x 4779

24u x 4789

24 u x 5468

24u x 5484

24 u x 4631

24u x 4647

48 U X11402

Desde ya muchas gracias. Saludos

Mail Delivery Subsystem <mailer-daemon@googlemail.com>

Para: miqueascaballero@gmail.com

25 de mayo de 2021, 21:09



No se encontró la dirección

Tu mensaje no se entregó a **ventas@hofer.com.ar** porque no encontramos el dominio **hofer.com.ar**. Asegúrate de que no tenga errores de tipeo o espacios innecesarios, y vuelve a intentarlo.

La respuesta fue:

DNS Error: 24066047 DNS type 'mx' lookup of [hofer.com.ar](mailto:ventas@hofer.com.ar) responded with code NXDOMAIN Domain name not found: hofer.com.ar

Final-Recipient: rfc822; ventas@hofer.com.ar
Action: failed
Status: 4.0.0
Diagnostic-Code: smtp; DNS Error: 24066047 DNS type 'mx' lookup of hofer.com.ar responded with code NXDOMAIN
Domain name not found: hofer.com.ar
Last-Attempt-Date: Tue, 25 May 2021 17:09:57 -0700 (PDT)

----- Mensaje reenviado -----

From: Miqueas Caballero <miqueascaballero@gmail.com>
To: info@ruedashofer.com.ar, ventas@hofer.com.ar
Cc:
Bcc:
Date: Tue, 25 May 2021 21:09:44 -0300
Subject: Solicitud de cotización
Buenas noches ; mediante el presente solicito cotización por:
24u x 4779
24u x 4789
24 u x 5468
24u x 5484
24 u x 4631
24u x 4647
48 U X11402

Desde ya muchas gracias. Saludos

Sergio RH <sergio@ruedashofer.com.ar>
Para: miqueascaballero@gmail.com

26 de mayo de 2021, 10:18

buen día, gracias por su consulta, los precios solicitados son:

1) cod 4779 rueda de hierro de 200x50mm, eje liso, soporte giratorio de alas soldadas, espesor 3/16", plato para 4 tonillos de 115x100mm, altura total 240mm \$ 4860.50 / por 24 unidades \$ 3889

cod 4789 ídem en soporte fijo \$ 4119.50 / por 24 unidades \$ 3296

2) cod 5468 rueda de hierro y goma de 250x50mm, con rulemanes, soporte giratorio de alas soldadas, espesor 3/16", plato para 4 tonillos de 115x100mm, altura total 290mm \$ 7656.50 / por 24 unidades \$ 6125

cod 5484 ídem en soporte fijo \$ 6966 / por 24 unidades \$ 5573

3) cod 4631 rueda de hierro y poliuretano de 250x50mm, con rulemanes, soporte giratorio de alas soldadas, espesor 3/16", plato para 4 tonillos de 115x100mm, altura total 290mm \$ 7098.50 / por 24 unidades \$ 5679

cod 4647 ídem en soporte fijo \$ 6408 / por 24 unidades \$ 5126.50

4) cod 11402 rueda de chapa y goma de 400x100mm, con rulemanes, interior de 25mm \$ 4895.50 / por 24 unidades \$ 3920

Precios mas IVA, validez de la oferta 15 dias.

**Saludos cordiales,
Sergio Picovsky**

Ruedas Hofer S.R.L.

Tel: (011)- 4443-1439 / 6412

www.ruedashofer.com.ar

www.equipostrh.com

www.schioppa.com.br (Distribuidor oficial)

En you tube: <https://www.youtube.com/watch?v=AVT7S1eA1uY&feature=youtu.be>

Informamos nuestras direcciones de correo electrónico:

Pedidos de mercadería: pedidos@ruedashofer.com.ar

Informar sus pagos: ana@ruedashofer.com.ar

----- Mensaje Original -----

Asunto: Solicitud de cotización

Fecha: 2021-05-25 21:09

De: Miqueas Caballero <miqueascaballero@gmail.com>

Destinatario: info@ruedashofer.com.ar, ventas@hofer.com.ar

[El texto citado está oculto]

Maquina: Llenadora de Yeso continua
 Modelo: Fabricacion especial
 Codigo de producto:
 Fecha de revision:

Dólar planilla MO:	\$ 111.50			
Dolar estimado	\$116.61	mes	Marzo	
RESUMEN				
<i>Horas hombre de produccion</i>				792.00 horas
<i>Costo TOTAL de materiales</i>				\$440,129.53 30.73%
<i>Costo TOTAL de mano de obra</i>				\$992,093.83 69.27%
Costo total de fabricacion (exacto)	\$12,845.05 USD	a 111.5 Pesos		\$1,432,223.36 100.00%
Precio de equilibrio:	\$	1,432,223.36	fabricando	#REF!



Información de programación

Autor : Heinze Luis - Caballero Miqueas

Nombre del documento : Mezcladora de Yeso CH

Versión : 0.0

Módulo : SR3B261B

Período de ejecución de la aplicación en el módulo : 10 x 2 ms

Acción del WATCHDOG : No activo

Tipo de Filtrado de Hardware de las Entradas : Lento (3 ms)

Teclas Zx inactivas

Formato de la fecha : dd/mm/yyyy

Cambio de horario de verano/invierno activo

Zona : Europa

Cambio a horario de verano : Marzo, último domingo

Cambio a horario de invierno : Octubre, último domingo



Esquema del programa

No	Contacto 1	Contacto 2	Contacto 3	Contacto 4	Contacto 5	Bobina	Comentario
001	I5	I1				SQ1	Al pulsar marcha, se activa la bobina del contactor de marcha del mezclador. Tiene conexión serie con los C.A.N.C de los guardamotores, para no permitir el inicio del ciclo en caso de que aún no se hayan parado los motores.
002	Contacto aux guard...	Pulsador marcha Q1				Motor mezcladora SQ2	Bobina contactor motor bomba de agua
003		Motor mezcladora Q2				Motor Bomba Agua RT4	Permite resetear el desagote al darle marcha en caso de que este prendido aún.
004		Motor Bomba Agua				Tiempo que queda ... SQ5	Activa el contactor del transporte helicoidal. A su vez existe un contacto NC de la Válvula solenoide del lavado, para que cuando se active se apague el sin fin.
005				q6		SQA	
006				Solenoides válvula L...		Motor vibrador TT1	Al darle marcha, se activa un temporizador, que luego de 5 segundos activa el corta fibra y la bomba peristáltica.
007	I5	T1		q6		SQ3	Activa el contactor de la cortadora de fibra. A la vez tenemos un contacto NC de la Válvula solenoide del lavado, para que cuando se active se apague la misma.
008	Contacto aux guard...	Temporizador corta ... Q3		Solenoides válvula L...		Motor cortadora fibra	
009		T1					
010	I5	Temporizador corta ... Q4				SQ4	El mismo temporizador del corte de fibra de vidrio nos activa la bobina del contactor de la bomba peristáltica.
011	Contacto aux guard...	Motor bomba perist... Q9				Motor bomba perist...	Tenemos puenteado un contacto de la solenoide de desagote para que quede enclavada la bomba y así evacuar todo el agua que queda en el sistema al terminar el proceso de desagote.
012		I4				SQ6	El pulsador de lavado que nos activa la bobina de la solenoide de lavado.
013		Pulsador Lavado Q6				Solenoides válvula L...	
014		Solenoides válvula L...				RQ7	En esta parte tenemos todos los resets de las bobinas, que se activan con el botón de paro, de parada de emergencia o con el contacto auxiliar del relevo térmico de los guardamotores.
015		I2				Contactor resistencia RQ1	
016		Pulsador parada I3				Motor mezcladora RQ2	
017		Parada de Emergen... I5				Motor Bomba Agua RT1	
018		Contacto aux guard... T4				Temporizador corta ... RQ4	Este temporizador se activa cuando termina el proceso de desagote.
019		Tiempo que queda ...				Motor bomba perist... RQ6	
020						Solenoides válvula L... RQA	
						Motor vibrador	



No	Contacto 1	Contacto 2	Contacto 3	Contacto 4	Contacto 5	Bobina	Comentario
021	q6					TT3	Este es un temporizador que se nos activa para generar un antirebote en la bobina del contactor de la alarma.
022		I2		q8		Retardo de tiempo ... SQ9	Si pulsamos el boton de parada nos activa la solenoide de desagote, siempre y cuando la alarma no este prendida.
023						Solenoide de desa...	
024	I2						
025						RQ3	Boton de parada que nos desactivan las bobina de los contactores del transporte helicoidal y la cortadora de fibra.
026						Motor cortadora fibra RQ5	Tiene tambien por seguridad puesto que cuando se nos active la solenoide de agua se desactiven las bobina del transporte helicoidal y de la cortadora de fibra.
027			1			SQ7	En esta parte tenemos conectado un reloj, que nos activa las resistencias a las 7 de la mañana de lunes a viernes durante 1 hora para llevar el agua a la temperatura de trabajo 1 hora antes.
028						Contactor resistencia	Este contacto del transporte helicoidal nos deja conectada las resistencias para que el agua tenga la temperatura debida durante el proceso.
029		I2		T3		TT2	Este temporizador se nos activa cuando damos al botón de parada sin haber pulsado el botón de lavado.
030						Temporizador alarma	
031	I5						
032						SQ8	El temporizador de la alarma activado anteriormente nos activa la bobina del contactor de la alarma.
033						Bobina alarma RQ8	Pulsador para reseteo de alarma.
034						Bobina alarma RT2	
035						Temporizador alarma RT3	
036						Retardo de tiempo ... TT4	El contacto de la solenoide de desagote nos activa un temporizador por 15 segundos que es lo que demora el desagote de la máquina.
037						Tiempo que queda ... RQ9	Cuando termina el tiempo de desagote nos apaga la bobina.
						Solenoide de desa...	



Entradas físicas

N.º	Símbolo	Función	Candado	Parámetros	Localización (L/C)	Comentario
I1		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(1/2)	Pulsador marcha
I2		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(15/2) (22/2) (24/1) (29/2)	Pulsador parada
I3		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(16/2) (25/1)	Parada de Emergencia
I4		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(12/2)	Pulsador Lavado
I5		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(1/1) (7/1) (10/1) (17/2) (31/1)	Contacto aux guardamotor
I6		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(33/1)	Pulsador Reset alarma

Salidas físicas

N.º	Símbolo	Función	Remanencia	Localización (L/C)	Comentario
Q1		Salidas DIG	No	(1/6) (2/2) (15/6)	Motor mezcladora
Q2		Salidas DIG	No	(2/6) (3/2) (16/6)	Motor Bomba Agua
Q3		Salidas DIG	No	(7/6) (8/2) (25/6)	Motor cortadora fibra
Q4		Salidas DIG	No	(10/2) (10/6) (18/6)	Motor bomba peristáltica
Q5		Salidas DIG	No	(4/6) (26/6) (28/3)	Motor Transp Helicoidal
Q6		Salidas DIG	No	(5/4) (7/5) (12/6) (13/2) (19/6) (21/1) (26/1)	Solenoides válvula Lavado
Q7		Salidas DIG	No	(14/6) (27/6)	Contactador resistencia
Q8		Salidas DIG	No	(22/4) (30/2) (32/6) (33/6)	Bobina alarma
Q9		Salidas DIG	No	(11/2) (22/6) (23/2) (36/1) (37/6)	Solenoides de desagote
QA		Salidas DIG	No	(5/6) (20/6)	Motor vibrador

Funciones configurables

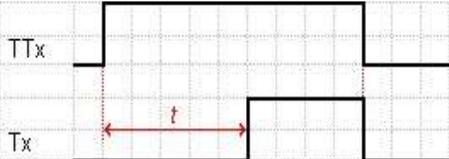
N.º	Símbolo	Función	Candado	Remanencia	Parámetros	Localización (L/C)	Comentario
H1		Relojes	No	—	Ver detalles a más distancia	(27/3)	
T1		Temporizadores	No	No	Ver detalles a más distancia	(6/6) (7/2) (9/2) (17/6)	Temporizador corta fibr...
T2		Temporizadores	No	No	Ver detalles a más distancia	(29/6) (32/1) (34/6)	Temporizador alarma
T3		Temporizadores	No	No	Ver detalles a más distancia	(21/6) (29/4) (35/6)	Retardo de tiempo anti re alarma
T4		Temporizadores	No	No	Ver detalles a más distancia	(3/6) (18/2) (36/6) (37/1)	Tiempo que queda prend desagote antes de apa...

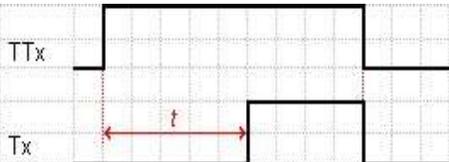


Reloj

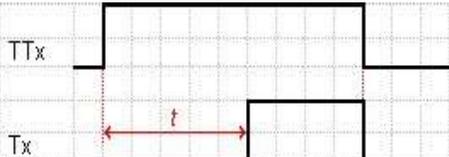
H1		Relojes
Semanal : Canal A, ON, LUN MAR MIÉ JUE VIE , 07:00. Canal A, OFF, LUN MAR MIÉ JUE VIE , 16:00. Canal B, ON, , 00:00. Canal B, OFF, , 00:00. Canal C, ON, , 00:00. Canal C, OFF, , 00:00. Canal D, ON, , 00:00. Canal D, OFF, , 00:00.		

Temporizador

T1		Temporizadores	Temporizador corta fibra-bomba peristaltica
Función A: Trabajo, comando mantenido Duración: 005.0 s			
			

T2		Temporizadores	Temporizador alarma
Función A: Trabajo, comando mantenido Duración: 000.1 s			
			

T3		Temporizadores	Retardo de tiempo anti rebote bobina alarma
Función A: Trabajo, comando mantenido Duración: 001.0 s			
			

T4		Temporizadores	Tiempo que queda prendido el desagote antes de apagarse
Función A: Trabajo, comando mantenido Duración: 015.0 s			
			

Luis Heinze Miqueas Caballero
Número de teléfono: 3435010993
Mobilní telefonní číslo : 3434128127

Informe del cálculo de la instalación

Sistema electrico Plata de Yeso OREGGIONI
Full

Oreggioni

Información de la empresa

Nombre : Oreggioni
Calle : -
Ciudad : Strobel
Código postal: 3101
Número de teléfono: -
Sitio web: -

Información del proyecto

Nombre : Diagrama unifilar redimensionamiento
planta de yeso Oreggioni
Posición : Strobel-Diamante
Nombre del cliente: Gabriel Oreggioni
Revisión : -

Contenido

1	Descripción del proyecto	4
1.1	Parámetros generales del proyecto	4
1.2	Parámetros de cálculo del cableado	4
1.3	Listado de cargas	4
2	Diseño general de la instalación	5
2.1	Listado de aparatenta	5
3	Notas de cálculo.....	9
3.1	Circuitos de la fuente.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2	Circuitos del generador.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3	Circuitos de la fuente de BT.....	9
3.4	Circuito SAI.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5	Sobretensiones circuitos de pararrayos	¡Error! Marcador no definido.
3.6	Circuitos de la batería de condensadores.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7	Circuitos del alimentador	13
3.8	Circuitos del transformador de BT	¡Error! Marcador no definido.
3.9	Circuitos de los acopladores	¡Error! Marcador no definido.
3.10	Circuitos de carga genérica.....	28
3.11	Circuitos de carga de la iluminación	42
3.12	Circuitos de carga de las tomas de corriente.....	46
3.13	Conjunto del regulador de arranque	58
3.14	Circuitos del juego de barras	77
3.15	Circuitos de la canalización eléctrica prefabricada	¡Error! Marcador no definido.
3.16	Circuitos de conexión de barras	¡Error! Marcador no definido.
3.17	Circuitos de la canalización eléctrica prefabricada de la iluminación.....	¡Error! Marcador no definido.

1 Descripción del proyecto

1.1 Parámetros generales del proyecto

Instalación simple	IEC60364
Cálculo simple	TR50480
Norma interruptores automáticos	IEC 60947-2
Frecuencia	50 Hz

1.2 Parámetros de cálculo del cableado

CSA máxima	300 mm ²
------------	---------------------

1.3 Listado de cargas

1.3.1 Cargas genéricas

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
AA 4	14,5	12,4	22,1	0,85	1	3F+ N	No	0
AA 11	2,59	2,2	3,93	0,85	1	3F+ N	No	0
AA 18	9	9	13,7	1	1	3F+ N	No	0
AA 19	1,1	1,1	5	1	1	F+N	No	0

1.3.2 Tomas de corriente

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
AA 29	1,32	1,12	6	0,85	2	F+N	No	0
AA 30	3,95	3,36	6	0,85	2	3F+ N	No	0
AA 37	3,51	3,51	16	1	1	F+N	No	0

1.3.3 Distribución de la iluminación

Nombre	Tipo de lámpara	Lámpara (W)	P Balasto (W)	N.º de lámparas/luminarias	N.º de luminarias
EA 38	Módulo LED con piloto electrónico	50	0	10	1

1.3.4 Cargas del motor

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
MA 42	0,762	0,556	1,16	0,73	1	3F	No	0
MA 20	0,762	0,556	1,16	0,73	1	3F	No	0
MA 21	3,39	2,72	5,16	0,8	1	3F	No	0
MA 22	1,32	0,987	2	0,75	1	3F	No	0
MA 23	0,416	0,274	0,632	0,66	1	3F	No	0
MA 24	0,762	0,556	1,16	0,73	1	3F	No	0
MA 25	0,277	0,183	0,421	0,66	1	3F	No	0

2 Diseño general de la instalación

2.1 Listado de aparamenta

2.1.1 Juego de barras y cuadros de BT

Nombre del cuadro	Rango	Calibre (A))	IP
UC 2	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 17	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 28	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 35	Cualquiera	0,00	Sin definir
UC 47	Cualquiera	0,00	Sin definir

Nombre del juego de barras	Nombre del cuadro	Ks	Polaridad	SEA	Conexión equipotencial
WC 1	UC 2	1	3F+ N	TT	Con
WC 16	UC 17	1	3F+ N	TT	Sin
WC 27	UC 28	1	3F+ N	TT	Sin
WC 34	UC 35	1	3F+ N	TT	Sin
WC 46	UC 47	1	3F	TT	Sin

2.1.2 Interruptor automatic

Nombre	Nbr	Rango - Designación	Calibre (A)	Polos	Curva de disparo/unidad de control	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QA 0	1	Acti9 NG125 - NG125N	100	4P4d	C	Vigi NG125	A
QA 12	1	Acti9 iC60 - iC60L	32	4P4d	C		
QA 12bis	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	32	4P3d	C	iID 40	A
QA 4	1	Acti9 iC60 - iC60L	25	4P4d	C	Vigi iC60	A
QA 26	1	Acti9 iC60 - iC60L	25	4P4d	C		
QA 26bis	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	25	4P3d	C		
QA 11	1	Acti9 iC60 - iC60N	4	4P4d	C	Vigi iC60	A
QA 36	1	Acti9 iC60 - iC60L	32	4P4d	C		
QA 36bis	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	20	4P3d	C	Vigi DPN c	A
QA 42	1	Acti9 P25M - P25M	1,6	3P3d	M		
QA 18	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	16	4P3d	C		
QA 19	1	Acti9 iC40 - iC40	10	2P1d	C		
QA 20	1	TeSys GV2 - GV2L	2,5	3P3d	L07		
QA 21	1	Acti9 P25M - P25M	6,3	3P3d	M		
QA 22	1	Acti9 P25M -	2,5	3P3d	M		

QA 23	1	P25M Acti9 P25M - P25M	1	3P3d	M			
QA 24	1	Acti9 P25M - P25M	1,6	3P3d	M			
QA 25	1	Acti9 P25M - P25M	0,63	3P3d	M			
QA 29	2	Acti9 iC40 - iC40	6	2P1d	C		Vigi iC40	A
QA 30	2	Acti9 iDPN - iDPN.N	6	4P3d	C		Vigi DPN c	A
QA 37	1	Acti9 iC40 - iC40	16	2P1d	C		Vigi iC40	A
QA 38	1	Acti9 iDPN - iDPN.N	3	4P3d	C		Vigi DPN c	A
QA 45	1	Acti9 iC60 - iC60L	10	3P3d	C		Vigi iC60	A

2.1.3 Programa de cables

Nombre	N.º	Entrada	Alimentador	Tipo	Aislamiento	L (m)	L1/L2/L3	N	PE/PEN
WD 38	1	QA 38	EA 38	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 36	1	QA 36	QA 36bis	Multiconductor or	PR	30	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD 11	1	QA 11	AA 11	Multiconductor or	PR	30	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 12	1	QA 12	QA 12bis	Multiconductor or	PR	30	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 42	1	QA 42	MA 42	Multiconductor or	PR	30	1x4 Cobre		1x4 Cobre
WD 37	1	QA 37	AA 37	Multiconductor or	PR	30	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 25	1	QA 25	MA 25	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 24	1	QA 24	MA 24	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 26	1	QA 26	QA 26bis	Multiconductor or	PR	30	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 4	1	QA 4	AA 4	Multiconductor or	PR	30	1x4 Cobre	1x4 Cobre	1x4 Cobre
WD 45	1	QA 45	WC 46	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 30	2	QA 30	AA 30	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 29	2	QA 29	AA 29	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 19	1	QA 19	AA 19	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
WD 18	1	QA 18	AA 18	Multiconductor or	PR	30	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre	1x2,5 Cobre
WD 0	1	W 0	QA 0	Multiconductor or	PR	30	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre
WD 23	1	QA 23	MA 23	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 22	1	QA 22	MA 22	Multiconductor or	PR	30	1x1,5 Cobre		1x1,5 Cobre
WD 21	1	QA 21	MA 21	Multiconductor	PR	30	1x2,5		1x2,5 Cobre

WD 20 1	QA 20	TA 21	or Multiconduct or	PR	30	Cobre 1x1,5 Cobre	1x1,5 Cobre
---------	-------	-------	--------------------------	----	----	-------------------------	-------------

AVISO

Riesgo de resultados incorrectos.

- Asegúrese de haber proporcionado todos los datos requeridos para dimensionar el conductor.
- Es recomendable referirse al catálogo del proveedor del cable antes de hacer la selección.

El incumplimiento de estas instrucciones puede dar como resultado una lista de materiales incorrecta y la pérdida de negocio.

3 Notas de cálculo

3.1 Circuitos de la fuente de BT

3.1.1 Circuito Red Rural

Entrada BT		W 0
Descripción de la conexión		
Tipo de conexión	Puesto privado	
Ur	380 V	
Capacidad de la conexión - Ir	77,8 A	
Polaridad	3F+ N	
Esquema de puesta a tierra	TT	
Unión equipotencial	No	
Rb (puesta en tierra del neutro)	10000 mΩ	
Ra (puesta en tierra de las masas)	10000 mΩ	
Características de cortocircuito		
Ik3máx	20 kA	
Ik1mín	16 kA	
Ief	17,2 kA	
Ief2mín	5 kA	
COS ϕ _{cc}	0,3	
Cable		WD 0
Parámetros		
Longitud	5 m	
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente	
Tipo de cable	Multiconductor	
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA	
Aislante	PR	
Temperatura ambiente	30 °C	
THDI de rango 3 en el neutro	1,05 %	
Ib	78 A	
Limitación de dimensionamiento	Iz	
Información de dimensionamiento	Fase de dimensionamiento Dimensionada con Ir	
Factores de corrección		
Factor de temperatura	1	
Cuadro de referencia normativa	B-52-14	
Factor de resistividad térmica del	1	
Referencia de tabla estándar	B-52-16	
Factor de neutro cargado	1	
Cuadro de referencia normativa	E-52-1	
Factor de agrupamiento	1	
Cuadro de referencia normativa	B-52-20	
Usuario factor de corrección	1	
Factor global	1	
Fase seleccionada		
Sección	1x16 mm ²	
Ánima	Cobre	
Iz	100 A	
Iz'	100 A	
Neutro seleccionado		
Sección	1x16 mm ²	

Ánima	Cobre
Iz	100 A
Iz'	100 A
PE seleccionado	
Sección	1x16 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	15,90	13,77	11,85	10,29	8,01	0,02	NA	0,02

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	15,90	13,77	11,85	10,29	8,01	0,02	NA	0,02

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	15,90	13,77	11,85	10,29	8,01	0,02	NA	0,02

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección	QA 0
Ib	77,8 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 NG125
Designación	NG125N
Circuito nominal del interruptor	100 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	100 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	100 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	800 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
NA	Selectividad no calculada: no hay protección BT aguas arriba

Modo Operativo Copia de Normal	
--------------------------------	--

NA Selectividad no calculada: no hay protección
BT aguas arriba

Designación RCD	Vigi NG125
Clase	A
$I_{\Delta n}$	300 mA
Tiempo de la rotura	0,17 s
Δt	0,14 s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal
NA Selectividad no calculada

Modo Operativo Copia de Normal
NA Selectividad no calculada

Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN

Modo de explotación Normal
(A) 77,768 59,291 76,291 17,8

Modo de explotación Copia de Normal
(A) 63,997 50,397 64,847 14

Resumen para todos los modos de explotación
(A) 77,768 59,291 76,291 17,8

Caídas de tensión	
Acumuladas aguas arriba	Circuito

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	0,250	0,250
ΔU_{L1L2} (%)	0,283	0,283
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,279
ΔU_{L3L1} (%)	0,284	0,284
ΔU_{L1N} (%)	0,250	0,250
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,241
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,242

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	0,243	0,243
ΔU_{L1L2} (%)	0,279	0,279
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,279
ΔU_{L3L1} (%)	0,280	0,280
ΔU_{L1N} (%)	0,243	0,243
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,241
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,242

3.2 Circuitos del alimentador

3.2.1 Circuito Sistema Recuperacion de Agua

Protección	QA 45
Ib	1,16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	10 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	10 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	10 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	80 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 0	2200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 0	2200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I Δ n	100 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Cable		WD 45
Parámetros		
Longitud		5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		1 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1

Fase seleccionada

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	23 A
I _z '	23 A

PE seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal

(kA) 3,34 2,90 NA 1,99 NA 0,01 NA 0,01

Modo de explotación Copia de Normal

(kA) 3,34 2,90 NA 1,99 NA 0,01 NA 0,01

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	3,34	2,90	NA	1,99	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	1,158	1,158	1,158	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	0,280	0,031
ΔU_{L1L2} (%)	0,318	0,035
ΔU_{L2L3} (%)	0,314	0,035
ΔU_{L3L1} (%)	0,319	0,035
ΔU_{L1N} (%)	0,250	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,000

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	0,274	0,031
ΔU_{L1L2} (%)	0,315	0,035
ΔU_{L2L3} (%)	0,314	0,035
ΔU_{L3L1} (%)	0,316	0,035
ΔU_{L1N} (%)	0,243	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,000

3.2.2 CircuitoMezcladora

Protección	QA 12
Ib	29,2 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	32 A
Poder de corte	20 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	32 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	256 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Cable	WD 12
Parámetros	
Longitud	23 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor

Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	29 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
Neutro seleccionado	
Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A
PE seleccionado	
Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección		QA 12bis
Ib		29,2 A
Distancia desde el origen		NA
Información de dimensionamiento		de tamaño por el sistema
Gama		Acti9 iDPN
Designación		iDPN.N
Circuito nominal del interruptor		32 A
Poder de corte		10 kA

TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
I _r	32 A
T _r	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente I _{sd}	272 A
T _{sd}	NA
Disparo instantáneo	
Corriente I _i	OFF
Corriente T _i	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12 Sin selectividad
iC60L
C
32 A / 4P4d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12 Sin selectividad
iC60L
C
32 A / 4P4d

Designación RCD iID 40

Clase	A
I Δ n	100 mA
Tiempo de la rotura	0,06 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	24,200	24,200	29,200	5
-----	--------	--------	--------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	24,200	24,200	29,200	5
-----	--------	--------	--------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	24,200	24,200	29,200	5
-----	--------	--------	--------	---

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,068	2,819
ΔU_{L1L2} (%)	2,940	2,656
ΔU_{L2L3} (%)	3,234	2,955
ΔU_{L3L1} (%)	3,239	2,955
ΔU_{L1N} (%)	3,047	2,797
ΔU_{L2N} (%)	3,038	2,797
ΔU_{L3N} (%)	3,557	3,314

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,062	2,819
ΔU_{L1L2} (%)	2,936	2,656
ΔU_{L2L3} (%)	3,234	2,955
ΔU_{L3L1} (%)	3,235	2,955
ΔU_{L1N} (%)	3,040	2,797
ΔU_{L2N} (%)	3,038	2,797
ΔU_{L3N} (%)	3,557	3,314

3.2.3 Circuito Tablero Secundario

Protección		QA 26
Ib		24 A
Distancia desde el origen		NA
Información de dimensionamiento		de tamaño por el sistema
Gama		Acti9 iC60
Designación		iC60L
Circuito nominal del interruptor		25 A
Poder de corte		25 kA
TNS Un polo poder de corte		NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura		NA
Poder de corte reforzado		NA
Pole y protegido polo		4P4d
Designación de la unidad de viaje		C
Trip calificación unidad		25 A
Ajustes de retardo largos		
Ir		25 A
Tr		NA
Ajustes de retardo cortos		
corriente Isd		200 A
Tsd		NA
Disparo instantáneo		
Corriente Ii		OFF
Corriente Ti		NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Cable		WD 26
Parámetros		
Longitud		9 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA

Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	24 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A

Neutro seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A

PE seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección**QA 26bis**

Ib	24 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN.N
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA

IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	212 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 26 Sin selectividad
iC60L
C
25 A / 4P4d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 26 Sin selectividad
iC60L
C
25 A / 4P4d

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A) 12,000 12,000 24,000 12

Modo de explotación Copia de Normal

(A) 12,000 12,000 24,000 12

Resumen para todos los modos de explotación

(A) 12,000 12,000 24,000 12

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,047	0,797
ΔU_{L1L2} (%)	0,743	0,460
ΔU_{L2L3} (%)	0,969	0,690
ΔU_{L3L1} (%)	0,974	0,690
ΔU_{L1N} (%)	1,047	0,797
ΔU_{L2N} (%)	1,038	0,797
ΔU_{L3N} (%)	1,438	1,196

Modo de operación Copia de Normal		
ΔU_{3L} (%)	1,040	0,797
ΔU_{L1L2} (%)	0,740	0,460
ΔU_{L2L3} (%)	0,969	0,690
ΔU_{L3L1} (%)	0,971	0,690
ΔU_{L1N} (%)	1,040	0,797
ΔU_{L2N} (%)	1,038	0,797
ΔU_{L3N} (%)	1,438	1,196

3.2.4 CircuitoCocina-Baño

Protección	QA 36
Ib	18,5 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	32 A
Poder de corte	20 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	32 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	32 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	256 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Cable	WD 36
Parámetros	
Longitud	30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA

Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	4,42 %
Ib	18 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Fase de dimensionamiento Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x6 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A

Neutro seleccionado

Sección	1x6 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	54 A
Iz'	54 A

PE seleccionado

Sección	1x6 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Protección

QA 36bis

Ib	18,5 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN.N
Circuito nominal del interruptor	20 A

Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	20 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	20 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	170 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 36 iC60L C 32 A / 4P4d	260 A
------------------------------------	-------

Modo Operativo Copia de Normal

QA 36 iC60L C 32 A / 4P4d	260 A
------------------------------------	-------

Designación RCD

Designación RCD	Vigi DPN c
Clase	A
I Δ n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0)	Selectividad total
-------------------	--------------------

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0)	Selectividad total
-------------------	--------------------

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	18,477	0,000	0,000	18,5
-----	--------	-------	-------	------

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	16,000	0,000	0,000	16
-----	--------	-------	-------	----

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	18,477	NA	NA	18,5
-----	--------	----	----	------

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,247	0,997
ΔU_{L1L2} (%)	0,283	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,284	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,244	1,995
ΔU_{L2N} (%)	1,238	0,997
ΔU_{L3N} (%)	1,240	0,997

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	1,107	0,864
ΔU_{L1L2} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,280	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,970	1,727
ΔU_{L2N} (%)	1,104	0,864
ΔU_{L3N} (%)	1,106	0,864

3.3 Circuitos de carga genérica

3.3.1 CircuitoEquipo de Frio

Protección	QA 4
Ib	18 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	siezed por el uso
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60L
Circuito nominal del interruptor	25 A
Poder de corte	25 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	25 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	25 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	200 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultado selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 0	1200 A
NG125N	
C	
100 A / 4P4d	

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I Δ n	100 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultado selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Cable		WD 4
Parámetros		
Longitud		6 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		18 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1

Fase seleccionada

Sección	1x4 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	42 A
I _z '	42 A

Neutro seleccionado

Sección	1x4 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	42 A
I _z '	42 A

PE seleccionado

Sección	1x4 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal								
(kA)	6,16	5,33	3,33	3,75	2,29	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	6,16	5,33	3,33	3,75	2,29	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	6,16	5,33	3,33	3,75	2,29	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 4
U	380 V
S	14,5 kVA
P	12,4 kW
I	22,1 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo			
IL1	IL2	IL3	IN

Modo de explotación Normal				
(A)	22,075	22,075	22,075	0

Modo de explotación Copia de Normal				
(A)	22,075	22,075	22,075	0

Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	22,075	22,075	22,075	NA

Caidas de tensión	
Acumuladas aguas arriba	Circuito

Modo de operación Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,556	0,306
ΔU_{L1L2} (%)	0,637	0,354
ΔU_{L2L3} (%)	0,633	0,354
ΔU_{L3L1} (%)	0,638	0,354
ΔU_{L1N} (%)	0,556	0,306
ΔU_{L2N} (%)	0,547	0,306
ΔU_{L3N} (%)	0,549	0,306

Modo de operación Copia de Normal		
ΔU_{3L} (%)	0,550	0,306
ΔU_{L1L2} (%)	0,633	0,354
ΔU_{L2L3} (%)	0,633	0,354
ΔU_{L3L1} (%)	0,634	0,354
ΔU_{L1N} (%)	0,550	0,306
ΔU_{L2N} (%)	0,547	0,306
ΔU_{L3N} (%)	0,549	0,306

Resumen para todos los modos de explotación

ΔU_{3L} (%)	0,556
ΔU_{L1L2} (%)	0,637
ΔU_{L2L3} (%)	0,633
ΔU_{L3L1} (%)	0,638
ΔU_{L1N} (%)	0,556
ΔU_{L2N} (%)	0,547
ΔU_{L3N} (%)	0,549

3.3.2 Circuito Paletizadora

Protección	QA 11
Ib	3,93 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC60
Designación	iC60N
Circuito nominal del interruptor	4 A
Poder de corte	50 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P4d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	4 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	4 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	32 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

QA 0 Selectividad total
 NG125N
 C
 100 A / 4P4d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 0 Selectividad total
 NG125N
 C
 100 A / 4P4d

Designación RCD	Vigi iC60
Clase	A
I Δ n	100 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0)

Selectividad total

Cable		WD 11
Parámetros		
Longitud		25 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		4 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1

Fase seleccionada

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	32 A
I _z '	32 A

Neutro seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	32 A
I _z '	32 A

PE seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,24	1,07	0,63	0,73	0,42	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,24	1,07	0,63	0,73	0,42	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA) 1,24 1,07 0,63 0,73 0,42 0,01 NA 0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatura bajo la responsabilidad del usuario.

Carga		AA 11		
U		380 V		
S		2,59 kVA		
P		2,2 kW		
I		3,93 A		
cosφ		0,85		
Polaridad		3F+ N		
Fase(s) de alimentación				
Número de circuitos		1		
Ku (Normal)		1		
Generador de armónicos		No		
THDI3		NA		
Sensibilidad a sobretensión		NA		
Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN

Modo de explotación Normal

(A) 3,932 3,932 3,932 0

Modo de explotación Copia de Normal

(A) 3,932 3,932 3,932 0

Resumen para todos los modos de explotación

(A) 3,932 3,932 3,932 NA

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba Circuito

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	0,612	0,363
ΔU_{L1L2} (%)	0,702	0,419
ΔU_{L2L3} (%)	0,698	0,419
ΔU_{L3L1} (%)	0,703	0,419
ΔU_{L1N} (%)	0,612	0,363
ΔU_{L2N} (%)	0,604	0,363
ΔU_{L3N} (%)	0,605	0,363

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	0,606	0,363
ΔU_{L1L2} (%)	0,698	0,419
ΔU_{L2L3} (%)	0,698	0,419
ΔU_{L3L1} (%)	0,699	0,419
ΔU_{L1N} (%)	0,606	0,363
ΔU_{L2N} (%)	0,604	0,363
ΔU_{L3N} (%)	0,605	0,363

Resumen para todos los modos de explotación ΔU_{3L} (%) 0,612

ΔU_{L1L2} (%)	0,702
ΔU_{L2L3} (%)	0,698
ΔU_{L3L1} (%)	0,703
ΔU_{L1N} (%)	0,612
ΔU_{L2N} (%)	0,604
ΔU_{L3N} (%)	0,605

3.3.3 Circuito Resistencias electricas

Protección		QA 18
Ib		13,7 A
Distancia desde el origen		NA
Información de dimensionamiento		de tamaño por el sistema
Gama		Acti9 iDPN
Designación		iDPN.N
Circuito nominal del interruptor		16 A
Poder de corte		10 kA
TNS Un polo poder de corte		NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura		NA
Poder de corte reforzado		NA
Pole y protegido polo		4P3d
Designación de la unidad de viaje		C
Trip calificación unidad		16 A
Ajustes de retardo largos		
Ir		16 A
Tr		NA
Ajustes de retardo cortos		
corriente Isd		136 A
Tsd		NA
Disparo instantáneo		
Corriente Ii		OFF
Corriente Ti		NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis	260 A
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis	260 A
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Cable		WD 18
Parámetros		
Longitud		5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA

Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
I _b	14 A
Limitación de dimensionamiento	I _z
Información de dimensionamiento	Dimensionada con I _r
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	32 A
I _z '	32 A

Neutro seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	32 A
I _z '	32 A

PE seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,11	0,96	0,56	0,65	0,38	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,11	0,96	0,56	0,65	0,38	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,11	0,96	0,56	0,65	0,38	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 18
U	380 V
S	9 kVA
P	9 kW
I	13,7 A
cosφ	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	1
K _u (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3 NA
Sensibilidad a sobretensión NA

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	13,674	13,674	13,674	0
-----	--------	--------	--------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	13,674	13,674	13,674	0
-----	--------	--------	--------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	13,674	13,674	13,674	NA
-----	--------	--------	--------	----

Caidas de tensión

	Acumuladas aguas arriba	Circuito
--	-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,364	0,295
ΔU_{L1L2} (%)	3,281	0,341
ΔU_{L2L3} (%)	3,575	0,341
ΔU_{L3L1} (%)	3,580	0,341
ΔU_{L1N} (%)	3,342	0,295
ΔU_{L2N} (%)	3,333	0,295
ΔU_{L3N} (%)	3,852	0,295

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,357	0,295
ΔU_{L1L2} (%)	3,277	0,341
ΔU_{L2L3} (%)	3,575	0,341
ΔU_{L3L1} (%)	3,576	0,341
ΔU_{L1N} (%)	3,336	0,295
ΔU_{L2N} (%)	3,333	0,295
ΔU_{L3N} (%)	3,852	0,295

Resumen para todos los modos de explotación

ΔU_{3L} (%)	3,364
ΔU_{L1L2} (%)	3,281
ΔU_{L2L3} (%)	3,575
ΔU_{L3L1} (%)	3,580
ΔU_{L1N} (%)	3,342
ΔU_{L2N} (%)	3,333
ΔU_{L3N} (%)	3,852

3.3.4 CircuitoPLC de control SR2B201JD

Protección		QA 19
Ib		5 A
Distancia desde el origen		NA
Información de dimensionamiento		siezed por el uso
Gama		Acti9 iC40
Designación		iC40
Circuito nominal del interruptor		10 A
Poder de corte		6 kA
TNS Un polo poder de corte		6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura		NA
Poder de corte reforzado		NA
Pole y protegido polo		2P1d
Designación de la unidad de viaje		C
Trip calificación unidad		10 A
Ajustes de retardo largos		
Ir		10 A
Tr		NA
Ajustes de retardo cortos		
corriente Isd		75 A
Tsd		NA
Disparo instantáneo		
Corriente Ii		OFF
Corriente Ti		NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Cable		WD 19
Parámetros		
Longitud		5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA

Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
I _b	5 A
Limitación de dimensionamiento	I _z
Información de dimensionamiento	Dimensionada con I _r
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	26 A
I _z '	26 A

Neutro seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	26 A
I _z '	26 A

PE seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal

(kA)	NA	NA	0,50	NA	0,34	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	NA	NA	0,50	NA	0,34	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	NA	NA	0,50	NA	0,34	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 19
U	380 V
S	1,1 kVA
P	1,1 kW
I	5 A
cosφ	1
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L3-N
Número de circuitos	1
K _u (Normal)	1
Generador de armónicos	No

THDI3 NA
Sensibilidad a sobretensión NA

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	0,000	0,000	5,000	5
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	0,000	0,000	5,000	5
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	NA	NA	5,000	5
-----	----	----	-------	---

Caidas de tensión

	Acumuladas aguas arriba	Circuito
--	-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,248	0,180
ΔU_{L1L2} (%)	2,940	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	3,234	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	3,239	0,000
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,917	0,360

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,242	0,180
ΔU_{L1L2} (%)	2,936	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	3,234	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	3,235	0,000
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,917	0,360

Resumen para todos los modos de explotación

ΔU_{3L} (%)	3,248
ΔU_{L1L2} (%)	2,940
ΔU_{L2L3} (%)	3,234
ΔU_{L3L1} (%)	3,239
ΔU_{L1N} (%)	3,047
ΔU_{L2N} (%)	3,038
ΔU_{L3N} (%)	3,917

3.4 Circuitos de carga de la iluminación

3.4.1 Circuitolluminacion

Protección	QA 38
Ib	2,48 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN.N
Circuito nominal del interruptor	3 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	3 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	3 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	25,5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA
Resultados selectividad	
Previo	Limite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 36bis	290 A
iDPN.N	
C	
20 A / 4P3d	
Modo Operativo Copia de Normal	
QA 36bis	290 A
iDPN.N	
C	
20 A / 4P3d	
Designación RCD	
Clase	Vigi DPN c
Clase	A
I Δ n	300 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA
Resultados selectividad	
Previo	Limite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi DPN c (QA 36bis) Sin selectividad

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi DPN c (QA 36bis) Sin selectividad

Cable		WD 38
Parámetros		
Longitud		30 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		33 %
I _b		2 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Fase de dimensionamiento Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		0,86
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		0,86
Fase seleccionada		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		19,8 A
I _z '		23 A
Neutro seleccionado		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		19,8 A
I _z '		23 A
PE seleccionado		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal

(kA)	0,51	0,44	0,26	0,30	0,17	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	0,51	0,44	0,26	0,30	0,17	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	0,51	0,44	0,26	0,30	0,17	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	EA 38
U	380 V
S	1,63 kVA
P	0,5 kW
I	2,48 A
cos ϕ	0,92
Ku (Normal)	1
Número de circuitos	1
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Tipo de luminarias	Módulo LED con piloto electrónico
Cantidad de luminarias	1
Cantidad de lámparas/ luminarias	10
Potencia lámpara	50 W
Potencia del balasto	NA W
Ia (corriente de alumbrado)	2,48 A
Generador de armónicos	No
THDI de rango 3 generado	33 %
	NA

Sensibilidad a sobretensión

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	2,477	0,000	0,000	2,48
-----	-------	-------	-------	------

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	2,477	0,000	0,000	2,48
-----	-------	-------	-------	------

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	2,477	NA	NA	2,48
-----	-------	----	----	------

Caidas de tensión

	Acumuladas aguas arriba	Circuito
--	-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,740	0,493
ΔU_{L1L2} (%)	0,283	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,284	0,000
ΔU_{L1N} (%)	3,231	0,987
ΔU_{L2N} (%)	1,731	0,493
ΔU_{L3N} (%)	1,733	0,493

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	1,600	0,493
ΔU_{L1L2} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000

ΔU_{L3L1} (%)	0,280	0,000
ΔU_{L1N} (%)	2,957	0,987
ΔU_{L2N} (%)	1,598	0,493
ΔU_{L3N} (%)	1,599	0,493

Resumen para todos los modos de explotación

ΔU_{3L} (%)	1,740
ΔU_{L1L2} (%)	0,283
ΔU_{L2L3} (%)	0,279
ΔU_{L3L1} (%)	0,284
ΔU_{L1N} (%)	3,231
ΔU_{L2N} (%)	1,731
ΔU_{L3N} (%)	1,733

3.5 Circuitos de carga de las tomas de corriente

3.5.1 Circuito Tomas Monofásicos

Protección	QA 29
Ib	6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	45 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Limite de selectividad

Modo Operativo Normal	
QA 26bis iDPN.N C 25 A / 4P3d	Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal	
QA 26bis iDPN.N C 25 A / 4P3d	Selectividad total

Designación RCD	Vigi iC40
Clase	A
I Δ n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,04 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Limite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Cable		WD 29
Parámetros		
Longitud		5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		6 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1

Fase seleccionada

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	26 A
I _z '	26 A

Neutro seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	26 A
I _z '	26 A

PE seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal

(kA)	NA	NA	0,89	NA	0,60	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	NA	NA	0,89	NA	0,60	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	NA	NA	0,89	NA	0,60	0,01	NA	0,01
------	----	----	------	----	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparataje bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	AA 29
U	380 V
S	1,32 kVA
P	1,12 kW
I	6 A
cosφ	0,85
Polaridad	F+N
Fase(s) de alimentación	L3-N
Número de circuitos	2
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	0,000	0,000	6,000	6
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	0,000	0,000	6,000	6
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	NA	NA	6,000	6
-----	----	----	-------	---

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,231	0,184
ΔU_{L1L2} (%)	0,743	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,969	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,974	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,807	0,368

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	1,225	0,184
ΔU_{L1L2} (%)	0,740	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,969	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,971	0,000
ΔU_{L1N} (%)	1,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	1,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,807	0,368

Resumen para todos los modos de explotación

ΔU_{3L} (%)	1,231
ΔU_{L1L2} (%)	0,743
ΔU_{L2L3} (%)	0,969
ΔU_{L3L1} (%)	0,974
ΔU_{L1N} (%)	1,047
ΔU_{L2N} (%)	1,038
ΔU_{L3N} (%)	1,807

3.5.2 CircuitoTomas Trifásica

Protección	QA 30
Ib	6 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iDPN
Designación	iDPN.N
Circuito nominal del interruptor	6 A
Poder de corte	10 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	4P3d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	6 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	51 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

QA 26bis 200 A
iDPN.N
C
25 A / 4P3d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 26bis 200 A
iDPN.N
C
25 A / 4P3d

Designación RCD	Vigi DPN c
Clase	A
I Δ n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,03 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi NG125 (QA 0) Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi NG125 (QA 0)

Selectividad total

Cable		WD 30
Parámetros		
Longitud		5 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		6 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1
Fase seleccionada		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		23 A
I _z '		23 A
Neutro seleccionado		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		23 A
I _z '		23 A
PE seleccionado		
Sección		1x1,5 mm ²
Ánima		Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal								
(kA)	1,74	1,51	0,89	1,03	0,60	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	1,74	1,51	0,89	1,03	0,60	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación

(kA) 1,74 1,51 0,89 1,03 0,60 0,01 NA 0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga	
U	AA 30
U	380 V
S	3,95 kVA
P	3,36 kW
I	6 A
cosφ	0,85
Polaridad	3F+ N
Fase(s) de alimentación	
Número de circuitos	2
Ku (Normal)	1
Generador de armónicos	No
THDI3	NA
Sensibilidad a sobretensión	NA
Corrientes de empleo	
	IL1 IL2 IL3 IN

Modo de explotación Normal

(A) 6,000 6,000 6,000 0

Modo de explotación Copia de Normal

(A) 6,000 6,000 6,000 0

Resumen para todos los modos de explotación

(A) 6,000 6,000 6,000 NA

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba Circuito

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,231	0,184
ΔU_{L1L2} (%)	0,956	0,213
ΔU_{L2L3} (%)	1,182	0,213
ΔU_{L3L1} (%)	1,187	0,213
ΔU_{L1N} (%)	1,231	0,184
ΔU_{L2N} (%)	1,222	0,184
ΔU_{L3N} (%)	1,622	0,184

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	1,225	0,184
ΔU_{L1L2} (%)	0,952	0,213
ΔU_{L2L3} (%)	1,182	0,213
ΔU_{L3L1} (%)	1,183	0,213
ΔU_{L1N} (%)	1,225	0,184
ΔU_{L2N} (%)	1,222	0,184
ΔU_{L3N} (%)	1,622	0,184

Resumen para todos los modos de explotación ΔU_{3L} (%) 1,231

ΔU_{L1L2} (%)	0,956
ΔU_{L2L3} (%)	1,182
ΔU_{L3L1} (%)	1,187
ΔU_{L1N} (%)	1,231
ΔU_{L2N} (%)	1,222
ΔU_{L3N} (%)	1,622

3.5.3 Circuito Tomas cocina-baño

Protección	QA 37
Ib	16 A
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 iC40
Designación	iC40
Circuito nominal del interruptor	16 A
Poder de corte	6 kA
TNS Un polo poder de corte	6 kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	2P1d
Designación de la unidad de viaje	C
Trip calificación unidad	16 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	16 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	120 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

QA 36bis 170 A
iDPN.N
C
20 A / 4P3d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 36bis 170 A
iDPN.N
C
20 A / 4P3d

Designación RCD	Vigi iC40
Clase	A
I Δ n	30 mA
Tiempo de la rotura	0,04 s
Δ t	NA s
Selectividad	NA

Resultados selectividad	
Previo	Límite de selectividad

Modo Operativo Normal

Vigi DPN c (QA 36bis) Sin selectividad

Modo Operativo Copia de Normal

Vigi DPN c (QA 36bis)

Sin selectividad

Cable		WD 37
Parámetros		
Longitud		10 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		16 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1
Fase seleccionada		
Sección		1x2,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		36 A
I _z '		36 A
Neutro seleccionado		
Sección		1x2,5 mm ²
Ánima		Cobre
I _z		36 A
I _z '		36 A
PE seleccionado		
Sección		1x2,5 mm ²
Ánima		Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal								
(kA)	NA	NA	0,69	NA	0,47	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	NA	NA	0,69	NA	0,47	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación

(kA) NA NA 0,69 NA 0,47 0,01 NA 0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Carga		AA 37		
U		380 V		
S		3,51 kVA		
P		3,51 kW		
I		16 A		
cosφ		1		
Polaridad		F+N		
Fase(s) de alimentación		L1-N		
Número de circuitos		1		
Ku (Normal)		1		
Generador de armónicos		No		
THDI3		NA		
Sensibilidad a sobretensión		NA		
Corrientes de empleo				
	IL1	IL2	IL3	IN

Modo de explotación Normal

(A) 16,000 0,000 0,000 16

Modo de explotación Copia de Normal

(A) 16,000 0,000 0,000 16

Resumen para todos los modos de explotación

(A) 16,000 NA NA 16

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba Circuito

Modo de operación Normal

ΔU_{3L} (%)	1,938	0,691
ΔU_{L1L2} (%)	0,283	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,284	0,000
ΔU_{L1N} (%)	3,627	1,382
ΔU_{L2N} (%)	1,238	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,240	0,000

Modo de operación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	1,798	0,691
ΔU_{L1L2} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L2L3} (%)	0,279	0,000
ΔU_{L3L1} (%)	0,280	0,000
ΔU_{L1N} (%)	3,353	1,382
ΔU_{L2N} (%)	1,104	0,000
ΔU_{L3N} (%)	1,106	0,000

Resumen para todos los modos de explotación ΔU_{3L} (%) 1,938

ΔU_{L1L2} (%)	0,283
ΔU_{L2L3} (%)	0,279
ΔU_{L3L1} (%)	0,284
ΔU_{L1N} (%)	3,627
ΔU_{L2N} (%)	1,238
ΔU_{L3N} (%)	1,240

3.6 Conjunto del regulador de arranque

3.6.1 Circuito Sistema de recuperación de agua

Protección	QA 42
Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	1,6 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	1,6 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	1,2 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	22,5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA
Resultados selectividad	
Previo	Limite de selectividad
Modo Operativo Normal	
QA 45 iC60L C 10 A / 3P3d	Selectividad total
Modo Operativo Copia de Normal	
QA 45 iC60L C 10 A / 3P3d	Selectividad total
Contactador	
Designación	LC1K06
Tipo de coordinación	T1
Cable	
Parámetros	
WD 42	

Longitud	16 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
I _b	1 A
Limitación de dimensionamiento	I _z
Información de dimensionamiento	Dimensionada con I _r
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x4 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	42 A
I _z '	42 A

PE seleccionado

Sección	1x4 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,66	1,43	NA	0,97	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,66	1,43	NA	0,97	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,66	1,43	NA	0,97	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV MA 42

Tipo de inicio	Directo
U	380 V
Potencia mecánica	0,37 kW
I _d /I _r	5
I'' _d /I _r	<=19
I _r	1,16 A
S _r	0,762 kVA
P _r	0,556 kW

cosφ	0,73
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	1,158	1,158	1,158	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	0,317	0,037
ΔU_{L1L2} (%)	0,361	0,043
ΔU_{L2L3} (%)	0,357	0,043
ΔU_{L3L1} (%)	0,362	0,043
ΔU_{L1N} (%)	0,250	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	0,311	0,037
ΔU_{L1L2} (%)	0,357	0,043
ΔU_{L2L3} (%)	0,357	0,043
ΔU_{L3L1} (%)	0,358	0,043
ΔU_{L1N} (%)	0,243	0,000
ΔU_{L2N} (%)	0,241	0,000
ΔU_{L3N} (%)	0,242	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$	0,332
----------------------	-------

3.6.2 CircuitoMotor Bomba Peristaltica

Protección QA 21

Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	6,3 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA

Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	6,3 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	5,5 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	78 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Contactador LC1K06

Designación	LC1K06
Tipo de coordinación	T1

Cable	WD 21
Parámetros	
Longitud	2 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	5 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1

Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	32 A
Iz'	32 A

PE seleccionado

Sección	1x2,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,24	1,07	NA	0,73	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,24	1,07	NA	0,73	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,24	1,07	NA	0,73	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparataje bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV	MA 21
Tipo de inicio	Directo
U	380 V
Potencia mecánica	2,2 kW
Id/Ir	6
I''d/Ir	<=19
Ir	5,16 A
Sr	3,39 kVA
Pr	2,72 kW
cosφ	0,8
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	5,158	5,158	5,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	5,158	5,158	5,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A) 5,158 5,158 5,158 NA

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba Circuito

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,104	0,036
ΔU_{L1L2} (%)	2,981	0,041
ΔU_{L2L3} (%)	3,275	0,041
ΔU_{L3L1} (%)	3,280	0,041
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,098	0,036
ΔU_{L1L2} (%)	2,977	0,041
ΔU_{L2L3} (%)	3,275	0,041
ΔU_{L3L1} (%)	3,277	0,041
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión $\Delta U_{StartUp}$ 3,319**3.6.3 CircuitoMotor Mezcladora Pasta****Protección**

QA 22

Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	2,5 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	2,5 A

Ajustes de retardo largos

Ir	2 A
Tr	NA

Ajustes de retardo cortos

corriente Isd	33,5 A
Tsd	NA

Disparo instantáneo

Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo

Limite de selectividad

Modo Operativo Normal

QA 12bis
iDPN.N
C
32 A / 4P3d

Selectividad total

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis
iDPN.N
C
32 A / 4P3d

Selectividad total

Contactador LC1K06

Designación LC1K06
Tipo de coordinación T1

Cable WD 22

Parámetros

Longitud 2 m
Modo de colocación 31
según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004) E
Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios NA
Aislante PR
Temperatura ambiente 30 °C
THDI de rango 3 en el neutro NA %
I_b 2 A
Limitación de dimensionamiento I_z
Información de dimensionamiento Dimensionada con I_r

Factores de corrección

Factor de temperatura 1
Cuadro de referencia normativa B-52-14
Factor de resistividad térmica del 1
Referencia de tabla estándar B-52-16
Factor de neutro cargado 1

Cuadro de referencia normativa E-52-1
Factor de agrupamiento 1
Cuadro de referencia normativa B-52-20
Usuario factor de corrección 1
Factor global 1

Fase seleccionada

Sección 1x1,5 mm²
Ánima Cobre
I_z 23 A
I_z' 23 A

PE seleccionado

Sección 1x1,5 mm²
Ánima Cobre

Corrientes de cortocircuito

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV**MA 22**

Tipo de inicio	Directo
U	380 V
Potencia mecánica	0,75 kW
Id/Ir	5,5
I''d/Ir	<=19
Ir	2 A
Sr	1,32 kVA
Pr	0,987 kW
cosφ	0,75
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

IL1	IL2	IL3	IN
-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	2,000	2,000	2,000	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	2,000	2,000	2,000	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	2,000	2,000	2,000	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,090	0,022
ΔU_{L1L2} (%)	2,965	0,025
ΔU_{L2L3} (%)	3,259	0,025
ΔU_{L3L1} (%)	3,264	0,025
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,084	0,022
ΔU_{L1L2} (%)	2,961	0,025
ΔU_{L2L3} (%)	3,259	0,025
ΔU_{L3L1} (%)	3,260	0,025

ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$	3,156
----------------------	-------

3.6.4 CircuitoMotor cortadora Fibra

Protección	QA 23
Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	1 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	1 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	0,7 A
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	13 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis Selectividad total
 iDPN.N
 C
 32 A / 4P3d

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis Selectividad total
 iDPN.N
 C
 32 A / 4P3d

Contactador	LC1K06
Designación	LC1K06
Tipo de coordinación	T1

Cable		WD 23
Parámetros		
Longitud		2 m
Modo de colocación		31
según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)		E
		Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable		Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios		NA
Aislante		PR
Temperatura ambiente		30 °C
THDI de rango 3 en el neutro		NA %
I _b		1 A
Limitación de dimensionamiento		I _z
Información de dimensionamiento		Dimensionada con I _r
Factores de corrección		
Factor de temperatura		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-14
Factor de resistividad térmica del		1
Referencia de tabla estándar		B-52-16
Factor de neutro cargado		1
Cuadro de referencia normativa		E-52-1
Factor de agrupamiento		1
Cuadro de referencia normativa		B-52-20
Usuario factor de corrección		1
Factor global		1

Fase seleccionada	
Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	23 A
I _z '	23 A
PE seleccionado	
Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}

Modo de explotación Normal								
(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV		MA 23
Tipo de inicio		Directo
U		380 V
Potencia mecánica		0,18 kW
I _d /I _r		4,5
I'' _d /I _r		<=19

Ir	0,632 A
Sr	0,416 kVA
Pr	0,274 kW
cosφ	0,66
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Normal				
(A)	0,632	0,632	0,632	0

	IL1	IL2	IL3	IN
Modo de explotación Copia de Normal				
(A)	0,632	0,632	0,632	0

	IL1	IL2	IL3	IN
Resumen para todos los modos de explotación				
(A)	0,632	0,632	0,632	NA

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba Circuito

Modo de explotación Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,074	0,006
ΔU_{L1L2} (%)	2,947	0,007
ΔU_{L2L3} (%)	3,241	0,007
ΔU_{L3L1} (%)	3,246	0,007
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal		
ΔU_{3L} (%)	3,068	0,006
ΔU_{L1L2} (%)	2,943	0,007
ΔU_{L2L3} (%)	3,241	0,007
ΔU_{L3L1} (%)	3,242	0,007
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$ 3,084

3.6.5 CircuitoMotor Sin Fin Alimentador Yeso

Protección	QA 24
Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	1,6 A
Poder de corte	150 kA

TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	1,6 A
Ajustes de retardo largos	
I _r	1,2 A
T _r	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente I _{sd}	22,5 A
T _{sd}	NA
Disparo instantáneo	
Corriente I _i	OFF
Corriente T _i	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Contactador LC1K06

Designación	LC1K06
Tipo de coordinación	T1

Cable	WD 24
Parámetros	
Longitud	10 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
I _b	1 A
Limitación de dimensionamiento	I _z
Información de dimensionamiento	Dimensionada con I _r
Factores de corrección	
Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14

Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A

PE seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV	MA 24
Tipo de inicio	Directo
U	380 V
Potencia mecánica	0,37 kW
Id/Ir	5
I'd/Ir	<=19
Ir	1,16 A
Sr	0,762 kVA
Pr	0,556 kW
cosφ	0,73
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	1,158	1,158	1,158	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión

Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------------	----------

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,130	0,061
ΔU_{L1L2} (%)	3,010	0,071
ΔU_{L2L3} (%)	3,305	0,071
ΔU_{L3L1} (%)	3,310	0,071
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,123	0,061
ΔU_{L1L2} (%)	3,006	0,071
ΔU_{L2L3} (%)	3,305	0,071
ΔU_{L3L1} (%)	3,306	0,071
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$	3,159
----------------------	-------

3.6.6 CircuitoMotor Vibrador Silo**Protección QA 25**

Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	Acti9 P25M
Designación	P25M
Circuito nominal del interruptor	0,63 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	M
Trip calificación unidad	0,63 A

Ajustes de retardo largos

Ir	0,45 A
Tr	NA

Ajustes de retardo cortos

corriente Isd	8 A
Tsd	NA

Disparo instantáneo

Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis	Selectividad total
iDPN.N	
C	
32 A / 4P3d	

Contactador	LC1K06
-------------	--------

Designación	LC1K06
Tipo de coordinación	T1

Cable	WD 25
-------	-------

Parámetros

Longitud	10 m
Modo de colocación	31
según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	E
	Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
Ib	0 A
Limitación de dimensionamiento	Iz
Información de dimensionamiento	Dimensionada con Ir

Factores de corrección

Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
Iz	23 A
Iz'	23 A

PE seleccionado

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	0,80	0,69	NA	0,47	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV	MA 25
Tipo de inicio	Directo
U	380 V
Potencia mecánica	0,12 kW
Id/Ir	4,5
I'd/Ir	<=19
Ir	0,421 A
Sr	0,277 kVA
Pr	0,183 kW
cosφ	0,66
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo

	IL1	IL2	IL3	IN
--	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	0,421	0,421	0,421	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	0,421	0,421	0,421	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	0,421	0,421	0,421	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión

	Acumuladas aguas arriba	Circuito
--	-------------------------	----------

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,089	0,020
ΔU_{L1L2} (%)	2,963	0,023
ΔU_{L2L3} (%)	3,257	0,023
ΔU_{L3L1} (%)	3,262	0,023
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,082	0,020
ΔU_{L1L2} (%)	2,959	0,023
ΔU_{L2L3} (%)	3,257	0,023
ΔU_{L3L1} (%)	3,259	0,023
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$	3,097
----------------------	-------

3.6.7 Circuito Bomba de agua

Protección	QA 20
Ib	NA
Distancia desde el origen	NA
Información de dimensionamiento	de tamaño por el sistema
Gama	TeSys GV2
Designación	GV2L
Circuito nominal del interruptor	2,5 A
Poder de corte	150 kA
TNS Un polo poder de corte	NaN kA
IT Uno de los polos Capacidad de ruptura	NA
Poder de corte reforzado	NA
Pole y protegido polo	3P3d
Designación de la unidad de viaje	L07
Trip calificación unidad	2,5 A
Ajustes de retardo largos	
Ir	NA
Tr	NA
Ajustes de retardo cortos	
corriente Isd	32,5 A
Tsd	NA
Disparo instantáneo	
Corriente Ii	OFF
Corriente Ti	NA

Resultados selectividad

Previo	Límite de selectividad
--------	------------------------

Modo Operativo Normal

QA 12bis	Selectividad no calculada: no hay protección
iDPN.N	BT aguas arriba
C	
32 A / 4P3d	

Modo Operativo Copia de Normal

QA 12bis	Selectividad no calculada: no hay protección
iDPN.N	BT aguas arriba
C	
32 A / 4P3d	

Contactador	LC1D09
Designación	LC1D09
Tipo de coordinación	T1

Variador de velocidad	TA 21
Descripción	ATV320U04N4B
IP	IP20
Sobrepasar transitorio permitido	Estándar

Polaridad	3F
Línea inductor	No
Pérdidas	27 W

Permanente max. In	1,5 A
60 segundos max. In	5 A
Sección del cable aguas abajo	mm ²

Cable	WD 20
--------------	--------------

Parámetros	
-------------------	--

Longitud	2 m
Modo de colocación según tabla 52-3 de la IEC 60364-5-52 (2001) y tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523 (2004)	31 E Cables multiconductores en bandejas perforadas colocadas horizontalmente
Tipo de cable	Multiconductor
Cdad de circuitos juntos suplementarios	NA
Aislante	PR
Temperatura ambiente	30 °C
THDI de rango 3 en el neutro	NA %
I _b	1 A
Limitación de dimensionamiento	I _z
Información de dimensionamiento	Dimensionada con I _r

Factores de corrección	
-------------------------------	--

Factor de temperatura	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-14
Factor de resistividad térmica del	1
Referencia de tabla estándar	B-52-16
Factor de neutro cargado	1
Cuadro de referencia normativa	E-52-1
Factor de agrupamiento	1
Cuadro de referencia normativa	B-52-20
Usuario factor de corrección	1
Factor global	1

Fase seleccionada	
--------------------------	--

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre
I _z	23 A
I _z '	23 A

PE seleccionado	
------------------------	--

Sección	1x1,5 mm ²
Ánima	Cobre

Corrientes de cortocircuito								
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I _{efmin}	I _{ef2min}	I _{efmax}
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------

Modo de explotación Normal								
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,18	1,02	NA	0,69	NA	0,01	NA	0,01
------	------	------	----	------	----	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480. Hipótesis y selección de la aparatamenta bajo la responsabilidad del usuario.

Motor asincrono LV	MA 20
Tipo de inicio	Variador de velocidad
U	380 V
Potencia mecánica	0,37 kW
Id/Ir	1
I'd/Ir	<=19
Ir	1,16 A
Sr	0,762 kVA
Pr	0,556 kW
cosφ	0,73
Polaridad	3F
Número de circuito	1
Ku (mode Normal)	1
Generador de armónico	No
THDI3	NA %
	NA

Sensibilidad a exceso de voltaje

Corrientes de empleo	IL1	IL2	IL3	IN
----------------------	-----	-----	-----	----

Modo de explotación Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Modo de explotación Copia de Normal

(A)	1,158	1,158	1,158	0
-----	-------	-------	-------	---

Resumen para todos los modos de explotación

(A)	1,158	1,158	1,158	NA
-----	-------	-------	-------	----

Caidas de tensión	Acumuladas aguas arriba	Circuito
-------------------	-------------------------	----------

Modo de explotación Normal

ΔU_{3L} (%)	3,081	0,012
ΔU_{L1L2} (%)	2,954	0,014
ΔU_{L2L3} (%)	3,248	0,014
ΔU_{L3L1} (%)	3,253	0,014
ΔU_{L1N} (%)	3,047	0,000
ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Modo de explotación Copia de Normal

ΔU_{3L} (%)	3,074	0,012
ΔU_{L1L2} (%)	2,950	0,014
ΔU_{L2L3} (%)	3,248	0,014
ΔU_{L3L1} (%)	3,249	0,014
ΔU_{L1N} (%)	3,040	0,000

ΔU_{L2N} (%)	3,038	0,000
ΔU_{L3N} (%)	3,557	0,000

Caidas de tensión

$\Delta U_{StartUp}$	3,096
----------------------	-------

3.7 Circuitos del juego de barras

3.7.1 CircuitoWC 1

Juego de barras		WC 1
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 2	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Mezcladora	QA 12	iC60L
Equipo de Frio	QA 4	iC60L
Tablero Secundario	QA 26	iC60L
Paletizadora	QA 11	iC60N
Cocina-Baño	QA 36	iC60L
Sistema Recuperacion de Agua	QA 45	iC60L

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	15,90	13,77	11,85	11,12	9,09	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	15,90	13,77	11,85	11,12	9,09	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	15,90	13,77	11,85	11,12	9,09	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparatamento bajo la responsabilidad del usuario.

3.7.2 CircuitoWC 16

Juego de barras		WC 16
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 17	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Resistencias electricas	QA 18	iDPN.N
PLC de control SR2B201JD	QA 19	iC40
Bomba de agua	QA 20	GV2L

Motor Bomba Peristaltica	QA 21	P25M
Motor Mezcladora Pasta	QA 22	P25M
Motor cortadora Fibra	QA 23	P25M
Motor Sin Fin Alimentador Yeso	QA 24	P25M
Motor Vibrador Silo	QA 25	P25M

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	1,34	1,16	0,68	0,79	0,46	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparata bajo la responsabilidad del usuario.

3.7.3 CircuitoWC 27

Juego de barras		WC 27
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 28	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Tomas Monofásicos	QA 29	iC40
Tomas Trifásica	QA 30	iDPN.N

Corrientes de cortocircuito

	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Modo de explotación Normal

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Modo de explotación Copia de Normal

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resumen para todos los modos de explotación

(kA)	3,13	2,71	1,61	1,86	1,10	0,01	NA	0,01
------	------	------	------	------	------	------	----	------

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la aparata bajo la responsabilidad del usuario.

3.7.4 CircuitoWC 34

Juego de barras		WC 34
Parámetros		

Nombre del cuadro	UC 35	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Tomas cocina-baño	QA 37	iC40
Iluminacion	QA 38	iDPN.N

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	2,34	2,03	1,20	1,39	0,81	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la apararmenta bajo la responsabilidad del usuario.

3.7.5 CircuitoWC 46

Juego de barras		WC 46
Parámetros		
Nombre del cuadro	UC 47	
Gama del cuadro	Cualquiera	
Calibre	NA	
IP	Sin definir	
Salidas		
Circuito	Protección	Tipo de protección
Sistema de recuperación de agua	QA 42	P25M

Corrientes de cortocircuito								
	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Iefmin	Ief2min	Iefmax

Modo de explotación Normal								
(kA)	3,34	2,90	NA	1,99	NA	0,01	NA	0,01

Modo de explotación Copia de Normal								
(kA)	3,34	2,90	NA	1,99	NA	0,01	NA	0,01

Resumen para todos los modos de explotación								
(kA)	3,34	2,90	NA	1,99	NA	0,01	NA	0,01

Resultados de cálculo en base al informe técnico Cenelec TR50480.Hipótesis y selección de la apararmenta bajo la responsabilidad del usuario.

AVISO

PELIGRO A TENER UN INFORME DE PROYECTO INCORRECTO.

- Configure el software correctamente para obtener informes precisos y / o resultados de datos.
- No confíe únicamente en mensajes de software e informes para determinar si el sistema está funcionando correctamente.
- Asegúrese de haber ingresado las entradas correctas para los componentes requeridos.
- Revise los resultados calculados y las soluciones proporcionadas por el software antes de enviar el informe.

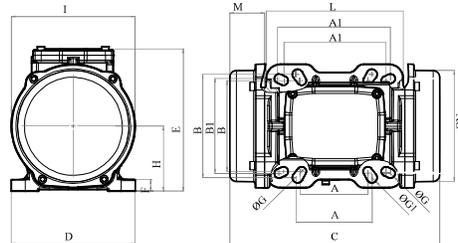
El incumplimiento de estas instrucciones puede dar como resultado una lista de materiales incorrecta y la pérdida de negocios.



MVE 200/15E-30A0 (EE40020030A0JA0000)

3 PH - 4 poles - 1500 RPM - 220-240/380-415 V - 50 Hz

Working moment (Kg*cm)	Unbalance (Kg*cm)	Centrifugal force (Kg)	Nominal voltage (V)	Input power (kW)	Current (A)	Power factor	Ia/In
15,44	7,72	194	220-240/380-415	0,12	Δ 0,85 Y 0,49	0,35	2,2



*Technical drawings are illustrative purposes only, please refer to 2D/3D drawings available on "FINDER" app.
Contact us for more information.

OVERALL DIMENSIONS (mm)																
Weight (Kg)	A	A1	B	B1	G	G1	Holes number	C	D	E	F	H	I	L	M	N
11,8	80-90	124-135	110-125	110-115	11	13	4	274	150	173	15	79	150	166	52	134

TECHNICAL FEATURES						
Type of grease	Greased for life	Screw	Washer	Clamping torque (Nm)	Cable type	Cable gland
/	Yes	M10-M12	10,5 x 20 - 13 x 24 mm	45-80	4G2.5 80°C	M20 80°C

BEARINGS				
Bearing model	Type	Life 100%	Life 80%	Life 50%
6304 2Z		27831	54358	>100000

CERTIFICATION	
ATEX II2 D Ex tb IIIC Tx Db IP66 IECEx Ex tb IIIC Tx Db IP66 CLASS II DIV.2 GROUP F,G T4 Ex tb IIIC Tx Db IP66 [Tx Size Micro,10-30:100°C - Tx Size 40-91:135°C] CONFTO UL1004-3, UL1004-1,UL 60079-0,UL60079-31 CERT. CSA C22.2 No.100,CSA C22.2 No.77, CSA C22.2N.60079-0,CSA C22.2N.60079-31 T.Amb -20/+40°C	

CP-ST

Electrobombas centrífugas en acero inoxidable

CP-ST4

Cuerpo bomba: **acero inoxidable AISI 304**
Rodete: **acero inoxidable AISI 304**
Eje: **acero inoxidable AISI 431**

CP-ST6

Cuerpo bomba: **acero inoxidable AISI 316L**
Rodete: **acero inoxidable AISI 316L**
Eje: **acero inoxidable AISI 316L**



 Agua limpia

 Utilizo doméstico

 Utilizo agrícola

 Utilizo industrial

CAMPO DE PRESTACIONES

- Caudal máximo **270 l/min** (16.2 m³/h)
- Máxima altura manométrica **45 m**

LÍMITES DE UTILIZO

- Altura de aspiración manométrica hasta **7 m**
- Temperatura del líquido de **-10 °C** hasta **+90 °C**
- Temperatura ambiente hasta **+40 °C**
- Presión máxima en el cuerpo de la bomba:
 - **6 bar** para CP 100-130-132-150-158 ST4
CP 100-130-132-150-158 ST6
 - **8 bar** para CP 170-170M ST4
CP 170-170M ST6
CP 180-190-200 ST4
CP 180-190-200 ST6
- Funcionamiento continuo **S1**

EJECUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD

EN 60335-1
IEC 60335-1
CEI 61-150

EN 60034-1
IEC 60034-1
CEI 2-3



REGLAMENTO (UE) N. 547/2012

CERTIFICACIONES

Empresa con sistema de gestión certificado DNV
ISO 9001: CALIDAD



UTILIZOS E INSTALACIONES

Son recomendadas para bombear agua limpia y líquidos químicamente no agresivos con los materiales que constituyen la bomba. Por sus características constructivas, éstas bombas centrífugas son aconsejadas para el utilizo en el sector doméstico, agrícola e industrial. Todos los componentes en contacto con el líquido bombeado son en acero inox AISI 304 o AISI 316L para garantizar una higiene total y una alta resistencia a la corrosión.

La instalación se debe realizar en lugares cerrados, bien aireados y protegidos de la intemperie.

EJECUCION BAJO PEDIDO

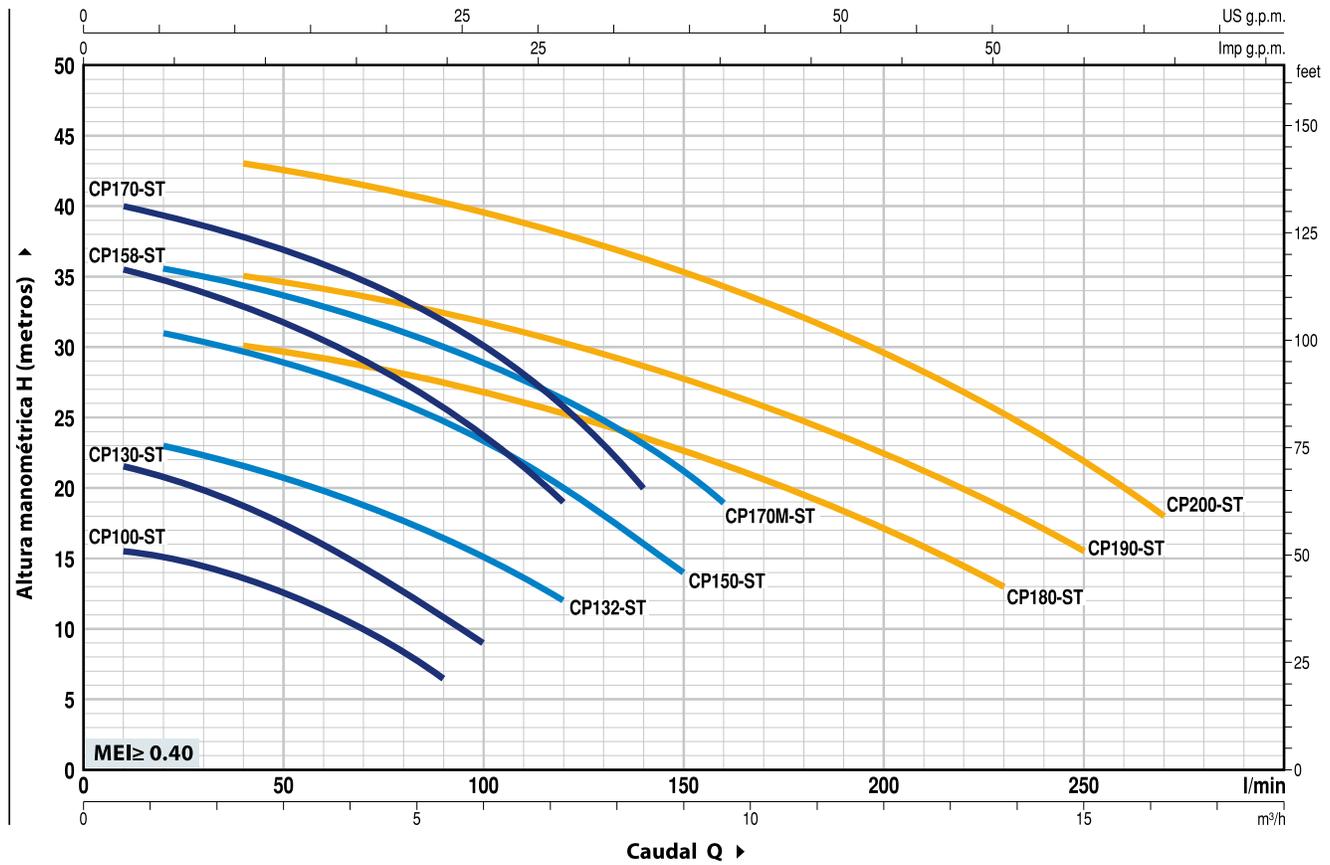
- Sello mecánico especial
- Otros voltajes o frecuencia 60 Hz
- Protección IP X5 para CP 170-170M-180-190-200 ST

GARANTIA

2 años según nuestras condiciones generales de venta

CAMPO DE PRESTACIONES

50 Hz n= 2900 min⁻¹ HS= 0 m



MODELO		POTENCIA (P ₂)			Q	H metros																
Monofásica	Trifásica	kW	HP	▲		m ³ /h	0	0.6	1.2	2.4	3.6	5.4	6.0	7.2	8.4	9.0	9.6	12	13.8	15	16.2	
					l/min	0	10	20	40	60	90	100	120	140	150	160	200	230	250	270		
CPm 100-ST4	CP 100-ST4	0.25	0.33	IE2	H metros	16	15.5	15	13.5	11.2	6.5											
CPm 100-ST6	CP 100-ST6																					
CPm 130-ST4	CP 130-ST4	0.37	0.50	IE3		22.5	21.5	20.8	18.8	16	10.8	9										
CPm 130-ST6	CP 130-ST6																					
CPm 132-ST4	CP 132-ST4	0.55	0.75	IE3		24	-	23	21.5	19.8	16.5	15	12									
CPm 132-ST6	CP 132-ST6																					
CPm 150-ST4	CP 150-ST4	0.75	1	IE3		32	-	31	29.8	28	24.8	23.2	20	16	14							
CPm 150-ST6	CP 150-ST6																					
CPm 158-ST4	CP 158-ST4	0.75	1	IE3		36.5	35.5	34.5	33	31	26.2	24	19									
CPm 158-ST6	CP 158-ST6																					
CPm 170-ST4	CP 170-ST4	1.1	1.5	IE3		41	40	39.2	37.8	36	32	30	25.8	20								
CPm 170-ST6	CP 170-ST6																					
CPm 170M-ST4	CP 170M-ST4	1.1	1.5	IE3		36.5	-	35.5	34.3	33	30	29	26.4	23	21	19						
CPm 170M-ST6	CP 170M-ST6																					
CPm 180-ST4	CP 180-ST4	1.1	1.5	IE3		31.5	-	-	30	29.2	27.5	26.8	25.2	23.5	22.5	21.5	17	13				
CPm 180-ST6	CP 180-ST6																					
CPm 190-ST4	CP 190-ST4	1.5	2	IE3		37	-	-	35	34	32.2	31.5	30.2	28.7	27.8	27	22.7	18.5	15.5			
CPm 190-ST6	CP 190-ST6																					
CPm 200-ST4	CP 200-ST4	2.2	3	IE3	45	-	-	43	42	40.2	39.5	38	36.5	35.5	34.5	29.8	25.5	22	18			
CPm 200-ST6	CP 200-ST6																					

Q = Caudal H = Altura manométrica total HS = Altura de aspiración

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO 9906 Grado 3B.

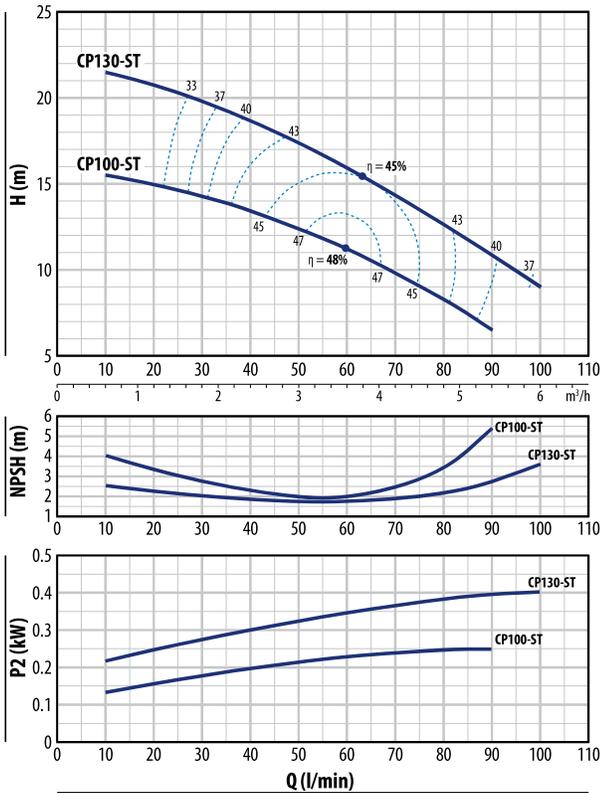
▲ Clase de rendimiento del motor trifásico (IEC 60034-30-1)

CP-ST

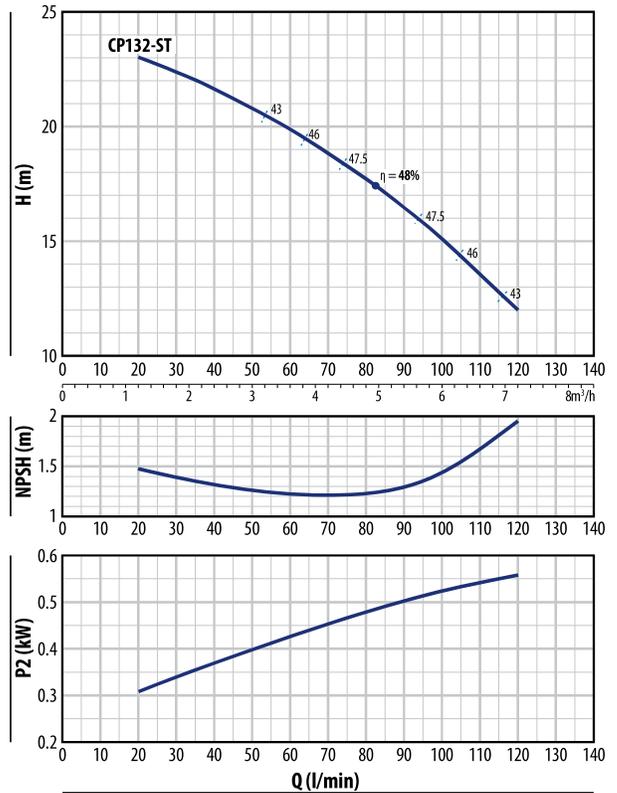
CURVAS DE PRESTACIONES

50 Hz n= 2900 min⁻¹ HS= 0 m

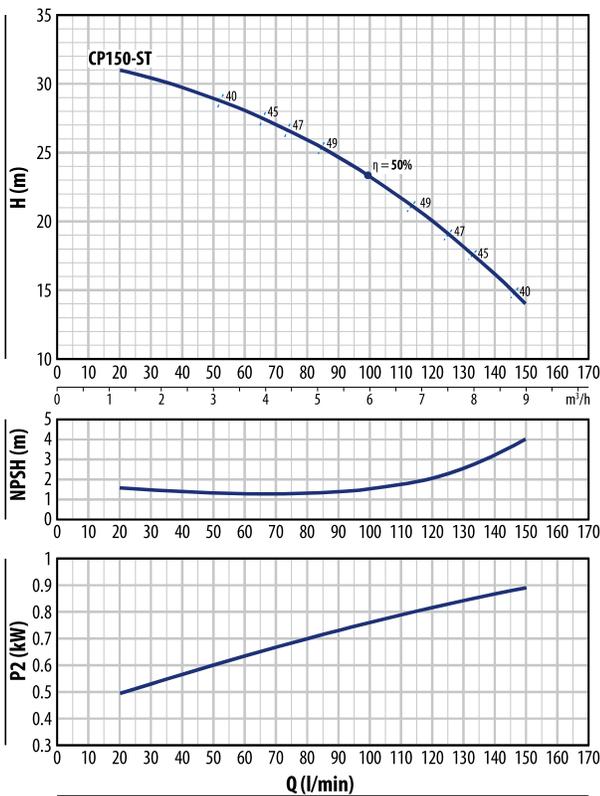
CP 100-ST CP130-ST



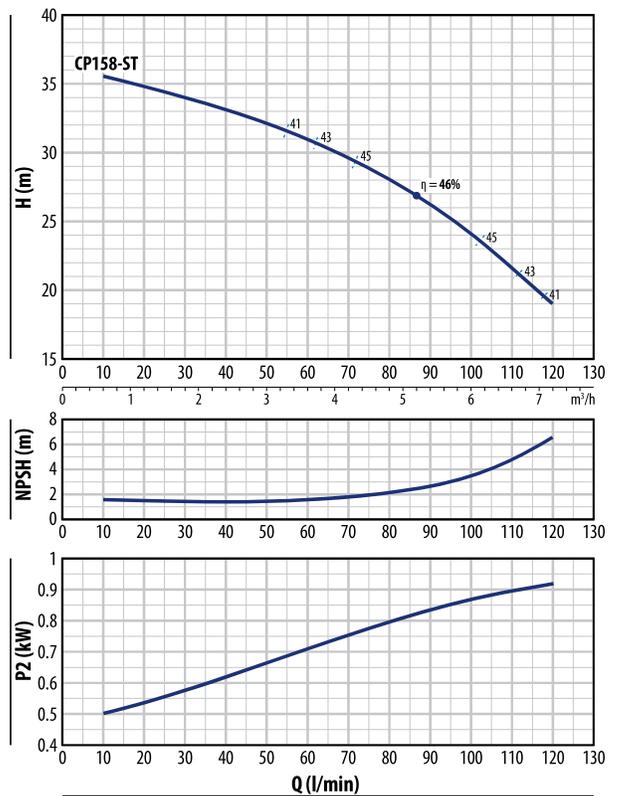
CP 132-ST



CP 150-ST



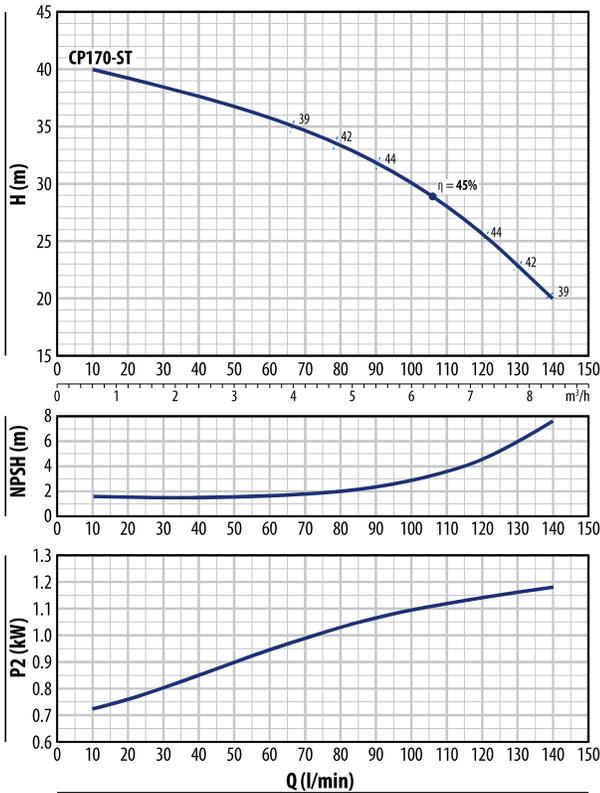
CP 158-ST



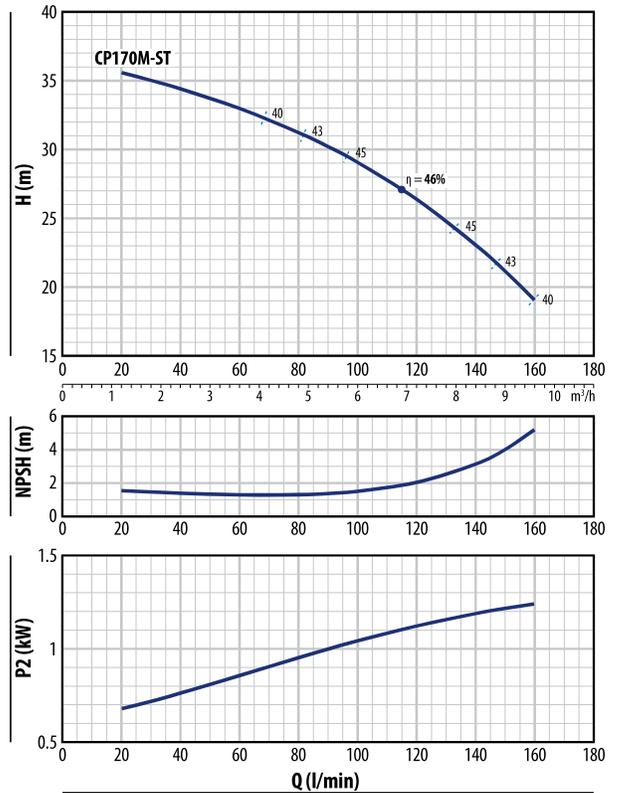
CURVAS DE PRESTACIONES

50 Hz n= 2900 min⁻¹ HS= 0 m

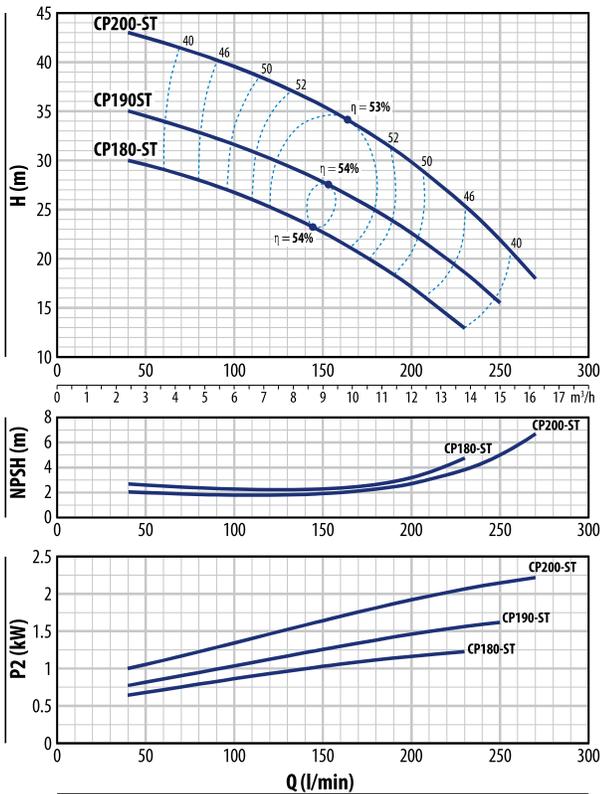
CP 170-ST



CP 170M-ST



CP 180-190-200-ST



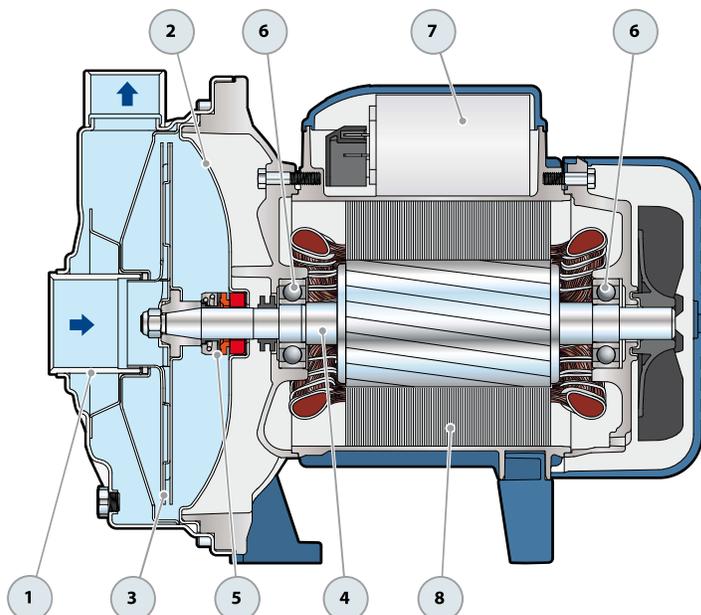
POS. COMPONENTE CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

1	CUERPO BOMBA	Acero inoxidable AISI 304					
2	TAPA	Acero inoxidable AISI 304					
3	RODETE	Acero inoxidable AISI 304					
4	EJE MOTOR	Acero inoxidable AISI 431					
5	SELLO MECANICO	Electrobomba	Sello	Eje	Materiales		
		<i>Modelo</i>	<i>Modelo</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Anillo fijo</i>	<i>Anillo móvil</i>	<i>Elastómero</i> <i>Resorte</i>
		CP 100-ST4, CP 130-ST4 CP 132-ST4	AR-12	Ø 12 mm	Cerámica	Grafito	NBR AISI 304
		CP 150-ST4, CP 158-ST4	AR-14	Ø 14 mm	Cerámica	Grafito	NBR AISI 304
		CP 170-ST4, CP 170M-ST4 CP 180-ST4, CP 190-ST4 CP 200-ST4	FN-18	Ø 18 mm	Grafito	Cerámica	NBR AISI 316
6	RODAMIENTOS	Electrobomba	Modelo				
		CP 100-ST4, CP 130-ST4 CP 132-ST4	6201 ZZ / 6201 ZZ				
		CP 150-ST4, CP 158-ST4	6203 ZZ / 6203 ZZ				
		CP 170-ST4, CP 170M-ST4 CP 180-ST4, CP 190-ST4 CP 200-ST4	6204 ZZ / 6204 ZZ				
7	CONDENSADOR	Electrobomba	Capacidad				
		<i>Monofásica</i>	<i>(230 V o 240 V)</i>		<i>(110 V)</i>		
		CPm 100-ST4	10 µF - 450 VL		25 µF - 250 VL		
		CPm 130-ST4	10 µF - 450 VL		25 µF - 250 VL		
		CPm 132-ST4	14 µF - 450 VL		25 µF - 250 VL		
		CPm 150-ST4, CPm 158-ST4	20 µF - 450 VL		60 µF - 300 VL		
		CPm 170-ST4, CPm 170M-ST4	25 µF - 450 VL		60 µF - 250 VL		
		CPm 180-ST4	31.5 µF - 450 VL		60 µF - 250 VL		
		CPm 190-ST4	45 µF - 450 VL		80 µF - 250 VL		
		CPm 200-ST4	50 µF - 450 VL		-		

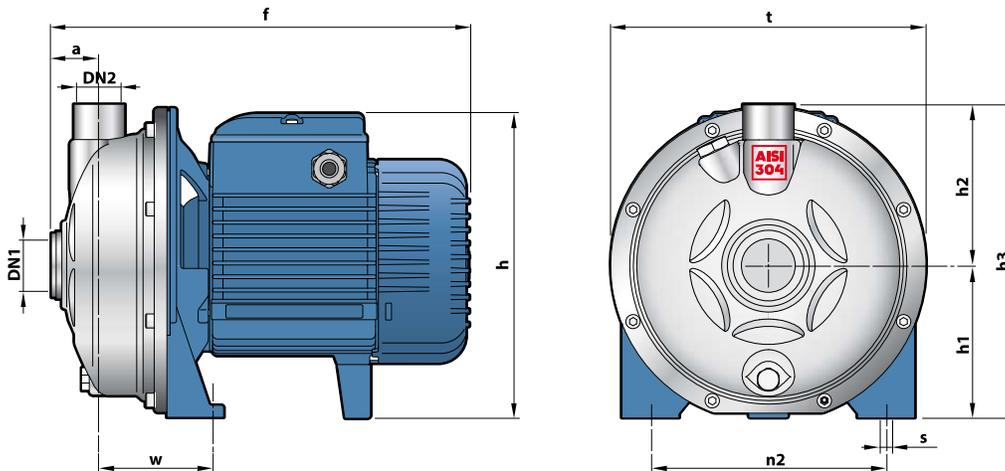
8 **MOTOR ELECTRICO** CPm-ST4: monofásica 230 V - 50 Hz con protección térmica incorporada en el bobinado.
CP-ST4: trifásica 230/400 V - 50 Hz.

➔ Las electrobombas trifásicas están equipadas con motores de alto rendimiento en clase IE2 para P₂=0.25 kW y en clase IE3 desde P₂=0.37 kW (IEC 60034-30-1)

- Aislamiento: clase F
- Protección: IP X4



DIMENSIONES Y PESOS



MODELO		BOCAS		DIMENSIONES mm										kg	
Monofásica	Trifásica	DN1	DN2	a	f	h	h1	h2	h3	n2	t	w	s	1~	3~
CPm 100-ST4	CP 100-ST4	1 1/4"	1"	31.5	266	181	92	93.5	185.5	120	181	68.5	9	5.7	5.7
CPm 130-ST4	CP 130-ST4													6.5	6.5
CPm 132-ST4	CP 132-ST4													7.2	7.2
CPm 150-ST4	CP 150-ST4			34	296	219 *	107	112	219	165	221	80.5	9.5	10.8	10.7
CPm 158-ST4	CP 158-ST4													10.8	10.8
CPm 170-ST4	CP 170-ST4			33.5	368	251	120	117.5	237.5	180	244	86.5	11	14.5	14.6
CPm 170M-ST4	CP 170M-ST4													14.4	14.5
CPm 180-ST4	CP 180-ST4			33.5	368	250	120	117.5	237.5	180	244	86.5	11	15.8	15.8
CPm 190-ST4	CP 190-ST4													16.2	16.9
CPm 200-ST4	CP 200-ST4													19.4	19.5
						390									

(*) h=233 mm para versión monofásica en 110 V

CONSUMO EN AMPERIOS

MODELO	TENSION	
	230 V	110 V
CPm 100-ST4	2.0 A	4.0 A
CPm 130-ST4	3.0 A	6.0 A
CPm 132-ST4	3.7 A	7.4 A
CPm 150-ST4	6.0 A	12.0 A
CPm 158-ST4	6.0 A	12.0 A
CPm 170-ST4	7.8 A	15.6 A
CPm 170M-ST4	7.8 A	15.6 A
CPm 180-ST4	8.5 A	17.0 A
CPm 190-ST4	10.5 A	21.0 A
CPm 200-ST4	12.8 A	25.6 A

MODELO	TENSION					
	230 V	400 V	690 V	240 V	415 V	720 V
CP 100-ST4	1.7 A	1.0 A	0.6 A	1.7 A	1.0 A	0.6 A
CP 130-ST4	1.9 A	1.1 A	0.6 A	1.9 A	1.1 A	0.6 A
CP 132-ST4	2.3 A	1.3 A	0.8 A	2.1 A	1.2 A	0.7 A
CP 150-ST4	4.2 A	2.4 A	1.4 A	4.0 A	2.3 A	1.3 A
CP 158-ST4	4.2 A	2.4 A	1.4 A	4.0 A	2.3 A	1.3 A
CP 170-ST4	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 170M-ST4	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 180-ST4	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 190-ST4	6.6 A	3.8 A	2.2 A	6.2 A	3.6 A	2.1 A
CP 200-ST4	8.8 A	5.1 A	2.9 A	8.5 A	4.9 A	2.8 A

PALETIZADO

MODELO		PARA GRUPAJE	PARA CONTAINER
Monofásica	Trifásica	n° bombas	n° bombas
CPm 100-ST4	CP 100-ST4	96	144
CPm 130-ST4	CP 130-ST4		
CPm 132-ST4	CP 132-ST4		
CPm 150-ST4	CP 150-ST4	50	80
CPm 158-ST4	CP 158-ST4		
CPm 170-ST4	CP 170-ST4	45	63
CPm 170M-ST4	CP 170M-ST4		
CPm 180-ST4	CP 180-ST4	45	63
CPm 190-ST4	CP 190-ST4		
CPm 200-ST4	CP 200-ST4		

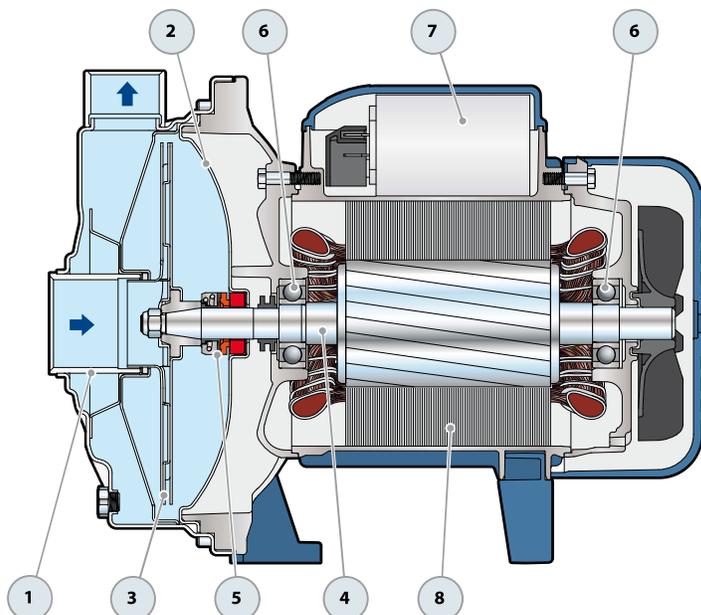
POS. COMPONENTE CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

1	CUERPO BOMBA	Acero inoxidable AISI 316L						
2	TAPA	Acero inoxidable AISI 316L						
3	RODETE	Acero inoxidable AISI 316L						
4	EJE MOTOR	Acero inoxidable AISI 316L						
5	SELLO MECANICO	Electrobomba	Sello	Eje	Materiales			
		<i>Modelo</i>	<i>Modelo</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Anillo fijo</i>	<i>Anillo móvil</i>	<i>Elastómero</i>	<i>Resorte</i>
		CP 100-ST6, CP 130-ST6 CP 132-ST6	AR-12ST6	Ø 12 mm	Cerámica	Grafito	NBR	AISI 304
		CP 150-ST6, CP 158-ST6	AR-14ST6	Ø 14 mm	Cerámica	Grafito	NBR	AISI 304
		CP 170-ST6, CP 170M-ST6 CP 180-ST6, CP 190-ST6 CP 200-ST6	FN-18ST6	Ø 18 mm	Grafito	Cerámica	NBR	AISI 316
6	RODAMIENTOS	Electrobomba	Modelo					
		CP 100-ST6, CP 130-ST6 CP 132-ST6	6201 ZZ / 6201 ZZ					
		CP 150-ST6, CP 158-ST6	6203 ZZ / 6203 ZZ					
		CP 170-ST6, CP 170M-ST6 CP 180-ST6, CP 190-ST6 CP 200-ST6	6204 ZZ / 6204 ZZ					
7	CONDENSADOR	Electrobomba	Capacidad					
		<i>Monofásica</i>	<i>(230 V o 240 V)</i>		<i>(110 V)</i>			
		CPm 100-ST6	10 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL				
		CPm 130-ST6	10 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL				
		CPm 132-ST6	14 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL				
		CPm 150-ST6, CPm 158-ST6	20 µF - 450 VL	60 µF - 300 VL				
		CPm 170-ST6, CPm 170M-ST6	25 µF - 450 VL	60 µF - 250 VL				
		CPm 180-ST6	31.5 µF - 450 VL	60 µF - 250 VL				
		CPm 190-ST6	45 µF - 450 VL	80 µF - 250 VL				
		CPm 200-ST6	50 µF - 450 VL	-				

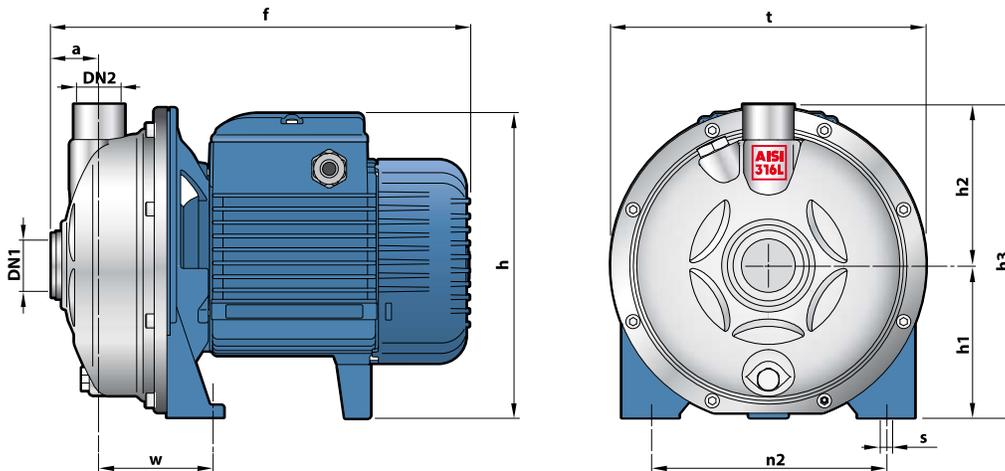
8 MOTOR ELECTRICO CPm-ST6: monofásica 230 V - 50 Hz con protección térmica incorporada en el bobinado.
CP-ST6: trifásica 230/400 V - 50 Hz.

➔ Las electrobombas trifásicas están equipadas con motores de alto rendimiento en clase IE2 para P₂=0.25 kW y en clase IE3 desde P₂=0.37 kW (IEC 60034-30-1)

- Aislamiento: clase F
- Protección: IP X4



DIMENSIONES Y PESOS



MODELO		BOCAS		DIMENSIONES mm										kg	
Monofásica	Trifásica	DN1	DN2	a	f	h	h1	h2	h3	n2	t	w	s	1~	3~
CPm 100-ST6	CP 100-ST6	1 1/4"	1"	31.5	266	181	92	93.5	185.5	120	181	68.5	9	5.7	5.7
CPm 130-ST6	CP 130-ST6													6.6	6.6
CPm 132-ST6	CP 132-ST6													7.2	6.5
CPm 150-ST6	CP 150-ST6			34	296	219 *	107	112	219	165	221	80.5	9.5	10.8	10.7
CPm 158-ST6	CP 158-ST6													10.8	10.8
CPm 170-ST6	CP 170-ST6			33.5	368	251	120	117.5	237.5	180	244	86.5	11	14.6	14.7
CPm 170M-ST6	CP 170M-ST6													14.5	14.6
CPm 180-ST6	CP 180-ST6													15.8	15.7
CPm 190-ST6	CP 190-ST6			33.5	368	250	120	117.5	237.5	180	244	86.5	11	17.0	17.0
CPm 200-ST6	CP 200-ST6													19.6	19.7
						390									

(*) h=233 mm para versión monofásica en 110 V

CONSUMO EN AMPERIOS

MODELO	TENSION	
	230 V	110 V
CPm 100-ST6	2.0 A	4.0 A
CPm 130-ST6	3.0 A	6.0 A
CPm 132-ST6	3.7 A	7.4 A
CPm 150-ST6	6.0 A	12.0 A
CPm 158-ST6	6.0 A	12.0 A
CPm 170-ST6	7.8 A	15.6 A
CPm 170M-ST6	7.8 A	15.6 A
CPm 180-ST6	8.5 A	17.0 A
CPm 190-ST6	10.5 A	21.0 A
CPm 200-ST6	12.8 A	25.6 A

MODELO	TENSION					
	230 V	400 V	690 V	240 V	415 V	720 V
CP 100-ST6	1.7 A	1.0 A	0.6 A	1.7 A	1.0 A	0.6 A
CP 130-ST6	1.9 A	1.1 A	0.6 A	1.9 A	1.1 A	0.6 A
CP 132-ST6	2.3 A	1.3 A	0.8 A	2.1 A	1.2 A	0.7 A
CP 150-ST6	4.2 A	2.4 A	1.4 A	4.0 A	2.3 A	1.3 A
CP 158-ST6	4.2 A	2.4 A	1.4 A	4.0 A	2.3 A	1.3 A
CP 170-ST6	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 170M-ST6	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 180-ST6	5.7 A	3.3 A	1.9 A	5.5 A	3.2 A	1.8 A
CP 190-ST6	6.6 A	3.8 A	2.2 A	6.2 A	3.6 A	2.1 A
CP 200-ST6	8.8 A	5.1 A	2.9 A	8.5 A	4.9 A	2.8 A

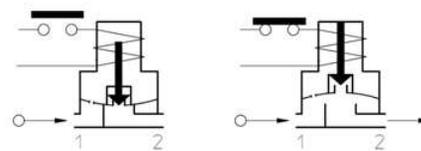
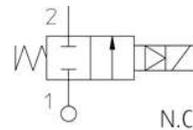
PALETIZADO

MODELO		PARA GRUPAJE	PARA CONTAINER
Monofásica	Trifásica	n° bombas	n° bombas
CPm 100-ST6	CP 100-ST6	96	114
CPm 130-ST6	CP 130-ST6		
CPm 132-ST6	CP 132-ST6		
CPm 150-ST6	CP 150-ST6	50	80
CPm 158-ST6	CP 158-ST6		
CPm 170-ST6	CP 170-ST6	45	63
CPm 170M-ST6	CP 170M-ST6		
CPm 180-ST6	CP 180-ST6	45	63
CPm 190-ST6	CP 190-ST6		
CPm 200-ST6	CP 200-ST6		

Art.: 4010

Electroválvula 2/2 Vías N.C. Acción mixta / Solenoid Valve 2/2 Ways N.C. Combined operation

Características	Features
1. Electroválvula de acción mixta 2/2 vías.	1. Mixed acting solenoid valve 2/2 ways.
2. Normalmente cerrada N.C.	2. Normally closed N.C.
3. No se requiere una presión mínima para su funcionamiento.	3. A minimum operational pressure is not required.
4. Máxima presión admisible (PS): 16 bar.	4. Maximum allowable pressure (PS): 16 bar.
5. Temperatura de trabajo: -10°C a +90°C.	5. Working temperature: -10°C to +90°C.
6. Cierre mediante juntas y diafragma en NBR + PA (poliamida). Bajo demanda FKM (Vitón).	6. Sealing by NBR + PA (polyamide) gaskets and diaphragm. FKM (Viton) on request.
7. Cuerpo de latón CW617N, según UNE-EN 12165	7. Body made in brass CW617N, acc/ UNE-EN 12165.
8. Conexiones de rosca gas (BSP) según ISO 228/1	8. Gas (BSP) threaded connections acc/ ISO 228/1
9. Bobinas disponibles (ver tabla).	9. Coils available (see table).
10. Para aplicaciones generales en el campo de la automatización.	10. For general applications on automation field.
11. Adaptada para la interceptación de fluidos compatibles con los materiales en que está construida.	11. Adapted for the interception of fluids compatible with the construction materials.



Código / Code	Rosca / Thread ISO 228/1	Viscosidad máx. admisible / Max. allowable viscosity		Ø	Kv	Potencia / Power (watt)	Presión / Pressure			Peso / Weight (kg)		
		cSt	°E				mm	L/min	mín bar		máx M.O.P.D.	
											AC bar	DC bar
4010 03	G 3/8"	12	~ 2	11	20	8	0	14	5	0,471		
4010 04	G 1/2"			16	40				2.5	0,744		
4010 05	G 3/4"			25	120				1.5	0,658		
4010 06	G 1"			25	120				6	1,390		

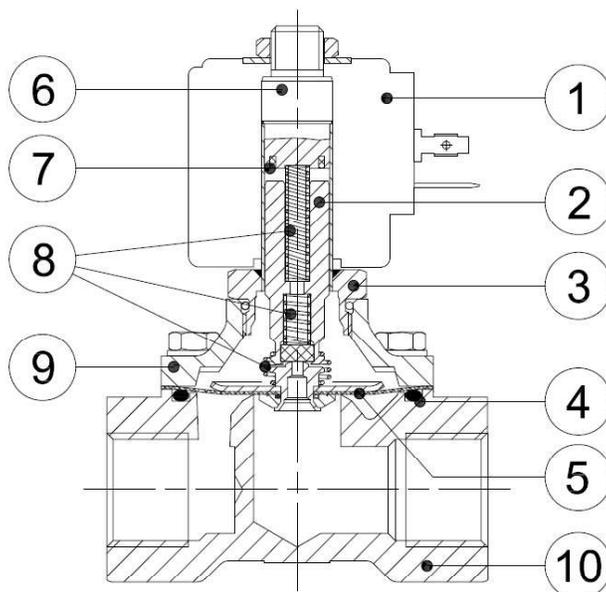
Bobinas / Coils

Características	Features
1. P bobina: 8W/14,5VA (4808) - 14W/27 VA (4814)	1. Coil P: 8W/14,5VA (4808) - 14W/27 VA (4814)
2. Material carcasa: PA (8W), PET (14W clase H), PPS (14W clase N)	2. Coil housing material: PA (8W), PET (14W class H), PPS (14W class N)
3. Clase bobina 8W: F (155°C)	3. Coil class 8W: F (155°C)
4. Clase bobina 14W (corriente alterna): H (180°C)	4. Coil class 14W (DC): H (180°C)
5. Clase bobina 14W (corriente continua): N (200°C)	5. Coil class 14 W (AC): N (200°C)
6. Conexión eléctrica con conector EN 175301-803	6. Electrical connect with connector EN 175301-803
7. Grado protección IP65 EN 60529 (DIN 40050)	7. Protection degree IP65 EN 60529 (DIN 40050)

Código / Code	Potencia / Power	Voltaje - Frecuencia / Voltage - Frequency	ED	Temp. ambiente / Ambient temp.	Certificados / Certificates
4808 C12V	8 W	12V DC	100%	-10°C +40°C	CE
4808 C24V	8 W	24V DC	100%	-10°C +40°C	CE
4808 A12V	14,5 VA	12V AC - 50Hz	100%	-10°C +40°C	CE
4808 A24V	14,5 VA	24V AC - 50/60Hz	100%	-10°C +40°C	CE
4808 110V	14,5 VA	110V AC - 50/60Hz	100%	-10°C +40°C	CE
4808 220V	14,5 VA	220/230V AC - 50/60Hz	100%	-10°C +40°C	CE
4814 C24V	14 W	24V DC	100%	-20°C +60°C	CE – UL – CSA - VDE
4814 A24V	26 VA	24V AC – 50/60Hz	100%	-20°C +60°C	CE – UL – CSA - VDE
4814 110V	23 VA	110/120V AC - 50/60Hz	100%	-20°C +60°C	CE – UL – CSA - VDE
4814 220V	27 VA	230/240V AC - 50/60Hz	100%	-20°C +60°C	CE – UL – CSA - VDE

Bajo pedido más tensiones disponibles / More tensions available on request.

Materiales / Materials



Nº	Denominación/Name	Material
1	Bobina / Coil (4808 / 4814)	Ver tabla características bobinas / See coils features
2	Núcleo móvil / Plunger	Acero Inox. / Stainless steel AISI 400
3	Tubo guía / Armature tube	Acero Inox. / Stainless steel AISI 300
4	Juntas tóricas / O-rings	NBR + PA (polyamide)*
5	Diafragma / Diaphragm	NBR + PA (polyamide)*
6	Núcleo fijo / Fixed core	Acero Inox. / Stainless steel AISI 400
7	Anillo de desfase / Phase displacement ring	Cobre / Cooper Cu 99,9%
8	Muelles / Springs	Acero Inox. / Stainless steel AISI 300
9	Tapa / Cap	Latón / Brass CW617N EN 12165
10	Cuerpo / Body	Latón / Brass CW617N EN 12165

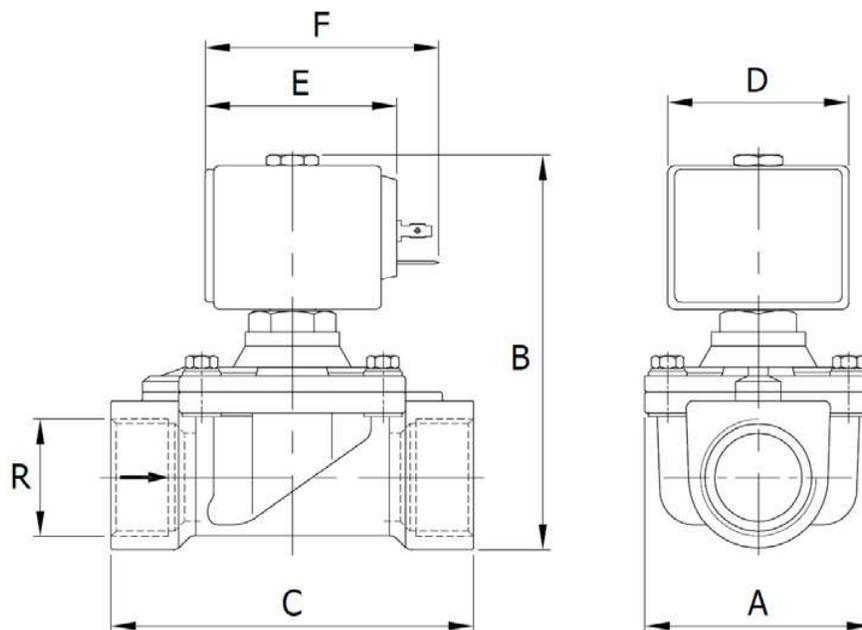
* Bajo pedido / On request: FKM + PA (Vitón + Polyamide)

Recambios / Spare parts

Nº	Denominación/Name	Referencia / Reference
1	Bobina / Coil	4808 / 4814 (Ver tabla bobinas / See coils table)
2/4/5/8	Núcleo móvil + Diafragma + junta tórica / Diaphragm + plunger + o'ring 3/8"	E011*
2/4/5/8	Núcleo móvil + Diafragma + junta tórica / Diaphragm + Plunger + o'ring 1/2"- 3/4"	E012*
2/5/8	Núcleo móvil + Diafragma / Diaphragm + plunger 1"	E013*

* Bajo pedido / On request: FKM (Vitón)

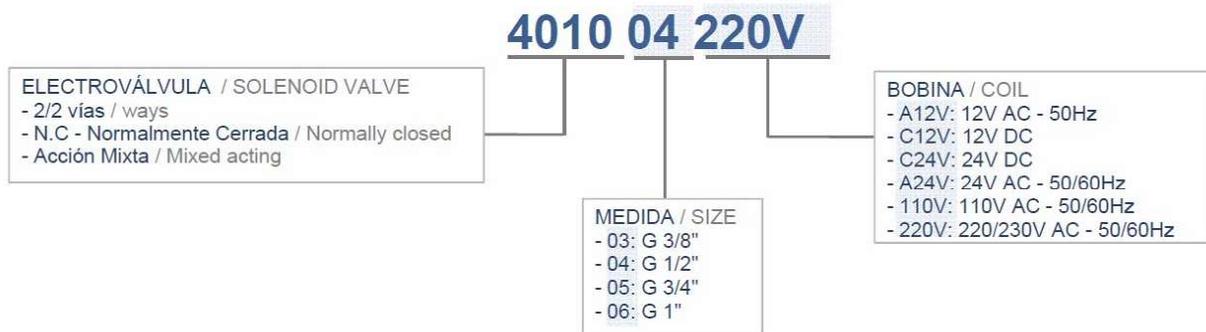
Dimensiones / Dimensions



Código / Code	R (Rosca / Thread ISO 228/1)	Dimensiones / Dimensions (mm)					
		A	B	C	D	E	F
4010 03	G 3/8"	50	89	56	30	42	54
4010 04	G 1/2"		100	70			
4010 05	G 3/4"						
4010 06	G 1"	65	112	104	52	55	67

Estructura codificación referencia comercial / Commercial reference coding structure:

Ejemplo / Example:



La figura 2.4 presenta las conexiones de control (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales) que deben ser hechas en el conector del módulo plug-in CFW500-IOAD del convertidor de frecuencia CFW500 para tener el setpoint del control ajustado vía entrada analógica.

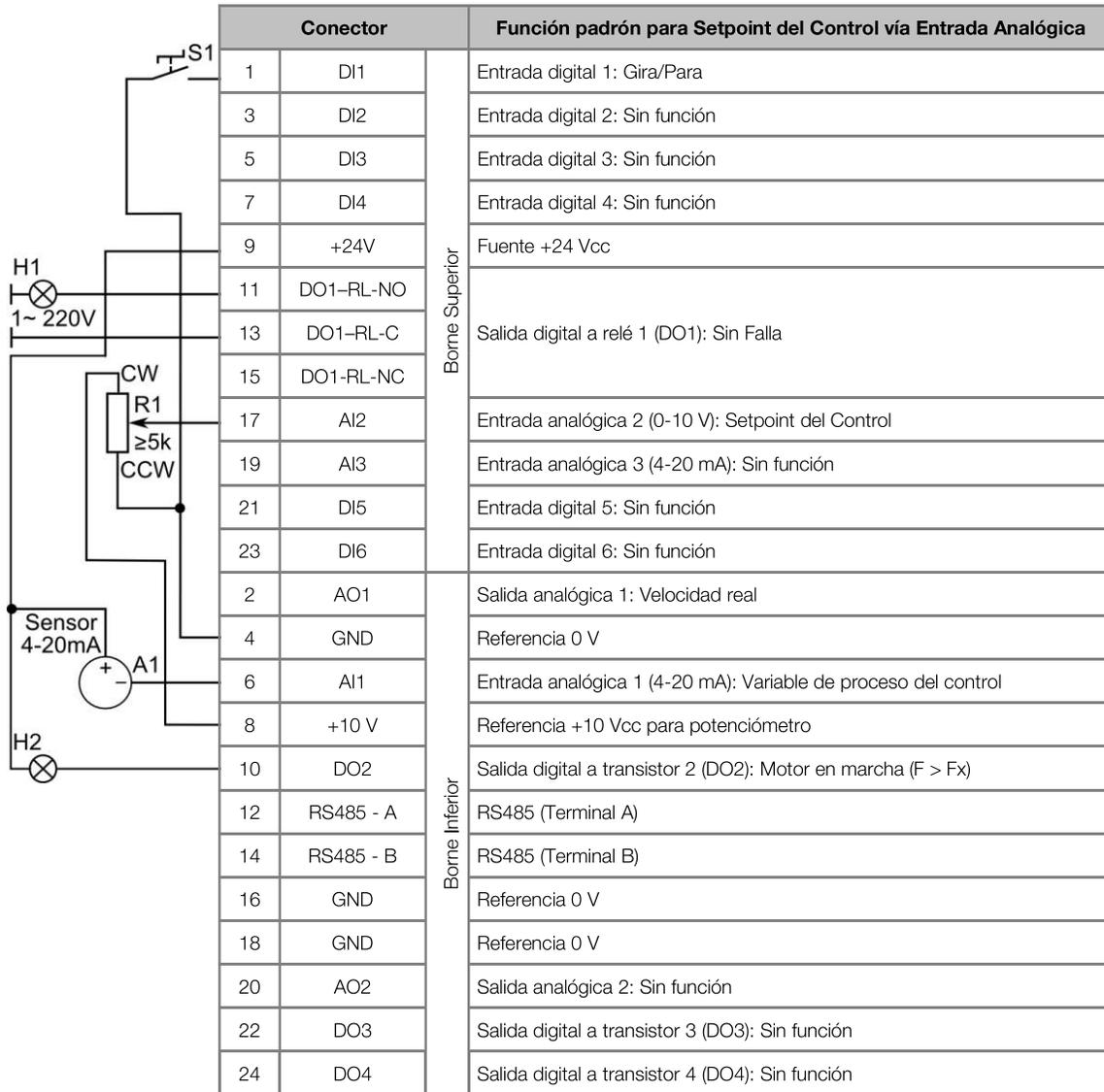


Figura 2.4 – Señales en el conector del módulo plug-in CFW500-IOAD para el setpoint del control vía Entrada Analógica



¡NOTA!

Consulte el manual del convertidor de frecuencia CFW500 y el guía de instalación, configuración y funcionamiento del módulo plug-in utilizado para obtener más informaciones sobre las conexiones.

14 REGULADOR PID

14.1 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIONES

El CFW500 dispone de la función regulador PID que puede ser usada para hacer el control de un proceso en malla cerrada. Esta función actúa como un regulador proporcional, integral y diferencial que se sobrepone al control normal de velocidad del convertidor. La [Figura 14.1 en la página 14-2](#) presenta una representación esquemática del regulador PID.

El control del proceso es realizado a través de la variación de la velocidad del motor, manteniendo el valor de la variable del proceso (la que se desea controlar) en el valor deseado, lo cual es ajustado en la entrada de referencia (setpoint).

Ejemplos de aplicación:

- Control del flujo o de la presión en una tubería.
- Temperatura de un horno o estufa.
- Dosis de productos químicos en tanques.

El ejemplo a seguir define los términos utilizados por el regulador PID:

Una motobomba en un sistema de bombeo de agua donde se desea controlar la presión de esta en el caño de salida de la bomba. Un transductor de presión es instalado en el caño y provee una señal de realimentación analógica para el CFW500, que es proporcional a la presión de agua. Esa señal es llamado de variable de proceso, la cual puede ser visualizada en el parámetro P0040. Un setpoint es programado en el CFW500 vía HMI (P0525) o a través de las referencias de velocidad conforme [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-7](#). El setpoint es el valor deseado de la presión de agua independientemente de las variaciones de demanda en la salida del sistema.



¡NOTA!

Cuando el Setpoint es definido por una referencia de velocidad, la unidad de entrada en Hz es convertida en el valor porcentaje de P0134 equivalente.

El CFW500 comparará el setpoint (SP) con la variable de proceso (VP) y controlará la velocidad del motor para intentar anular el error y mantener la variable del proceso igual al setpoint. El ajuste de las ganancias P, I y D determina el comportamiento del convertidor para eliminar ese error.

La escala de operación de las variables de entrada del regulador PID: variable de proceso (P0040) y setpoint (P0041) son definidas por P0528 y P0529. Por otro lado, el PID trabaja internamente con una escala de porcentaje de 0.0 a 100.0 % conforme P0525 y P0533. Vea la [Figura 14.1 en la página 14-2](#).

Tanto el valor del setpoint (P0041) como la variable de proceso (P0040) pueden ser indicados vía salida analógica AO1 o AO2, siendo necesario programar P0251 o P0254 en 9 ó 6, respectivamente. El fondo de escala dado por P0528 corresponde a 10 V o 20 mA en la respectiva salida AOx.

La realimentación del PID o VP puede tener como fuente las entradas analógicas (P0203 = 1 para AI1 o P0203 = 2 para AI3) o la entrada en frecuencia FI (P0203 = 3). En caso que la referencia para el setpoint seleccionada sea la misma entrada que esté siendo utilizada como realimentación del PID, el convertidor activará el Estado Config. Para más informaciones consulte la [Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7](#).

Una vez que el regulador PID está activo (P0203) y en modo Automático (Dix y Bit 14 de P0680) la HMI del CFW500, en modo de monitoreo, incrementará el valor de P0525 en el display principal a través de las teclas y . Esta indicación del P0525 dependerá del rango y formato conforme P0528 y P0529. Por otro lado, si está en modo Manual, la HMI incrementará el valor de P0121 en Hz.

El comando Manual / Automático es realizado por una de las entradas digitales DI1 a DI8, debiendo ser programado en uno de los respectivos parámetros (P0263 a P0270) el valor 22 = Manual / Automático PID. Caso más de una Dix sea programada para esta función, el convertidor activará el Estado Config ([Sección 5.6 SITUACIONES PARA EL ESTADO CONFIG en la página 5-7](#)). En caso que no sea programada ninguna entrada digital, el regulador PID funcionará solamente en modo Automático.

Si la entrada programada con la función Manual / Automático está activa el PID operará en modo Automático, no obstante, si la misma está inactiva, el PID operará en modo Manual. En este último caso, el regulador PID es desconectado y la entrada de la rampa pasa a ser el setpoint directamente (operación de bypass).

Las salidas digitales DO1 a DO5 pueden ser programadas para accionar lógicas de comparación con la variable de proceso (VP), debiendo ser programadas en uno de los respectivos parámetros (P0275 a P0279) el valor 22 (=VP>VPx) o 23 (=VP<VPx).

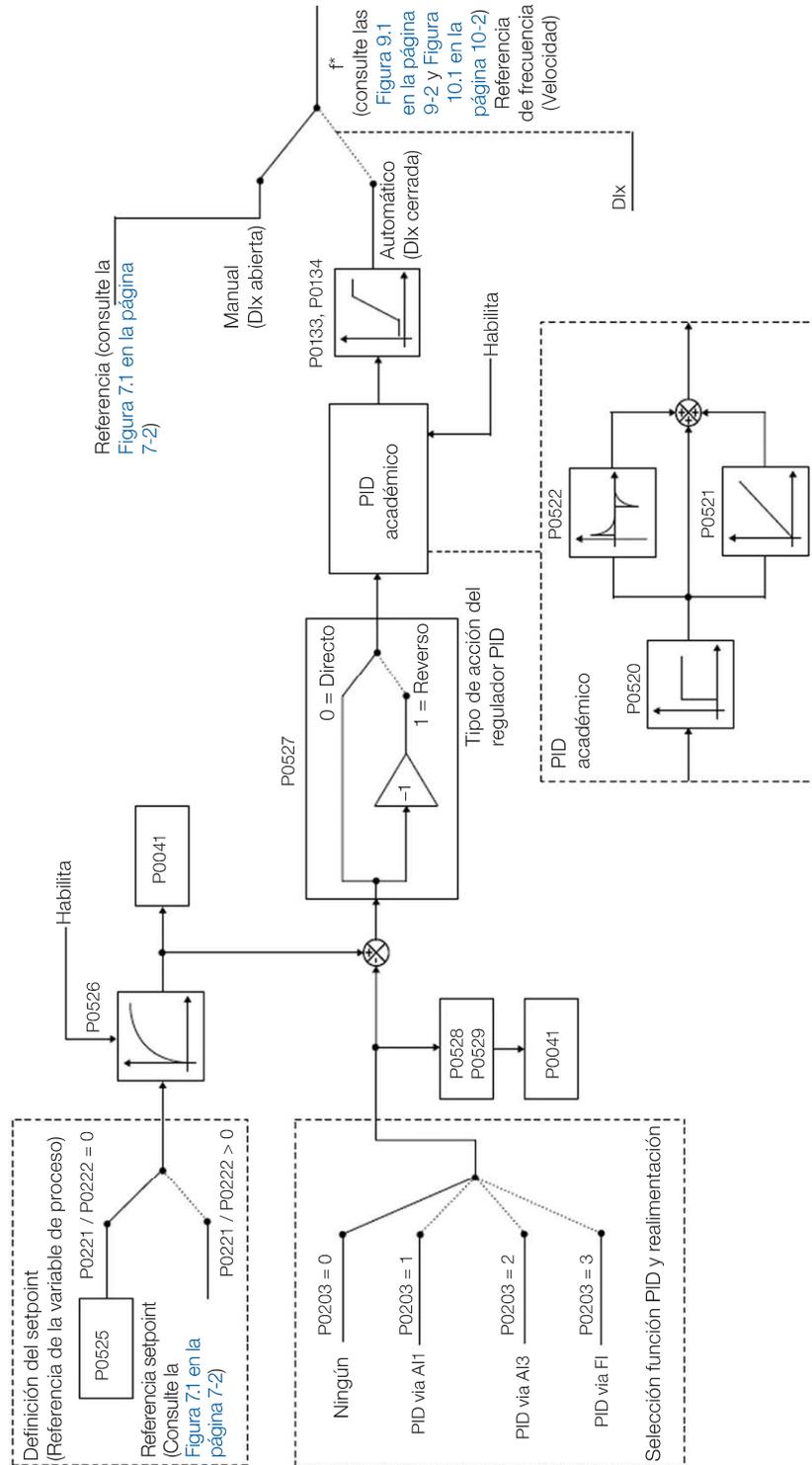


Figura 14.1: Diagrama de bloques del regulador PID

14.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Antes de hacer una descripción detallada de los parámetros relacionados a esta función, presentamos a seguir un itinerario paso a paso para la colocación del regulador PID en operación.



¡NOTA!

Para que la función PID funcione adecuadamente, es fundamental verificar si el convertidor está configurado correctamente para accionar el motor a la velocidad deseada. Para eso, verifique los siguientes ajustes:

- Boosts de torque (P0136 y P0137) y compensación de deslizamiento (P0138), se estuviera en el modo de control V/f (P0202 = 0).
- Haber ejecutado el autoajuste si estuviera en el modo de control VVW (P0202 = 5).
- Rampas de aceleración y desaceleración (P0100 a P0103) y limitación de corriente (P0135).
- Normalmente, el control escalar definido en el padrón de fábrica (P0204 = 5 ó 6) y con P0100 = P0101 = 1,0 s atiende la mayoría de las aplicaciones relacionadas al controlador PID.

Configurando el Regulador PID

1. Habilite el PID:

Para el funcionamiento de la aplicación regulador PID, es necesario programar el parámetro P0203 \neq 0.

2. Defina la realimentación del PID:

La realimentación (medición de la variable de proceso) del PID es hecha vía entrada analógica AI1 (P0203 = 1), AI2 (P0203 = 2) o entrada en frecuencia FI (P0203 = 3).

3. Defina los parámetros de lectura de la display de monitoreo de la HMI:

La display del modo monitoreo de la HMI del CFW500 puede ser configurada para mostrar las variables de control del regulador PID en la forma numérica. En el ejemplo de abajo escogimos mostrar la realimentación del PID o variable de proceso, el setpoint del PID y la velocidad del motor.

Ejemplo:

- a) Parámetro del display principal para mostrar la variable del proceso:
 - Programar P0205 en 40 que corresponde al parámetro P0040 (Variable de Proceso del PID).
 - Programar P0209 en 10 (%).
 - Programar P0210 en 1 (wxy.z) – forma de indicación de las variables del PID.
- b) Parámetro del display secundario para mostrar el setpoint del PID:
 - Programar P0206 en 41 que corresponde al parámetro P0041 (Valor del Setpoint del PID).
- c) Parámetro para barra para mostrar la velocidad del motor:
 - Programar P0207 en 2 que corresponde al parámetro P0002 del convertidor CFW500.
 - Programar P0213 de acuerdo con P0134 (si P0134 = 66.0 Hz, luego P0210 = 660).

4. Ajuste la referencia (setpoint):

El setpoint es definido de manera análoga a la referencia de velocidad, conforme la [Sección 7.2 REFERENCIA DE VELOCIDAD en la página 7-7](#), no obstante, envés del valor ser aplicado directamente a la entrada de la rampa, éste es aplicado a la entrada del PID de acuerdo con la [Figura 14.1 en la página 14-2](#).

La escala interna de operación del PID es definida en porcentaje de 0,0 a 100,0 %, así como la referencia PID vía teclas en P0525 y vía entrada analógica. Las demás fuentes cuyas referencias están en otra escala, como es el caso de las referencias de velocidad como el Multispeed y la referencia 13 bits, son convertidas para esta escala antes del procesamiento del PID. Lo mismo ocurre con los parámetros P0040 y P0041 que tienen su escala definida por P0528 y P0529.

5. Defina la entrada digital para el comando Manual / Automático:

Para efectuar el comando Manual / Automático en el regulador PID, es necesario definir cuál entrada digital efectuará este comando. Para esto, programe uno de los parámetros P0263 a P0270 en 22.

Sugerencia: programe P0265 en 22 para que la entrada digital DI3 efectúe el comando Manual / Automático.

6. Defina el tipo de acción del regulador PID:

La acción de control debe ser directa ($P0527 = 0$) cuando es necesario que la velocidad del motor sea aumentada para incrementar la variable de proceso. En caso contrario, seleccione reversa ($P0527 = 1$).

Ejemplos:

- a) Directo: Bomba accionada por convertidor, llenando un depósito, con el PID regulando el nivel del mismo. Para que el nivel (variable de proceso) aumente, es necesario que el flujo aumente, esto es logrado con el aumento de la velocidad del motor.
- b) Reverso: Ventilador accionado por convertidor realizando el enfriamiento de una torre de refrigeración, con el PID controlando su temperatura. Cuando se desea aumentar la temperatura (variable de proceso), es necesario reducir la ventilación, a través de la reducción de la velocidad del motor.

7. Ajustar la escala de la realimentación del PID:

El transductor (sensor) a ser utilizado para la realimentación de la variable de proceso debe tener un fondo de escala de, como mínimo, 1.1 vez el mayor valor que se desea controlar.

Ejemplo: si es deseado controlar una presión en 20 bar, se debe escoger un sensor con fondo de escala de, como mínimo, 22 bar ($1,1 \times 20$).

Una vez definido el sensor, se debe seleccionar el tipo de señal a ser leída en la entrada (corriente o tensión) y ajustar la llave correspondiente a la selección realizada.

En este itinerario, adoptaremos que la señal del sensor varía de 4 a 20 mA (configure $P0233 = 1$ y llave $S1.1 = ON$).

Para que los valores manipulados tengan sentido físico, la escala definida por P0528 y P0529 debe ser ajustada de acuerdo con el valor máximo de lectura del sensor, en la misma escala y unidad. Por ejemplo, para un sensor de presión de 0 a 4 bar, P0528 y P0529 pueden ajustar la escala en 4,00 (400 y 2, respectivamente) o 4,000 (4000 y 3, respectivamente), por ejemplo. De esta manera, las indicaciones de setpoint (P0041) y VP (P0040) estarán de acuerdo con la aplicación. Además de eso, la ganancia y el offset de la realimentación también afectan la escala de las variables de entrada del PID, cuando son alterados del estándar, y deben ser computados, sin embargo, se recomienda utilizar los valores estándar (ganancia unitaria y offset nulo).

Aunque P0528 y P0529 definan una escala para indicación de las variables de interés del regulador PID, los cálculos son basados en la escala de P0525 (0,0 a 100,0 %). Por tanto, los parámetros umbral de comparación de la salida a relé VPx (P0533) y el rango para despertar (P0535) operan en valores porcentaje del fondo de escala del sensor, o sea, 50,0 % equivalen a 2.00 bar de presión en la salida.

8. Límites de velocidad:

Ajuste P0133 y P0134 dentro del rango de operación deseado para la excursión de salida del PID entre 0 y 100,0 %. De esta forma, como en las entradas analógicas, el rango de la señal de salida del PID puede ser ajustado a estos límites sin zona muerta, a través del parámetro P0230, consulte la [Sección 13.1 ENTRADAS ANALÓGICAS en la página 13-1](#).

Poniendo en Operación

El modo monitoreo de la HMI facilita la operación del PID cuando el setpoint del PID es definido vía teclas en P0525, así como ocurre con P0121, el P0525 es incrementado mientras el P0041 es mostrado en el display principal cuando las teclas ▲ y ▼ son accionadas. De esta forma, en modo monitoreo, se puede incrementar tanto P0121 cuando PID está en Manual, como P0525 cuando PID está en Automático.

1. Operación Manual (Dlx Manual/Automático inactiva):

Manteniendo la Dlx inactiva (Manual), verifique la indicación de la variable de proceso en la HMI (P0040) basándose en una medición externa del valor de la señal de realimentación (transductor) en la AI1. Inmediatamente, con la HMI en modo monitoreo, varíe la referencia de velocidad en las teclas ▲ y ▼ (P0121) hasta alcanzar el valor deseado de la variable de proceso. Sólo entonces pasará al modo Automático.



¡NOTA!

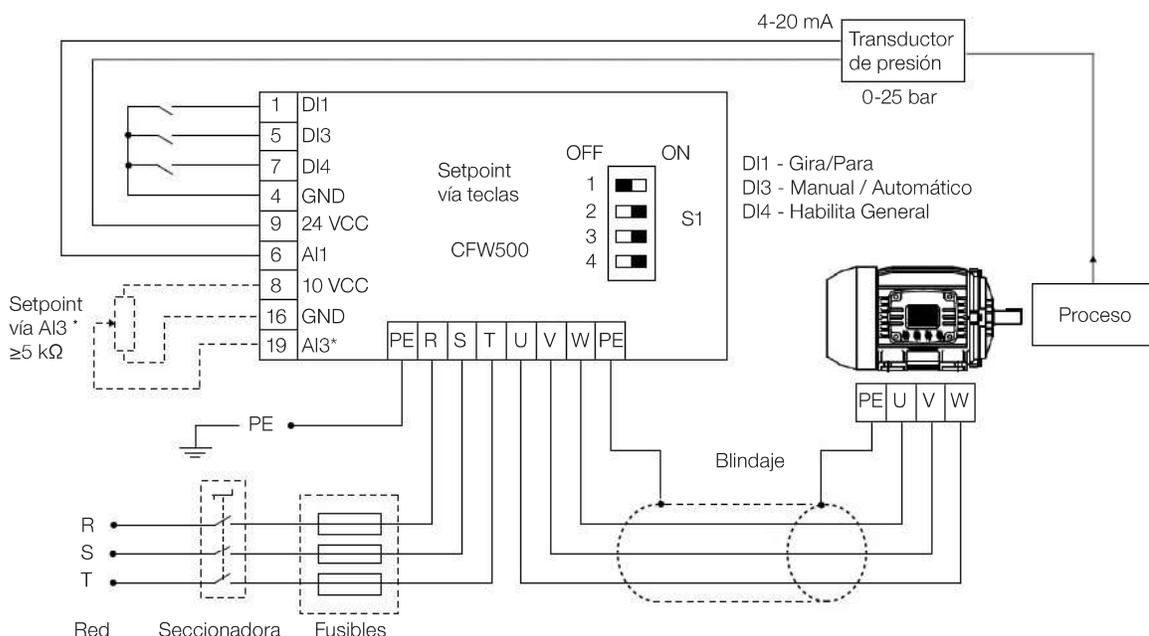
Si el setpoint está definido por P0525, el convertidor ajustará automáticamente el P0525 en el valor instantáneo de P0040, cuando el modo sea alterado de Manual para Automático (desde que P0536 = 1). En ese caso, la conmutación de Manual para Automático es suave (no hay variación brusca de velocidad).

2. Operación Automática (Dlx Manual/Automático activa):

Con la Dlx activa (Automático) realice el ajuste dinámico del regulador PID, o sea, de las ganancias proporcional (P0520), integral (P0521) y diferencial (P0522), verificando si la regulación está siendo realizada correctamente y la respuesta es satisfactoria. Para eso, basta comparar el setpoint y la variable del proceso y verifique si los valores son próximos. Vea también la respuesta dinámica del motor a las variaciones de la variable de proceso.

Es importante resaltar que el ajuste de las ganancias del PID es un paso que requiere alguna tentativa y error para alcanzar el tiempo de respuesta deseado. Si el sistema responde rápidamente y oscila próximo al setpoint, entonces la ganancia proporcional está muy alta. Si el sistema responde lentamente y demora para alcanzar el setpoint, entonces la ganancia proporcional está muy baja, y debe ser aumentada. En caso que la variable de proceso no alcance el valor requerido (setpoint), entonces la ganancia integral deberá ser ajustada.

Como resumen de este itinerario, se presenta, a seguir, un esquema de las conexiones para la utilización del regulador PID, y también el ajuste de los parámetros usados en este ejemplo.



* Setpoint vía AI3 solamente disponible en el módulo plug-in IOS

Figura 14.2: Ejemplo de aplicación del regulador PID del CFW500

Tabla 14.1: Ajuste de los parámetros para el ejemplo presentado

Parámetro	Descripción
P0203 = 1	Habilita el regulador PID vía entrada AI1 (realimentación).
P0205 = 40	Selección del parámetro del display principal (Variable de Proceso).
P0206 = 41	Selección del parámetro del display secundario (Setpoint del PID).
P0207 = 2	Selección del parámetro de la barra (Velocidad del Motor).
P0208 = 660	Factor de escala de la referencia.
P0209 = 0	Unidad de ingeniería de la referencia: ningún.
P0213 = 660	Fondo de escala de la barra.
P0210 = 1	Forma de indicación de la referencia: wxy.z.
P0220 = 1	Selección fuente LOC/REM: operación en situación Remoto.
P0222 = 0	Selección referencia REM: HMI.
P0226 = 0	Selección del sentido de giro remoto: horario.
P0228 = 0	Selección fuente JOG remoto: inactivo.
P0232 = 1.000	Ganancia de la entrada AI1.
P0233 = 1	Señal de la entrada AI1: 4 a 20 mA.
P0234 = 0.00 %	Offset de la entrada AI1.
P0235 = 0.15 s	Filtro de la entrada AI1.
P0230 = 1	Zona muerta (activa).
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: activo.
P0227 = 1	Selección Gira/Para remoto (Dlx).
P0263 = 1	Función de la entrada DI1: Gira/Para.
P0265 = 22	Función de la entrada DI3: Manual/Automático PID.
P0266 = 2	Función de la entrada DI4: Habilita General.
P0527 = 0	Acción del regulador PID: directo.
P0528 = 250	Escala indicación VP PID.
P0529 = 1	Forma indicación VP PID.
P0525 = 20.0	Setpoint PID.
P0536 = 1	Ajuste automático de P0525: activo.
P0520 = 1.000	Ganancia proporcional PID.
P0521 = 0.430	Ganancia integral PID.
P0522 = 0.000	Ganancia diferencial PID.

14.3 ESTADO DORMIR CON EL PID (SLEEP)

El estado Dormir es un recurso útil para ahorrar energía cuando se utiliza el regulador PID. En muchas aplicaciones con regulador PID se desperdicia energía, manteniendo el motor girando a la velocidad mínima, cuando, por ejemplo, continua aumentando la presión o el nivel de un tanque.

Para habilitar el estado Dormir basta programar la frecuencia para Dormir en el parámetro P0217 de la siguiente manera: $P0133 < P0217 \leq P0134$. Además de eso, el parámetro P0218 define el intervalo de tiempo en que las condiciones de entrada en el estado Dormir, por P0217 y P0535, deben permanecer estables. Vea la descripción detallada de P0535 a seguir.

14



¡PELIGRO!

Cuando esté en modo Dormir, el motor puede girar a cualquier momento en función de las condiciones del proceso. Si desea manipular el motor o efectuar cualquier tipo de mantenimiento, desenergice el convertidor.

Para más informaciones sobre la configuración del estado Dormir, consulte la [Sección 12.2 ESTADO DORMIR \(SLEEP\)](#) en la página 12-3.

14.4 DISPLAY DEL MODO MONITOREO

Cuando es utilizado el regulador PID, el display de modo monitoreo puede ser configurada para mostrar las principales variables en la forma numérica, pudiendo tener, o no, unidades de ingeniería.

Un ejemplo de la HMI con esa configuración se puede ver observado en la [Figura 14.3 en la página 14-7](#), donde son mostrados: la variable de proceso, el setpoint, ambos sin unidad de ingeniería (referenciado a 25,0 bar) y la velocidad del motor en la barra de monitoreo de variable, de acuerdo con la parametrización mostrada en la [Tabla 14.1 en la página 14-6](#). Para más informaciones consulte la [Sección 5.3 HMI en la página 5-2](#).

En el display de la [Figura 14.3 en la página 14-7](#) se observa un setpoint de 20,0 bar en el display secundario, la variable de proceso también en 20,0 bar en el display principal y la velocidad de salida en 80 % en la barra.



Figura 14.3: Ejemplo de la HMI en modo monitoreo para la utilización del regulador PID

14.5 PARÁMETROS PID

Se describen ahora, de forma detallada, los parámetros relacionados al regulador PID.

P0040 – Variable de Proceso PID

Rango de Valores:	0,0 a 3000,0	Padrón:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Parámetro solamente de lectura que se presenta en formato (wxy.z), definido por P0529 y sin unidad de ingeniería, el valor de la variable de proceso o realimentación del Regulador PID, conforme escala definida en P0528.

P0041 – Valor del Setpoint PID

Rango de Valores:	0,0 a 3000,0	Padrón:
Propiedades:	ro	
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="READ"/>	

Descripción:

Parámetro solamente de lectura que se presenta en formato (wxy.z), definido por P0529 y sin unidad de ingeniería, el valor del setpoint (referencia) del regulador PID conforme escala definida en P0528.

P0203 – Selección Función Especial

Rango de Valores:	0 = Ninguna 1 = PID vía AI1 2 = PID vía AI3 3 = PID vía FI	Padrón: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Habilita el uso de la función especial regulador PID, cuando es ajustado P0203 \neq 0. Además de eso, al habilitar el PID se puede seleccionar la entrada de realimentación (medición de la variable de proceso) del regulador. La realimentación del PID puede ser hecha vía entrada analógica (P0203 = 1 para AI1 o P0203 = 2 para AI3) o entrada en frecuencia FI (P0203 = 3).

P0520 – Ganancia Proporcional PID

P0521 – Ganancia Integral PID

P0522 – Ganancia Diferencial PID

Rango de Valores:	0,000 a 9,999	Padrón: P0520 = 1,000 P0521 = 0,430 P0522 = 0,000
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Esos parámetros definen las ganancias proporcional, integral y diferencial de la función regulador PID, y deben ser ajustados de acuerdo con la aplicación que está siendo controlada.

Algunos ejemplos de ajustes iniciales para algunas aplicaciones son presentados en la [Tabla 14.2 en la página 14-8](#).

Tabla 14.2: Sugerencias para ajuste de las ganancias del regulador PID

Grandeza	Ganancias		
	Proporcional P0520	Integral P0521	Diferencial P0522
Presión en sistema neumático.	1,000	0,430	0,000
Flujo en sistema neumático.	1,000	0,370	0,000
Presión en sistema hidráulico.	1,000	0,430	0,000
Flujo en sistema hidráulico.	1,000	0,370	0,000
Temperatura.	2,000	0,040	0,000
Nivel.	1,000	Consulte la nota a seguir.	0,000


NOTA!

En el caso del control de nivel, el ajuste de la ganancia integral va a depender del tiempo que lleva para que el depósito pase del nivel mínimo aceptable al nivel que se desea, en las siguientes condiciones:

- Para acción directa el tiempo deberá ser medido con el flujo máximo de entrada y flujo mínimo de salida.
- Para acción reversa, el tiempo deberá ser medido con el flujo mínimo de entrada y flujo máximo de salida.

Una fórmula para calcular un valor inicial de P0521 en función del tiempo de respuesta del sistema es presentada a seguir:

$$P0521 = 0,5 / t,$$

Siendo: t = tiempo (en segundos).

P0525 – Setpoint PID por la HMI

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Padrón: 0,0 %
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro permite el ajuste del setpoint del regulador PID a través de las teclas de la HMI, desde que P0221 = 0 o P0222 = 0 si estuviera operando en modo Automático. El valor de 100.0 % equivale al fondo de escala de la indicación en P0040 y P0041 dado por P0528.

En caso que la operación esté en modo Manual, la referencia vía HMI es ajustada en el parámetro P0121.

El valor de P0525 es mantenido en el último valor ajustado (backup) incluso deshabilitando o desenergizando el convertidor, cuando P0536 = 1 (Activo).

P0526 – Filtro del Setpoint del PID

Rango de Valores:	0 a 9999 ms	Padrón: 50 ms
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Este parámetro ajusta la constante de tiempo del filtro del setpoint del regulador PID. Tiene la finalidad de atenuar alteraciones bruscas del valor del setpoint del PID.

P0527 – Tipo de Acción del PID

Rango de Valores:	0 = Directo 1 = Reverso	Padrón: 0
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

El tipo de acción del PID debe ser seleccionado como “directo” cuando es necesario que la velocidad del motor sea aumentada para hacer que la variable del proceso sea incrementada. De lo contrario, se debe seleccionar “Reverso”.

Tabla 14.3: Selección de la acción del PID

Velocidad del Motor (P0002)	Variable del Proceso (P0040)	P0527
Aumenta	Aumenta	0 (Directo)
	Disminuye	1 (Reverso)

Esta característica varía conforme el tipo de proceso, sin embargo, la realimentación directa es la más utilizada.

En procesos de control de temperatura o nivel, el ajuste del tipo de acción va a depender de la configuración. Por ejemplo: en el control de nivel, si el convertidor actúa en el motor que retira fluido del depósito, la acción será reversa, ya que cuando el nivel aumenta, el convertidor deberá aumentar la rotación del motor para hacerlo bajar. En caso que el convertidor actúe en el motor que coloca fluido en el depósito, la acción será directa.

P0528 – Factor de Escala de la Variable de Proceso

Rango de Valores:	10 a 30000	Padrón: 1000
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Define cómo será presentada la realimentación o variable de proceso del PID en P0040, así como el Setpoint del PID en P0041. Por tanto, el fondo de escala de la realimentación o variable de proceso del PID que corresponde a 100,0 % en P0525, en la entrada analógica (AI1 o AI3) o en la entrada en frecuencia (FI) utilizada como realimentación del regulador PID es indicado en P0040 y P0041 en la escala definida por P0528 y P0529.

Ejemplo: el transductor de presión opera en 4 a 20 mA para un rango de 0 a 25 bar; ajuste el parámetro P0528 en 250 y P0529 en 1.

P0529 – Forma de Indicación de la Variable de Proceso

Rango de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	Padrón: 1
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="HMI"/>	

Descripción:

Este parámetro permite ajustar la forma de indicación de la variable de proceso del PID (P0040) y setpoint del PID (P0041).

P0533 – Valor de la Variable de Proceso X

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Padrón: 90,0 %
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Estos parámetros son usados en las funciones de las salidas digitales (consulte la [Sección 13.6 SALIDAS DIGITALES en la página 13-23](#)), con la finalidad de señalización/alarma. Para esto, se debe programar la función de la Salida Digital (P0275...P0279) en 22 = Variable de Proceso > VPx, o en 23 = Variable de Proceso < VPx.

P0535 – Rango para Despertar

Rango de Valores:	0,0 a 100,0 %	Padrón: 0,0 %
Propiedades:		
Grupo de Acceso vía HMI:	<input type="text" value="I/O"/>	

Descripción:

Es el error de la variable de proceso en relación al setpoint del PID para entrar y salir del estado Dormir. El valor de P0535 es expresado en % del fondo de escala (P0528) así como es la escala de P0525, o sea:

$$\text{Error} = \frac{P0041 - P0040}{P0528} \cdot 100 \%$$

El parámetro P0535 garantiza que además de las condiciones definidas por P0217 y P0218, el error del regulador PID está en un rango aceptable en torno del Setpoint, para permitir que el convertidor entre en el estado Dormir (deshabilitando el motor), conforme muestra la [Figura 14.4 en la página 14-11](#).

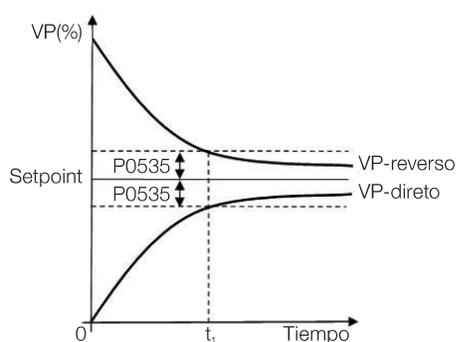


Figura 14.4: Faixa setpoint OK definida por P0535

De acuerdo con la [Figura 14.4 en la página 14-11](#) la condición impuesta por P0535 depende del tipo de acción del PID, directa o reversa. Por tanto, si el PID es directo (P0527 = 0) el error debe ser menor que P0535 para que el convertidor entre en el estado Dormir (Setpoint ok). Por otro lado, si el PID es reverso (P0527 = 1) el error debe ser mayor que -P0535 para que el convertidor entre en estado Dormir.

El parámetro P0535 actúa en conjunto con los parámetros P0217 y P0218, de acuerdo con la [Figura 14.4 en la página 14-11](#) a partir de “t_i” el estado Dormir puede ocurrir, en el caso de que las demás condiciones sean cumplidas. Para más informaciones sobre la función Dormir, consulte la [Sección 12.2 ESTADO DORMIR \(SLEEP\) en la página 12-3](#).

P0536 – Ajuste Automático de P0525

Rango de Valores:	0 = Inactivo 1 = Activo	Padrón: 0
Propiedades:	cfg	
Grupo de Acceso vía HMI:		

Descripción:

Cuando el setpoint del regulador PID es vía HMI (P0221/P0222 = 0) y P0536 = 1, al conmutar de Manual para Automático, el valor de la variable de proceso (P0040) será convertido en % de P0528 y cargado en P0525. Con eso se evitan oscilaciones del PID en la conmutación de Manual a Automático.

Tabla 14.4: Configuración de P0536

P0536	Función
0	Inactivo (no copia el valor de P0040 en P0525)
1	Activo (copia el valor de P0040 en P0525)

14.6 PID ACADÉMICO

El regulador PID implementado en el CFW500 es del tipo académico. A seguir se presentan las ecuaciones que caracterizan el PID Académico, que es la base del algoritmo de esa función.

La función de transferencia en el dominio de la frecuencia del regulador PID Académico es:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times [1 + 1 + sT_d] sT_i$$

Substituyéndose el integrador por una sumatoria y la derivada por el coeficiente incremental, se obtiene una aproximación para la ecuación de transferencia discreta (recursiva) presentada a seguir:

14

$$y(k) = y(k-1) + K_p[(1 + K_i T_a + K_d/T_a)e(k) - (K_d/T_a)e(k-1)]$$

Siendo:

y(k): salida actual del PID, puede variar de 0,0 a 100,0 %.

y(k-1): salida anterior del PID.

K_p (Ganancia proporcional): K_p = P0520.

K_i (Ganancia Integral): K_i = P0521 x 100 = [1/T_i x 100].

K_d (Ganancia Diferencial): K_d = P0522 x 100 = [T_d x 100].

T_a = 0,05 seg (período de muestreo del regulador PID).

e(k): error actual [SP*(k) - X(k)].

e(k-1): error anterior [SP*(k-1) - X(k-1)].

SP*: setpoint (referencia), puede variar de 0,0 a 100,0 %.

X: variable de proceso (o realimentación) leída a través de una de las entradas analógicas, de acuerdo con la selección de P0203, y puede variar de 0,0 a 100,0 %.

Signet 9900 Transmitter



Member of the SmartPro® Family of Instruments



Panel Mount

Field Mount

The Signet 9900 Transmitter provides a single channel interface for many different parameters including Flow, pH/ORP, Conductivity/Resistivity, Salinity, Pressure, Temperature, Level, Dissolved Oxygen, and other sensors that output a 4 to 20 mA signal. The 9900-1P Transmitter can also be used as a Batch Controller when a Batch Module and Relay Module are installed.

The 9900 is offered in both panel or field mount versions. Both configurations offer an extra large (3.90" x 3.90") auto-sensing backlit display features "at-a-glance" visibility that can be viewed at 4-5 times the distance over traditional transmitters. The highly illuminated display and large characters reduce the risk of misreading or misinterpreting the displayed values. The display shows separate lines for units, main and secondary measurements as well as a "dial-type" digital bar graph.

The 9900 can run on 12 to 32 VDC power (24 VDC nominal), and can also be loop powered with compatible sensors.

Rear Enclosure kits are available for the 9900-1P Panel Mount. Kit options include either a Hinged Cover (3-9900.399-1) for wall or pipe mount installations, or a Flat Cover (3-9900.399-2) designed to fit inside a panel for waterproof protection.

The 9900 offers complete flexibility, plug-in modules allow the unit to easily adapt to meet changing customer needs. Optional modules include the new Modbus as well as the Relay, Direct Conductivity/Resistivity, H COMM, Batch, 4 to 20 mA Output, and a PC COMM Configuration Tool. The unit can be used with default values for quick and easy programming or can be customized with labeling, adjustable minimum and maximum dial settings, and unit of measure and decimal location choices.

Features

- **NEW! Modbus Module** supports RS485 Serial Modbus Communications
- **Multiple sensor types supported with one instrument**
- "Dial-type" digital bar graph
- **Modules are field installable and replaceable anytime**
- **Optional Relay Module** for addition of two dry contact relays
- **Optional H COMM Module** for two-way communication
- **Optional Batch Module** for Batch Control
- **Modbus Module** for connection to Serial, RS485, Modbus networks
- **One 4 to 20 mA output in base unit. One additional 4 to 20 mA available with optional module**
- **Rear Enclosure kits** for panel, wall or pipe mounting
- **Warning and Relay LED indicators** for "at a glance" visibility
- **Customizable features** including digital label for custom identification
- **Optional PC COMM configuration tool** for configuration at a PC



Applications

- **Wastewater Treatment**
- **Reverse Osmosis**
- **Deionization**
 - Ultra Pure Water
 - Two Bed System
 - Mixed Bed System
- **Chemical Manufacturing/Addition**
- **Metal and Plastic Finishing**
- **Fume Scrubber**
- **Cooling Towers**
- **Media Filtration**

Specifications

General			
Input Channels		One	
Input Types	Digital (S ³ L)	Serial ASCII, TTL level, 9600 bps	
	Frequency	Range	0.5 to 1500 Hz
		Accuracy	0.5% of reading
Measurement Types		Flow, pH/ORP, Conductivity/Resistivity, Salinity, Pressure, Temperature, Level, Dissolved Oxygen, Batch or user-defined (via 8058)	
Enclosure and Display			
Case Material		PBT	
Window		Shatter-resistant glass	
Keypad		4 buttons, injection-molded silicone rubber seal	
Display		Backlit, 7 and 14-segment	
Update Rate		1 s	
LCD Contrast		5 settings	
Indicators		"Dial-type" digital bar graph. LEDs for Open Collector, Relays and Warning Indicator	
Enclosure Size		¼ DIN	
Mounting	9900-1P		
	Panel	¼ DIN, ribbed on four sides for panel mounting clip inside panel, silicon gasket included. Optional rear enclosure with flat cover available for waterproof protection when installed inside a panel.	
	Wall	Options include 9900-1P installed in pre-wired NEMA enclosure or inside of rear enclosure with hinged cover.	
	Pipe	Optional Rear Enclosure with hinged cover and 9900-1P for pipe mount installation	
Mounting	9900-1		
	Field (Integral)	Options include yellow universal or integral kits for installation with sensor	
Display Ranges			
pH		0.00 to 15.00 pH	
pH Temperature		-39.99 °C to 149.99 °C	-40 °F to 302 °F
ORP		-1999 to +1999 mV	
Flow Rate		-9999 to 99999 units per second, minute, hour or day	
Totalizer		0.00 to 99999999 units	
Conductivity		0.0000 to 99999 µS, mS, PPM and PPB (TDS), kΩ, MΩ	
Conductivity Temperature		-100 °C to 250 °C	-148 °F to 350 °F (application and sensor dependent)
Temperature		-99 °C to 350 °C	-99 °F to 350 °F
Pressure		-40 to 1000 psi	
Level		-9999 to 99999 m, cm, ft, in, %	
Volume		0 to 99999 cm ³ , m ³ , in ³ , ft ³ , gal, L, lb, kg, %	
Salinity		0 to 99.97 PPT	
Dissolved Oxygen		PPM 0-50, % SAT 0-200, 0 to 999.9 TORR	
Dissolved Oxygen Temperature		-99 °C to 350 °C	-99 °F to 350 °F
Environmental			
Ambient Operating Temperature			
Backlit LCD		-10 °C to 70 °C	14 °F to 158 °F
Storage Temperature		-15 °C to 70 °C	5 °F to 158 °F
Relative Humidity		0 to 100% condensing for field mount; 0 to 95% non-condensing for panel mount	
Maximum Altitude		4,000 m (13,123 ft)	
Enclosure Rating		NEMA 4X/IP65 (front face only on panel mount); field mount is 100% NEMA 4X/IP65	

Specifications (continued)

Electrical Requirements

Power to Sensors

Voltage	+4.9 to 5.5 VDC @ 25 °C, regulated	
Current	1.5 mA max in loop power mode (up to 2.0 mA with 24 V @ 300 Ω max. loop impedance); 20 mA max when using DC power	
Short Circuit	Protected	
Isolation	Low voltage (< 48V AC/DC) to loop with DC power connected	
No isolation when using loop power only		
Terminal Blocks	Pluggable screw type	14 AWG max wire gauge

Input Power

DC	10.8 to 35.2 VDC, regulated	
9900 without Relay Module	200 mA @ 10.8 VDC to 35.2 VDC	
9900 with Relay Module	300 mA @ 10.8 VDC to 35.2 VDC	
Overvoltage Protection	48 Volt Transient Protection Device	
Current limiting for circuit protection		
Reverse-Voltage Protection		

Loop Power

No DC Power Input

	Max. Loop Impedance	50 Ω @ 12 V	325 Ω @ 18 V	600 Ω @ 24 V
--	---------------------	-------------	--------------	--------------

With DC Power Input or with 2nd loop, all the time

	Max. Loop Impedance	250 Ω @ 12 V	500 Ω @ 18 V	750 Ω @ 24 V
--	---------------------	--------------	--------------	--------------

Relay Specifications

	Dry-Contact Relays (2)	Open Collector (1)
Type	SPDT	N/A
Form	C	N/A
Max. Current Rating	5 A resistive	50 mA DC
Max. Voltage Rating	30 VDC or 250 VAC	30 VDC
Hysteresis	Adjustable (absolute in engineering units) (EUs)	
Latch	Reset in test screen only	
Delay	9999.9 seconds (max.)	
Test Mode	Set On or Off	
Cycle Time	99999 seconds (max.)	
Maximum Pulse Rate	300 pulses/minute	
Proportional Pulse	400 pulses/minute	
Volumetric Pulse Width	0.1 to 3200 s	
Pulse Width Modulation	0.1 to 320 s	

Input Types

Digital (S³L) or AC frequency

4 to 20 mA input via the 8058-1

pH/ORP input via the Digital (S³L) output from the 2750/2751 pH/ORP Sensor Electronics

Raw Conductivity/Resistivity input directly from Signet Conductivity/Resistivity electrodes via Direct Conductivity/Resistivity Module or via 2850

Input Specifications

Digital (S ³ L)	Serial ACSII, TTL level, 9600 bps	
Frequency Input		
	Sensitivity	80 mV @ 5 Hz, gradually increasing with frequency
	Span	0.5 Hz to 1500 Hz @ TTL level input
	Accuracy	± 0.5% or reading max error @ 25 °C
	Resolution	1 μS
	Repeatability	± 0.2% of reading

Specifications (continued)

Input Specifications continued

Power Supply

Rejection	±1 µA per volt
Short Circuit	Protected

Update Rate (1/frequency) + 150 ms

Output Specifications

Current Output - One (1); Two (2) with 4 to 20 mA Output Module

Current Loop Output Standard	ANSI-ISA 50.00.01 Class H		
Current Output	4 to 20 mA, isolated, fully adjustable and reversible		
Span	3.8 to 21 mA		
Zero	4.0 mA factory set; user programmable from 3.8 to 5.0 mA		
Full Scale	20.00 mA factory set; user programmable from 19.0 to 21.0 mA		
Accuracy	±32 µA max. error @ 25 °C @ 24 VDC		
Resolution	6 µA or better		
Temperature Drift	±1 µA per °C		
Power Supply Rejection	±1 µA per V		
Isolation	Low voltage (< 48 VAC/DC)		
Voltage	12 to 32 VDC ±10%		
Max. Impedance (with DC power input)	250 Ω @ 12 VDC	500 Ω @ 18 VDC	750 Ω @ 24 VDC
Max. Impedance (no DC power input)	50 Ω @ 12 VDC	325 Ω @ 18 VDC	600 Ω @ 24 VDC
Update Rate	150 mS nominal		
Short circuit and reverse polarity protected			
Adjustable Span	Reversible		
Error Condition	Selectable error condition 3.6 or 22 mA		
Actual update rate determined by sensor type			
Test Mode	Increment to desired current (range 3.8 to 21.00 mA)		

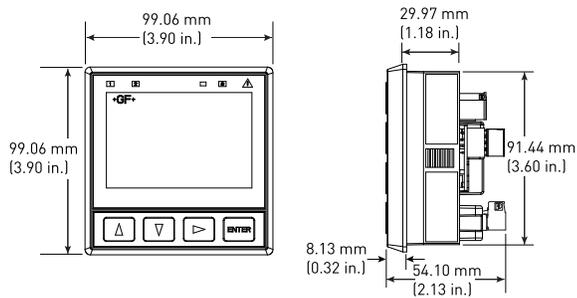
Shipping Weights

Base Unit	0.63 kg	1.38 lb
Modbus Module	0.16 kg	0.35 lb
H COMM Module	0.16 kg	0.35 lb
Conductivity Module	0.16 kg	0.35 lb
Relay Module	0.19 kg	0.41 lb
Batch Module	0.16 kg	0.35 lb
4 to 20 Output Module	0.16 kg	0.35 lb
Rear Enclosure, Hinged cover	0.30 kg	0.65 lb
Rear Enclosure, Flat cover	0.28 kg	0.60 lb

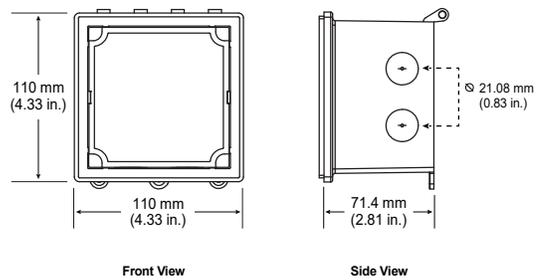
Standards and Approvals

CE, UL, CUL, FCC
RoHS Compliant, China RoHS
Lloyd's Register
Manufactured under ISO 9001 and ISO 14001 for Environmental Management and OHSAS 18001 for Occupational Health and Safety

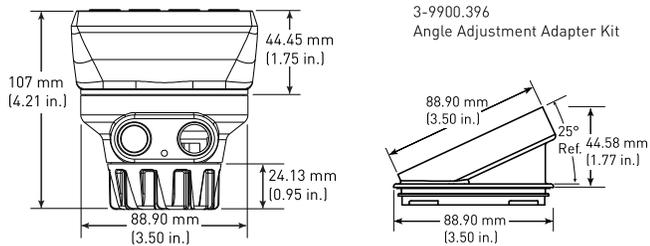
Dimensions - Panel Mount



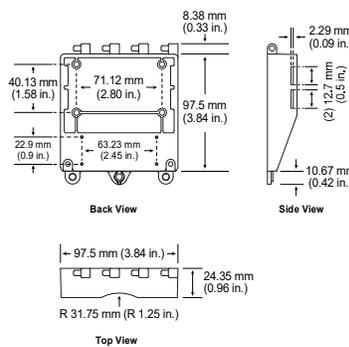
Dimensions - Rear Enclosure



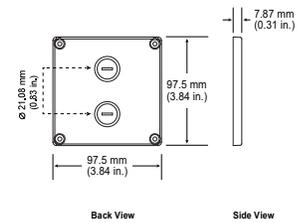
Integral Mount



Hinged Cover

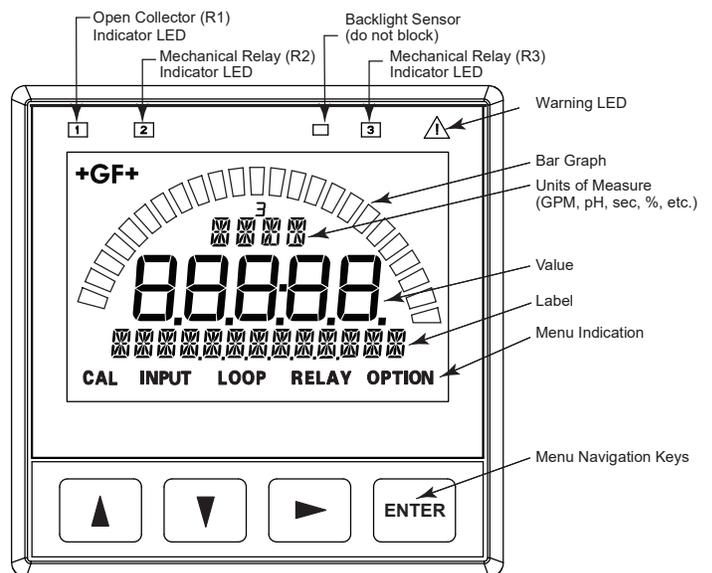


Flat Cover

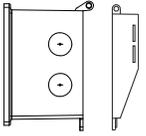
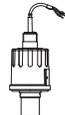


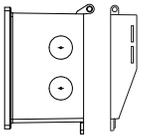
Sensor model	9900 Generation			
	I	II	III	IV
515/8510	X	X	X	X
525	X	X	X	X
U1000				X
2000	X	X	X	X
2100	X	X	X	X
2250	X	X	X	X
2350	X	X	X	X
2450	X	X	X	X
2507	X	X	X	X
2536/8512	X	X	X	X
2537-5	X	X	X	X
2540	X	X	X	X
2551	X	X	X	X
2552	X	X	X	X
2610-41	X	X	X	X
2610 + 8058	X	X	X	X
2724-2726	X	X	X	X
2734-2736	X	X	X	X
2750	X	X	X	X
2751	X	X	X	X
2756-2757	X	X	X	X
2764-2767	X	X	X	X
2774-2777	X	X	X	X
2819-2823	X	X	X	X
2839-2842	X	X	X	X
2850	X	X	X	X
4150 + 8058	X	X	X	X

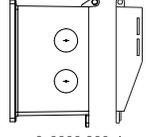
9900 Module	9900 Generation			
	I	II	III	IV
H COMM	X	X	X	X
Relay	X	X	X	X
Conductivity/Resistivity	X	X	X	X
Batch		X	X	X
4 to 20 mA Output			X	X
Modbus	X	X	X	X



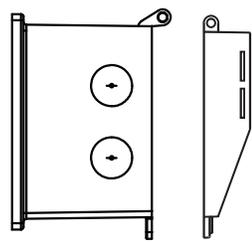
All possible segments shown in this illustration. The instrument's software controls which segments are shown at any particular time. Only the bar graph segment outline and GF logo are visible when the unit is turned off.

Panel Mount	Pipe, Tank, Wall Mount	Field (Integral) Mount
Signet Model 9900 Transmitter (Includes mounting bracket and panel gasket) 	Signet Model 9900 Transmitter with Rear Enclosure   3-9900.399-1	Signet Model 9900 Transmitter with Junction Box (varies with sensor and installation)     
Signet Sensors - Flow, Level, Temperature, Pressure, DO Use one input from sensor options below*                		2270 with 8058 iGo Converter plus other 4 to 20 mA  
Signet Fittings - See individual sensor data sheets		All sold separately

Panel Mount	Pipe, Tank, Wall Mount	Field (Integral) Mount
Signet Model 9900 Transmitter (Includes mounting bracket and panel gasket) 	Signet Model 9900 Transmitter with Rear Enclosure   3-9900.399-1	Signet Model 9900 Transmitter with Junction Box (varies with sensor and installation)    
Signet Sensors - pH/ORP Use one input from sensor options below* with 2750 Sensor Electronics    		Signet Wet-Tap Electrode Model 2756, 2757 and 3719 Wet-Tap with 2750 Sensor Electronics   
Signet Fittings - See individual sensor data sheets		All sold separately

Panel Mount	Pipe, Tank, Wall Mount	Field (Integral) Mount
Signet Model 9900 Transmitter (Includes mounting bracket and panel gasket) 	Signet Model 9900 Transmitter with Rear Enclosure   3-9900.399-1	Signet Model 9900 Transmitter with 3-9900.396 Angle Adapter and Junction Box (varies with sensor and installation)    
Signet Sensors - Conductivity/Resistivity and Salinity Electrodes Use one input from electrode options below* with Conductivity Module or 2850 Sensor Electronics      OR  		
Signet Fittings - See individual sensor data sheets		All sold separately

* See individual sensor datasheets for additional information
 **3-9900.396 is required with the Conductivity Module and either 3-8050 or 3-8052 to provide sufficient clearance.

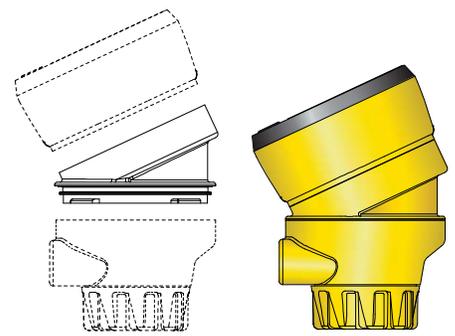


3-9900.399-1
 (159 001 834)
 Rear Enclosure Kit,
 hinged cover



3-9900.399-2
 (159 001 835)
 Rear Enclosure Kit,
 flat cover

3-9900-1
 (159 001 696)
 Field Mount
 3-9900-396
 (159 001 701)
 Angle Adjustment
 Adapter Kit
 3-8051 (159 000 187)
 3-8051-1 (159 001 755)
 3-8051-2 (159 001 756)
 Flow Sensor
 Integral Mounting Kit



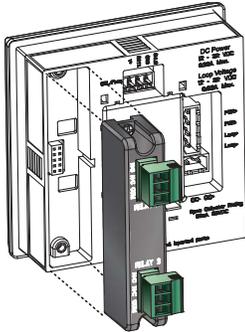
Plug in Modules

Optional modules and accessories are available for the 9900:

- Base Unit (required)
- Slot for optional H COMM or Modbus Modules
- Slot for optional Conductivity/Resistivity, Batch, or 4 to 20 mA Output Module
- Slot for optional Relay Module (not available on field mount)

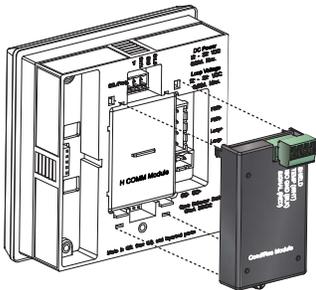
Each item is ordered separately.

Modules are field-replaceable at any time.



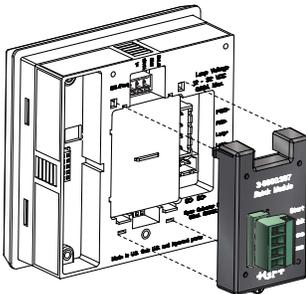
Relay Module (Panel Installations Only) (3-9900.393)

This module adds two programmable dry-contact relays to the standard Open Collector output in the base unit.



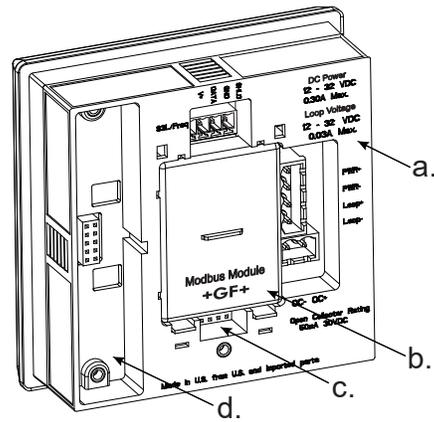
Direct Conductivity/Resistivity Module (3-9900.394)

The Direct Conductivity/Resistivity Module interfaces Signet 2819-2823 and 2839-2842 Conductivity electrodes directly to the 9900.



Batch Module (3-9900.397)

The Batch Module adds batch capability to the 9900 Transmitter (Generation II and newer). It is compatible with all Signet flow sensors.



3-9900.270-M1

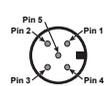


3-9900.270-M2

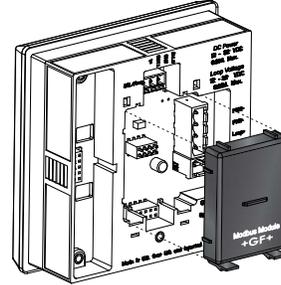


Coming Soon

3-9900.270-M3



Coming Soon



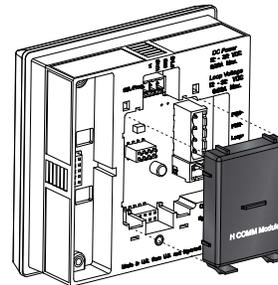
Modbus Modules (3-9900.270-MX)

These Modules allow the 9900 to communicate with Automation systems using the Modbus serial RS485 Protocol.

3-9900.270-M1 - Wire Lead Connections

Coming Soon 3-9900.270-M2 - Terminal Block Connections
(Panel Mount Only)

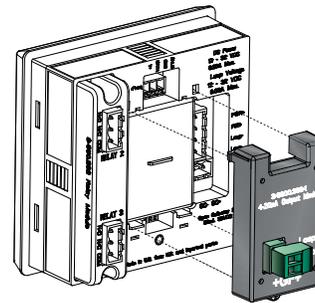
Coming Soon 3-9900.270-M3 - M12 Connector (Field Mount Only)



H COMM Module (HART®) (3-9900.395)

The H COMM Module enables communication between the 9900 and a HART® enabled device.

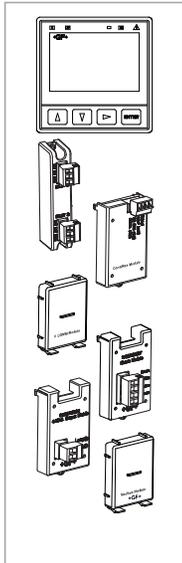
(Not available for use on 3-9900-1BC Batch Controller)



4 to 20 mA Output Module (3-9900.398-1)

The 4 to 20 mA Output Module adds a second 4 to 20 mA Output to the 9900 Transmitter (Generation III and later). Each of the outputs can be used to output the primary and/or secondary measurement.

Ordering Information



Mfr. Part No	Code	Description
9900 Base Unit - Single Channel, Multi-Parameter, 4 to 20 mA, Open Collector, DC power		
3-9900-1P	159 001 695	9900 Panel Mount Transmitter
3-9900-1	159 001 696	9900 Field Mount Transmitter
3-9900-1BC	159 001 770	Batch Controller System
Optional Accessory Modules		
3-9900.270-M1	159 200 120	Modbus Module with Wire Cable Assembly
3-9900.270-M2	Coming Soon	Modbus Module with Terminal Block Assembly (Panel Mount Only)
3-9900.270-M3	Coming Soon	Modbus Module with M12 Connector Assembly (Field Mount Only)
3-9900.393	159 001 698	Relay Module - 2 DCR (Dry-contact relays)
3-9900.394	159 001 699	Direct Conductivity/Resistivity Module
3-9900.395	159 001 697	H COMM Module
3-9900.397	159 310 163	Batch Module
3-9900.398-1	159 001 784	4 to 20 mA Output Module*

*Module adds a second 4 to 20 mA output. One 4 to 20 mA output is included in the base unit.

Accessories and Replacement Parts

Mfr. Part No	Code	Description
6682-0204	159 001 709	Conductivity Module Plug, 4 Pos, Right Angle
6682-1102	159 001 710	DC Power Plug, 2 Pos, Right Angle
6682-1103	159 001 711	Relay Module Plug, 3 Pos, Right Angle
6682-1104	159 001 712	Loop Power Plug, 4 Pos, Right Angle
6682-3104	159 001 713	Freq/S ³ L Plug, 4 Pos, Right Angle
6682-3004	159 001 725	Terminal Block Plug
7310-1024	159 873 004	24 VDC Power Supply, 0.42 A, 10W
7310-2024	159 873 005	24 VDC Power Supply, 1.0 A, 24W
7310-4024	159 873 006	24 VDC Power Supply, 1.7 A, 40W
7310-6024	159 873 007	24 VDC Power Supply, 2.5 A, 60W
7310-7024	159 873 008	24 VDC Power Supply, 4.0 A, 96W
3-0251	159 001 724	PC COMM Configuration Tool
3-8050	159 000 184	Universal Mount Kit
3-8050.396	159 000 617	RC Filter kit (for relay use), 2 per kit
3-8051	159 000 187	Flow Sensor Integral Mounting Kit, NPT, Valox
3-8051-1	159 001 755	Flow Sensor Integral Mounting Kit, NPT, PP
3-8051-2	159 001 756	Flow Sensor Integral Mounting Kit, NPT, PVDF
3-8052	159 000 188	¾ in. Integral Mount Kit
3-8058-1	159 000 966	I-Go [®] Signal Converter, wire-mount
3-8058-2	159 000 967	I-Go [®] Signal Converter, DIN rail mount
3-9000.392-1	159 000 839	Liquid Tight Connector Kit, NPT (1 pc.)
3-9900.270-CBL1	159 200 123	Replacement Wire Cable Assembly for M1
3-9900.270-CBL2	Coming Soon	Replacement Terminal Block Assembly for M2
3-9900.270-CBL3	Coming soon	Replacement M12 Connector Assembly for M3
3-9900.390	159 001 714	Standard Connector Kit, Right Angle, 9900 Transmitter
3-9900.391	159 001 715	Optional Connector Kit, In-Line, 9900 Transmitter
3-9900.392	159 001 700	Wall Mount Accessory Kit for 9900
3-9900.396	159 001 701	Angle Adjustment Adapter Kit (for Field Mounting)
3-9900.399-1	159 001 834	Rear enclosure kit, hinged cover
3-9900.399-2	159 001 835	Rear enclosure kit, flat cover

3-9900.099 Rev L (11/17)

© Georg Fischer Signet LLC

3401 Aero Jet Avenue, El Monte, CA 91731-2882 U.S.A. • Tel. (626) 571-2770 • Fax (626) 573-2057 • www.gfsignet.com • e-mail: signet.ps@georgfischer.com

Specifications subject to change without notice. All rights reserved. All corporate names and trademarks stated herein are the property of their respective companies.

Signet 515 Rotor-X Paddlewheel Flow Sensors



Features

- Flow rate range 0.3 to 6 m/s (1 to 20 ft/s)
- Wide Turndown Ratio of 20:1
- Highly repeatable output
- Simple, economical design
- Installs into pipe sizes DN 15 to DN 900 (0.5 to 36 in.)
- Self-powered/no external power required
- 7.6m (25 ft.) cable for Standard and Wet-Tap Sensors
- Chemically resistant materials
- Easy to replace rotor

Description

Simple to install with time-honored reliable performance, Signet 515 Rotor-X Paddlewheel Flow Sensors are highly repeatable, rugged sensors that offer exceptional value with little or no maintenance. The output signal of the Model 515 is a sinusoidal frequency capable of driving a self-powered flowmeter (Model 3-5090). The wide dynamic flow range of 0.3 to 6 m/s (1 to 20 ft/s) allows the sensor to measure liquid flow rates in full pipes and can be used in low pressure systems.

of pipe sizes and insertion configurations. The many material choices, including PP and PVDF, make this sensor highly versatile and chemically compatible to many liquid process solutions. Sensors can be installed in up to DN900 (36 in.) pipes using Signet's comprehensive line of custom fittings. These custom fittings, which include tees, saddles, and weldolets, seat the sensor to the proper insertion depth into the process flow. The sensors are also offered in configurations for wet-tap and intrinsically safe installation requirements.

The Model 515 sensors are offered in a variety of materials for a wide range

Applications

- Pure Water Production
- Filtration Systems
- Chemical Production
- Liquid Delivery Systems
- Pump Protection
- Scrubber Systems
- Water Monitoring
- Not suitable for gases

System Overview (For overview of Wet-Tap System, see 3519 product page)

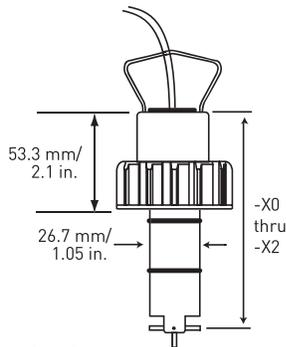
Panel Mount	Pipe, Tank, Wall Mount	Integral Mount
Signet Flow Instrument (sold separately) 8150 5075 8550 5090 8900 5500 5600	Signet Flow Instrument (sold separately) 8150 8550	Signet Flow Instrument (sold separately) 8150 8550
	Signet Universal Adapter Kit (3-8050) (sold separately)	Signet Integral Adapter Kit (3-8051) (sold separately)
Signet Model 515 Standard or Wet-Tap (not shown) Flow Sensor	Signet Model 515 Standard or Wet-Tap (not shown) Flow Sensor	Signet Model 515 Integral Mount Flow Sensor
Signet Fittings* (sold separately)		



* See Fittings section for more information.

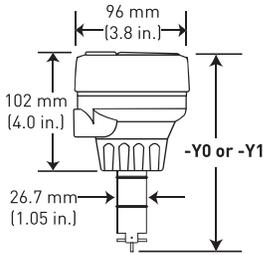
Dimensions

515 Standard Mount Sensor



Pipe Range
 0.5 to 4 in.: -X0 = 104 mm/4.1 ir
 5 to 8 in.: -X1 = 137 mm/5.4 ir
 10 in. and up: -X2 = 213 mm/8.4 ir

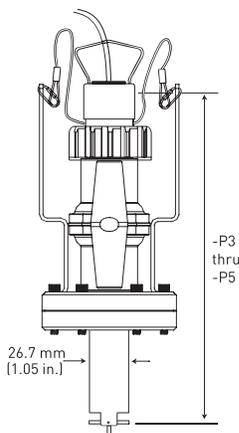
515 Integral Mount Sensor shown with Transmitter (sold separately)



Pipe Range
 0.5 to 4 in. -Y0 = 152mm (6.0 in.)
 5 to 8 in. -Y1 = 185mm (7.3 in.)

515 Wet-Tap Mount Sensor with 3519 Wet-Tap Valve

For more information on the 3519 Wet-Tap Valve see product page.



Pipe Range
 0.5 to 4 in. -P3 = 297 mm/11.7 in.
 5 to 8 in. -P4 = 333 mm/13.1 in.
 10 in. and up -P5 = 409 mm/16.1 in.

Specifications

General

Flow Rate Range:
 0.3 to 6 m/s (1 to 20 ft./s)
 Pipe Size Range:
 DN 15 to DN 900 (0.5 to 36 in.)
 Linearity: $\pm 1\%$ of full range
 Repeatability: $\pm 0.5\%$ of full range
 Min. Reynolds Number Required: 4500

Wetted Materials

- Sensor Body:
 Glass-filled PP (black) or PVDF (natural)
- O-rings:
 FPM-Viton® (std)
 optional EPDM or FFKM-Kalrez®
- Rotor Pin:
 Titanium, Hastelloy-C or PVDF; optional ceramic, Tantalum, or stainless steel
- Rotor:
 Black PVDF or Natural PVDF; optional Tefzel® with or w/o Fluoroloy B® sleeve

Electrical

Frequency:
 19.7 Hz per m/s nominal
 (6 Hz per ft/s); sinusoidal
 Amplitude:
 3.3 V p/p per m/s nominal
 (1 V p/p per ft/s)

Source Impedance: 8K Ω

Cable Type:

2-conductor twisted pair with shield
 (22 AWG)

Cable Length:

7.6m (25 ft) standard/60m (200 ft) maximum

Max. Pressure /Temperature Ratings Standard and Integral Sensor:

- PP: 12.5 bar @ 20°C,
 1.7 bar @ 90°C
 (180 psi @ 68°F, 25 psi @ 194°F)
 - PVDF: 14 bar @ 20°C,
 1.4 bar @ 100°C
 (200 psi @ 68°F, 25 psi @ 212°F)
- Operating Temperature:
 • PP: -18°C to 90°C (0°F to 194°F)
 • PVDF: -18°C to 100°C (0°F to 212°F)

Wet-Tap sensor

- PP: 7 bar @ 20°C, 1.4 bar @ 66°C
 (100 psi @ 68°F, 20 psi @ 150°F)
- Operating temperature:
 -18°C to 66°C (0°F to 150°F)
 Max. wet-tap sensor removal rating:
 1.7 bar @ 22°C (25 psi @ 72°F)

See Temperature & Pressure Graphs for more information.

Shipping Weight

P51530-X0	0.454 kg	1 lb.
P51530-X1	0.476 kg	1.04 lbs.
P51530-X2	0.680 kg	1.50 lbs.
P51530-X3	0.794 kg	1.75 lbs.
P51530-X4	0.850 kg	1.87 lbs.
P51530-X5	1 kg	2.20 lbs.
3-8510-X0	0.23 kg	.50 lbs.
3-8510-X1	0.23 kg	.50 lbs.

Standards and Approvals

- CE
- FM Class I, II, III/Div. 1/groups A-G
- Manufactured under ISO 9001:2000 for Quality and ISO 14001:2004 for Environmental Management

Application Tips:

- Use PVDF Rotor Pin for use in Deionized Water.
- Use the Conduit Adapter Kit to protect the cable-to-sensor connection when used in outdoor environments. See Accessories section for more information.
- Use a sleeved rotor in abrasive liquids to reduce wear.
- Sensor plugs can be used to plug installation fitting after extraction of sensor from pipe.
- For liquids containing particles use only Signet Magmeters
- For systems with components of more than one material, the maximum temperature/pressure specification must always be referenced to the component with the lowest rating.

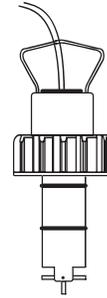
Please refer to Wiring, Installation, Accessories and Fittings sections for more information.

Ordering Information

Model 515 Standard Mount Paddlewheel

When choosing this style of sensor, the instrument can be mounted nearby on a pipe or wall or in a remote location up to 60 m/200 ft (standard cable length is 7.6 m/25 ft) by connecting the sensor through a standard junction box. Use Signet fittings for proper seating of the sensor into the process flow.

Model 515 Standard Paddlewheel Flow Sensor



Sensor Part Number	
P51530	Flow Sensor for use with remote mount instrument
↓	Body/Rotor/Pin material-Choose one*
	- H Polypropylene/Black PVDF/Hastelloy-C
	- P Polypropylene/Black PVDF/Titanium
	- S Polypropylene/Black PVDF/Natural PVDF
	- T Natural PVDF/Natural PVDF/Natural PVDF
	- V Natural PVDF/Natural PVDF/Hastelloy C
	Pipe size - Choose one
0	0.5 to 4 in.
1	5 to 8 in.
2	10 to 36 in.
↓	
P51530	- P 0 Example Part Number

Mfr. Part No.*	Code	Mfr. Part No.*	Code
P51530-H0	198 801 659	P51530-T0	198 801 663
P51530-P0	198 801 620	P51530-T1	198 801 664
P51530-P1	198 801 621	P51530-V0	198 801 623
P51530-P2	198 801 622	P51530-V1	198 801 624
P51530-S0	198 801 661	P51530-V2	198 801 625

*Model 515 Ordering Notes:

- 1) Most common part number combinations shown. For all combinations, refer to the Part Number Index.
- 2) Other rotor and pin materials are available for purchase and can be easily replaced in the field. See Accessories section.

Model 515 Integral Mount Paddlewheel

When choosing this style of sensor, the instrument is mounted directly onto the sensor for a local display. See Guideline below for instructions.

Model 515 Integral Mount Paddlewheel Flow Sensor



Sensor Part Number		
3-8510	Flow Sensor for integral mounting on the 8150 or 8550 instrument using the 3-8051 adapter (instrument and adapter sold separately)	
↓	Body/Rotor/Pin material-Choose one*	
	- P Polypropylene/Black PVDF/Titanium	
	- T Natural PVDF/Natural PVDF/Natural PVDF	
	- V Natural PVDF/Natural PVDF/Hastelloy C	
	Pipe size - Choose one	
	0	0.5 to 4 in.
	1	5 to 8 in.
↓		
3-8510	- P 0 Example Part Number	

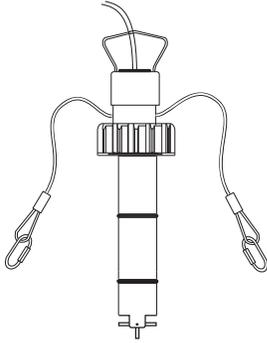
Mfr. Part No.*	Code	Mfr. Part No.*	Code
3-8510-P0	198 864 504	3-8510-T0	159 000 622
3-8510-P1	198 864 505	3-8510-V0	198 864 506

Guideline: Combining a 515 Integral mount flow sensor with an integrally mounted instrument

Once an integral mount sensor is chosen, it can be mounted directly to an instrument by following these guidelines:

- a) Order the integral adapter kit 3-8051 (sold separately) to connect the sensor to an instrument.
- b) Order an instrument (sold separately). The following instrument part numbers are compatible: 3-8550-1, 3-8550-2, 3-8550-3, 3-8150-1.
- c) Assembling the sensor with the integral adapter and instrument is quick and simple. These parts can also be ordered as an assembled part. See "Integral Mount" data sheet for more information.

Signet 515 Wet-Tap Sensor with the 3519 Wet-Tap Valve



***Model 515 Ordering Notes:**

- 1) Most common part number combinations shown. For all combinations, refer to the Part Number Index.
- 2) Other rotor and pin materials are available for purchase and can be easily replaced in the field. See Accessories section.

Ordering Information (continued)

Model 515 Wet-Tap Mount Paddlewheel Flow Sensor

When choosing this style of sensor, the instrument can be mounted nearby on a pipe or wall or in a remote location up to 60m (200 ft) by connecting the sensor through a standard junction box. Standard cable length is 7.6 m (25 ft). This style of sensor uses the 3519 Wet-Tap valve only (see individual product page for more information).

Sensor Part Number	
P51530	Flow Sensor for wet-tap mounting with the 3519 Wet-Tap Valve (sold separately)
	Body/Rotor/Pin material*
- P	Polypropylene/Black PVDF/Titanium
	Pipe size - Choose one
3	0.5 to 4 in.
4	5 to 8 in.
5	10 to 36 in.
P51530	- P 3 Example Part Number

Mfr. Part No.*	Code
P51530-P3	198 840 310
P51530-P4	198 840 311
P51530-P5	198 840 312

Guideline: Combining a 515 Wet-Tap Sensor with a 3519 Wet-Tap Valve

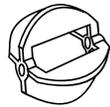
- a) Sensor can be mounted in a 3519 Wet-Tap Valve (sold separately)
- b) Assembling a sensor with a 3519 Wet-Tap valve is quick and simple. These parts can also be ordered as complete assemblies. See 3519 product page.

Flow

Accessories and Replacement Parts

Mfr. Part No.	Code	Description
Rotors		
M1538-2	198 801 181	Rotor, PVDF Black
P51547-3	159 000 474	Rotor, PVDF Natural
M1538-4	198 820 018	Rotor, Tefzel®
P51550-3	198 820 043	Rotor and Pin (matched set), PVDF Natural
3-0515.322-1	198 820 059	Sleeved Rotor, PVDF Black
3-0515.322-2	198 820 060	Sleeved Rotor, PVDF Natural
3-0515.322-3	198 820 017	Sleeved Rotor, Tefzel®
Rotor Pins		
M1546-1	198 801 182	Pin, Titanium
M1546-2	198 801 183	Pin, Hastelloy-C
M1546-3	198 820 014	Pin, Tantalum
M1546-4	198 820 015	Pin, Stainless Steel
O-Rings		
1220-0021	198 801 186	O-Ring, FPM-Viton®
1224-0021	198 820 006	O-Ring, EPR
1224-0205	159 000 836	O-Ring, EPDM
1228-0021	198 820 007	O-Ring, FPM-Kalrez®
Miscellaneous		
P31536	198 840 201	Sensor Plug, Polypro
P31536-2	159 000 649	Sensor Plug, PVDF
P31542	198 801 630	Sensor Cap, Red
P31934	159 000 466	Conduit Cap
P51589	159 000 476	Conduit Adapter Kit
5523-0222	159 000 392	Cable (per foot), 2 cond. w/shield, 22 AWG
3-8051	159 000 187	Transmitter Integral Adapter (see system overview for graphics)
6400-9001	159 001 466	Intrinsic Safety Barriers (2 required)

Rotor



Rotor Pin



Sleeved Rotor (pin not included)



Sensor Cap



Sensor Plug



Conduit Adapter Kit



Tanques Verticales

Resistencia estructural, para ofrecer la mayor duración y seguridad en los productos almacenados



- Fabricados con polietileno virgen de alta densidad
- Color: Beige y Rojo (contra incendios)
- No generan color, ni sabor al producto almacenado
- Tapa click de 18"
- Garantía de procesos certificados

Fuertes y duraderos, son la opción ideal para reservar agua y otros líquidos en grandes volúmenes. Los tanques rojos contra incendio soportan hasta +60°C de temperatura. Cuentan con un diseño moldeado de una pieza. Resistentes a los impactos, no se oxidan ni se corroen.

Según las necesidades de almacenamiento, ofrecemos capacidades que varían entre los 2.000 a 10.000 litros.

waterplast
CUIDA TU AGUA

unike
GROUP

Grilla de capacidades

CÓDIGO	CAPACIDAD	DIÁMETRO	ALTURA
T2000*	2.000l	145cm	160cm
T2500*	2.500l	145cm	189cm
T3000*	3.000l	145cm	220cm
T5000	5.000l	193cm	209cm
TCl5000	5.000l	193cm	209cm
T10000	10.000l	250cm	230cm
TCl10000	10.000l	250cm	230cm



* Equipados con flotante

Beneficios

- Ideales para almacenar agua, alimentos y sustancias químicas
- Fabricados en una sola pieza con polietileno de alta densidad, 100 % virgen
- Fácil instalación de conexiones
- No generan color, olor, ni sabor al producto almacenado
- No se oxidan ni se corroen
- No requieren mantenimiento

Sugerencias de instalación

Para la instalación del Tanque Vertical es importante considerar:

1. Descargar el tanque sobre una superficie plana y limpia, evitando contacto con piedras
2. Deben ser apoyados sobre una superficie plana y debidamente calculada
3. Colocar conexiones sobre la marcación plana, perforando con taladro y mecha de copa

Recomendaciones adicionales

Para un mejor funcionamiento se recomienda:

1. Mantener el tanque vertical cerrado para evitar la entrada de bacterias o tierra que pudiera contaminar el líquido almacenado
2. Utilice uniones de conexión flexibles de PE para prevenir posibles daños causados por contracciones o dilatación entre las tuberías



/waterplast.org



@waterplast.org



/canalwaterplast

www.unikegroup.com.ar
Tel/Fax: +54(011) 4225-1531/7449
info@unikegroup.com.ar

Electrobombas centrífugas

 Agua limpia

 Utilizo doméstico

 Utilizo civil



CAMPO DE PRESTACIONES

- Caudal hasta **160 l/min** (9.6 m³/h)
- Altura manométrica hasta **56 m**

LÍMITES DE UTILIZO

- Altura de aspiración manométrica hasta **7 m**
- Temperatura del líquido de **-10 °C** hasta **+90 °C**
- Temperatura ambiente hasta **+40 °C**
- Presión máxima en el cuerpo de la bomba:
 - **6 bar** para CP 100-130-132-150-158
 - **10 bar** para CP 170-190-200
- Funcionamiento continuo **S1**

EJECUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD

EN 60335-1
IEC 60335-1
CEI 61-150

EN 60034-1
IEC 60034-1
CEI 2-3



REGLAMENTO (UE) N. 547/2012

CERTIFICACIONES

Empresa con sistema de gestión certificado DNV
ISO 9001: CALIDAD



UTILIZOS E INSTALACIONES

Son recomendadas para bombear agua limpia, sin partículas abrasivas y líquidos químicamente no agresivos con los materiales que constituyen la bomba.

Por su confiabilidad y simplicidad encuentran un amplio utilizo en el sector doméstico y civil, particularmente para la distribución del agua acopladas a pequeños o medianos tanques autoclaves, para el vaciado o para la irrigación de huertos o jardines.

La instalación se debe realizar en lugares cerrados, bien aireados y protegidos de la intemperie.

PATENTES - MARCAS - MODELOS

- Marca registrada n° 0001516350  CPm158
- Modelo comunitario registrado n° 002098434

EJECUCION BAJO PEDIDO

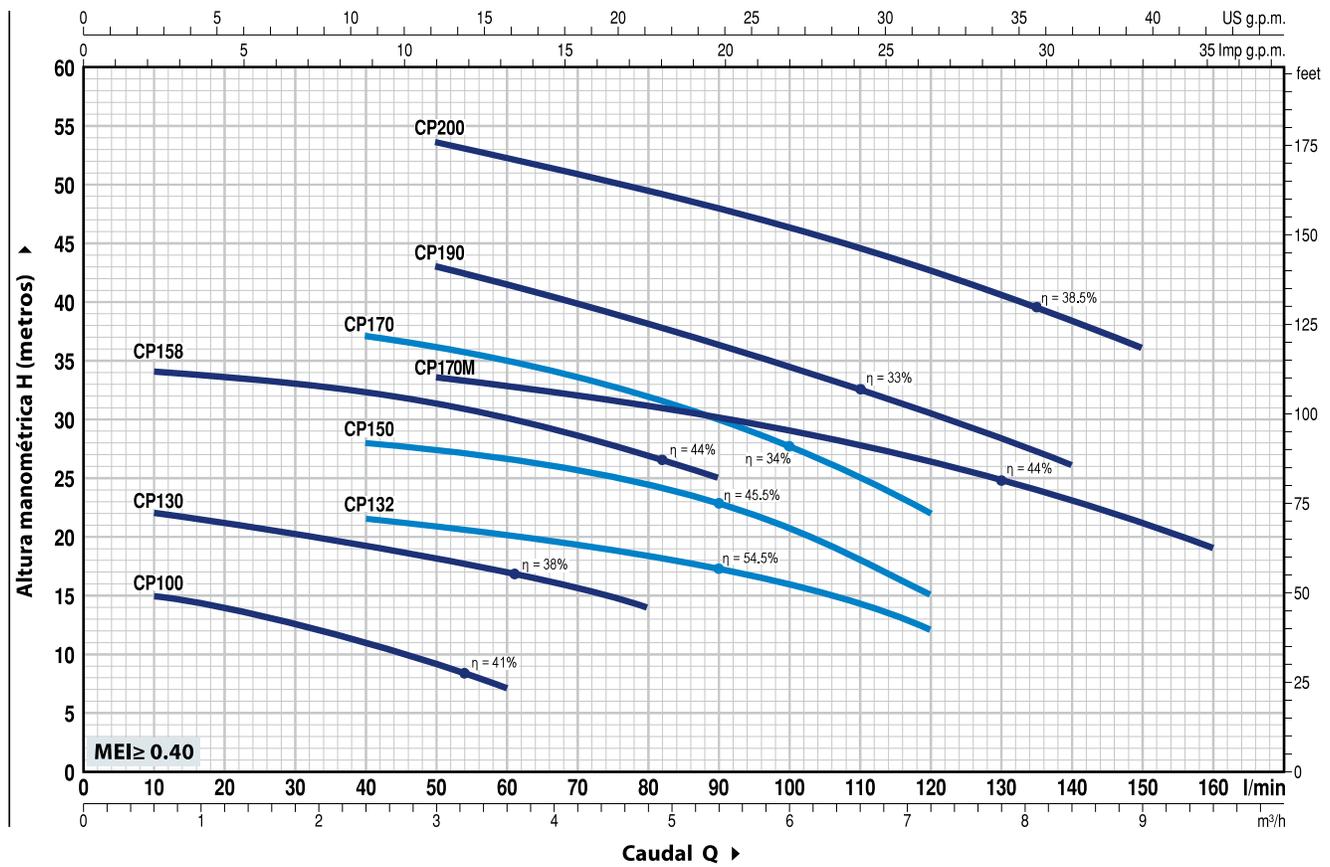
- Sello mecánico especial
- Otros voltajes o frecuencia 60 Hz
- Protección IP X5 para CP 170, CP 170M

GARANTIA

2 años según nuestras condiciones generales de venta

CURVAS Y DATOS DE PRESTACIONES

50 Hz n = 2900 min⁻¹ HS = 0 m



MODELO		POTENCIA (P ₂)		▲	Q	H metros																		
Monofásica	Trifásica	kW	HP			Q	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	
					l/min	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160		
CPm 100	CP 100	0.25	0.33	IE2		16	15	14	12.5	11	9	7												
CPm 130	CP 130	0.37	0.50	IE3		23	22	21	20	19	18	17	15.5	14										
CPm 132	CP 132	0.55	0.75			23	-	22.5	22	21.5	21	20.5	19.5	18.5	17.5	16	14	12						
CPm 150	CP 150	0.75	1			29.5	-	29	28.5	28	27.5	26.5	26	24.5	23	21	18	15						
CPm 158	CP 158	0.75	1			36	34	33.5	33	32.5	31.5	30	28.5	27	25									
CPm 170	CP 170	1.1	1.5			41	-	-	38	37	36	35	33.5	32	30	27.5	25	22						
CPm 170M	CP 170M	1.1	1.5			36	-	-	35	34.5	33.5	33	32	31	30	29	28	26.5	25	23	21	19		
CPm 190	CP 190	1.5	2			48	-	-	46	44.5	43	41.5	40	38	36	34.5	32.5	30.5	28	26				
CPm 200	CP 200	2.2	3			56	-	-	55	54.5	53.5	52	51	49.5	48	46	44.5	42.5	40.5	38.5	36			

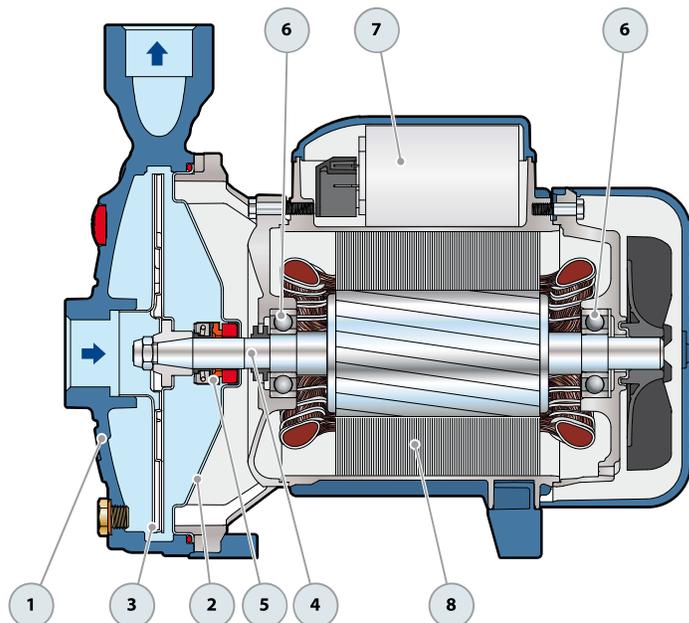
Q = Caudal H = Altura manométrica total HS = Altura de aspiración

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO 9906 Grado 3B.

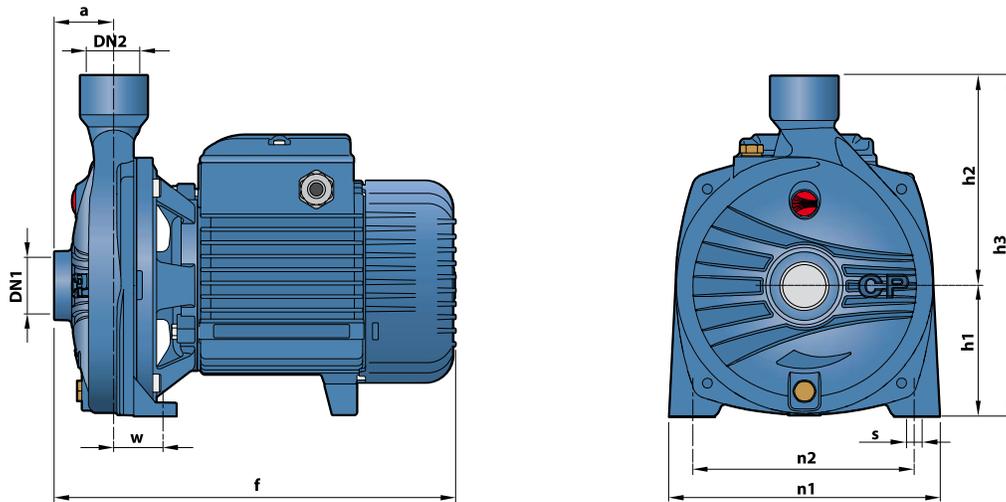
▲ Clase de rendimiento del motor trifásico (IEC 60034-30-1)

POS. COMPONENTE CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

1 CUERPO BOMBA	Hierro fundido con tratamiento de cataforesis con bocas roscadas ISO 228/1					
2 TAPA	Acero inoxidable AISI 304 (en hierro para CP 170-170M-190-200)					
3 RODETE	Acero inoxidable AISI 304					
4 EJE MOTOR	Acero inoxidable AISI 431					
5 SELLO MECANICO	Electrobomba	Sello	Eje	Materiales		
	<i>Modelo</i>	<i>Modelo</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Anillo fijo</i>	<i>Anillo móvil</i>	<i>Elastómero</i>
	CP 100-130-132	AR-12	Ø 12 mm	Cerámica	Grafito	NBR
	CP 150-158	AR-14	Ø 14 mm	Cerámica	Grafito	NBR
	CP 170-170M-190-200	FN-18	Ø 18 mm	Grafito	Cerámica	NBR
6 RODAMIENTOS	Electrobomba	Modelo				
	CP 100-130-132	6201 ZZ / 6201 ZZ				
	CP 150-158	6203 ZZ / 6203 ZZ				
	CP 170-170M	6204 ZZ / 6204 ZZ				
	CP 190-200	6304 ZZ / 6204 ZZ				
7 CONDENSADOR	Electrobomba	Capacidad				
	<i>Monofásica</i>	<i>(230 V o 240 V)</i>	<i>(110 V)</i>			
	CPm 100	10 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL			
	CPm 130	10 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL			
	CPm 132	14 µF - 450 VL	25 µF - 250 VL			
	CPm 150-158	20 µF - 450 VL	60 µF - 300 VL			
	CPm 170-170M	25 µF - 450 VL	60 µF - 250 VL			
	CPm 190	45 µF - 450 VL	80 µF - 250 VL			
	CPm 200	50 µF - 450 VL	-			
	8 MOTOR ELECTRICO	CPm: monofásica 230 V - 50 Hz con protección térmica incorporada en el bobinado.				
CP: trifásica 230/400 V - 50 Hz.						
	<p>➡ Las electrobombas trifásicas están equipadas con motores de alto rendimiento en clase IE2 hasta P₂=0.25 kW y en clase IE3 desde P₂=0.37 kW (IEC 60034-30-1)</p> <p>– Aislamiento: clase F</p> <p>– Protección: IP X4</p>					



DIMENSIONES Y PESOS



MODELO		BOCAS		DIMENSIONES mm									kg	
Monofásica	Trifásica	DN1	DN2	a	f	h3	h1	h2	n1	n2	w	s	1~	3~
CPm 100	CP 100	1"	1"	42	257	205	82	123	165	135	38	11	6.8	6.9
CPm 130	CP 130												7.7	7.7
CPm 132	CP 132												8.4	8.4
CPm 150	CP 150												12.0	12.0
CPm 158	CP 158												12.1	12.0
CPm 170 - 170M	CP 170 - 170M	1 1/4"	1"	51	367	260	110	150	206	165	44.5	11	17.8	17.2
CPm 190	CP 190												21.5	21.5
CPm 200	CP 200												24.2	24.2
													47.5	364
					384									

CONSUMO EN AMPERIOS

MODELO	TENSION		
Monofásica	230 V	240 V	110 V
CPm 100	1.9 A	1.55 A	3.8 A
CPm 130	3.2 A	2.9 A	6.4 A
CPm 132	3.9 A	3.7 A	7.8 A
CPm 150	5.7 A	5.4 A	11.4 A
CPm 158	6.0 A	5.8 A	12.0 A
CPm 170 - 170M	7.8 A	7.2 A	15.6 A
CPm 190	11.0 A	10.0 A	22.0 A
CPm 200	12.8 A	11.7 A	-

MODELO	TENSION			
Trifásica	230 V	400 V	240 V	415 V
CP 100	1.7 A	0.95 A	1.6 A	0.9 A
CP 130	2.0 A	1.15 A	1.8 A	1.05 A
CP 132	2.3 A	1.3 A	2.3 A	1.3 A
CP 150	4.15 A	2.4 A	4.0 A	2.3 A
CP 158	4.35 A	2.5 A	4.25 A	2.45 A
CP 170 - 170M	5.2 A	3.0 A	5.1 A	2.9 A
CP 190	7.5 A	4.3 A	6.9 A	4.0 A
CP 200	9.3 A	5.4 A	9.0 A	5.2 A

PALETIZADO

MODELO		PARA GRUPAJE	PARA CONTAINER
Monofásica	Trifásica	n° bombas	n° bombas
CPm 100	CP 100	96	144
CPm 130	CP 130	96	144
CPm 132	CP 132	96	144
CPm 150	CP 150	70	112
CPm 158	CP 158	70	112
CPm 170	CP 170	50	70
CPm 170M	CP 170M	50	70
CPm 190	CP 190	36	54
CPm 200	CP 200	36	54

Tanques Ultradelgados Tricapa

Cuando falta espacio, sobran razones para elegir el tanque más delgado del mercado.



- Materia prima 100% virgen, que les da flexibilidad y más resistencia a impactos.
- Capas que cuidan el agua: antibacteriana, interna blanca, negra intermedia con protección UV y externa beige que previene el envejecimiento.
- Conexión integrada.
- Tapa Click.
- 25 años de garantía

Ideales para espacios reducidos y de difícil acceso.

Capacidades y dimensiones

CAPACIDAD	DIÁMETRO	ALTURA
500l	72cm	136cm
510l	62cm	172cm

waterplast
CUIDA TU AGUA

CON LA GARANTÍA DE

unike
GROUP

Product data sheet

Specifications



TeSys K contactor - 3P - AC-3 <= 440 V 9 A - 1 NO aux. - 24 V DC low

LC1K09106BLS207

Main

Range	TeSys
Product or component type	Contacteur
Product name	TeSys K
Device short name	LC1K
Device application	Control
Contacteur application	Resistive load Motor control

Complementary

Utilisation category	AC-1 AC-3
Poles description	3P
Power pole contact composition	3 NO
[Ue] rated operational voltage	Power circuit: 690 V AC 50/60 Hz Signalling circuit: <= 690 V AC 50/60 Hz
[Ie] rated operational current	9 A at <= 440 V AC AC-3 for power circuit
Control circuit type	DC low consumption
[Uc] control circuit voltage	24 V DC
Motor power kW	4 kW at 500...600 V AC 50/60 Hz 2.2 kW at 220...230 V AC 50/60 Hz 4 kW at 380...415 V AC 50/60 Hz 4 kW at 440/500 V AC 50/60 Hz 4 kW at 660/690 V AC 50/60 Hz 0.55 kW at 115 V AC 50/60 Hz 1.11 kW at 220 V AC 50/60 Hz
Auxiliary contact composition	1 NO
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
Overtoltage category	III
[Ith] conventional free air thermal current	20 A (at 50 °C) for power circuit 10 A (at 50 °C) for signalling circuit
Irms rated making capacity	110 A AC for power circuit conforming to NF C 63-110 110 A AC for power circuit conforming to IEC 60947 110 A AC for signalling circuit conforming to IEC 60947
Rated breaking capacity	110 A at 415 V conforming to IEC 60947 110 A at 440 V conforming to IEC 60947 80 A at 500 V conforming to IEC 60947 110 A at 220...230 V conforming to IEC 60947 110 A at 380...400 V conforming to IEC 60947

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

[Icw] rated short-time withstand current	90 A 50 °C - 1 s for power circuit 85 A 50 °C - 5 s for power circuit 80 A 50 °C - 10 s for power circuit 60 A 50 °C - 30 s for power circuit 45 A 50 °C - 1 min for power circuit 40 A 50 °C - 3 min for power circuit 20 A 50 °C - >= 15 min for power circuit 80 A - 1 s for signalling circuit 90 A - 500 ms for signalling circuit 110 A - 100 ms for signalling circuit
Associated fuse rating	25 A gG at <= 440 V for power circuit 10 A gG for signalling circuit conforming to IEC 60947 10 A gG for signalling circuit conforming to VDE 0660
Average impedance	3 mOhm - lth 20 A 50 Hz for power circuit
[Ui] rated insulation voltage	Power circuit: 690 V conforming to IEC 60947-4-1 Signalling circuit: 690 V conforming to IEC 60947-4-1 Signalling circuit: 690 V conforming to IEC 60947-5-1 Power circuit: 750 V conforming to VDE 0110 group C Power circuit: 690 V conforming to BS 5424 Power circuit: 690 V conforming to NF C 20-040
Insulation resistance	> 10 MOhm for signalling circuit
Inrush power in W	1.8 W (at 20 °C)
Hold-in power consumption in W	1.8 W at 20 °C
Heat dissipation	1.8 W
Control circuit voltage limits	Operational: 0.7...1.3 U _c (at <50 °C) Drop-out: >= 0.10 U _c (at <50 °C)
Connections - terminals	Power circuit: lugs-ring terminals (external diameter: 7 mm)
Maximum operating rate	3600 cyc/h
Coil technology	With integral suppression device
Auxiliary contacts type	type instantaneous 1 NO
Signalling circuit frequency	<= 400 Hz
Minimum switching current	5 mA for signalling circuit
Minimum switching voltage	17 V for signalling circuit
Mounting support	Plate Rail
Tightening torque	Power circuit: 1.3 N.m - on lugs-ring terminals - with screwdriver flat Ø 6 mm 3.2 mm Power circuit: 1.3 N.m - on lugs-ring terminals - with screwdriver Philips No 23.2 mm
Operating time	10...20 ms coil de-energisation and NO opening 30...40 ms coil energisation and NO closing
Safety reliability level	B10d = 1369863 cycles contactor with nominal load conforming to EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 cycles contactor with mechanical load conforming to EN/ISO 13849-1
Non overlap distance	0.5 mm
Mechanical durability	30 Mcycles
Electrical durability	0.18 Mcycles 20 A AC-1 at U _e <= 440 V 1.3 Mcycles 9 A AC-3 at U _e <= 440 V
Mechanical robustness	Shocks contactor closed, on X axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor closed, on Y axis: 15 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor closed, on Z axis: 15 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on X axis: 6 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on Y axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on Z axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Vibrations contactor closed: 4 Gn, 5...300 Hz conforming to IEC 60068-2-6 Vibrations contactor opened: 2 Gn, 5...300 Hz conforming to IEC 60068-2-6
Height	58 mm
Width	45 mm
Depth	57 mm
Net weight	0.235 kg

Environment

Standards	BS 5424 IEC 60947 NF C 63-110 VDE 0660 IEC 60077-1 IEC 60077-2 EN 45545: R22 HL3 EN/IEC 60947-4-1 EN/IEC 60947-5-1 UL 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-4-1
Product certifications	EAC CSA IEC CCC UL
IP degree of protection	IP20 conforming to VDE 0106
Protective treatment	TC conforming to IEC 60068 TC conforming to DIN 50016
Ambient air temperature for storage	-50...80 °C
Permissible ambient air temperature around the device	-40...70 °C at Uc
Operating altitude	2000 m without derating
Flame retardance	V0 conforming to UL 94

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	240 g
Package 1 Height	5.7 cm
Package 1 width	4.8 cm
Package 1 Length	6.2 cm

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
REACH free of SVHC	Yes
EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration
Toxic heavy metal free	Yes
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS declaration Pro-active China RoHS declaration (out of China RoHS legal scope)
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End of Life Information
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins

Microcomputer Temperature Controller User Manual

Model:RC-112E

Product Introduction

The product adopts the latest electronic technique with LED display, which learn from the advantages and experience of stand-alone edition temperature controllers domestically and overseas. It is the most economical product with simple operation, stable performance, small size and intelligent control, cool and heat shift functions, which applies to various refrigeration and heating places and equipments.

Product Picture



Parameters

Temperature measure range: -40~99℃
 Resolution: 1
 Accuracy: ±1℃
 Power supply: 220VAC/110VAC/12V±10%,50/60HZ
 Input: one NTC sensor
 Output: one relay 10A/220VAC
 Ambient requirements: temperature: -10~60℃; humidity: 20~85% (No condensate)
 Cut-out size: 71mm×29mm
 Consumption: ≤3W

Indicator Description

WORK indicator: means the output load is in working status; Normally on means work; flash means delay; Off means not work.
 SET indicator: means set status, Normally on means work; Off means not work.

Operation Instruction

Buttons: SET , UP ⇐ , DOWN ⇨ , POWER ⏻

1. Temperature setting:

In normal working status, press SET, display the current temperature value, use UP or DOWN button to adjust the ideal temperature you want. Tips: press on UP or DOWN can enter into rapid adjustment. After adjustment, press SET to return to normal working status, or without any operation for 15 seconds, the controller will return to normal working status and save the adjustments.

2. Maintain Parameters Setting:

In normal working status, press on SET for 3 seconds, set indicator is on, and enter into maintain menu. When display HC, use UP or DOWN button to adjust the mode you want. Tips: press on UP or DOWN can enter into rapid adjustment. After adjustment, press SET to the next parameter, use the same method to set the rest parameters. When finishing, press on SET for 3 seconds or without any operation for 15 seconds, the controller will return to normal working status and save the adjustments.

3. Switch on and off:

In the off status, press POWER button to switch on; in the on status, press POWER button 5 seconds to switch off the controller.

Function Menu

Code	Function	Setting Range	Default	Unit
HL	mode	[: cool H : heat	[/
d	differential	1~15	3	C
LS	low temp.	-40~ setting temp.	-40	C
HS	high temp.	setting temp.~99	99	C
CR	calibration	-5~5	0	C
PL	delay time	0~15	3	Min.

Function Description

1. Temperature Calibration

When there is difference between the measuring temp. and the standard temp., this function can keep the measuring temp. same as the standard temp.

Temp. after calibration =Temp. before calibration.+adjusted value

2. Cool and Heat Function:

In cool mode:

- Cooling systems works in below situation:
The measuring temperature \geq the set temperature + the temperature differential
- Cooling systems stop working in below situation:
The measuring temperature \leq the set temperature

In heat mode:

- Heating systems works in below situation:
The measuring temperature \leq the set temperature - the temperature difference;
- Heating systems stop working in below situation:
The measuring temperature \geq the set temperature

3. Delay Time :

When power on for the first time, if The measuring temperature \geq the set temperature + the temperature differential or The measuring temperature \leq the set temperature - the temperature difference, the output will not be activated immediately, and will be activated after the delay time.

If the time period between the previous stop and this starts is longer than the delay time, the output will be activated immediately; if it is shorter than the delay time, the output will be activated after the delay time. The delay time is calculated from the previous output stop.

4. High and low temperature limit:

HS and LS can set the high and low limit of the setting temperature:

For example: HS is +15, LS is -10, the temperature only can be set between -10~+15°C; so if you want to set a value beyond this range, please reset the HS and LS firstly.

Error Code

1. Sensor error alarm

When the controller is in power on status, if sensor open circuit, LED flash and display "—", if sensor short circuit, display "HH". When in sensor error status, the output load will run as the cycle: stop 15 minutes, then work 15 minutes.

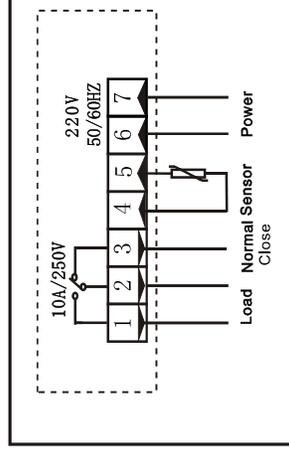
2. Over temperature alarm

When the sensor temperature $>99^{\circ}\text{C}$, display HH; When the sensor temperature $<-40^{\circ}\text{C}$, display LL.

Accessory

One sensor wire/two plastic supports/one user manual

Wiring Diagram



Installation notes:

- Before use, please carefully read the user manual, must distinguish the functions of the different contact points. The connected load power should not exceed the capacity of contact point (if exceeding, please connect AC contactor). Each connecting wire should be connected to the terminals firmly.
- Please install the device firmly in a stable place, avoid crash. The device cannot be placed with dripping or water, and keep away from the electromagnetic interference of the electrical apparatus.
- In order to prevent the interference of high frequency, the sensors and low voltage lines cannot parallel and be bundled up with high voltage line. The diameter of the high voltage wire must be between 0.75 mm and 1.5mm.
- If the device is disturbed, please cut off the power, and restart. This software belongs to class A, which is not applicable to safety protection control.
- Do not privately disassemble the device. If faults occur or have questions of the usage, please contact our company.



Control de nivel hermético tipo boya / VIYILANT



Modelo TI

Temperatura de trabajo de 0/50°C.
Grado de protección: IP 68.

Uso directo en Bombas de 1/2 HP
110/260 V. Para mayores potencias
es necesario realizar la conexión
a través de contactor.

Diseñado y fabricado en material polipropileno.

Por sus características, el automático de tanque modelo TI es apto para uso en tanques de agua, aceites poco densos y aguas servidas, líquidos no corrosivos y combustibles.

Viyilant garantiza la hermeticidad total del producto a través del proceso de reinyectado a presión y prueba de hermeticidad unitaria.

Es de funcionamiento mecánico, dotado de un microswitch Honeywell de 16 amp. La regulación del nivel de líquido se obtiene desplazando el contrapeso a través del cable y fijándolo a éste con la traba provista para tal fin. Diseñado especialmente para que la turbulencia del agua no afecte su funcionamiento. El mismo modelo es apto para tanque elevado o sistema. **NO contiene MERCURIO.**

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Zelio Rele Slim+Zoc Torn 6Mm 6A 24Vca/Cc

RSL1PVBU

Principal

Rango de producto	Relés electromecánicos Harmony
Nombre de serie	Relé de interface
Tipo de producto o componente	Enlace preterminado con casete y conectores
Modelo de dispositivo	RSL
Tipo de contactos y composición	1 C/O
Funcionamiento de contacto	Estándar
Tensión de circuito de control	24 V CC
Corriente térmica nominal	6 A a -40...55 °C
LED de estado	Donde
Forma del pin	Plano (tipo PCB)

Complementario

Modo de fijación	Resorte plástico de compresión
Resistencia media	3390 Ohm red: CC a 23 °C +/- 10 %
Tensión asignada de aislamiento	250 V conforme a EN/IEC 277 V conforme a cUL
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC
Material de contactos	Aleación de plata (AgSnO2)
Intensidad asignada de empleo (Ie)	6 A 1 C/O (AC-1/DC-1) conforme a IEC/UL
Corriente de conmutación mínima	100 mA
Tensión de conmutación máxima	277 V
Tensión de conmutación mínima	12 V
Capacidad de conmutación máxima	1500 VA 150 W
Capacidad de conmutación mínima	120 mW
Tasa de funcionamiento	<= 18000 ciclos / hora sin carga <= 360 ciclos / hora en carga

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

Endurancia mecánica	10000000 ciclos
Durabilidad eléctrica	60000 ciclos para resistivo carga, 6 A a 250 V, AC-1
Horas de funcionamiento	5 ms restablecer 12 ms
Marcado	CE
Categoría de protección	RT III
Niveles de ensayo	Nivel A
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Alto	78,6 mm
Ancho	6,2 mm
Profundidad	95 mm
Descripción terminales ISO n°1	(A1-A2)CO (11-12-14)OC
Venta por cantidad indivisible	10
Peso del producto	0,029 kg
Corriente de carga	6 A a 250 V CA 0,5 mm de distancia de montaje
Consumo medio en W	0,17 W, CC
Umbral tensión desconexión	>= 0,05 Uc
Disposición de la terminal de contacto	Separado
Conexiones - terminales	Conectores torn., 1 x 0,2...1 x 2,5 mm ² (AWG 24 ... AWG 14) flexible con extr. cable Conectores torn., 1 x 0,2...1 x 2,5 mm ² (AWG 24 ... AWG 14) sólido sin extremo de cable
Par de apriete	< 0,5 N.m para M2.5
Datos de fiabilidad de seguridad	B10d = 60000
Tipo de control	Sin pulsador
Soporte de montaje	Perfil DIN simétrico de 35 mm
Presentación del dispositivo	Producto completo

Entorno

Tensión de entrada	24 V c.a./c.c. (límite de voltaje de entrada: 21,6-28,8 V)
Resistencia dieléctrica	1000 V CA entre contactos 4000 V CA entre bobina y contacto
Normas	CSA C22.2 No 14 UL 508 EN/IEC 61810-1
Certificados de producto	UL GOST CSA
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Resistencia a las vibraciones	10 gn, amplitud = +/- 1 mm (f = 10...150 Hz)10 ciclos que no funcionan conforme a EN/IEC 60068-2-6 5 gn, amplitud = +/- 1 mm (f = 10...150 Hz)10 ciclos en funcionamiento conforme a EN/IEC 60068-2-6
Grado de protección IP	IP40 conforme a EN/IEC 60529
Resistencia a los choques	10 gn (duración = 11 ms) para en funcionamiento conforme a EN/IEC 60068-2-27 5 gn (duración = 11 ms) para sin funcionamiento conforme a EN/IEC 60068-2-27
Temperatura ambiente	-40...55 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
------------------------------------	-----

Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	28 g
Paquete 1 Altura	0,5 cm
Paquete 1 ancho	7,9 cm
Paquete 1 Largo	9,6 cm
Tipo de Unidad de Paquete 2	BB1
Número de Unidades en el Paquete 2	10
Paquete 2 Peso	310 g
Paquete 2 Altura	7 cm
Paquete 2 Ancho	8,7 cm
Paquete 2 Largo	10,3 cm
Tipo de Unidad de Paquete 3	S03
Número de Unidades en el Paquete 3	300
Paquete 3 Peso	11,033 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Paquete 3 Ancho	30 cm
Paquete 3 Largo	40 cm

Sostenibilidad de la oferta

Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
----------------------------	----------

Product data sheet

Specifications



TeSys K contactor - 3P - AC-3 <= 440 V 9 A - 1 NO aux. - 24 V DC low

LC1K09106BLS207

Main

Range	TeSys
Product or component type	Contacteur
Product name	TeSys K
Device short name	LC1K
Device application	Control
Contacteur application	Resistive load Motor control

Complementary

Utilisation category	AC-1 AC-3
Poles description	3P
Power pole contact composition	3 NO
[Ue] rated operational voltage	Power circuit: 690 V AC 50/60 Hz Signalling circuit: <= 690 V AC 50/60 Hz
[Ie] rated operational current	9 A at <= 440 V AC AC-3 for power circuit
Control circuit type	DC low consumption
[Uc] control circuit voltage	24 V DC
Motor power kW	4 kW at 500...600 V AC 50/60 Hz 2.2 kW at 220...230 V AC 50/60 Hz 4 kW at 380...415 V AC 50/60 Hz 4 kW at 440/500 V AC 50/60 Hz 4 kW at 660/690 V AC 50/60 Hz 0.55 kW at 115 V AC 50/60 Hz 1.11 kW at 220 V AC 50/60 Hz
Auxiliary contact composition	1 NO
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
Overtoltage category	III
[Ith] conventional free air thermal current	20 A (at 50 °C) for power circuit 10 A (at 50 °C) for signalling circuit
Irms rated making capacity	110 A AC for power circuit conforming to NF C 63-110 110 A AC for power circuit conforming to IEC 60947 110 A AC for signalling circuit conforming to IEC 60947
Rated breaking capacity	110 A at 415 V conforming to IEC 60947 110 A at 440 V conforming to IEC 60947 80 A at 500 V conforming to IEC 60947 110 A at 220...230 V conforming to IEC 60947 110 A at 380...400 V conforming to IEC 60947

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

[Icw] rated short-time withstand current	90 A 50 °C - 1 s for power circuit 85 A 50 °C - 5 s for power circuit 80 A 50 °C - 10 s for power circuit 60 A 50 °C - 30 s for power circuit 45 A 50 °C - 1 min for power circuit 40 A 50 °C - 3 min for power circuit 20 A 50 °C - >= 15 min for power circuit 80 A - 1 s for signalling circuit 90 A - 500 ms for signalling circuit 110 A - 100 ms for signalling circuit
Associated fuse rating	25 A gG at <= 440 V for power circuit 10 A gG for signalling circuit conforming to IEC 60947 10 A gG for signalling circuit conforming to VDE 0660
Average impedance	3 mOhm - lth 20 A 50 Hz for power circuit
[Ui] rated insulation voltage	Power circuit: 690 V conforming to IEC 60947-4-1 Signalling circuit: 690 V conforming to IEC 60947-4-1 Signalling circuit: 690 V conforming to IEC 60947-5-1 Power circuit: 750 V conforming to VDE 0110 group C Power circuit: 690 V conforming to BS 5424 Power circuit: 690 V conforming to NF C 20-040
Insulation resistance	> 10 MOhm for signalling circuit
Inrush power in W	1.8 W (at 20 °C)
Hold-in power consumption in W	1.8 W at 20 °C
Heat dissipation	1.8 W
Control circuit voltage limits	Operational: 0.7...1.3 U _c (at <50 °C) Drop-out: >= 0.10 U _c (at <50 °C)
Connections - terminals	Power circuit: lugs-ring terminals (external diameter: 7 mm)
Maximum operating rate	3600 cyc/h
Coil technology	With integral suppression device
Auxiliary contacts type	type instantaneous 1 NO
Signalling circuit frequency	<= 400 Hz
Minimum switching current	5 mA for signalling circuit
Minimum switching voltage	17 V for signalling circuit
Mounting support	Plate Rail
Tightening torque	Power circuit: 1.3 N.m - on lugs-ring terminals - with screwdriver flat Ø 6 mm 3.2 mm Power circuit: 1.3 N.m - on lugs-ring terminals - with screwdriver Philips No 23.2 mm
Operating time	10...20 ms coil de-energisation and NO opening 30...40 ms coil energisation and NO closing
Safety reliability level	B10d = 1369863 cycles contactor with nominal load conforming to EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 cycles contactor with mechanical load conforming to EN/ISO 13849-1
Non overlap distance	0.5 mm
Mechanical durability	30 Mcycles
Electrical durability	0.18 Mcycles 20 A AC-1 at U _e <= 440 V 1.3 Mcycles 9 A AC-3 at U _e <= 440 V
Mechanical robustness	Shocks contactor closed, on X axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor closed, on Y axis: 15 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor closed, on Z axis: 15 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on X axis: 6 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on Y axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Shocks contactor opened, on Z axis: 10 Gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27 Vibrations contactor closed: 4 Gn, 5...300 Hz conforming to IEC 60068-2-6 Vibrations contactor opened: 2 Gn, 5...300 Hz conforming to IEC 60068-2-6
Height	58 mm
Width	45 mm
Depth	57 mm
Net weight	0.235 kg

Environment

Standards	BS 5424 IEC 60947 NF C 63-110 VDE 0660 IEC 60077-1 IEC 60077-2 EN 45545: R22 HL3 EN/IEC 60947-4-1 EN/IEC 60947-5-1 UL 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-4-1
Product certifications	EAC CSA IEC CCC UL
IP degree of protection	IP20 conforming to VDE 0106
Protective treatment	TC conforming to IEC 60068 TC conforming to DIN 50016
Ambient air temperature for storage	-50...80 °C
Permissible ambient air temperature around the device	-40...70 °C at Uc
Operating altitude	2000 m without derating
Flame retardance	V0 conforming to UL 94

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	240 g
Package 1 Height	5.7 cm
Package 1 width	4.8 cm
Package 1 Length	6.2 cm

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
REACH free of SVHC	Yes
EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration
Toxic heavy metal free	Yes
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS declaration Pro-active China RoHS declaration (out of China RoHS legal scope)
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End of Life Information
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Puerta ciega Spacial CRN sin placa de montaje AI 600 x An 600 x L 200 IP66 IK10

NSYCRN66200

Principal

Gama	Spacial
Nombre del producto	Spacial CRNG
Application	Multiuso
Category	Armario compacto
Altura nominal del armario	600 mm
Anchura nominal del armario	600 mm
Profundidad nominal del armario	200 mm
Tipo de accesorio de instalación	Montaje mural
Composición de equipos	1 cuerpo 1 placa pasacables 1 puerta 1 cierre
Tipo de puerta	Ciego
Descripción de la placa de montaje	Sin placa de montaje

Opcionales

Body type	Soldadura posterior con perfil doble formando un área sellada y protegida Lados conformados a partir de una única sección doblada
Número de puertas	Cara frontal 1
Apertura de puerta	Reversible 120 °
Tipo de cierre	Cierre de doble barra de 3 mm
Tipo de placa pasacables	Estándar
Accesibilidad para funcionamiento	Parte frontal
Piezas extraíbles	Puerta mediante bisagras Placa pasacables por tornillos
Material	Cuerpo acero
Acabado de superficie	polvo de epoxy-poliéster
Color	gris RAL 7035
Normas	IEC 62208
Certificaciones de producto	UL cUL

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

Peso del producto	13.564 kg
--------------------------	-----------

Ambiente

Grado de protección IP	IP66 IEC 60529
-------------------------------	----------------

Grado de protección IK	IK10 accesorio de aislamiento
-------------------------------	-------------------------------

Unidades embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
------------------------------------	-----

Número de Unidades en el Paquete 1	1
---	---

Paquete 1 Peso	14.212 kg
-----------------------	-----------

Paquete 1 Altura	21.5 cm
-------------------------	---------

Paquete 1 ancho	61 cm
------------------------	-------

Paquete 1 Largo	61.5 cm
------------------------	---------

Oferta sostenibilidad

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
------------------------------------	------------------------

Reglamento REACH	Declaración de REACH
-------------------------	--------------------------------------

Conforme con REACH sin SVHC	Sí
------------------------------------	----

Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
--------------------------	--

Sin mercurio	Sí
---------------------	----

Información sobre exenciones de RoHS	Sí
---	----

Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
--------------------------------	--

Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
-------------------------------	---

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
----------------------------	-----------



Appendix B - Anexo B

Table B.6: Input and output currents erload currents, carrier frequency, surrounding air temperature and power losses specifications - frame sizes A to E

Tabla B.6: Especificaciones de corriente de salida y entrada, corrientes de sobrecarga, frecuencia de conmutación, temperatura alrededor del convertidor y pérdidas - tamaños A a E

Tabela B.6: Especificações de corrente de saída e entrada, correntes de sobrecarga, frequência de chaveamento temperatura ao redor do inversor e perdas - mecânicas A a E

Appendix B
Anexo B

Inverter Convertidor Inversor	Output Rated Current Corriente Salida Nominal Corrente Nominal de Saída [A] (nom)	Overload Currents Corrientes de Sobrecarga Correntes de Sobrecarga		Rated Carrier Frequency Frecuencia de Conmutación Nominal Frequência de Chaveamento Nominal [kHz]	Nominal Inverter Surrounding Temperature Temperatura Nominal Alrededor del Convertidor Temperatura Nominal ao Redor do Inversor		Input Rated Current Corriente de Entrada Nominal Corrente Nominal de Entrada [Arms]	Inverter Power Losses Pérdidas del Convertidor Perdas do Inversor [W]
		1 min [Arms]	3 s [Arms]		IP20 with Minimum Free Spaces and without RFI Filter IP20 con Espacios Libres Mínimos y sin Filtro RFI IP20 com Espaços Livres Mínimos e sem Filtro RFI [°C / °F]	Side-by-side IP20 or Type1 or with RFI Filter IP20 Lado a Lado o Nema1 o con Filtro RFI IP20 Lado a Lado ou Nema1 ou com Filtro RFI [°C / °F]		
CFW500A01P6S2	1.6	2.4	3.2	5	50 / 122	40 / 104	3.5	18
CFW500A02P6S2	2.6	3.9	5.2	5	50 / 122	40 / 104	5.7	30
CFW500A04P3S2	4.3	6.5	8.6	5	50 / 122	40 / 104	10.5	49
CFW500A07P0S2	7.0	10.5	14	5	50 / 122	40 / 104	17	80
CFW500B07P3S2	7.3	11	14.6	5	50 / 122	40 / 104	17	84
CFW500B10P0S2	10	15	20	5	50 / 122	40 / 104	25	115
CFW500A01P6B2	1.6	2.4	3.2	5	50 / 122	40 / 104	4.0/2.0*	18
CFW500A02P6B2	2.6	3.9	5.2	5	50 / 122	40 / 104	6.5/3.1*	30
CFW500A04P3B2	4.3	6.5	8.6	5	50 / 122	40 / 104	10.5/5.2*	49
CFW500B07P3B2	7.3	11	14.6	5	50 / 122	40 / 104	17/8.6*	84
CFW500B10P0B2	10	15	20	5	50 / 122	40 / 104	25/12*	115
CFW500A07P0T2	7.0	10.5	14	5	50 / 122	40 / 104	8.5	80
CFW500A09P6T2	9.6	14.5	19.2	4	45 / 113	40 / 104	11.7	115
CFW500B16P0T2	16	24	32	5	50 / 122	40 / 104	19.5	185
CFW500C24P0T2	24	36	48	4	40 / 104	40 / 104	29	275
CFW500D28P0T2	28	42	56	5	50 / 122	40 / 104	34.2	320
CFW500D33P0T2	33	49.5	66	5	50 / 122	40 / 104	40.3	380
CFW500D47P0T2	47	70.5	94	5	50 / 122	40 / 104	57.3	500
CFW500E56P0T2	56	84	112	5	50 / 122	40 / 104	68.32	600
CFW500A01P0T4	1.0	1.5	2.0	5	50 / 122	40 / 104	1.2	20
CFW500A01P6T4	1.6	2.4	3.2	5	50 / 122	40 / 104	1.9	25

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Luz Piloto Redonda Ø 22 - Ip 40 - Verde - Base Ba 9S - 250 V - Abrazadera De Tornillo

XB7EV63

❗ Discontinuado el: 29 enero 2021

❗ Discontinuado

XB7EV63 no se ha reemplazado. Comuníquese con nuestro equipo de asistencia al cliente para obtener más información.

Principal

Rango de producto	Harmony XB7
Tipo de producto o componente	Luz piloto
Modelo de dispositivo	XB7
Diámetro de montaje	22 mm
Venta por cantidad indivisible	10
Presentación del dispositivo	Producto monolítico

Complementario

Forma del cabezal de unidad de	Redondo
Color de tapa/operario o lente	Verde
Base de bombilla	BA 9s
Tensión de alimentación	230...240 V CA a 50/60 Hz
Código de compatibilidad	XB7

Entorno

Grado de protección IP	IP20 (cara trasera) IP54 (panel)
------------------------	-------------------------------------

Unidades de embalaje

Paquete 1 Peso	0,016 kg
Paquete 1 Altura	0,400 dm
Paquete 1 ancho	1,500 dm
Paquete 1 Largo	1,500 dm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
----------------------------	----------



Main

Range of product	Zelio Logic
Product or Component Type	Modular smart relay

Complementary

Local display	With
Number or control scheme lines	0...500 FBD 0...240 ladder
Cycle time	6...90 ms
Backup time	10 years 77 °F (25 °C)
Clock drift	12 min/year 32...131 °F (0...55 °C) 6 s/month 77 °F (25 °C)
Checks	Program memory on each power up
[Us] rated supply voltage	24 V
Supply voltage limits	20.4...28.8 V
Supply frequency	50/60 Hz
Maximum supply current	280 mA without extension) 415 mA with extensions)
Power consumption in VA	10 VA with extensions 7.5 VA without extension
Isolation voltage	1780 V
Protection Type	Against inversion of terminals (control instructions not executed)
Discrete input number	16
Discrete input voltage	24 V AC
Discrete input current	4.4 mA
Discrete input frequency	47...53 Hz 57...63 Hz
Voltage state 1 guaranteed	>= 14 V discrete input
Voltage state 0 guaranteed	<= 5 V discrete input
Current state 1 guaranteed	>= 2 mA discrete input)
Current state 0 guaranteed	<= 0.5 mA discrete input)
Input impedance	4.6 kOhm discrete input
Number of Outputs	10 relay
Output voltage limits	5...30 V DC relay output) 24...250 V AC
Contacts type and composition	NO relay output
Output thermal current	5 A for 2 outputs relay output 8 A for 8 outputs relay output
Electrical durability	AC-12 500000 cycles 230 V, 1.5 A relay output EN/IEC 60947-5-1 AC-15 500000 cycles 230 V, 0.9 A relay output EN/IEC 60947-5-1 DC-12 500000 cycles 24 V, 1.5 A relay output EN/IEC 60947-5-1 DC-13 500000 cycles 24 V, 0.6 A relay output EN/IEC 60947-5-1

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein. This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications. It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.

Switching capacity in mA	>= 10 mA 12 V relay output)
Operating rate in Hz	0.1 Hz at Ie)relay output 10 Hz no load)relay output
Mechanical durability	10000000 cycles relay output
[Uimp] rated impulse withstand voltage	4 kV EN/IEC 60947-1 and EN/IEC 60664-1
Clock	With
Response time	50 ms ladder from state 0 to state 1)discrete input 50 ms ladder from state 1 to state 0)discrete input 50...255 ms FBD from state 0 to state 1)discrete input 50...255 ms FBD from state 1 to state 0)discrete input 10 ms from state 0 to state 1)relay output 5 ms from state 1 to state 0)relay output
Connections - terminals	Screw terminals, 1 x 0.2...1 x 2.5 mm ² AWG 25...AWG 14) semi-solid Screw terminals, 1 x 0.2...1 x 2.5 mm ² AWG 25...AWG 14) solid Screw terminals, 1 x 0.25...1 x 2.5 mm ² AWG 24...AWG 14) flexible with cable end Screw terminals, 2 x 0.2...2 x 1.5 mm ² AWG 24...AWG 16) solid Screw terminals, 2 x 0.25...2 x 0.75 mm ² AWG 24...AWG 18) flexible with cable end
Tightening torque	4.43 lbf.in (0,5 N.m)
Overvoltage category	III EN/IEC 60664-1
Product Weight	0.88 lb(US) (0.4 kg)

Environment

Immunity to microbreaks	10 ms repeated 20 times
Product Certifications	GOST GL UL CSA C-tick
Standards	EN/IEC 61000-4-5 EN/IEC 61000-4-11 EN/IEC 61000-4-2 level 3 EN/IEC 61000-4-6 level 3 EN/IEC 60068-2-6 Fc EN/IEC 60068-2-27 Ea EN/IEC 61000-4-4 level 3 EN/IEC 61000-4-3 EN/IEC 61000-4-12
IP degree of protection	IP20 IEC 60529 terminal block) IP40 IEC 60529 front panel)
Environmental characteristic	EMC directive EN/IEC 61000-6-2 EMC directive EN/IEC 61000-6-3 EMC directive EN/IEC 61000-6-4 EMC directive EN/IEC 61131-2 zone B Low voltage directive EN/IEC 61131-2
Disturbance radiated/conducted	Class B EN 55022-11 group 1
Pollution degree	2 EN/IEC 61131-2
Ambient air temperature for operation	-4...104 °F (-20...40 °C) in non-ventilated enclosure IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2 -4...131 °F (-20...55 °C) IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2
Ambient Air Temperature for Storage	-40...158 °F (-40...70 °C)
Operating altitude	6561.68 ft (2000 m)
Maximum altitude transport	10000.00 ft (3048 m)
Relative Humidity	95 % without condensation or dripping water

Ordering and shipping details

Category	22378 - SR2,3 ZELIO 2 RELAYS
Discount Schedule	I
GTIN	3389110550016
Nbr. of units in pkg.	1
Package weight(Lbs)	13.62 oz (386 g)
Returnability	Yes
Country of origin	FR

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Package 1 Height	2.68 in (6.8 cm)
Package 1 width	3.94 in (10 cm)
Package 1 Length	5.31 in (13.5 cm)
Unit Type of Package 2	S03
Number of Units in Package 2	20
Package 2 Weight	18.16 lb(US) (8.238 kg)
Package 2 Height	11.81 in (30 cm)
Package 2 width	11.81 in (30 cm)
Package 2 Length	15.75 in (40 cm)

Offer Sustainability

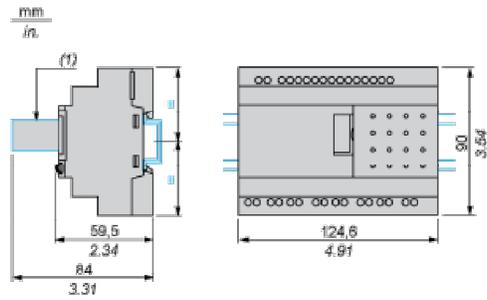
Sustainable offer status	Green Premium product
California proposition 65	WARNING: This product can expose you to chemicals including: Lead and lead compounds, which is known to the State of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm. For more information go to www.P65Warnings.ca.gov
REACH Regulation	REACH Declaration
EU RoHS Directive	Pro-active compliance (Product out of EU RoHS legal scope) EU RoHS Declaration
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS Declaration
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End Of Life Information
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins.
PVC free	Yes

Contractual warranty

Warranty	18 months
----------	-----------

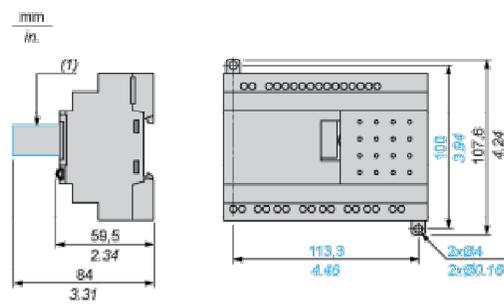
Compact and Modular Smart Relays

Mounting on 35 mm/1.38 in. DIN Rail



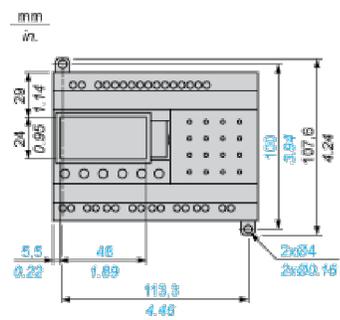
(1) With SR2USB01 or SR2BTC01

Screw Fixing (Retractable Lugs)



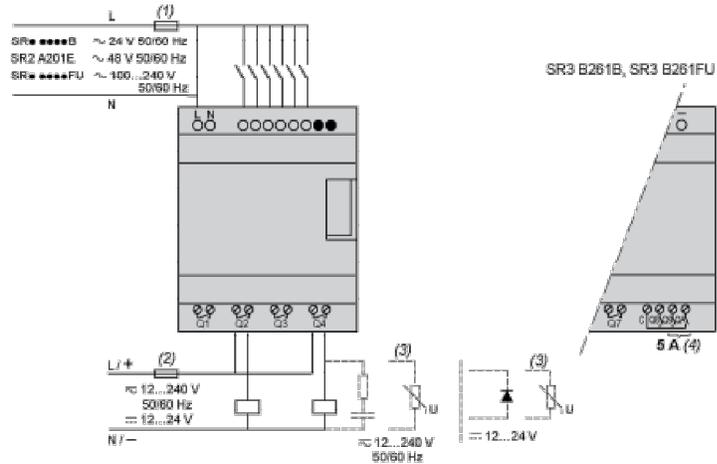
(1) With SR2USB01 or SR2BTC01

Position of Display



Connection of Smart Relays on AC Supply

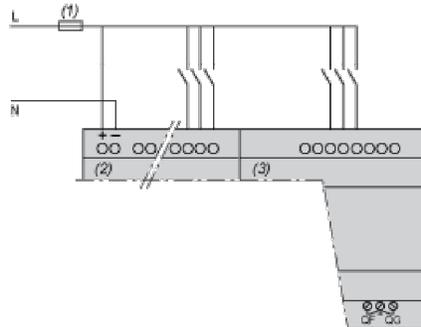
SR...1B, SR...1FU



- (1) 1 A quick-blow fuse or circuit-breaker.
- (2) Fuse or circuit-breaker.
- (3) Inductive load.
- (4) Q9 and QA: 5 A (max. current in terminal C: 10 A).

With Discrete I/O Extension Module

SR3B...B + SR3XT...B, SR3B...FU + SR3XT...FU



- (1) 1 A quick-blow fuse or circuit-breaker.

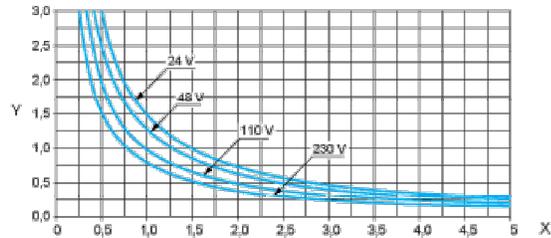
NOTE: QF and QG: 5 A for SR3XT141..

Compact and Modular Smart Relays

Electrical Durability of Relay Outputs

(in millions of operating cycles, conforming to IEC/EN 60947-5-1)

AC-12 (1)

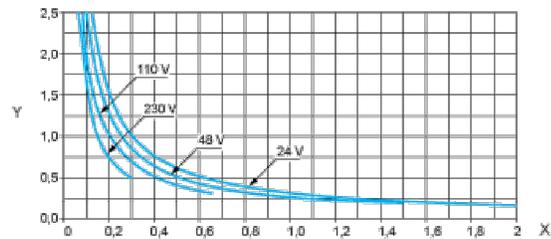


X: Current (A)

Y: Millions of operating cycles

(1) AC-12: switching resistive loads and opto-coupler isolated solid-state loads, $\cos \geq 0.9$.

AC-14 (1)

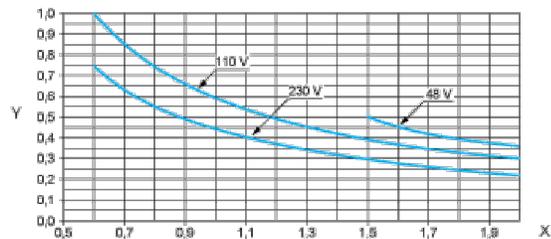


X: Current (A)

Y: Millions of operating cycles

(1) AC-14: switching small electromagnetic loads ≤ 72 VA, make: $\cos = 0.3$, break: $\cos = 0.3$.

AC-15 (1)



X: Current (A)

Y: Millions of operating cycles

(1) AC-15: switching electromagnetic loads ≥ 72 VA, make: $\cos = 0.7$, break: $\cos = 0.4$.

Mouser Electronics

Authorized Distributor

Click to View Pricing, Inventory, Delivery & Lifecycle Information:

[Schneider Electric:](#)

[SR3B261B](#)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



"Gabinete CRN puerta lisa - 1000 x 600 x 300mm "

NSYCRN106300

Principal

Gama	Spacial
Nombre del producto	Spacial CRNG
Application	Multiuso
Category	Armario compacto
Altura nominal del armario	1000 mm
Anchura nominal del armario	600 mm
Profundidad nominal del armario	300 mm
Tipo de accesorio de instalación	Montaje mural
Composición del dispositivo	1 cuerpo 1 placa pasacables 1 puerta 1 cierre
Tipo de puerta	Ciego
Descripción de placa de montaje	Sin placa de montaje

Complementos

Body type	Soldadura posterior con perfil doble formando un área sellada y protegida Lados conformados a partir de una única sección doblada
Número de puertas	Frontal 1
Apertura de puerta	Reversible 120 °)
Tipo de cierre	Cierre de doble barra de 3 mm
Tipo de placa pasacables	Estándar
Accesibilidad para funcionamiento	Parte frontal
Piezas extraíbles	Puerta mediante bisagras Placa pasacables por tornillos
Material	Cuerpo acero
Acabado de superficie	polvo de epoxy-poliéster
Color	gris RAL 7035)
Normas	IEC 62208
Certificaciones de producto	UL cUL

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

Peso del producto	28 kg
--------------------------	-------

Ambiente

Grado de protección IP	IP66 conforme a Activar / desactivar Ig
Grado de protección IK	IK10 conforme a accesorio de aislamiento

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	26,481 kg
Paquete 1 Altura	31,5 cm
Paquete 1 ancho	61 cm
Paquete 1 Largo	102 cm
Tipo de Unidad de Paquete 2	PAM
Número de Unidades en el Paquete 2	9
Paquete 2 Peso	251,329 kg
Paquete 2 Altura	195 cm
Paquete 2 Ancho	100 cm
Paquete 2 Largo	120 cm

Oferta sustentable

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
----------------------------	-----------