



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Concepción del Uruguay
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
(P F C)

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Proyecto N°: PFC 2202A

Autores:

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Tutor:

Ing. Martin, Matías Sebastián

Dirección de Proyectos:

Ing. Puente, Gustavo

Ing. Aníbal de Carli

AÑO 2022

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 3
---	----------------	----------------	----------------------

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo y agradecimientos.

Anexo II

Capítulo 1: Introducción y situación problemática.

Capítulo 2: Objetivos, alcances y plan de trabajo.

Capítulo 3: Ingeniería básica.

Capítulo 4: Ingeniería de detalles.

Capítulo 5: Memorias de cálculo.

Capítulo 6: Anexos complementarios.

Anexo A: Normativas de aplicación.

Anexo B: Estándares propios del proyecto.

Anexo D: Definiciones y glosario.

Anexo E: Referencias bibliográficas.

Anexo H: Catálogos.

Anexo III

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 3
--	---------	---------	---------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Resumen Ejecutivo
y Agradecimientos

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 3
---	----------------	----------------	----------------------

Abstract:

A regeneration plant of used lubricating oil is designed by means of the propane extraction process, thus proposing a solution to the waste problem in the region. The same is adapted in order to comply with current environmental legislation, generating therefor a product with excellent lubricating properties for reuse as lubricating oil. This project includes the calculation of the reactors, pipes, pumps and filter elements.

Resumen ejecutivo:

Se diseña una planta de regeneración de aceite lubricante usado mediante el proceso de extracción por propano, proponiendo así una solución para el problema del desecho en la región. Se adecua el mismo con el fin de cumplir a las legislaciones ambientales vigentes, lo que así genera así un producto con excelentes propiedades lubricantes para su reutilización como aceite lubricante. Este proyecto incluye el cálculo de los reactores, tuberías, bombas y elementos filtrantes.

Agradecimientos:

Queremos agradecer primero a Marcelino Feijoó Dupont por brindarnos la idea para realizar este proyecto y apoyarnos en cada paso de este. A Matías Martín, nuestro tutor, por su tiempo y dedicación para con el proyecto y a nuestras familias por apoyarnos a lo largo de todos estos años.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 3
--	---------	---------	---------------

UTN-FRCU
2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo II

Feijoó, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Alumnos

Feijoó, Juan Diego 14119735.

Müller Weber, Mathias Nahuel 14119712.

Título del PFC: Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Referencia: Motortest SRL. Contacto: 03454903090.

Tipo de PFC: Diseño e Ingeniería.

Planteo del problema: Desde el nacimiento del motor a explosión convencional, los aceites usados y otros utilizados industrialmente han sido un problema para el Ambiente y el Planeta.

La legislación ambiental vigente, pone en el centro de la escena la Disposición Final de Residuos, en este caso líquidos, demandando soluciones tecnológicas a los municipios y talleres mecánicos para Reducir y Reutilizar estos residuos.

Objetivos:

- Diseño Básico de las instalaciones necesarias para el tratamiento de los aceites lubricantes de posconsumo.
- Diseñar y Calcular un Prototipo de planta.
- Investigar los subproductos asociados al método, para determinar el menos perjudicial para el medioambiente.
- Estudiar la rentabilidad y los beneficios ambientales del caso.

Breve marco teórico de referencia y del estado del arte

- Existen distintos métodos para recuperar el potencial desperdicio de los aceites usados, siendo reprocesados para otros usos.
- Se observan malas costumbres sociales de disposición final, en general por ausencia de soluciones.
- A nivel internacional existe una tendencia y desarrollo para la recuperación de este tipo de residuos.
- España, como ejemplo ha implementado un sistema de regeneración de aceite denominado SIGAUS (Sistema de gestión de aceites industriales usados), el cual utiliza la extracción por propano líquido para lograr su cometido, no siendo esta la única opción en el mercado internacional.

Asignaturas de aplicación:

Química General, Conocimiento de materiales, Higiene y Seguridad Industrial, Elementos de Máquinas, Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas, Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas, Organización Industrial, Automatización y Control Industrial, Máquinas Térmicas, Termodinámica técnica, Diseño y Fabricación Asistido por Computadora, Economía.

G. Alcance

- Diseño básico de la planta de regeneración de aceite.
- Ingeniería de detalle del equipamiento para el proceso y control.
- Estudios Económicos y de Impacto Ambiental.

No se incluirá:

- El análisis de la logística de abastecimiento y el destino o consumidor final.
- Instalaciones eléctricas de detalle.

Metodología y Plan de Trabajos

1. Estudio de la problemática, tecnologías y legislación.
2. Caracterizar la materia prima Residuo Aceites Lubricantes.
3. Diagrama de procesos.
4. Layout.
5. Ingeniería básica.
6. Ingeniería de detalle y selección de equipos.
7. Análisis económico (computo de materiales y presupuesto).

Impacto

- ✓ Aprovechamiento de Residuos.
- ✓ Sustentabilidad ambiental.
- ✓ Generar un producto de calidad, con la capacidad de reinserción en el mercado y capaz de competir en el mismo. Por lo que el producto se utilizará nuevamente como aceite lubricante.

Tutor propuesto

Ing. Matías Martin.

.....
Juan Diego Feijoó

.....
Mathías Nahuel Müller Weber

.....
Gustavo Puente

.....
Ing. Matías Martin

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Introducción y
situación
problemática

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP: 3/5/2022 ACDC: 13/6/2022	Aprobó:	Página 2 de 5
---	---	----------------	----------------------

Contenido

Situación problemática:..... 4
Introducción: 4

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP: 3/5/2022 ACDC: 13/6/2022	Aprobó:	Página 3 de 5
--	--	---------	---------------

Situación problemática:

Los lubricantes usados son una de las fuentes que generan mayor contaminación. Su aplicación es fundamental para el desarrollo de la industria y en los últimos años se ha visto la necesidad de encontrar soluciones al problema.

La legislación ambiental vigente, pone en el centro de la escena la Disposición Final de Residuos, en este caso líquidos, demandando soluciones tecnológicas a los municipios y talleres mecánicos para Reducir los impactos de su utilización y también poder Reutilizar los aceites.

A pesar de existir legislación vigente, en nuestra sociedad, hay ausencia de soluciones para este tipo de residuo.

Introducción:

Los aceites son ampliamente utilizados en todo el mundo, ya sea como lubricantes, refrigerantes, transmisión de energía, etc. La mayoría tiene una Vida Útil limitada y su necesario recambio da origen al problema. Si consideramos solamente el crecimiento de la plaza automotriz en el mundo, cada día del año, los talleres cambian el aceite a miles de vehículos, a un promedio 4 litros/cambio. Por otro lado, la industria de todo tipo genera grandes cantidades de aceites usados como parte de sus residuos.

Dos (2) litros de aceite usado son capaces de contaminar toda el agua que contiene una piscina olímpica. El cuidado del Ambiente es responsabilidad de todos, y aunque el enfoque mayoritario se encuentre sobre la atmósfera, la importancia de los suelos y las fuentes de agua superficiales y subterráneas no es menor y debe ser atendido.

La regeneración de aceites industriales reciclados se basa en purificar el aceite lubricante y transformarlo en un aceite base al que luego, agregándole aditivos es posible, volver a utilizarlo en el mercado.

Al regenerar el aceite, se cumple con la regla de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) una de las mejores opciones para el tratamiento de este tipo de residuos.

Debido a que el problema es muy amplio, se acotará restringiendo el área de acción de la ciudad de Concordia, ER, Argentina. Para que sea un proyecto factible y realizable.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP: 3/5/2022 ACDC: 13/6/2022	Aprobó:	Página 4 de 5
--	--	---------	---------------

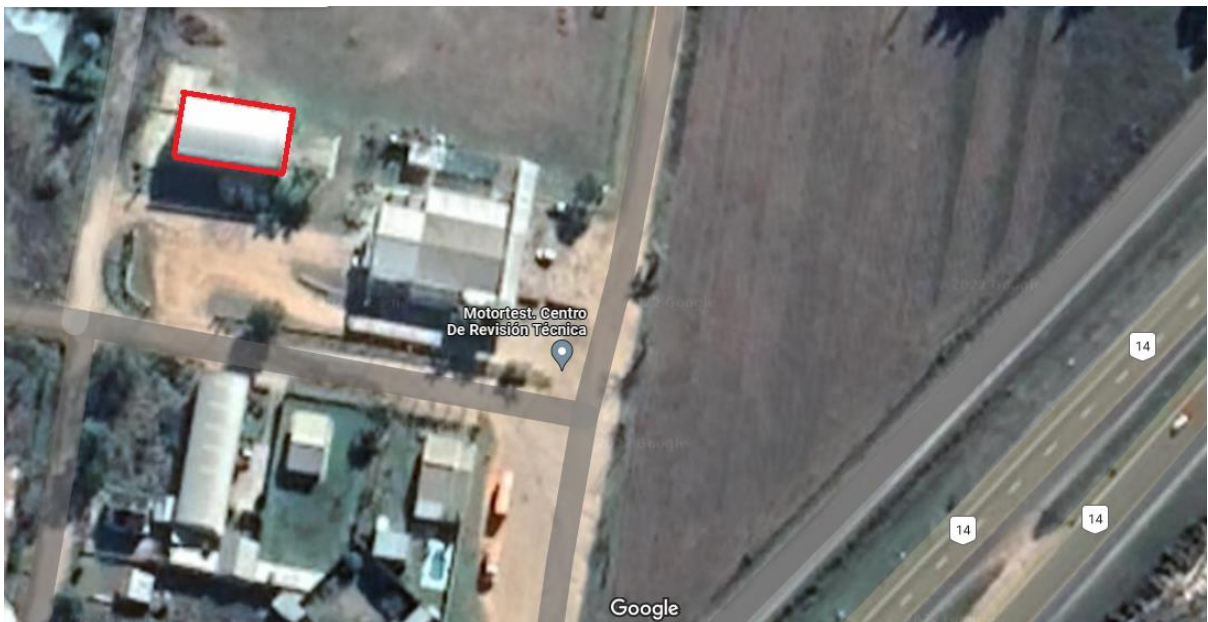
Metodología básica para la regeneración

Selección del sistema más adecuado que permita obtener un producto de características similares al del primer refinado, y sin producir agentes nocivos al Ambiente.

El aceite usado recolectado, se muestrea para conocer su calidad y capacidad de regeneración. Si el resultado es positivo, se continuará con un pretratamiento de eliminación de las partículas más significativas en tamaño. Luego se procede a la extracción por propano. El propano, presente en el aceite, se recupera y es licuado para su posterior reutilización.

El producto final es analizado nuevamente en el laboratorio para determinar sus propiedades y características.

Del análisis de todos estos factores, y considerando que el parque automotor de la ciudad de Concordia es alrededor de 75000 a 90000 vehículos, se ve la necesidad de una solución de manera inmediata. Se propone realizar una planta de procesamiento de aceite lubricante usado en la localidad de Concordia, Entre Ríos, Argentina. Específicamente la planta se ubicará en Ruta Nacional 14, km 250 (Figura IS-F-0001).



IS-F-0001- Ubicación.

<p>Preparó: Fejoo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó: GP: 3/5/2022 ACDC: 13/6/2022</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 5 de 5</p>
--	---	----------------	----------------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Objetivo, Alcance y
Plan de Trabajo

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 2 de 5
---	------------------------------------	----------------	----------------------

Contenido

Objetivos..... 4

Alcances 4

Plan de trabajo..... 4

Objetivos.

El objetivo de este proyecto es el diseño básico de las instalaciones necesarias para el tratamiento de los aceites lubricantes de post consumo, también el diseño y cálculo de un prototipo de planta. Se considera además de vital importancia el estudio de los subproductos, la rentabilidad y los beneficios ambientales del caso.

Alcances

- Diseño básico de la planta de regeneración de aceite.
- Ingeniería de detalle del equipamiento para el proceso y su control.
- Estudios Económicos y de Impacto Ambiental, dentro de lo que podemos incluir el cómputo de materiales y análisis de costos.

No se incluirá:

- El análisis de la logística de abastecimiento y el destino al consumidor final.
- Instalaciones eléctricas de detalle.

Plan de trabajo

- Estudio de la problemática, tecnologías existentes y legislación.
- Caracterización la materia prima Residuo Aceites Lubricantes, haciendo una clasificación de los tipos de aceite e investigando sus usos.
- Realizar el diagrama de procesos, diagrama de flujo.
- Layout.
- Ingeniería básica.
- Ingeniería de detalle y selección de equipos.
- Análisis económico, computo de materiales y presupuesto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 4 de 5
--	-----------------------------	---------	---------------

- Impacto ambiental

Preparó: Fejoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 5 de 5
--	------------------------------------	----------------	----------------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Ingeniería Básica

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 2 de 17
--	-----------------------------	---------	----------------

Contenido

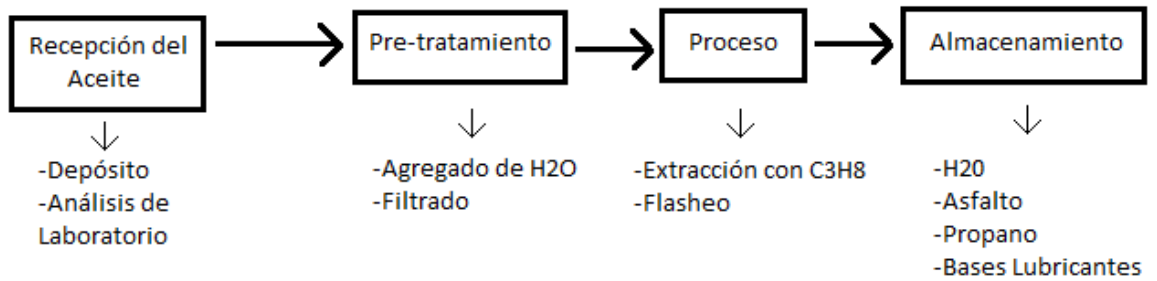
Método de Regeneración: 4
Diagrama de bloque: 4
Diagrama de Flujo de proceso: 5
Layout de planta: 12
Vistas de planta: 15

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 3 de 17
--	-----------------------------	---------	----------------

Método de Regeneración:

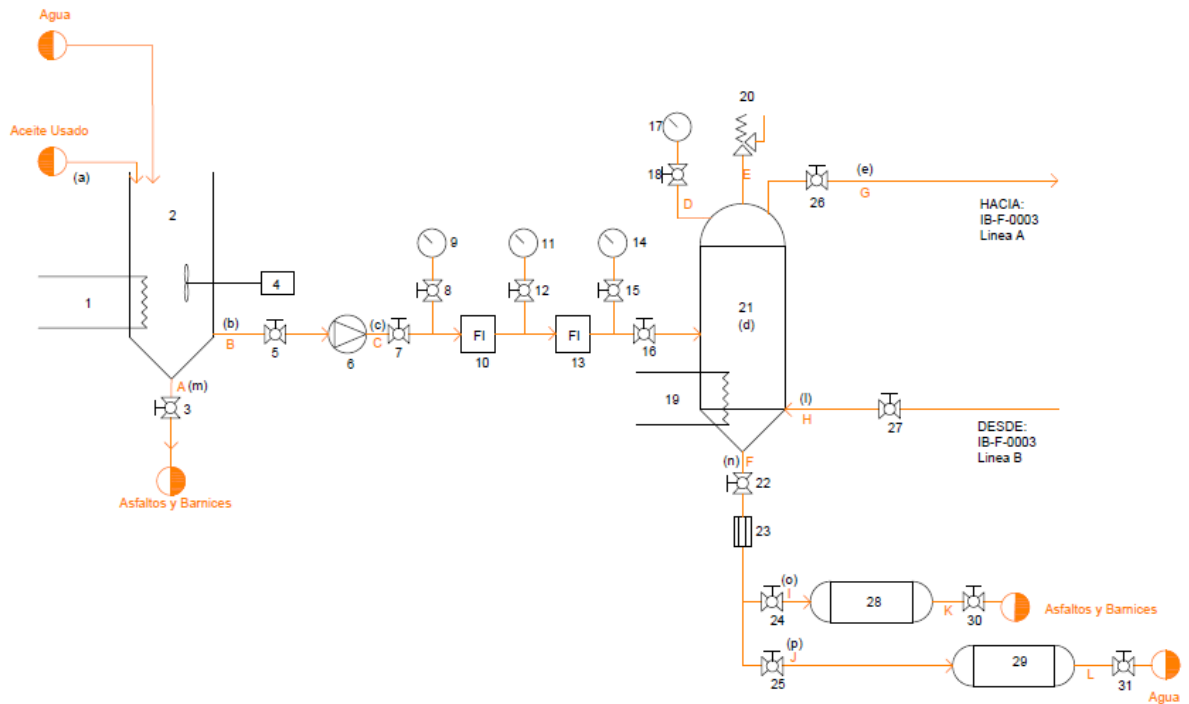
Se propone la **Extracción por Propano**. (Ver MC página 12)

Diagrama de bloque:



IB-F-0001- Diagrama de Bloque.

Diagrama de Flujo de proceso:



IB-F-0002- Diagrama de flujo de proceso 1.

Donde:

- Los números (1, 2, 3...) representan los equipos
- Las letras mayúsculas (A, B, C...) representan las líneas
- Las letras minúsculas ((a), (b), (c)...) representan los puntos característicos del proceso (Ver: MC-T-0004 y MC-T-0005)

Equipos:

Posición	Código	Función/Descripción
1	PT-IN-0001	Intercambiador Tanque Pretratamiento/Homogenización
2	PT-TK-0001	Tanque de Pretratamiento/Homogenización
3	PT-VL-0001	Válvula Desagüe Tanque de Pretratamiento/Homogenización
4	PT-ME-0001	Mezclador/Homogeneizador
5	PT-VL-0002	Válvula Esférica Aspiración Bomba Aceite Usado
6	PT-BO-0001	Bomba de Aceite Usado

7	PT-VL-0003	Válvula Esférica salida Bomba Aceite Usado
8	PT-VL-0004	Válvula Esférica Manómetro 1
9	PT-MA-0001	Manómetro 1
10	PT-FI-0001	Filtro Grueso
11	PT-MA-0002	Manómetro 2
12	PT-VL-0005	Válvula Esférica Manómetro 2
13	PT-FI-0002	Filtro Fino
14	PT-MA-0003	Manómetro 3
15	PT-VL-0006	Válvula Esférica Manómetro 3
16	PR-VL-0001	Válvula Esférica Ingreso TE
17	PR-MA-0001	Manómetro Tanque Extracción
18	PR-VL-0002	Válvula Esférica Manómetro TE
19	PR-IN-0001	Intercambiador TE
20	PR-VL-0003	Válvula Seguridad TE
21	PR-TE-0001	Tanque de Extracción
22	PR-VL-0004	Válvula Esférica desagüe TE
23	PR-VI-0001	Visor desagüe TE
24	PR-VL-0005	Válvula Esférica desagüe Asfalto
25	PR-VL-0006	Válvula Esférica desagüe Agua
26	PR-VL-0007	Válvula Esférica salida TE
27	PR-VL-0008	Válvula Esférica entrada TE de C3H8
28	AL-TA-0001	Tanque almacenamiento Asfalto
29	AL-TH-0001	Tanque almacenamiento Agua
30	AL-VL-0001	Válvula Esférica Desagüe Tanque Asfalto
31	AL-VL-0002	Válvula Esférica Desagüe Tanque Agua

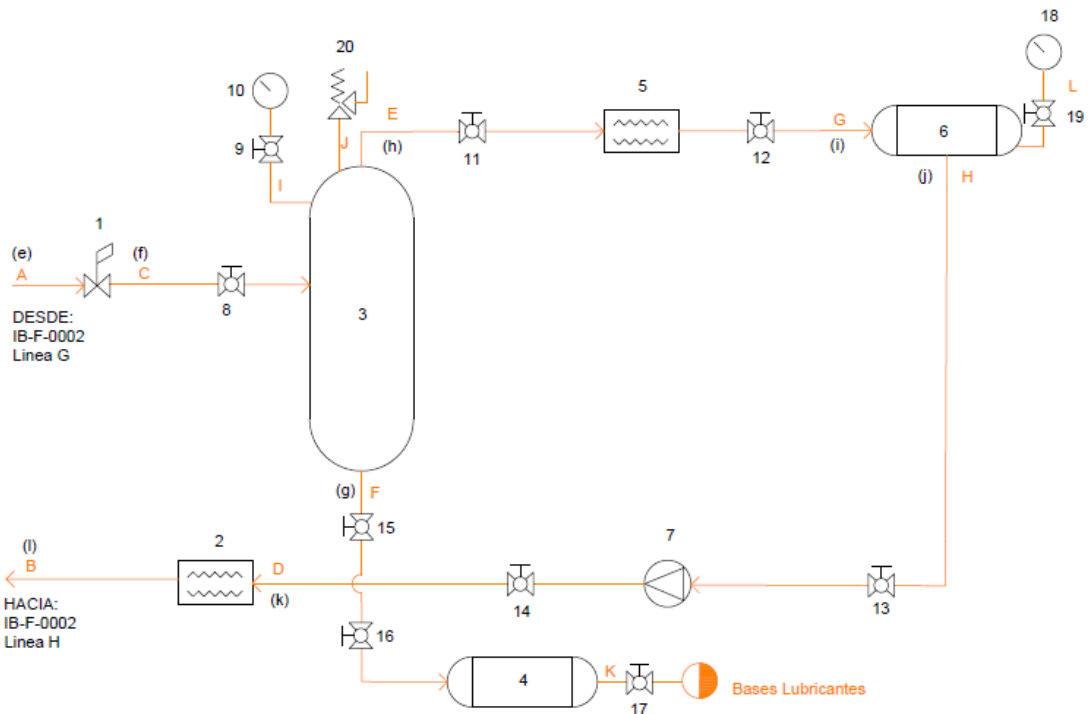
IB-T-0001- Equipos 1.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 6 de 17
--	-----------------------------	---------	----------------

Líneas:

Posición	Código	Función/Descripción
A	PT-AB-0001	Línea Desagüe Asfalto Tanque de Pretratamiento
B	PT-AC-0001	Línea Aspiración Bomba Aceite Usado
C	PT-AC-0002	Línea Aceite Usado Alta Presión
D	PR-PR-0006	Línea Manómetro TE
E	PR-DS-0001	Descarga seguridad TE
F	AL-ME-0001	Línea Desagüe TE
G	PR-ME-0001	Línea Propano y Bases
H	PR-PR-0005	Línea C3H8 gas
I	AL-AB-0001	Línea Asfalto
J	AL-WA-0001	Línea Agua
K	AL-AB-0002	Línea Desagüe Tanque Almacenamiento Asfalto
L	AL-WA-0002	Línea Desagüe Tanque Almacenamiento Agua

IB-T-0002- Líneas 1



IB-F-0003- Continuación diagrama de flujo de proceso.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 7 de 17
--	-----------------------------	---------	----------------

Donde:

- Los números (1, 2, 3...) representan los equipos
- Las letras mayúsculas (A, B, C...) representan las líneas
- Las letras minúsculas ((a), (b), (c)...) representan los puntos característicos del proceso (Ver: MC-T-0004 y MC-T-0005)

Equipos:

Posición	Código	Función/Descripción
1	PR-VL-0009	Válvula de Expansión
2	PR-IN-0002	Intercambiador Propano
3	PR-CF-0001	Cámara Flash
4	AL-SN-0001	Almacenamiento Bases Lubricantes
5	PR-IN-0003	Condensador Propano
6	AL-PR-0001	Tanque Almacenamiento Propano
7	PR-BO-0001	Bomba de Propano
8	PR-VL-0010	Válvula Esférica Ingreso CF
9	PR-VL-0011	Válvula Esférica Manómetro CF
10	PR-MA-0002	Manómetro Cámara Flash
11	PR-VL-0012	Válvula Esférica Salida C ₃ H ₈ de CF
12	PR-VL-0013	Válvula Esférica Ingreso C ₃ H ₈ a almacenamiento
13	PR-VL-0014	Válvula Esférica Salida C ₃ H ₈ de almacenamiento
14	PR-VL-0015	Válvula Esférica entrada Condensador C ₃ H ₈
15	AL-VL-0003	Válvula Desagüe Tanque de Extracción
16	AL-VL-0004	Válvula Solenoide Desagüe Tanque de Extracción
17	AL-VL-0005	Válvula de Desagüe Tanque de Bases Lubricantes
18	AL-MA-0001	Manómetro Tanque Almacenamiento Propano
19	AL-VL-0006	Válvula Manómetro Tanque Almacenamiento Propano
20	PR-VL-0016	Válvula de Seguridad Cámara Flash

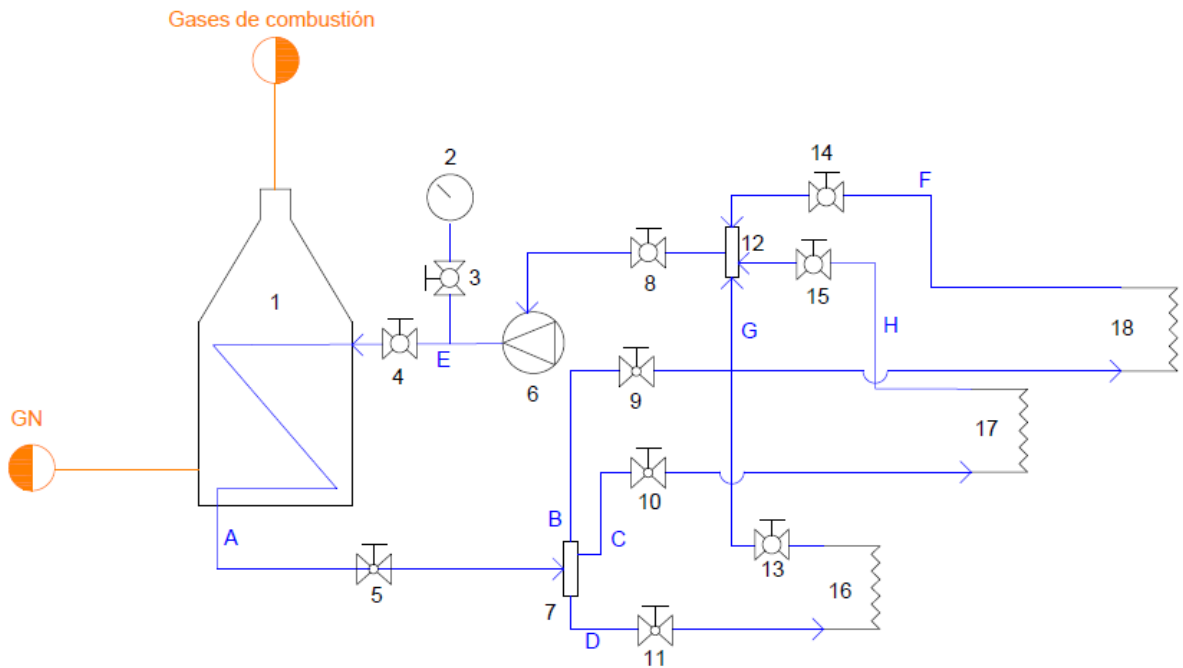
IB-T-0003- Equipos 2.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 8 de 17
--	-----------------------------	---------	----------------

Líneas

Posición	Código	Función/Descripción
A	PR-ME-0001	Línea Propano y Bases
B	PR-PR-0005	Línea C3H8 Gas
C	PR-ME-0002	Línea Propano y Bases
D	PR-PR-0004	Línea C3H8 Líquido
E	PR-PR-0001	Línea C3H8 Gas
F	AL-SN-0001	Línea Almacenamiento SN
G	PR-PR-0002	Línea C3H8 Líquido
H	PR-PR-0003	Línea C3H8 Líquido
I	PR-PR-0007	Línea Manómetro CF
J	PR-DS-0002	Descarga Seguridad CF
K	AL-SN-0002	Línea Desagüe Tanque Almacenamiento Bases Lubricantes
L	AL-PR-0002	Línea Manómetro Tanque Almacenamiento Propano

IB-T-0004- Líneas 2.



IB-F-0004- Diagrama de flujo de vapor.

Equipos:

Posición	Código	Función/Descripción
1	PR-CA-0001	Caldera
2	PR-MA-0003	Manómetro Cadera
3	PR-VL-0017	Válvula Manómetro Caldera
4	PR-VL-0018	Válvula Agua Caldera
5	PR-VL-0019	Válvula Vapor Caldera
6	PR-BO-0002	Bomba Caldera
7	PR-MF-0002	Manifold Vapor
8	PR-VL-0020	Válvula Agua Caldera
9	PR-VL-0021	Válvula Globo a Intercambiador C3H8
10	PR-VL-0022	Válvula Globo a Intercambiador TE
11	PR-VL-0023	Válvula Globo a Intercambiador Tanque Pretratamiento
12	PR-MF-0001	Manifold Agua
13	PR-VL-0024	Válvula Esférica retorno desde Tanque Pretratamiento
14	PR-VL-0025	Válvula Esférica retorno desde Intercambiador C3H8
15	PR-VL-0026	Válvula Esférica retorno desde Intercambiador TE
16	PT-IN-0001	Intercambiador Tanque Pretratamiento
17	PR-IN-0001	Intercambiador Tanque Extracción
18	PR-IN-0002	Intercambiador Propano

IB-T-0005- Equipos 3.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 10 de 17
--	-----------------------------	---------	-----------------

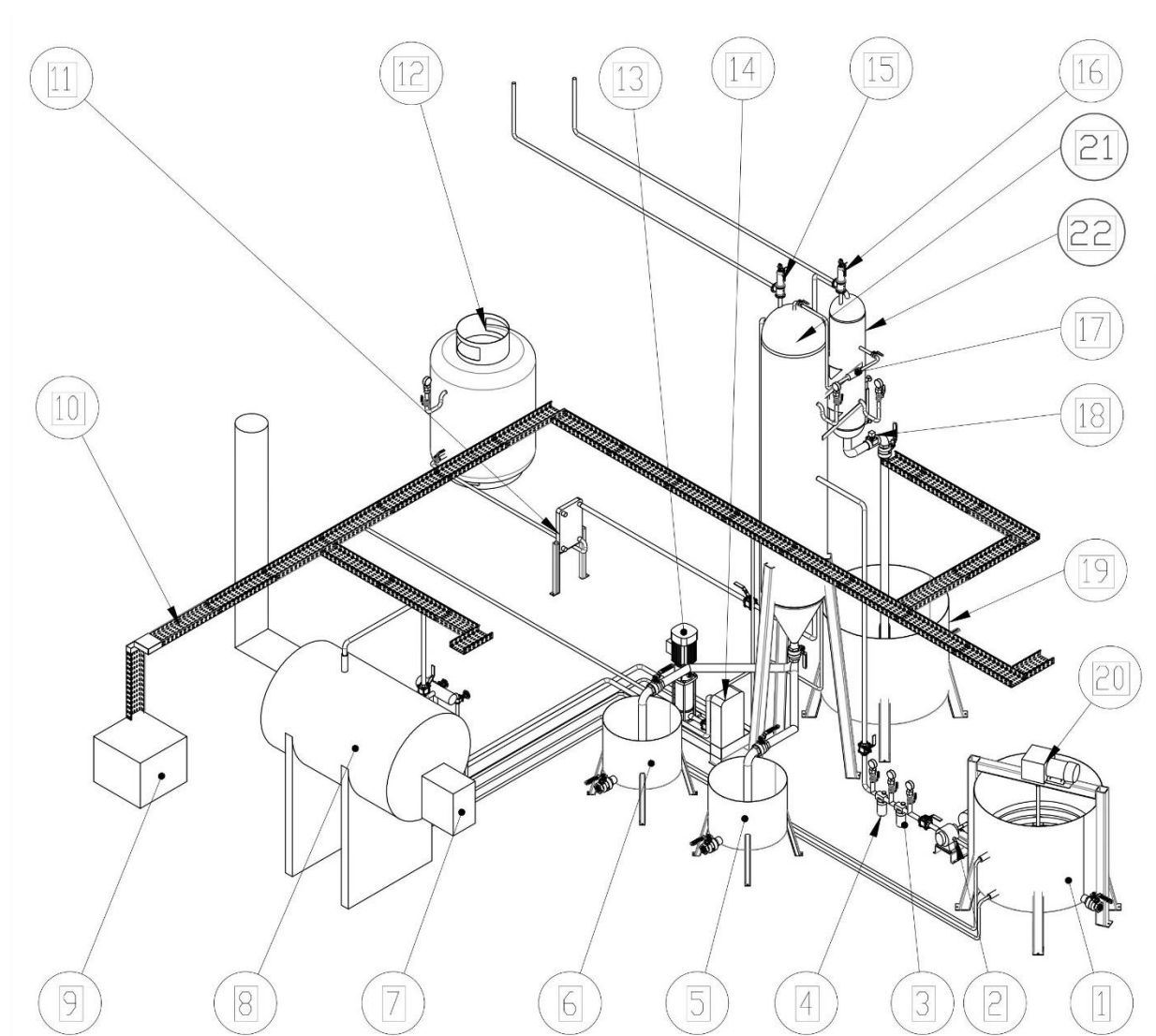
Líneas

Posición	Código	Función/Descripción
A	PR-VP-0001	Línea Salida Vapor de Caldera
B	PR-VP-0002	Línea Vapor a Intercambiador C3H8
C	PR-VP-0003	Línea Vapor a Intercambiador TE
D	PR-VP-0004	Línea Vapor Intercambiador Tanque Pretratamiento
E	PR-WA-0001	Línea Agua Bomba Caldera
F	PR-WA-0002	Línea Retorno Vapor de Intercambiador C3H8
G	PR-WA-0003	Línea Retorno Vapor de Intercambiador Tanque Pretratamiento
H	PR-WA-0004	Línea Retorno Vapor de TE

IB-T-0006- Líneas 3.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 11 de 17
--	-----------------------------	---------	-----------------

Layout de planta:



IB-F-0005- Layout de planta.

Donde:

Posición	Código	Función
1	PT-TK-0001	Tanque de recepción y pretratamiento
2	PT-BO-0001	Bomba de aceite usado
3	PT-FI-0001	Filtro grueso

4	PT-FI-0002	Filtro fino
5	AL-TH-0001	Tanque almacenamiento Agua
6	AL-TA-0001	Tanque almacenamiento Asfaltos y Barnices
7	PR-QE-0001	Quemador de Gas Natural
8	PR-CA-0001	Caldera
9	PR-EL-0001	Tablero eléctrico
10	PR-CC-0001	Cable Canal
11	PR-IN-0003	Condensador de Propano
12	AL-PR-0001	Tanque almacenamiento Propano
13	PR-BO-0001	Bomba de Propano
14	PR-IN-0002	Intercambiador de Propano
15	PR-VL-0003	Válvula de Seguridad Tanque de Extracción
16	PR-VL-0016	Válvula de Seguridad Cámara Flash
17	PR-VL-0009	Válvula de Expansión
18	AL-VL-0004	Válvula Solenoide
19	AL-SN-0001	Tanque almacenamiento Bases Lubricantes
20	PT-ME-0001	Mezclador
21	PR-TE-0001	Tanque de extracción
22	PR-CF-0001	Cámara Flash

IB-T-0007- Equipos 4.

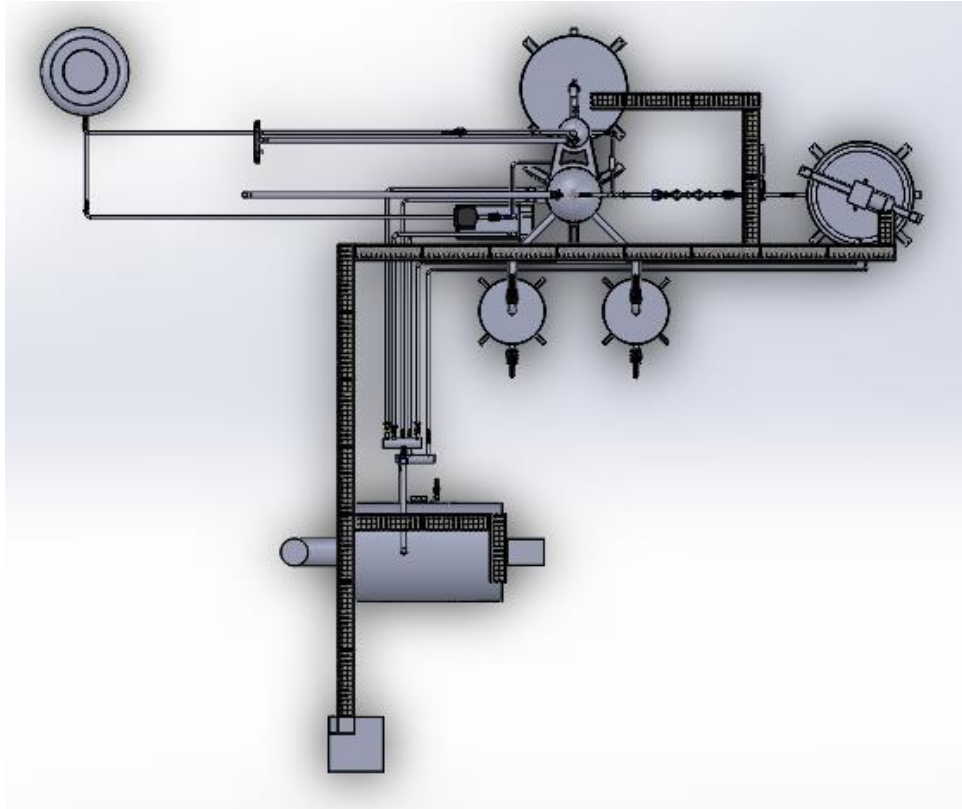
El proceso comienza tomando muestras de aceite para determinar si es apto para la regeneración. En caso de serlo, se determina si el porcentaje de agua está entre el 5 a 10% requerido. En caso de resultar positivo lo anterior, se dispone el aceite en el tanque de recepción y pretratamiento (PT-TK-0001), es allí donde, en caso de requerir más agua se añadirá. En este tanque se homogeniza el aceite con el Mezclador (PT-ME-0001) mientras se calienta con el intercambiador (PT-IN-0001). Una vez alcanzada la temperatura necesaria se bombea (PT-BO-0001) haciendo pasar el aceite primero por un filtro grueso (PT-FI-0001) y posteriormente por un filtro fino (PT-FI-0002). Para conocer la capacidad restante de filtrado se prevé la instalación de los manómetros (PT-MA-0001, PT-MA-0002 y PT-MA-0003). Luego el aceite ingresa al Tanque de Extracción (PR-TE-0001) donde se calienta (PR-IN-0001) y posterior-

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 13 de 17
--	-----------------------------	---------	-----------------

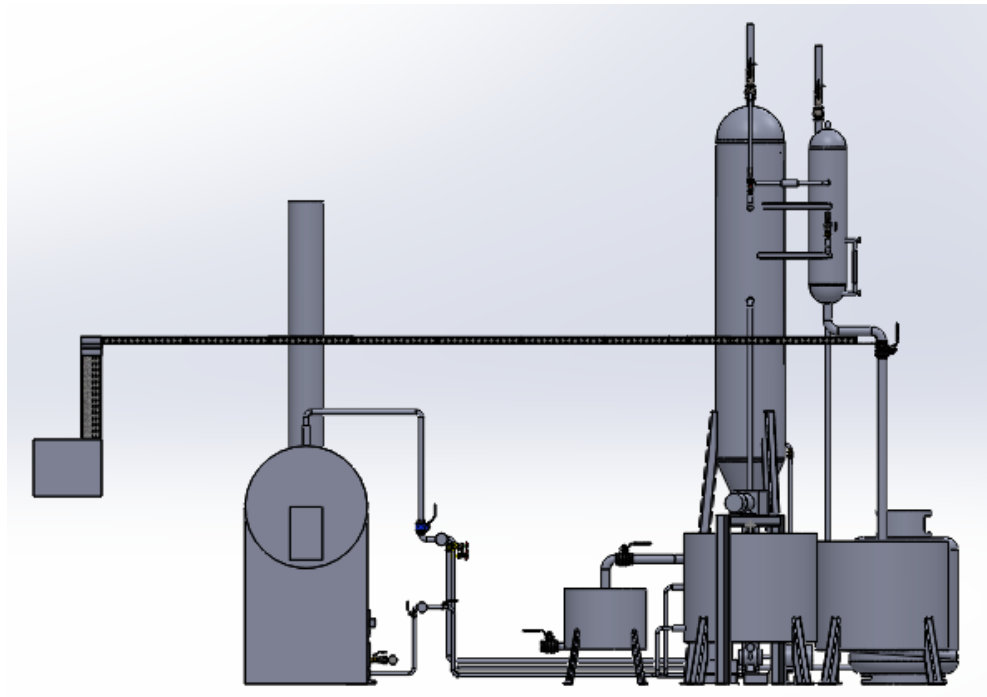
mente comienza el proceso de arrastre por propano. El propano proveniente del tanque de almacenamiento (AL-PR-0001) se bombea (PR-BO-0001) pasando por el intercambiador (PR-IN-0002) para luego ser introducido en el tanque de extracción (PR-TE-0001) junto con el aceite usado, donde se producirá el arrastre de las bases hacia la parte superior del reactor, la mezcla pasa por una válvula de expansión (PR-VL-0009) y se dirige hacia la cámara flash (PR-CF-0001) donde se da la separación súbita de fases, las bases lubricantes son escurridas por la parte inferior de la cámara flash, mediante la apertura de una válvula solenoide (AL-VL-0004) mientras que el propano se dirige hacia el condensador (PR-IN-0003), para volver al almacenamiento y cerrar el ciclo.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 14 de 17
---	------------------------------------	----------------	------------------------

Vistas de planta:

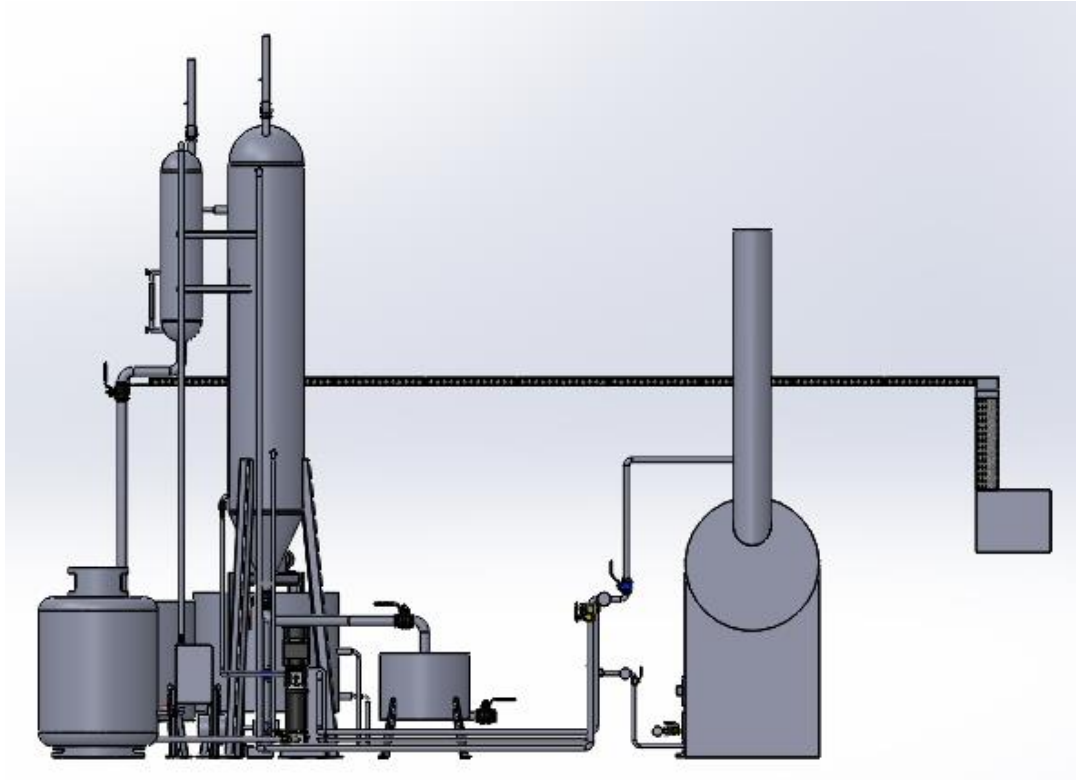


IB-F-0006- Vista superior.

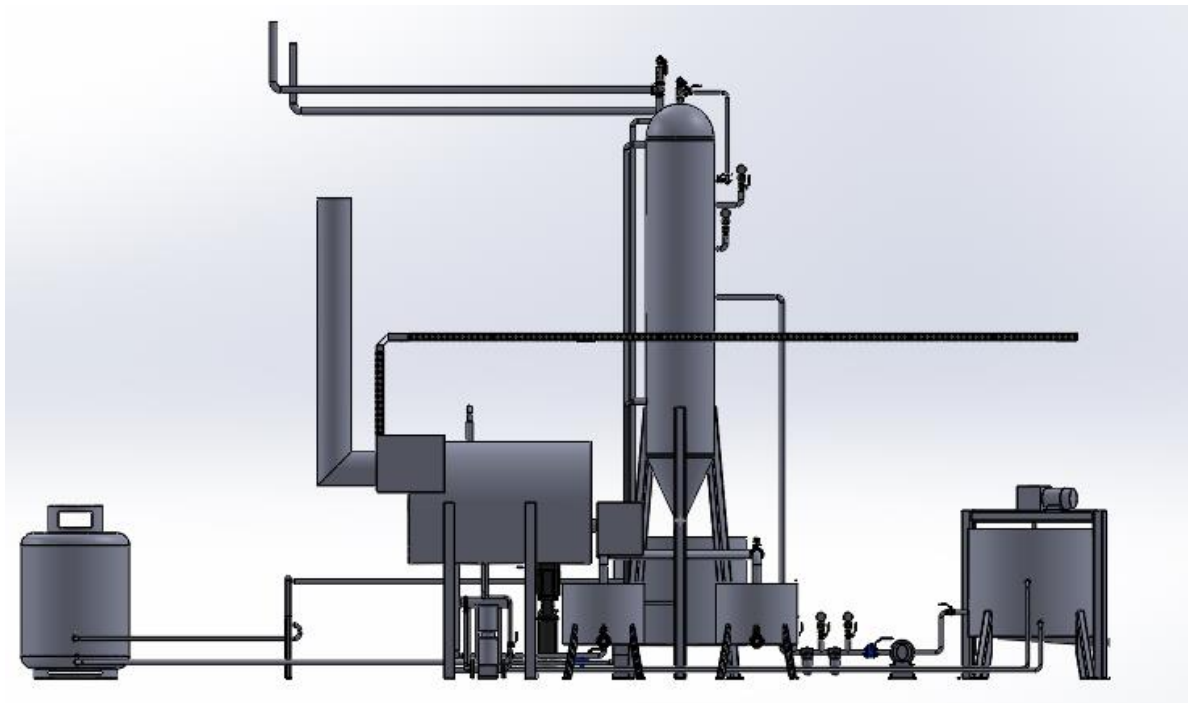


IB-F-0007- Vista anterior.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 15 de 17
--	-----------------------------	---------	-----------------

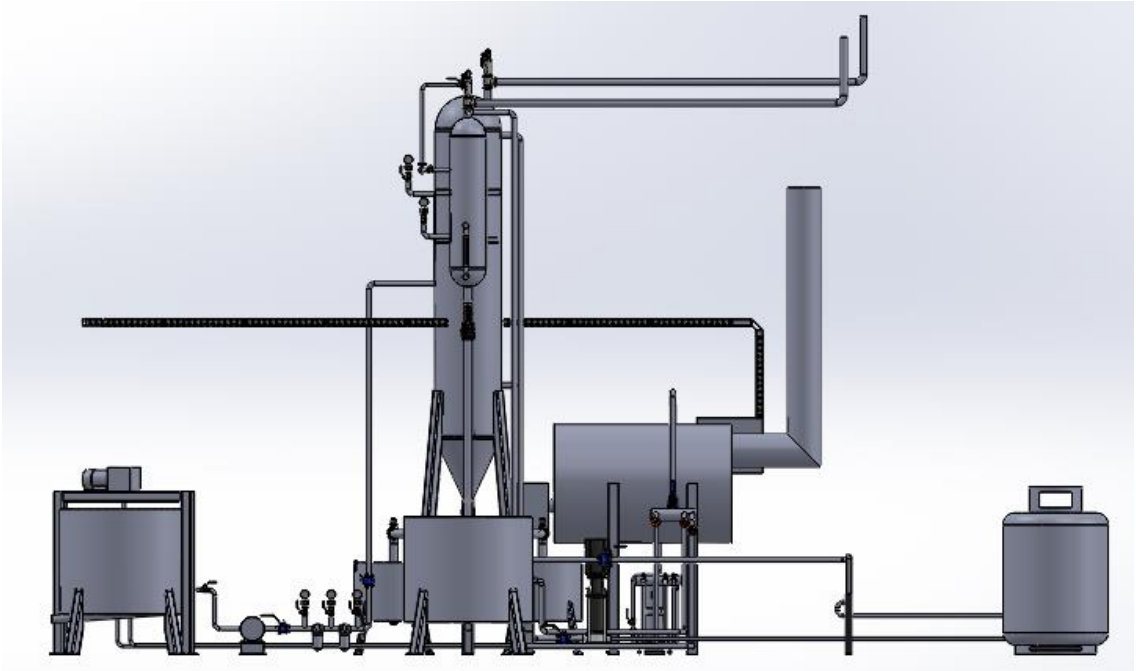


IB-F-0008- Vista posterior.

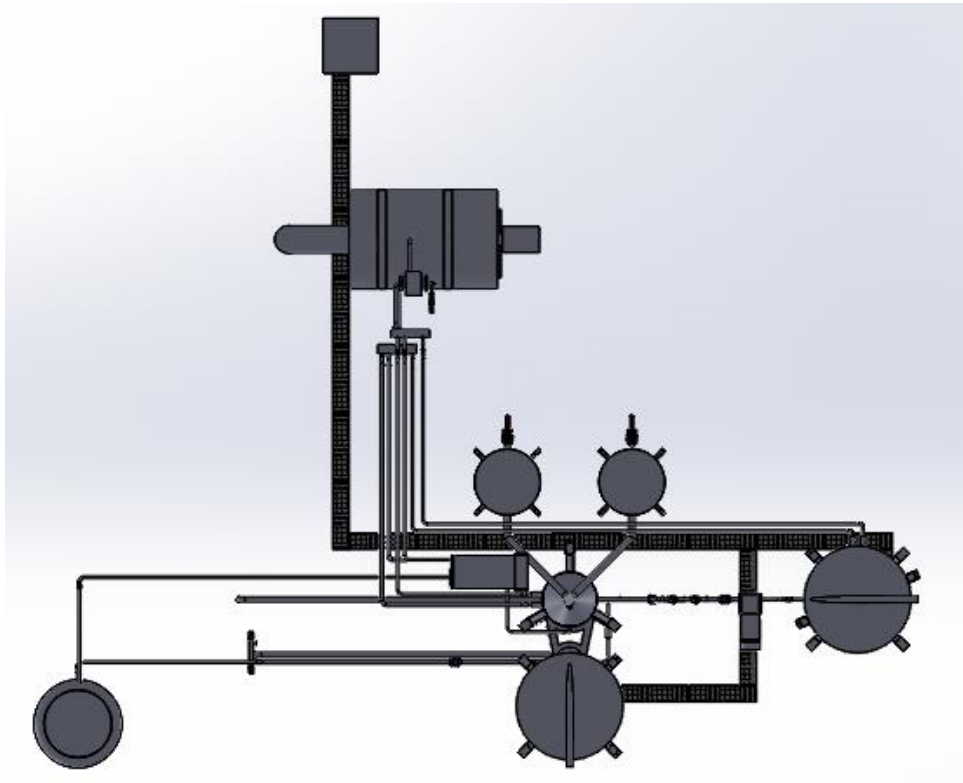


IB-F-0009- Vista lateral izquierda.

<p>Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó: ACDC: 13/06/2022</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 16 de 17</p>
---	-------------------------------------	----------------	------------------------



IB-F-0010- Vista lateral derecha.



2202A-F-IB-0009- Vista inferior, Propio.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC: 13/06/2022	Aprobó:	Página 17 de 17
--	-----------------------------	---------	-----------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Ingeniería de
Detalles

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 59
---	----------------	----------------	-----------------------

Contenido

Introducción.....4
Especificaciones de Equipos: 5
Listado de materiales y presupuesto50
Curva de inversión54
Impacto Ambiental.....55
Planos59


Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 59
---	----------------	----------------	-----------------------

Introducción

En este capítulo se detallarán todas las piezas que componen la planta de procesamiento de aceite lubricantes usado. Los planos serán divididos en dos partes principales: Planos de montaje y planos estructurales. Mientras que estos se dividirán, a su vez, en las distintas categorías detalladas en el anexo “Nomenclatura y codificación”. Se agregará de cada elemento, además, según corresponda la referencia a su hoja de datos, planos o cálculos que respalden la selección.

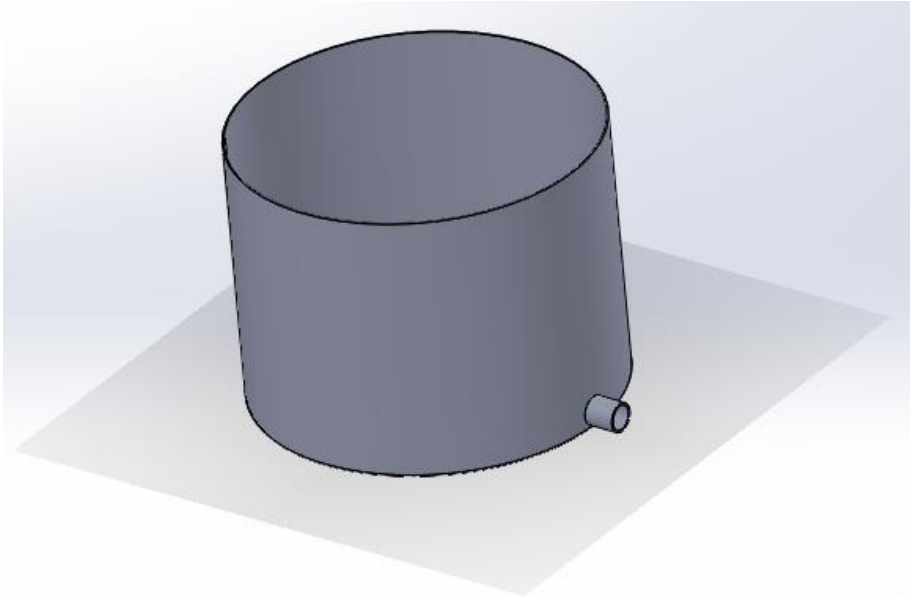
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 59
--	---------	---------	----------------

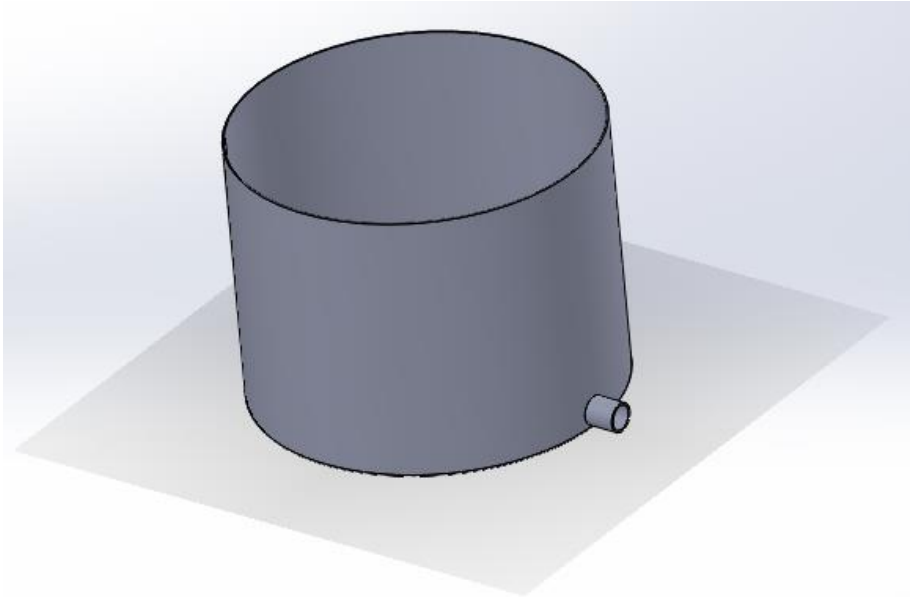
Especificaciones de Equipos:

Especificación Técnica	Estructural	
Nombre: Tanque de Extracción	TAG: PR-TE-0001	Hoja: 1 de 15
Material: ASTM A-53	Planos Relacionados:	
Proveedor del material: Arana-SA	PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-TE-0002-DF PE-PR-TE-0001-DF	
Espesor: Envolvente: 15.09mm (20in sch40) Cabezal superior: 9.525mm (3/8 in) Cabezal Inferior: 12.7mm (1/2in)	MC: Pág. 20	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>		
Fabricación/Detalle: Su capacidad es de 450 l de forma tal que luego de instalado el intercambiador de calor, tenga la capacidad de almacenar el aceite lubricante y un volumen extra para permitir el arrastre de las bases. Se dimensiona su envolvente a partir de una tubería seriada de 20 pulgadas sch 40. Su cabezal superior es semi esférico y su cabezal inferior tori cónico con una directriz de 25° forma tal que pueda escurrir el asfalto una vez finalizado el proceso. El equipo estará sometido a 30 bar y 90°C.		

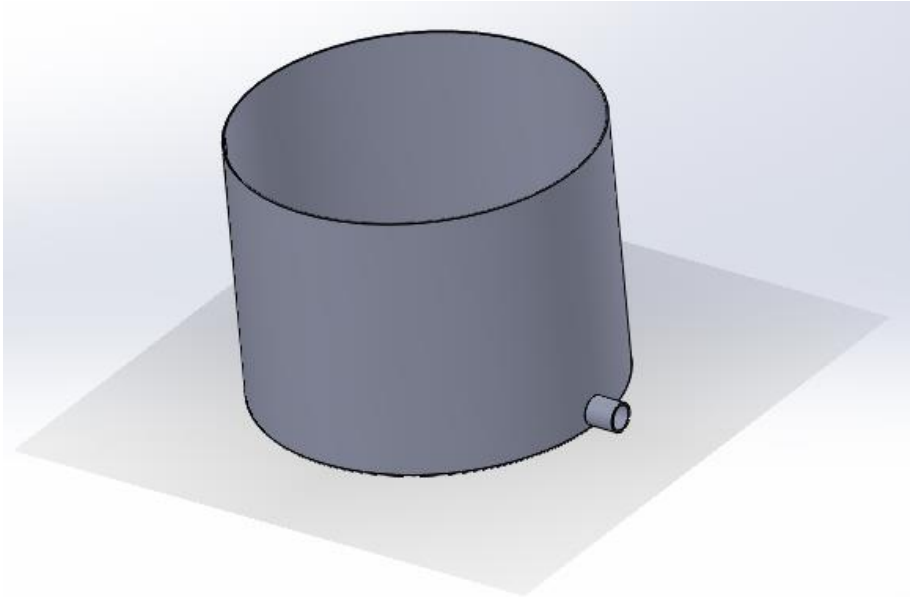
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 59
--	---------	---------	----------------

Especificación Técnica	Estructural	
Nombre: Cámara Flash	TAG: PR-CF-0001	Hoja: 2 de 15
Material: ASTM A-53	Planos Relacionados:	
Proveedor del material: Arana-SA	PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CF-0001-DF PE-PR-CF-0002-DF	
Espesor: Envolverte: 9.27mm (10in sch40) Cabezal Superior e Inferior: 6.32mm (1/4in)	MC: Pág. 35	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>		
Fabricación/Detalle: Se diseña para evitar el arrastre de bases mediante el propano luego de su expansión. Para esto se tiene en cuenta las densidades de los fluidos, así como también factores de merma y rendimiento propuestos por bibliografías y normativas. Es importante mencionar que la cámara flash debe mantener su nivel de líquido entre un valor mínimo y máximo para evitar la succión de gas por la salida de líquido, y la succión de líquido por la salida de gas. La relación L/D se propone igual a 4 como lo sugiere la bibliografía ref [22]. Presión de trabajo 15 bar. Temperatura de trabajo 71°C		

Especificación Técnica		Estructural	
Nombre: Tanque Pretratamiento	TAG: PT-TK-0001	Hoja: 3 de 15	
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-PT-TK-0001-DF PE-PT-TK-0001-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Espesor: 2mm	MC: Pág. 52		
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Se diseña con una capacidad de 600 l de chapa de 2mm soldada.			

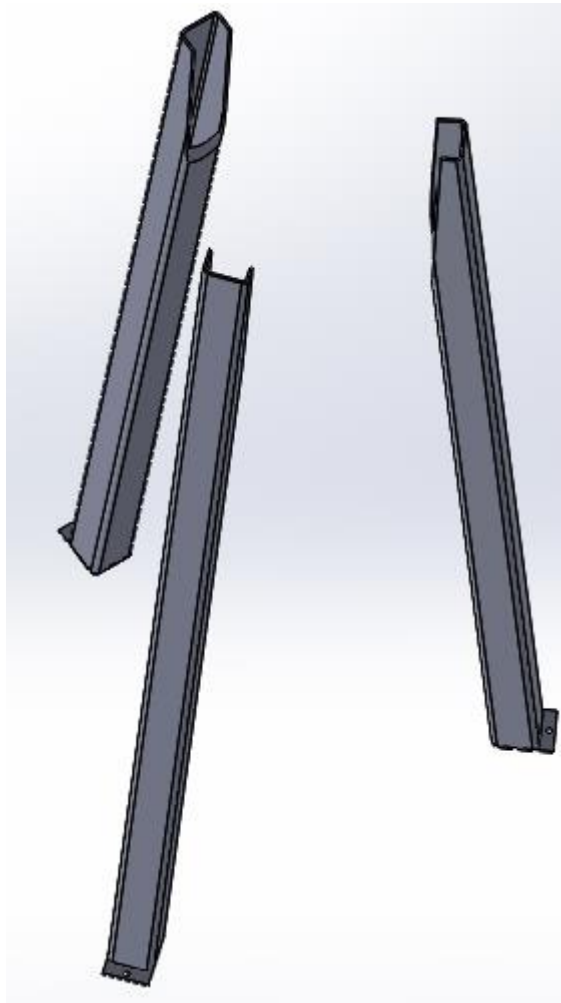
Especificación Técnica	Estructural	
Nombre: Tanque almacenamiento Bases Lubricantes	TAG: AL-SN-0001	Hoja: 4 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PE-AL-SN-0001-DF	
Proveedor del material: Arana-SA		
Espesor: 3mm	MC: Pág.	
Diseño: 		
Fabricación/Detalle: Se diseña con una capacidad de 600 l de chapa de 3mm soldada.		

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 8 de 59
--	---------	---------	----------------

Especificación Técnica	Estructural	
Nombre: Tanque almacenamiento agua y asfaltos	TAG: AL-TA-0001 AL-TH-0001	Hoja: 5 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-AL-TE-0001-DF	
Proveedor del material: Arana-SA		
Espesor: 0.89 mm	MC: Pág. 17 (MC-T-0004)	
Diseño: 		
Fabricación/Detalle: Medio tanque de 200 l.		

Especificación Técnica	Soportes	
Nombre: Soporte Tanque Extracción	TAG: PR-ES-0003	Hoja: 6 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados:	
Proveedor del material: Arana-SA	PM-PR-TE-0002-DF PE-PR-TE-0002-DF	
Dimensiones: 80x80x5	MC: Pág. -	

Diseño:

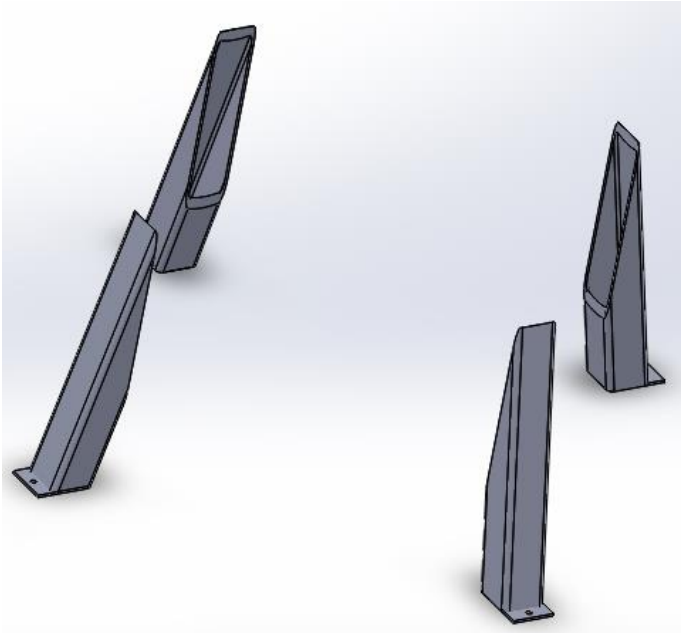


Fabricación/Detalle:

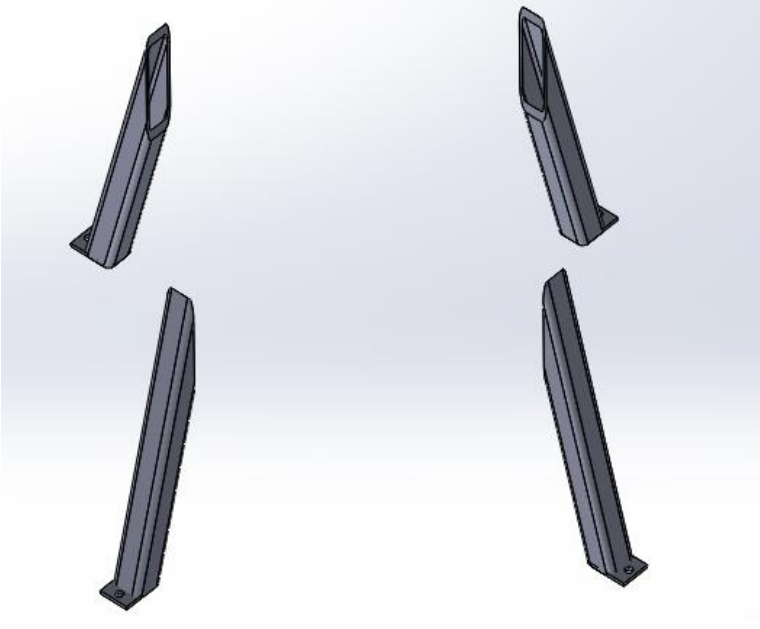
Para simplificar el desagüe de los equipos, se prevé instalar el tanque de extracción a un nivel por encima del nivel del piso, facilitando la extracción de agua y lodos. Para su montaje, se suelda al Tanque de extracción y se vincula al suelo con bulones M10.

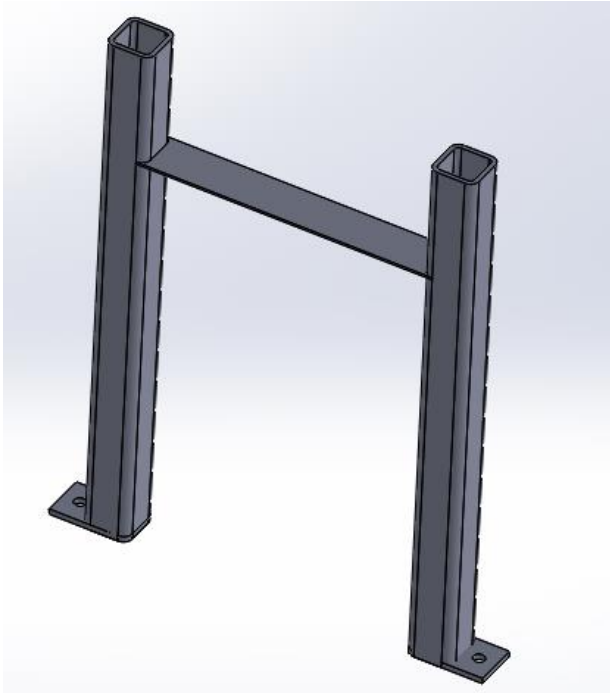
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Soportes	
Nombre: Soporte Cámara Flash		TAG: PR-ES-0004	Hoja: 7 de 15
Material: SAE 1010		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PE-PR-CF-0001-DF	
Proveedor del material: Arana-SA			
Espesor: 3mm		MC: Pág. -	
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Se fabrica con chapa doblada y su montaje es soldado al Tanque de extracción y Cámara Flash.			

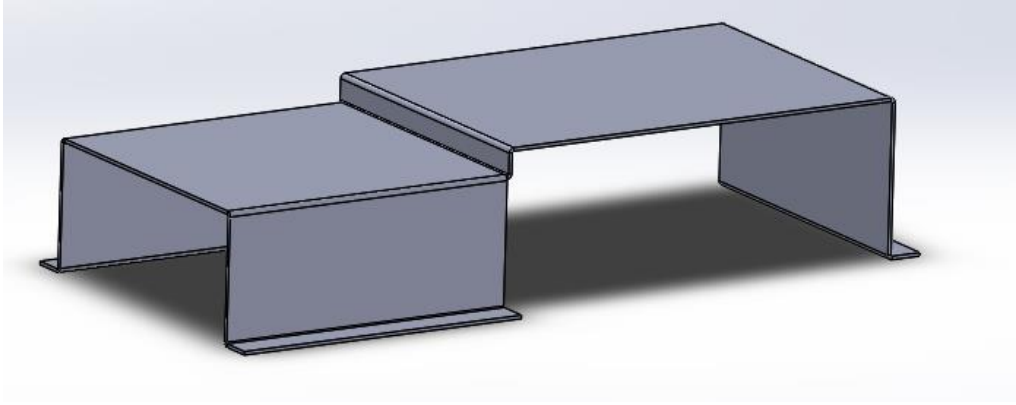
Especificación Técnica		Soportes	
Nombre: Soporte tanque pretratamiento y bases lubricantes	TAG:	Hoja: 8 de 15	
	PT-ES-0002 PR-ES-0011		
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PT-TK-0001-DF PE-PR-SN-0001-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Dimensiones: 80x80x5	MC: Pág. -		
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Con esto se logra elevar los equipos del suelo, con el fin de lograr simplificar el vaciado de estos y facilitar la limpieza de la planta en caso de derrames. Para su montaje se suelda a los tanques y se vincula al suelo con bulones M10.			

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica	Soportes	
Nombre: Soporte tanque asfalto y agua	TAG: AL-ES-0006 AL-ES-0005	Hoja: 9 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados:	
Proveedor del material: Arana-SA		
Dimensiones: 40x40x4	MC: Pág. -	
<p>Diseño:</p> 		
<p>Fabricación/Detalle:</p> <p>Con esto se logra elevar los equipos del suelo, con el fin de lograr simplificar el vaciado de estos y facilitar la limpieza de la planta en caso de derrames. Para su montaje se suelda a los tanques y se vincula al suelo con bulones M10.</p>		

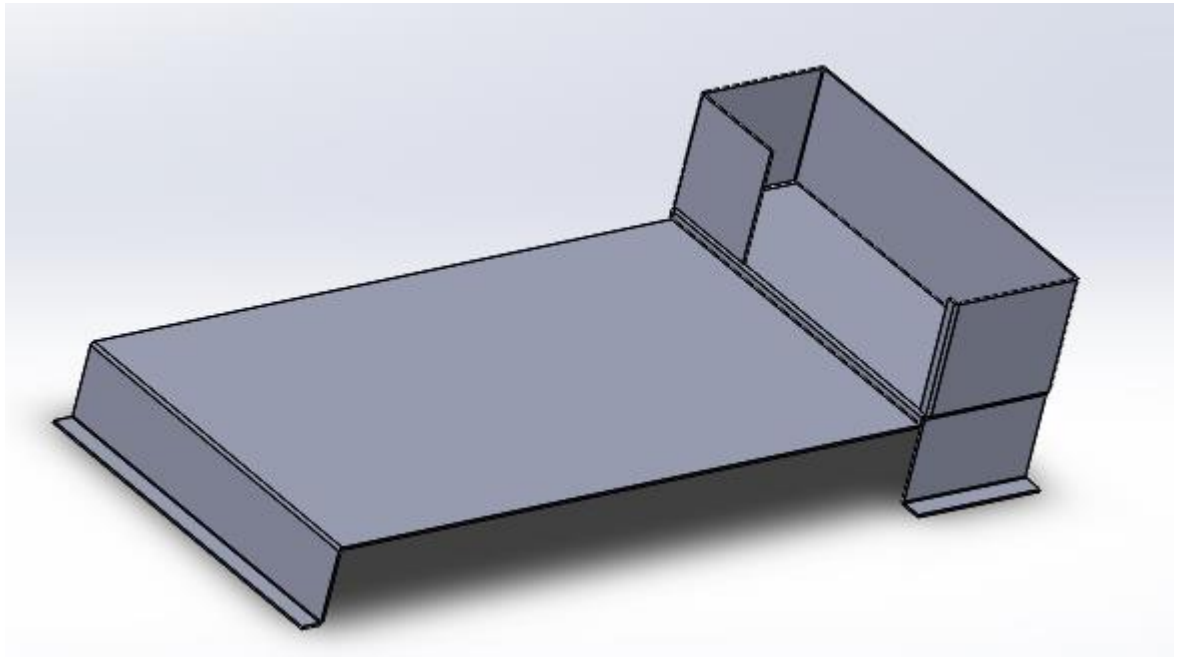
Especificación Técnica	Soportes	
Nombre: Soporte condensador propano	TAG: PR-ES-0012	Hoja: 10 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados:	
Proveedor del material: Arana-SA	PE-PR-PR-0001-DF	
Dimensiones: 40x40x4	MC: Pág. -	
<p>Diseño:</p> 		
<p>Fabricación/Detalle:</p> <p>Para su montaje se suelda al intercambiador y se vincula al suelo con bulones M10.</p>		

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Soportes	
Nombre: Soporte bomba aceite usado		TAG: PT-ES-0008	Hoja: 11 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PT-BO-0001-DF PE-PT-BO-0001-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Espesor: 2mm	MC: Pág. -		
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Se fabrica con chapa doblada y se vincula al suelo y equipos por medio de bulones.			

Especificación Técnica		Soportes	
Nombre: Soporte intercambiador bomba propano		TAG: PR-ES-0007	Hoja: 12 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PR-BO-0001-DF PE-PR-PR-0002-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Espesor: 2mm	MC: Pág. -		

Diseño:




Fabricación/Detalle:

Se fabrica con chapa doblada y se vincula al suelo por medio de bulones.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 16 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica	Soportes	
Nombre: Soporte Mezclador y soporte motor Mezclador	TAG: PT-ES-0001 PT-ES-0010	Hoja: 13 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PM-PT-ME-0001-DF PE-PT-ME-0001-DF	
Proveedor del material: Arana-SA		
Dimensiones: 80x80x5 Espesor: 2mm	MC: Pág. -	
Diseño: 		
Fabricación/Detalle: Se fabrica con tubo cuadrado de 80x80x5 soldado entre sí y a la chapa de soporte del motor del mezclador. Se prevé un hueco de 25 mm para el pasaje del eje. Para su montaje el mismo se vincula al suelo por medio de bulones M10 y al motor por bulones M7. No se vinculará al Tanque de Pretratamiento para evitar vibraciones sobre este y sobre la cañería.		

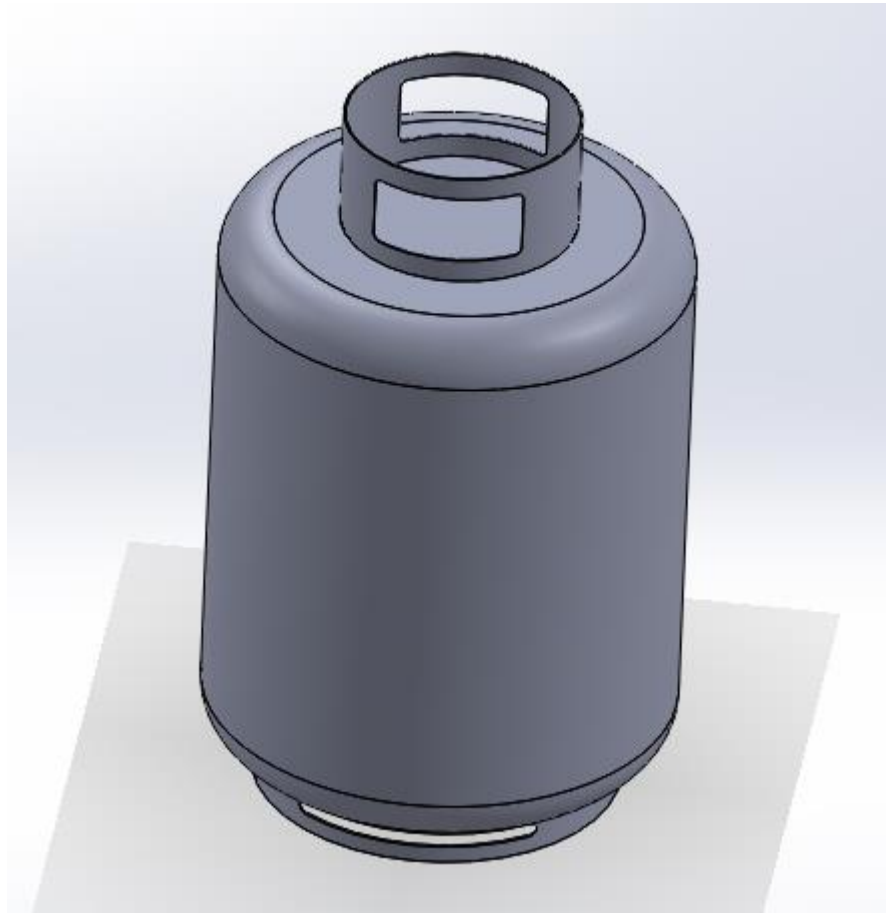
Especificación Técnica		Agitador	
Nombre: Agitador		TAG: PT-AG-0001	Hoja: 14 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados: PE-PT-AG-0001-DF PM-PT-ME-0001-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Dimensiones: Eje: Diam ext:30mm Diam int: 25.4mm Palas/Planchuela: 5mm	MC: Pág. -		
Diseño:			
			
Fabricación/Detalle:			
<p>Se fabrica soldando las palas al eje hueco con un ángulo respecto a la vertical de 30°. Luego se vincula el mismo al eje por medio de una rosca y un bulón por la parte inferior, en caso de necesitar reemplazo.</p>			

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 18 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Eje	
Nombre: Eje		TAG: PT-EJ-0001	Hoja: 15 de 15
Material: SAE 1010	Planos Relacionados:		
Proveedor del material: Arana-SA	PM-PT-ME-0001-DF		
Dimensiones: Longitud: 700mm Diámetro: 25.4mm (1in)	MC: Pág. -		
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Se vincula al eje de salida del reductor mediante un acoplamiento de Manguito y al agitador mediante bulón prisionero.			

Especificación Técnica	Estructural	
Nombre: Tanque almacenamiento Propano	TAG: AL-PR-0001	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: ExtraGAS	Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-PR-0001-DF	
Capacidad: 500 l	MC: Pág. 90	

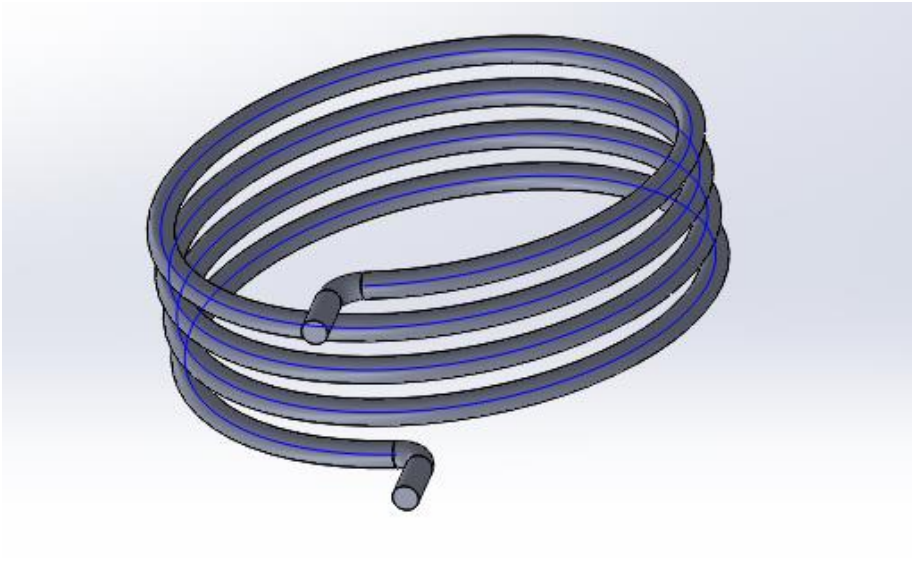
Diseño:

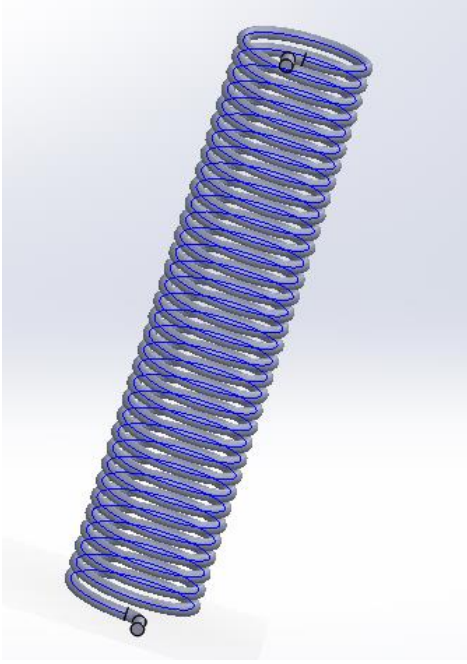


Fabricación/Detalle:

Se adquiere de distribuidora Extra-GAS.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 20 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Intercambiadores	
Nombre: Intercambiador Tanque Pretratamiento		TAG: PT-IN-0001	Hoja: 1 de 2
Material: ASTM A-53	Planos Relacionados: PM-PT-TK-0001-DF PM-PR-CA-0001-DF PE-PT-IN-0001-DF		
Proveedor del material: Arana-SA			
Espesor: 4.85mm (1 ¼ in sch40)	MC: Pág. 49		
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Es del tipo serpentín. Calienta el aceite usado para disminuir su viscosidad y facilitar su bombeo. Su conexión será soldada.			

Especificación Técnica	Intercambiadores	
Nombre: Intercambiador Tanque Extracción	TAG: PR-IN-0001	Hoja: 2 de 2
Material: ASTM A-53	Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-TE-0002-DF PM-PR-CA-0001-DF PE-PR-IN-0001-DF	
Proveedor del material: Arana-SA		
Espesor: 4.85mm (1 ¼ in sch40)	MC: Pág. 51	
<p>Diseño:</p> 		
<p>Fabricación/Detalle:</p> <p>Lleva el aceite a la temperatura requerida para el proceso, 90°C. Esto sucede dentro del tanque de extracción (reactor) por lo cual el diseño es de serpentín. Su conexión será soldada</p>		

Especificación Técnica		Intercambiadores	
Nombre: Intercambiador calentador de C3H8		TAG: PR-IN-0002	Hoja: 1 de 2
Proveedor/Fabricante: SWEP		Planos Relacionados:	
Tecnología: Placas	Modelo: B35	PM-PL-GR-0002-DF	PM-PR-PR-0001-DF
	Nº de placas: 12	MC: Pág. 56	Catalogo: AC-IP

Diseño:



Fabricación/Detalle:

El intercambiador de calor eleva la temperatura del propano de 30°C a 90°C. El intercambiador es del tipo placas soldadas (tecnología BPHE), por ser compacto y eficiente. Se pide con conexión roscada de 1in.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 23 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Intercambiadores	
Nombre: Intercambiador condensador de C3H8		TAG: PR-IN-0003	Hoja: 2 de 2
Proveedor/Fabricante: SWEP		Planos Relacionados:	
Tecnología: Placas	Modelo: B50	PM-PL-GR-0001-DF PM-PR-PR-0001-DF PM-PR-CA-0001-DF	
	N° de placas: 44	MC: Pág. 57	Catálogo: AC-CP

Diseño:



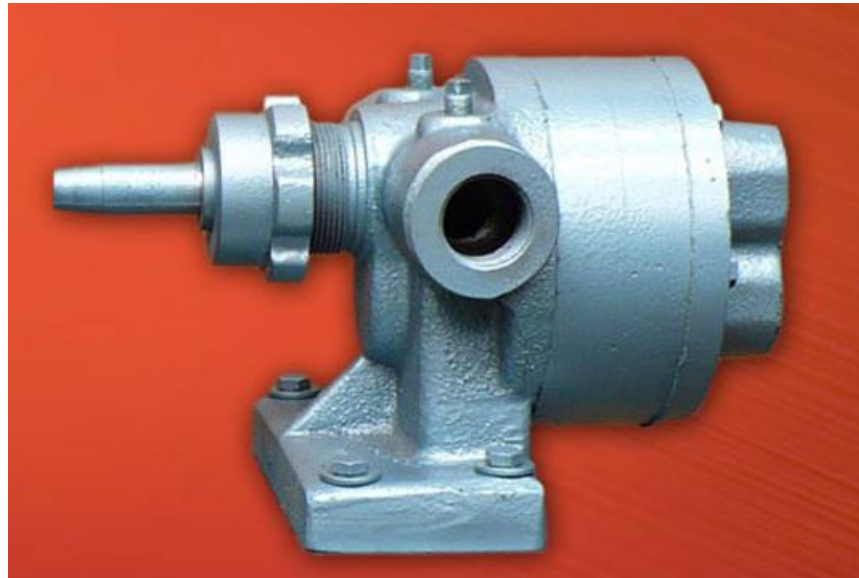
Fabricación/Detalle:

El propano sigue un ciclo cerrado es por esto por lo que se requiere condensar el mismo, para luego volver a ser bombeado. El intercambiador es del tipo placas soldadas (tecnología BPHE), por ser compacto y eficiente, se pide al fabricante con conexión roscada de 1in

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 24 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Bombas	
Nombre: Bomba aceite usado		TAG: PT-BO-0001	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: Giordano SA		Planos Relacionados:	
Tecnología: Engranajes	Presión 16.1 bar	PM-PL-GR-0002-DF PM-PT-GR-0001-DF PM-PT-BO-0001-DF	
Modelo AP-1/50	Caudal: 1.8 m3/h	MC: Pág. 79	Catálogo: AC-BA

Diseño:



Fabricación/Detalle:

Esta bomba volumétrica de engranajes es utilizada en fluidos viscosos como aceite. Posee cuerpo y tapas en hierro fundido rectificadas. Sus engranajes y ejes en acero CrNi 4140 con tratamiento térmico y bujes en bronce o acero.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 25 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Bombas	
Nombre: Bomba Propano		TAG: PR-BO-0001	Hoja: 1 de 2
Proveedor/Fabricante: Grundfos		Planos Relacionados:	
Tecnología: Centrífuga	Presión: 19.98 bar	PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-PR-0001-DF PE-PR-PR-0002-DF	
Modelo: CR5-32	Caudal: 1.42 m3/h	MC: Pág. 86	Catálogo: AC-BP
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: <p>Esta se encarga de aumentar la presión del propano, aspirándolo del tanque de almacenamiento a 12bar e incrementando su presión a 30bar. Son bombas multicelulares verticales, ayudan a ahorrar espacio.</p>			

Especificación Técnica		Bombas	
Nombre: Bomba Caldera		TAG: PR-BO-0002	Hoja: 2 de 2
Proveedor/Fabricante: Grundfos		Planos Relacionados:	
Tecnología: Centrífuga	Presión: 3.81 bar	PM-PR-CA-0002-DF	
Modelo: CR 1s-8	Caudal: 0.3 m3/h	MC: Pág. 81	Catálogo: AC-BP

Diseño:




Fabricación/Detalle:

Su objetivo es elevar la presión del agua de la bomba a la presión de trabajo de 3Kg/cm2. Es una bomba multicelular vertical. Este diseño proporciona un diseño de bomba y de tubería más compacto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 27 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Filtros	
Nombre: Filtro Grueso		TAG: PT-FI-0001	Hoja: 1 de 3
Proveedor/Fabricante: Parker		Planos Relacionados:	
Modelo: GMF 21 Glassfibre 20 µm (GMF 21 20QI V Element)		PM-PL-GR-0002-DF PM-PT-GR-0001-DF	
Diam Partícula: 20um		MC: Pág. 73	Catálogo: AC-FI
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Se solicita al fabricante conexión de 3/4in roscada.			

Especificación Técnica		Filtros	
Nombre: Filtro Fino		TAG: PT-FI-0002	Hoja: 2 de 3
Proveedor/Fabricante: Parker		Planos Relacionados:	
Modelo: GMF 21 Glassfibre 5 µm (GMF 21 05QI V Element)		PM-PL-GR-0002-DF PM-PT-GR-0001-DF	
Diam Partícula: 5um		MC: Pág. 75	Catálogo: AC-FI
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Se solicita al fabricante conexión de 3/4in roscada.			

Especificación Técnica	Válvulas	
Nombre: Válvula Solenoide	TAG: AL-VL-0004	Hoja: 3 de 3
Proveedor/Fabricante: Parker	Planos Relacionados:	
Modelo: G series 2 in G-E321G3810-2995-481865C2	PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CF-0001-DF	
Material: Brass		
Diámetro: 2in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VY

Diseño:



Fabricación/Detalle:


La misma actuará sobre la salida de bases lubricantes de la cámara flash, con el objetivo de mantener el nivel de líquido dentro del mismo entre un valor mínimo y máximo percibido por un sensor de nivel. Conexión roscada.


Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 30 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvula de expansión		TAG: PR-VL-0009	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: Danfoss		Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CF-0001-DF	
Modelo: ETS Colibri 12C-12		MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VX
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Reduce la presión de 30Kg/cm2 a 15Kg/cm2 a la salida del tanque de extracción, para así producir la evaporación súbita del propano y la seguida separación de fases en la cámara flash. Posee conexiones soladas de ½ in.			


Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvula Globo		TAG: PR-VL-0021 PR-VL-0022	Hoja: 1 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CA-0001-DF	
Modelo: HV3	Diam Nom: 1in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VG
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Se utiliza válvula globo para regular el caudal de los intercambiadores de calor. Conexión Roscada.			

Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvula Globo		TAG: PR-VL-0023	Hoja: 2 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CA-0001-DF	
Modelo: HV3	Diam Nom: ½ in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VG
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Se utiliza una válvula globo para regular el caudal de los intercambiadores de calor. Conexión Roscada.			


Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvulas Esféricas		Hoja: 3 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PM-PR-PR-0001-DF PM-PT-GR-0001-DF PM-PR-CA-0002-DF	TAG: PT-VL-0004 PT-VL-0005 PT-VL-0006 PR-VL-0002 PR-VL-0007 PR-VL-0011 PR-VL-0017 AL-VL-0006
Modelo: M10Hi	Diam Nom: 3/8in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VE
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: La válvula esférica se utiliza como válvula de apertura-cierre en las líneas del proceso. Conexión Roscada.			

Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvulas Esféricas		Hoja: 4 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PM-PR-PR-0001-DF PM-PT-GR-0001-DF PM-PR-CA-0002-DF	TAG: PR-VL-0008 PR-VL-0010 PR-VL-0018 PR-VL-0020 PR-VL-0025 PR-VL-0026
Modelo: M10Hi	Diam Nom: 1/2in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VE
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: La válvula esférica se utiliza como válvula de apertura-cierre en las líneas del proceso. Conexión Roscada.			

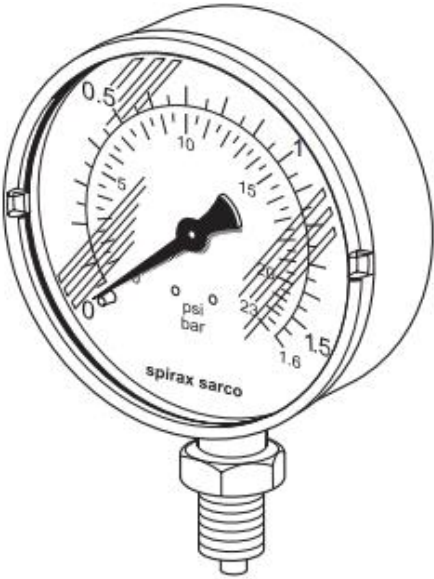
Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvulas Esféricas		Hoja: 5 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PM-PR-PR-0001-DF PM-PT-GR-0001-DF PM-PR-CA-0002-DF	TAG: PT-VL-0002 PR-VL-0013 PR-VL-0014
Modelo: M10Hi	Diam Nom: 3/4in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VE
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: La válvula esférica se utiliza como válvula de apertura-cierre en las líneas del proceso. Conexión Roscada.			

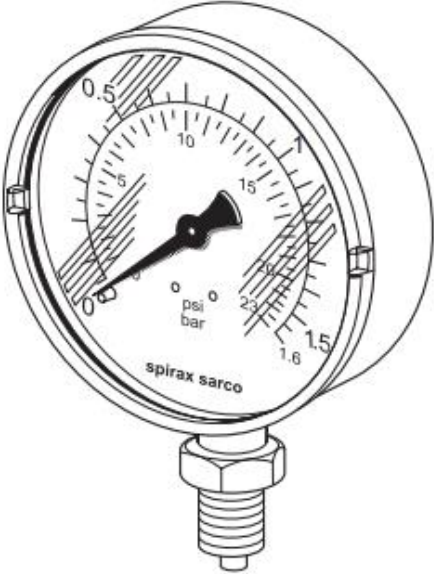
Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvulas Esféricas		Hoja: 6 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PM-PR-PR-0001-DF PM-PT-GR-0001-DF PM-PR-CA-0002-DF	TAG: PT-VL-0003 PR-VL-0001 PR-VL-0012 PR-VL-0015 PR-VL-0019 PR-VL-0024
Modelo: M10Hi	Diam Nom: 1in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VE
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: La válvula esférica se utiliza como válvula de apertura-cierre en las líneas del proceso. Conexión Roscada.			

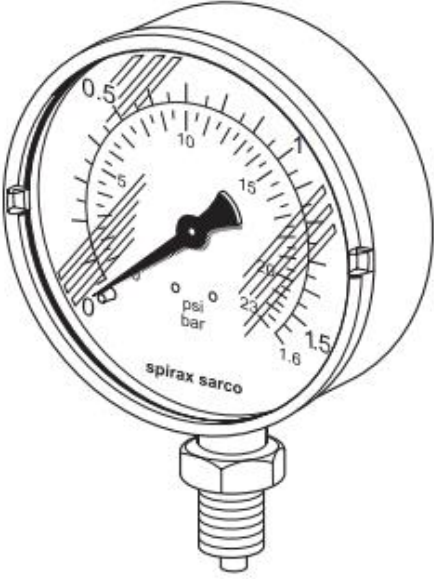
Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 37 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvulas Esféricas		Hoja: 7 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PT-TK-0001-DF PM-AL-TE-0001-DF	TAG: PT-VL-0001 PR-VL-0004 PR-VL-0005 PR-VL-0006 AL-VL-0001 AL-VL-0002 AL-VL-0003 AL-VL-0005
Modelo: M10Hi	Diam Nom: 2in	MC: Pág. 65	Catálogo: AC-VE
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: La válvula esférica se utiliza como válvula de apertura-cierre en las líneas del proceso. Conexión Roscada.			

Especificación Técnica		Válvulas	
Nombre: Válvula de Seguridad		TAG: PR-VL-0003 PR-VL-0016	Hoja: 8 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CF-0001-DF	
Modelo: SV604	Dim Nom: 3/4	MC: Pág. 19	Catálogo: AC-VS
<p>Diseño:</p> 			
<p>Fabricación/Detalle:</p> <p>La válvula de alivio se configura a una presión por encima de la presión de diseño del equipo, en caso de exceder la presión de estos y evitar una rotura esta venteará hacia el exterior. Se utilizan para el tanque de extracción y la cámara flash. Se solicita al fabricante con conexión roscada.</p>			

Especificación Técnica		Manómetro	
Nombre: Manómetro		TAG: PR-MA-0003	Hoja: 9 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CA-0002-DF	
Modelo: TI-P027-01	Rango: 0-4 bar	MC: Pág. 46	Catálogo: AC-MA
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Conexión roscada 3/8in.			

Especificación Técnica		Manómetro	
Nombre: Manómetro		Hoja: 10 de 12	
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF PM-PT-GR-0001-DF	TAG: PT-MA-0001 PT-MA-0002 PT-MA-0003 PR-MA-0002 AL-MA-0001
Modelo: TI-P027-01	Rango: 0-16 bar	MC: Pág. 17	Catálogo: AC-MA
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Conexión roscada 3/8in.			

Especificación Técnica		Manómetro	
Nombre: Manómetro		TAG: PR-MA-0001	Hoja: 11 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados: PM-PR-CF-0001-DF	
Modelo: TI-P027-01	Rango: 0-25 bar	MC: Pág. 17	Catálogo: AC-MA
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Conexión roscada 3/8in.			

Especificación Técnica		Visores	
Nombre: Visor desagüe Tanque extracción		TAG: PR-VI-0001	Hoja: 12 de 12
Proveedor/Fabricante: Spirax Sarco		Planos Relacionados:	
Modelo: TI-P022-05 doble cristal		PM-AL-TE-0001-DF	
Conexión: 2in		MC: Pág. -	Catálogo: AC-MI
<p>Diseño:</p> 			
<p>Fabricación/Detalle:</p> <p>Ayuda al operario a determinar cuándo ha escurrido todo el material asfáltico/barnices y comienza a escurrir el agua. De esta forma se puede dar la separación de estos mediante el cierre y apertura de las válvulas previstas para tal finalidad. Se solicita al fabricante con conexión roscada.</p>			

Especificación Técnica	Visores	
Nombre: Visor Cámara Flash	TAG: PR-VI-0002	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: Comatti	Planos Relacionados:	
Modelo: 15 T 20	PM-PR-CF-0001-DF	
Material: acero al carbono	MC: Pág. 37	Catálogo: AC-IN

Diseño:




Fabricación/Detalle:

Este equipo sirve para conocer el nivel de líquido dentro de la cámara flash, esto es de suma importancia para lograr un buen rendimiento de separación de fases. En caso de tener un nivel bajo, puede arrastrar propano gaseoso por la salida de bases lubricantes, en caso de tener un nivel muy alto lo opuesto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 44 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Mezclador	
Nombre: Reductor		TAG: PT-RD-0001	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: Lentax		Planos Relacionados:	
Modelo: B76		PM-PT-TK-0001-DF	
Tipo: Sinfín corona	Relación 80:1	MC: Pág. 98	Catálogo: AC-RE
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Peso de 10.5Kg.			

Especificación Técnica		Caldera	
Nombre: Caldera		TAG: PR-CA-0001	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: Tameco		Planos Relacionados:	
Modelo: CTHV 75		PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CA-0002-DF	
Pot: 75.000 Kcal/h	Peso: 825 Kg	MC: Pág. 46	Catálogo: AC-CA
Diseño: 			
Fabricación/Detalle: Caldera de vapor humo tubular.			

Especificación Técnica		Quemador	
Nombre: Quemador		TAG: PT-QE-0001	Hoja: 1 de 1
Proveedor/Fabricante: EQA		Planos Relacionados:	
Modelo: 91-10		PM-PL-GR-0002-DF PM-PR-CA-0002-DF	
Capacidad: 100.000 Kcal/h		MC: Pág. 46	Catálogo: AC-QE
Diseño:			
			
Fabricación/Detalle:			
Quemador de Gas Natural.			

Especificación Técnica		Motores	
Nombre: Motor aceite usado		TAG: PT-MO-0002	Hoja: 1 de 2
Proveedor/Fabricante: WEG		Planos Relacionados:	
Producto N°: 16042267		PM-PT-BO-0001-DF	
W22 IE1 1.5 HP 4P 90L 3F 220/380 V 50 Hz IC411 - TEFC - B3R(E)		MC: Pág. 79 / 93	Catálogo: AC-MU


Diseño:



Fabricación/Detalle:

Este motor de 1.5HP es requerido por la bomba para producir el accionamiento de esta. Es un motor trifásico con velocidad de rotación de 1400rpm, sin embargo, se utiliza un variador de velocidad para disminuir el caudal de la bomba.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 48 de 59
--	---------	---------	-----------------

Especificación Técnica		Motores	
Nombre: Motor mezclador		TAG: PT-MO-0001	Hoja: 1 de 2
Proveedor/Fabricante: WEG		Planos Relacionados:	
Producto N°: 13039659		PM-PT-TK-0001-DF PM-PT-ME-0001-DF	
W22 IE1 0.5 HP 4P 71 3F 220/380 V 50 Hz IC411 - TEFC - B34R(E)		MC: Pág. 92	Catálogo: AC-MM
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
Fabricación/Detalle: Conexión bridada C. Masa 11Kg			

Listado de materiales y presupuesto

EQUIPO	USO/APLICACIÓN	FABRICANTE / MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$AR)	SUB TOTAL (\$AR)
Bombas	Aceite Usado	Giordano SA AP 1/50	1	60000	60000
	Caldera	Grundfos CR 1S-8	1	150000	150000
	Propano	Grundfos CR 5-32	1	230000	230000
Caldera	Caldera	Tameco CTHV75	1	700000	700000
Quemador	Quemador	EQA 91-10	1	190000	190000
Filtro	Grueso	Parker GMF 21 Glassfibre 20 µm (GMF 21 20QI V Element)	1	25000	25000
	Fino	Parker GMF 21 Glassfibre 5 µm (GMF 21 05QI V Element)	1	25000	25000
Intercambiadores	Calentador	SWEP B50	1	500000	500000
	Condensador	SWEP B35	1	500000	500000
Indicador de Nivel	Visor	Comatti 15T20	1	40000	40000
Manómetro	Manómetro TE	SpiraxSarco TI-P027-01 Rango 0-40 bar	1	3500	3500
	Manómetro CF, filtro, TK C3H8	SpiraxSarco TI-P027-01 Rango 0-16 bar	5	3000	15000
	Manómetro Caldera	SpiraxSarco TI-P027-01 Rango 0-4 bar	1	2500	2500
Mirilla	Mirilla	SpiraxSarco Mirilla SG253 DN50	1	20000	20000
Motor	Motor Bomba aceite usado	WEG W22 IE1 1.5 HP 4P 90L 3F 220/380 V 50 Hz IC411 - TEFC - B3R(E)	1	30000	30000
	Motor Mezclador	WEG W22	1	23000	23000

Preparó:
Feijoó, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Revisó:

Aprobó:

Página 50 de 59

		IE1 0.5 HP 4P 71 3F 220/380 V 50 Hz IC411 - TEFC - B34R(E)			
Instalación eléctrica	Sensor	IFM LMC410	2	6000	12000
	Válvula Solenoide	Parker Serie G- E321G3810- 2995- 481865C2	1	5000	5000
	Guarda Motor	Schneider Electric GV2ME05 0,63/1A	1	13000	13000
		Schneider Electric GV2ME06 1/1,6A	1	13000	13000
		Schneider Electric GV2ME07 1,6/2,5A	1	13000	13000
		Schneider Electric GV2ME08 2,5/4A	1	13000	13000
		Schneider Electric GV2ME14 6/10A	1	13000	13000
		Interrupción Diferencial	Schneider ElectricActi9 iID - RCCB - 4P - 25A - 30mA - type AC	1	14000
	Termomagnética	Schneider Electric Acti9 4P 16A Curva C 6KA/10KA	1	9000	9000
	Tablero Eléctrico	Schneider Electric Tha- lassa PLA NSYPLA554G	1	20000	20000
Contactador	Contactador 9A 3P 1Na+1Nc 24Vca 50/60Hz	5	3500	17500	

		LC1D09B7			
	Variador de Frecuencia	WEG CFW500	1	110000	110000
	Conductores	Prysmian Sintenax Valio PVC IRAM 2178 Cu 2,5mm ²	50m	718	35900
	Transformador 24V	24V 50VA Generico	1	3000	3000
	Cabe canal Ranurado (P/ tablero eléctrico)	Generico 40x40mm	2,7m	1000	2000
	Relee	Relee genérico + Porta Relee DIN	1	4000	4000
	Fusible	Fusible y Porta Fusible DIN 1A Genérico	1	500	500
Valvulas	Expansión	Danfoss ETS Colibri 12C-12	1	10000	10000
	Globo	SpiraxSarco HV3 1/2in	1	10000	10000
		SpiraxSarco HV3 1 in	2	20000	40000
	Esférica	Spirax Sarco M10Hi ISO 3/8in	8	10000	80000
		Spirax Sarco M10Hi ISO 1/2in	7	20000	140000
		Spirax Sarco M10Hi ISO 3/4 in	3	10000	30000
		Spirax Sarco M10Hi ISO 1in	5	30000	150000
		Spirax Sarco M10Hi ISO 2in	7	24000	168000
	Seguridad	SpiraxSarco SV405 3/4in	2	20000	40000
	Reductor	Reductor	Lentax B76 1:80	1	30000
Tuberías	Tubería	3/8in Sch 40	1/2 caño(3m)	2000	1000
	Tubería	1/2in Sch 40	8 caños de 6m	7000	56000
	Tubería	3/4in Sch 40	2 caños de 6m	9000	18000

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 52 de 59
--	---------	---------	-----------------

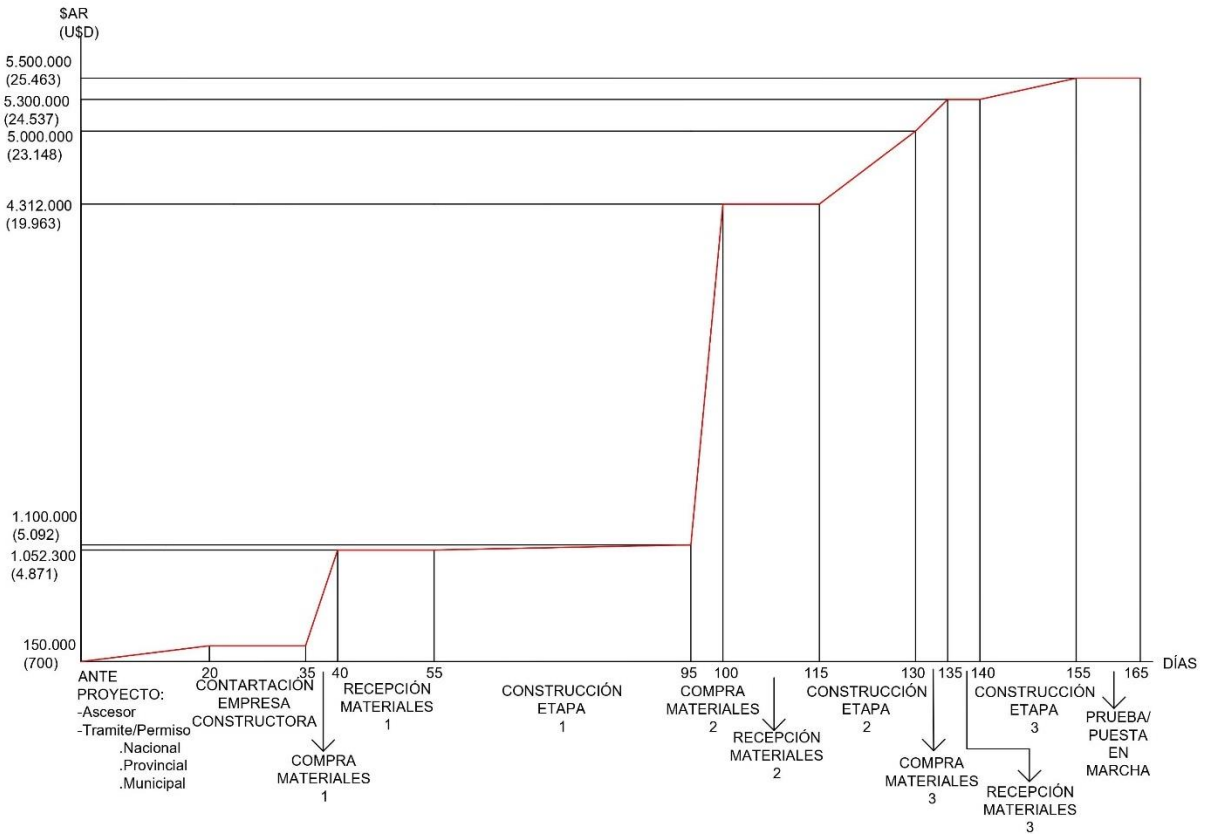
	Tubería	1in Sch 40	10 caños de 6m	10000	100000
	Tubería	1 1/4in Sch40	9 caños de 6m	10000	90000
	Tubería	2 in Sch 40	1 caño de 6m	16000	16000
	Tubería	10in Sch40	1/2 caño (3m)	172800	86400
	Tubería	20in Sch 40	1/2 caño (3m)	259200	129600
Chapa	Estructural	2x3mx2mm	2	6000	12000
	Estructural	2x3mx3mm	1	7500	7500
Tubo cuadrado	Estructural	80x80x5	12m	19000	38000
	Estructural	40x40x4	6m	9000	9000
Tanque	Almacenamiento	Propano 500L	1	216000	216000
	Almacenamiento	200L e=0,89mm	1	3000	3000
Codós 90°	Tubería	3/8in Sch 40	2	300	600
	Tubería	1/2in Sch 40	30	380	11400
	Tubería	3/4in Sch 40	6	450	2700
	Tubería	1in Sch 40	18	1800	32400
	Tubería	2 in Sch 40	2	3400	6800
Curva 45°	Tubería	2 in Sch 40	4	2200	8800
Tee	Tubería	1in Sch 40	3	5000	15000
	Tubería	2 in Sch 40	1	6300	6300
Reducciones	Tubería	1 a 1/2 in	2	2000	4000
Ampliaciones	Tubería	3/4 a 1 in	3	1900	5700
	Tubería	3/8 a 1/2 in	1	2000	2000
	Tubería	1/2 a 1 1/4 in	4	2800	11200
	Tubería	1 a 1 1/4 in	2	2500	5000
Electrodo	Estructural	Genérico	3Kg	1000	3000
Disco de corte 4in	Estructural	Genérico	5	3800	3800
Disco de amolar 4in	Estructural	Genérico	2	1100	1100
TOTAL \$ar					4412200
Dólares USD (USD1 - \$AR216)					20426,8

2202A-T-ID-0001, Presupuesto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 53 de 59
--	---------	---------	-----------------

Curva de inversión

Se estima el flujo de dinero necesario para fondear la inversión de forma tal que este sea progresivo y de la forma menos abrupta posible.



2202A-F-ID-0001, Curva de inversión.

Impacto Ambiental

El impacto ambiental, tiene el objetivo de analizar y evaluar el impacto de una determinada fase o fases de un proyecto, sobre el entorno en el cual se realizará. En el mismo se analizaron aspectos económicos, ambientales y socioculturales. Dicho estudio debe realizarse por un equipo multidisciplinario, de manera de lograr un análisis integral.

La Evaluación de Impacto Ambiental comprende primeramente la identificación de posibles impactos asociados a las diferentes fases o acciones del proyecto. Por lo tanto, su desarrollo pasa por una serie de tareas cuya realización implica:

- Conocer el proyecto y sus alternativas.
- Conocer el medio en el que va a desarrollarse, es decir, su entorno.
- Determinar las interacciones entre ambos.

Para identificar los impactos ambientales del proyecto a analizar, hay que detectar las acciones impactantes, que se obtienen de un estudio detallado del proyecto y los factores ambientales factibles de ser impactados. La lista de acciones debe ser específicas del proyecto. Con las acciones impactantes y factores ambientales impactados se construye una matriz donde aparecen los efectos de las acciones del proyecto sobre los factores. Algunos de estos efectos serán mínimos y otros críticos.

El Impacto Ambiental puede ser positivo o negativo, pero es importante reseñar que cualquier acción humana provoca un impacto por pequeño que sea, sobre el ambiente y así tendremos impactos pequeños o grandes según la magnitud de su incidencia sobre el medio y otras clasificaciones según su importancia, duración, alcance etc.

Principales aspectos a considerar en la determinación de la importancia del impacto son:

- Se debe realizar en forma multidisciplinaria.
- Se debe conocer el proyecto y sus alternativas.
- Debe analizarse en el marco legal existente.
- Se debe conocer el ambiente -en el sentido amplio- en el que va a desarrollarse, es decir, el lugar de ejecución y su entorno.
- Se debe conocer la metodología y los instrumentos a utilizar.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 55 de 59
--	---------	---------	-----------------

Para realizar el estudio de impacto, se procede a realizar la matriz con algoritmo de Bejer-man. El cual tiene en consideración para la construcción los siguientes aspectos:

- **Naturaleza:** hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.
- **Intensidad:** grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se califica en baja, media o alta.
- **Extensión:** se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa.
- **Momento en que se produce:** Alude al plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.
- **Persistencia:** se refiere al tiempo en que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- **Reversibilidad:** se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- **Recuperabilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la ejecución por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Los mismos se resumen en la siguiente tabla junto con su intensidad de impacto y simbología correspondiente.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 56 de 59
---	----------------	----------------	------------------------

1 NATURALEZA		2 INTENSIDAD		3 EXTENSIÓN		4 MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneicioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
x	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5 PERSISTENCIA (PE)		6 REVERSIBILIDAD DEL		7 RECUPERABILIDAD (RE)			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		

2202A-T-ID-0002, Factores Algoritmo de Bejerman.





Una vez la tabla esta completa, el algoritmo arroja el siguiente resultado. Cabe mencionar que en la etapa de funcionamiento no se tiene en cuenta el subsistema natural, debido a que, sin importar el destino final del desecho, el mismo debe ser alguno de los amparados por la ley:

Acciones		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE FUNCIONAMIENTO					ETAPA DE ABANDONO				
		Transporte de materiales y equipamiento	Construcción de equipos	Montaje de equipamiento	Limpieza de equipos	Pruebas	Recepción	Pretamiento	Asfaltos y barnices	Agua	Bases Lubrificantes	Almacenamiento	Control de gases	Limpieza de equipos	Disposición final de equipamiento	Limpieza del local
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)														
		Estabilidad de taludes														
	Suelos	Modificación calidad edáfica														
		Remoción horizonte superficial														
		Erosión				-11							-11	-18	-11	
	Calidad de aire	Aumento niveles emisión	-27	-13			-23						-22			
		Incremento niveles sonoros	-19	-19	-19	-25	-13							-9		-9
		Aumento de las vibraciones	-13	-19	-19											
	Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea														
		Recarga nivel freático														
	Hidrología superficial	Efecto barrera													-18	
		Cambio en los flujos de caudales														
		Reservorios artificiales														
		Afección de agua superficial				-15	-9							-15	-18	-15
	Vegetación	Pérdida de vegetación arborea y/o arbustiva		-9	-9											
Pérdida de vegetación herbácea			-9	-9	-9								-9	-14	-9	
Fauna	Afectación de microfauna															
	Efecto sobre las aves															
	Efecto sobre los mamíferos															
	Efecto sobre reptiles															
	Efecto barrera para la dispersión															
Paisaje	Fauna ictícola															
	Visibilidad															
	Intrusión visual															
	Cambio en la estructura paisajística		-9													
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa															
	Efectos sobre la salud															
	Cambios en las condiciones de circulación						-9	-9	9						-12	
	Patrimonio cultural/histórico															
	Modificación costumbres (uso recreativo)															
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los Municipios															
	Generación de empleo	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	
	Actividades económicas inducidas	13	13	13			16		19		22					
	Cambios de usos del suelo	-19	-9	-9					19							
	Incremento del transporte	21	13	13				19	19	21						
	Accidentes	-5	-9	-9				-6	-9	19						
	Generación de residuos	-23	-17	-17	-17						16					
	Modificación urbanística								22					-18		

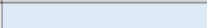


2202A-T-ID-0003, Impacto Ambiental.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 57 de 59
--	---------	---------	-----------------

Donde se puede apreciar por la escala cromática la intensidad del efecto sobre el ambiente.

Categoría	Valor	Color identificador
Irrelevante	< 14	
Moderado	15 - 27	
Severo	28 - 44	
Crítico	> 45	

Para aquellos impactos beneficiosos, tendremos

Categoría	Valor	Color identificador
Beneficioso	< 17	
Muy beneficioso	18 - 27	
Sumamente beneficioso	28 - 44	

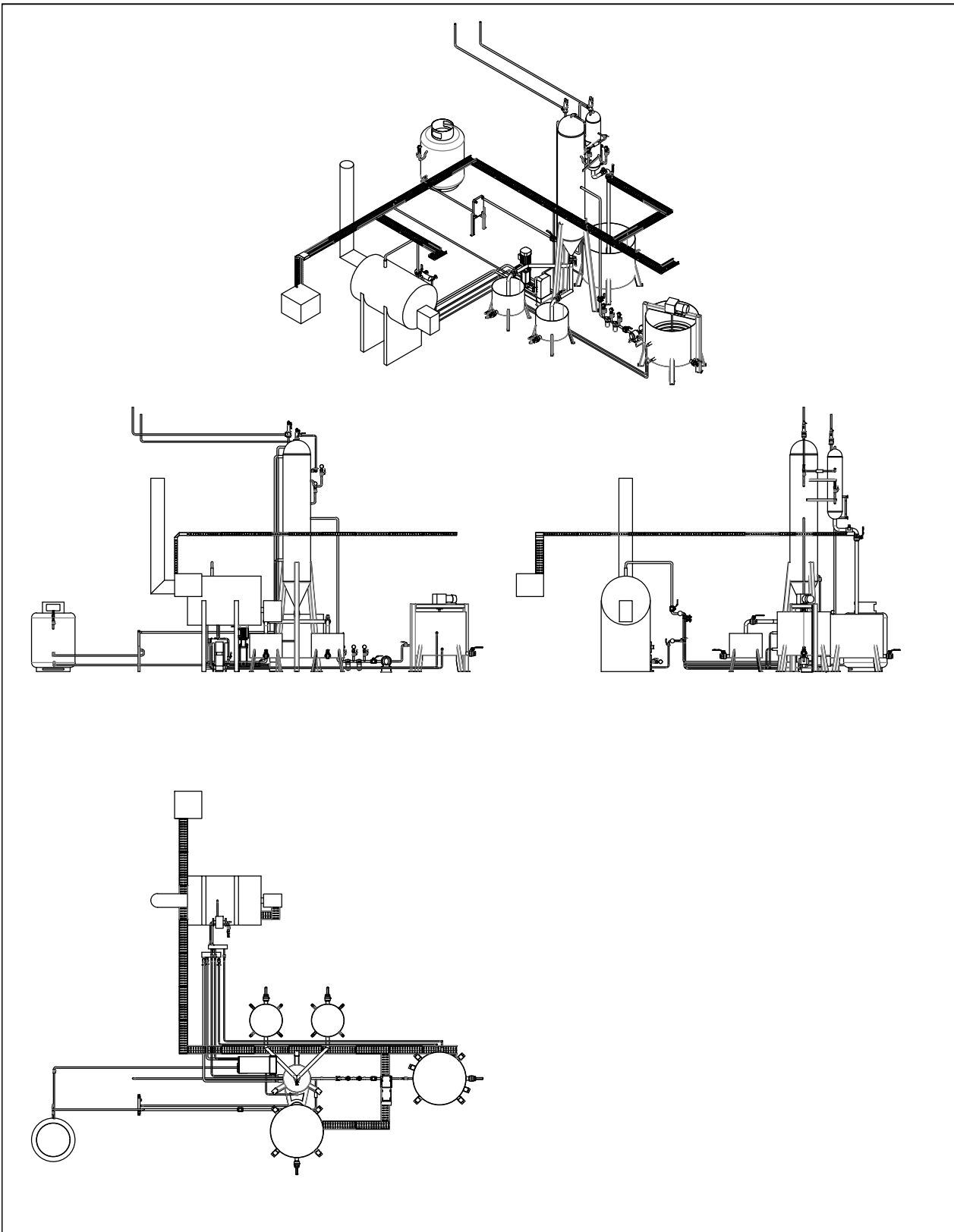
2202A-T-ID-0004, Escala Cromática.


Se puede determinar así, que el proyecto no es perjudicial para con el ambiente, siendo en varios aspectos muy beneficioso.

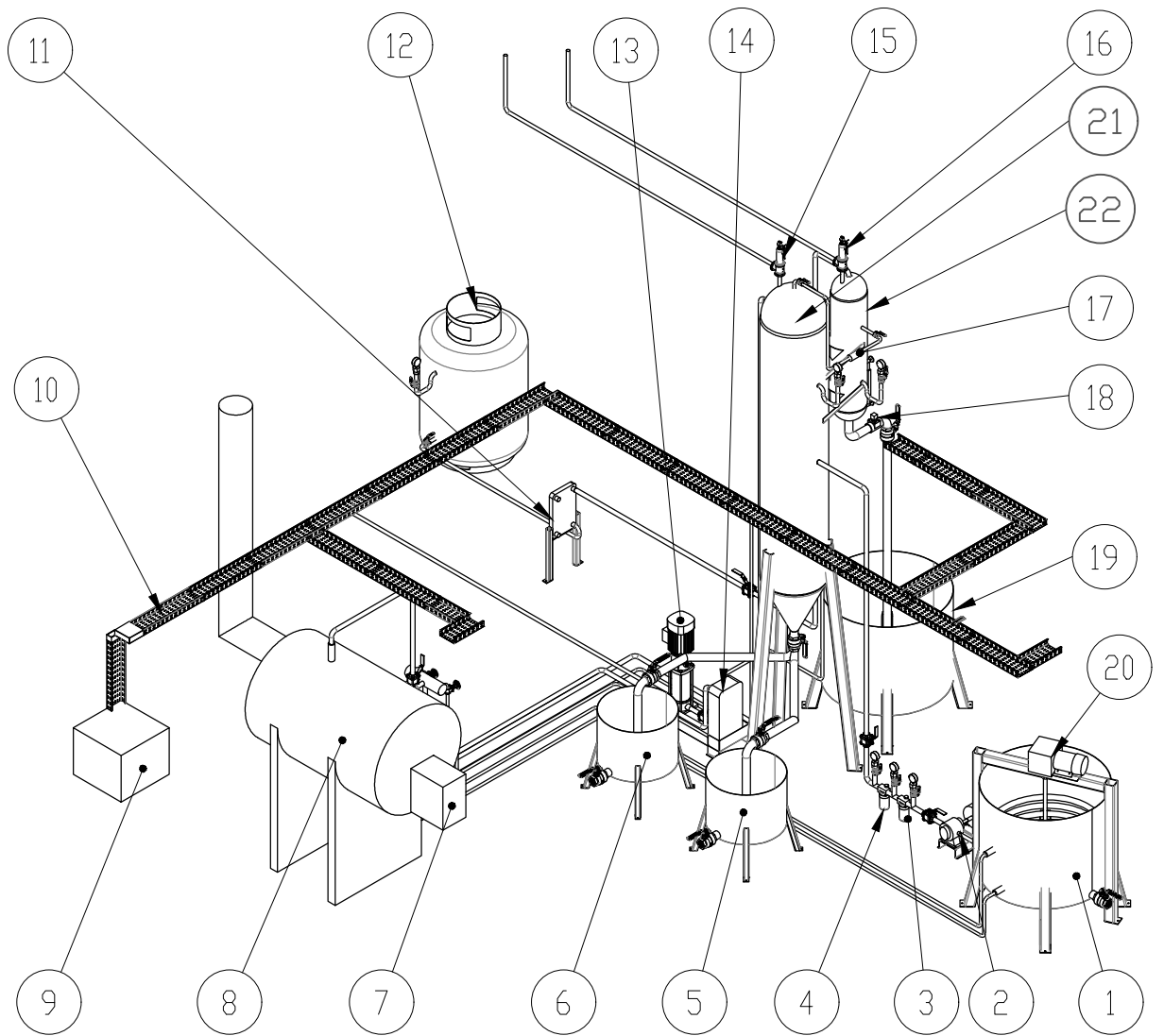
Planos

1	PM-PL-GR-0001-DF	Vista general de la planta
2	PM-PL-GR-0002-DF	Vista general de la planta 2
3	PM-PR-TE-0001-DF	Vista explosionada TE
4	PM-PT-TK-0001-DF	Montaje Tanque pretratamiento
5	PM-PR-TE-0002-DF	Montaje TE
6	PM-PR-CF-0001-DF	Montaje TE a CF
7	PM-AL-TE-0001-DF	Montaje TH y TA (desagüe TE)
8	PM-PT-ME-0001-DF	Montaje Mezclador
9	PM-PR-CA-0001-DF	Montaje Líneas de Vapor
10	PM-PR-PR-0001-DF	Montaje Línea Propano
11	PM-PT-GR-0001-DF	Montaje Línea Aceite usado
12	PM-PR-CA-0002-DF	Montaje Caldera
13	PM-PR-BO-0001-DF	Montaje Bomba e intercambiador Propano Montaje soporte motor y bomba aceite usa-
14	PM-PT-BO-0001-DF	do
15	PE-PT-ME-0001-DF	Estructural Soporte Mezclador
16	PE-PT-TK-0001-DF	Estructural Tanque Pretratamiento
17	PE-PR-TE-0001-DF	Estructural TE
18	PE-PR-TE-0002-DF	Estructural Soporte TE
19	PE-PR-SN-0001-DF	Estructural soporte TK1 y TK SN
20	PE-PR-PR-0001-DF	Estructural Condensador Propano
21	PE-PR-CF-0001-DF	Estructural Soporte CF
22	PE-PR-PR-0002-DF	Soporte Bomba E intercambiador Propano
23	PE-PT-BO-0001-DF	Soporte bomba Aceite usado
24	PE-AL-TA-0001-DF	Soporte Tanque agua y asfalto
25	PE-PT-IN-0001-DF	Estructural del intercambiador TK1
26	PE-PR-IN-0001-DF	Estructural del intercambiador de TE
27	PE-AL-TA-0002-DF	Tanque agua y asfalto
28	PE-AL-SN-0001-DF	Tanque de Bases Lubricantes
29	PE-PR-CF-0002-DF	Cámara Flash
30	PE-PT-AG-0001-DF	Agitador



PLANOS DE MONTAJE

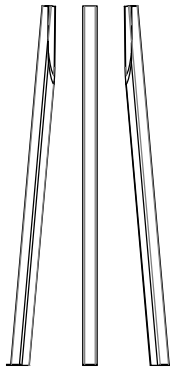




Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:100		Vista General de la planta		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PM-PL-GR-0001-DF

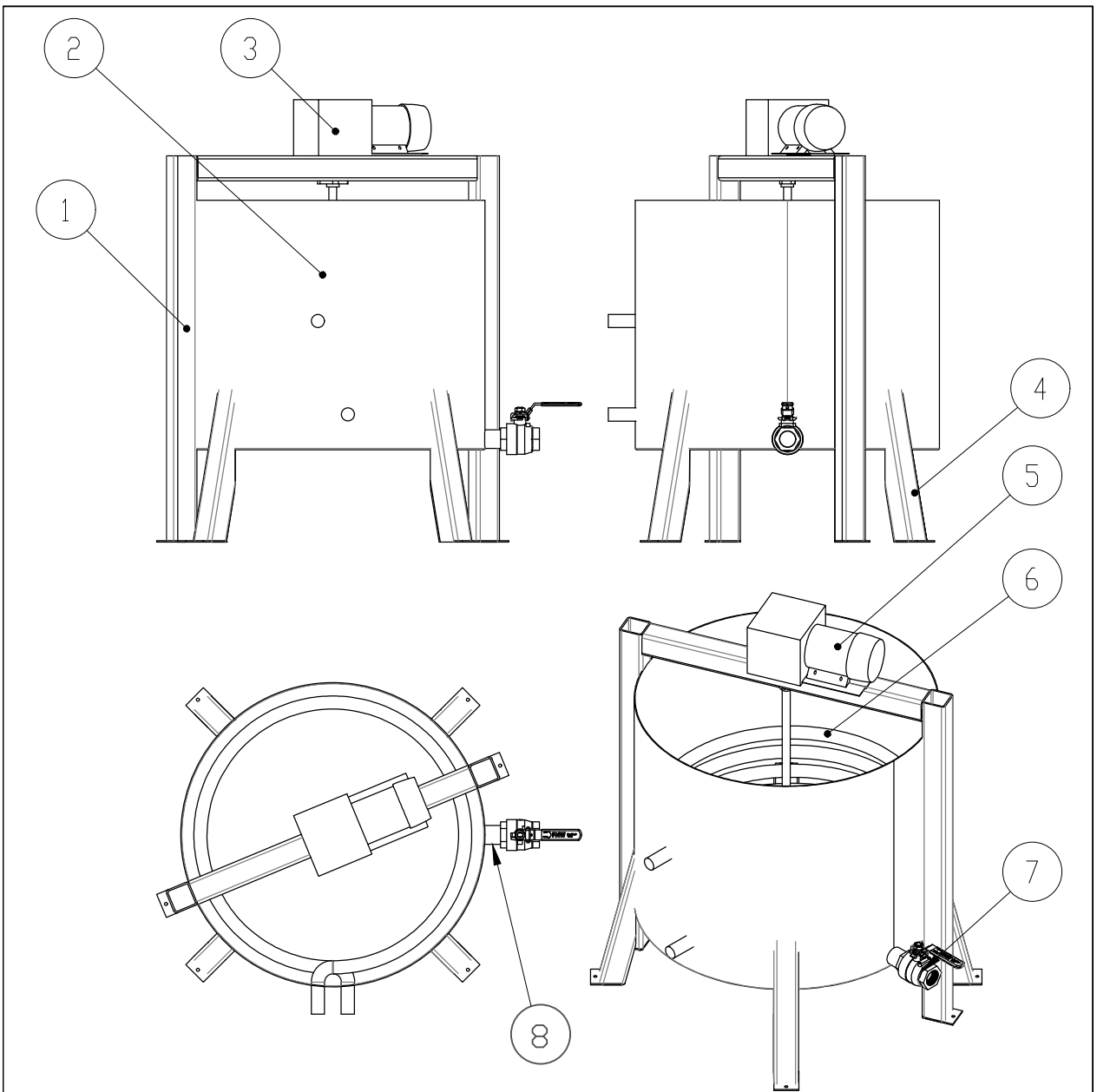


N°	Código	Descripción	N°	Código	Descripción
1	PT-TK-0001	Tanque Pretratamiento	11	PR-IN-0003	Condensador
2	PT-BD-0001	Bomba aceite usado	12	AL-PR-0001	Tanque Almacenamiento C3H8
3	PT-FI-0001	Filtro Grueso	13	PR-BD-0001	Bomba Propano
4	PT-FI-0002	Filtro Fino	14	PR-IN-0002	Intercambiador Propano
5	AL-TH-0001	Tanque almacenamiento agua	15	PR-VL-0003	Válvula Seguridad TE
6	AL-TA-0001	Tanque almacenamiento asfalto	16	PR-VL-0016	Válvula Seguridad CF
7	PR-QE-0001	Quemador de Gas Natural	17	PR-VL-0009	Válvula Expansión
8	PR-CA-0001	Caldera	18	PR-VL-0004	Válvula solenoide
9	PR-EL-0001	Tablero eléctrico	19	AL-SN-0001	Tanque Almacenamiento SN.
10	PR-CC-0001	Cable canal	20	PT-ME-0001	Mezclador
			21	PR-TE-0001	Tanque extracción
			22	PR-CF-0001	Cámara Flash



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:50		Vista general de la planta 2	
					
Toler. Rug.					
Cod: PM-PL-GR-0002-DF					

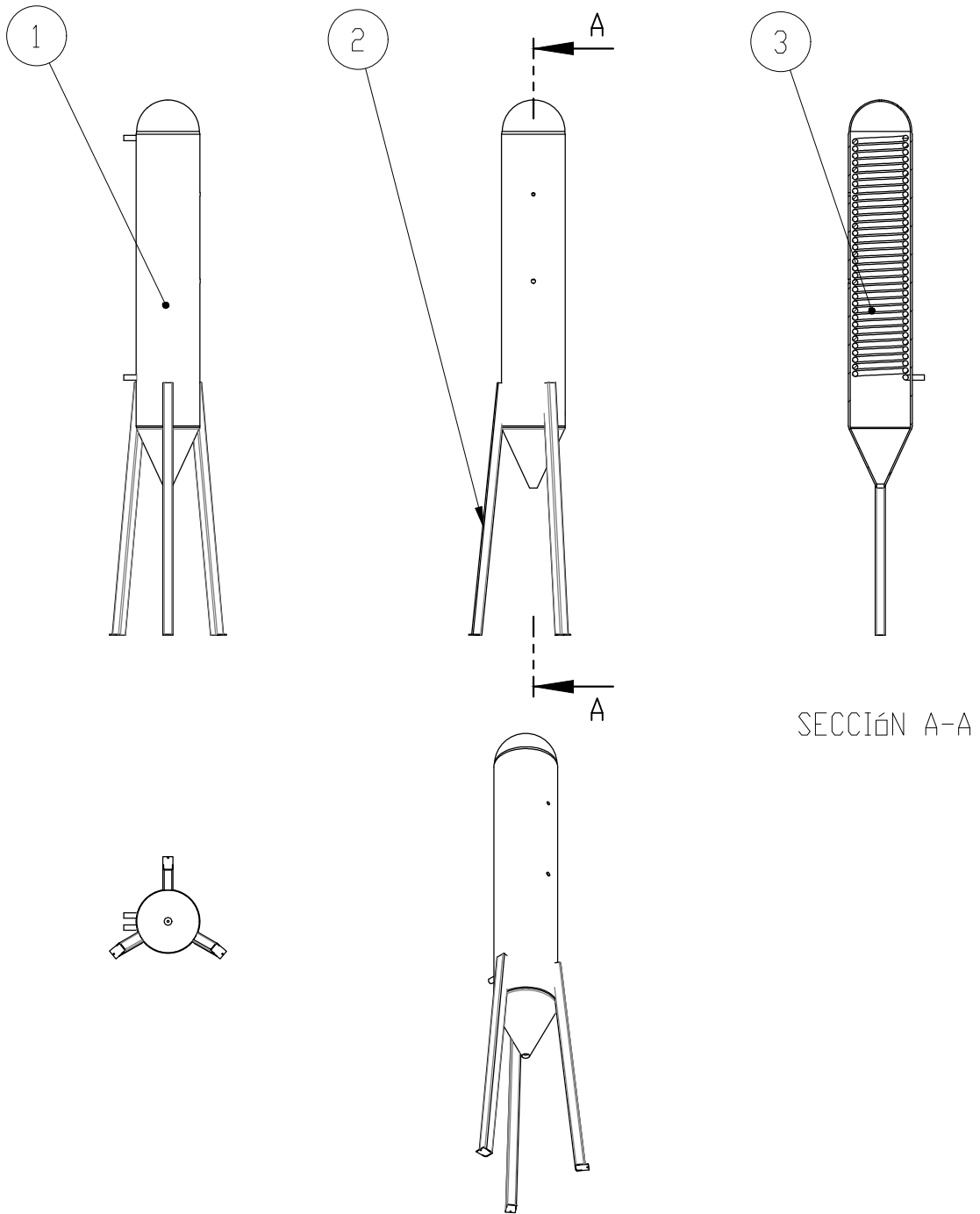


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.		Fecha	Nombre	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Dib.	8/6/22	MULLER, M.		
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.		
	Apr.	8/6/22		Proyecto Final de Carrera	
	Esc. 1:40	Vista Explosionada TE			Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Cod: PM-PR-TE-0001-DF				
Toler. Rug.					




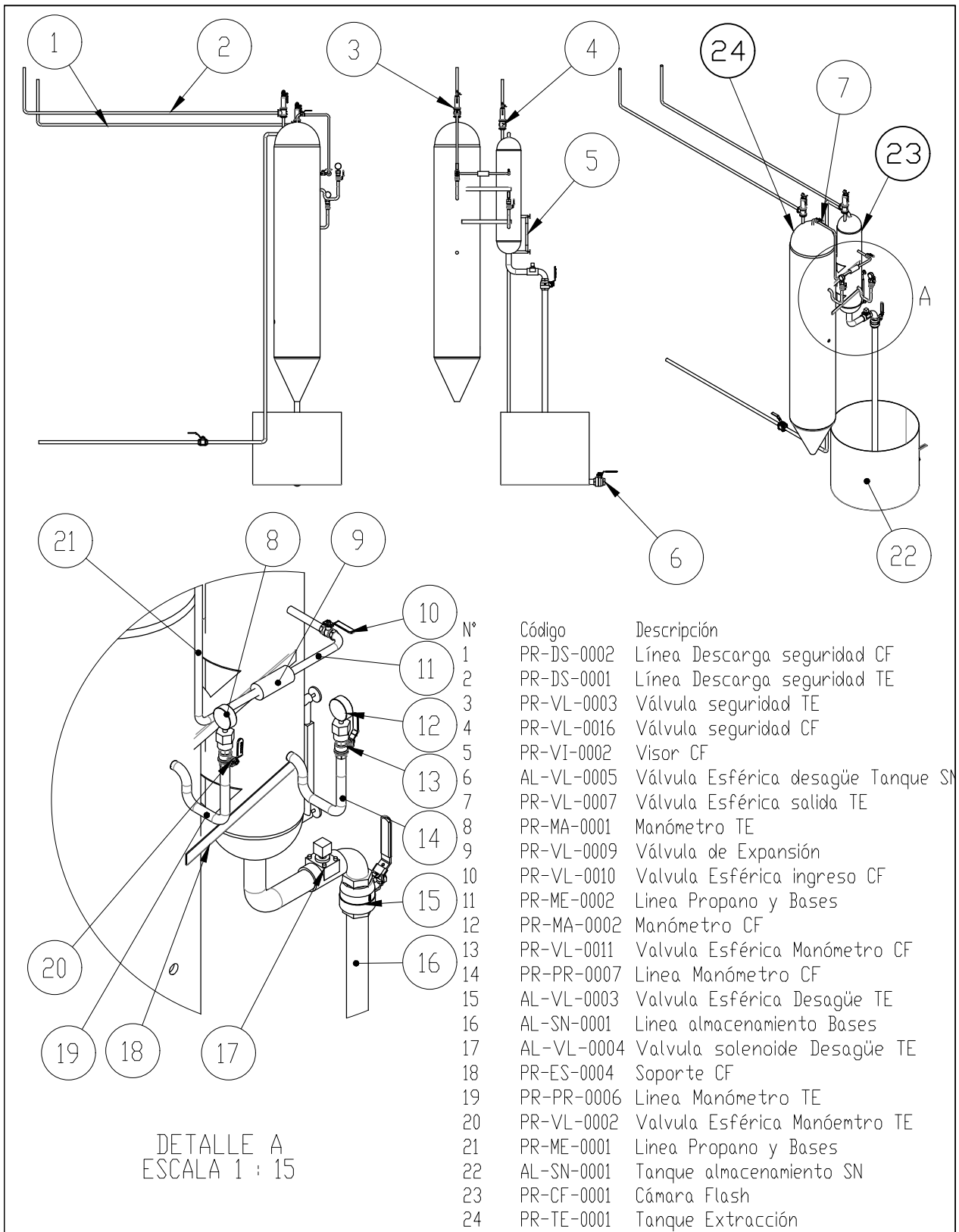
N°	Código	Descripción
1	PT-ES-0001	Soporte Mezclador
2	PT-TK-0001	Tanque de Pretratamiento
3	PT-RD-0001	Reductor
4	PT-ES-0002	Soporte Tanque Pretratamiento
5	PT-MD-0001	Motor Mezclador
6	PT-IN-0001	Intercambiador Tanque Pretratamiento
7	PT-VL-0001	Valvula desagüe Tanque Pretratamiento
8	PT-AB-0001	Linea Desagüe Asfalto Tanque Pretratamiento

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:20		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler. Rug.				
Montaje TK1, Mezclador e Intercambiador					
Cod: PM-PT-TK-0001-DF					




N°	Código	Descripción
1	PR-TE-0001	Tanque de Extracción
2	PR-ES-0003	Soporte Tanque Extracción
3	PR-IN-0001	Intercambiador TE

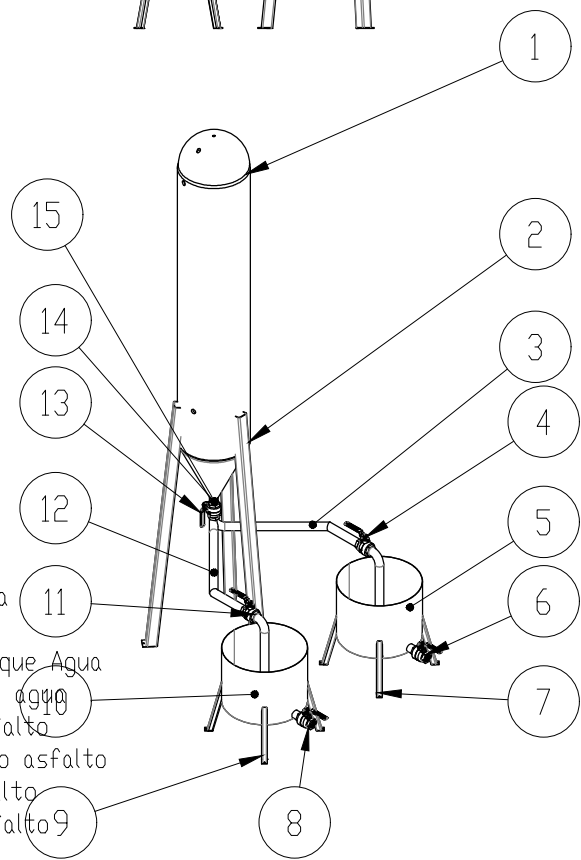
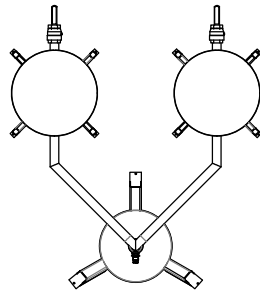
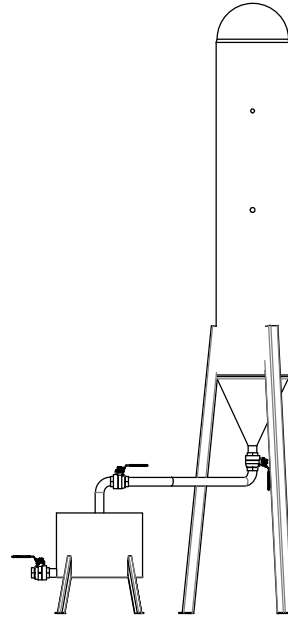
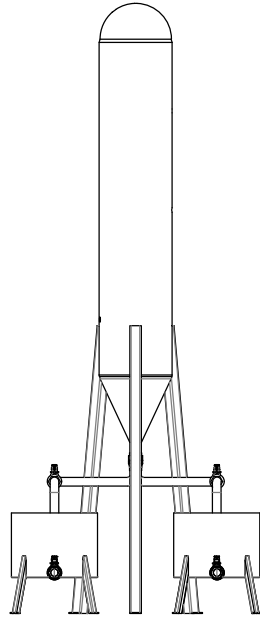
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:40		Montaje Tanque de Extracción		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PM-PR-TE-0002-DF



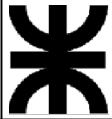

DETALLE A
ESCALA 1 : 15

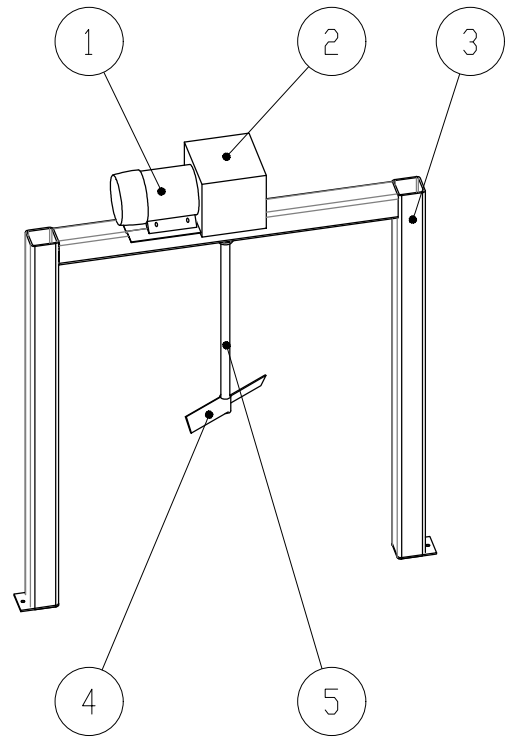
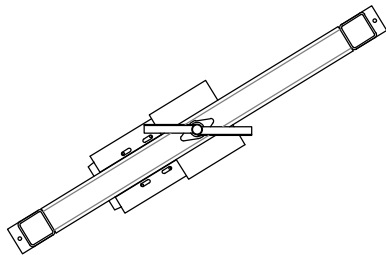
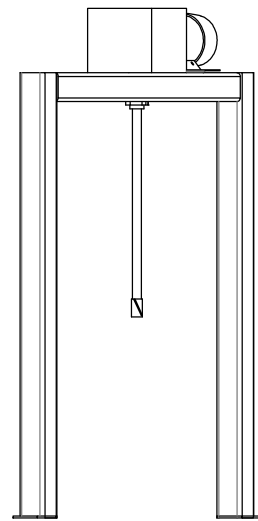
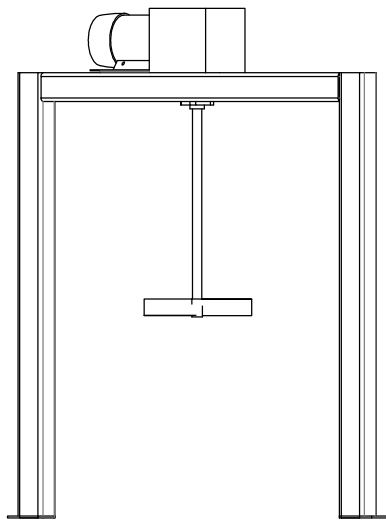
N°	Código	Descripción
1	PR-DS-0002	Línea Descarga seguridad CF
2	PR-DS-0001	Línea Descarga seguridad TE
3	PR-VL-0003	Válvula seguridad TE
4	PR-VL-0016	Válvula seguridad CF
5	PR-VI-0002	Visor CF
6	AL-VL-0005	Válvula Esférica desagüe Tanque SN
7	PR-VL-0007	Válvula Esférica salida TE
8	PR-MA-0001	Manómetro TE
9	PR-VL-0009	Válvula de Expansión
10	PR-VL-0010	Valvula Esférica ingreso CF
11	PR-ME-0002	Línea Propano y Bases
12	PR-MA-0002	Manómetro CF
13	PR-VL-0011	Valvula Esférica Manómetro CF
14	PR-PR-0007	Línea Manómetro CF
15	AL-VL-0003	Valvula Esférica Desagüe TE
16	AL-SN-0001	Línea almacenamiento Bases
17	AL-VL-0004	Valvula solenoide Desagüe TE
18	PR-ES-0004	Soporte CF
19	PR-PR-0006	Línea Manómetro TE
20	PR-VL-0002	Valvula Esférica Manómetro TE
21	PR-ME-0001	Línea Propano y Bases
22	AL-SN-0001	Tanque almacenamiento SN
23	PR-CF-0001	Cámara Flash
24	PR-TE-0001	Tanque Extracción

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:60		Montaje Tanque de Extracción a Cámara Flash		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PM-PR-CF-0001-DF




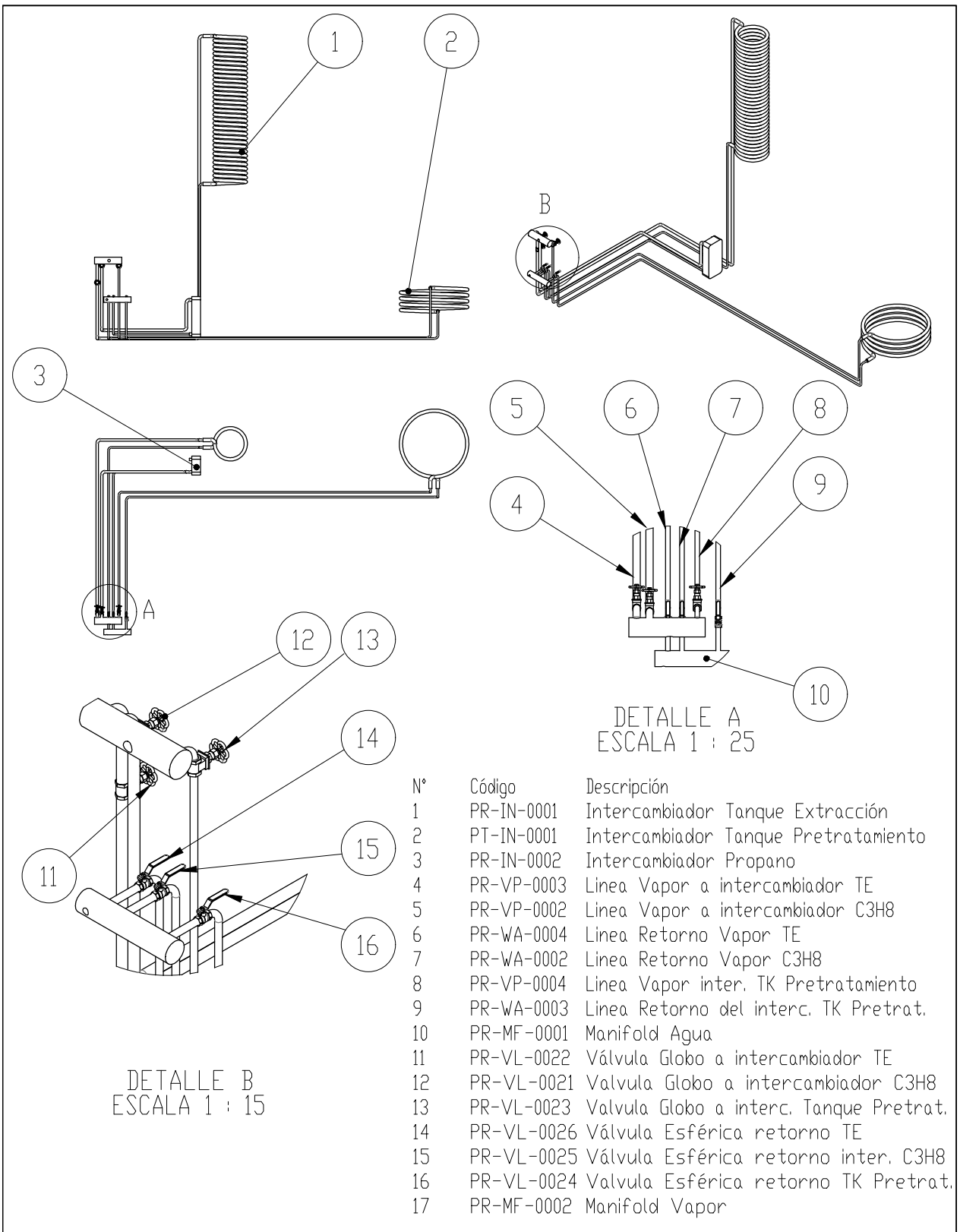
N°	Código	Descripción
1	PR-TE-0001	Tanque extracción
2	PR-ES-0003	Soporte TE
3	AL-WA-0001	Línea agua
4	PR-VL-0006	Válvula Esférica Desagüe Agua
5	AL-TH-0001	Tanque almacenamiento agua
6	AL-VL-0002	Válvula Esférica desagüe Tanque Agua
7	AL-ES-0005	Soporte Tanque almacenamiento agua
8	AL-VL-0001	Válvula Esférica desagüe Asfalto
9	PR-ES-0006	Soporte Tanque almacenamiento asfalto
10	AL-TA-0001	Tanque almacenamiento asfalto
11	PR-VL-0005	Válvula Esférica desagüe Asfalto
12	AL-AB-0001	Línea asfalto
13	PR-VL-0004	Válvula Esférica desagüe TE
14	PR-VI-0001	Visor desagüe TE
15	AL-ME-0001	Línea desagüe TE


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:50		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.					
Rug.					
Montaje Tanque agua, asfaltos (desagüe TE)				Cod: PM-AL-TE-0001-DF	

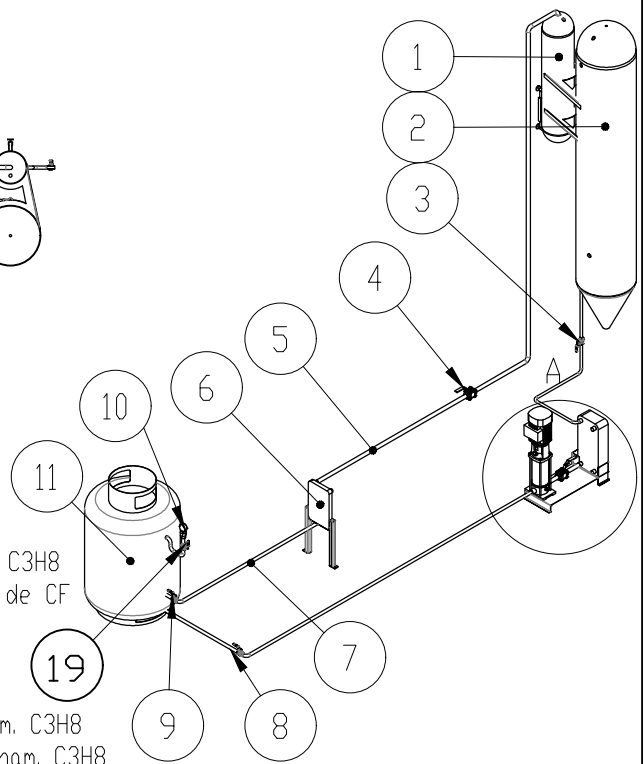
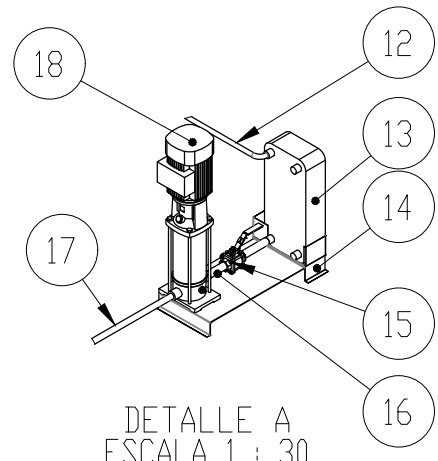
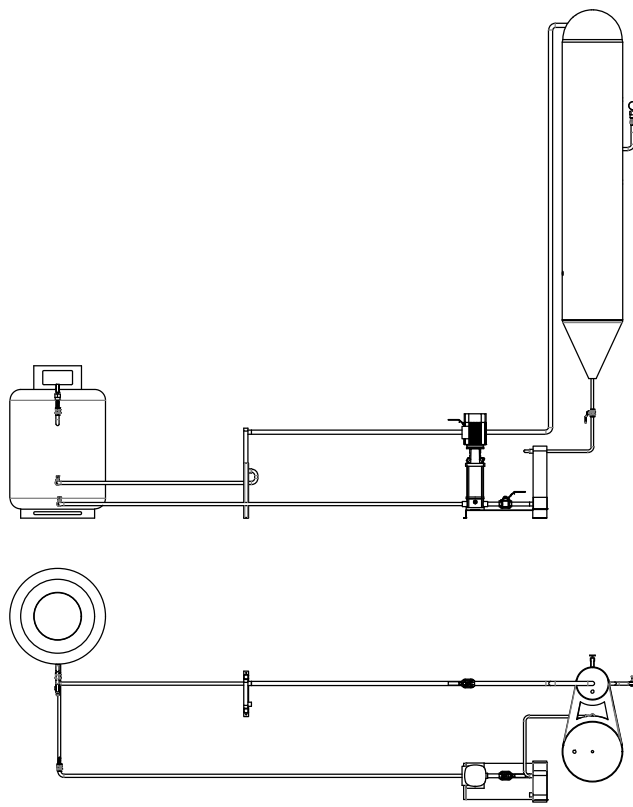


N°	Código	Descripción
1	PT-MD-0001	Motor Mezclador
2	PT-RD-0001	Reductor
3	PT-ES-0001	Soporte Mezclador
4	PT-AG-0001	Agitador
5	PT-EJ-0001	Eje

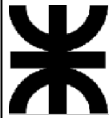
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:20		Montaje Mezclador	
Toler.			Cod: PM-PT-ME-0001-DF		
Rug.					

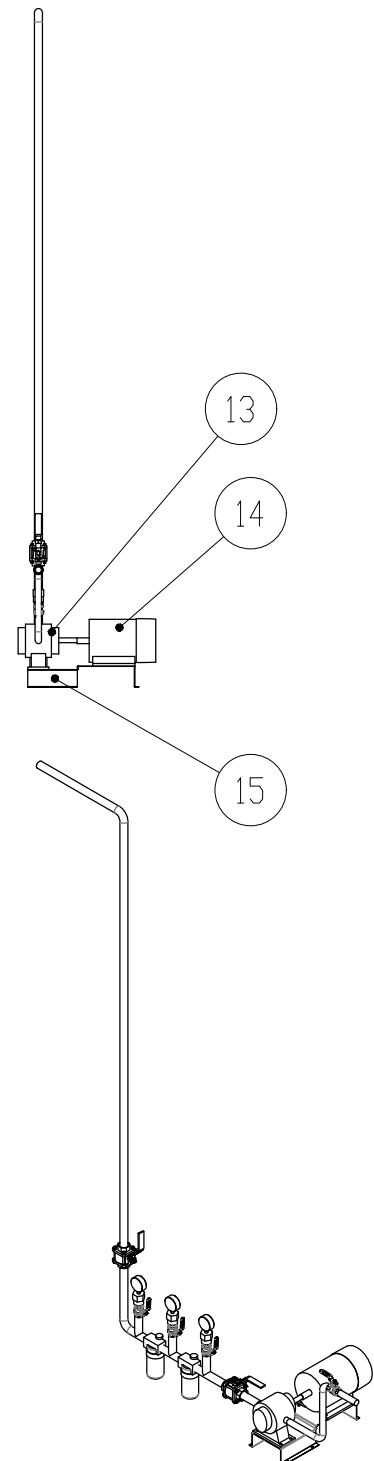
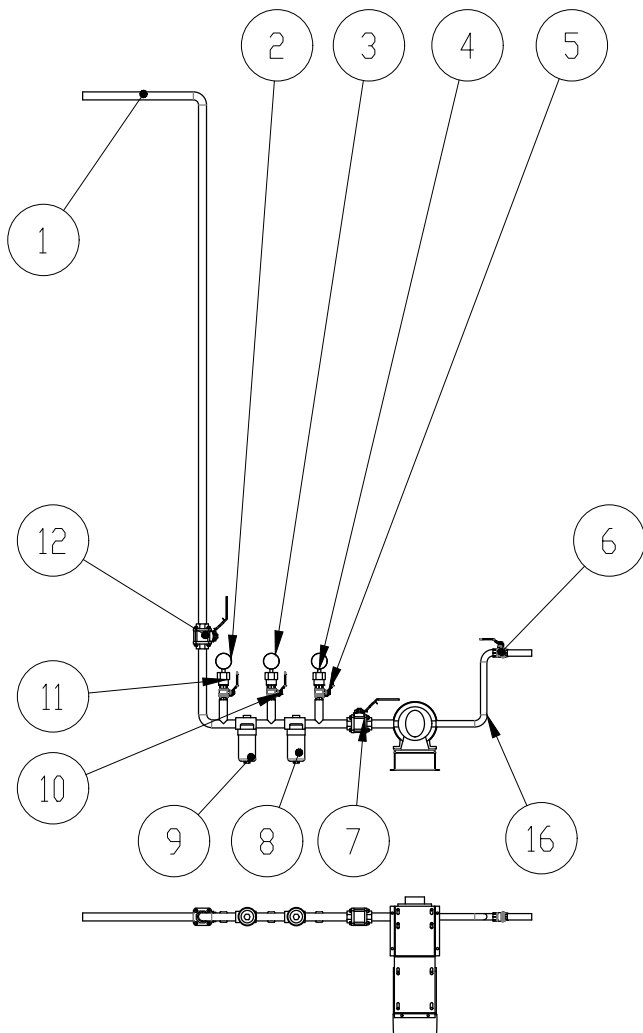


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:70		Plano montaje Líneas de Vapor		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PM-PR-CA-0001-DF

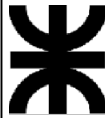


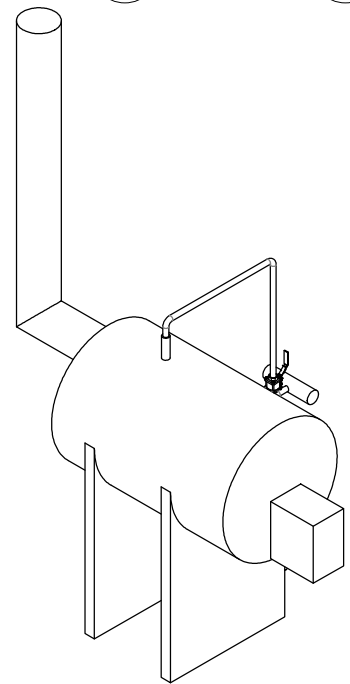
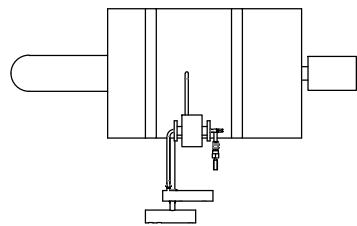
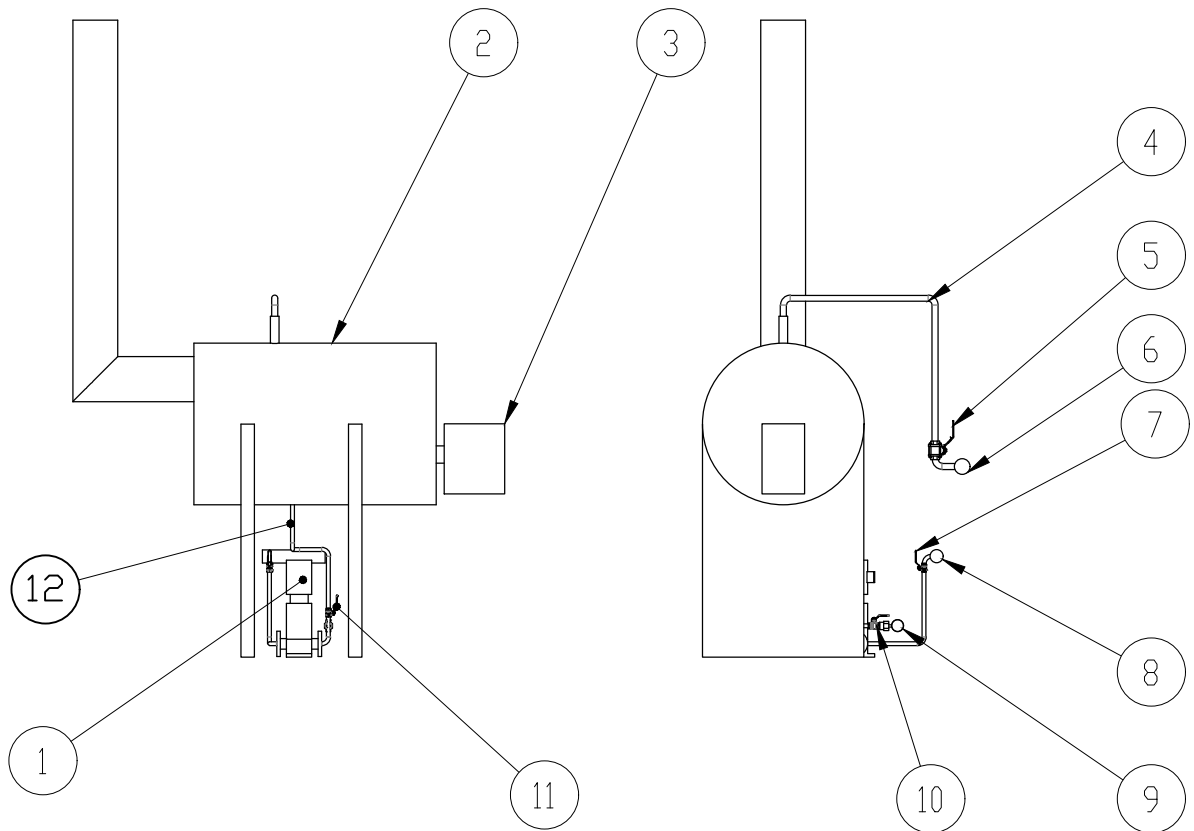
N°	Código	Descripción
1	PR-CF-0001	Cámara Flash
2	PR-TK-0001	Tanque de Extracción
3	PR-VL-0008	Válvula Esférica entrada TE de C3H8
4	PR-VL-0012	Válvula Esférica Salida de C3H8 de CF
5	PR-PR-0001	Línea C3H8 gas
6	PR-IN-0003	Condensador C3H8
7	PR-PR-0002	Línea C3H8 líquido
8	PR-VL-0014	Válvula Esférica Salida almacenam. C3H8
9	PR-VL-0013	Válvula Esférica Ingreso almacenam. C3H8
10	AL-MA-0001	Manómetro Tanque almacenam. C3H8
11	AL-DP-0001	Tanque almacenamiento Propano
12	PR-PR-0005	Línea C3H8 gas
13	PR-IN-0002	Intercambiador C3H8
14	PR-ES-0007	Soporte bomba, motor, intercambiador
15	PR-VL-0015	Válvula Esférica entrada Condensador C3H8
16	PR-PR-0004	Línea C3H8 líquido
17	2PR-PR-0003	Línea C3H8 líquido
18	PR-BD-0001	Bomba C3H8
19	AL-VL-0006	Válvula Esférica Manómetro TK C3H8

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:60		Montaje Línea de Propano	
Toler. Rug.			Cod: PM-PR-PR-0001-DF		




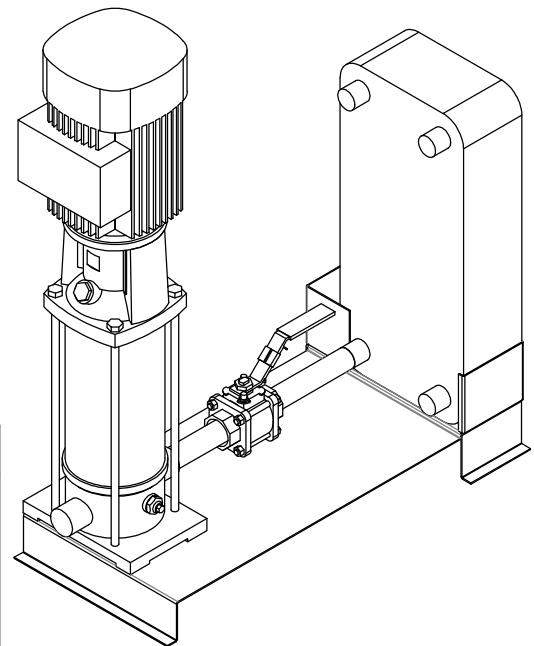
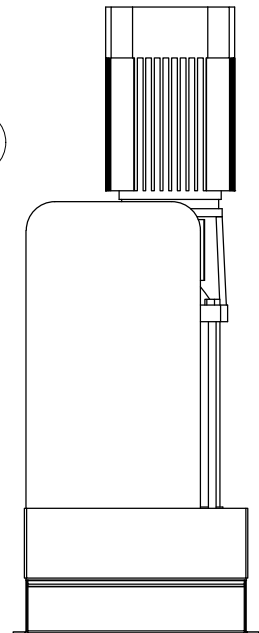
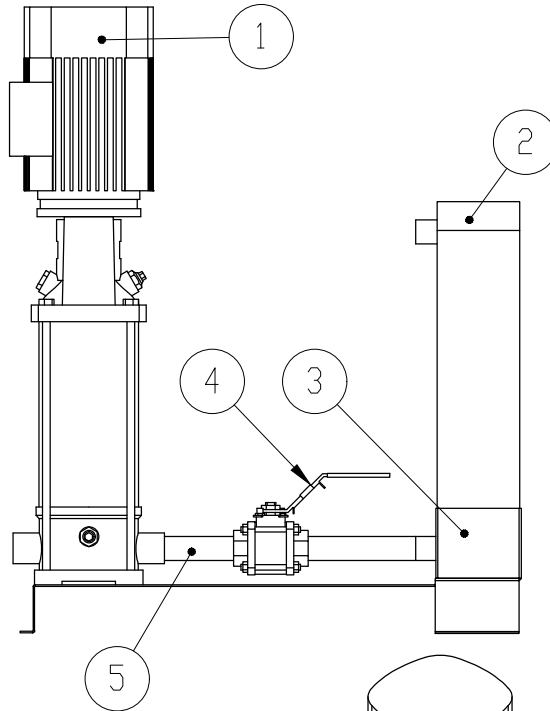
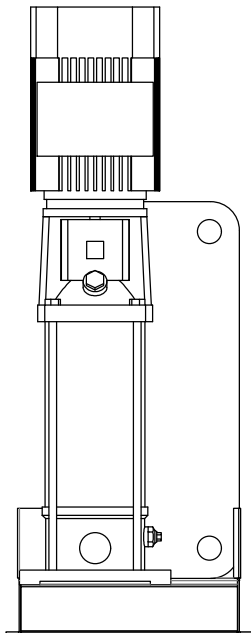
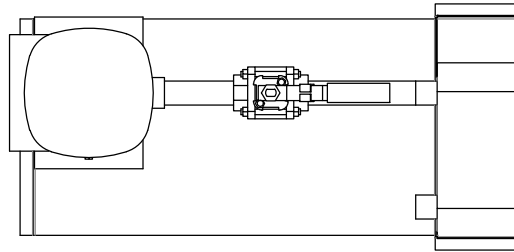
N°	Código	Descripción
1	PT-AC-0002	Linea Aceite Usado Alta Presión
2	PT-MA-0003	Manómetro 3
3	PT-MA-0002	Manómetro 2
4	PT-MA-0001	Manómetro 1
5	PT-VL-0004	Válvula Esférica Manómetro 1
6	PT-VL-0002	Válvula Esférica Aspiración Bomba
7	PT-VL-0003	Válvula descarga bomba aceite usado
8	PT-FI-0001	Filtro Grueso
9	PT-FI-0002	Filtro Fino
10	PT-VL-0005	Válvula Esférica Manómetro 2
11	PT-VL-0006	Válvula Esférica Manómetro 3
12	PR-VL-0001	Válvula Esférica Ingreso TE
13	PT-BQ-0001	Bomba aceite usado
14	PT-MQ-0002	Motor bomba aceite usado
15	PT-ES-0008	Soporte bomba aceite usado
16	PT-AC-0001	Linea aspiración bomba aceite usado

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:30		Montaje linea aceite usado		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.					Codi: PM-PT-GR-0001-DF
Rug.						



N°	Código	Descripción
1	PR-BD-0002	Bomba Caldera
2	PR-CA-0001	Caldera
3	PR-QE-0001	Quemador
4	PR-VP-0001	Línea salida de vapor Caldera
5	PR-VL-0019	Válvula Esférica vapor caldera
6	PR-MF-0002	Manifold Vapor
7	PR-VL-0020	Válvula Esférica agua Caldera
8	PR-MF-0001	Manifold Agua
9	PR-MA-0003	Manómetro Caldera
10	PR-VL-0017	Válvula Manómetro Caldera
11	PR-VL-0018	Valvula Esférica agua Caldera
12	PR-WA-0001	Línea Agua bomba caldera

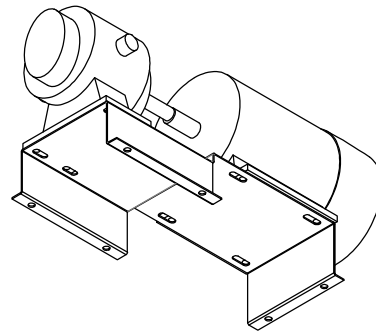
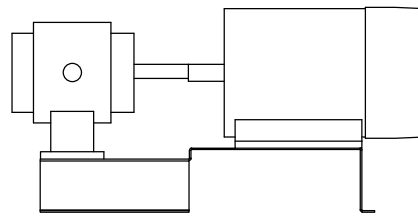
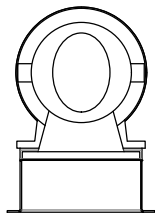
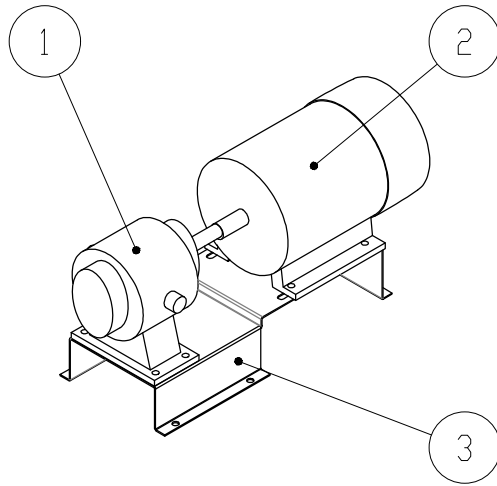
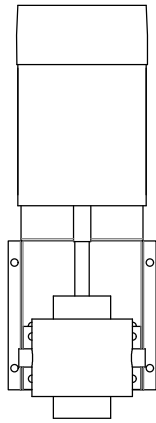
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:40		Montaje Caldera		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PM-PR-CA-0002-DF





N°	Código	Descripción
1	PR-BD-0001	Bomba Propano
2	PR-IN-0002	Intercambiador Propano
3	PR-ES-0007	Soporte
4	PR-VL-0011	Válvula Esférica
5	PR-PR-0004	Línea Porpano Líquido

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.	
	Apr.	8/6/22		
	Esc.	1:10		Montaje bomba e intercambiador Propano
	Toler. Rug.			

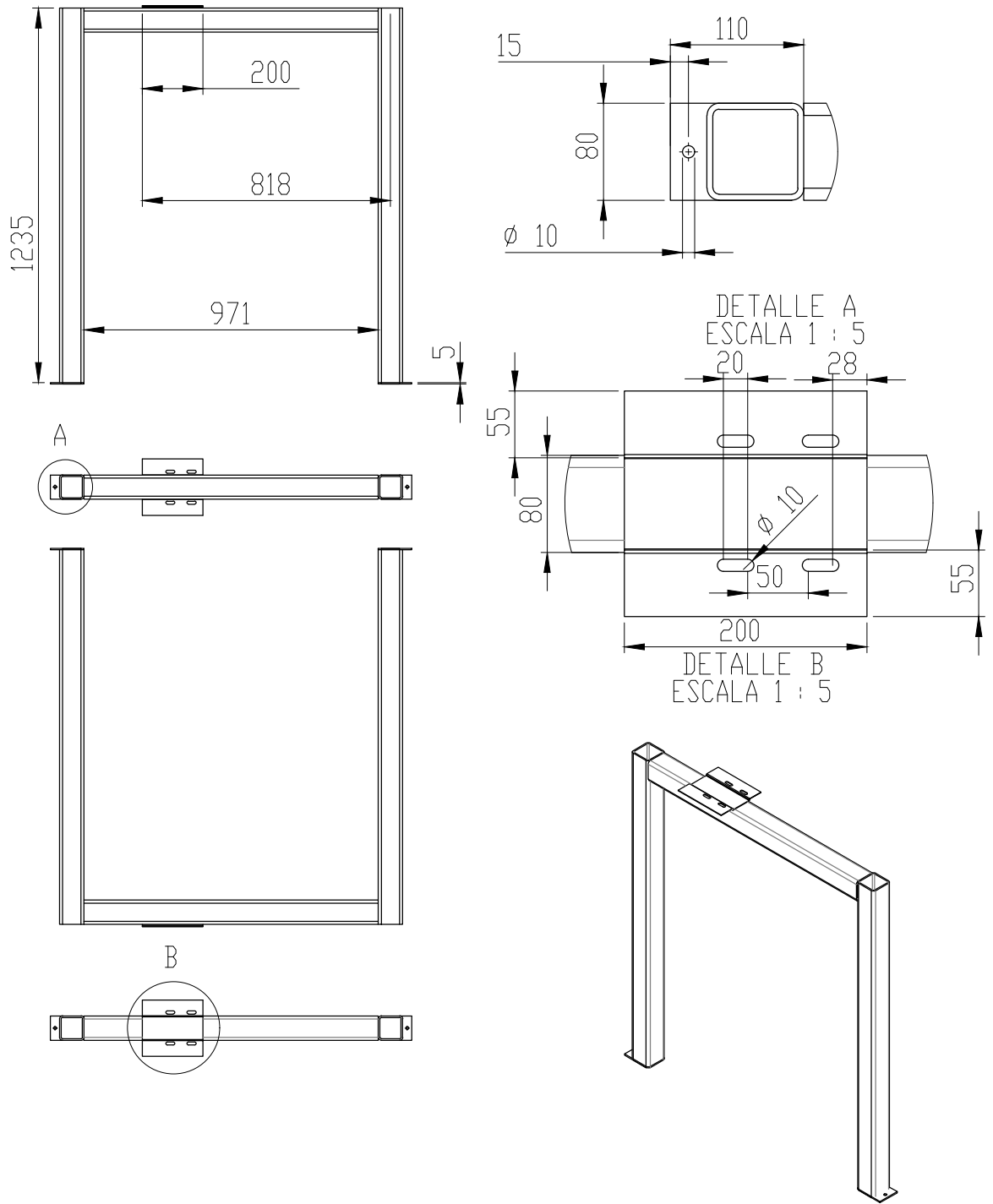
	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Cod: PM-PR-BD-0001-DF	




N°	Código	Descripción
1	PT-BD-0001	Bomba aceite usado
2	2PT-MD-0002	Motor Bomba aceite usado
3	PT-ES-0008	Soporte Bobma aceite usado

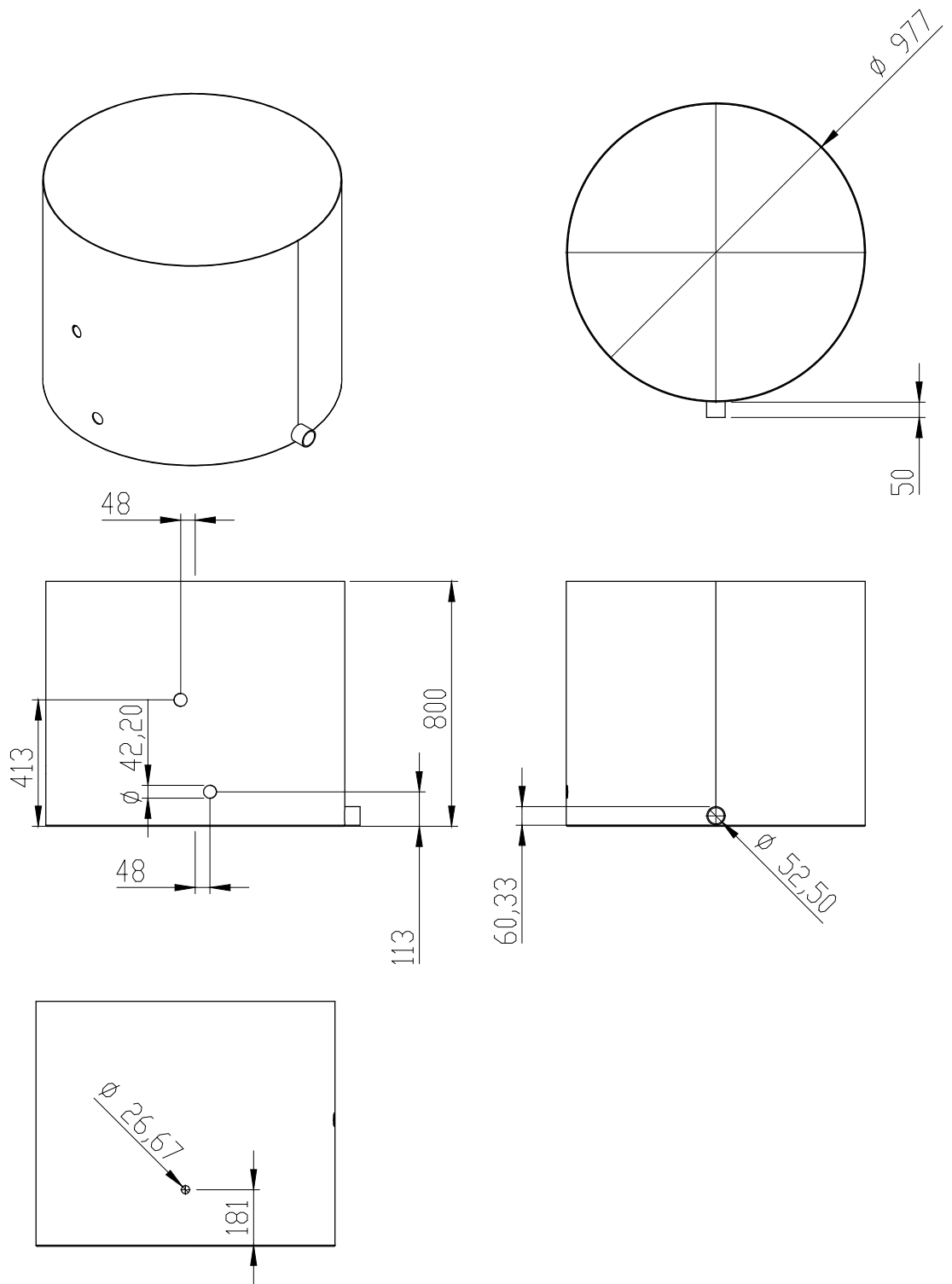
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc. 1:10	Montaje Motor Bomba Soporte			Proyecto Final de Carrera
					Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler. Rug.				Cod: PM-PT-BD-0001-DF	

PLANOS ESTRUCTURALES




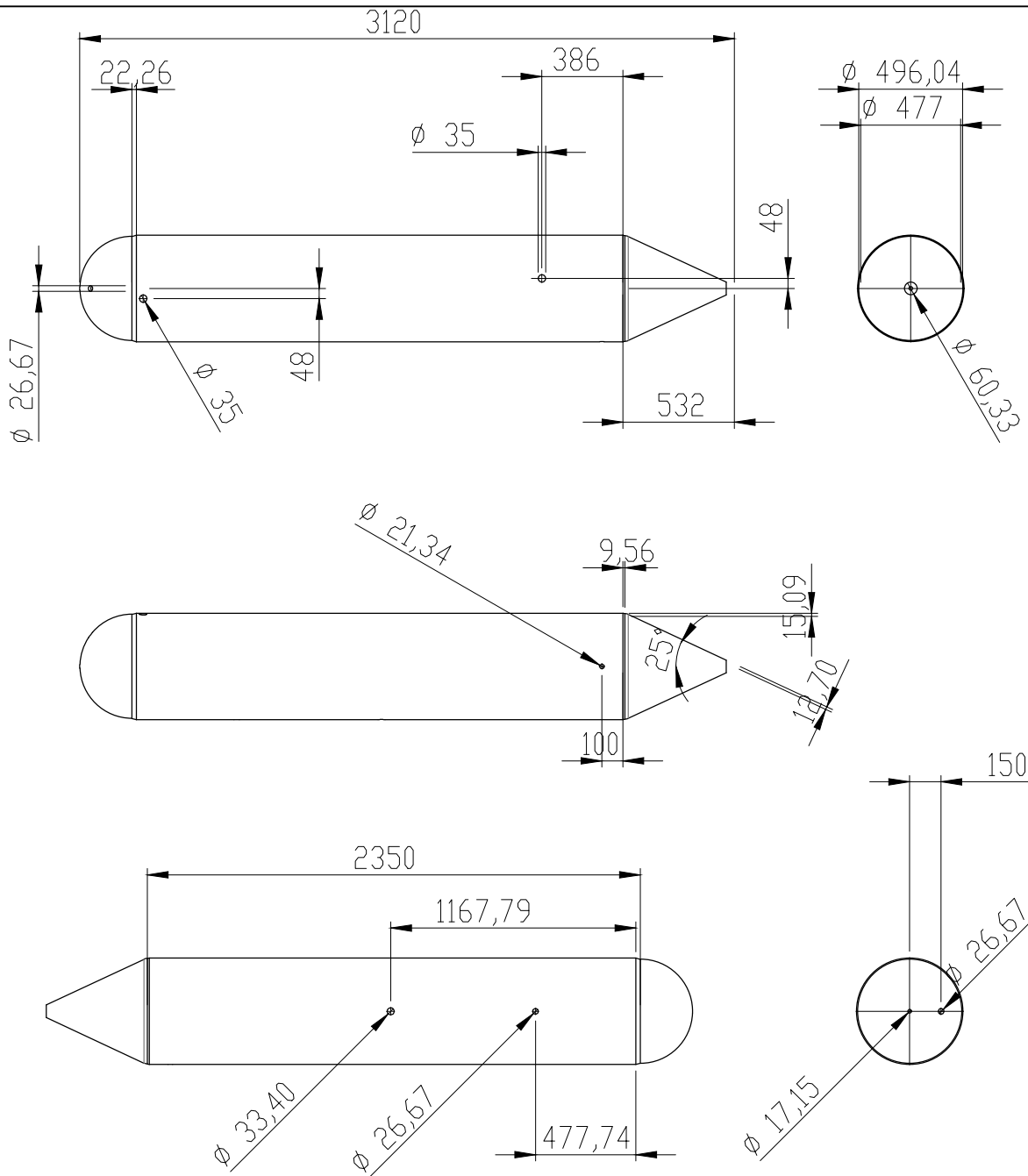
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PT-ES-0001	Soporte Mezclador	Acero 1010	80x80x5	1
PT-ES-0010	Sorporte Motor Mezclador	Acero 1010	2	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	Soporte Mezclador				Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PT-ME-0001-DF




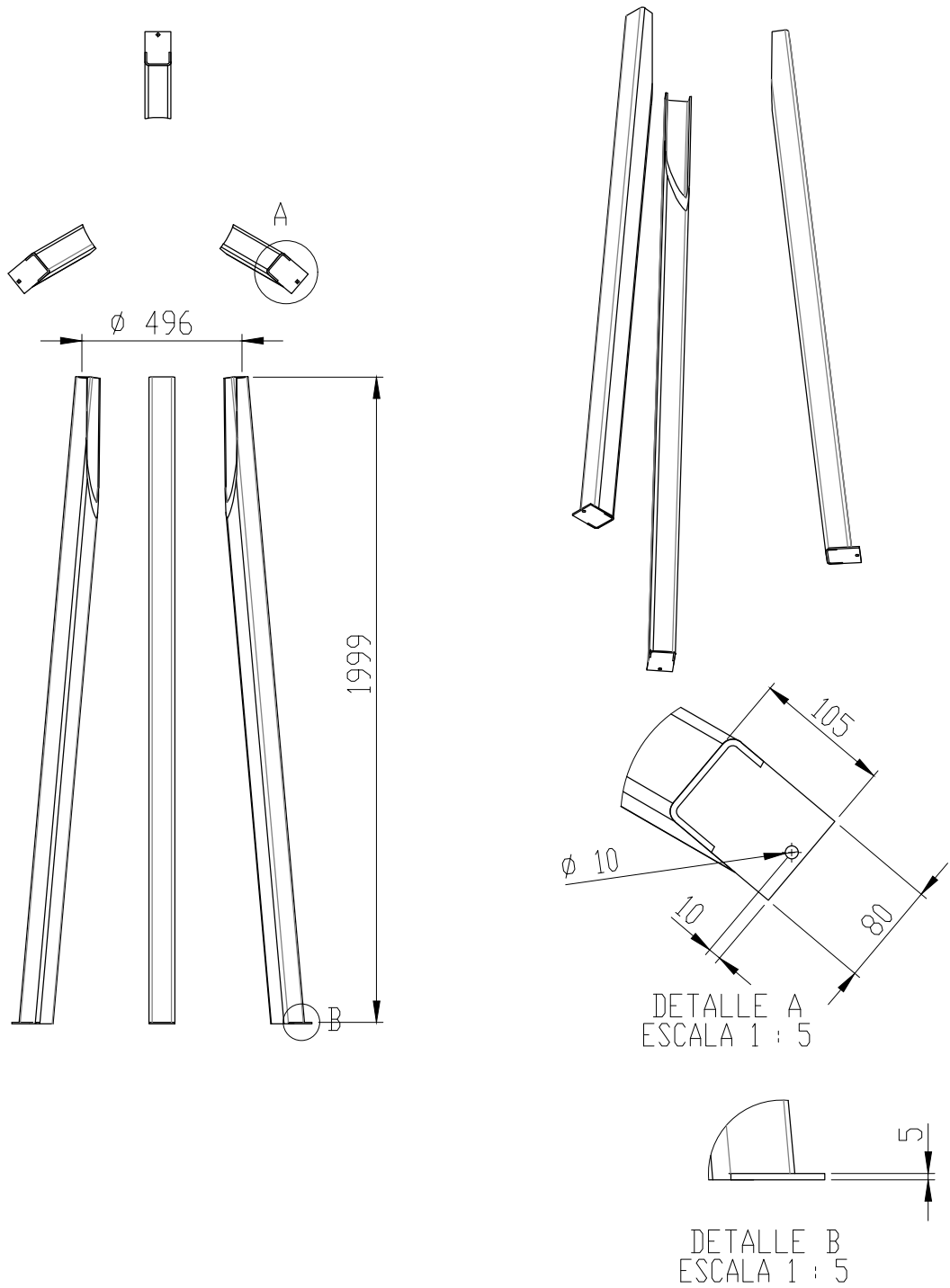
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PT-TK-0001	Tanque 1	Acero 1010	2	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:20		Tanque Pretratamiento		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PT-TK-0001-DF




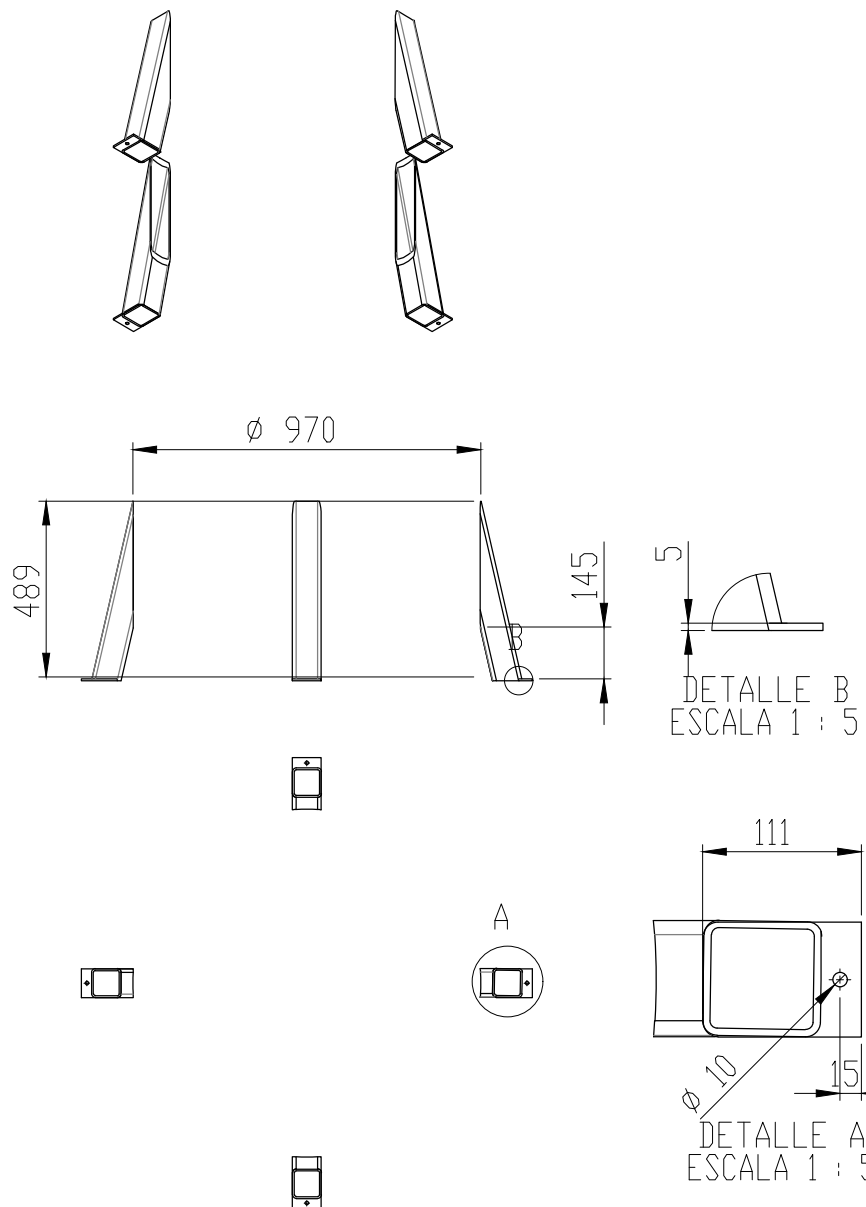
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PR-TE-0001	Tanque Extracción	Acero A53	Ver cotas	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:30		Tanque de Extracción		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PR-TE-0001-DF




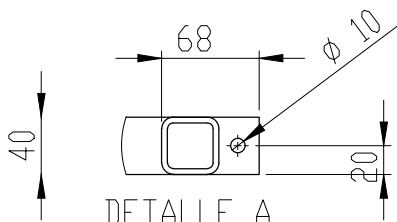
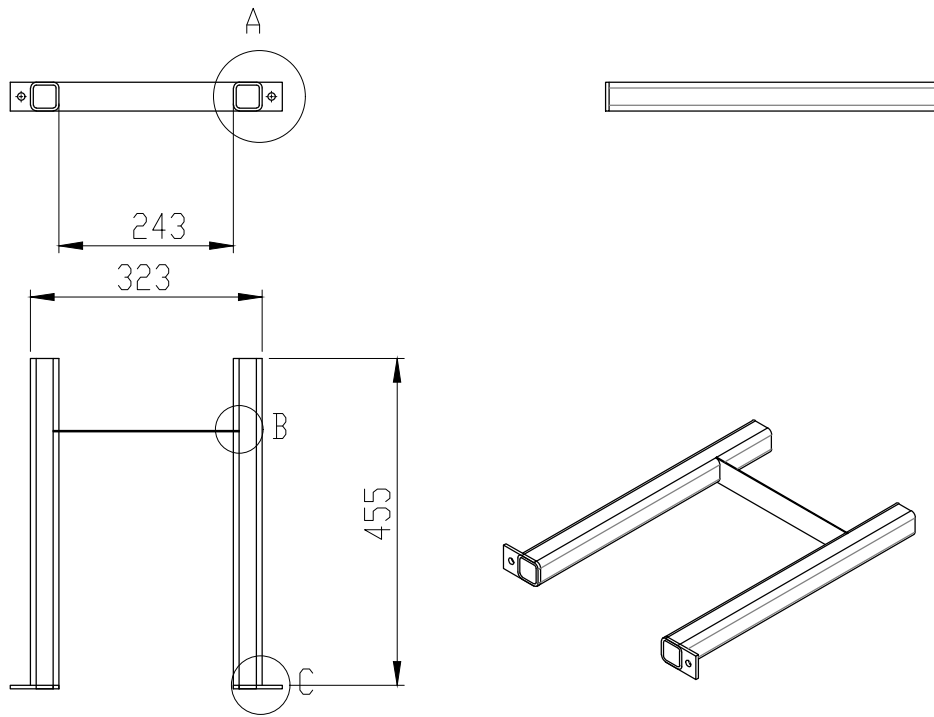
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PR-ES-0003	Soporte TE	Acero 1010	80x80x5	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:20		Soporte TE		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PR-TE-0002-DF

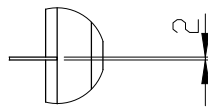


Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PT-ES-0002	Soporte TK PT	Acero 1010	80x80x5	1
PR-ES-0011	Soporte SN	Acero 1010	80x80x5	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.		
	Apr.	8/6/22			
	Esc.	1:20		Soporte Tanque Aceite usado y Bases lubricantes	
Toler. Rug.			Cod: PE-PR-SN-0001-DF		



DETALLE A
ESCALA 1 : 5




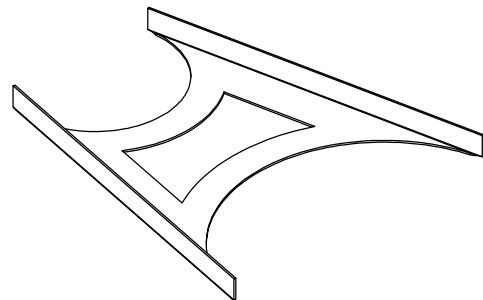
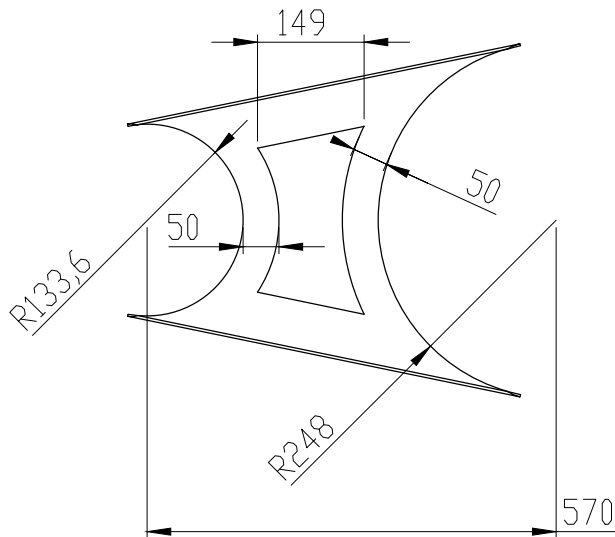
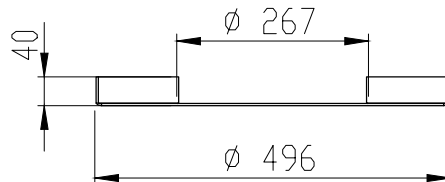
DETALLE B
ESCALA 1 : 5




DETALLE C
ESCALA 1 : 5

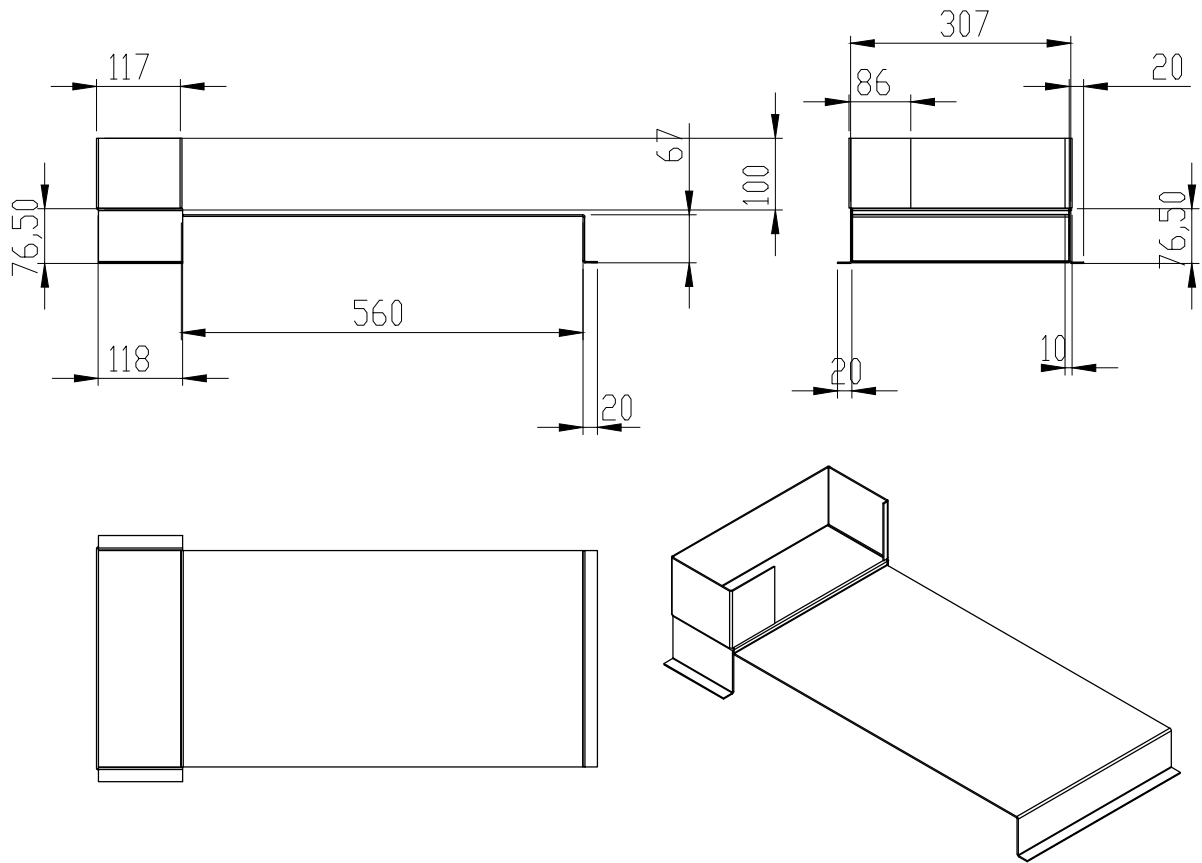
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PR-ES-0012	Soporte Condensador	Acero 1010	40x40x4	1


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:10		Soporte Condensador		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PR-PR-0001-DF

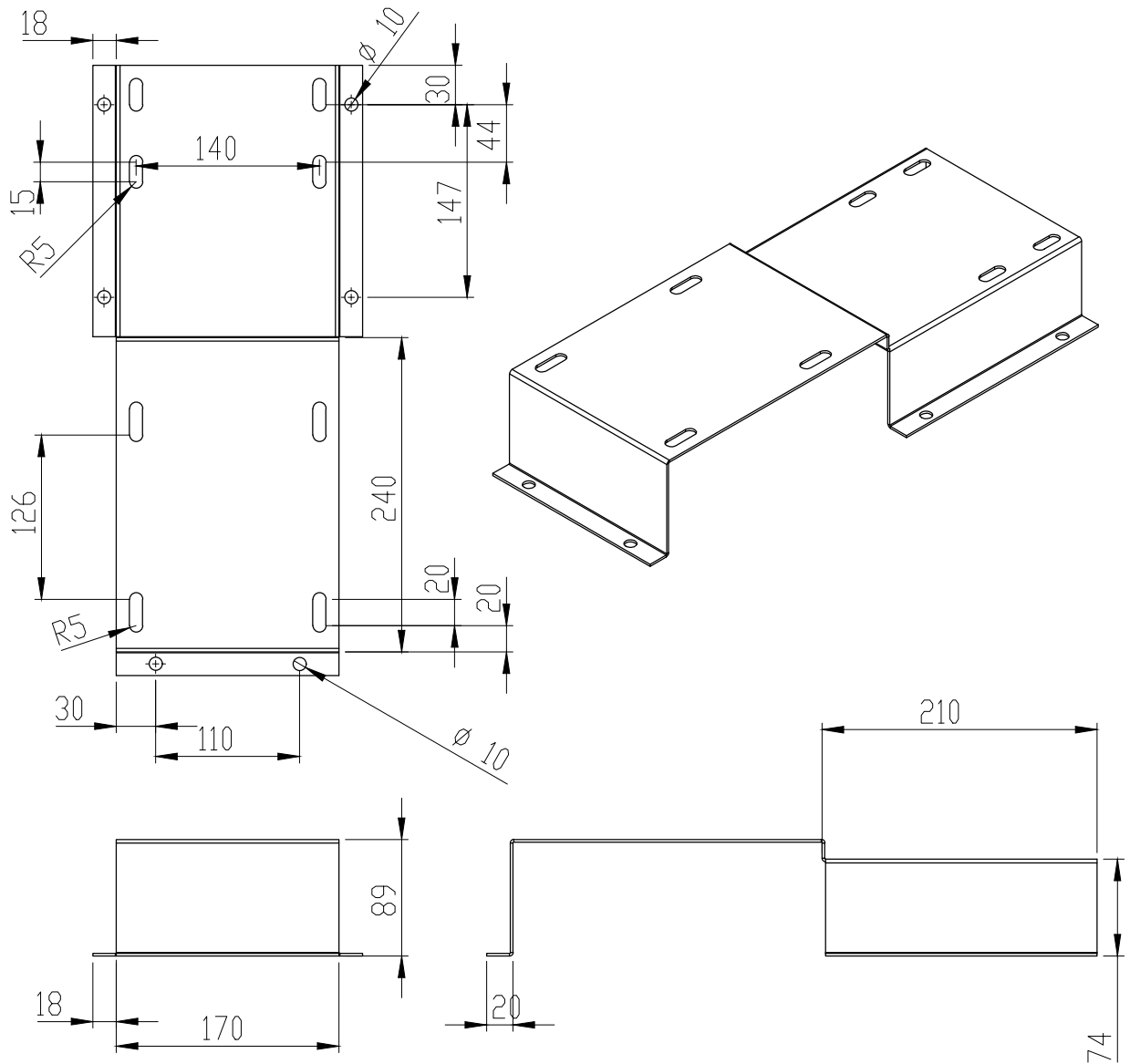


Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PR-ES-0004	Soporte CF	Acero 1010	3	2


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:10		Soporte Cámara Flash		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PR-CF-0001-DF

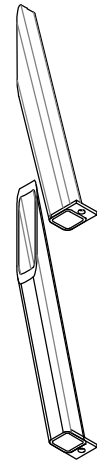
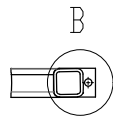
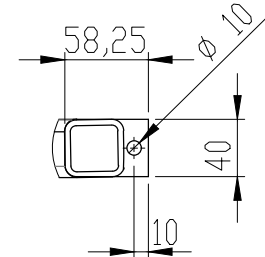
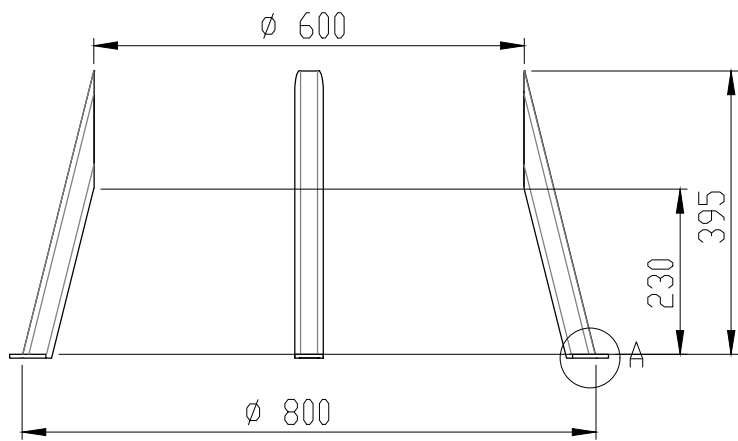


Código	Descripción		Material	Espesor	Cantidad
PR-ES-0007	Soporte Bomba e intercambiador Propano		Acero A53	2	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Fecha	Nombre	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	MULLER, M.		
	Apr.	8/6/22	FEIJÓO, J.		
	Esc.	1:10		Soporte Bomba e intercambiador Propano	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.				Cod: PE-PR-PR-0002-DF




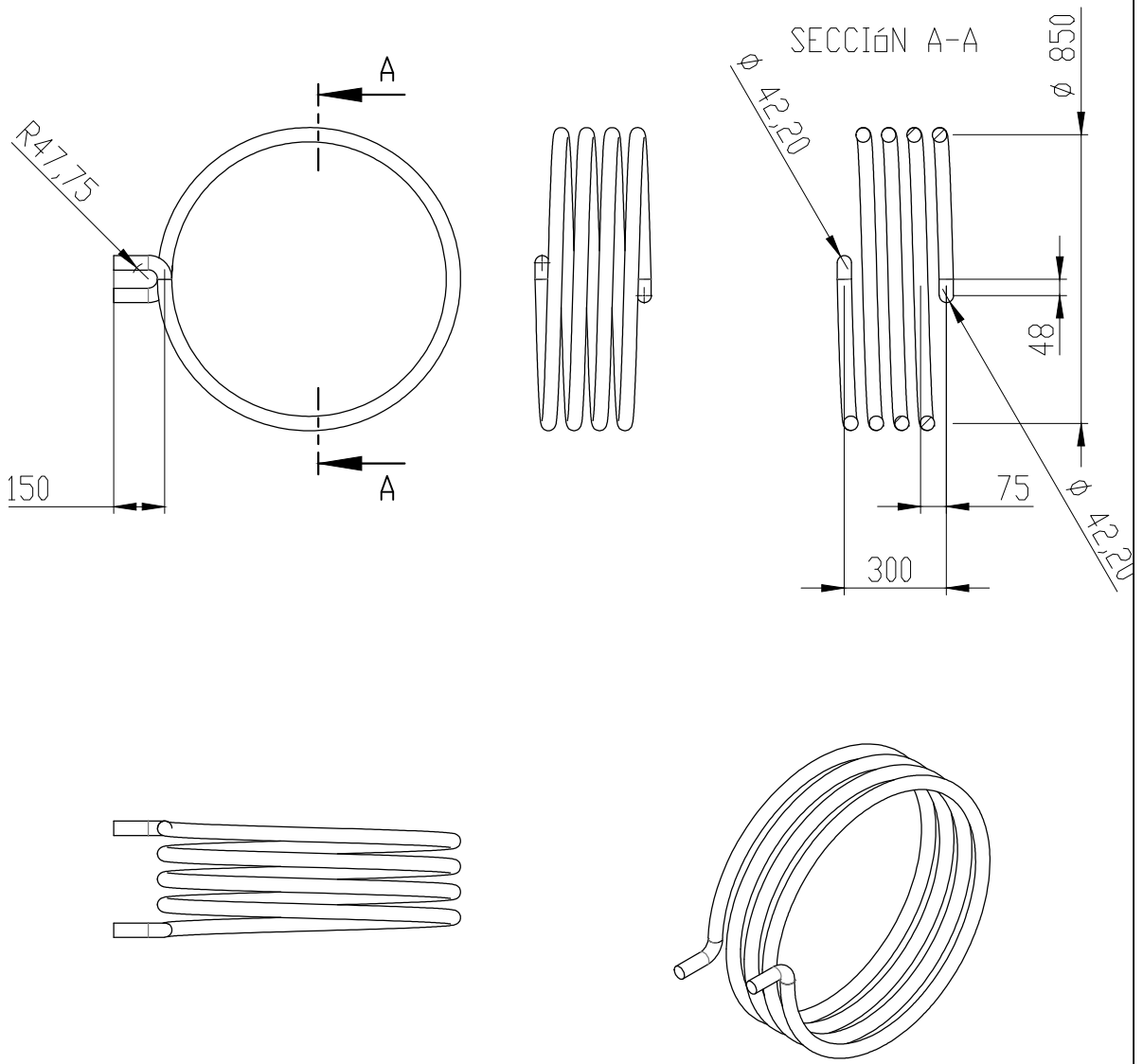
Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PT-ES-0008	Soporte bomba aceite usado	Acero 1010	2	1


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓ, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:5		Soporte bomba y motor aceite usado		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.					Cod: PE-PT-BQ-0001-DF
Rug.						

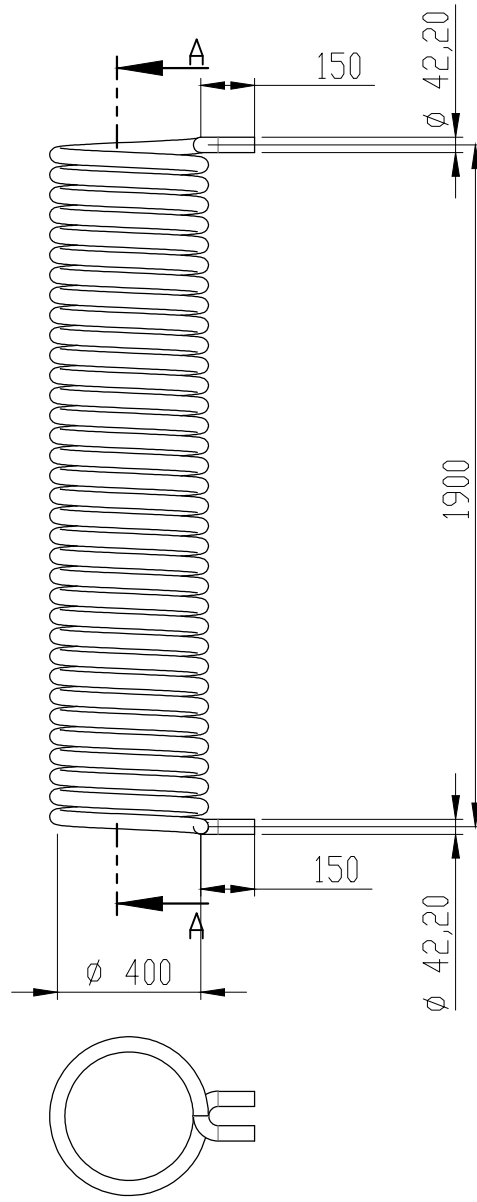


Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
AL-ES-0005	Soporte Tanque Agua	Acero 1010	40x40x4	1
AL-ES-0006	Soporte Tanque Asfalto	Acero 1010	40x40x4	1

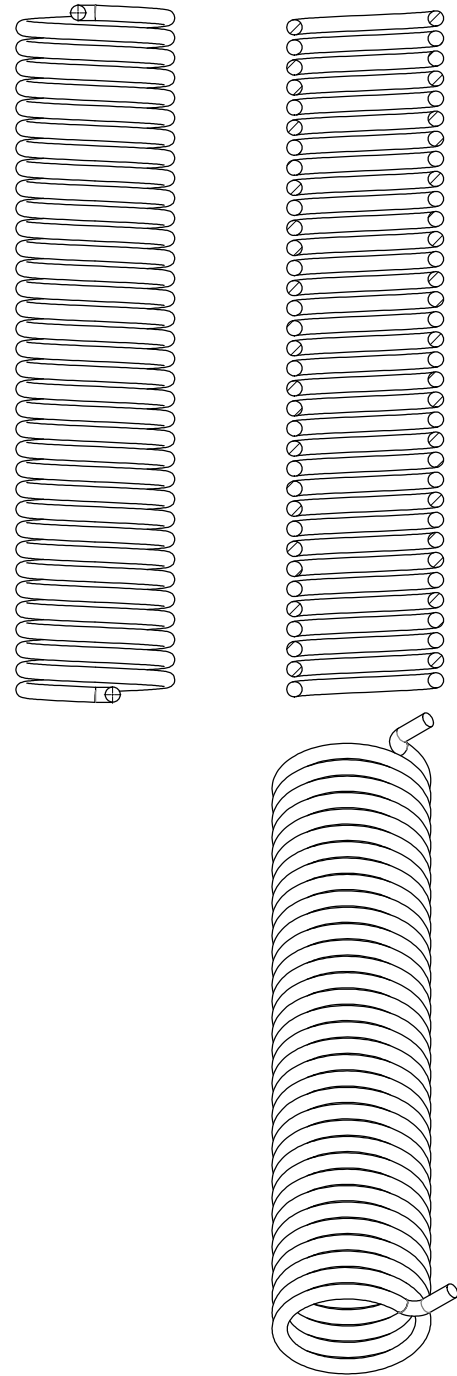
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:10		Soporte Tanque Agua y Asfalto		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-AL-TA-0001-DF




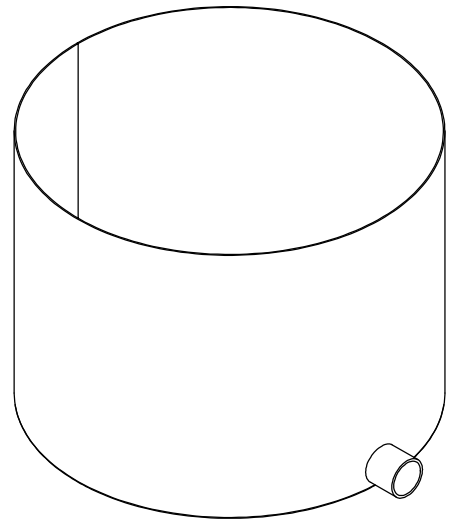
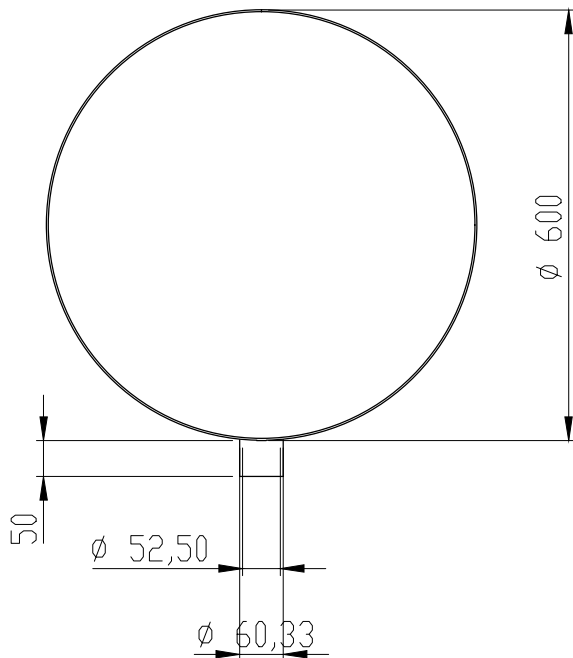
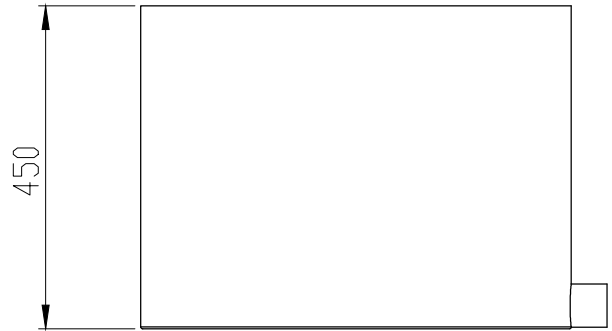
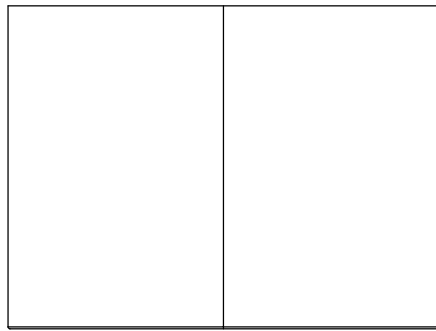
Código	Descripción	Espesor	Material	Cantidad
PT-IN-0001	Intercambiador TK1	Sch40	Acero A53	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.	
	Apr.	8/6/22		
	Esc.	1:20		Intercambiador Tanque 1
	Toler. Rug.			
			 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal Cod: PE-PT-IN-0001-DF	




SECCIÓN A-A

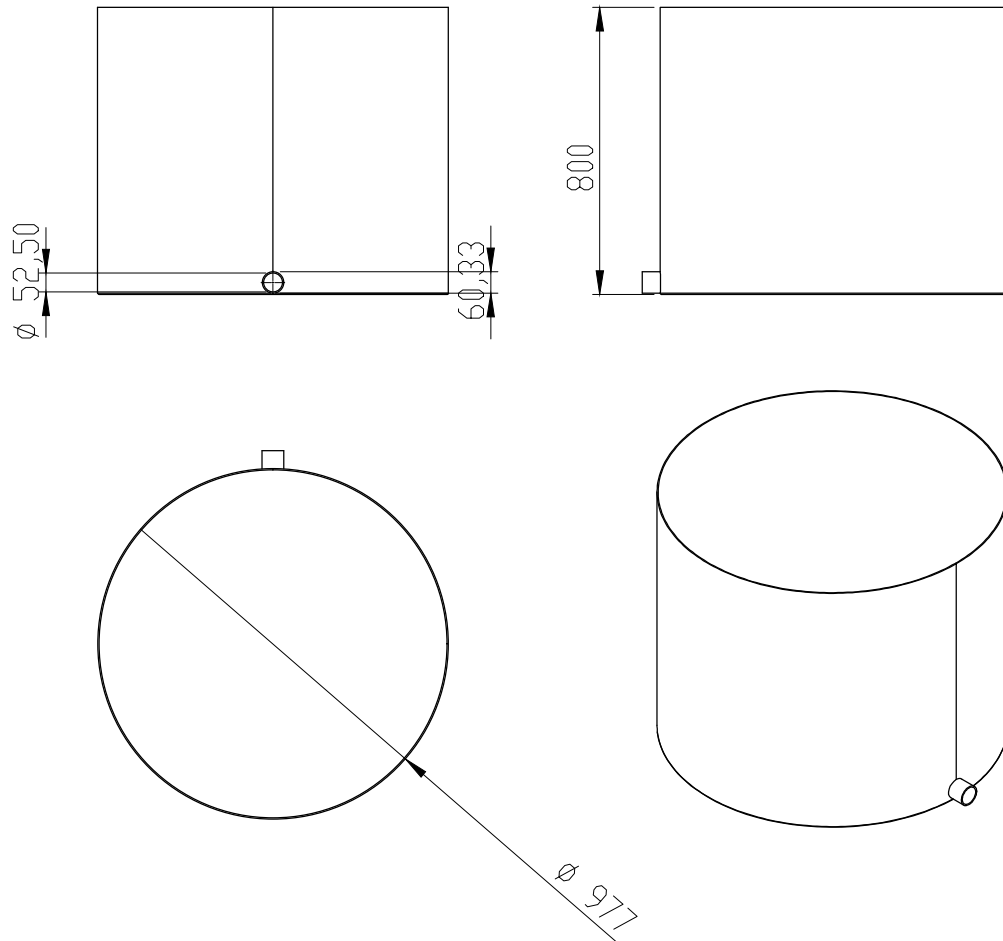


Código PR-IN-0001		Descripción Intercambiador TE		Material Acero A53	Espesor Sch40	Cantidad 1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados		 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc. 1:20	Intercambiador TE			Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler. Rug.				Cod: PE-PR-IN-0001-DF	

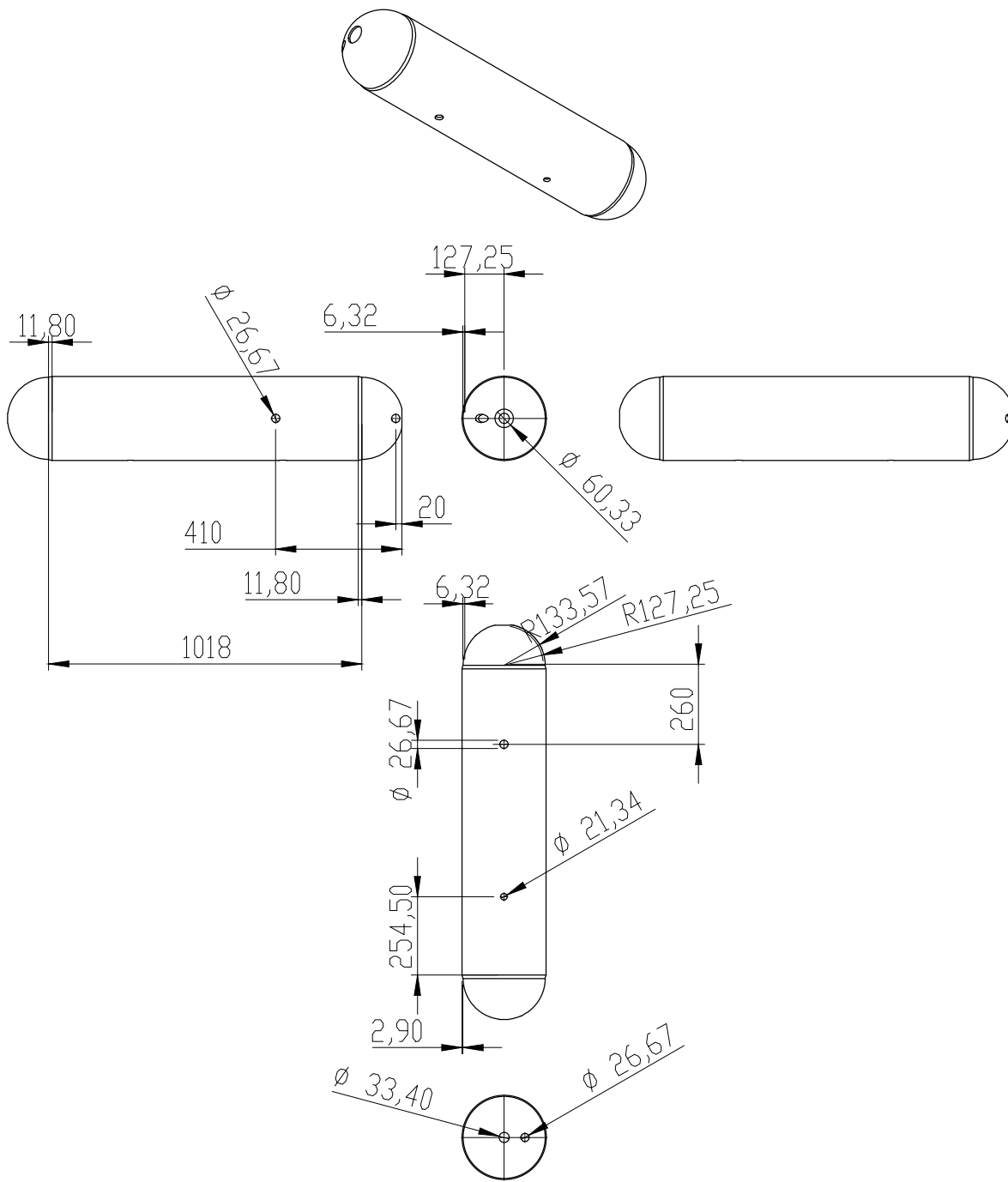




Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
AL-TA-0001	Tanque asfalto	Acero 1010	0.89	1
AL-TH-0001	Tanque agua	Acero 1010	0.89	1

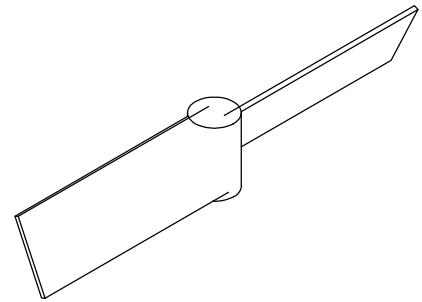
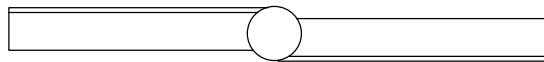
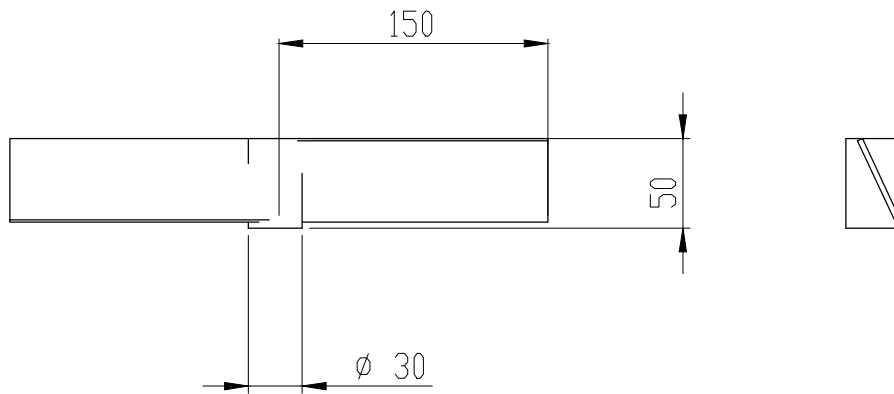
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc.	1:10		Tanque asfalto y agua		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-AL-TA-0002-DF




Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad	
AL-SN-0001	Tanque bases lubricantes	Acero 1010	3	1	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Fecha	Nombre	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados		
	Dib.	8/6/22			MULLER, M.
	Rev.	8/6/22			FEIJÓO, J.
	Apr.	8/6/22			
	Esc. 1:20	Tanque Bases Lubricantes		Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
Toler. Rug.	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal				
			Cod: PE-AL-SN-0001-DF		



Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad	
PR-CF-0001	Cámara Flash	Acero A53	Ver cotas	1	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Fecha	Nombre	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Dib.	8/6/22			MULLER, M.
	Rev.	8/6/22			FEIJÓO, J.
	Apr.	8/6/22			
Esc.	Cámara Flash			Proyecto Final de Carrera	
1:20				Docentes:	
				Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler. Rug.				Cod: PE-PR-CF-0002-DF	



Código	Descripción	Material	Espesor	Cantidad
PT-AG-0001	Agitador	Acero 1010	3	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	8/6/22	MULLER, M.	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	8/6/22	FEIJÓO, J.			
	Apr.	8/6/22				
	Esc. 1:4	Agitador				Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.					Cod: PE-PT-AG-0001-DF

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Memorias de Cálculo

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 2 de 101
---	-----------------------------------	----------------	------------------------

Contenido

Estudio de métodos existentes para la regeneración	4
Proceso ácido-arcilla	4
Método de re-refinado del aceite.....	5
Método de extracción por disolvente y destilación	6
Método por hidrotreatmento	7
Método por extracción con propano líquido	9
Metodología a utilizar en el proyecto:.....	11
Matriz de decisiones:.....	12
Diseño de la capacidad de planta:	14
Balace de masa y energía:	15
Cálculo de Recipientes a presión:	20
Tanque de extracción (PR-TE-0001)	20
Cámara Flash (PR-CF-0001).....	35
Determinación de caldera y quemador a utilizar:.....	46
Cálculo de intercambiadores de calor:	48
Cálculo de tuberías.....	59
Selección de filtro:	73
Selección de Bombas:	79
Determinación del volumen de Tanque de almacenamiento de propano.....	90
Instalación Eléctrica:	92
Determinación del reductor para el mezclador (PT-RD-0001)	98
Hazop	100

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 3 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------

Como se mencionó, para determinar el método apto para la aplicación, se procederá a analizar los existentes en el mercado para la regeneración de aceite lubricante usado.

Estudio de métodos existentes para la regeneración

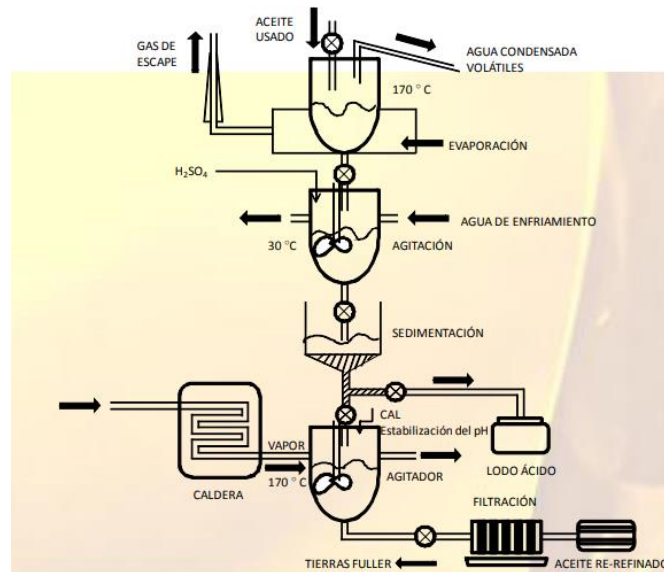
Proceso ácido-arcilla

Para comenzar, en este proceso se evaporan los productos ligeros como: agua y cierto rango de hidrocarburos. Después la carga se trata con ácido sulfúrico con un rendimiento aproximado del 85% en relación con el producto tratado, siendo el otro 15% desecho ácido y aceitoso. Luego se filtra con cal y arcilla para mejorar su acidez y color. De dicha filtración se obtiene también un desecho con una composición de ácido y arcilla de entre un 3-4%. En este proceso se obtiene una eficiencia global de un 70% con respecto a la carga inicial de aceite.

Este método consta de 5 etapas básicas:

1. Evaporación: se calienta el aceite hasta 100°C, evaporando así el agua. Por encima de dicha temperatura, también evaporamos compuestos orgánicos.
2. Agitación: Al llegar a los 170°C, se deja enfriar el aceite hasta los 30-40°C, pudiendo así adicionar un 10% de ácido sulfúrico respecto al total de aceite. Se agita la mezcla entre 3 o 4 horas, mientras que el ácido reacciona con las impurezas, dando como resultado sulfatos.
3. Sedimentación: La mezcla se lleva a un decantador por un día, donde se purgan los sedimentos insolubles.
4. Estabilización del pH: La mezcla se lleva a un nuevo agitador, donde se le añade cal para que reaccione con el ácido, logrando un pH de 7. Se realiza a 170°C y durante 2 a 4 horas.
5. Filtración: Para finalizar, se filtra la mezcla resultante, garantizando así la retención de impurezas y productos del proceso, purificándose así el aceite.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 4 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------



MC-F-0001- Proceso Acido – Arcilla.

Si se ve este proceso, desde el punto de vista ambiental, se generan dos nuevos desechos no siendo su manejo una tarea fácil. Además, el uso de ácido sulfúrico puede generar emisiones atmosféricas nocivas.

Método de re-refinado del aceite

Ya que el aceite usado es una mezcla de hidrocarburos y agentes contaminantes, en este método lo que se hace es volver a refinar y conseguir un aceite base con iguales características que el original o de una calidad superior.

El aceite, previo al tratamiento, se somete a ciertos controles de calidad para verificar la composición y concentración de contaminantes. De acuerdo con los resultados se puede garantizar si las características del aceite son óptimas para dicho proceso de regeneración:

Para el desarrollo de este proceso se provee de 2 fases principales:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 5 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------

1. Recepción y pretratamiento: Se hace la recolección del aceite y se almacena en depósitos, luego entran en un proceso de pretratamiento, para eliminar la mayoría de los contaminantes, como: agua, lodos, partículas e hidrocarburos ligeros.
Los aceites dentro de los depósitos son enviados a tolvas en las que se acelera el proceso de decantación del agua elevando la temperatura a aproximadamente 50°C. por un lapso de 48 horas.
2. Destilación y separación de los productos: Los distintos residuos se separan del aceite mediante la destilación, calentando el aceite, logrando que cada producto se separe mediante una evaporación controlada, los vapores se condensan fuera de las columnas de destilación obteniendo como resultado un aceite en estado líquido.
El aceite que no ha sido destilado se conecta a una bomba de vacío, disminuyendo la presión interna del circuito de 760 a 70 mm Hg. Destilando los aceites bases a menor temperatura que a presión atmosférica, el producto resultante contiene una pequeña cantidad de aditivos, que serán tratados y eliminados.

El producto que se obtiene luego de este proceso es un aceite libre de contaminantes, pero de coloración inadecuada, por lo que se lo somete a un tratamiento con ácido sulfúrico, cal y arcillas que eliminan impurezas y aromas, obteniéndose el color óptimo en el aceite.

Finalizado este proceso el aceite obtenido se envía a una etapa de filtrado en donde se le eliminan la cal y las arcillas utilizadas en la fase anterior.

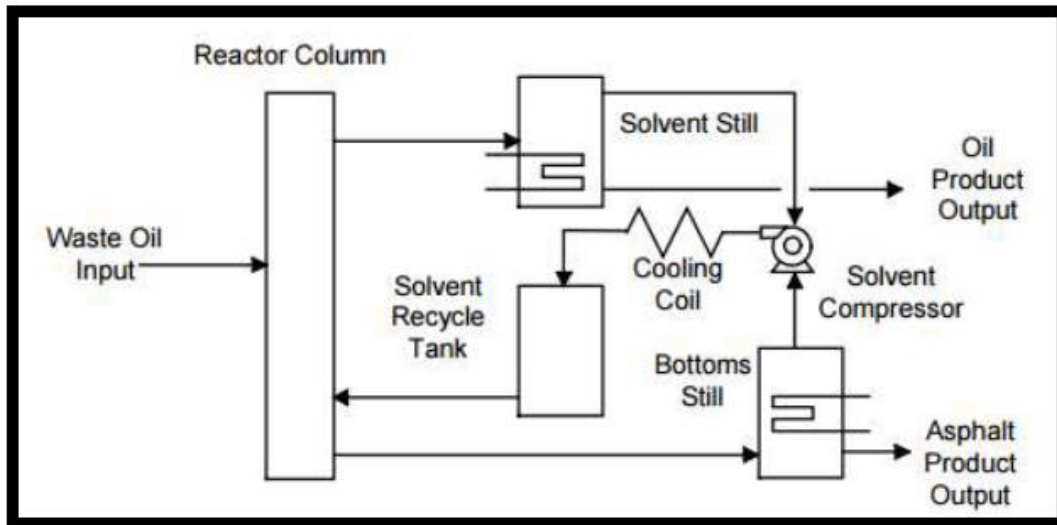
Método de extracción por disolvente y destilación

En este proceso se hace un precalentamiento del aceite con disolventes, seguido de una fase de deshidratación, destilación y acabado. Este método reemplaza la técnica de regeneración con ácido-arcilla, produciéndose un lodo orgánico útil en lugar de un lodo tóxico.

El sistema tiene la capacidad de separar la cantidad máxima de lodos del aceite usado y a la vez perder la mínima cantidad de base lubricante en los residuos

En la figura MC-F-0002 se indica el diagrama del proceso:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 6 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------



MC-F-0002- Extracción por disolvente.

La mezcla ideal del disolvente y el aceite usado es 2-2-1 de propanol, butanol y metiletilcetona respectivamente, los disolventes empleados pueden ser reciclados en un proceso posterior.

La destilación del aceite se realiza mediante el empleo de una bomba de vacío a bajas presiones tales como 5mm Hg, de esta manera se previene el craqueo.

El acabado se puede realizar mediante el empleo de arcillas absorbentes o a través de una fase de hidrotratamiento.

Para garantizar la calidad del producto, el aceite se filtra y se almacena mediante un proceso de flasheo en dos etapas.

Método por hidrotratamiento

Tiene como objetivo principal obtener aceites lubricantes de calidad en cuanto a color, claridad y viscosidad optima, mediante una predestilación y remoción de metales.

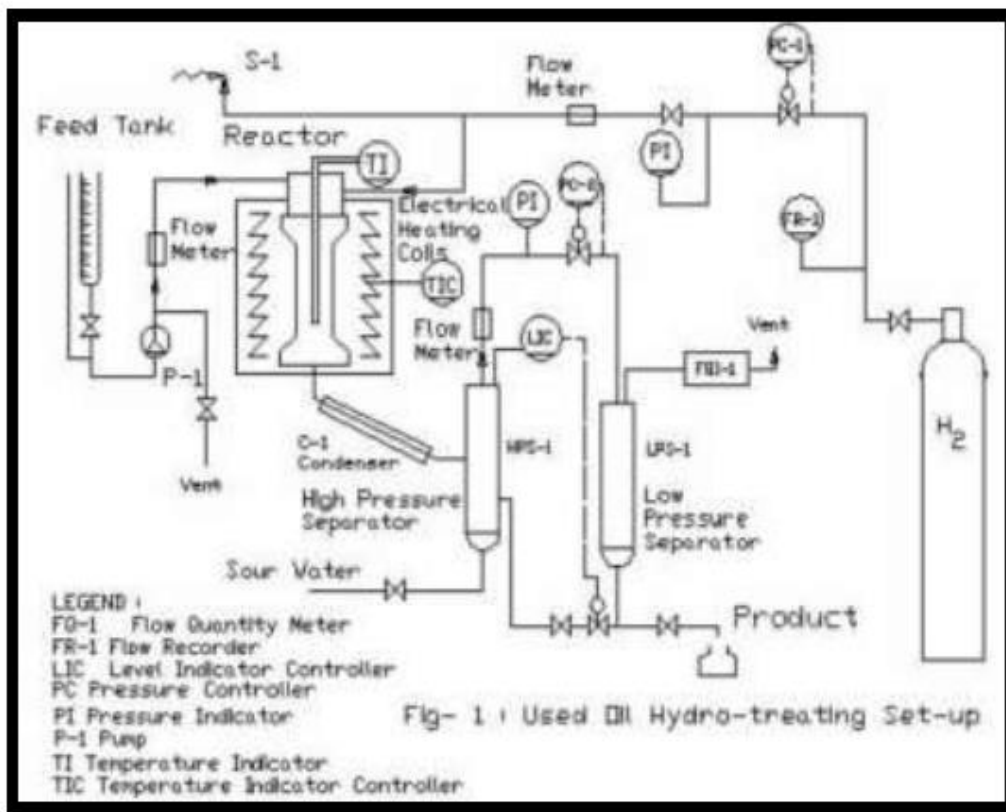
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 7 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------

Para este proceso se utilizan dos reactores en donde, el primer reactor contiene una cama de protección y el segundo contiene un catalizador de hidrot ratamiento, garantizando el control del nivel de los compuestos contaminantes como son: halogenuros, sulfuros, óxidos y compuestos nitrogenados.

El aceite ingresa a una fase de descarbonización, dentro de un horno eléctrico a una temperatura de 425°C, por un tiempo de 5 horas a través de un flujo de aire continuo.

Posterior a ello se realiza la fase de presulfatación a una presión de 30 bares, a 180°C y se hace pasar el flujo de H₂ a 12 l/h durante 4 horas, dentro del reactor

En la figura MC-F-0003 se observa el diagrama del proceso dentro de la planta:



MC-F-0003- Proceso de Hidrot ratamiento.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 8 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------

El aceite lubricante es inyectado al reactor, mientras su temperatura se incrementa gradualmente hasta los 260°C, por 4 horas, posteriormente se incrementa la temperatura a 310°C, por un tiempo de 5 horas.

Al permanecer por 12 horas a diferentes rangos de temperatura la fase de pre-sulfuración culmina.

La fase de sulfuración se lleva a cabo a través de la inyección del gas hidrocrqueo, por un tiempo estimado de 12 horas a un flujo de 12 ml/h y a una temperatura de 340 °C

La alta superficie de contacto con alúmina remueve eficientemente los contaminantes metálicos como: plomo y zinc. El fósforo permanece en el aceite usado durante la destilación.

A lo largo del proceso, el catalizador presenta inconvenientes debido a la presencia de residuos sólidos, provocando el taponamiento y corrosión, por lo que, el catalizador es lavado con nafta eliminando los residuos presentes, posteriormente se seca en un horno a una temperatura de 120°C por 24 horas

Método por extracción con propano liquido

Es un tratamiento que se realiza a temperaturas moderadas, a veces utilizando productos químicos y catalizadores, eliminándose de una manera eficiente los aditivos metálicos de los aceites en la etapa de extracción.

El aceite lubricado usado es almacenado y sometido a un análisis previo, para determinar si el aceite recolectado es apto para su regeneración, dependiendo básicamente del contenido de PCB, debido a que, si supera las 50 ppm, este es dirigido a su incineración o dechlorinación en frío en instalaciones autorizadas, caso contrario es sometido a un proceso de pretratamiento en el cual el aceite usado se encuentra en condiciones de ser extraído eficientemente por el propano.

La extracción con propano, al ser realizada a temperatura próximas al ambiente, permite separar los aditivos, el agua y los asfaltos sin producir una descomposición térmica, impidiendo así los problemas de craqueo, olores y ensuciamientos en los equipos.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 9 de 101
--	----------------------------	---------	-----------------

La fase de destilación garantiza la obtención de aceites lubricantes base, con características como: un color ideal, olor, acidez, estabilidad, etc., semejantes a los lubricantes obtenidos en el primer refino, sin la necesidad de una fase de filtrado con tierras o hidrotratamiento.

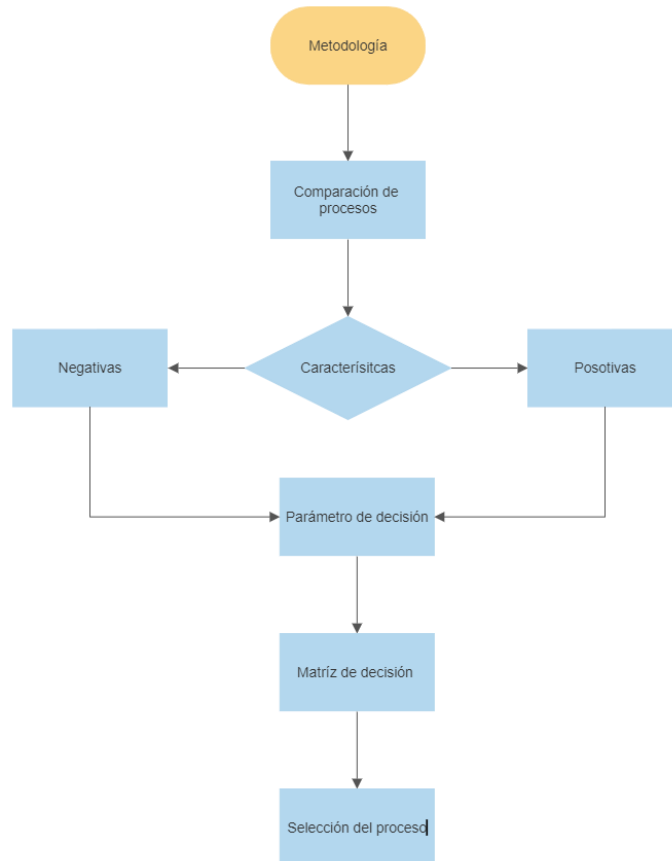
Al final del proceso se obtiene como productos: un 80% del aceite regenerado, componentes asfálticos que se comercializan (19-20%), y un 0-1% de combustibles ligeros que se utilizan como aporte energético en la propia planta, si así se lo dispone.

El agua obtenida como producto de la destilación del aceite lubricante usado, por lo general, se separa, analiza y se desecha, en ciertos casos se envía a un gestor autorizado para su posterior tratamiento, si el resultado de su análisis indica toxicidad.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 10 de 101
---	-----------------------------------	----------------	-------------------------

Metodología a utilizar en el proyecto:

Para el análisis y selección del proceso, se siguen una serie de pasos, los que permitirán determinar un adecuado sistema de regeneración de aceites considerando que sea; amigable con el ambiente y adaptable de acuerdo con la cantidad de aceite lubricante usado generado, como se indica en la figura MC-F-0004



MC-F-0004- Selección del método.

Las diferencias existentes en cada proceso son los efectos y residuos nocivos que se obtienen al final del tratamiento de regeneración, ya que se logra mitigar entre un 70 y 80% de contaminantes a causa del aceite usado, sin embargo, del 20 al 30% restante se convierte en contaminantes del suelo, agua y aire, por el indistinto uso de tierras o ácidos en caso de no ser tratados de forma eficiente.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 11 de 101
---	-----------------------------------	----------------	------------------

Otro factor que influye dentro de la implementación y manejo de una planta de regeneración de aceite es el costo de los equipos y su instalación, dicho valor debe ser amortizable durante el funcionamiento de la planta.

Matriz de decisiones:

Para poder desarrollar la matriz se tendrán en cuenta las cualidades de los distintos procesos y se clasificarán de acuerdo con su relevancia

Dentro de las cualidades a analizar se pueden mencionar:

- La calidad del producto final
- El impacto ambiental
- El análisis de costos

Valoración:

La condición de valoración para los aspectos característicos de cada método de regeneración es del 1 (no recomendado) al 10 (excelente).

En la tabla MC-T-0001 se indica el método de regeneración seleccionado a partir de la matriz de decisiones:

Método	Aspectos del análisis			Total
	Calidad del producto final	Impacto ambiental	Análisis de costos	
Ácido-Arcilla/Arcilla	5	3	4	12
Re refinado de aceite	8	4	4	16
Extracción por disolvente	4	4	6	14
Hidrotratamiento	7	6	2	15
Extracción por propano líquido	9	8	6	23

MC-T-0001- Matriz de decisión.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 12 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Al finalizar nuestro análisis de los parámetros antes mencionados, se determina que el proceso adecuado, por ser el mejor en cada aspecto analizado, es el de regeneración de aceite por extracción mediante propano líquido. Este posee varias ventajas frente a los demás métodos:

Ventajas:

- Logra bases regeneradas son de alta calidad, similar a la del primer refino
- No requiere de hidrot ratamiento
- Es una solución viable para la implementación en plantas de baja capacidad

Desventajas:

- Requiere de un Plan de manejo para aguas residuales en caso de arrojar valores no aptos.

Además de las mencionadas, existen otras ventajas sobre dicho proceso, como por ejemplo la posibilidad de ser aplicado en plantas de baja demanda, otro punto importante es la no necesidad de una fase de destilación o proceso de hidrot ratamiento, evitando la utilización de arcillas e hidrogeno respectivamente, disminuyendo su costo. También es importante comentar que todos sus componentes (tanques, columnas, recipientes) son totalmente herméticos, evitando olores y desprendimiento de gases contaminantes a la atmósfera.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 13 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Diseño de la capacidad de planta:

Para determinar la capacidad de la planta se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

Si bien el método es útil para cualquier tipo de aceite lubricante usado, este trabajo se centrará, en principio, en la regeneración de aceite lubricantes de vehículos automotores.

El parque automotor de la ciudad de Concordia, ER, Argentina, según información de las autoridades presenta alrededor de 75.000 a 90.000 vehículos.

Según la consultora internacional GIPA existe una tendencia a la baja en la cantidad de kilómetros recorridos por los conductores en Argentina, tendencia especialmente marcada en los últimos años. Si bien el estudio contiene datos hasta 2018 con una cifra de 12.322km anuales, se puede prever una disminución de esta hasta los 10.000 km anuales. Referencia bibliográfica [17].

Teniendo en cuenta un cambio de aceite lubricante cada 10.000 km y que el promedio de extracción de aceite usado es de 4 l/vehículo implica, para la ciudad, unos 300.000 a 360.000 litros anuales de residuo peligroso.

La planta podrá recuperar el 50% del aceite generado por la localidad, realizando 2 “batch” diarios, considerando 5 días laborales por semana.

Esto implica un volumen de “batch” de 312.5 l, los cuales se consideran 300 l a fines de este proyecto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 14 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Balance de masa y energía:

Para realizar el correspondiente balance de masa y energía hay que tener en cuenta consideraciones para los cálculos:

La densidad del aceite lubricante usado se considerará 900kg/m³ para todas las condiciones, al igual que la de las bases lubricantes. Ya que la variación de esta se considera alrededor de 3 a 4% debido a que el fluido permanece líquido durante todo el proceso.

Al carecer de tablas termodinámicas para este fluido, se considera el poder calorífico del aceite lubricante usado y las bases lubricantes como aceite lubricante de motor sin usar, según la tabla referencia bibliográfica [17].

Tras la recopilación de datos en lubricentros, se determinó que la tendencia en la utilización de aceite lubricante es hacia el aceite SAE 5W30 en vehículos modernos y servicios oficiales, por dicho motivo, para la determinación de la viscosidad de estos se utilizarán tablas de viscosidad SAE 5W30. Referencia [19].

En cuanto al volumen específico, entalpías, y demás propiedades del propano, las mismas serán extraídas de tablas termodinámicas. Referencia [18]

La relación Propano: Aceite, como es sugerido por la bibliografía, se considera 5:1 y las condiciones de extracción ideales serán consideradas de 30bar, 90°C en el tanque de extracción.

Los datos de temperatura correspondiente a la expansión de las bases lubricantes y el propano se obtienen por medio de simulación del programa Oil Environment de HYSYS (cortesía de ANCAP URUGUAY). Teniendo en cuenta la siguiente composición del aceite lubricante usado:

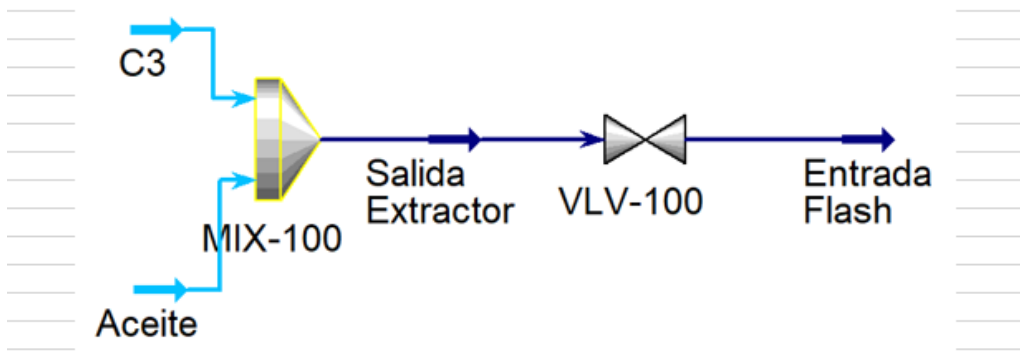
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 15 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Componentes	Fracción molar	T _{Ebullición} (°C)	P.M. (kg/kmol)	Densidad (kg/m ³)
NBP-241	0,0075	241,5	190,2	817,7
NBP-256	0,0077	256,3	196,8	821,1
NBP-271	0,0081	271,2	202,7	824,4
NBP-286	0,0083	286,0	215,9	830,5
NBP-301	0,0084	300,9	232,3	837,8
NBP-316	0,0088	315,8	250,0	845,2
NBP-331	0,0093	330,7	267,8	852,2
NBP-345	0,0097	345,3	286,0	859,0
NBP-360	0,0114	360,5	304,8	866,0
NBP-377	0,0182	376,6	327,1	874,4
NBP-388	0,0202	388,1	342,1	880,4
NBP-407	0,0198	406,9	362,8	887,4
NBP-420	0,0535	420,5	387,1	894,2
NBP-444	0,2125	444,4	423,0	904,2
NBP-468	0,2279	467,6	456,0	912,9
NBP-494	0,1285	494,0	492,6	921,5
NBP-524	0,0791	524,1	536,6	929,5
NBP-550	0,0384	550,3	570,9	935,8
NBP-579	0,0331	578,9	612,9	946,4
NBP-607	0,0212	606,6	660,2	957,1
NBP-636	0,0178	635,8	708,3	967,1
NBP-669	0,0233	669,3	763,5	978,5
NBP-722	0,0142	722,0	847,0	995,0
NBP-776	0,0072	776,0	916,9	1008,5
NBP-830	0,0059	830,0	991,5	1022,9

MC-T-0002- Pseudocomponentes del Aceite usado.

El cual arroja los siguientes resultados:

Stream Name	Salida Extractor				Entrada Flash		
	Total	Vapour Phase	Liquid Phase		Total	Vapour Phase	Liquid Phase
Phase Fraction	-	0,99	0,01		-	0,99	0,01
Temperature [C]	90,00	90,00	90,00		71,11	71,11	71,11
Pressure [MPa]	30,00	30,00	30,00		1,50	1,50	1,50
Molar Flow [kgmole/h]	330,90	326,57	4,33		330,90	326,53	4,37
Mass Flow [kg/h]	16482,00	14413,48	2068,52		16482,00	14405,87	2076,13
Mass Density [kg/m3]	75,41	66,48	1181,99		31,98	28,05	1166,82
Act. Volume Flow [m3/h]	218,57	216,82	1,75		515,45	513,67	1,78
Kinematic Viscosity [cSt]	-	0,18	14,92		-	0,36	22,74



MC-T-0003- Resultados simulación HYSYS.

De los datos recopilados se determina el siguiente balance de masa para el proceso:

COMPOSICIÓN																
Punto	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
	[%]	[kg/min]														
SN	0,75	20,25	20,25	20,25	1,8	1,8	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prop	0	0	0	0	9	9	0	9	9	9	9	9	0	0	0	0
H2O	0,05	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	1,35
Asfalto	0,2	5,2	5,2	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	5,2	5,2	0

MC-T-0004- Balance de masa.

Nota: "Punto" hace referencia a los puntos característicos del proceso (ver IB-F-0002 y IF-F-0003)

A continuación, se calcula el calor requerido (a suministrar y/o extraer) en el proceso:

Para PT-IN-0001:

Se considera un tiempo de calentamiento de 30 minutos.

Calculando:

$$Q = m * cp * \Delta T = 270kg * 1900 \frac{J}{kg^{\circ}C} * (55 - 17)^{\circ}C = 19494000J = 4663.63Kcal$$

Considerando el tiempo de calentamiento propuesto:

$$\dot{Q} = \frac{Q}{t} = \frac{4663.63Kcal}{30min} = 155.45 \frac{Kcal}{min} = 9327.27 \frac{Kcal}{h}$$

El mismo debe suministrar (el proceso requiere) $9327.27 \frac{Kcal}{h}$

Para PR-IN-0001:

Se considera un tiempo de calentamiento de 10 minutos.

Calculando:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 17 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$Q = m * cp * \Delta T = 270kg * 2050 \frac{J}{kg^{\circ}C} * (90 - 55)^{\circ}C = 19372500J = 4634.57Kcal$$

Considerando el tiempo de calentamiento propuesto:

$$\dot{Q} = \frac{Q}{t} = \frac{4634.57Kcal}{10min} = 463.457 \frac{Kcal}{min} = 27807,41627 \frac{Kcal}{h}$$

El mismo debe suministrar (el proceso requiere) $27807,4 \frac{Kcal}{h}$

Para PR-IN-0002:

Se considera que la entalpia del propano a la salida de la bomba es igual a la entalpia a la temperatura de saturación:

$$h_{12} = h_{f@30bar, liquido saturado} = 327.1 \frac{KJ}{kg}$$

Por otro lado, la entalpia en 13 es a la condición de proceso (30bar, 90°C):

$$h_{13} = 568.0 \frac{KJ}{kg}$$

Calculando:

$$\dot{Q} = \dot{m} * (h_{13} - h_{12})$$

$$\dot{Q} = 9 \frac{kg}{min} * (568.0 - 327.1) \frac{KJ}{kg} = 2168.1 \frac{KJ}{min} = 31077,93 \frac{Kcal}{h}$$

El mismo debe suministrar (el proceso requiere) $31077,93 \frac{Kcal}{h}$

Para PR-IN-0003:

Se considera que la entalpia del propano a la salida del condensador es igual a la entalpia a la temperatura de saturación:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 18 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$h_{10} = h_{f@12bar, liquido saturado} = 187 \frac{KJ}{kg}$$

Por otro lado, la entalpia en 9 es a la condición de proceso (15bar, 71.11°C):

$$h_9 = 573.99 \frac{KJ}{kg}$$

Calculando:

$$\dot{Q} = \dot{m} * (h_{13} - h_{12})$$

$$\dot{Q} = 9 \frac{kg}{min} * (573.99 - 187) \frac{KJ}{kg} = 3482.91 \frac{KJ}{min} = 49924.65 \frac{Kcal}{h}$$

El mismo debe suministrar (el proceso requiere) $49924.65 \frac{Kcal}{h}$

Lo anterior resulta en la siguiente tabla:

PROPIEDADES Y ENERGÍA																
Punto	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
m (kg/min)	NA	27,00	27,00	0	10,80	10,80	1,8	9	9	9	9	9	NA	NA	NA	NA
Densidad (kg/m3)	900	900	900	0	66,4	27,85	900	27,85	460	477,1	380,22	66	NA	NA	NA	NA
Q (l/min)	NA	30,00	30,00	0	162,7	382	2	323,16	19,57	18,86	23,67	136	NA	NA	NA	NA
Presion (bar)	1,00	1,00	15	30,00	30,00	15	15	15	15	12	30	30	1	30	1	1,00
Temperatura (°C)	17,00	35,00	35,00	90,00	90,00	71,11	71,1	71,11	30	30	30	90	35	90	NA	NA
Calor (Kcal/h)		4412	0	43637	0	0	0	-49924,65	0	31077,93	0	0	0	0	0	0

MC-T-0005- Balance de energía.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 19 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Cálculo de Recipientes a presión:

Comenzando con las memorias de cálculo, se procede a determinar las dimensiones de los recipientes a presión, para así poder tomar dimensión del tamaño de la planta.

Tanque de extracción (PR-TE-0001)**Propuesta de las dimensiones del recipiente:**

Para el recipiente a presión, se analiza utilizar como cabezal inferior un cabezal del tipo toricónico, ya que cuando el ángulo de la generatriz es menor a 30° (se propone $\alpha=25^\circ$) no requiere colocar refuerzos en la transición de la unión con la envolvente. Aclarado esto, procedemos a calcular las dimensiones.

Determinación de la altura de la envolvente:

Para comenzar con el cálculo del tanque de extracción se debe proponer un diámetro interior de la envolvente, por lo que se propone un diámetro de 0.477m, debido a la utilización de una cañería seriada de 20" sch 40 cuyo diámetro interior es de 477mm según normativa de aplicación [4]. Se propone así con el fin de disminuir costos a la hora de la construcción del recipiente a presión.

Considerando que el producto en el recipiente llega hasta la soldadura con el cabezal superior y considerando el volumen del cabezal toricónico como un cono, además de despreciar el volumen de la tubería de descarga y considerando como volumen de cálculo el 150% de los 300 litros de aceite, debido al propano que circula continuamente dentro del tanque, se puede escribir la capacidad como:

$$V_{toriconico} + V_{envolvente} = 0.45 m^3$$

Donde:

- Volumen de la envolvente $\rightarrow V_{envolvente} = \frac{\pi}{4} D^2 h_{env}$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 20 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

- Volumen del toricónico $\rightarrow V_{toriconico} = \frac{1}{3} \pi \frac{1}{4} D^2 \frac{D}{2 \tan(25^\circ)}$

Por lo que la ecuación resulta de la forma:

$$\frac{\pi}{4} D^2 h_{envolvente} + \frac{1}{3} \pi \frac{1}{4} \frac{D^3}{2 \tan(25^\circ)} = 0.32 \text{ m}^3$$

Donde D es el diámetro interior.

Se propone un diámetro interior de envoltura de 0.477m metros y de la ecuación anterior se despeja la altura que tendrá la envolvente:

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{4} (0.477\text{m})^2 h_{envolvente} + \frac{1}{3} \pi \frac{1}{4} \frac{(0.477\text{m})^3}{2 \tan(25^\circ)} &= 0.45 \text{ m}^3 \rightarrow 0.1787 * h_{env} + 0.030\text{m}^3 \\ &= 0.45\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$h_{envolvente} = 2.35\text{m}$$

Determinación de la altura del cabezal superior:

Se propone la utilización de un cabezal superior del tipo semiesférico. Por lo que la altura que se añadirá debido al cabezal superior será:

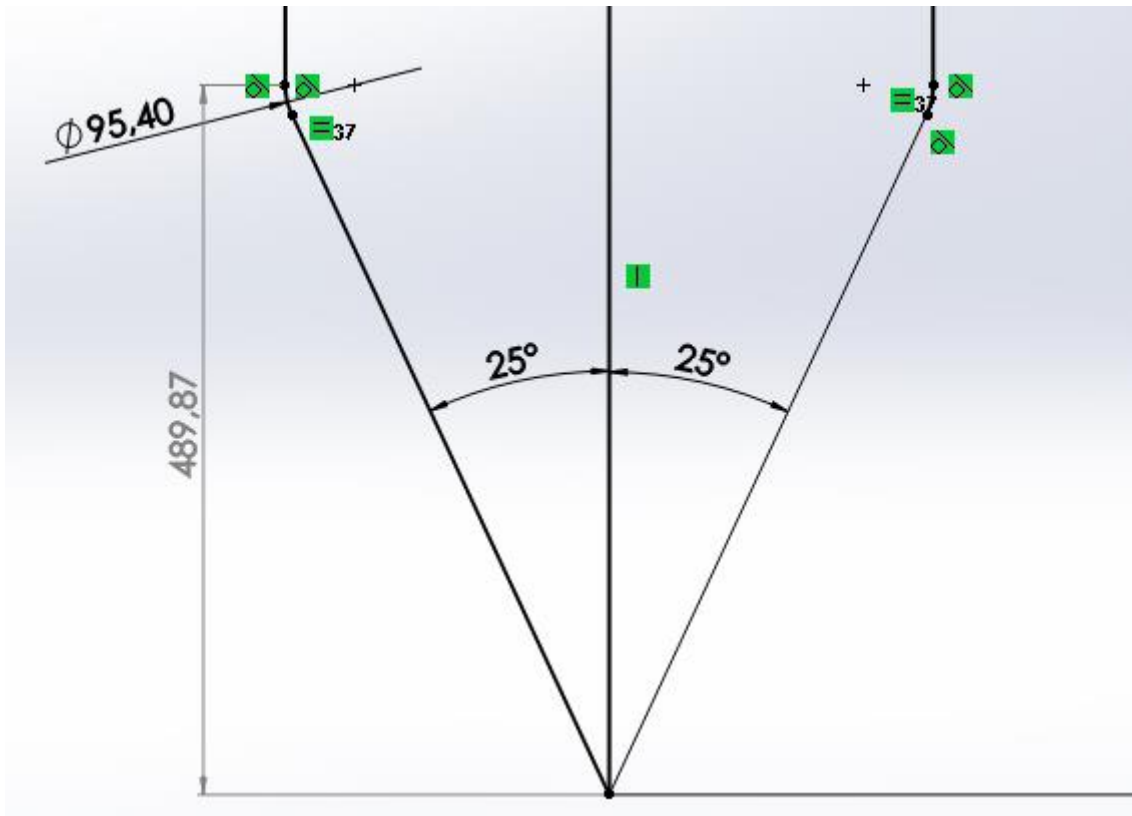
$$h_{semiesferico} = \frac{D}{2} = \frac{0.477\text{m}}{2} = 0.2385\text{m}$$

Determinación de la altura del cabezal inferior:

Se calcula la altura del cabezal considerando que será igual a la altura real de un cono:

Realizando el análisis de la altura de un cabezal toricónico por medio de un software, proponiendo $r=47.7\text{mm}$ (radio de articulación 0.1 veces el diámetro de la envolvente) y considerando que el ángulo de la generatriz es 25° como ya se mencionó:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 21 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0005- Cabezal inferior tanque de extracción.

Por trigonometría, se considera la altura de un cono, se puede comprobar matemáticamente el cálculo:

$$h_{toriconico} = \frac{D}{2 \tan(\alpha)} = \frac{0.477m}{2 \tan(25^\circ)} = 0.511m$$

Por lo que ahora, se puede considerar fidedigno.

Determinación de la altura total del recipiente:

$$h_{total} = h_{envolvente} + h_{semiesferico} + h_{toriconico} = 2.35m + 0.2385m + 0.511m = 3.1m$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 22 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Cálculo de espesores:

Hasta aquí solo se han utilizado ecuaciones de Análisis Matemático y Álgebra. A continuación, se tendrán en cuenta los aspectos tecnológicos recomendados por ASME, American Society of Mechanical Engineers, Ref [5] de normativas de aplicación.

Además, solo se tendrá en cuenta la tensión circunferencial, ya que la tensión circunferencial y la tensión longitudinal se relacionan aproximadamente por:

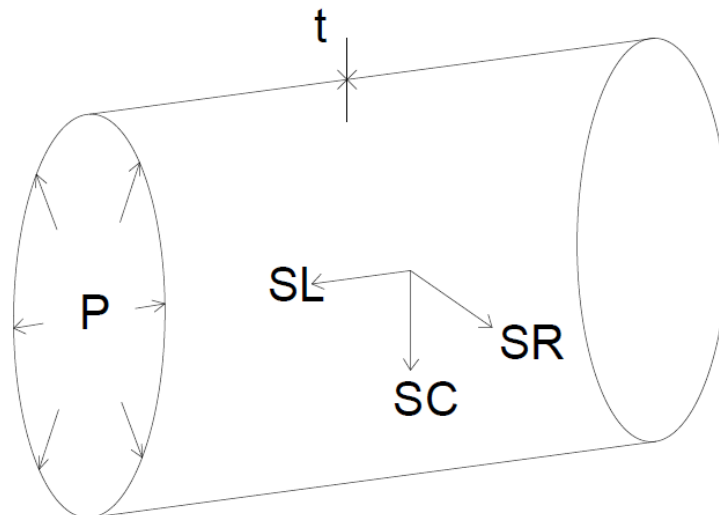
$$S_C \cong 2S_L$$

Donde: S_L es la tensión longitudinal

S_C es la tensión circunferencial

S_R es la tensión radial.

Lo que sucede es que, para espesores relativamente chicos, se verifica que las tensiones longitudinales y circunferenciales a través de las paredes son uniformes y S_R se desprecia.



MC-F-0006- Tensiones sobre el recipiente.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 23 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Espesor de la envolvente

Según la sección UG-27 (c) (ec.1) (normativa de aplicación ref. [5]), para una envolvente para recipientes soldados en el que el espesor (t) no excede 0.5 del radio interior o bien, P no excede de $0.385SE$ (lo cual se verifica posteriormente) se calcula con la ecuación 1 del código:

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P}$$

Donde:

- t es el espesor de pared [in]
- P es la presión interna máxima a la que está sometido el envolvente [psi]
- R es el radio interior del contorno de envolvente [in]
- S es el valor del esfuerzo máximo permisible [psi]
- E es la eficiencia de junta.

Sin embargo, se considera un sobre espesor por corrosión, por lo que, a la ecuación propuesta anteriormente, se modifica añadiendo el termino C :

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P} + C$$

- C es el sobre espesor por corrosión.

Para el caso, la presión máxima se deberá calcular teniendo en cuenta también los esfuerzos originados por la presión hidrostática para determinar el espesor mínimo requerido. También se considera la posibilidad de que existan esfuerzos adicionales impuestos por efectos diferentes a la presión de trabajo o la cabeza hidrostática que incrementen el esfuerzo promedio en más de un 10% del esfuerzo de trabajo admisible. Estos efectos incluyen el peso de los com-

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 24 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

ponentes (motores, tuberías, aislación, etc.) y sus contenidos, variaciones de densidad, el método de soporte, etc.

Es decir:

$$P \text{ de trabajo} = 30 \text{ bar} = 435.11 \text{ psi}$$

Para la presión hidrostática se tiene en cuenta que la densidad relativa del fluido es 0.9. Y que el fluido llega hasta la unión de la envolvente con el cabezal superior. Por lo tanto, para la envolvente:

$$P_{hidrostática} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 2.86\text{m} = 25259.77 \text{ Pa} = 3.66 \text{ psi}$$

Entonces, la presión de diseño será:

$$P = (435.11\text{psi} + 3.66 \text{ psi})1.1 = 482.64 \text{ psi}$$

Se selecciona un material ASTM A53 debido a que es el material en el cual se fabrica la tubería seriada, cuya tensión de rotura según la tabla UCS-23 es $\sigma_{rot} = 415\text{MPa} \sim 60190.7 \text{ psi}$.

Se tiene que la tensión admisible será 1/3.5 veces la tensión de rotura puesto que se está por debajo de la temperatura de creep. Al estar por debajo de 340°C, se considera que la sigma de rotura a la temperatura ambiente y a la temperatura de trabajo son iguales. Por lo que el espesor para ambas condiciones de temperaturas analizadas en el ejercicio será constante. Sin embargo, si variará con las distintas condiciones de presión.

$$\text{Entonces la tensión admisible es } S = \frac{\sigma_{rot}}{3.5} = \frac{60190.7 \text{ psi}}{3.5} = 17197.3 \text{ psi}$$

Por otro lado, la tabla también indica la tensión de fluencia $\sigma_f = 240\text{MPa} \sim 34809.1 \text{ psi}$

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 25 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

De la tabla UW-12 se obtiene la eficiencia de juntas máxima para juntas soldadas al arco y al gas.

Anexo 6 Tabla UW-12 – Máximo valor admisible de la eficiencia de junta E para uniones soldadas¹ a arco y a gas

Importante: Para entender mejor la descripción de los 8 tipos de junta ver los esquemas en la Figura 10 de la pág. 386.

Tipo N°	Descripción	Limitaciones	Categoría	Radiografiado		
				(a) Total ²	(b) Parcial ²	(c) Nada
1	Juntas a tope de doble arco de soldadura, (con depósito de material en las superficies interna y externa) u otros medios que provean igual calidad en el interior y en el exterior de la superficie soldada para cumplir con los requerimientos de UW-35. Las juntas que usan topes metálicos que quedan adheridos están excluidas.	Ninguna	A, B, C y D	1,0	0,85	0,70

MC-T-0006- Eficiencia de juntas soldadas.

Se selecciona una junta del tipo 1, juntas a tope de doble arco de soldadura sin prueba radiográfica, por lo que la eficiencia es $E = 0.7$.

Finalmente, el sobre espesor por corrosión se considera $C = 2\text{ mm} = 0.08\text{in}$

Se calcula entonces, que el espesor mínimo de la envolvente es:

$$t_{Envolvente\ P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P} + C$$

$$t_{Envolvente\ P.Int} = \frac{(482.64\text{ psi}) \left(\frac{477}{2 * 25.4}\text{ in}\right)}{(17197.3\text{ psi})(0.7) - (0.6)(482.64\text{ psi})} + 0.08\text{in} = 0.466\text{in} = 11.83\text{mm}$$

Ya que el espesor de la cañería seriada de 20” sch 40 es de 15.09mm, verifica ampliamente a nuestros requerimientos.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 26 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Se verifica ahora que t no excede 0.5 del radio interior y que P no excede de $0.385SE$

$$t \leq \frac{1}{2}R \rightarrow 15.09mm \leq 0.5 * 238.5mm = 119.25mm$$

$$P \leq 0.385SE \rightarrow (482.64 \text{ psi}) \leq 0.385 * (17197.3 \text{ psi})(0.7) = 4634.67\text{psi}$$

Por lo tanto, verifica y es correcto utilizar la ecuación propuesta.

Espesor del cabezal semiesférico

Se tiene, de UG-32 (f) del código ASME, que para $t < 0.356L$ y $P < 0.665SE$ (lo cual verificaremos luego), el espesor del cabezal viene dado por la ecuación:

$$t_{Semiesferico P.Int} = \frac{PL}{2SE - 0.2P}$$

Donde:

- t es el espesor de pared del cabezal [in]
- P es la presión interna máxima a la que está sometido el cabezal [psi]
- L es el radio interior del cabezal semiesférico [in]
- S es el valor del esfuerzo máximo permisible [psi]
- E es la eficiencia de junta. (obtenida en UW-12)

Sin embargo, al considerar un sobre espesor por corrosión, a la ecuación propuesta por ASME le sumaremos el término C :

$$t_{Semiesferico P.Int} = \frac{PL}{2SE - 0.2P} + C$$

- C es el sobre espesor por corrosión.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 27 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Para este caso, la presión de diseño será igual a la presión de trabajo, ya que el cabezal superior no estará sometido a ninguna presión hidrostática. Sin embargo, se lo afecta por un factor de seguridad por sobrepresiones, al igual que para el caso anterior de 10%, es decir:

$$P = 1.1 * 30 \text{ bar} = 1.1 * 435.11 \text{ psi} = 478.62 \text{ psi}$$

L se ha definido con anterioridad (donde el tercio de la altura geométrica se considera igual a un tercio de la altura real del cabezal por ser una semi esfera), al igual que el resto de los valores, los cuales mantendremos constantes.

Reemplazando se tiene:

$$t_{\text{Semiesferico } P.Int} = \frac{478.62 \text{ psi} * \left(\frac{477}{2 * 25.4} \text{ in}\right)}{2 * 17197.3 \text{ psi} * 0.7 - 0.2 * 478.62} + 0.08 \text{ in} = 0.267 \text{ in} = 6.79 \text{ mm}$$

Por lo que se escoge el espesor inmediatamente superior disponible comercialmente el cual verificará con el requisito de presión:

$$t_{\text{Envolverte } P.Int} = 3/8 \text{ in}$$

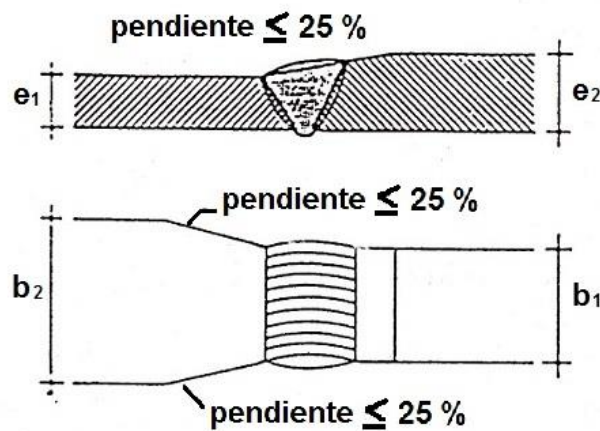
Verificando que $t < 0.356L$ y $P < 0.665SE$

$$t < 0.356L \rightarrow 0.356 * 238.5 = 84.9 \text{ mm} > 9.525 \text{ mm}$$

$$P < 0.665SE \rightarrow 0.665 * 17197.3 \text{ psi} * 0.7 = 8005.34 \text{ psi} > 478.62 \text{ psi}$$

Para realizar la transición entre la envolvente, que tiene un espesor de 15.09mm y el cabezal superior (semi esférico) con un espesor de 9.525mm se debe realizar una rampa con objeto de evitar concentraciones de tensiones. Por esto el acuerdo entre piezas de distinta sección deberá ser gradual y suave, limitándose la pendiente en la unión a no más del 25%.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 28 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0007- Pendiente soldadura a tope.

Por lo tanto, se observa que hay una diferencia de espesor de 5.565mm entre chapas, de esta forma:

$$m = \frac{y}{x} * 100$$

Siendo m la pendiente (en %), y la diferencia en la vertical, y x la longitud por la cual se extiende la pendiente.

Reemplazando y despejando:

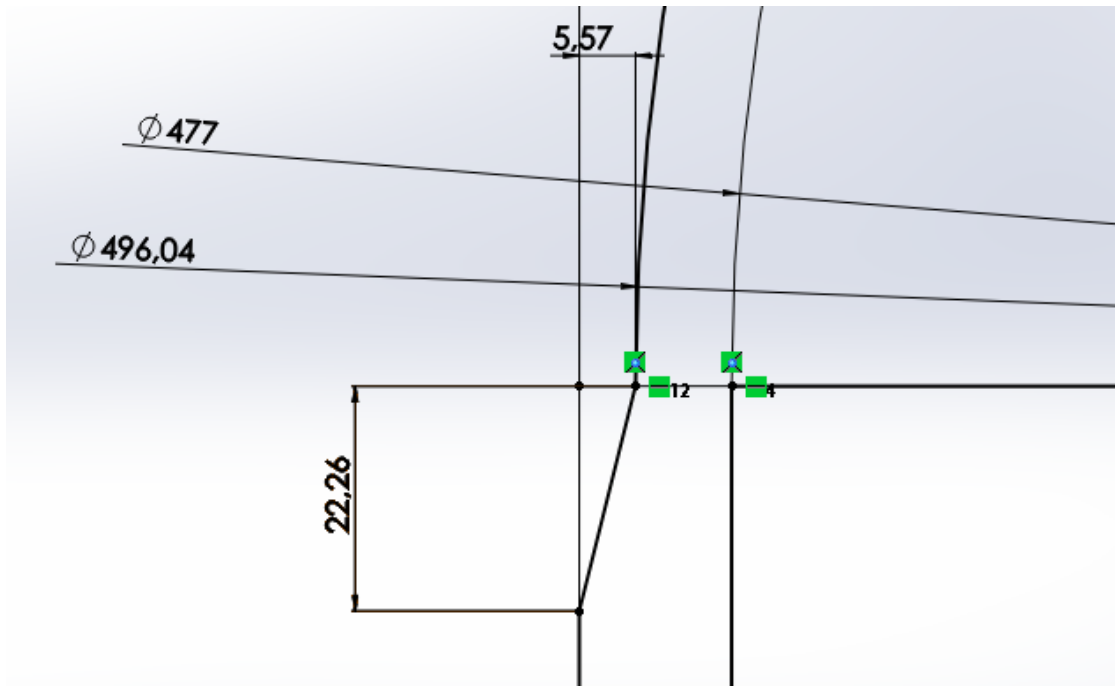
$$25\% = \frac{5.565mm}{x} * 100$$

$$25x = 5.565mm * 100$$

$$x = \frac{5.565mm * 100}{25} = 22.26mm$$

La rampa se extenderá entonces por 22.26mm para evitar la concentración de tensiones.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 29 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0008- Pendiente cabezal superior tanque extracción.

Espesor del cabezal toricónico

La presión a la que estará sometida esta parte del recipiente será igual a la presión de trabajo más la presión de la columna total del fluido, multiplicado por el coeficiente de seguridad por sobrepresión del 10% propuesto. Es decir:

$$P \text{ de trabajo} = 30 \text{ bar} = 435.11 \text{ psi}$$

Para la presión hidrostática se tiene en cuenta que la densidad relativa del fluido es 0.9. Y que el fluido llega hasta la unión de la envolvente con el cabezal superior. Por lo tanto:

$$P_{\text{hidrostática}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2.86 \text{m} = 25259.77 \text{ Pa} = 3.66 \text{ psi}$$

Entonces, la presión de diseño será:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 30 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$P = (435.11psi + 3.66 psi)1.1 = 482.64 psi$$

El espesor del sector tórico se determina por la fórmula de cabezales toriesféricos, como propone ASME en UG-32 (h) reemplazando L por:

$$L = \frac{D_1}{2 * \cos\alpha}$$

Donde:

$$D_1 = D - 2r(1 - \cos\alpha)$$

Siendo D el diámetro interior del recipiente y r el radio de articulación, el cual para poder utilizar la ecuación de cabezales toriesféricos, debe verificar que:

$$r \geq 0.06D$$

Siendo D el diámetro interior, por lo que propone r=300mm de forma tal que de verificar con el requisito anterior:

$$47.7mm \geq 0.06 * 477mm = 28.62mm$$

Por lo que, refiriéndose al espesor para cabezales toriesféricos y considerando el termino por sobre espesor:

$$t = \frac{0.885 PL}{SE - 0.1P} + C$$

Reemplazando:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 31 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\begin{aligned}
 t_{\text{Cónico } P.Int} &= \frac{0.885 P \frac{D - 2r(1 - \cos\alpha)}{2 * \cos\alpha}}{SE - 0.1P} + C \\
 &= \frac{0.885 * 482.64 \text{ psi} \left(\frac{477}{25.4} \right) \text{ in} - 2 \left(\frac{47.7}{25.4} \right) \text{ in} * (1 - \cos 25^\circ)}{0.7 * 17197.3 \text{ psi} - 0.1 * 482.64 \text{ psi}} + 0.08 \text{ in} \\
 &= 0.442 \text{ in} = 11.22 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

El espesor de la parte cónica viene dado por la fórmula para cabezales cónicos, como determina ASME en UG-28 (h) enviándonos a UG-28 (g), para valores de $\alpha < 30^\circ$, está dado por la siguiente fórmula (donde ya se añadió el termino de sobre espesor por corrosión):

$$t_{\text{Cónico } P.Int} = \frac{PD}{2 \cos(\alpha) (SE - 0.6P)} + C$$

Teniendo en cuenta que debemos utilizar D_1 en lugar de D , tenemos:

$$t_{\text{Cónico } P.Int} = \frac{PD_1}{2 \cos(\alpha) (SE - 0.6P)} + C$$

Donde:

- $D_1 = D - 2r(1 - \cos \alpha)$, siendo r el radio de articulación
- P es la presión interna máxima a la que está sometido el cabezal [psi]
- S es el valor del esfuerzo máximo permisible [psi]
- E es la eficiencia de junta. (obtenida en UW-12)
- C es el sobre espesor por corrosión.

Se tiene que el espesor es entonces:

$$t_{\text{Cónico } P.Int} = \frac{(482.64 \text{ psi}) * \left(\frac{477}{25.4} \right) \text{ in} - 2 \left(\frac{47.7}{25.4} \right) \text{ in} * (1 - \cos 25^\circ)}{2 \cos(25^\circ) (17197.3 \text{ psi} * 0.7 - 0.6 * 482.64 \text{ psi})} + 0.08 \text{ in} = 0.497 \text{ in}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 32 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Utilizando el mayor de ellos. Es decir:

$$t_{Toricónico P.Int} = t_{Cónico P.Int} = 0.497in$$

Por lo que se escoge el espesor para el cabezal inferior sometido a presión interior un espesor comercial de:

$$t_{Toricónico P.Int} = 1/2in$$

Para realizar la transición entre la envolvente, que tiene un espesor de 15.09mm y el cabezal inferior (toricónico) con un espesor de 12,7mm se debe realizar una rampa con objeto de evitar concentraciones de tensiones. Por esto el acuerdo entre piezas de distinta sección deberá ser gradual y suave, limitándose la pendiente en la unión a no más del 25%. (Idem MC-F-0007, pendiente soldadura a tope)

Por lo tanto, se observa que hay una diferencia de espesor de 2.39mm entre chapas, de esta forma:

$$m = \frac{y}{x} * 100$$

Siendo m la pendiente (en %), y la diferencia en la vertical, y x la longitud por la cual se extiende la pendiente.

Reemplazando y despejando:

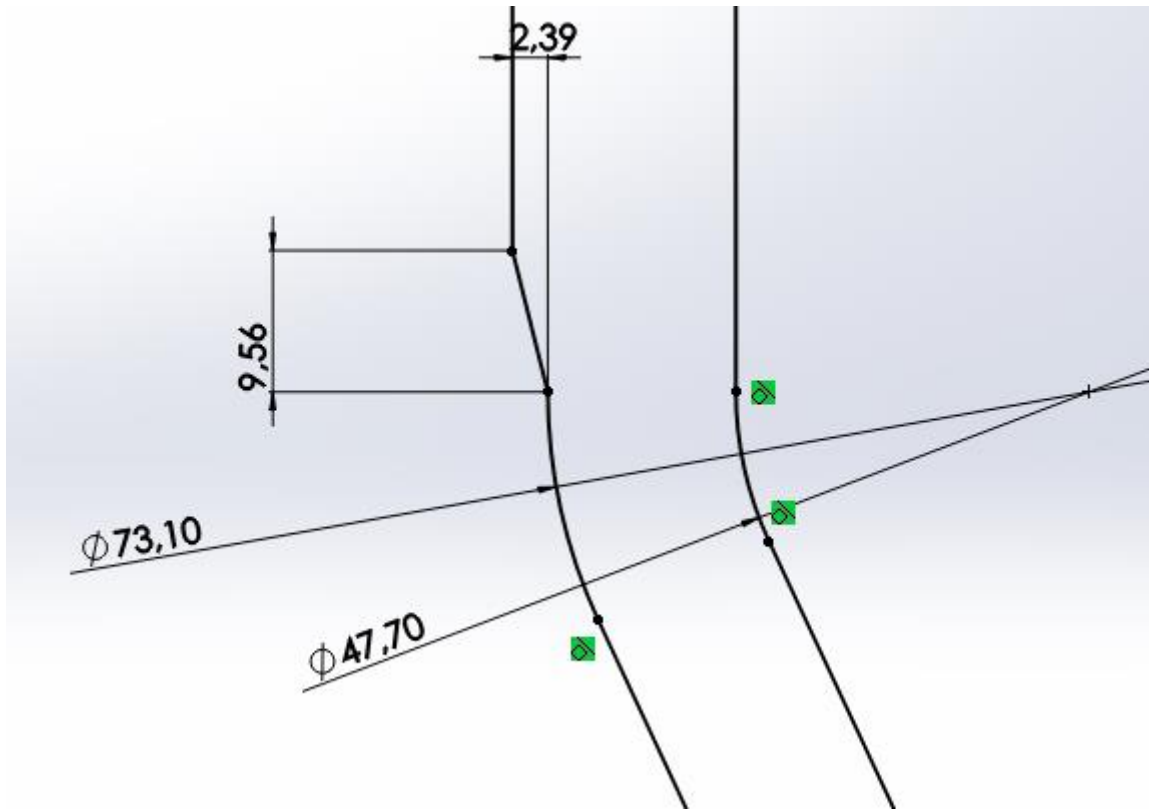
$$25\% = \frac{2.39mm}{x} * 100$$

$$25x = 2.39mm * 100$$

$$x = \frac{2.39mm * 100}{25} = 9.56mm$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 33 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

La rampa se extenderá entonces por 9.56mm para evitar la concentración de tensiones.



MC-F-0009- Pendiente cabezal inferior tanque extracción.

Aberturas, conexiones y refuerzos

Según UG-36 (a), si poseemos un espesor menor a $3/8$ in no necesitamos reforzar aberturas de hasta 3 in. Por esta razón, como en todos los espesores que se determinaron son mayores a $3/8$ in, para las aberturas menores a 3in no se determinarán refuerzos.

Para todas las conexiones se utilizará cañería sch40 ya que soporta una presión de diseño de 40bar \approx 580.151psi que es más que suficiente para cumplir con ambos requisitos de presión. Es decir, que no es necesario calcular refuerzos para ninguna conexión.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 34 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Cámara Flash (PR-CF-0001)

Para realizar el cálculo de la cámara flash, es necesario priorizar que no se produzca el arrastre de bases lubricantes por la salida de gas. Para asegurar esto, se debe contemplar una velocidad de gas lo suficientemente baja para evitar este fenómeno.

Por esto se utiliza el método de Souders-Brown. El mismo se basa en la consideración una gota completamente esférica de líquido con un diámetro D_p , la cual se encuentra en la fase de gas, sobre ella actuarán dos fuerzas, la fuerza de arrastre F_d ejercida por el flujo de gas y la fuerza de la gravedad F_g ejercida por el propio peso de la gota.

Asumiendo un flujo sin remolinos ni perturbaciones, e ignorando el impacto del choque (es decir, una gota única). El equilibrio se da cuando estas fuerzas se igualan. De allí el método obtiene la máxima velocidad permisible, V_g máx., la cual impide el flujo de líquido en paralelo al gas.

Es decir que la velocidad de los gases en el espacio de vapor se fija de manera que se minimice el arrastre, la velocidad máxima se calcula por:

$$V_{Gmax} = K_s * \sqrt{\frac{\rho_L * \rho_V}{\rho_V} \left[\frac{ft}{s} \right]}$$

Donde: ρ_L es la densidad del líquido y ρ_V la densidad del vapor y K_s es la constante de diseño o parámetro de dimensionamiento.

K_s es una constante empírica, y es factor clave para el dimensionamiento de la cámara Flash. Su valor depende de varios factores, incluyendo la presión, geometría del separador, tipo de extractor de neblina, etc.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 35 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Existen distintos métodos para la designar un valor a este coeficiente, para este proyecto nos guiaremos por las recomendaciones de API 12J, referencia [6] de normativas de aplicación. En su tabla C.1:

TIPO	ALTURA [ft] / ([m])	VALOR TÍPICO [ft/s]	VALOR TÍPICO [m/s]
Vertical	5 (1.5)	0.12 – 0.24	0.037 – 0.073
	10 (3.05)	0.18 – 0.35	0.055 – 0.107
Horizontal	10 (3.05)	0.4 – 0.5	0.122 – 0.152
	Otras	0.4 – 0.5 $(L/10)^{0.56}$	0.122 – 0.152 $(L/3.05)^{0.56}$

MC-T-0007-Factor Ks para determinar la máxima velocidad superficial.

Referente a API 12J, REF 6.: “El valor máximo de la velocidad superficial, calculada de los factores citados, cumplen con los separadores normalmente equipados con extractores de neblina de malla. Este caudal debe permitir la separación de las gotas de líquido del gas mayores de 10um. La velocidad máxima superficial permisible u otros criterios de diseño deben considerarse para otros tipos de extractores. Lo recomendado por los fabricantes para las distancias aguas arriba y abajo del extractor de malla entre las tuberías de entrada y descarga debe ser aplicado para la completa utilización del extractor de neblina. Estos valores asumen que los separadores están equipados con extractores de malla estándar”

El extractor de neblina es el último elemento de separación en el separador. Este determinará la cantidad de arrastre de líquido remanente en la fase gaseosa. La siguiente tabla presenta un resumen de las características y rendimiento de los extractores de malla:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 36 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Description	Ks [m/s] ((ft/s))	Separable droplet size. 90% removal [um]	Liquid load before capacity deteriorates [L/min/m^2] ((gal/min/ft^2))
"Estándar" mesh pad	0,107 (0,35)	5	31,5 (0,75)
"High capacity" mesh pad	0,12 (0,4)	8 - 10	63 (1,5)
"High efficiency" mesh pad	0,07 (0,22)	2 - 3	21 (0,5)

MC-T-0008-Características y rendimiento de extractores de malla.

Finamente se debe tener en cuenta un factor de merma de Ks en función de la presión

Pressure		Ks factor, % of design value
Kpa	Psia	
100	14,7	100
500	73	94
1000	145	90
2000	290	85
4000	580	80
8000	1160	75

2202A-T-MC-0009-Factor de merma de Ks en función de la presión.

Una vez determinada la velocidad se procede a calcular la sección del separador y posteriormente, teniendo en cuenta la relación empírica de $L/D = 4$, se determina la altura de este.

Por otro lado, la cámara debe contener un nivel mínimo y máximo de líquido. En los tanques verticales, el nivel máximo no debe superar un diámetro por debajo de la tubería de entrada.

La tubería de entrada, con relación al domo del tanque, se calcula dejando una distancia entre la parte superior y la boquilla de entrada igual a un diámetro del tanque.

A su vez, el nivel mínimo de líquido es de 6in por encima del fondo (suponiendo que no existe arrastre de gas).

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 37 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Reemplazando y calculando:

Considerando $K_s = 0.04$ por ser del tipo vertical y altura menor a 1.5m y un factor de merma debido a la presión de 0.875 (15bar) y sin considerar extractor de malla:

$$V_{Gmax} = 0.04 * 0.875 * \sqrt{\frac{900 \frac{kg}{m^3} - 28.27 \frac{kg}{m^3}}{28.27 \frac{kg}{m^3}}} \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$V_{Gmax} = 0.194 \left[\frac{m}{s} \right]$$

Como $\rho_V = \rho_{Prop @ 15bar, 68.35^\circ C} = 28.27 \frac{kg}{m^3}$ y $\dot{m} = 9 \text{ kg/min}$:

$$\dot{C} = 318.35 \frac{l}{min} = 5.3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

El diámetro de la cámara flash será:

$$\phi = \sqrt{4 * \frac{\left(\frac{Q}{V_D} \right)}{\pi}} = \sqrt{4 * \frac{\left(\frac{5.3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{0.194 \frac{m}{s}} \right)}{\pi}} = 0.186m$$

Se propone un diámetro comercial de 10" sch 40 (diám. int. 254.5mm)

Recalculando la velocidad:

$$V_D = \frac{Q}{A} = \frac{5.3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{\frac{\pi * (0.2545m)^2}{4}} = 0.1 \frac{m}{s}$$

Lo cual representa una velocidad más conservadora para evitar el arrastre de las bases.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 38 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

En cuanto a la altura del recipiente, como se mencionó, se determina como:

$$\frac{L}{D} = 4$$

Siendo $D = 254.5\text{mm}$

$$L = 1018\text{mm}$$

Se considera esta, la altura de la envolvente.

Cálculo de espesores:

A continuación, se tendrán en cuenta los aspectos tecnológicos recomendados por ASME, American Society of Mechanical Engineers, Ref [5] de normativas de aplicación.

Al igual que para el Tanque de Extracción, solo se tendrá en cuenta la tensión circunferencial, por el mismo motivo mencionado con anterioridad.

Espesor de la envolvente

Según la sección UG-27 (c) (ec.1) (normativa de aplicación ref. [5]), para una envolvente para recipientes soldados en el que el espesor (t) no excede 0.5 del radio interior o bien, P no excede de $0.385SE$ (lo cual se verifica posteriormente) se calcula con la ecuación 1 del código:

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P}$$

Donde:

- t es el espesor de pared [in]
- P es la presión interna máxima a la que está sometido el envolvente [psi]
- R es el radio interior del contorno de envolvente [in]

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 39 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

- S es el valor del esfuerzo máximo permisible [psi]
- E es la eficiencia de junta.

Sin embargo, se considera un sobre espesor por corrosión, por lo que, a la ecuación propuesta anteriormente, se modifica añadiendo el termino C:

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P} + C$$

- C es el sobre espesor por corrosión.

Para el caso, la presión máxima se deberá calcular teniendo en cuenta también los esfuerzos originados por la presión hidrostática para determinar el espesor mínimo requerido. También se considera la posibilidad de que existan esfuerzos adicionales impuestos por efectos diferentes a la presión de trabajo o la cabeza hidrostática que incrementen el esfuerzo promedio en más de un 10% del esfuerzo de trabajo admisible. Estos efectos incluyen el peso de los componentes (motores, tuberías, aislación, etc.) y sus contenidos, variaciones de densidad, el método de soporte, etc.

Es decir, se tiene en cuenta el caso más desfavorable, en caso de rotura de válvula de expansión, se considera así:

$$P \text{ de trabajo} = 30 \text{ bar} = 435.11 \text{ psi}$$

Para la presión hidrostática se tiene en cuenta el caso más desfavorable en cuanto a la columna de fluido, es decir, que la cámara flash se inunde de aceite hasta la unión de la envolvente con el cabezal superior (lo cual no debería suceder nunca)

La densidad relativa del fluido es 0.9. Por lo tanto, para la envolvente:

$$P_{\text{hidrostática}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.1455 \text{m} = 10113.6 \text{ Pa} = 1.46 \text{ psi}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 40 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Entonces, la presión de diseño será:

$$P = (435.11 \text{ psi} + 1.46 \text{ psi})1.1 = 480.23 \text{ psi}$$

Se selecciona un material ASTM A53 debido a que es el material en el cual se fabrica la tubería seriada, cuya tensión de rotura según la tabla UCS-23 es $\sigma_{rot} = 415 \text{ MPa} \sim 60190.7 \text{ psi}$.

Se tiene que la tensión admisible será 1/3.5 veces la tensión de rotura puesto que se está por debajo de la temperatura de creep. Al estar por debajo de 340°C , se considera que la sigma de rotura a la temperatura ambiente y a la temperatura de trabajo son iguales. Por lo que el espesor para ambas condiciones de temperaturas analizadas en el ejercicio será constante. Sin embargo, si variará con las distintas condiciones de presión.

$$\text{Entonces la tensión admisible es } S = \frac{\sigma_{rot}}{3.5} = \frac{60190.7 \text{ psi}}{3.5} = 17197.3 \text{ psi}$$

Por otro lado, la tabla también indica la tensión de fluencia $\sigma_f = 240 \text{ MPa} \sim 34809.1 \text{ psi}$

De la tabla UW-12 se obtiene la eficiencia de juntas máxima para juntas soldadas al arco y al gas. Al igual que en el Tanque de Extracción, se selecciona una junta del tipo 1, juntas a tope de doble arco de soldadura sin prueba radiográfica, por lo que la eficiencia es $E = 0.7$.

Finalmente, el sobre espesor por corrosión se considera $C = 2 \text{ mm} = 0.08 \text{ in}$

Se calcula entonces, que el espesor mínimo de la envolvente es:

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{PR}{SE - 0.6P} + C$$

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = \frac{(480.23 \text{ psi}) \left(\frac{254.5}{2 * 25.4} \text{ in} \right)}{(17197.3 \text{ psi})(0.7) - (0.6)(480.23 \text{ psi})} + 0.08 \text{ in} = 0.285 \text{ in} = 7.2 \text{ mm}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 41 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Ya que el espesor de la cañería seriada de 10" sch 40 es de 9.27mm, verifica nuestros requerimientos.

Se verifica ahora que t no excede 0.5 del radio interior y que P no excede de $0.385SE$

$$t \leq \frac{1}{2}R \rightarrow 9.27mm \leq 0.5 * 127mm = 63.5mm$$

$$P \leq 0.385SE \rightarrow (480.23 \text{ psi}) \leq 0.385 * (17197.3 \text{ psi})(0.7) = 4634.67 \text{ psi}$$

Por lo tanto, verifica y es correcto utilizar la ecuación propuesta.

Espesor del cabezal semi esférico

Se tiene, de UG-32 (f) del código ASME, que para $t < 0.356L$ y $P < 0.665SE$ (lo cual se verifica luego), el espesor del cabezal viene dado por la ecuación:

$$t_{\text{Semiesferico } P.Int} = \frac{PL}{2SE - 0.2P}$$

Donde:

- t es el espesor de pared del cabezal [in]
- P es la presión interna máxima a la que está sometido el cabezal [psi]
- L es el radio interior del cabezal semiesférico [in]
- S es el valor del esfuerzo máximo permisible [psi]
- E es la eficiencia de junta. (obtenida en UW-12)

Sin embargo, al considerar un sobre espesor por corrosión, a la ecuación propuesta por ASME le sumaremos el término C :

$$t_{\text{Semiesferico } P.Int} = \frac{PL}{2SE - 0.2P} + C$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 42 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

- C es el sobre espesor por corrosión.

Para este caso, la presión de diseño será igual a la presión de trabajo más la presión hidrostática, ya que se propone la fabricación de ambos cabezales de igual espesor. Además, se lo afecta por un factor de seguridad por sobrepresiones, al igual que para el caso anterior de 10%, es decir:

$$P = (435.11 \text{ psi} + 1.46 \text{ psi}) 1.1 = 480.23 \text{ psi}$$

L se ha definido con anterioridad (donde el tercio de la altura geométrica se considera igual a un tercio de la altura real del cabezal por ser una semi esfera), al igual que el resto de los valores, los cuales mantendremos constantes.

Reemplazando se tiene:

$$t_{\text{Semiesferico } P.Int} = \frac{480.23 \text{ psi} * \left(\frac{254.5}{2 * 25.4} \text{ in}\right)}{2 * 17197.3 \text{ psi} * 0.7 - 0.2 * 480.23} + 0.08 \text{ in} = 0.18 \text{ in} = 4.58 \text{ mm}$$

Por lo que se escoge el espesor inmediatamente superior disponible comercialmente el cual verificará con el requisito de presión:

$$t_{\text{Envolvente } P.Int} = 1/4 \text{ in}$$

Verificando que $t < 0.356L$ y $P < 0.665SE$

$$t < 0.356L \rightarrow 0.356 * 254.5 = 90.6 \text{ mm} > 6.32 \text{ mm}$$

$$P < 0.665SE \rightarrow 0.665 * 17197.3 \text{ psi} * 0.7 = 8005.34 \text{ psi} > 480.23 \text{ psi}$$

Para realizar la transición entre la envolvente, que tiene un espesor de 9.27mm y el cabezal superior e inferior (semi esféricos) con un espesor de 6.32mm se debe realizar una rampa con objeto de evitar concentraciones de tensiones. Por esto el acuerdo entre piezas de distinta sec-

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 43 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

ción deberá ser gradual y suave, limitándose la pendiente en la unión a no más del 25%. Por lo tanto, se observa que hay una diferencia de espesor de 2.95mm entre chapas, de esta forma:

$$m = \frac{y}{x} * 100$$

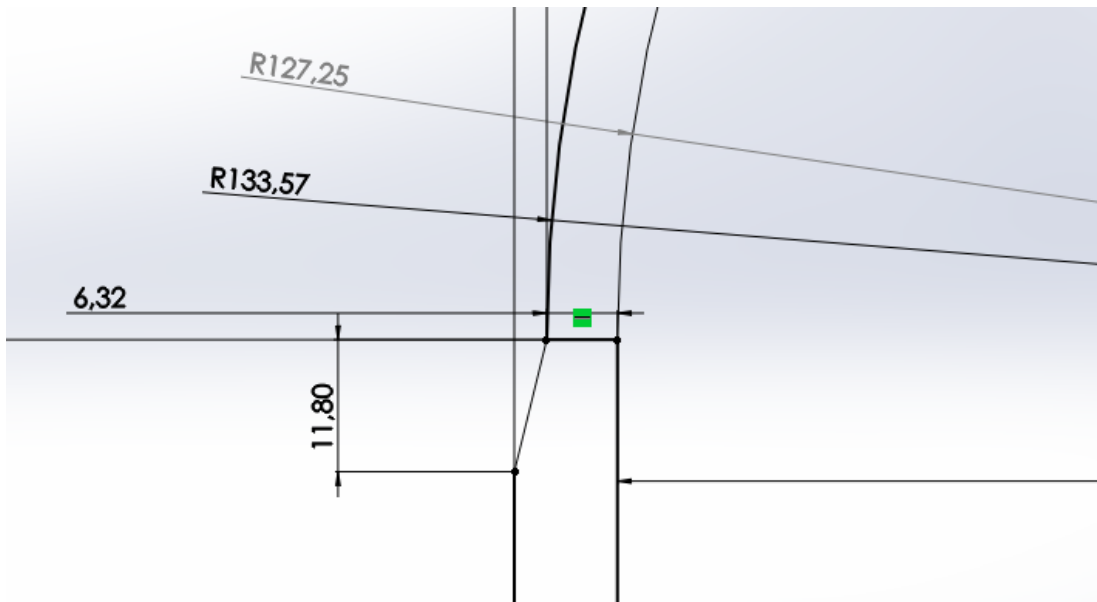
Siendo m la pendiente (en %), y la diferencia en la vertical, y x la longitud por la cual se extiende la pendiente. Reemplazando y despejando:

$$25\% = \frac{2.95mm}{x} * 100$$

$$25x = 2.95mm * 100$$

$$x = \frac{2.95mm * 100}{25} = 11.8mm$$

La rampa se extenderá entonces por 11.8mm para evitar la concentración de tensiones.



MC-F-0010- Pendiente cabezales cámara flash

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 44 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Aberturas, conexiones y refuerzos

Según UG-36 (a), si poseemos un espesor menor a $3/8$ in no necesitamos reforzar aberturas de hasta 3 in. Por esta razón, como en todos los espesores que se determinaron son mayores a $3/8$ in, para las aberturas menores a 3 in no se determinarán refuerzos.

Para todas las conexiones se utilizará cañería sch40 ya que soporta una presión de diseño de $40\text{bar} \approx 580.151\text{psi}$ que es más que suficiente para cumplir con ambos requisitos de presión. Es decir, que no es necesario calcular refuerzos para ninguna conexión.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 45 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Determinación de caldera y quemador a utilizar:

Del balance de masa y energía (Tabla MC-T-0004 y MC-T-0005) se obtiene:

INTERCAMBIADOR	CALOR NECESARIO [Kcal/h]	CALOR TOTAL EFECTIVO (n=95%) [Kcal/h]
2202A-PT-VA-IN-0001	9327,27	9818,18
2202A-PR-VA-IN-0001	27807,41	29270,96
2202A-PR-VA-IN-0002	31077,9	32713.61

MF-T-0010- Determinación de calor para la caldera.

Al ser un proceso en “*batch*”, el calor de cada equipo no es requerido en simultaneo. Por lo que la energía máxima a entregar en un momento dado es de 32.713,61 Kcal/h.

Debido a que la planta posee gran capacidad de ampliación a otras industrias que generen como residuo aceite y se pueden realizar “*batch*” en paralelo, se propone un coeficiente de ampliación de 2. Por lo que se utilizará una caldera (PR-CA-0001) capaz de suministrar 75.000 Kcal/h. Con una presión de trabajo de 3kg/cm². (Detalles técnicos en anexo H – AC-CA)

En cuanto al quemador (PR-QE-0001), se considera que el rendimiento de la caldera es del 75%, con lo cual, el calor necesario a suministrar por el quemador es de:

$$Q_{\text{quemador}} = \frac{Q_{\text{caldera}}}{\eta_{\text{caldera}}}$$

De esta forma se requiere un quemador con una potencia de 100.000 Kcal/h (Detalles técnicos en anexo H – AC-QE)

A su vez, considerando un poder calorífico del gas natural de 9000 Kcal/m³ podemos determinar el caudal de gas necesario para el mismo:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 46 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\dot{C} = \frac{Q_{\text{quemador}}}{H} = \frac{100.000 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3}} = 11.11 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dato necesario para determinar la cañería de gas natural según normativa de aplicación [7].
Lo cual se encuentra fuera de los alcances del proyecto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 47 de 101
---	-----------------------------------	----------------	-------------------------

Cálculo de intercambiadores de calor:**Calculo térmico:**

Para los intercambiadores de calor, se propone la utilización de intercambiadores de calor del tipo placas para PR-IN-0002 y PR-IN-0003. Mientras que para PR-IN-0001 y PT-IN-0001 se realiza un intercambio de calor por medio de un serpentín. Para el cálculo de estos, se procede de la siguiente manera:

Conociendo el calor necesario a intercambiar (como se puede apreciar en el balance de masa y energía Tabla MC-T-0004 y MC-T-0005), se propone una temperatura de ingreso de vapor y una salida de líquido a la vez se conoce la presión de trabajo del equipo.

A continuación, se propone un rendimiento de intercambiador. Con estos datos, se puede determinar el flujo masico del fluido caliente. Seguidamente se determina la temperatura logarítmica media de la siguiente forma:

$$T_{m \log} = \frac{(T_c - T_f)}{\ln \left(\frac{T_c}{T_f} \right)}$$

donde

$$T_c = \Delta_{temp \max}$$

$$T_f = \Delta_{temp \min}$$

Luego se propone el factor (ft) el cual considera el rendimiento del cruce de fluidos, es una medida del desempeño o rendimiento que tienen los flujos a contracorriente, respecto a un flujo a contracorriente perfecto, corrigiendo la temperatura media logarítmica.

También se tiene en cuenta el factor (K) que considera la condición del fluido que circula, ya sea liquido-líquido, gas-liquido, gas-gas o cualquier combinación de estos, lo cual afectará el intercambio

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 48 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Con estos valores, es posible hallar la superficie de intercambio requerida para entregar el calor para el proceso. Finalmente, se determina un diámetro de tubería y se calcula la longitud de tubería necesaria para satisfacer dicha superficie de intercambio o bien se compara con el área de intercambio del intercambiador de placas.

Para el intercambiador del tanque de pretratamiento (PT-IN-0001):

El calor necesario a suministrar al fluido es, según las tablas MC-T-0004 y MC-T-0005 de balance de masa y energía:

$$\dot{Q}_{req} = 9327,27 \frac{Kcal}{h}$$

Considerando un rendimiento del equipo de 95%, el fluido caliente debe suministrar:

$$\dot{Q} = \frac{9327,27 \frac{Kcal}{h}}{0.95} = 9818,18 \frac{Kcal}{h}$$

La presión de trabajo de la caldera es de 3 kg/cm². Suponiendo además que la temperatura del vapor al ingreso del intercambiador es de 160°C y la salida del líquido es de 120°C. Implica:

$$h_{inicial\ vapor} = 2782.3 \frac{KJ}{kg}$$

$$h_{final\ agua} = 561.47 \frac{KJ}{kg}$$

Implicando un flujo masico de fluido caliente:

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta h} = \frac{9818,18 \frac{Kcal}{h} * 4.18 \frac{KJ}{Kcal}}{2782.3 \frac{KJ}{kg} - 561.47 \frac{KJ}{kg}} = 18,47 \frac{kg}{h}$$

Se determina la temperatura media logarítmica para proceder así a determinar la superficie de intercambio:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 49 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$T_{m \log} = \frac{(T_c - T_f)}{\ln\left(\frac{T_c}{T_f}\right)}$$

$$T_{m \log} = \frac{((160^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C}) - (120^\circ\text{C} - 17^\circ\text{C}))}{\ln\left(\frac{(160^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C})}{(120^\circ\text{C} - 17^\circ\text{C})}\right)} = 103,99^\circ\text{C}$$

Considerando un factor de corrección de la temperatura media logarítmica de 0.95 y un factor K de 80, se determina la superficie de intercambio mediante:

$$S = \frac{Q_{total \text{ efectivo}}}{k * T_{m \log} * f_t}$$

Reemplazando:

$$S = \frac{9818.18 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}}{0.95 * 103.99^\circ\text{C} * 80} = 1,2422 \text{ m}^2$$

Si consideramos una tubería de diámetro comercial 1 ¼ pulgadas, sch 40 con un diámetro exterior de 42.2 mm y un espesor de pared de 3.55mm, podemos determinar la longitud total de tubería necesaria para satisfacer el intercambio:

$$L_{tt} = \frac{S}{D * \pi}$$

Reemplazando:

$$L_{tt} = \frac{1,2422 \text{ m}^2}{0.0422 * \pi} = 9,375 \text{ m}$$

La siguiente tabla resume los cálculos para los demás intercambiadores:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 50 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

	PR-IN-0001	PR-IN-0002	Unidad:
Q a entregar	27807,41627	31077,9	Kcal/h
n	0,95	0,95	--
Q total efectivo	29271,0	32713,6	Kcal/h
T entrada vapor	160,0	160,0	°C
T salida agua	120,0	120,0	°C
P trabajo	3,0	3,0	kg/cm ²
T inicial fluido	55,0	30,0	°C
T final fluido	90,0	90,0	°C
h inicial vapor	2782,30	2782,30	Kcal/°C kg
h final agua	561,47	561,47	KJ/kg
flujo masico	55,09	61,57	kg/h
T m log	67,5	79,6	°C
ft	0,95	0,95	--
K	80,0	80,0	Kcal/(h*m ² *°C)
Superficie	5,71	5,41	m ²
Diam ext tubo	1 y ¼		in
	0,04220		m
Espesor de tubo	0,00485		m
Diam int tubo	0,03500		m
Long tot tubo	43,1		m

MC-T-0011- Cálculo de intercambiadores de calor.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 51 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Para los intercambiadores del tanque de pretratamiento (PT-IN-0001) y del tanque de extracción (PR-IN-0001) se debe verificar que el volumen ocupado por el serpentín dentro del equipo sea tal que no provoque un desbordamiento de este, lo cual se verifica a continuación:

Para (PT-IN-0001):

Se propone un volumen de tanque (PT-TK-0001) teniendo en cuenta el volumen de batch. posibles ampliaciones y tratando de evitar que las fuerzas generadas por el mezclador sobre el fluido hagan que este desborde.

$$600 \text{ l}$$

Volumen del intercambiador:

$$V = \frac{\phi_{Ext}^2 * \pi}{4} * Ltt = \frac{(0.0422m)^2 * \pi}{4} * 9.375m = 0.0131 \text{ m}^3 = 13.1l$$

Volumen requerido por el fluido dentro del tanque:

$$300 \text{ l}$$

Factor de seguridad:

$$Factor = \left(1 - \frac{300l + 13.1l}{600l}\right) * 100 = 47.8\% \text{ de volumen extra}$$

Para PR-IN-0001:

Volumen calculado del tanque de extracción (PR-TE-0001):

$$450l$$

Volumen del intercambiador:

$$V = \frac{\phi_{Ext}^2 * \pi}{4} * Ltt = \frac{(0.0422m)^2 * \pi}{4} * 43.1m = 0.0602 \text{ m}^3 = 60.2l$$

Volumen requerido por el fluido dentro del tanque:

$$300 \text{ l}$$

Factor de seguridad:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 52 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$Factor = \left(1 - \frac{300l + 60.2l}{600l}\right) * 100 = 40\% \text{ de volumen extra}$$

Para el condensador de propano (PR -IN-0003)

	PR-IN-0003	Unidad:
Q a entregar	49924,65	Kcal/h
n	0,95	--
Q total efectivo	52552,26	Kcal/h
T entrada agua	20,00	°C
T salida agua	35,00	°C
P trabajo	1,50	kg/cm2
T inicial fluido	71,11	°C
T final fluido	30,00	°C
Cp agua	1,00	Kcal/°C kg
flujo masico	3503,48	kg/h
T m log	20,34	°C
ft	0,97	--
Kd	2500,00	Kcal/(h*m2*°C)
Superficie	1,07	m2

MC-T-0012- Calculo de condensador.

Cálculo estructural:

Verificación del espesor del serpentín para el intercambiador del tanque de extracción (PR-IN-0001)

Este se ve expuesto a una presión externa diferencial de 27 kg/cm² (30kg/cm² presión en el tanque de extracción y 3 kg/cm² por parte del vapor dentro de la tubería) en servicio normal. Sin embargo, para su verificación se procederá a realizar el cálculo con un criterio más conservador, ya que, en caso de falla, la tubería puede verse expuesta a la totalidad de la presión del tanque de extracción.

De esta forma, se calcula:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 53 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

La presión máxima en vacío a la que se encuentra el recipiente es de $\Delta P = 30\text{bar} = 435.113\text{psi}$, por lo que como recomienda la nota en el código ASME UG-28 (f), haciendo referencia a U-1 (c) (2) (h) el recipiente debe ser proyectado para soportar una presión extra en caso de sobrepresiones, se propone un 10% extra, es decir 478.62psi

El código ASME propone el siguiente procedimiento en UG-28 (c) (2) cuando el cilindro tendrá $D_o/t < 10$, ya que se desea verificar para una tubería seriada sch40 de 1 ¼ in, con diámetro exterior $D_o=42.2\text{mm}$ y espesor $t=4.85\text{mm}$:

$$\frac{42.2\text{mm}}{4.85\text{mm}} = 8.7 < 10$$

Primero debemos proponer un espesor $t_{Envolvente\ P.Ext}$, el cual verificaremos:

$$t_{Envolvente\ P.Ext} = 0.19\text{in} - 0.08\text{in} = 0.11\text{in} = 2.82\text{mm}$$

Se propone el espesor de la tubería, menos el espesor extra por corrosión, ya que se considera que este se irá perdiendo y aunque este espesor desaparezca por completo, el intercambiador debe aún verificar el espesor para las presiones de trabajo. Consideramos esto ya que si este verifica a la presión exterior será el que propondremos para realizar el intercambiador. En caso de no verificar, y tener que proponer un espesor mayor.

Por lo que se procederá con este esquema de cálculo propuesto por ASME. Se tiene

$$\frac{L}{D_0} = \frac{43100\text{ mm}}{42.2\text{ mm}} = 1021.32$$

$$\frac{D_0}{t} = \frac{42.2\text{mm}}{4.85\text{mm}} = 8.7$$

Posteriormente, según la figura UGO-28.0 (Fig. G de la sub-parte 3 en la sección II, punto D) ingresando con el valor de L/D_0 y D_0/t se obtiene el factor A:

$$A = 0.125$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 54 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Con este valor y la temperatura más crítica, es decir $90^{\circ}\text{C}=194^{\circ}\text{F}$ entro a la Fig. UGS-28.1.(Sub parte 3, sección II, parte D) porque la resistencia a la fluencia del material seleccionado $\sigma_f = 240\text{MPa} \sim 34809.1 \text{ psi}$ (según la tabla UCS-23) y la tabla UGS-28.1 nos indica el factor desde valores de fluencia de 24000psi a 30000psi (no incluido) , moviéndome verticalmente hasta encontrar la intersección con el material/temperatura. Se tiene así que el factor B.

$$B = 14000\text{psi}$$

Usando el valor de B se calcula P_{a1} , mediante la ecuación descrita en el código ASME UG-28 (c) (2) paso 2:

$$P_{a1} = \left[\frac{2.167}{\left(\frac{D_0}{t}\right)} - 0.0833 \right] * B = \frac{2.167}{(8.7)} * 14000 \text{ psi} = 3487.12\text{psi}$$

Posteriormente se debe calcular el valor de P_{a2} , mediante la ecuación descrita en el código ASME UG-28 (c) (2) paso 3:

$$P_{a2} = \frac{2S}{\left(\frac{D_0}{t}\right)} \left[1 - \frac{1}{\left(\frac{D_0}{t}\right)} \right] = \frac{2 * 17114.5 \text{ psi}}{(8.7)} * \left[1 - \frac{1}{8.7} \right] = 3482.14\text{psi}$$

La menor de P_{a1} o P_{a2} debe ser utilizada como la mayor presión de diseño, a presión externa. Se comprueba que la presión máxima de vacío a la que estará sometido el envoltente, y si es menor a esta, verifica.

$$3482.14\text{psi} > 478.62\text{psi}$$

Por lo tanto, verifica a presión externa.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 55 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Determinación de cantidad de placas para intercambiador de propano, condensador (PR-IN-0003) y evaporador (PR-IN-0002)

Para PR-IN-0003 de la tabla MC-T-0012 se puede ver que la superficie necesaria para el intercambio es de:

$$S = 1.07m^2$$

Del catálogo del fabricante (AC-CP) se obtiene que:

$$a = 243mm = 0.243m$$

$$b = 393mm = 0.393m$$

Lo que implica una superficie por placa de:

$$s = 0,095499m^2$$

De esta forma se obtiene una cantidad de placas de:

$$\#Placas = \frac{S}{s} = \frac{1.07m^2}{0.095499m^2} = 11.2 \rightarrow 12 < 250$$

A su vez, se debe verificar que el caudal no supere al permitido por el fabricante de 27.4 m³/h. El flujo másico de agua se obtiene de la tabla MC-T-0012, considerando la densidad a la presión de trabajo y líquido saturado.

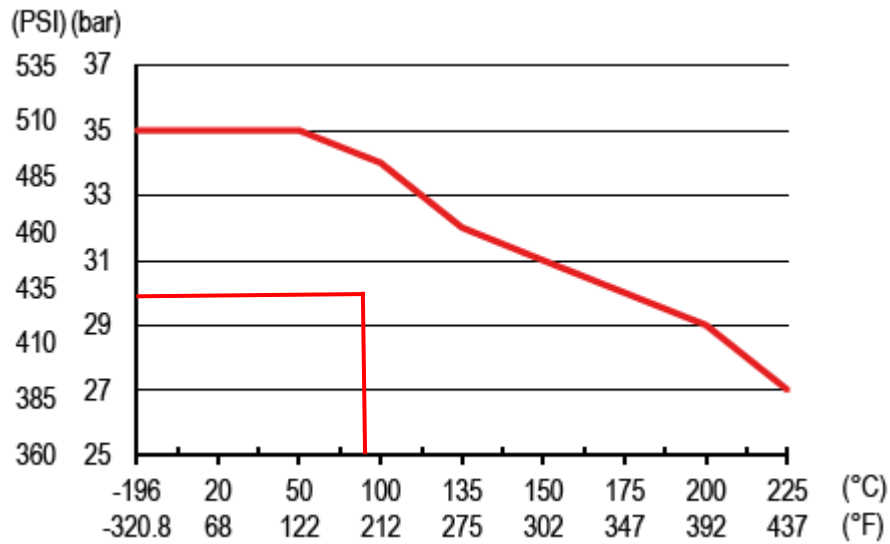
$$\dot{C} = \frac{\dot{m}_{H_2O}}{\rho} = \frac{3503.48 \frac{kg}{h}}{949.84 \frac{kg}{m^3}} = 3.688 \frac{m^3}{h} < 27.4 \frac{m^3}{h}$$

Así mismo con el caudal del propano de la tabla de balance de energía MC-T-0005:

$$\dot{C}_{Prop} = 323.16 \frac{l}{min} = 19.38 \frac{m^3}{h} < 27.4 \frac{m^3}{h}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 56 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

No menos importante, es verificar que el intercambiador es apto para las presiones y temperaturas a las cuales está sometido el equipo.



MC-F-0011- Presión y temperatura máxima BT35.

Vemos que verifica ampliamente.

Análogamente para PR- IN-0002 la superficie necesaria para el intercambio es de:

$$S = 5.41m^2$$

Del catálogo del fabricante (AC-IP) se obtiene que:

$$a = 243mm = 0.243m$$

$$b = 525mm = 0.525m$$

Lo que implica una superficie por placa de:

$$s = 0,127575m^2$$

De esta forma se obtiene una cantidad de placas de:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 57 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\#Placas = \frac{S}{s} = \frac{5.41m^2}{0,127575m^2} = 42.4 \rightarrow 44 < 280$$

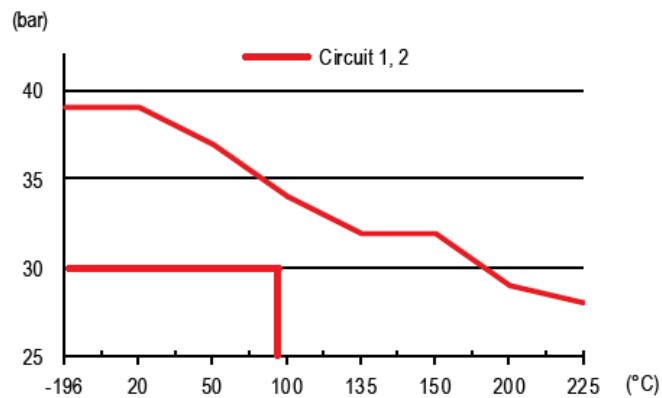
A su vez, se debe verificar que el caudal no supere al permitido por el fabricante de 56 m³/h. De la tabla de balance de energía MC-T-0005 para el flujo caliente (vapor, por tener un mayor caudal, caso más desfavorable):

$$\dot{C} = 40,08 \frac{m^3}{h} < 56 \frac{m^3}{h}$$

Así mismo con el caudal del propano de la tabla de balance de energía MC-T-0005:

$$\dot{C}_{prop} = 135.54 \frac{l}{min} = 8.1 \frac{m^3}{h} < 56 \frac{m^3}{h}$$

No menos importante, es verificar que el intercambiador es apto para las presiones y temperaturas a las cuales está sometido el equipo.



MC-F-0012- Presión y temperatura máxima BT50.

Vemos que verifica ampliamente.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 58 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Cálculo de tuberías

Para realizar el cálculo de tuberías, se recopilan los datos, luego se proponen las hipótesis correspondientes y se finaliza con el esquema de cálculo.

Dicho esquema se respeta para todos los tramos de tubería necesarios en este proyecto.

Para comenzar, se parte de la base que para cada tramo de tubería se conoce que tipo de fluido circula, su densidad, viscosidad, temperatura, caudal, presión de trabajo (pudiendo observar dichos datos en el balance de masa y energía – tablas MC-T-0004 y MC-T-0005) y también conociendo la longitud real de la tubería junto con los accesorios necesarios, como se computa más adelante.

Esquema de cálculo:

1. Se calcula el diámetro económico, mediante la siguiente ecuación (siendo ésta una derivación de la ecuación de continuidad)

$$D_{ec} = 18.8 * \sqrt{\frac{\dot{C}}{v}}$$

Donde:

- D_{ec} el diámetro económico
 - C el caudal en $\frac{m^3}{h}$
 - V es la velocidad en $\frac{m}{s}$
2. Se selecciona un diámetro comercial, referencia bibliográfica [20] capítulo 10
 3. Se recalcula velocidad, con la misma ecuación utilizada en el punto 1.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 59 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$v = \frac{\dot{C}}{\left(\frac{D}{18.8}\right)^2}$$

Donde:

- D el diámetro interior de la tubería comercial
- C el caudal en $\frac{m^3}{h}$
- V es la velocidad en $\frac{m}{s}$

4. Se verifica que la velocidad este en los parámetros propuestos para el diseño de tuberías.

Por otro lado, también se desea conocer la pérdida de caga que la misma supone, a fin de determinar la energía necesaria a entregar por la bomba.

5. Se calcula el número de Reynolds mediante la siguiente ecuación

$$Re = \frac{\rho * D * v}{\mu}$$

Donde:

- Re el número de Reynolds
- ρ la densidad del fluido
- D el diámetro interior de la tubería comercial
- V la velocidad del fluido
- μ la viscosidad dinámica del fluido

6. Se determina la rugosidad de las paredes de la tubería.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 60 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

7. Con los dos ya obtenidos, utilizando el diagrama de Moody, ingresando con el número de Reynolds y la rugosidad de las paredes de la tubería, obteniendo el factor de fricción (F)
8. Se calcula la longitud equivalente

$$L_{eq} = L_{real} + L_{accesorios}$$

Donde:

- L_{eq} la longitud equivalente
- L_{real} la longitud real
- $L_{accesorios}$ la longitud que representan los accesorios

9. A partir de la siguiente ecuación se determina la pérdida de carga:

$$H_f = f * \frac{L_{eq} * v^2}{D * 2 * g}$$

Donde:

- H_f la pérdida de carga en la tubería (m)
- f el factor de fricción (adimensional)
- L_{eq} la longitud equivalente de tubería (m)
- v la velocidad del fluido (m/s)
- D el diámetro interior de la tubería (m)
- g la aceleración de la gravedad (m/s²)

10. Se plantea la ecuación de Bernoulli para el tramo y se obtiene la energía necesaria a suministrar por la bomba.

$$\frac{1}{2} * \rho * v_1^2 + \rho * g * h_1 + P_1 = \frac{1}{2} * \rho * v_2^2 + \rho * g * h_2 + P_2$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 61 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Donde

- ρ la densidad del fluido
- v la velocidad del fluido
- g la aceleración de la gravedad
- h la altura vertical relativa
- P la presión en un punto de la tubería

Diámetro para línea de aspiración de bomba aceite usado (PT-AC-0001)

Sabemos que el flujo másico es 27 kg/min por tabla MC-T-0004 (balance de masa) o bien 1620 kg/h

Asumiendo una densidad de 900kg/m³, el caudal circulante por la tubería es de:

$$\dot{C} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{1620 \frac{kg}{h}}{900 \frac{kg}{m^3}} = 1.8 \frac{m^3}{h}$$

Se propone una velocidad de 1.5 m/s para aceite.

Determinando así, un diámetro económico:

$$D_{ec} = 18.8 * \sqrt{\frac{\dot{C}}{v}} = 18.8 * \sqrt{\frac{1.8 \frac{m^3}{h}}{1.5 \frac{m}{s}}} = 20.59mm$$

Se propone la utilización de un diámetro comercial de ¾ in sch 40 con un diámetro interior de 20.93mm.

Corrigiendo la velocidad:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 62 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$v = \frac{\dot{C}}{\left(\frac{D}{18.8}\right)^2} = \frac{1.8 \frac{m^3}{h}}{\left(\frac{20.93mm}{18.8}\right)^2} = 1.452 \frac{m}{s}$$

Lo cual se considera correcto.

A continuación, se resume el cálculo de las demás tuberías en una tabla:

CALCULO DE DIAMETRO												
LINEA	Flujo másico [kg/h]	Densidad [kg/m ³]	Caudal		Velocidad propuesta [m/s]	Diametro económico [mm]	Diametro comercial nominal (Sch40) [in]	Diametro		Diametro		Velocidad corregida [m/s]
			[m ³ /h]	[l/min]				[in]	[mm]	[in]	[mm]	
PT-AC-0001	1620	900	1,80	30,00	1,5	20,59	3/4	0,824	20,9296	1,05	26,67	1,452
PT-AC-0002	1620	900	1,80	30,00	1,5	20,59	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	0,896
PR-ME-0001	648	66,4	9,76	162,65	25	11,75	3/8	0,493	12,5222	0,675	17,145	21,997
PR-ME-0002	648	27,85	23,27	387,79	25	18,14	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	32,947
PR-PR-0001	540	27,85	19,39	323,16	15	21,37	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	9,653
PR-PR-0002	540	459,98	1,17	19,57	1	20,37	3/4	0,824	20,9296	1,05	26,67	0,947
PR-PR-0003	540	477,1	1,13	18,86	1	20,00	3/4	0,824	20,9296	1,05	26,67	0,913
PR-PR-0004	540	380,22	1,42	23,67	1	22,40	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	0,707
PR-PR-0005	540	66,4	8,13	135,54	15	13,84	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	11,516
PT-AB-0001	-	-	-	-	-	-	2	2,067	52,5018	2,375	60,325	-
AL-ME-0001	-	-	-	-	-	-	2	2,067	52,5018	2,375	60,325	-
AL-AB-0001	-	-	-	-	-	-	2	2,067	52,5018	2,375	60,325	-
AL-WA-0001	-	-	-	-	-	-	2	2,067	52,5018	2,375	60,325	-
PR-SN-0001	-	-	-	-	-	-	2	2,067	52,5018	2,375	60,325	-
PR-WA-0001	61,57	931,79	0,07	1,10	1,5	3,95	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	0,094
PR-WA-0003	18,48	931,79	0,02	0,33	1,5	2,16	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	0,028
PR-WA-0004	55,09	931,79	0,06	0,99	1,5	3,73	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	0,084
PR-WA-0002	61,57	931,79	0,07	1,10	1,5	3,95	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	0,094
PR-VP-0001	61,57	1,54	40,08	668,03	60	15,37	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	19,955
PR-VP-0004	18,48	1,54	12,03	200,51	60	8,42	1/2	0,622	15,7988	0,84	21,336	17,035
PR-VP-0003	55,09	1,54	35,86	597,73	60	14,53	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	17,855
PR-VP-0002	61,57	1,54	40,08	668,03	60	15,37	1	1,049	26,6446	1,315	33,401	19,955

MC-T-0013- Diámetro de tuberías.

Como se puede apreciar, para las líneas PT-AB-0001, PR-ME-0002, PR-AB-0001, PR-WA-0005 y PR-SN-0001 se ha asumido un diámetro de 2in debido a que se considera las mismas como desagüe/drenaje, se escoge dicho diámetro para evitar taponamiento de estas. Se desestima también la perdida de carga por dichas tuberías.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 63 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

El diámetro de los colectores (manifold) de la caldera se propone considerando que el mayor caudal que circulará por los mismos en un momento dado es el que corresponde al mismo caudal que la tubería PR-WA-0001 para el agua en fase líquida y PR-VP-0001 para el agua en fase gaseosa. Sin embargo, se propone una disminución de la velocidad debido a la geometría, de forma tal de evitar importantes pérdidas de carga. Así, se propone:

Para el colector de fase líquida (PR-MF-0001) un diámetro de 2 ½ in y para la fase vapor (PR-MF-0002) un diámetro de 3 in.

En cuanto a la pérdida de carga, se tendrán en cuenta también las siguientes hipótesis:

- La pérdida de carga en el Tanque de Extracción se considera despreciable, al igual que en la cámara flash.
- Se considera que las bombas tienen conexiones de 1 in (por reducciones)
- No se considera pérdida de carga en el colector (manifold) de la caldera.
- Se considera que la tubería es de acero comercial, con una rugosidad $\varepsilon = 0.00015$, por lo que su rugosidad relativa se obtiene del gráfico referencia bibliográfica [21]

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 64 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Accesorios y longitudes equivalentes:

El siguiente cuadro tiene en cuenta las longitudes equivalentes a tramos de tubería que supone cada accesorio:

CALCULO DE LONGITUD EQUIVALENTE											
Linea	Valvula		Codo		Tee		Reducción		Longitud Total Accesorios [m]	Longitud Real [m]	LONGITUD EQUIVALENTE [m]
	Tipo y Cantidad	Longitud equivalente [ft]	Cantidad	Longitud equivalente [ft/accesorio]	Cantidad	Longitud equivalente [ft/accesorio]	Tipo y Cantidad	Longitud equivalente [ft/accesorio]			
PT-AC-0001	Esférica	0,45	2	1,5	-	-	3/4in a 1in (Bomba)	0,6	1,23444	0,77	2,00444
PT-AC-0002	2 Esféricas	0,6	2	1,75	3	1,75	-	-	3,03276	4	7,03276
PR-ME-0001	Esférica	0,3	2	0,9	-	-	3/8 in a 1/2in (V Exp)	1	0,94488	0,775	1,71988
PR-ME-0002	Esférica	0,35	1	1	-	-	-	-	0,41148	1,2	1,61148
PR-PR-0001	Esférica	0,6	3	1,75	-	-	-	-	1,78308	6,25	8,03308
PR-PR-0002	Esférica	0,45	3	1,5	-	-	3/4in a 1in (Inter)	0,6	1,69164	1,9	3,59164
PR-PR-0003	Esférica	0,45	1	1,5	-	-	3/4in a 1in (Bomba)	0,6	0,77724	4,3	5,07724
PR-PR-0004	Esférica	0,6	-	-	-	-	-	-	0,18288	0,4	0,58288
PR-PR-0005	Esférica	0,35	4	1	-	-	1in a 1/2in(Inter)	1	1,63068	2,26	3,89068
PT-AB-0001	Esférica	NA	-	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AL-ME-0001	Esférica	NA	2 (45°)	NA	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AL-AB-0001	Esférica	NA	2 (1 de 45 y 1 de 90)	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AL-WA-0001	2 Esféricas	NA	2(1 de 45 y 1 de 90)	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PR-SN-0001	2 Esféricas	NA	2	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PR-WA-0001	2 Esféricas	0,35	7	1	-	-	1in a 1/2in(Bomba)	1	2,65176	2,2	4,85176
PR-WA-0003	Esférica	0,35	5	1	-	-	1/2ina 1 1/4in (Inter)	2	2,24028	6,66	8,90028
PR-WA-0004	Esférica	0,35	5	1	-	-	1/2ina 1 1/4in (Inter)	2	2,24028	6	8,24028
PR-WA-0002	Esférica	0,35	3	1	-	-	1/2in a 1 1/4in (Inter)	1,5	1,47828	3,5	4,97828
PR-VP-0001	Esférica	0,6	3	1,75	-	-	1in a 1 1/4in (Caldera)	0,8	2,02692	1,94	3,96692
PR-VP-0004	Globo	15	5	1	-	-	1/2in a 1 1/4in (Inter)	2	6,7056	7,16	13,8656
PR-VP-0003	Globo	30	5	1,75	-	-	1in a 1 1/4in (Inter)	0,8	12,05484	8,63	20,68484
PR-VP-0002	Globo	30	5	1,75	-	-	-	-	11,811	4,3	16,111

MC-T-0014- Longitudes equivalentes.

Perdida de carga para línea de aspiración de bomba aceite usado (PT-AC-0001):

Se procede según el esquema de cálculo mencionado anteriormente.

De la referencia bibliográfica [19] se obtiene la viscosidad dinámica del fluido, ingresando a la tabla con la temperatura de 55°C y cortando la curva del aceite 5W30, obtenemos una viscosidad cinemática de 37cSt, teniendo en cuenta la densidad del fluido, se puede saber que:

$$\mu = \nu * \rho$$

De esta forma, $37 \text{ cSt} = 3.7 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 65 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\mu = 3.7 \times 10^{-5} \frac{m^2}{s} * 900 \frac{kg}{m^3} = 0.0333 \frac{kg}{ms}$$

Con lo que se puede determinar el número de Reynolds:

$$Re = \frac{\rho * D * v}{\mu} = \frac{900 \frac{kg}{m^3} * 0.02093m * 1.452 \frac{m}{s}}{0.0333 \frac{kg}{ms}} = 821.53$$

Luego, con el diámetro propuesto de tubería y el material, se determina la rugosidad:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 0.0007$$

Ingresando con los dos últimos al diagrama de Moody, se obtiene que para este caso es un flujo laminar, tal que:

$$F = 0.067$$

Finalmente, se determina la pérdida de carga:

$$H_f = f * \frac{L_{eq} * v^2}{D * 2 * g} = 0.067 * \frac{2,00444m * \left(1.452 \frac{m}{s}\right)^2}{0.02093m * 2 * 9.81 \frac{m}{s^2}} = 0.689 [m \text{ col fluido}]$$

Lo que es equivalente a 0,062 kg/cm² o bien 0,633 m col H₂O.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 66 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

La siguiente tabla resume lo anterior para el resto de las líneas:

PÉRDIDA DE CARGA											
Linea	LONGITUD EQUIVALENTE [m]	Velocidad corregida [m/s]	Diámetro interior [mm]	Viscosidad [kg/ms]	Densidad [kg/m3]	Reynold	ε/D	F	Hf		
									[mcf]	[kg/cm2]	m c H2O
PT-AC-0001	2,00444	1,452	20,9296	0,0333	900	821,534	0,0018	0,067	0,68983	0,062084	0,63326
PT-AC-0002	7,03276	0,896	26,6446	0,0333	900	645,3232	0,0018	0,078	0,84266	0,075839	0,77356
PR-ME-0001	1,71988	21,997	12,5222	0,001	66,4	18289,85	0,0018	0,032	108,39	0,719713	7,34107
PR-ME-0002	1,61148	32,947	15,7988	0,000925	27,85	15672,02	0,0018	0,031	174,944	0,487218	4,96962
PR-PR-0001	8,03308	9,653	26,6446	0,000925	27,85	7743,878	0,0018	0,034	48,6838	0,135584	1,38296
PR-PR-0002	3,59164	0,947	20,9296	0,011	459,98	829,0025	0,0018	0,067	0,52578	0,024185	0,24669
PR-PR-0003	5,07724	0,913	20,9296	0,011	477,1	829,0025	0,0018	0,067	0,69087	0,032962	0,33621
PR-PR-0004	0,58288	0,707	26,6446	0,011	380,22	651,1898	0,0018	0,078	0,04348	0,001653	0,01686
PR-PR-0005	3,89068	11,516	15,7988	0,001	66,4	12080,51	0,0018	0,032	53,2646	0,353677	3,60751
PT-AB-0001	-	-	52,5018	-	-	-	-	-	-	-	-
AL-ME-0001	-	-	52,5018	-	-	-	-	-	-	-	-
AL-AB-0001	-	-	52,5018	-	-	-	-	-	-	-	-
AL-WA-0001	-	-	52,5018	-	-	-	-	-	-	-	-
PR-SN-0001	-	-	52,5018	-	-	-	-	-	-	-	-
PR-WA-0001	4,85176	0,094	15,7988	0,02	931,79277	68,87011	0,0018	0,1	0,0137	0,001277	0,01302
PR-WA-0003	8,90028	0,028	15,7988	0,02	931,79277	20,6711	0,0018	0,1	0,00226	0,000211	0,00215
PR-WA-0004	8,24028	0,084	15,7988	0,02	931,79277	61,6218	0,0018	0,1	0,01863	0,001736	0,01771
PR-WA-0002	4,97828	0,094	15,7988	0,02	931,79277	68,87011	0,0018	0,1	0,01406	0,00131	0,01336
PR-VP-0001	3,96692	19,955	26,6446	0,0015	1,5360983	544,4831	0,0018	0,08	241,73	0,037132	0,37875
PR-VP-0004	13,8656	17,035	15,7988	0,0015	1,5360983	275,6147	0,0018	0,09	1168,31	0,179464	1,83054
PR-VP-0003	20,68484	17,855	26,6446	0,0015	1,5360983	487,1784	0,0018	0,085	1072,17	0,164696	1,6799
PR-VP-0002	16,111	19,955	26,6446	0,0015	1,5360983	544,4831	0,0018	0,08	981,746	0,150806	1,53822

MC-T-0015- Pérdidas de carga.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 67 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Pérdida de carga en intercambiadores de calor:

Para determinar la pérdida de carga en los intercambiadores de calor de serpentín, se procede calculando la misma suponiendo que el fluido se encuentra gaseoso durante todo el intercambio, ya que como se puede apreciar en la siguiente tabla, es la condición más desfavorable.

PÉRDIDA DE CARGA EN INTERCAMBIADORES								
Fase	Linea	Viscosidad [kg/ms]	Reynold	ϵ/D	F	Hf		
LIQUIDO	PT-IN-0001	0,002	457,9375	0,0015	0,08	0,0008614	8,02625E-05	0,00081868
	PR-IN-0001	0,002	1365,139	0,0015	0,06	0,0263816	0,002458215	0,02507379
GAS	PT-IN-0001	0,0015	612,1361	0,0015	0,075	297,14361	0,045760116	0,46675318
	PR-IN-0001	0,0015	641,5767	0,0015	0,078	1559,9309	0,240229352	2,45033939

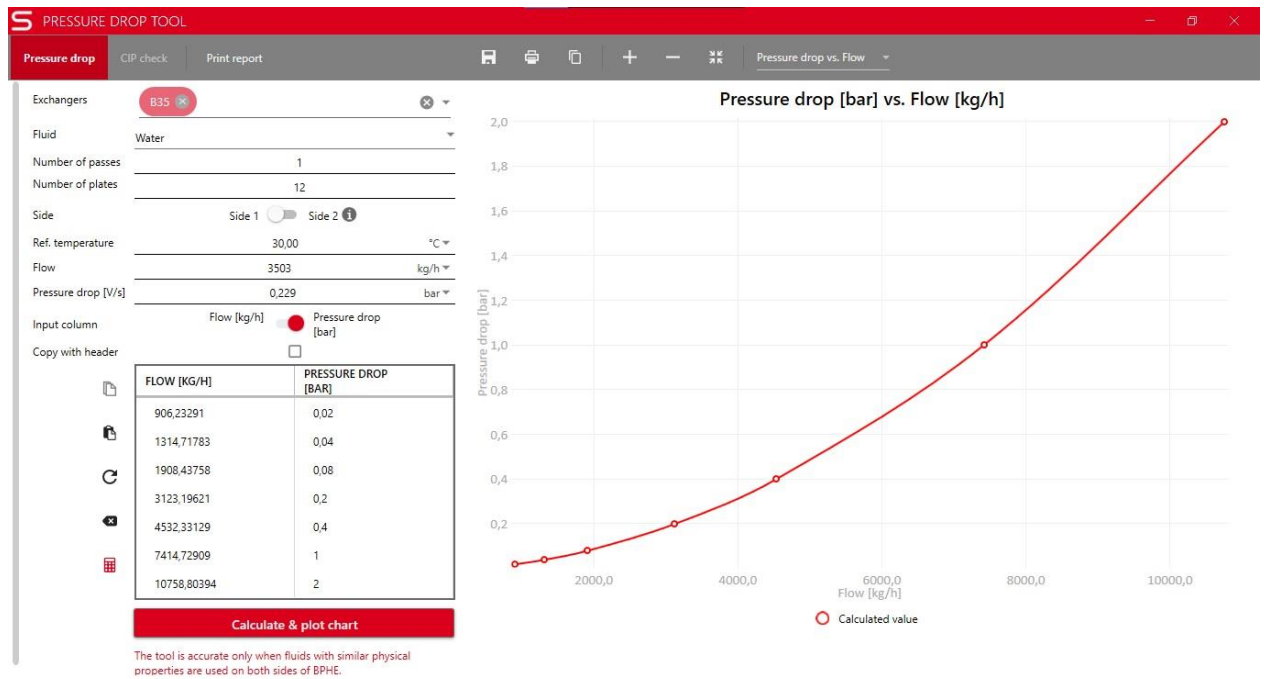
MC-T-0016- Pérdidas de carga en intercambiadores.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 68 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Para el cálculo de pérdida de carga de los intercambiadores de placa, se utiliza el software SSPG8 de SWEP el cual arroja como resultado los siguientes gráficos:

Para condensador de propano (PR-IN-0003):

La pérdida de carga en el lado del agua es:

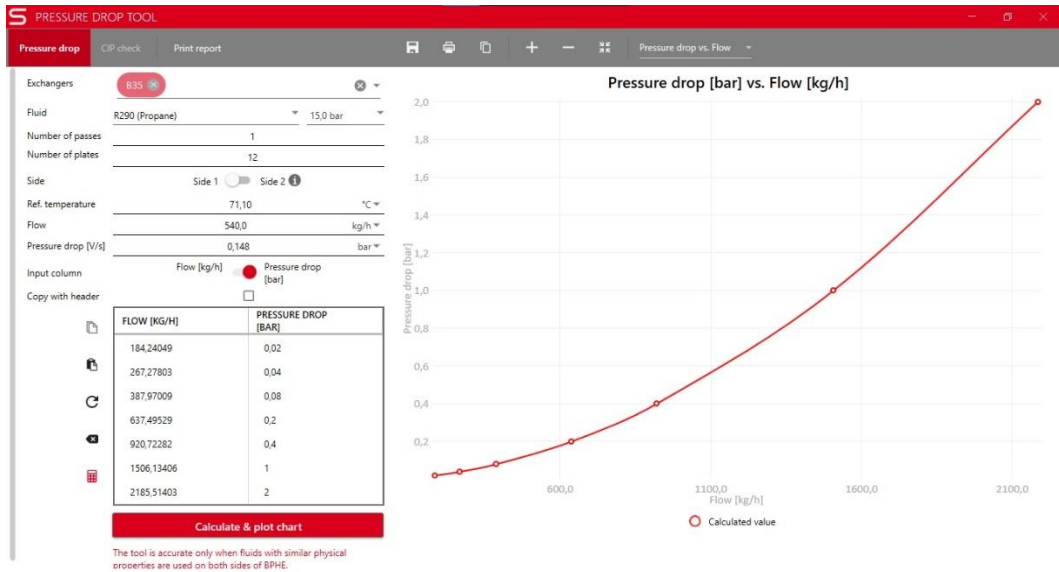


MC-F-0013- Pérdidas de carga en condensador lado agua.

$$\Delta P_{CONDENSADOR AGUA} = 0.229 \text{ bar}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 69 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Mientras que la pérdida de carga por el lado del propano es:



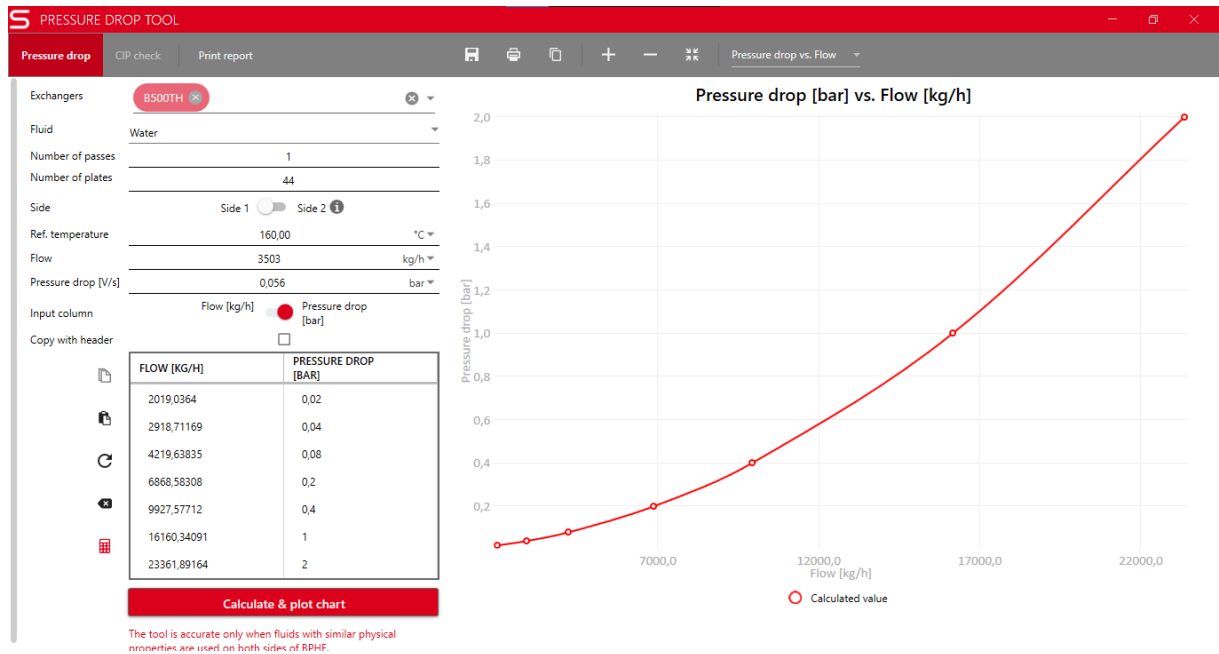
MC-F-0014- Pérdidas de carga en condensador lado propano.

$$\Delta P_{CONDENSADOR PROPANO} = 0.148 \text{ bar}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 70 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Para evaporador propano (PR-IN-0002):

La pérdida de carga en el lado del agua es:

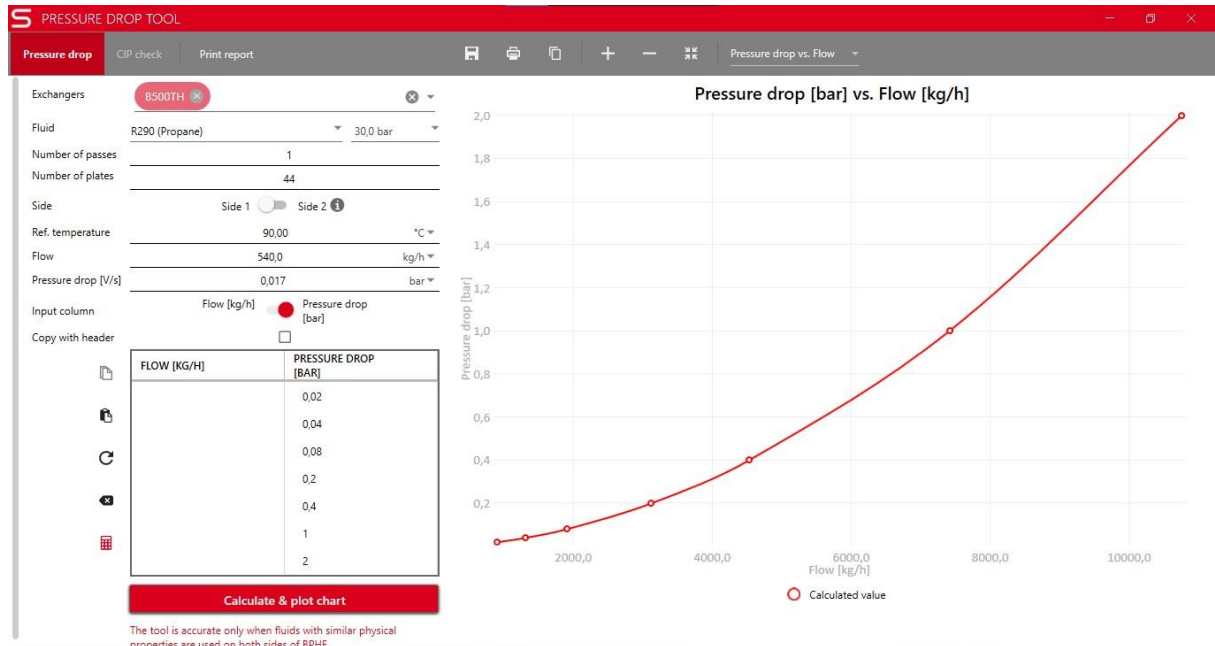


MC-F-0015- Pérdidas de carga en intercambiador lado agua.

$$\Delta P_{INTERCAMBIADOR AGUA} = 0.056 \text{ bar}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 71 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Mientras que la pérdida de carga por el lado del propano es:



MC-F-0016- Pérdidas de carga en intercambiador lado Propano.

$$\Delta P_{INTERCAMBIADOR PROPANO} = 0.017 \text{ bar}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 72 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Selección de filtro:

Para filtrar el aceite usado, se propone la utilización de dos filtros en serie, de forma tal, de realizar un filtrado “grueso” y posteriormente un filtrado “fino” o “pulido”. De esta forma, se selecciona un filtro de 20um para la primera etapa. Y posteriormente un filtro de 5um.

A continuación, se determina la caída de presión generada por el mismo a partir de datos del fabricante (ver catalogo en anexo H, AC-FI)

Filtro grueso PT-FI-0001

Se selecciona un filtro filtro “GMF 21 Glassfibre 20 µm (GMF 21 20QI V Element)”, con un caudal nominal superior al que circula por la tubería.

Standard products table

Fluoroelastomer seals Element type	iprotect® QI Order code	Collapse pressure 20 bar Description
GMF 21 Glassfibre 2 µm	938895Q	GMF 21 02QI V Element
GMF 21 Glassfibre 5 µm	938896Q	GMF 21 05QI V Element
GMF 21 Glassfibre 10 µm	938897Q	GMF 21 10QI V Element
GMF 21 Glassfibre 20 µm	938898Q	GMF 21 20QI V Element
GMF 22 Glassfibre 2 µm	938899Q	GMF 22 02QI V Element
GMF 22 Glassfibre 5 µm	938900Q	GMF 22 05QI V Element
GMF 22 Glassfibre 10 µm	938901Q	GMF 22 10QI V Element
GMF 22 Glassfibre 20 µm	938902Q	GMF 22 20QI V Element
GMF 31 Glassfibre 2 µm	938903Q	GMF 31 02QI V Element
GMF 31 Glassfibre 5 µm	938904Q	GMF 31 05QI V Element
GMF 31 Glassfibre 10 µm	938905Q	GMF 31 10QI V Element
GMF 31 Glassfibre 20 µm	938906Q	GMF 31 20QI V Element
GMF 32 Glassfibre 2 µm	938907Q	GMF 32 02QI V Element
GMF 32 Glassfibre 5 µm	938908Q	GMF 32 05QI V Element
GMF 32 Glassfibre 10 µm	938909Q	GMF 32 10QI V Element
GMF 32 Glassfibre 20 µm	938910Q	GMF 32 20QI V Element
GMF 41 Glassfibre 2 µm	938911Q	GMF 41 02QI V Element
GMF 41 Glassfibre 5 µm	938912Q	GMF 41 05QI V Element
GMF 41 Glassfibre 10 µm	938913Q	GMF 41 10QI V Element
GMF 41 Glassfibre 20 µm	938914Q	GMF 41 20QI V Element
GMF 42 Glassfibre 2 µm	938915Q	GMF 42 02QI V Element
GMF 42 Glassfibre 5 µm	938916Q	GMF 42 05QI V Element
GMF 42 Glassfibre 10 µm	938917Q	GMF 42 10QI V Element
GMF 42 Glassfibre 20 µm	938918Q	GMF 42 20QI V Element

MC-T-0017- Tabla de filtros.

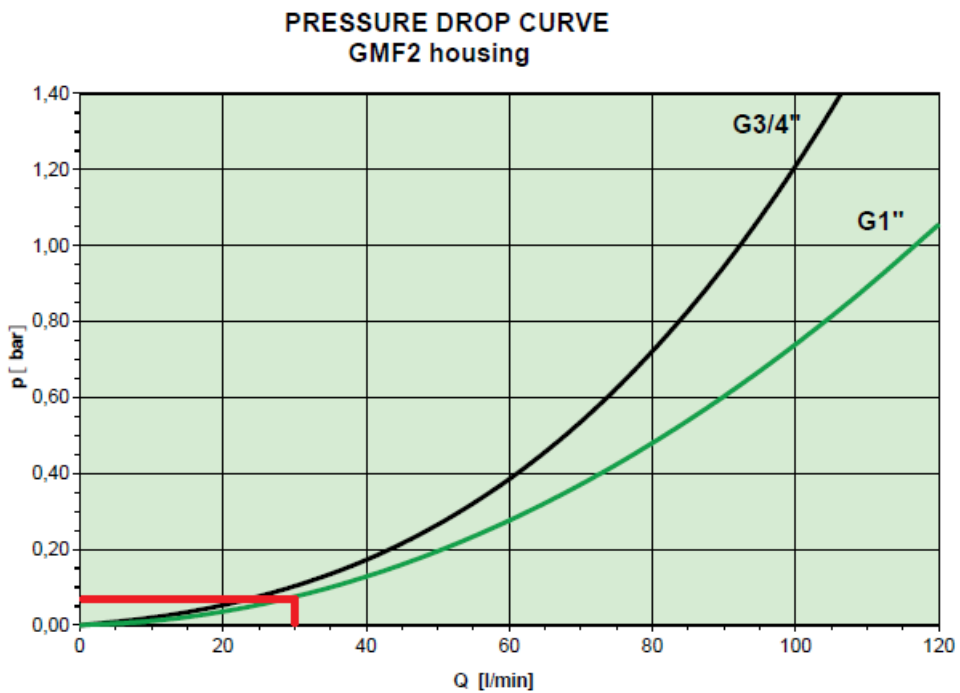
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 73 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Nominal flow (l/min) for filter assembly at viscosity 30cSt				
Filter size, port size	02QI	05QI	10QI	20QI
GMF 21 - G1"	30	40	55	90
GMF 22 - G1"	60	80	90	100
GMF 31 - G1½"	70	90	120	200
GMF 32 - G1½"	150	180	230	270
GMF 41 - G2"	200	250	350	520
GMF 42 - G2"	350	400	530	600

* Fluoroelastomers are available under various registered trademarks, including Viton (a registered trademark of DuPont) and Fluorel (a registered trademark of 3M)

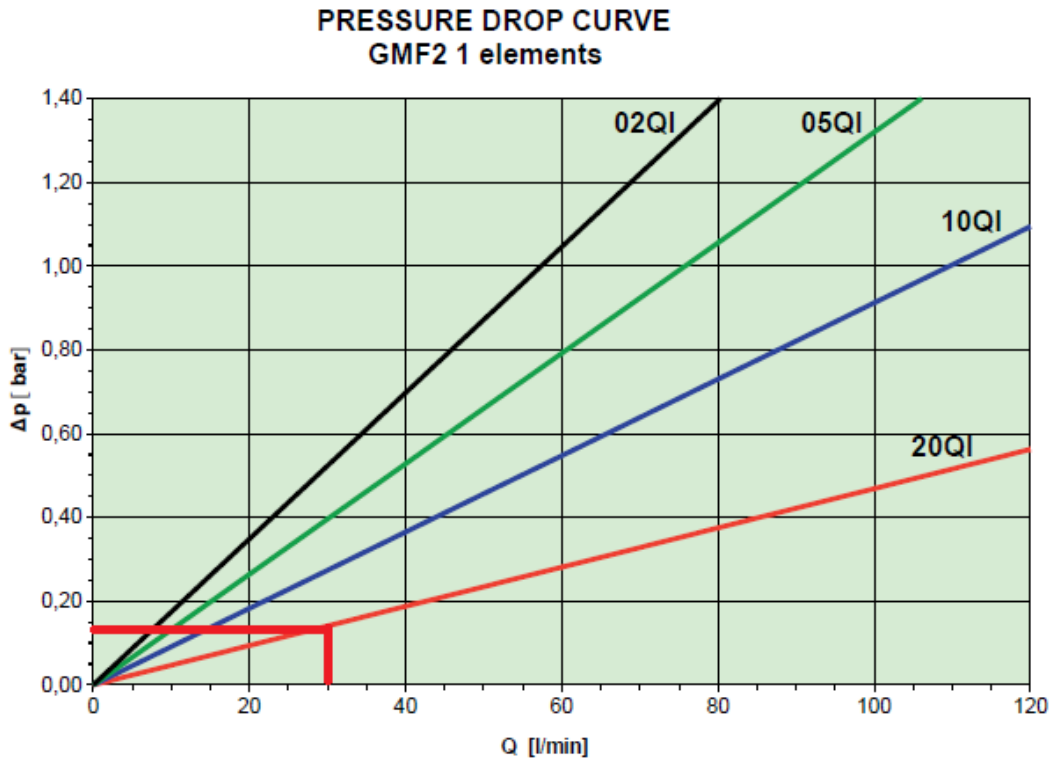
MC-T-0018- Caudal Nominal Filtros.

Este filtro requiere una carcasa tamaño 2, las curvas se caída de presión se observan a continuación:



MC-F-0017- Pérdida de carga por carcasa.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 74 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0018- Pérdida de carga por Filtro.

Estas curvas de caída de presión son en base a una viscosidad de 30 cSt, en el caso del fluido que circula por la tubería es de 37 cSt, por lo que el fabricante propone la siguiente corrección:

$$\Delta P_{total} = \Delta P_{housing} + \Delta P_{element\ of\ filtration} * \left(\frac{v_{fluid}}{30}\right)$$

Reemplazando:

$$\Delta P_{total} = 0.06\ bar + 0.14\ bar * \left(\frac{37}{30}\right) = 0.232\ bar \approx 0.236\ \frac{kg}{cm^2}$$

Filtro fino PT-FI-0002:

Se selecciona un filtro filtro “GMF 21 Glassfibre 5 μm (GMF 21 05QI V Element)”, con un caudal nominal superior al que circula por la tubería.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 75 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Standard products table

Fluoroelastomer seals Element type	iprotect® QI Order code	Collapse pressure 20 bar Description
GMF 21 Glassfibre 2 µm	938895Q	GMF 21 02QI V Element
GMF 21 Glassfibre 5 µm	938896Q	GMF 21 05QI V Element
GMF 21 Glassfibre 10 µm	938897Q	GMF 21 10QI V Element
GMF 21 Glassfibre 20 µm	938898Q	GMF 21 20QI V Element
GMF 22 Glassfibre 2 µm	938899Q	GMF 22 02QI V Element
GMF 22 Glassfibre 5 µm	938900Q	GMF 22 05QI V Element
GMF 22 Glassfibre 10 µm	938901Q	GMF 22 10QI V Element
GMF 22 Glassfibre 20 µm	938902Q	GMF 22 20QI V Element
GMF 31 Glassfibre 2 µm	938903Q	GMF 31 02QI V Element
GMF 31 Glassfibre 5 µm	938904Q	GMF 31 05QI V Element
GMF 31 Glassfibre 10 µm	938905Q	GMF 31 10QI V Element
GMF 31 Glassfibre 20 µm	938906Q	GMF 31 20QI V Element
GMF 32 Glassfibre 2 µm	938907Q	GMF 32 02QI V Element
GMF 32 Glassfibre 5 µm	938908Q	GMF 32 05QI V Element
GMF 32 Glassfibre 10 µm	938909Q	GMF 32 10QI V Element
GMF 32 Glassfibre 20 µm	938910Q	GMF 32 20QI V Element
GMF 41 Glassfibre 2 µm	938911Q	GMF 41 02QI V Element
GMF 41 Glassfibre 5 µm	938912Q	GMF 41 05QI V Element
GMF 41 Glassfibre 10 µm	938913Q	GMF 41 10QI V Element
GMF 41 Glassfibre 20 µm	938914Q	GMF 41 20QI V Element
GMF 42 Glassfibre 2 µm	938915Q	GMF 42 02QI V Element
GMF 42 Glassfibre 5 µm	938916Q	GMF 42 05QI V Element
GMF 42 Glassfibre 10 µm	938917Q	GMF 42 10QI V Element
GMF 42 Glassfibre 20 µm	938918Q	GMF 42 20QI V Element

MC-T-0019- Tabla de Filtros.

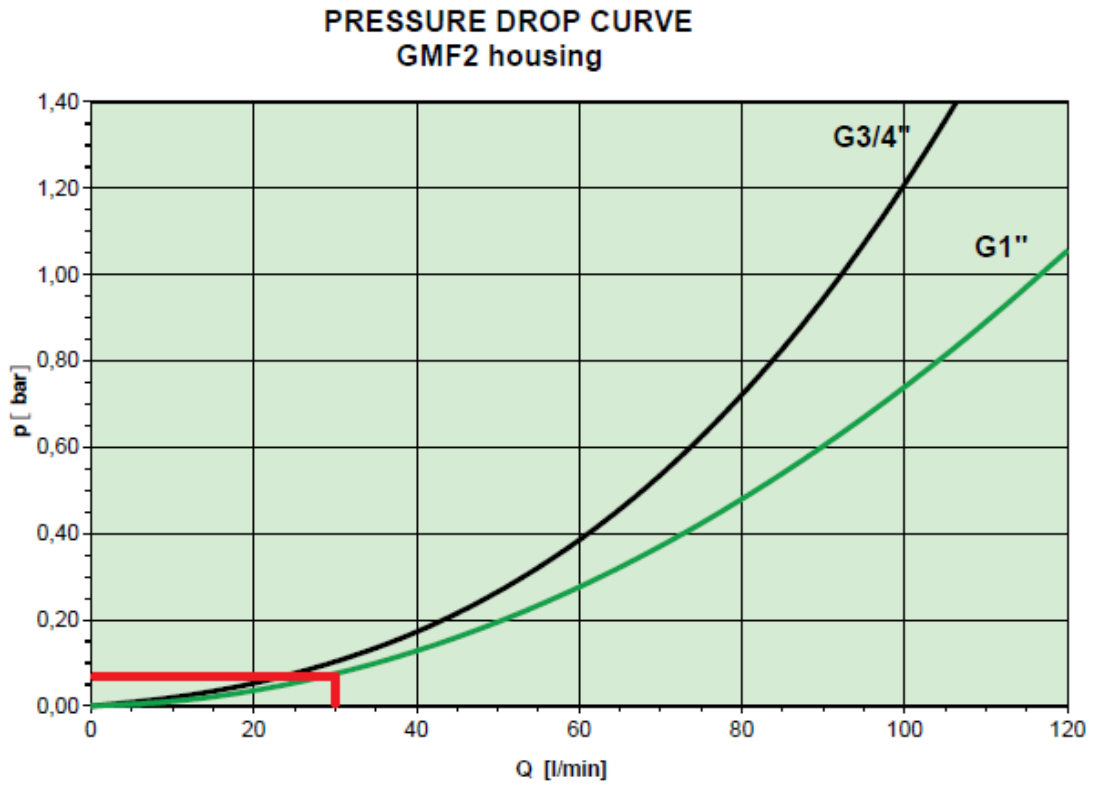
Nominal flow (l/min) for filter assembly at viscosity 30cSt				
Filter size, port size	02QI	05QI	10QI	20QI
GMF 21 - G1"	30	40	55	90
GMF 22 - G1"	60	80	90	100
GMF 31 - G1½"	70	90	120	200
GMF 32 - G1½"	150	180	230	270
GMF 41 - G2"	200	250	350	520
GMF 42 - G2"	350	400	530	600

* Fluoroelastomers are available under various registered trademarks, including Viton (a registered trademark of DuPont) and Fluorel (a registered trademark of 3M)

MC-T-0020- Caudal Nominal Filtros.

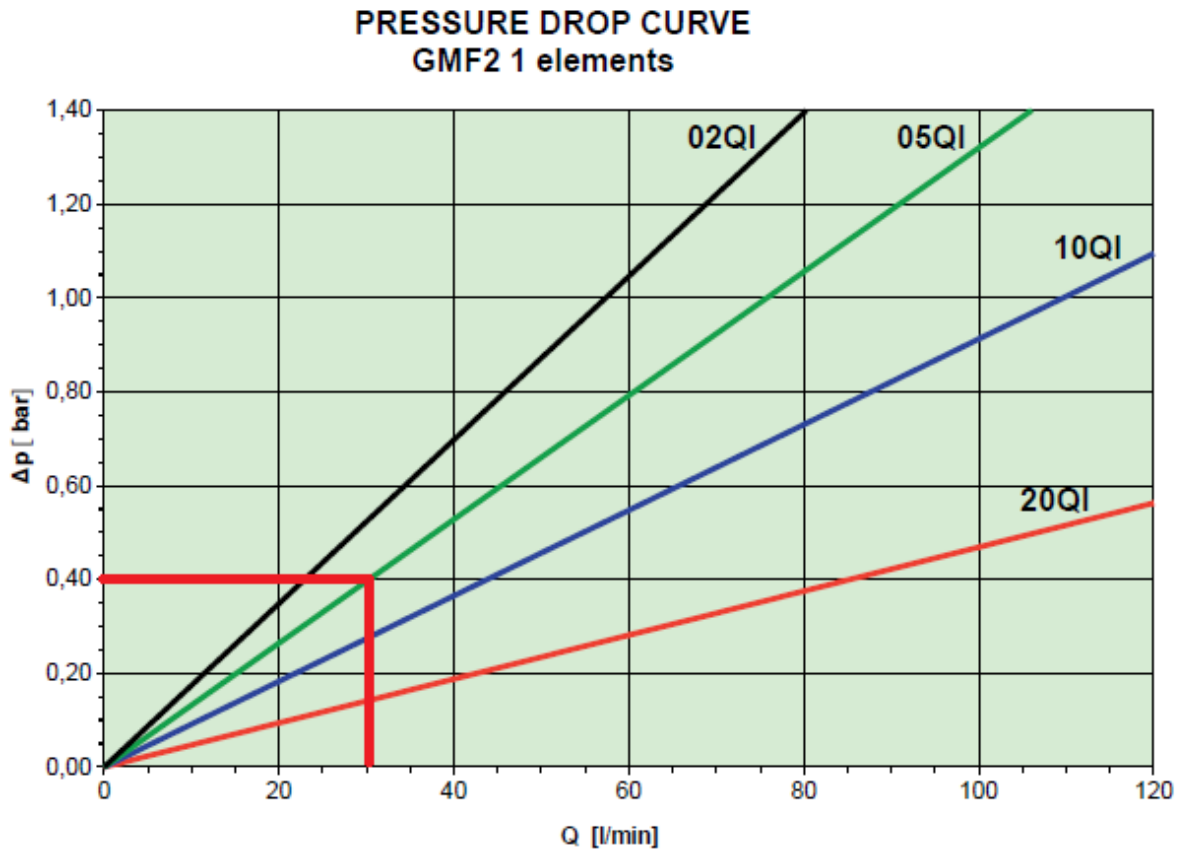
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 76 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Este filtro requiere una carcasa tamaño 2, las curvas se caída de presión se observan a continuación:



MC-F-0019- Pérdida de carga por carcasa.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 77 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0020- Pérdida de carga por Filtro

Estas curvas de caída de presión son en base a una viscosidad de 30 cSt, en el caso del fluido que circula por la tubería es de 37 cSt, por lo que el fabricante propone la siguiente corrección:

$$\Delta P_{total} = \Delta P_{housing} + \Delta P_{element\ of\ filtration} * \left(\frac{v_{fluid}}{30}\right)$$

Reemplazando:

$$\Delta P_{total} = 0.06\ bar + 0.4bar * \left(\frac{37}{30}\right) = 0.553\ bar \approx 0.563\ \frac{kg}{cm^2}$$

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 78 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Selección de Bombas:**Bomba de aceite usado PT-BO-0001**

Para la selección de la bomba se debe considerar que la misma debe ser una bomba de engranajes, su caudal viene definido por el requerido por el proceso, en dicho tramo de tubería el caudal es de 30 l/min.

Por otro lado, además de tener en cuenta la presión necesaria en la línea (15bar) deben tenerse en cuenta las pérdidas de presión en la misma, las cuales fueron computadoras con anterioridad en la tabla MC-T-0015. Se debe considerar también la caída de presión debido a los filtros instalados en la misma, de esta forma, la caída de presión total resultará de:

$$\Delta H = h_f = \Delta H_{Tubería} + \Delta H_{Filtros} = 0,07 \frac{kg}{cm^2} + 0.563 \frac{kg}{cm^2} + 0.236 \frac{kg}{cm^2} = 0.869 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\approx 9.65 \text{ mcf}$$

Planteando la ecuación de Bernoulli para el tramo en cuestión:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_1^2 + h_1 + W_{Bomba} + h_f = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_2^2 + h_2$$

Donde:

- ρ la densidad del fluido
- v la velocidad del fluido
- g la aceleración de la gravedad
- h la altura vertical relativa
- P la presión en un punto de la tubería
- h_f es la pérdida en la tubería
- W_{Bomba} es la energía requerida por la bomba

Considerando la altura de la bomba como $h=0m$, la presión $P_1 = 1 \text{ bar}$ y despreciando las velocidades, se obtiene:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 79 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$W_{Bomba} = \frac{P_2}{\rho g} + h_2 + h_f$$

De esta forma:

$$W_{Bomba} = 166.6 mcf + 2.67 mcf + 9.65 mcf = 178.92 mcf \approx 16.1 \frac{kg}{cm^2}$$

La potencia requerida se obtiene de la siguiente manera:

$$Pot = \dot{C} * \rho * g * W_{bomba} = 1.8 \frac{m^3}{h} * \frac{1h}{3600s} * 900 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2} * 178.92 mcf = 789.84W$$

La bomba seleccionada (detalles en anexo correspondiente) genera una presión de 15 kg/cm² con un caudal de 3000 l/h a 1400 rpm.

Sin embargo, este valor excede el requisito de 1800 l/h, de modo que, modificando la velocidad del motor, puede lograrse una disminución del caudal con un correspondiente aumento en la presión.

$$Pot = \dot{C} * \rho * g * h$$

$$\dot{C} = \frac{W * n}{60} = \frac{V * z * n}{60} = cte * n \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Donde:

- W es el volumen de trabajo de la bomba en cada revolución
- V es el volumen de cada cámara de trabajo
- z es el número de cámaras de trabajo
- n es el número de revoluciones por minuto

Pudiendo así, definir la constante para esta bomba:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 80 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\dot{C} = cte * n \rightarrow cte = \frac{\dot{C}}{n} = \frac{3000 \frac{l}{h}}{1400 rpm} = \frac{15}{7}$$

Contemplando el caudal de trabajo:

$$n = \frac{\dot{C}}{cte} = \frac{1800 \frac{l}{h}}{\frac{15}{7}} = 840rpm$$

Pudiendo esto ser logrado por medio de un variador de velocidad.

Considerando ahora una potencia constante, vemos que, con una potencia de 1.5 HP (1118.55W):

$$Pot = \dot{C} * \rho * g * h \rightarrow h = \frac{Pot}{\dot{C} * \rho * g} = \frac{1118.55W}{1.8 \frac{m^3}{h} * \frac{1h}{3600s} * 900 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2}} = 253.38 mcf$$

Lo cual verifica.

Bomba de caldera PR-BO-0002

Para la selección de la bomba se debe considerar que la misma debe ser una bomba de centrífuga, su caudal viene definido por el requerido por el proceso, siendo de 2.42 l/min (0.15 m³/h). Sin embargo, considerando futuras ampliaciones, se considera un factor de ampliación de 2, teniendo en cuenta dos "batch" en simultaneo (como se determinó para la caldera y quemador) resultando el caudal: 4.84 l/min (0.3 m³/h)

Por otro lado, además de tener en cuenta la presión necesaria en la línea (3bar) deben tenerse en cuenta las pérdidas de presión en la misma, considerando la mayor (ya que no funcionan en simultaneo) las cuales fueron computadoras con anterioridad en la tabla MC-T-0015. Se debe considerar también la caída de presión debido a los intercambiadores de calor instalados en la misma según la tabla MC-T-0016 y la altura del equipo, de esta forma, la caída de presión total resultará la mayor de:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 81 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\Delta H_{TK1} = \Delta H_{Tubería} + \Delta H_{intercambiador} + h_{equipo}$$

$$\Delta H_{TE} = \Delta H_{Tubería} + \Delta H_{intercambiador} + h_{equipo}$$

$$\Delta H_{Prop} = \Delta H_{Tubería} + \Delta H_{intercambiador} + h_{equipo}$$

Reemplazando:

$$\Delta H_{TK1} = 2,2245mca + 0,4667mca + 0.5977mca = 3,29 mca$$

$$\Delta H_{TE} = 2,0894mca + 2,4503mca + 3.7080mca = 8,2477mca$$

$$\Delta H_{Prop} = 1,9433mcq + 0.5712mca + 0.4667mca = 2.9812 mca$$

Con lo cual, la condición más desfavorable es la línea del tanque de extracción, resulta así:

$$h_f = \Delta H_{TE} = 8,2477 mca$$

Planteando la ecuación de Bernoulli para el tramo en cuestión:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_1^2 + h_1 + W_{Bomba} - h_f = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_2^2 + h_2$$

Donde:

- ρ la densidad del fluido
- v la velocidad del fluido
- g la aceleración de la gravedad
- h la altura vertical relativa
- P la presión en un punto de la tubería
- h_f es la pérdida en la tubería
- W_{Bomba} es la energía requerida por la bomba

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 82 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Como ya se consideró la altura vertical relativa a la hora de determinar la línea más desfavorable ($h_2=0$), y despreciando las velocidades, se obtiene:

$$W_{Bomba} = \frac{P_2}{\rho g} + h_f$$

De esta forma:

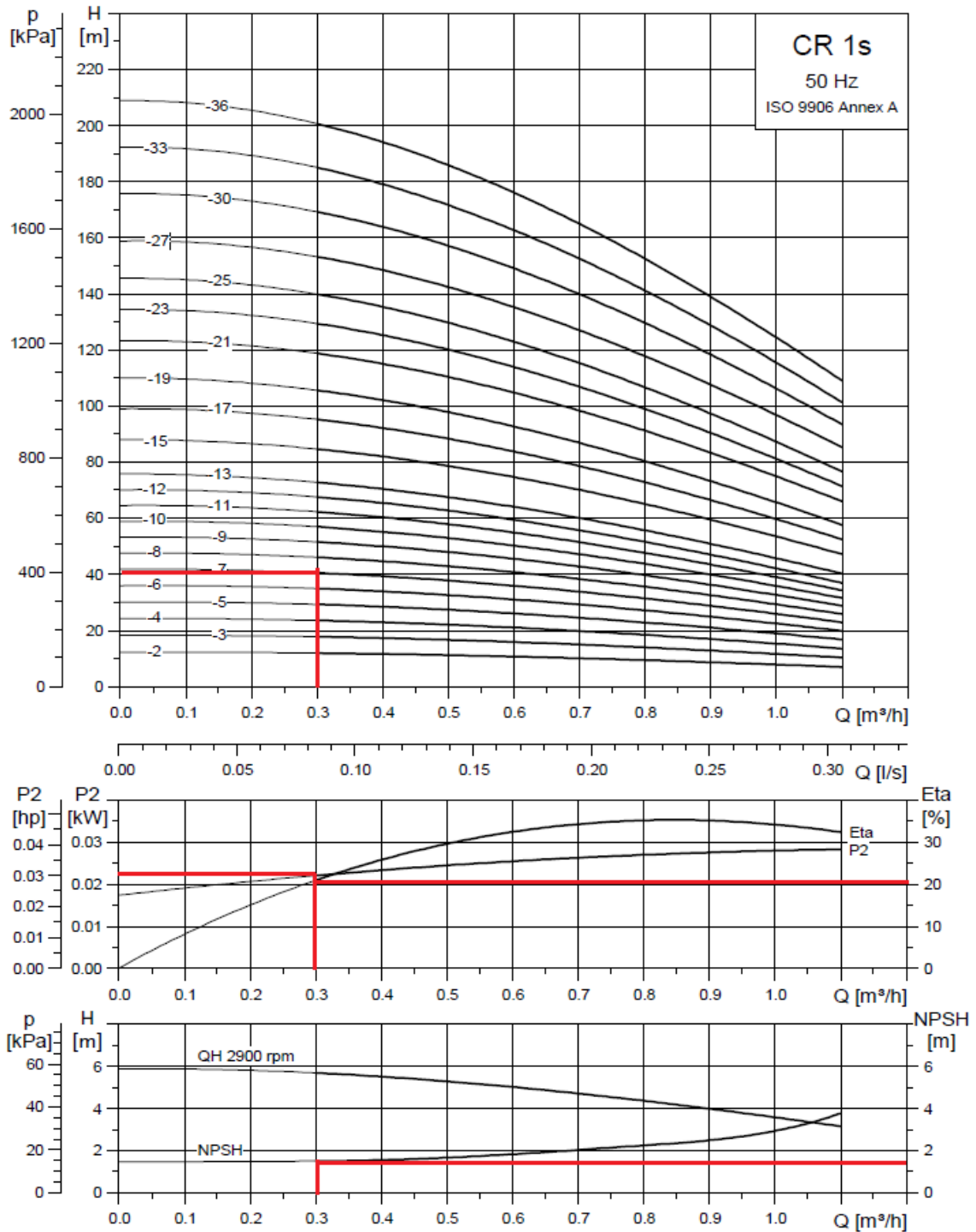
$$W_{Bomba} = 30.6 \text{ mca} + 8,2477 \text{ mca} = 38.8477 \text{ mca} \approx 3.81 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

La potencia requerida se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} Pot &= \dot{C} * \rho * g * W_{bomba} = 0.3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} * 931.79 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 38.8477 \text{ mcf} \\ &= 29.6\text{W} \end{aligned}$$

La bomba seleccionada (detalles en anexo correspondiente) genera una altura de 40mca con un caudal de 0.3 m³/h. Lo cual verifica.

Preparó: Feijó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 83 de 101
---	----------------------------	---------	------------------



TM02 7424 3605

MC-F-0021- Curvas Bomba Caldera.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 84 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Verificación NPSH disponible:

Se procede a calcular las pérdidas hasta la aspiración de la bomba, lo cual corresponde a la mayor pérdida de la línea de los intercambiadores, correspondiente al intercambiador del tanque de extracción:

$$h_f = 0,025982476 \text{ mcf}$$

Por otro lado, se debe determinar la presión de saturación a la temperatura del fluido (120°C)

$$P_{sat} = 1.985 \text{ bar} = 1.932 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} = 20.73 \text{ mcf}$$

Mientras que la columna de fluido es:

$$z = 1.918 \text{ mcf}$$

Obteniendo así un $NPSH_{disp}$

$$NPSH_{disp} = \frac{P - P_{sat}}{\rho} + z - h_f$$

$$NPSH_{disp} = 32.73 \text{ mcf} - 20.73 \text{ mcf} + 1.918 \text{ mcf} - 0.026 \text{ mcf} = 13.89 \text{ mcf}$$
$$\approx 1.294 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

El $NPSH_{req}$ por la bomba es de 1.6mca, lo cual corresponde a un valor práctico de 1.92mca (20% extra), superado por el NPSH disponible

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 85 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Bomba de propano PR-BO-0001

Para la selección de la bomba se debe considerar que la misma debe ser una bomba de centrífuga, su caudal viene definido por el requerido por el proceso, siendo de 23.67 l/min (1.42 m³/h).

Por otro lado, además de tener en cuenta la presión necesaria en la línea (30bar -12bar = 18bar) deben tenerse en cuenta las pérdidas de presión en la misma, las cuales fueron computadas con anterioridad en la tabla MC-T-0015 y la altura del equipo

Planteando la ecuación de Bernoulli para el tramo en cuestión:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_1^2 + h_1 + W_{Bomba} - h_f = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{1}{2g} v_2^2 + h_2$$

Donde:

- ρ la densidad del fluido
- v la velocidad del fluido
- g la aceleración de la gravedad
- h la altura vertical relativa
- P la presión en un punto de la tubería
- h_f es la pérdida en la tubería
- W_{Bomba} es la energía requerida por la bomba
- Considerando la altura de la bomba como $h=0$ m, la presión $P_1 = 12$ bar, $P_2=30$ bar y despreciando las velocidades, se obtiene:

$$W_{Bomba} = \frac{P_2}{\rho g} - \frac{P_1}{\rho g} + h_f + h_2$$

De esta forma:

$$W_{Bomba} = 306 \text{ mca} - 122.4 \text{ mca} + 18.28 \text{ mca} + 2 \text{ mca} = 203.88 \text{ mca} \approx 19.98 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

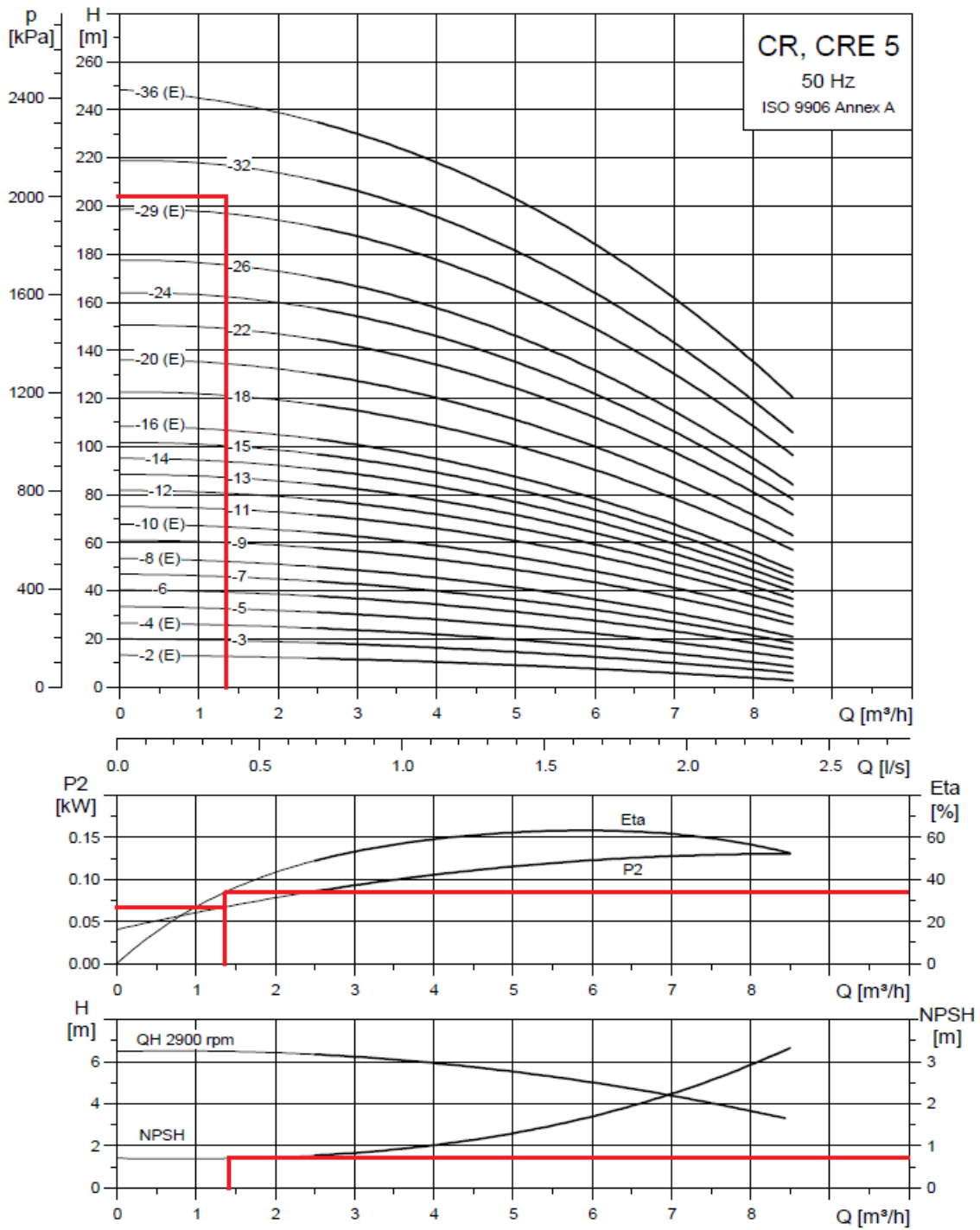
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 86 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

La potencia requerida se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}Pot &= \dot{C} * \rho * g * W_{bomba} = 1.42 \frac{m^3}{h} * \frac{1h}{3600s} * 9.81 \frac{m}{s^2} * 19.98 \frac{kg}{cm^2} * 10000 \frac{cm^2}{m^2} \\ &= 773.4W\end{aligned}$$

La bomba seleccionada (detalles en anexo correspondiente) genera una presión de 218mca con un caudal de 1.42 m³/h. Lo cual verifica.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 87 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



TM02 7254 3605

MC-F-0022- Curvas Bomba Propano.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 88 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Verificación NPSH disponible:

Para determinar el NPSH disponible, se procede a calcular las pérdidas hasta la aspiración de la bomba, lo cual corresponde a la pérdida de la línea PR-PR-0003:

$$h_f = 0,932098509 mcf$$

Por otro lado, se debe determinar la presión de saturación a la temperatura del fluido (30°C)

$$P_{sat} = 10.8 \text{ bar} = 11.013 \frac{Kg}{cm^2} = 230.83 \text{ mcf}$$

Mientras que la columna de fluido es:

$$z = 0.63 \text{ mcf}$$

Obteniendo así un $NPSH_{disp}$

$$NPSH_{disp} = \frac{P - P_{sat}}{\rho} + z - h_f$$

$$NPSH_{disp} = 256.34 \text{ mcf} - 230.83 \text{ mcf} + 0.63 \text{ mcf} - 0.93 \text{ mcf} = 25.21 \text{ mcf} \approx 1.2 \frac{Kg}{cm^2}$$

El $NPSH_{req}$ por la bomba es de 1mca, lo cual corresponde a un valor práctico de 1.2mca (20% extra), superado por el NPSH disponible

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 89 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Determinación del volumen de Tanque de almacenamiento de propano

El mismo se obtendrá mediante la adición de la masa que contiene cada tubería en un momento dado, de esta forma, al multiplicarlo por el volumen específico a las condiciones correspondientes se obtiene el volumen total de líquido que deberá ser almacenado. A esto se le añadirá un coeficiente de seguridad para que una vez en régimen el tanque contenga aún propano para evitar entre otros, cavitación de la bomba.

La masa correspondiente al propano que se encuentra en el Tanque de Extracción al encontrarse este al final del proceso (solo con asfalto y agua) será:

$$m = V * \rho$$

Tal que el volumen ocupado por el propano es (del balance de masa y energía tabla MC-T-0004 y MC-T-0005):

$$V_{C_3H_8} = V_{TE} - V_{Intercambiador} - V_{Asfalto} - V_{H_2O}$$

$$V_{C_3H_8} = 450l - 60.2l - 52l - 15l = 322.8l$$

En las condiciones de trabajo (30bar, 90°C) $\rho = 66.4 \frac{kg}{m^3}$

$$m_{2202A-PR-EP-TE-0001} = 0.3228 m^3 * 66.4 \frac{kg}{m^3} = 21.43 kg$$

Análogamente para el resto de los equipos y tuberías, se obtiene:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 90 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Volumen tanque de almacenamiento Propano			
Equipo/Línea	Volumen [m3]	Densidad [kg/m3]	Masa [kg]
PR-CF-0001	0,0561	27,85	1,562385
PR-IN-0002	0,0245	380,22	9,31539
PR-IN-0003	0,0646	459,98	29,714708
PR-ME-0001	0,00015195	66,4	0,01008948
PR-ME-0002	0,00023528	27,85	0,006552548
PR-PR-0001	0,002329	27,85	0,06486265
PR-PR-0002	0,0009771	459,98	0,449446458
PR-PR-0003	0,001479	477,1	0,7056309
PR-PR-0004	0,0006688	380,2	0,25427776
PR-PR-0005	0,00052349	66,4	0,034759736
Masa total [kg]			42,11810253
Densidad en almacenamiento [kg/m3]			477,1
Volumen total [m3]			0,088279402

MC-T-0021- Volumen Tanque almacenamiento Propano.

Para el caso del condensador e intercambiador, se considera la densidad más desfavorable (fase líquida).

Se requiere un volumen de propano en condiciones de almacenamiento de 133 l. Por lo que se escoge un tanque de almacenamiento de 500 l

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 91 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Instalación Eléctrica:**Selección de conductores:****Consideraciones:**

- Se adopta el uso de cables multipolares para la alimentación de todas las cargas desde el tablero seccional.
- No se considera ni se calcula la alimentación desde el tablero principal al seccional.
- No se verificará ante la presencia de armónicos ya que el único variador de velocidad con el que cuenta la instalación no supera el 15% de la tasa de distorsión armónica que originaría una corrección de la sección de los conductores. Ver tabla 771.16.XIII referencia bibliográfica [8].
- El motor del Mezclador (PT-MO-0001) se selecciona con una potencia de 0.5HP, ya que esta es la potencia encontrada en equipos de similares características y dimensiones en el mercado.

Se debe determinar el conductor y protecciones necesaria para los equipos eléctricos de la planta, esto es: motor del mezclador, bomba de aceite usado, quemador de GN, bomba caldera y bomba de propano. Para lo cual se procede según normativa de aplicación [8]

Para determinar la sección del conductor, conociendo la potencia del equipo, se determina su corriente nominal y corriente de arranque (en su defecto se recurre al catálogo y se toma de allí).

Posteriormente, se escoge una forma de montaje (en este caso montaje por bandeja perforada) y un tipo de conductor. Ingresando a la tabla 771.16.III de normativa de aplicación [8] se selecciona un conductor con corriente admisible superior.

Luego se debe afectar la corriente admisible del conductor por los factores de corrección correspondientes a temperatura, agrupamiento, etc.

Si la corriente admisible sigue siendo mayor a la nominal del equipo, el conductor es apto.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 92 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

Seguidamente se selecciona un fabricante de conductores y se obtiene del catálogo las características de este (R y X) de esta forma, mediante la ecuación de la sección 771.19.7 de normativa de aplicación [8] se obtiene la caída de tensión real para el tramo en cuestión, lo que implica conocer además de las características del conductor, la tensión del equipo, corriente del mismo y longitud de conductor. Lo que se comparará con lo especificado en la sección 771.13- B de la normativa de aplicación [8].

Lo mencionado anteriormente se resume en las siguientes tablas:

EQUIPO	Potencia		Tensión [V]	fi	Cos fi (nominal)	Sen fi (nominal)	Cos fi (arranque)	Sen fi (arranque)	Corriente nominal [A]	Corriente arranque [A]	Temp ambiente [°C]
	[HP]	[W]									
Bomba Caldera (PR-BO-0002)	0,37	275,909	380	43,11	0,73	0,68	0,3	0,95	1,17	4,21	30
Bomba Propano (PR-BO-0001)	-	5500	380	43,11	0,73	0,68	0,3	0,95	7	54,6	30
Quemador (PR-QE-0001)	-	130	220	43,11	0,73	0,68	0,3	0,95	0,81	8,09	30
Motor Bomba Aceite Usado (PT-MO-0002)	1,5	1118,55	380	43,11	0,73	0,68	0,3	0,95	3,03	20,3	30
Motor mezclador (PT-MO-0001)	0,5	372,85	220	43,11	0,73	0,68	0,3	0,95	2,02	7,27	30

MC-T-0022- Características de equipos eléctricos.

EQUIPO	Conductor seleccionado									Datos Fabricante	
	Metodo de instalación:	Material/Norma	Sección [mm2]	I nominal [A]	Factor de reducción por agrupamiento	Corrección por temperatura	I adm [A]	Fabricante/ Modelo	R	X	
									[ohm/km]	[ohm/km]	
Bomba Caldera (PR-BO-0002)	Método E (Bandeja perforada)	Cu PVC / IRAM 2178	2,5	22	0,75	1,15	18,98	Prysmian/Sintenax Valio	9,55	0,09995	
Bomba Propano (PR-BO-0001)	Método E (Bandeja perforada)	Cu PVC / IRAM 2178	2,5	22	0,75	1,15	18,98	Prysmian/Sintenax Valio	9,55	0,09995	
Quemador (PR-QE-0001)	Método E (Bandeja perforada)	Cu PVC / IRAM 2178	2,5	22	0,75	1,15	18,98	Prysmian/Sintenax Valio	9,55	0,0995	
Motor Bomba Aceite Usado (PT-MO-0002)	Método E (Bandeja perforada)	Cu PVC / IRAM 2178	2,5	22	0,75	1,15	18,98	Prysmian/Sintenax Valio	9,55	0,09995	
Motor mezclador (PT-MO-0001)	Método E (Bandeja perforada)	Cu PVC / IRAM 2178	2,5	22	0,75	1,15	18,98	Prysmian/Sintenax Valio	9,55	0,0995	

MC-T-0023- Selección de conductores eléctricos.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 93 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

EQUIPO	Longitud [m]	ΔV nominal [%]		ΔV arranque [%]	
		Admisible	Real	Admisible	Real
Bomba Caldera (PR-BO-0002)	6,4	5	0,02402606	15	0,036
Bomba Propano (PR-BO-0001)	8,5	5	0,19091221	15	0,626
Quemador (PR-QE-0001)	6,1	5	0,03159772	15	0,133
Motor Bomba Aceite Usado (PT-MO-0002)	11,9	5	0,1156928	15	0,326
Motor mezclador (PT-MO-0001)	11,55	5	0,14930058	15	0,226

MC-T-0024- Caída de tensión equipos eléctricos.

Selección de elementos de protección:

Una vez determinadas las cargas, los tramos de conductores y su sección, se procede a determinar los elementos de protección de corto circuito y de contacto directo e indirecto.

Se propone como primera protección el impedimento del ingreso de personas no capacitadas, generando una zona de acceso restringido. En cuanto al tablero en sí, se propone que este tenga una apertura por medio de herramientas especiales, generando así una aislación funcional, según referencia bibliográfica [8]. Además de poseer en el tablero seccional una protección complementaria a la anterior mencionada de un interruptor diferencial de alta sensibilidad, según referencia bibliográfica [8] sección 771.18.3.5, de 30mA.

Respecto a los contactos indirectos, debido a que se propone utilizar bandejas como método de canalización, estas no corresponden a una aislación clase 2. Sin embargo, según la nota 2

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 94 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

de la referencia bibliográfica [8] sección 771.18.4.1: “Las partes conductoras accesibles y las superficies accesibles de partes de material aislante deben ser:

- separadas de partes activas peligrosas por aislación doble o reforzada, o
- diseñadas con disposiciones constructivas que proporcionen una protección equivalente.

Para esta Reglamentación, las siguientes instalaciones se consideran de Clase II:

a) cables que además de su aislación básica tengan una cubierta o envoltura aislante y en los que su tensión nominal sea por lo menos de un valor doble que la tensión respecto a tierra de la instalación utilizadora (tales como los cables de 1 kV y de 1,1 kV que cumplen con las normas IRAM 2178, 2268 ó 62266 en instalaciones de 400/230 V).” Aspecto que se ha tenido en cuenta con la elección de los conductores.

Para selección de protecciones, según referencia bibliográfica [8] sección 771.19.3 la corriente asignada del dispositivo debe verificar que:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Donde:

I_B es la corriente de proyecto

I_N es la corriente del del dispositivo de protección

I_Z es la corriente admisible del conductor

Para esto se debe tener en cuenta también la condición expuesta en la sección 771.1:

$$I_2 \leq 1.45 * I_Z$$

Donde:

I_2 es la corriente que asegure el efectivo funcionamiento del dispositivo de protección en el tiempo convencional en las condiciones definidas

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 95 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$I_Z = 1.3 * I_N \text{ para interruptores automáticos conforme a la IEC 60898}$$

Para el caso de pequeños interruptores automáticos (PIA) I2, según IEC 60898 se determina como:

$$I_2 = 1.45 * I_N$$

para $I_N < 63A$ (tiempo convencional 1 hora)

Lo anterior se resume en la siguiente tabla donde se selecciona como protección para los equipos guardamotors ya que los mismos son magnetotérmicos, cumpliendo con la protección contra sobrecargas y cortocircuito:

EQUIPO	Corriente nominal (IB) [A]	Corriente de la protección (IN) [A]	I adm (IZ)[A]	Guardamotor Schneider Electric	Descripción	I2	1,45*I2
Bomba Caldera (PR-BO-0002)	1,17	1,17	19,0	TeSys GV2 GV2ME	Guardamotor MagnetoTérmico 3P 1/1,6A 100Ka	1,70	27,51
Bomba Propano (PR-BO-0001)	7	7	19,0	TeSys GV2 GV2ME	Guardamotor MagnetoTérmico 3P 6/10A 100Ka	10,15	27,51
Quemador (PR-QE-0001)	0,81	0,81	19,0	TeSys GV2 GV2ME	GV2ME05 Schneider Electric Imagen del producto Guardamotor MagnetoTérmico 3P 0,63/1A 100Ka	1,17	27,51
Motor Bomba Aceite Usado (PT-MO-0002)	3,03	3,1	19,0	TeSys GV2 GV2ME	Guardamotor MagnetoTérmico 3P 2,5/4A 100Ka	4,50	27,51
Motor mezclador (PT-MO-0001)	2,02	2,1	19,0	TeSys GV2 GV2ME	Guardamotor MagnetoTérmico 3P 1,6/2,5A 100Ka	3,05	27,51

MC-T-0025- Selección de protecciones

A continuación, se selecciona el interruptor de cabecera y la protección diferencial. Teniendo en cuenta el factor de simultaneidad, de forma que la corriente máxima será cuando este encendida la bomba de la caldera, el quemador y la bomba de propano, la corriente será entonces de 8.97A además de los circuitos de control (los cuales quedan fuera de los alcances de

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 96 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

este proyecto). Para esto se selecciona la protección iC60N Acti9 3P 16A Curva C 6KA/10KA.

Mientras que la protección diferencial se selecciona con una corriente nominal igual o superior a la máxima. De esta forma se selecciona la protección diferencial Acti9 iID - RCCB - 4P - 25A - 30mA - type AC

Contactores:

Para todos los equipos y para disminuir el inventario se selecciona el contactor Schneider Electric TeSys DF LC1D para control de motores con intensidad asignada de empleo de 9A

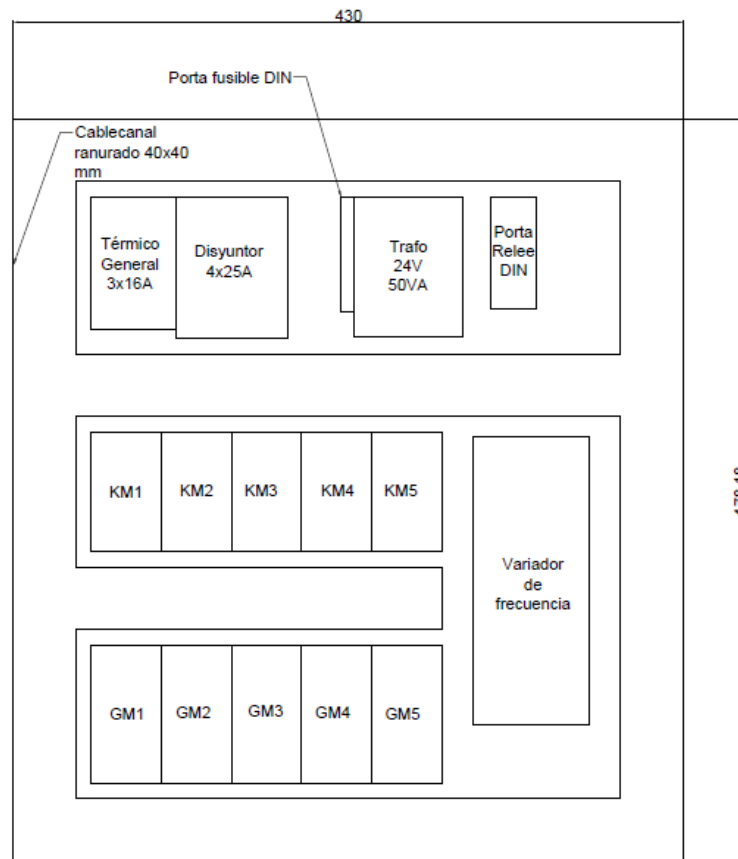
Variador de velocidad:

Se selecciona del fabricante Weg un variador de frecuencia CFW500, con un rango de potencia de 0.25 a 175 cv. Corriente de salida de 1,0 a 211 A. Tensión de alimentación monofásica o trifásica 200-240 V o 380-480 V.

Dimensionamiento de tablero

La selección del tablero eléctrico y la verificación térmica del mismo se realizó con el software Pro-Clima de Schneider. Los resultados de este se adjuntan en anexo correspondiente. Para determinar las dimensiones mínimas se procede a realizar el plano de este con todos los elementos que se utilizarán. Resultando las medidas mínimas las que se aprecian en la imagen siguiente:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 97 de 101
--	----------------------------	---------	------------------



MC-F-0023- Esquema tablero eléctrico.

Determinación del reductor para el mezclador (PT-RD-0001)

Para seleccionar el reductor, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El motor de accionamiento es de 1/2HP, como se menciona en las consideraciones de la instalación eléctrica, esta potencia resulta útil para la aplicación en consideración, según modelos del mercado.
- El motor tiene una velocidad nominal de 1370rpm
- Se desea una velocidad en el eje de salida entre 10 y 20 rpm

Se selecciona entonces una relación $i=80$, obteniendo así:

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 98 de 101
--	----------------------------	---------	------------------

$$\frac{1370rpm}{80} = 17.13rpm$$

Del catálogo de reductores sinfín corona de Lentax se aprecia que el modelo B76 es apto para la potencia a transmitir (catalogo completo en anexo H. AC-RE):

Tabla de potencias mecánicas Power rating para clase de servicio I (8-10 hs./dia sin sobrecargas) for uniform load (8-10 hour/day)							
Velocidad de salida Output speed (rpm)	Velocidad de entrada Input speed (rpm)	Relación nominal Ratio	Rendimiento teórico Efficiency	B50 Potencia Input power (HP)	B63 Potencia Input power (HP)	B76 Potencia Input power (HP)	B100 Potencia Input power (HP)
23	1800	80	0.49	0.25	0.42	0.69	1.15
19	1500			0.23	0.39	0.64	1.05
15	1200			0.20	0.36	0.59	1.01
13	1000			0.18	0.33	0.55	0.93
11	900			0.17	0.32	0.52	0.89
9.4	750			0.15	0.28	0.48	0.81

MC-T-0026- Reductor

Hazop

Para finalizar el estudio, se realiza un análisis de funcional de operabilidad, una técnica de Análisis de Riesgo de Proceso basada en la premisa de que los riesgos, los accidentes o los problemas de operabilidad, se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto a los parámetros normales de operación. Por este motivo, el estudio HAZOP, aplicado correctamente, puede convertir riesgos en acciones preventivas. A continuación, se detalla el análisis evaluando las casusas y consecuencias a partir de la Secuencia según Trevor Kletz:

Línea	Guía	Derivación	Posibles Causas	Consecuencias	Respuesta/Acciones a tomar
PT-AB-0001	NO	Caudal	Taponamiento	Rotura de bomba por aspiración de elementos rígidos	Pre filtrar aceite con rejilla filtrante
PT-AC-0001	MAS	Viscosidad	Disminución de la temperatura/Problema Caldera Problema PT-IN-0001	Mayor esfuerzo por parte de la bomba	Incrementar el flujo de vapor
	MAS	Temperatura	Incremento del flujo de vapor PT-IN-0001	Posible sobrecalentamiento en TE	Disminuir flujo de PR-IN-0001 Implementar equipo de monitoreo
PT-AC-0002	MENOS	Caudal	Problema bomba PT-BO-0001	Aumento en el tiempo de llenado de TE	Mantenimiento a PT-BO-0001
	MENOS	Presión	Problema bomba PT-BO-0001	Menos presión en TE	Mayor esfuerzo de PR-BO-0001
PR-PR-0006	MAS	Presión	Problema bomba PT-BO-0001 o PR-BO-0001	Apertura de válvula de seguridad PR-VA-0003	Mantenimiento preventivo
			Válvulas cerradas	Apertura de válvula de seguridad PR-VA-0003	Avisa operario Implementar sistema automático
	MAS	Temperatura	Incremento del flujo de vapor IN-PR-0001 o IN-PR-0002	Fuera de parámetros óptimos de proceso, baja de rendimiento	Disminuir flujo de vapor Implementar equipo de monitoreo
PR-DS-0001	NO	Funcionamiento	Bloqueo de válvula de seguridad	Rotura/Explosión TE	Prevención/Mantenimiento regular de válvula
AL-ME-0001, AL-AB-0001, AL-WA-0001	NO	Caudal	Taponamiento por disminución de temperatura	No extracción de asfaltos y agua	Calentar TE
			Taponamiento por objeto extraño		Mantenimiento TE e PR-IN-0001
			Rotura equipamiento interno TE		
PR-ME-0001	MENOS	Velocidad	Bajo caudal de Propano	No arrastre de bases lubricantes	Ver almacenamiento/disponibilidad Propano
PR-PR-0005	NO	Caudal	Problema Bomba PR-BO-0001	No arrastre de bases lubricantes	Reparar Bomba PR-BO-0001
			Válvulas cerradas	No arrastre de bases lubricantes	Avisa operario Implementar sistema automático
	MENOS	Presión	Problema Bomba PR-BO-0001	Fuera de parámetros óptimos de proceso, baja de rendimiento	Reparar Bomba PR-BO-0001
	MENOS	Temperatura	Problema intercambiador PR-IN-0002	Fuera de parámetros óptimos de proceso, baja de rendimiento	Mantenimiento PR-IN-0002 y/o PR-CA-0001
AL-AB-0002, AL-WA-0002	NO	Caudal	Taponamiento por objeto extraño en Tanque	No desague de tanque	Remover objeto extraño

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 100 de 101
---	-----------------------------------	----------------	--------------------------

PR-ME-0002	MENOS	Presión	Falla Valvula de Expansión	Cambio parametros CF. Posible succion de SN o C3H8	Mantenimiento
			Problema PR-BO-0001	Cambio parametros CF. Posible succion de SN o C3H8	Mantenimiento
	MAS	Temperatura	Problema PR-IN-0002	Cambio parametros CF. Posible succión de SN o C3H8	Mantenimiento Implementar sistema automático
PR-PR-0004	NO	Caudal	Problema PR-BO-0001	Sobrecalentamiento PR-IN-0002	Corte de suministro de vapor
				No arrastre de bases lubricantes	Mantenimiento PR-BO-0001
PR-PR-0001	MAS	Temperatura	Falla Valvula de Expansión	No condensación de Propano	Reparar valvula Expansión/aumentar flujo agua condesador
	MENOS	Presión	Falla Valvula de Expansión Falla Bomba Propano	No flujo de propano hacia almacenamiento	Mantenimiento Implementar sistema automático
AL-SN-0001, AL-SN-0002, AL-PR-0002	NO	Caudal	Falla Valvula Solenoide	Succión de Bases hacia salida de Propano	Cambio en el diseño (ByPass)
			Valvula Cerrada		Parar Proceso
PR-PR-0002	MENOS	Presión	Falla Valvula de Expansión	No flujo de propano hacia almacenamiento	Reparar valvula Expansión/Bomba
			Falla Bomba Propano		
PR-PR-0002, PR-PR-0003	MAS	Temperatura	Problema PR-IN-0003	Ingreso de vapor a AL-PR-0001, Posible succión de Propano gaseoso por Bomba	Mantenimiento
					Implementar sistema automático
PR-PR-0007	NO	Presión	Problema Valvula	Incertidumbre medición de Presion en TE	Mantenimiento
					Sistema de respaldo
PR-DS-0002	NO	Funcionamiento	Bloqueo de válvula de seguridad	Rotura/Explosión CF	Prevención/Mantenimiento regular de válvula
PR-VP-0001, PR-WA-0001, PR-VP-0002, PR-WA-0002, PR-VP-0003, PR-WA-0003, PR-VP-0004, PR-WA-0004	NO	Caudal	Falla Quemador	No intercambio de calor	Ver encendido quemador
			No Gas Natural		Ver conexión GN
			Falla Bomba Caldera		Reparar Bomba
			Problema Manifold		Mantenimineto Manifold
PR-VP-0003, PR-WA-0003, PR-VP-0004, PR-WA-0004	MENOS	Temperatura	Falla Quemador	Fuera de parámetros optimos de proceso, baja de rendimiento	Ver encendido quemador
			No Gas Natural		Ver conexión GN
			Válvulas cerradas		Avisa operario
			Problema Manifold		Implementar sistema automático

MC-T-0027- Análisis Hazop.

Se puede ver en la columna acciones, que se existen recomendaciones de índole procedimental. Esto es, una recomendación de mantenimiento. Mientras que las recomendaciones de implementación, como lo es “implementar sistema automático”, son de la índole de demanda y/o necesidad para el mejoramiento del proyecto en cuanto a cuestiones de seguridad.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: ACDC 13/06/2022	Aprobó:	Página 101 de 101
--	----------------------------	---------	-------------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo A: Normativas
de aplicación

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Fejoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP 3/5/2022	Aprobó:	Página 2 de 5
--	----------------------------	----------------	----------------------

Contenido

Planos 4
Legislación Provincial 4
Tuberías 4
Recipientes a presión 4
Gas Natural: 4
Instalaciones Eléctricas: 5

Preparó: Fejoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP 3/5/2022	Aprobó:	Página 3 de 5
---	---------------------	---------	---------------

Planos

0. Todos los planos de especificaciones técnicas serán realizados de acuerdo con el paquete de normas IRAM, Manual de normas de aplicación para dibujo técnico (45xx)

Legislación Provincial

1. industria, D. g. (26 de Diciembre de 1991). *entrierios.gov.ar*. Obtenido de *entrierios.gov.ar*:
https://www.entrierios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/Ley_6260.pdf
2. Ríos, G. d. (11 de Diciembre de 2009). *entrierios.gov.ar*. Obtenido de *entrierios.gov.ar*:
http://www.entrierios.gov.ar/ambiente/ambiente_flujograma/descargas/DECRETO_4977.pdf
3. Rios, L. d. (30 de Noviembre de 1994). *entrierios.gov.ar*. Obtenido de *entrierios.gov.ar*:
http://www.entrierios.gov.ar/ambiente/ambiente_flujograma/descargas/Ley%20provincial%208880.pdf

Tuberías

4. A.S.M.E. A.N.S.I. B36.10

Recipientes a presión

5. A.S.M.E. en su sección VIII, división 1
6. American Petroleum Institute, 12J, Specification for Oil and Gas Separators

Gas Natural:

7. NAG – 210. (1985). *Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en Instalaciones Industriales.*

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP 3/5/2022	Aprobó:	Página 4 de 5
--	---------------------	---------	---------------

Instalaciones Eléctricas:

8. AEA 7-771 (2006). *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.*
9. IRAM 2281-1 (1996). *Puesta a tierra de sistemas eléctricos consideraciones generales. Código de práctica*

Preparó: Fejoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó: GP 3/5/2022	Aprobó:	Página 5 de 5
---	---------------------	---------	---------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo B: Estándares
propios del proyecto

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 9
---	----------------	----------------	----------------------

Contenido

Codificación de Equipos:4
Codificación de Líneas 5
Codificación de Planos 6
Codificación de Imágenes, figuras y Gráficos 7
Codificación de Catálogos 8

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 9
---	----------------	----------------	----------------------

Codificación de Equipos:

11-22-3333

1- Codificación de Áreas / Sectores:

Almacenamiento (AL)

Pretratamiento (PT)

Proceso (PR)

2- Codificación de Máquinas y Equipos

Bases lubricantes (SN)

Tanque agua (TH)

Tanque asfaltos (TA)

Tanque 1 (TK)

Mezclador (ME)

Tanque de extracción (TE)

Cámara flash (CF)

Caldera (CA)

Intercambiadores (IN)

Bomba de presión positiva (BO)

Filtro. (FI)

Válvulas (VL)

Manómetro (MA)

Manifold (MF)

Tablero eléctrico (EL)

Cable Canal (CC)

Quemador (QE)

Visor (VI)

Reductor (RD)

Estructuras (ES)

Motor (MO)

3- Parte/Número

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 9
--	---------	---------	---------------

Codificación de Líneas

11-22-3333

1- Codificación de Áreas / Sectores:

Almacenamiento (AL)

Pretratamiento (PT)

Proceso (PR)

2- Fluido:

AC: Aceite usado

PR: Propano.

GN: Gas Natural

WA: Agua.

VP: Vapor

SN: Bases lubricantes

AB: Asfaltos y barnices

ME: Mezclas

DS: Descarga Válvula de Seguridad

3 – Número de línea.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 9
--	---------	---------	---------------

Codificación de Planos

11-22-33-4444-55

1-Tipo de plano

PM: Plano de montaje.

PE: Plano estructural.

2-Codificación de Áreas / Sectores:

Almacenamiento (AL)

Pretratamiento (PT)

Proceso (PR)

Planta (PL)

3- Codificación de Máquinas y Equipos

Bases lubricantes (SN)

Propano (PR)

Tanque agua (TH)

Tanque asfaltos (TA)

Tanque 1 (TK)

Mezclador (ME)

Tanque de extracción (TE)

Cámara flash (CF)

Caldera (CA)

Carrocería (CR)

Manifold (MF)

General (GR)

4 – Número de plano.**5 – Estados de Diseño y Revisión de planos**

DB – Diseño Borrador

DA – Diseño avanzado

DF– Diseño final

DL – Diseño final aprobado

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 6 de 9
--	---------	---------	---------------

Codificación de Imágenes, figuras y Gráficos

11-2-3333

1 – Capítulo del proyecto:

Introducción y situación problemática (IS)
Objetivos, Alcances y Plan de Trabajo (OP)
Ingeniería Básica (IB)
Ingeniería de Detalles (ID)
Memorias de Cálculo (MC)
Anexos Complementarios (AC)

2- Tipo:

Figura (F)
Tabla (T)

3 – Número de imagen, figura o gráfico.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 9
--	---------	---------	---------------

Codificación de Catálogos

00-11

0- Catálogo:

CA

1- Equipo:

CA – Caldera

QE – Quemador

FI – Filtro

CP – Condensador Propano

IP – Intercambiador Propano

VS – Válvula de Seguridad

VE – Válvula Esférica

VG – Válvula Globo

MI – Mirilla

MA – Manómetro

IN – Indicador Nivel / Visor

VX – Válvula de Expansión

BC – Bomba Caldera

BP – Bomba Propano

BA – Bomba Aceite Usado

VY – Válvula Solenoide

TB – Tablero

TT – Termomagnética Tetrapolar

CO – Conductores

KM – Contactor Motor

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 8 de 9
--	---------	---------	---------------

ID – Interruptor Diferencial

GM – Guarda Motor

MU – Motor Bomba Aceite Usado

MM – Motor Mezclador

NI – Sensor Nivel

VF – Variador de Frecuencia

RE – Reductor

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 9 de 9
---	----------------	----------------	----------------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo D: Definiciones
y glosario

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Contenido

Glosario:..... 4
Siglas: 9
Unidades..... 13

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Glosario:

Aceite: Sustancia compuesta por hidrocarburos derivados del petróleo generalmente menos densa que el agua utilizada entre otros, para lubricación.

Ácido Sulfúrico: Es un compuesto químico extremadamente corrosivo y cuya fórmula es H₂SO₄.

Aditivos: Son sustancias químicas activas que se añaden a los aceites para formar el lubricante final y así mejorar las propiedades existentes o añadirle nuevas.

Asfalto: Mineral negro de origen natural u obtenido artificialmente por destilación del petróleo.

Batch: Es un sistema no continuo, conocido como sistema por lotes, del inglés batch processing.

Bases Lubricantes: Las bases lubricantes son el “cimiento” de los aceites lubricantes. Es decir, la base confiere las propiedades de fondo y los aditivos adecuan las propiedades a los requerimientos específicos de la aplicación.

Bernoulli: El teorema de Bernoulli es una aplicación directa del principio de conservación de la energía. En otras palabras, se dice que si el fluido no intercambia energía con el exterior (por medio de fricción, motores, calor ...) debe permanecer constante. Su nombre se debe a su autor.

Bomba: Máquina que se usa para extraer, elevar o impulsar fluidos de un lugar a otro.

Butanol: Se llama butanol al alcohol que deriva del butano.

Cal: Sustancia alcalina constituida por óxido de calcio, de color blanco.

Cámara Flash: Es un tambor de destilación que utiliza el concepto de cambio de fase súbita para obtener una separación gas-líquido de una mezcla, por lo general, orgánica.

Catalizador: Que acelera o retarda una reacción química sin participar en ella.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Compuestos Nitrogenados: Los compuestos nitrogenados son aquellos que contienen un enlace carbono-nitrógeno.

Conductor Multipolar: Los cables multipolares permiten agrupar todos los conductores de un circuito bajo una misma cubierta con la correcta coloración de cada aislamiento para identificar fácilmente la función del conductor.

Corrosión: La corrosión se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.

Craqueo: Proceso químico industrial mediante el cual se disocian, a temperatura y presión elevada, los hidrocarburos más pesados del petróleo con el fin de obtener una proporción mayor de productos ligeros que se pueden mezclar con combustibles.

Curva de inversión: Es una grafica que muestra los puntos en los cuales un inversor debe fondear un proyecto para que este pueda proseguir. De forma tal, de evitar fondear toda la inversión al comienzo de esta y generar un flujo menos abrupto.

Declorinación: Eliminación parcial o total del cloro residual del agua por algún proceso físico o químico.

Densidad: Relación entre la masa y el volumen de una sustancia.

Descarbonización: Consiste en un proceso por el cual se extrae el carbono de una sustancia.

Deshidratación: Una reacción de deshidratación es una reacción química que implica la pérdida de una molécula de agua del reactivo.

Destilación: La destilación es el proceso de separar los componentes o sustancias de una mezcla líquida mediante el uso de la ebullición selectiva y la condensación.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Entalpía: La entalpía es una magnitud termodinámica, definida como la cantidad de energía que un sistema intercambia con su entorno.

Gas Natural: El gas natural es un hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural. Principalmente contiene metano, normalmente incluye cantidades variables de otros alcanos y a veces un pequeño porcentaje de dióxido de carbono, nitrógeno, ácido sulfhídrico y helio.

Halogenuros: Un halogenuro o haluro, es un compuesto binario en el cual una parte es un átomo halógeno y la otra es un elemento, catión o grupo funcional que es menos electronegativo que el halógeno.

Hidrocarburos: Compuesto químico formado por carbono e hidrógeno.

Incineración: La incineración es la combustión completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas, usada en algunos lugares para el tratamiento de residuos.

Licuefacción/Licuación: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al líquido, por el aumento de presión (compresión isoterma) y/o la disminución de la temperatura (expansión adiabática).

Lubricante: Es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles forma una capa que impide su contacto.

Manifold: Un manifold es un colector de fluidos, que controla el flujo, ya sea de un solo fluido o de varios.

Manómetro: Instrumento para medir la presión de los fluidos.

Metiletilcetona: Es un compuesto químico orgánico de la familia de las cetonas.

Óxidos: Un óxido es un compuesto químico, formado por al menos un átomo de oxígeno y un átomo de algún otro elemento.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 6 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Presión Hidrostática: La presión hidrostática es la presión que se somete un cuerpo sumergido en un fluido, debido a la columna de líquido que tiene sobre él.

Propano: Gas incoloro e inodoro que se extrae del petróleo en bruto y se emplea como combustible industrial o doméstico.

Quemador: El quemador es el elemento encargado de mezclar el combustible con el aire para que salte la llama que inicia la combustión.

Refinación: Proceso industrial mediante el cual se hace más pura una sustancia eliminando sus impurezas.

Residuo: Describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servicio.

Rugosidad: Con este término se define el conjunto de las asperezas de una superficie respecto a otra idealmente lisa.

Sedimentación: La sedimentación es el proceso por el que se depositan o precipitan los materiales transportados por distintos agentes.

Solvente: Son sustancias que se utilizan para disolver, extraer o suspender otras sustancias para formar una disolución.

Subproductos: Producto secundario que se obtiene además del principal en un proceso industrial de elaboración, fabricación o extracción.

Sulfatos: Sal formada por combinación del ácido sulfúrico y una base.

Sulfuros: Combinación de azufre con otro elemento químico más electropositivo.

Tablero Principal: Es el equipo al que llega la línea principal, contiene el interruptor principal, y desde donde se derivan los circuitos seccionales o terminales.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 15
---	----------------	----------------	----------------

Tablero Seccional: Un tablero Seccional es aquel que recibe energía desde el Tablero Principal y la deriva a sus propios circuitos terminales o a otros tableros aguas abajo.

Temperatura creep: Es la temperatura a la cual comienza a suceder el fenómeno de creep. Esto es la deformación de un material dependiente del tiempo, a tensión constante y temperatura elevada.

Válvula: Válvula es un instrumento de regulación y control de fluido.

Viscosidad: Propiedad de los líquidos que describe la resistencia del líquido al flujo y está relacionada con la fricción interna en el líquido.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 8 de 15
---	----------------	----------------	-----------------------

Siglas:

- PFC: Proyecto Final de Carrera.
- UTN: Universidad Tecnológica Nacional.
- FRCU: Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- SP: Introducción y Situación Problemática.
- IB: Ingeniería Básica.
- ID: Ingeniería de Detalles.
- MC: Memorias de Cálculo.
- OAyPT: Objetivos, Alcance y Plan de Trabajo.
- AC: Anexo Catálogo.
- C3H8: Propano.
- SIGAUS: Sistema de gestión de aceites usados en España.
- 3R: Reducir, reutilizar y reciclar.
- H2O: Agua.
- SN: Bases Lubricantes.
- TE: Tanque de Extracción.
- CF: Cámara Flash.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 9 de 15
--	---------	---------	----------------

- GN: Gas Natural.
- TK1: Tanque 1.
- pH: Potencial de hidrógeno.
- Sch: Schedule.
- BPHE: Brazed Plate Heat Exchangers.
- PCB: Bifenilos policlorados (polychlorinated biphenyls)
- ANCAP: Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Pórtland.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
- ASTM: American Society for Testing and Materials (Soeciedad Americana para el Testeo y Materiales)
- API: American Petroleum Institute
- NAG: Ente Nacional Regulador del Gas
- NPSH: Net Positive Suction Head (Altura de aspiración neta positiva)
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- IEC: International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 15
--	---------	---------	-----------------

- PCV: Polyvinyl chloride (Policloruro de Vinilo)
- Vca: Volts de corriente alterna (tensión).
- Vcc: Volts de corriente continua (tensión).
- CA: Corriente Alterna.
- Re: número de Reynolds.
- D: diámetro.
- k: conductividad térmica.
- Tml: temperatura media logarítmica.
- μ : viscosidad dinámica.
- ρ : densidad.
- cp: calor específico
- g: aceleración de la gravedad
- v: viscosidad cinemática.
- V: velocidad del fluido.
- Q: flujo de calor.
- In: corriente nominal.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 11 de 15
--	---------	---------	-----------------

➤ Ia: corriente de arranque

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 15
---	----------------	----------------	------------------------

Unidades

- W: watts.
- kW: kilowatts.
- J: joules.
- kJ: kilojoules.
- l: litros.
- °C: grados centígrados.
- K: grados kelvin.
- mA: miliamperes.
- A: amperes.
- kA: kiloamperes.
- mV: milivolts.
- V: volts.
- rpm: revoluciones por minuto.
- g: gramos
- kg: kilogramos
- Hz: hertz.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 13 de 15
--	---------	---------	-----------------

- dB: decibeles.
- m: metros.
- cm: centímetros.
- mm: milímetros.
- in: pulgadas.
- MPa: megapascal
- psi: libras por pulgada cuadrada
- min: minutos.
- s: segundos.
- ms: milisegundos.
- m/s: metros por segundo.
- rad/s: radianes por segundo.
- m²: metros cuadrados.
- m/s²: metros por segundo cuadrado.
- g: gramos.
- sCt: Centistoke.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 15
--	---------	---------	-----------------

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 15 de 15
---	----------------	----------------	------------------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo E: Referencias
Bibliográficas

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó:
Feijoó, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Revisó:

Aprobó:

Página 2 de 5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BIBLIGÁFICAS:

1. American Society of Testing Materials. (1998). *Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40 and 100°C*. ASTM D 2270. Pennsylvania, Estados Unidos.
2. Andrade, C. (2015). *Propuesta de un Plan de Manejo Sustentable de los Aceites Asados Provenientes de los Talleres Automotrices y Lubricadoras del Cantón Cañar*. Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
3. Beltrán, J. L. (2012). *Propuesta para el manejo de fluidos contaminantes de un taller automotriz en el sector sur del Distrito Metropolitano de Quito*. Tesis de grado, Escuela Politécnica del ejército, Latacunga.
4. Diaz, L. M. (2010). *Desde el aceite lubricante hasta su puesta en el mercado tras su regeneración*.
5. EPA. (noviembre de 2010). *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos*. Recuperado el 1 de febrero de 2017, de Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos:
6. GULF OIL ARGENTINA S.A. (2016). *Manual Técnico, Lubricantes*. Buenos Aires. https://webapp1.dlib.indiana.edu/virtual_disk_library/index.cgi/4928837/FID3050/Pdfs/sp-mgoil.pdf
7. Jesús, N. (2015). *Manipulación y ensamblaje de tuberías*. Madrid: PARANINFO S.A.
8. Menéndez, A. F. (2004). *Estudio experimental para la regeneración de aceites automotrices usados mediante la extracción supercrítica*. México D.F. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/1116> (recuperado el 21 /9 /21)
9. ONCAE. (2016). *Estudio de Mercado Lubricantes Para Vehículos*. HONDURAS: Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado.
10. PROPIEDADES TERMICAS DE ALGUNOS ACEITES Y GLICERINAS - Tabla7 - <http://materias.fi.uba.ar/6731/Tablas/Tabla7.pdf> (recuperado el 20/9/21)
11. Yu-Lung Hsu, Cheng-Haw Lee, Victor B. Krenig (2009). *Analysis and Comparison of Regenerative Technologies of Waste Lubricant*. Taiwan.

- <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.509.7716&rep=rep1&type=pdf> (Recuperado el 26/1/22)
12. STP (2012). *Used lube oil re-refining a successful investment*. Roma, Italia. https://www.stpitaly.eu/pdf/STP_present_used_lube_oil_re-refining_25anniversary.pdf (Recuperado el 5/3/22)
13. Rincón J., Cañizares P. and García M. (2003). *Regeneration of Used Lubricant Oil by Propane Extraction*, Ind. Eng. Chem. https://www.academia.edu/49748610/Regeneration_of_Used_Lubricant_Oil_by_Propane_Extraction (Recuperado el (26/1/22)
14. Ing. Julio Marcelo del Valle Córdoba (2019). *Sistema integrado de gestión ambiental para aceites lubricantes usados*. <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5910/Cordoba%20-%20Sistema%20Integrado%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20para%20Aceites%20Lubricantes%20Usados.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Recuperado el 27/1/22)
15. ReTAP), R. T. (1995). *Solvent Extraction Technology for Used Oil Treatment*. Washington
16. La Nueva. (5 de Octubre de 2019). *El argentino usa cada vez menos el auto con una caída promedio de 2.500 kilómetros desde 2012*. La Nueva. Recuperado el 7 de Junio de 2022 de <https://www.lanueva.com/nota/2019-10-5-17-18-0-los-argentinos-usan-cada-vez-menos-el-auto-con-una-caida-promedio-de-2-500-kilometros-desde-2012>
17. UBA. 7.- *PROPIEDADES TERMICAS DE ALGUNOS ACEITES Y GLICERINAS*. Recuperado el 26 de Abril de 2022 de <http://materias.fi.uba.ar/6731/Tablas/Tabla7.pdf>
18. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro. (2004). *Fundamentos de termodinámica térmica*.
19. WIDMAN INTERNATIONAL SRL. (13 de Abril de 2021). *A comparison of viscosity between different oils at the temperature of the moving parts*. Recuperado el 6 de Junio de 2022 de <https://www.widman.biz/English/Tables/gr-motores.html>
20. Robert H. Perry et al. (1992). *Manual del ingeniero Químico*. McGRAW-HILL.

21. Moody, L.F., 1944, "Friction Factors for Pipe Flow", *Trans. American Society of Mechanical Engineers.*, 66, pp 671-684.
22. Bartolomé Manobel Ponce (2015) "Planta de reciclaje de aceites industriales usados"

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 5
--	---------	---------	---------------

UTN-FRCU

2022

Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados

Anexo H: Catálogos

Feijoó, Juan Diego

Müller Weber, Mathias Nahuel

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 86
---	----------------	----------------	-----------------------

Contenido

Caldera de vapor (AC-CA)5

Quemador (AC-QE)..... 7

Filtro de aceite usado (AC-FI)9

Condensador Propano (AC-CP) 14

Intercambiador Propano (AC-IP) 16

Válvula de seguridad (AC-VS)..... 18

Válvula esférica (AC-VE)..... 19

Válvula Globo (AC-VG)22

Mirilla (AC-MI)25

Manómetro (AC-MA) 27

Indicador de nivel CF (AC-IN) 31

Válvula de expansión (AC-VX)32

Verificación válvula Expansión con Software Coolselector 2 (Danfoss).....36

Bomba Caldera (AC-BC) 38

Bomba Propano (AC-BP) 43

Bomba Aceite usado (AC-BA)48

Válvula Solenoide (AC-VY) 50

Tablero (Pro-Clima) (AC-TB)..... 53

Termomagnética tetrapolar (AC-TT)..... 57

Conductores (AC-CO) 59

Contactador (AC-KM)..... 61

Disyuntor / Interruptor diferencial (AC-ID)..... 64

Guardamotores (AC-GM) 66

 GM bomba caldera 66

 GM bomba propano 68

 GM quemador 70

 GM bomba aceite usado 72

 GM mezclador 74

Motor bomba aceite usado (AC-MU) 76

Motor Mezclador (AC-MM) 77

Sensor de nivel (AC-NI) 78

Variador de frecuencia (AC-VF) 81

Reductor Mezclador (AC-RE) 83

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 86
---	----------------	----------------	-----------------------

Caldera de vapor (AC-CA)



Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 86
--	---------	---------	----------------

Características principales



Caldera humotubular horizontal de tres pasos de gases de combustión. Hogar presurizado totalmente sumergido y fondo húmedo. Diseñada para la producción de vapor. El generador de vapor se ofrece en una línea estándar de fabricación que va de 75.000 a 1.500.000 Kcal/hora. La caldera se entrega en una unidad compacta monoblock tipo paquete. Construida de acuerdo a código ASME.

Construcción

La construcción de gran robustez, garantiza una prolongada vida útil. Fabricada en chapa de acero, procedencia SIDERAR, y tubos de acero sin costura, constituyen un conjunto monoblock humotubular, con una amplia cámara de combustión totalmente sumergida en agua. Los materiales y soldaduras son sometidos a rigurosos controles de fabricación, para asegurar las presiones de trabajo, para las cuales fueron diseñadas. El equipo está aislado térmicamente por una gruesa capa de lana mineral de alta densidad y recubierto en chapa de material inoxidable.

Funcionamiento

La llama del quemador que se produce dentro del hogar, luego de cumplir su recorrido, invierte el sentido de circulación, lo que configura los dos primeros pasos de los gases de combustión; en el primero, se produce intercambio térmico por radiación; en el segundo, por convección y radiación. Una vez cumplido este segundo paso, y a partir de la tapa del frente, los gases calientes recorren el tercer paso, mediante una turbulencia por el interior de los tubos de humo, lo cual genera un intercambio de calor por convección. Luego de este último paso, los gases llegan a la caja de humo posterior, donde son evacuados por la chimenea. El funcionamiento del equipo es totalmente automático.

Quemador

Las calderas de nuestra fabricación vienen equipadas con quemador para una combustión presurizada. Cuentan con programador electrónico con barrido previo de gases siendo el encargado de la secuencia de operaciones del quemador. La detección de llama se realiza a través de un sensor ultra violeta.

Seguridad

Un control automático de nivel de agua regula el nivel mediante la bomba inyectora. En caso de descenso del nivel de seguridad se produce el bloqueo del quemador y corte por falta de agua. Un presostato operativo actúa sobre el quemador produciendo su arranque y detención según aumente o disminuya la presión de la caldera y manteniendo las presiones de trabajo deseadas. Un presostato de seguridad graduado a una presión superior a la de trabajo asegura un efectivo corte en caso de falla del presostato operativo.

MOD. CTHV	POTEN. (Kcal/h) x 1000	ANCHO (m.m.)	LARGO (mm.)	ALTURA (mm.)	ALIMEN. (Pulg.)	RETOR. (Pulg.)	VALVULA DE PURGA. (Pulg.)	CHIMENEA (mm.)	CAPAC. (Litros)	PESO TOTAL (Kg)
75	75	900	1.350	1.100	1 1/2	1 1/4	1	150	230	825
90	90	900	1.500	1.250	2	1 1/2	1	200	240	990
110	110	1.000	1.500	1.250	2	1 1/2	1	200	360	1.110
130	130	1.000	1.500	1.300	2	1 1/2	1	250	390	1.230
160	160	1.100	1.790	1.300	2 1/2	2	1	250	480	1.350
200	200	1.100	1.800	1.300	2 1/2	2	1	250	510	1.520
260	260	1.100	1.850	1.400	3	2	1	300	540	1.820
340	340	1.300	2.050	1.500	3	2	1	300	700	2.310
410	410	1.300	2.200	1.600	4	3	1 1/2	350	960	2.550
500	500	1.300	2.350	1.600	4	3	1 1/2	350	990	2.960
600	600	1.500	2.550	1.900	4	3	1 1/2	400	1.500	3.340
800	800	1.500	2.700	1.900	4	3	1 1/2	400	1.600	3.990
1.000	1.000	1.600	3.000	2.000	5	4	1 1/2	400	2.000	5.000
1.250	1.250	1.650	3.000	2.000	5	4	1 1/2	450	2.100	5.750
1.500	1.500	1.800	3.300	2.000	5	4	1 1/2	450	2.800	6.620

TAMECO S.R.L. se reserva el derecho de alterar modificaciones sin previo aviso.



GARANTIA: El generador de vapor, posee una garantía de un (1) año por defecto de fabricación. **NULLIDAD:** Reparación sin nuestra intervención, maltrato o instalación indebida. Los reclamos sobre artículos incluidos en el equipo que no sean de nuestra fabricación, serán trasladados a sus fabricantes.

Leiva 4641 (1427) Buenos Aires - Argentina Tel/Fax.: (54-1) 855-7676 - 856-7199 - 857- 3721
ventas@tamecosrl.com.ar www.tamecosrl.com.ar

Quemador (AC-QE)

Los quemadores EQA 91 son del tipo monotobera o monoblock, y han sido diseñados para cubrir una gran variedad de aplicaciones, especialmente en calderas y hornos.

Es un equipo que une a su gran practicidad y versatilidad, un excelente rendimiento. Está diseñado en base a técnicas de avanzada sobre combustión, y fabricado con tecnología de punta. EQA SAIC garantiza la reposición de repuestos y componentes.

EQA 91 are monoblock burners which have been designed to cover a wide variety of applications, mainly boilers and furnaces.

This equipment has technological advantages of versatility and usefulness, similar to international advanced-technology burners, and with highly competitive cost. Parts supply and replacement are guaranteed by EQA S.A.I.C.



Quemador Monotobera para Gas
Gas Monoblock Burners

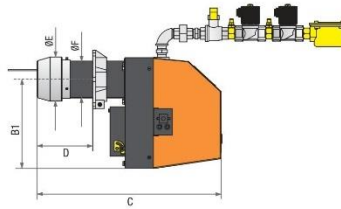
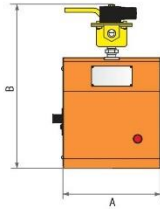
EQA 91



<p>Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 7 de 86</p>
---	----------------	----------------	-----------------------

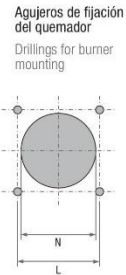
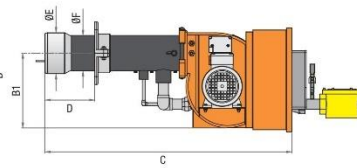
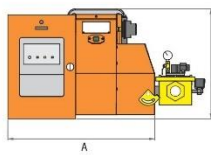
EQA 91 con carcasa de protección | EQA 91 with protection case

- Modelos | Types
- 91-5
 - 91-10
 - 91-18
 - 91-19
 - 91-19T



EQA 91 sin carcasa de protección | EQA 91 without protection case

- Modelos | Types
- 91-21
 - 91-21T
 - 91-22*
 - 91-25
 - 91-28
 - 91-45
 - 91-55
 - 91-75
 - 91-95
 - 91-125
 - 91-180
 - 91-210
 - 91-240
 - 91-280
 - 91-360



NOTA : Las entradas de gas siempre son opuestas al lado de ubicación del motor (ver tabla abajo), excepto solicitud del cliente.
NOTE: Gas inlet always in opposite position to motor (see chart below), except under customer request.

TABLA DE MEDIDAS (en mm) Y CAPACIDADES | DIMENSIONS (in mm) AND CAPACITIES

Modelo Type	A	B	B1	C	D min	D max	E	F	L min	L max	N	Capacidad Máxima Maximum Capacity	Contrapresión Pressurisation	Pos. Motor Motor Pos.	Potencia motor Power motor
91-5	238	403	219	387	50	105	----	90	130	155	95	50.000 Kcal/h	5 ... 20 mmCA	A	130W
91-10	238	390	219	387	50	105	----	90	130	155	95	100.000 Kcal/h	5 ... 30 mmCA	A	130W
91-18	238	530	219	450	80	172	108	90	130	155	113	180.000 Kcal/h	5 ... 30 mmCA	A	130W
91-19	334	581	225	521	50	85	----	90	130	155	95	100.000 Kcal/h	5 ... 50 mmCA	B	130W
91-19T	334	581	225	510	80	172	108	90	130	155	113	220.000 Kcal/h	5 ... 50 mmCA	B	130W
91-21	278	563	208	360	50	105	----	90	130	155	95	100.000 Kcal/h	5 ... 50 mmCA	B	130W
91-21T	278	563	208	421	80	172	108	90	130	155	113	220.000 Kcal/h	5 ... 50 mmCA	B	130W
91-22*	424	641	284	575	----	----	----	114	----	----	----	200.000 Kcal/h	10 ... 50 mmCA	C	0,5HP
91-25	439	368	283	742	153	250	127	95	90	111	132	250.000 Kcal/h	10 ... 50 mmCA	C	0,5HP
91-28	482	377	280	839	150	310	154	133	135	167	159	300.000 Kcal/h	10 ... 50 mmCA	C	0,5HP
91-45	550	390	280	921	150	310	154	133	135	167	159	400.000 Kcal/h	10 ... 60 mmCA	C	1HP
91-55	550	392	280	924	148	250	154	133	135	167	159	500.000 Kcal/h	20 ... 60 mmCA	C	1HP
91-75	550	445	350	965	263	162	170	133	135	167	175	650.000 Kcal/h	20 ... 60 mmCA	C	1,5HP
91-95	550	450	345	1122	252	324	230	156	159	192	235	800.000 Kcal/h	30 ... 80 mmCA	C	2HP
91-125	550	450	345	1122	252	324	230	156	159	192	235	1.100.000 Kcal/h	30 ... 100 mmCA	C	3HP
91-180	570	460	265	1260	246	357	270	191	195	235	275	1.500.000 Kcal/h	30 ... 100 mmCA	C	4HP
91-210	700	560	385	1350	246	357	270	191	195	235	275	1.500.000 Kcal/h	30 ... 130 mmCA	C	5,5HP
91-240	864	774	581	1670	325	433	320	217	229	282	325	2.000.000 Kcal/h	30 ... 140 mmCA	B	5,5HP
91-280	864	774	581	1670	325	433	320	217	229	282	325	2.500.000 Kcal/h	50 ... 140 mmCA	B	7,5HP
91-360	898	774	584	1710	309	367	356	272	276	329	361	3.500.000 Kcal/h	50 ... 150 mmCA	B	10HP

(*) Fabricación especial (consultar)
(*) Special production (consult us)

Referencias | References
A: FRONTAL | FRONTAL B: DERECHO | RIGHT C: IZQUIERDO | LEFT

EQA S.A.I.C.
26 de abril 3836 - ITUZAINGO (1714) - Pcia. de Buenos Aires
Tel. (54 11) 4481-9950 y rotativas / Fax,(54 11) 4481-9288
e-mail: eqa@eqa.com.ar - web site: www.eqa.com.ar

DISTRIBUIDOR | DISTRIBUTOR

diseño: www.eqna.com.ar

91-03 / Enero 2013

Filtro de aceite usado (AC-FI)

Specification

Pressure ratings:
Maximum allowable operating pressure: 70 bar
Rated fatigue pressure: 56 bar

Connections:
Several threaded port options available, flange faced ports available on GMF size 4.

Connection style	Model	GMF size 2	GMF size 3	GMF size 4
BSPF(G)		1", 3/4"	1 1/4", 1 1/2"	1 1/2", 2"
SAE		12, 16	16, 24	24, 32
Metric 3000-M				2"

Filter housing:
Head material aluminium.
Bowl material hard anodized aluminium.

Seal material:
Nitrile or fluoroelastomer.

Operating temperature range:
Seal material Nitrile: -20°C to +100°C.
Seal material Fluoroelastomer: -20°C to +120°C.

Bypass valve & indicator settings:
Table following gives bypass valve and corresponding indicator setting.

Bypass	Indicator
1.7 bar	1.2 bar
3.5 bar	2.5 bar
6 bar	5 bar

Filter element:
Degree of filtration:
Quantumfiber™ filter media, determined by Multipass-test according to ISO16889

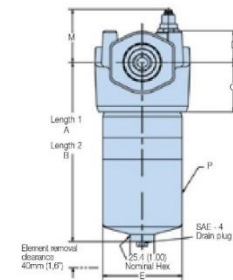
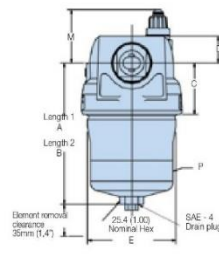
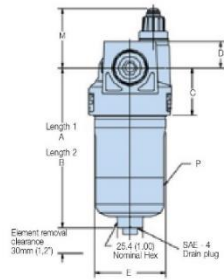
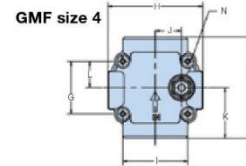
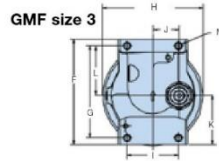
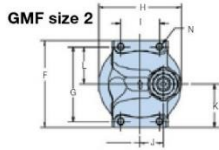
iprotect® QI
Supported with epoxy coated metal wire mesh, end cap material reinforced composite. Collapse pressure rated at 20 bar (ISO 2941)

Indicator options (all with SAE8 thread):
- visual M3, - electrical T1.
- electronic F1(PNP), - electronic F2(NPN).
For indicator details see separate indicator brochure.

Weights (kg):

Model	Length 1	Length 2
GMF size 2	1.1	1.6
GMF size 3	2.0	2.5
GMF size 4	5.6	6.9

Fluid compatibility:
Suitable for use with mineral and vegetable oils, and some synthetic oils. For other fluids, please consult Parker Filtration.



Model	Dimensions in mm (inch)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M*	N	P	
GMF size 2	156.6 (6.17)	250.7 (9.87)	46.5 (1.83)	25.4 (1.00)	71.1 (2.80)	85.9 (3.38)	73.2 (2.88)	82.6 (3.25)	38.1 (1.50)	22.9 (0.90)	42.9 (1.69)	36.6 (1.44)	53	4xM6-1.0x7.9 deep	20-27 Nm	
GMF size 3	170.8 (6.73)	262.4 (10.33)	62.0 (2.44)	32.6 (1.28)	107.2 (4.22)	127.0 (5.00)	111.0 (4.37)	121.9 (4.80)	62.0 (2.44)	31.8 (1.25)	58.8 (2.32)	60.2 (2.37)	53	4xM8-1.25x13 deep	57-68 Nm	
GMF size 4	280.9 (11.06)	401.6 (15.81)	77.7 (3.06)	49.5 (1.95)	124.8 (4.91)	158.7 (6.25)	82.6 (3.25)	151.4 (5.96)	101.6 (4.00)	41.1 (1.62)	79.4 (3.12)	41.3 (1.63)	69	4xM8-1.25x16 deep	80-95 Nm	

*Note: add 45mm for T and F indicators



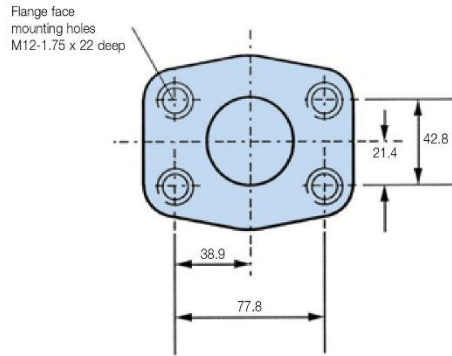
Parker Hannifin
Hydraulic Filter Division Europe
FDHB18UK

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 9 de 86
--	---------	---------	----------------

GMF iprotect®

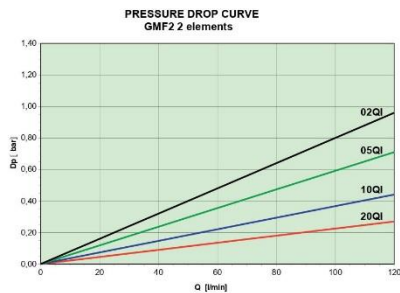
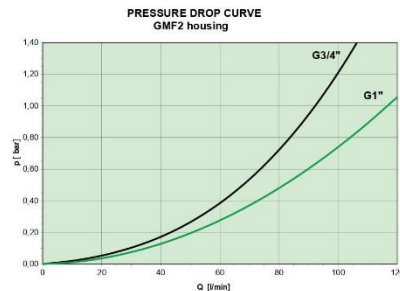
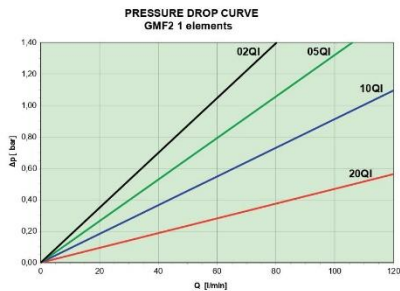
Medium Pressure Filters

GMF size 4 Flange Face Details (SAE 2" 3000-M)



Pressure Drop Curves

With 1.7 bar bypass the recommended initial pressure drop is max 0.5 bar.
 With 3.5 bar bypass the recommended initial pressure drop is max 1.0 bar.
 With 6.0 bar bypass the recommended initial pressure drop is max 2.0 bar
 If the medium used has a viscosity different from 30 cSt, pressure drop over the filter can be estimated as follows:
 The total $\Delta p = \text{housing } \Delta p_h + (\text{element } \Delta p_e \times \text{working viscosity}/30)$.



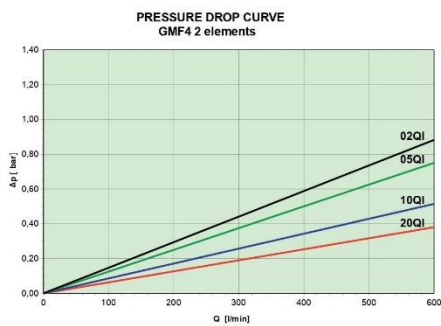
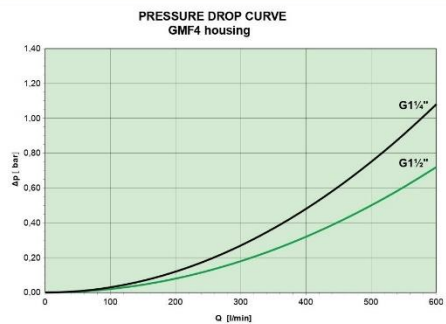
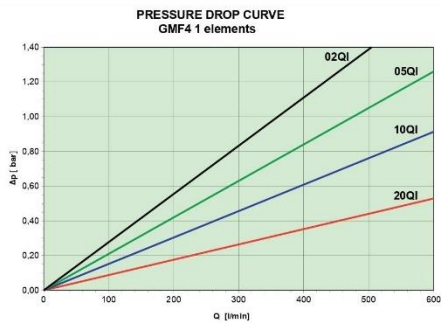
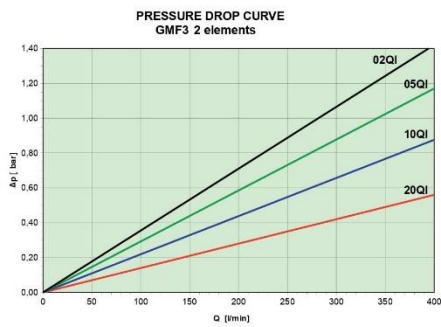
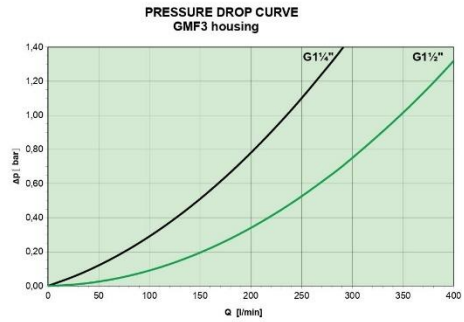
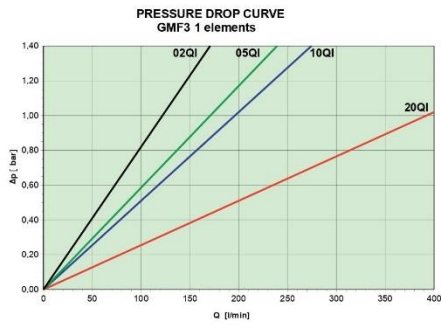
Pressure drop curves based on 30 cSt



Parker Hannifin
Hydraulic Filter Division Europe
FDHB818UK

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 86
--	---------	---------	-----------------

Pressure Drop Curves



Pressure drop curves based on 30 cSt



Parker Hannifin
Hydraulic Filter Division Europe
FDHB318UK

<p>Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 11 de 86</p>
---	----------------	----------------	------------------------

GMF iprotect® Series

Medium Pressure Filters

Ordering Information (cont.)

Product Configurator

Box 1	Box 2	Box 3	Box 4	Box 5	Box 6	Box 7	Box 8
GMF2	2	10QI	B	T1	K	G16	4

Box 1		Box 2		Highlights Key (Denotes part number availability)	
Code		Filter type		123	Item is standard
Model	Code	Length	Code	123	Item is standard green option
Small size MP filter, T-port	GMF 2	Length 1	1	123	Item is semi standard
Medium size MP filter, T-port	GMF 3	Length 2	2	123	Item is non standard
Large size MP filter, T-port	GMF 4				

Box 3			
Degree of filtration			
Quantumfiber™ filter media	Glass fibre		
	Media code		
iprotect® QI (20 bar collapse rating)	02QI	05QI	10QI 20QI

Box 4	
Seal type	
Seal material	Code
Fluoroelastomer	V
Nitrile	B

Box 5	
Indicator	
	Code
Visual indicator	M3
Electrical indicator	T1
Plugged	P
Electronic 4 LED, PNP, N.O.	F1
Electronic 4 LED, NPN, N.O.	F2
Electronic 4 LED, PNP, N.C.	F3
Electronic 4 LED, NPN, N.C.	F4

Box 6			
Bypass valve			
Bypass valve	Indicator	Code	
1.7 bar	1.2 bar	G	
3.5 bar	2.5 bar	K	
6.0 bar	5.0 bar	M	
When filter includes a bypass valve but not an indicator, code denotes bypass setting.			

Box 7	
Filter connection	
Ports	Code
GMF size 2: Thread G1/2"	G12
Thread G1"	G16
GMF size 3: Thread G1 1/2"	G20
Thread G1 1/2"	G24
GMF size 4: Thread G1 1/2"	G24
Thread G2"	G32
SAE flange 2" 3000-M	R32

Box 8	
Options	
Options	Code
Standard	1
Bowl with drain port	4
ATEX certified*	EX
(Category 2, non-electrical equipment)	

Note 1*: For ATEX classified filters add EX after the code.
ATEX certified filters with electrical indicator are available on request.
Visual indicators are classified as Category 2, non electrical equipment.
Filter assemblies with EX code will be supplied with a dedicated name plate.
Pls consult Parker Filtration for any questions related to the classification of our products.

Degree of filtration						Code
Average filtration beta ratio β (ISO 16889) / particle size μm [c]						
$\beta_x(c)=2$	$\beta_x(c)=10$	$\beta_x(c)=75$	$\beta_x(c)=100$	$\beta_x(c)=200$	$\beta_x(c)=1000$	
% efficiency, based on the above beta ratio (β_x)						
50.0%	90.0%	98.7%	99.0%	99.5%	99.9%	
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.5	02QI
N/A	N/A	4.5	5	6	7	05QI
N/A	6	8.5	9	10	12	10QI
6	11	17	18	20	22	20QI

Please note the bolded options reflect standard options with a reduced lead-time of (4) weeks or less. Consult Parker Filtration on all other lead-time options.

Nominal flow (l/min) for filter assembly at viscosity 30cSt					
Filter size, port size	02QI	05QI	10QI	20QI	
GMF 21 - G1"	30	40	55	90	
GMF 22 - G1"	60	80	90	100	
GMF 31 - G1 1/2"	70	90	120	200	
GMF 32 - G1 1/2"	150	180	230	270	
GMF 41 - G2"	200	250	350	520	
GMF 42 - G2"	350	400	530	600	

* Fluoroelastomers are available under various registered trademarks, including Viton (a registered trademark of DuPont) and Fluorel (a registered trademark of 3M)

GMF Seal Kits	
Order code	Filter size and seal type
930000140	GMF21 & GMF22 Seal Kit Nitrile
930000141	GMF31 & GMF32 Seal Kit Nitrile
930000142	GMF41 & GMF42 Seal Kit Nitrile
930000149	GMF21 & GMF22 Seal Kit Fluoroelastomer
930000150	GMF31 & GMF32 Seal Kit Fluoroelastomer
930000151	GMF41 & GMF42 Seal Kit Fluoroelastomer



Parker Hannifin
Hydraulic Filter Division Europe
FDHB18UK

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 86
--	---------	---------	-----------------

GMF spare elements

Standard products table

Fluorelastomer seals Element type	iprotect® QI Order code	Collapse pressure 20 bar Description
GMF 21 Glassfibre 2 µm	938895Q	GMF 21 02QI V Element
GMF 21 Glassfibre 5 µm	938896Q	GMF 21 05QI V Element
GMF 21 Glassfibre 10 µm	938897Q	GMF 21 10QI V Element
GMF 21 Glassfibre 20 µm	938898Q	GMF 21 20QI V Element
GMF 22 Glassfibre 2 µm	938899Q	GMF 22 02QI V Element
GMF 22 Glassfibre 5 µm	938900Q	GMF 22 05QI V Element
GMF 22 Glassfibre 10 µm	938901Q	GMF 22 10QI V Element
GMF 22 Glassfibre 20 µm	938902Q	GMF 22 20QI V Element
GMF 31 Glassfibre 2 µm	938903Q	GMF 31 02QI V Element
GMF 31 Glassfibre 5 µm	938904Q	GMF 31 05QI V Element
GMF 31 Glassfibre 10 µm	938905Q	GMF 31 10QI V Element
GMF 31 Glassfibre 20 µm	938906Q	GMF 31 20QI V Element
GMF 32 Glassfibre 2 µm	938907Q	GMF 32 02QI V Element
GMF 32 Glassfibre 5 µm	938908Q	GMF 32 05QI V Element
GMF 32 Glassfibre 10 µm	938909Q	GMF 32 10QI V Element
GMF 32 Glassfibre 20 µm	938910Q	GMF 32 20QI V Element
GMF 41 Glassfibre 2 µm	938911Q	GMF 41 02QI V Element
GMF 41 Glassfibre 5 µm	938912Q	GMF 41 05QI V Element
GMF 41 Glassfibre 10 µm	938913Q	GMF 41 10QI V Element
GMF 41 Glassfibre 20 µm	938914Q	GMF 41 20QI V Element
GMF 42 Glassfibre 2 µm	938915Q	GMF 42 02QI V Element
GMF 42 Glassfibre 5 µm	938916Q	GMF 42 05QI V Element
GMF 42 Glassfibre 10 µm	938917Q	GMF 42 10QI V Element
GMF 42 Glassfibre 20 µm	938918Q	GMF 42 20QI V Element

Ordering Information

Standard products table

Part numbers	Flow (l/min)	Model number	Element length	Media rating (µ)	Seals	Indicator	BYPASS SETTINGS	Ports	ELEMENT COLLAPSE PRESSURE	Replacement elements
GMF2205QIVPKG161	60	GMF size 2	2	5	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1*	20 BAR	938900Q
GMF2210QIVPKG161	80	GMF size 2	2	10	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1*	20 BAR	938901Q
GMF2220QIVPKG161	100	GMF size 2	2	20	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1*	20 BAR	938902Q
GMF3205QIVPKG241	200	GMF size 3	2	5	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1½*	20 BAR	938908Q
GMF3210QIVPKG241	280	GMF size 3	2	10	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1½*	20 BAR	938909Q
GMF3220QIVPKG241	320	GMF size 3	2	20	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G1½*	20 BAR	938910Q
GMF4205QIVPKG321	490	GMF size 4	2	5	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G2*	20 BAR	938916Q
GMF4210QIVPKG321	530	GMF size 4	2	10	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G2*	20 BAR	938917Q
GMF4220QIVPKG321	600	GMF size 4	2	20	Fluorelastomer	Plugged indicator port	3.5 BAR	G2*	20 BAR	938918Q

Note: Filter assemblies ordered from the product configurator on previous page are on extended lead times. Where possible, please make your selection from the table above. Selecting the M3 or T1 type indicator will not extend the lead time for the standard products.



Parker Hannifin
Hydraulic Filter Division Europe
FDHB818UK Rev.B

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 13 de 86
--	---------	---------	-----------------

Condensador Propano (AC-CP)

SWEP B35

El B35 es la solución ideal para muchas aplicaciones en redes urbanas de calefacción, recuperación térmica, aplicaciones que combinan calor y electricidad, y la refrigeración de aceite de transmisión y de motores. Es la elección perfecta para lograr una transferencia de calor eficaz con una baja caída de presión en los sistemas con tuberías de hasta 2 pulgadas y un flujo de agua de 27 m³/h (118,8 gpm).

Conexiones*



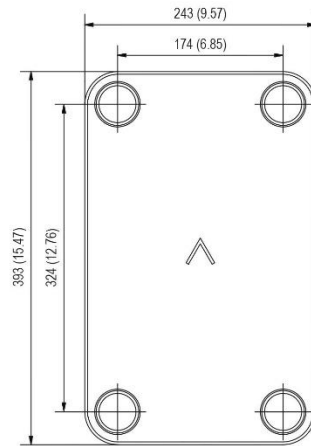
*Para dimensiones específicas o para obtener información sobre otros tipos de conexiones, póngase en contacto con su representante de ventas de SWEP.

Clases de presión

S Estándar, evaluada por EN 13345.

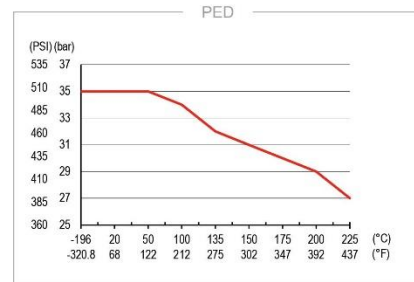


Número máximo de placas (NoP)	250
Tamaño del puerto F1/P1	42 mm (1.654 in)
Tamaño del puerto F2/P2	42 mm (1.654 in)
Tamaño del puerto F3/P3	42 mm (1.654 in)
Tamaño del puerto F4/P4	42 mm (1.654 in)
Volumen máximo de caudal	27.4 m³/h (120.6 gpm)
Volumen del canal (SI)	0.179 dm³
Volumen del canal (US)	0.06632 ft³



Materiales	Placas	Soldadura
SC	Acero inoxidable	Cobre

Tamaño	Altura del paquete de placas	Peso total
SC S	8+(2,34×NoP) mm	5,90+(0,34×NoP) kg
	0.315+(0.092×NoP) in	13.02+(0.75×NoP) lb

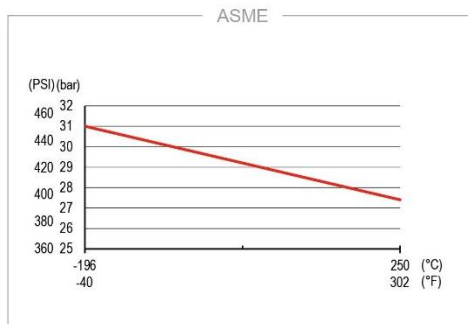
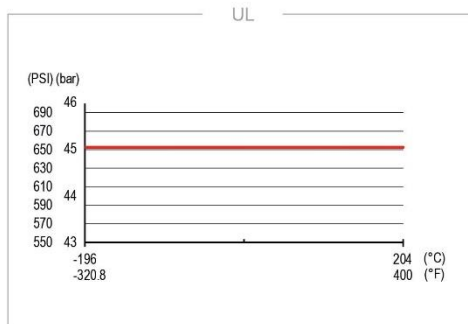


CHALLENGE EFFICIENCY

www.swep.net



SWEP B35



Aprobación de terceros

En general, los intercambiadores de calor de placas soldadas (BPHE) de SWEP cuentan con la aprobación de los siguientes organismos de certificación:

Europa, Directiva de Equipos a Presión (PED)

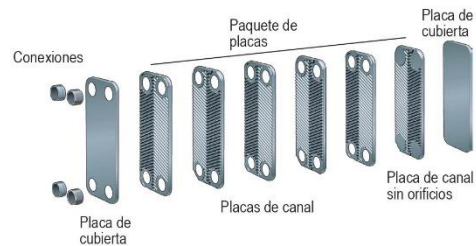
Estados Unidos, Underwriters Laboratories Inc. (UL)

Japón, Kouatsu-Gas Hoan Kyokai (KHK)

Además, SWEP cuenta con la aprobación de una amplia variedad de organismos de certificación. Para obtener información sobre aprobaciones, póngase en contacto con su representante local de SWEP. SWEP se reserva el derecho a realizar cambios sin previo aviso.

El concepto BPHE

El intercambiador de calor de placas soldadas (BPHE) está construido como un paquete de placas de canales corrugadas con un material de aportación entre cada placa. Durante el proceso de soldadura al vacío, el material de aportación forma una soldadura reforzada en cada punto de contacto entre las placas, lo que genera canales complejos. El BPHE permite a los fluidos con diferentes temperaturas estar muy próximos el uno del otro, separados únicamente por placas de canales, que facilitan la transferencia de calor de un fluido a otro con una eficiencia muy alta. El concepto es similar a otra tecnología de bastidor y placa, pero sin las juntas y las partes de bastidores.



Software de cálculo SSP

Con el software SSP de SWEP, podrá llevar a cabo cálculos avanzados de transferencia de calor y escoger la solución del producto que mejor se adapte a su aplicación. También resultará muy sencillo elegir conexiones y generar diseños del producto completo. Si necesita asesoramiento o le gustaría tratar sobre diferentes soluciones de productos, SWEP ofrece todos los servicios y ayuda que necesite.

Descargo de responsabilidad de los materiales

La información y las recomendaciones sobre los productos se presentan de buena fe. Sin embargo, SWEP no garantiza ni se hace responsable de la exhaustividad o precisión de dicha información. La información se proporciona bajo la condición de que los compradores tomen su propia determinación sobre la idoneidad de los productos para sus objetivos antes de utilizarlos. Los compradores deben saber que las propiedades de los productos dependen de la aplicación y la selección del material y que los productos que contengan acero inoxidable pueden sufrir corrosión si se utilizan en entornos inadecuados.

Intercambiador Propano (AC-IP)

SWEP B50

The modular B50 is used in many demanding applications, such as district heating, steam, oil coolers and different industrial applications. With three different plate combinations and 2½" connections, it provides an efficient solution for performances of up to 56 m³/h (246 gpm) water flow.

Connections*



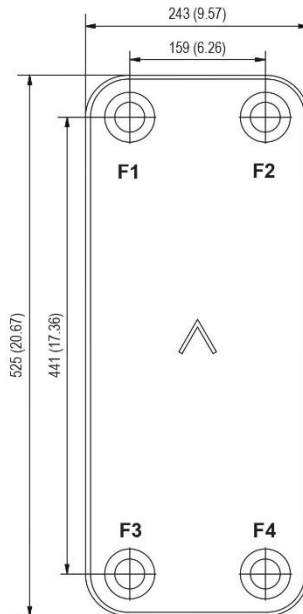
*For specific dimensions, or information about other types of connections, please contact your SWEP sales representative.

Pressure classes

S Standard, evaluated per EN 13345.



Max number of plates (NoP)	280
Port size F1/P1	60 mm (2.362 in)
Port size F2/P2	60 mm (2.362 in)
Port size F3/P3	60 mm (2.362 in)
Port size F4/P4	60 mm (2.362 in)
Max volume flow	56 m³/h (246.4 gpm)
Channel volume (SI)	0.242 dm³
Channel volume (US)	0.00855 ft³



Materials	Channel plate	Brazing
SC	Stainless steel	Copper

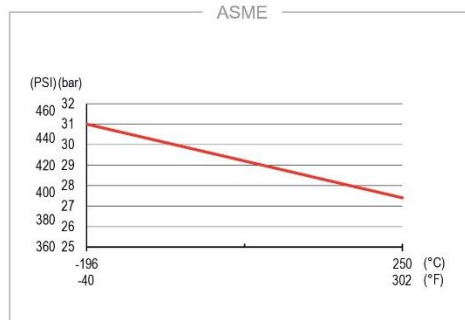
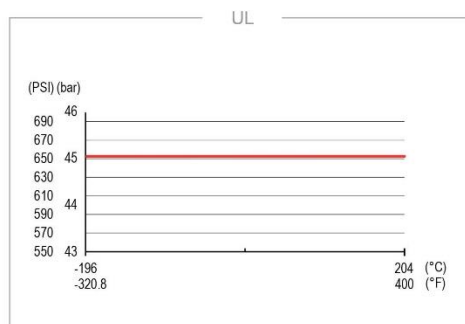
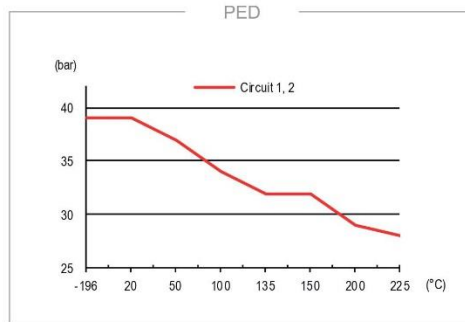
Size	Height of plate pack	Total weight
SC S	12+(2,34×NoP) mm	10,5+(0,427×NoP) kg
	0.472+(0.092×NoP) in	23.2+(0.941×NoP) lb

CHALLENGE EFFICIENCY

www.swep.net



SWEP B50



Third party approvals

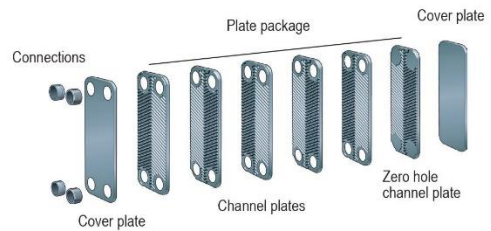
SWEP BPHEs are generally approved by listed below certification organizations:

- Europe, Pressure Equipment Directive (PED)
- America, Underwriters Laboratories Inc (UL)
- Japan, Kouatsu-Gas Hoan Kyoukai (KHK)

Additionally SWEP holds approvals from a vast variety of other certification organizations. For approval information regarding a specific product please contact your local SWEP representative. SWEP reserves the right to make changes without prior notice.

The BPHE concept

The Brazed Plate Heat Exchanger (BPHE) is constructed as a plate package of corrugated channel plates with a filler material between each plate. During the vacuum brazing process, the filler material forms a brazed joint at every contact point between the plates, creating complex channels. The BPHE allows media at different temperatures to come into close proximity, separated only by channel plates that enable heat from one media to be transferred to the other with very high efficiency. The concept is similar to other plate and frame technology, but without the gaskets and frame parts.



SSP calculation software

With SWEP's unique SSP, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself, and choose the product solution that suits your application best. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, or you would like to discuss different product solutions, SWEP offers all the service and support your need.

Material disclaimer

The information and recommendations in regards to the products are presented in good faith, however, SWEP makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the information. Information is supplied upon the condition that the purchasers will make their own determination as to the products' suitability for their purposes prior to use. Purchasers should note that the properties of the products are both application and material selection dependent and that products containing stainless steel are still subject to corrosion if used in unsuitable environments.

CHALLENGE EFFICIENCY

www.swep.net



Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 17 de 86
--	---------	---------	-----------------

Válvula de seguridad (AC-VS)

spiraxsarco.com

SV60

Suitable for the protection of steam boilers, pipelines, pressure vessels, compressors and receivers and most general process industry applications.



Range table

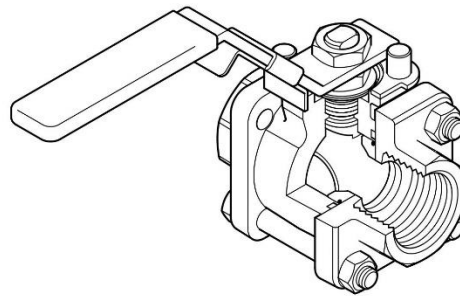
Model	Material	Maximum operating pressure	Connections		Sizes	Approvals
			Inlet	Outlet		
SV604	Carbon steel	CHT 60 bar g	PN40	PN16	Inlet: DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125 and DN150	The SV60 carries the mark CE and complies with the requirements of the European Pressure Equipment Directive 97 /23 / EC falling within Category 4 for Group 2 gases. Seat tightness to ASME / API Standard 527-1992. Lloyds Register (LR) type approval - Certificate number 01 / 00125 (E2).The SV604 (PN flanged) is approved by the TÜV to AD-Merkblatt A2, AD-Merkblatt A4, TRD 421, Vd TÜV 100, 100 / 4.
			ASME 300	ASME 150		
SV607	SG iron	"PN25 CHT 38 bar g	PN16 (DN65 to DN150 only)	PN16		
			PN25	PN16		

Válvula esférica (AC-VE)



spirax/sarco
Válvula esférica
M10Hi ISO
DN1/4" a DN2 1/2"

TI-P133-70
ST Issue 2



Descripción

La M10Hi ISO es una válvula esférica de tres piezas con manija con traba y acoplamiento ISO de estándar y como característica principal, presenta una esfera con la superficie endurecida. Diseñada para servicios de vapor y otros fluidos industriales, abarcando desde vacío hasta altas presiones y temperaturas. La M10Hi ISO ha sido diseñada como válvula de interrupción, no de control, se puede realizar el mantenimiento sin desmontar las conexiones con la tubería.

Acumplamiento ISO

El acoplamiento integral ISO permite una automatización sin comprometer la estanqueidad de la válvula, puesto que no es necesario desmontar el cuerpo. Por consiguiente, la automatización resulta fácil con la gama ISO de válvulas de esfera Spirax Sarco.

Tipos disponibles

M10Hi2 ISO	Cuerpo y extremos de acero al carbono cincado.
M10Hi3 ISO	Cuerpo y extremos de acero inoxidable.
M10Hi4 ISO	Construcción enteramente en acero inoxidable.

Nota: La nomenclatura estará seguida de FB (paso total) o RB (paso reducido), y se ha de indicar al pasar pedido.

Normativas

Este producto cumple totalmente con los requisitos de la Directiva Europea de Equipos a Presión 97/23/EC y lleva la marca CE cuando lo precisa.

Certificados

Dispone de certificado EN 10204 3.1. como estándar.

Nota: Los certificados/requerimientos de inspección deben solicitarse con el pedido.

Opciones

- Esfera con alivio.
- Eje prolongado 100 mm (4") ideal para aislamiento.

Datos técnicos

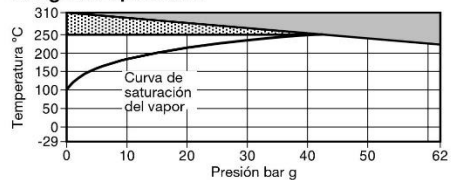
Característica de flujo	Lineal modificado
Paso	Total o reducido
Estanqueidad	ISO 5208 (Rango A)/EN 12266-1 (Rango A)

Tamaños y conexiones

Paso total	Bridas DN15 a DN50 ASME (ANSI) Clase 150, 300 y EN 1092 PN40
1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" y 2"	
Roscada BSP, BSPT, NPT, BW, SW	

Paso reducido	Bridas DN15 a DN65 ASME (ANSI) Clase 150, 300 y EN 1092 PN40.
1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" y 2 1/2"	
Roscada BSP, BSPT, NPT, BW, SW	

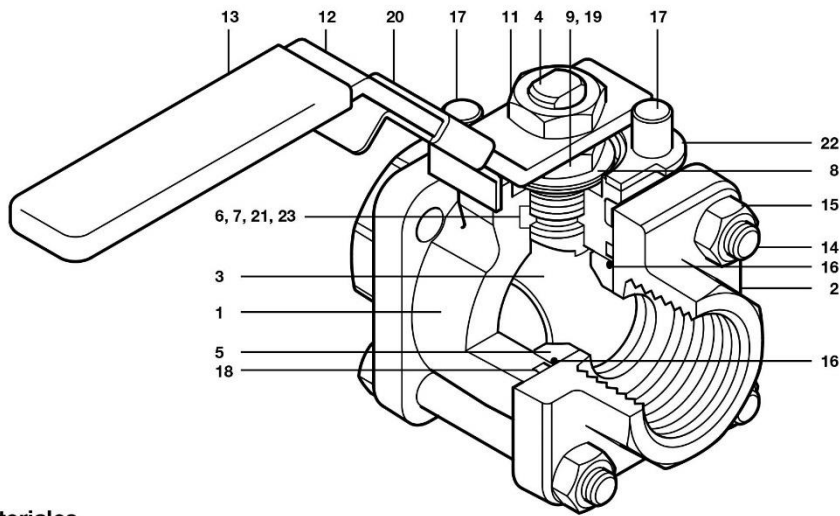
Rango de operación



- La válvula **no** debe trabajar en esta zona.
- La válvula solo debe trabajar en esta zona durante periodos cortos.

Condiciones de diseño del cuerpo		PN63
PMA	Presión máxima admisible	62 bar g a 215°C
TMA	Temperatura máxima admisible	310°C a 0 bar g
Temperatura mínima admisible		-29°C
PMO	Presión máxima de trabajo para vapor saturado	39 bar g
TMO	Temperatura máxima de trabajo Durante periodos cortos	310°C a 0 bar g
	Para trabajo continuo	250°C a 39 bar g
Temperatura mínima de trabajo		-29°C
Nota: Para temperaturas de trabajo inferiores, consultar con Spirax Sarco		
ΔPMX Máximas presiones diferenciales limitadas a la PMO		
Prueba hidráulica:		93 bar g

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 19 de 86
--	---------	---------	-----------------



Materiales

No.	Parte	Material	
1	Cuerpo	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
2	Extremo	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
3	Esfera	Acero inoxidable (endurecido)	AISI 316
4	Eje	Acero inoxidable	AISI 316
5	Asiento	PEEK reforzado	
6	Sello eje	PTFE reforzado	
7	Separador	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
8	Arandela Belleville	Acero inoxidable	AISI 301
9	Tuerca inferior vástago	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
10	Placa características (no se muestra)	Acero inoxidable	AISI 430
11	Tuerca superior vástago	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
12	Manija	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
13	Funda	Vinilo amarillo	
14	Esparragos	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
15	Tuercas	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
16	'O' ring Asiento	Geothermal	
17	Tope	M10Hi2 ISO	Acero al carbono cincado
		M10Hi3 ISO	Acero inoxidable
		M10Hi4 ISO	Acero inoxidable
18	'O' ring cuerpo/tapa	Geothermal	
19	Bloqueo tuerca	Acero inoxidable	AISI 304
20	Traba manija	Acero inoxidable	AISI 304L
21	Sello eje	Grafito	
22	Placa traba	Acero inoxidable	AISI 304L
23	Sello eje	Acero inoxidable	AISI 316



Válvula esférica M10Hi ISO DN¼" a DN2½"

TI-P133-70 ST Issue 2

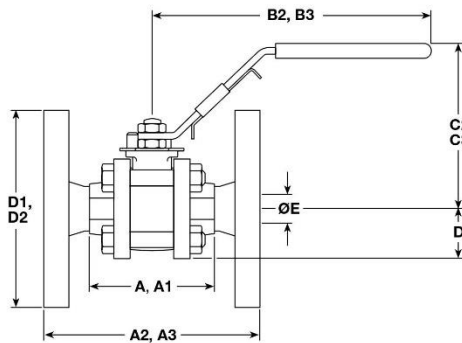
Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 20 de 86
--	---------	---------	-----------------

Dimensiones (aproximadas) en mm

Paso reducido												
Tamaño	A	A1	A2	A3	B2	B3	C2	C3	D	D1	D2	E
¼"	66	66	-	-	162	-	93	-	24	-	-	11
⅜"	66	66	-	-	162	-	93	-	24	-	-	11
½"	66	66	108	130	162	162	93	93	24	89	95	11
¾"	72	72	117	150	162	162	95	95	26	98	105	14
1"	87	87	127	160	162	162	101	101	31	108	115	21
1¼"	104	104	140	180	162	162	106	106	37	118	140	25
1½"	111	111	165	200	186	186	118	118	41	127	150	31
2"	125	119	178	230	186	186	123	123	48	152	165	38
2½"	153	153	-	-	251	251	140	140	57	-	-	50

Paso total												
Tamaño	A	A1	A2	A3	B2	B3	C2	C3	D	D1	D2	E
¼"	66	66	-	-	162	-	93	-	24	-	-	11
⅜"	66	66	-	-	162	-	93	-	24	-	-	11
½"	72	72	-	130	162	162	95	95	26	-	95	14
¾"	87	87	-	150	162	162	101	101	31	-	105	21
1"	104	104	-	160	162	162	106	106	37	-	115	25
1¼"	111	111	-	180	186	186	118	118	41	-	140	31
1½"	125	125	-	200	186	186	123	123	48	-	150	38
2"	153	153	-	230	251	251	140	140	57	-	165	50

Tamaño	Paso reducido				Paso total	
	Rosca /BW/SW	PN40	ASME 150	Rosca /BW/SW	PN40	ASME 150
¼"	0,86	-	-	0,86	-	-
⅜"	0,84	-	-	0,84	-	-
½"	0,81	2,35	1,70	1,02	2,59	2,59
¾"	1,02	3,20	2,25	1,56	3,76	3,76
1"	1,56	4,30	2,92	2,35	5,02	5,02
1¼"	2,35	6,40	4,15	3,08	6,92	6,92
1½"	3,08	7,20	6,40	4,41	9,09	9,09
2"	4,41	10,72	8,35	9,05	13,96	13,96
2½"	8,17	-	-	-	-	-



- A: Rosca y BW
- A1: SW
- A2: Bidas ASME 150
- A3: Bidas PN40
- B2: Rosca, BW y SW
- B3: Bidas PN40 y ASME 150
- C2: Rosca, BW y SW
- C3: Bidas PN40 y ASME 150
- D: Rosca, BW y SW
- D1: Bidas ASME 150
- D2: Bidas PN40
- E: Todas las versiones



Válvula esférica M10Hi ISO DN¼" a DN2½"

TI-P133-70 ST Issue 2

Valores Kv

Tamaño	¼"	⅜"	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"
Paso reducido	5	6,8	6	10	27	49	70	103	168
Paso total	5	6,8	17	36	58	89	153	205	-

Para conversión: Cv (UK) = Kv x 0,963Cv (US) = Kv x 1,156

Par de accionamiento (N m)

Tamaño	¼"	⅜"	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"
Paso reducido	10	10	10	14	24	45	55	65	80
Paso total	10	10	14	24	45	55	65	80	-

Los pares indicados son estáticos para válvula operadas con frecuencia, sometidas a una presión diferencial máxima de 40 bar. Para válvulas con largos periodos entre operaciones dicho par puede incrementarse.

Seguridad, Instalación y Mantenimiento

Para información de seguridad, instalación y mantenimiento ver instrucciones que acompañan a la válvula.

Como pasar pedido:

1 Válvula esférica Spirax Sarco M10Hi2FB ISO de ½" roscada BSP .

Recambios

Los recambios disponibles se representan con líneas continuas. Las piezas representadas con líneas discontinuas no están disponibles como recambio.

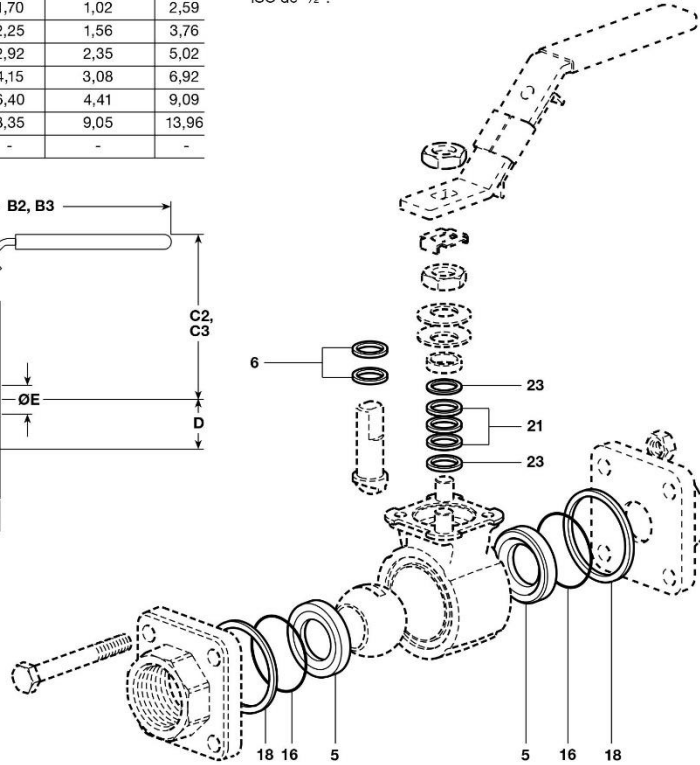
Recambios disponibles

Conjunto asientos, sellos eje, 'O' ring cuerpo/tapa y 'O' ring asiento. **5, 6, 16, 18, 21, 23**

Cómo pasar pedido de recambios

Debe utilizarse la nomenclatura señalada en el cuadro anterior indicando el tamaño y tipo de válvula.

Ejemplo: 1 - Conjunto asientos, sellos eje, 'O' ring cuerpo/tapa y 'O' ring asiento para una válvula esférica Spirax Sarco M10Hi2FB ISO de ½" .



Válvula Globo (AC-VG)

Local regulations may restrict the use of this product to below the conditions quoted.
In the interests of development and improvement of the product, we reserve the right to change the specification without notice. © Copyright 2018



TI-P060-01
CMGT Issue 8

**HV3
Stop Valve**

Description

A bronze bodied globe valve for steam, water, oil or air applications.
To BS 5154 Series A.

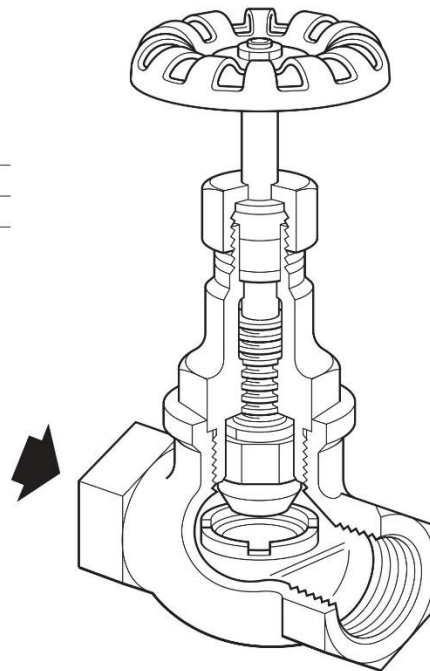
Sizes and pipe connections

½", ¾", 1", 1¼", 1½" and 2" screwed BSP parallel.

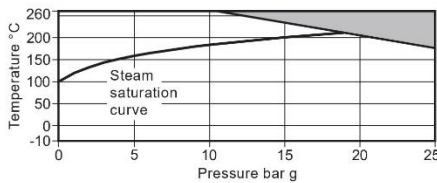
K_v values

Size	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"
K _v	1.3	1.6	4.2	13.8	19.7	28

For conversion:
C_v (UK) = K_v x 0.963
C_v (US) = K_v x 1.156



Pressure/temperature limits



The product must not be used in this region.

Maximum body design conditions	PN25
PMA Maximum allowable pressure	25 bar g @ 170 °C
TMA Maximum allowable temperature	260 °C @ 10.5 bar g
Minimum allowable temperature	-10 °C
PMO Maximum operating pressure	25 bar g @ 170 °C
TMO Maximum operating temperature	260 °C @ 10.5 bar g
Minimum operating temperature	-10 °C
Designed for a maximum cold hydraulic test pressure of 38 bar g	

First for Steam Solutions

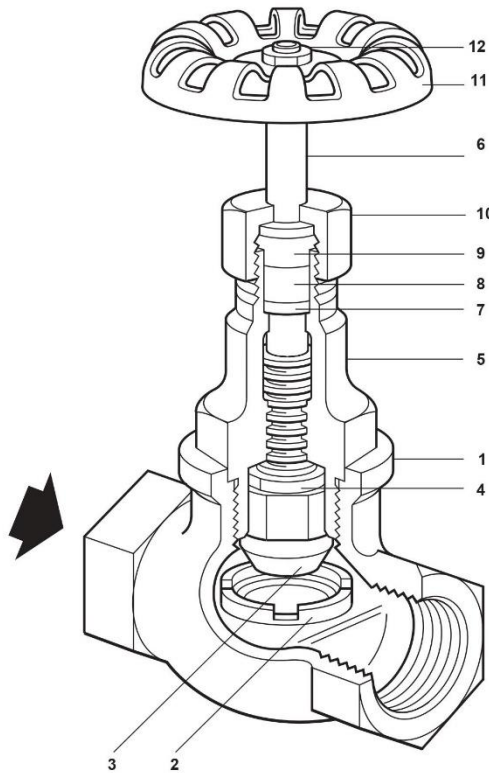
EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

Page 1 of 3

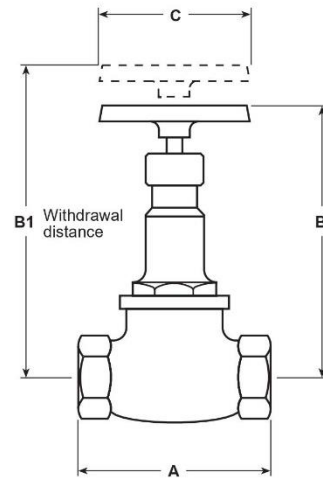
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 22 de 86
--	---------	---------	-----------------

Materials

No.	Part	Material		
1	Body	Gunmetal	BS 1400 LG2	
2	Valve seat	Stainless steel	AISI 431	
3	Valve	Stainless steel	AISI 431	
4	Lock-nut	Gunmetal	BS 1400 LG2	
5	Bonnet	Gunmetal	BS 1400 LG2	
6	Stem	½" - 1"	Austenitic stainless steel	BS 970 303 S31
		1¼" - 2"	Gunmetal	BS 1400 LG2
7	Washer	Gunmetal	BS 1400 LG2	
8	Gland packing	PTFE		
9	Gland	Gunmetal	BS 1400 LG2	
10	Packing nut	Gunmetal	BS 1400 LG2	
11	Handwheel	Aluminium	DIN 1725 GK-A1 Si 1	
12	Handwheel nut	Brass	DIN 17660 MS63	



Dimensions/weights (approximate) in mm and kg



Size	A	B	B1	C	Weight
½"	67	102	110	60	0.60
¾"	80	110	125	60	0.86
1"	95	130	146	80	1.30
1¼"	112	144	160	100	2.08
1½"	132	144	160	100	2.86
2"	160	174	203	120	4.65

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 23 de 86
--	---------	---------	-----------------

Safety information, installation and maintenance

For full details see the Installation and Maintenance Instructions (IM-P060-04) supplied with the product.

Installation note:

Install the valve in the direction of flow given by the arrow on the body. The valve can be installed in any plane but not with the handwheel below the valve body.

Disposal

The product is recyclable. No ecological hazard is anticipated with the disposal of this product, providing due care is taken.

How to order

Example: 1 off Spirax Sarco HV3 stop valve having 1½ BSP parallel connections.

Spare parts

The spare parts available are shown in heavy outline. Parts drawn in a grey line are not supplied as spares.

Available spares

Valve and seat assembly	2, 3
Gland packing (packet of 3)	8

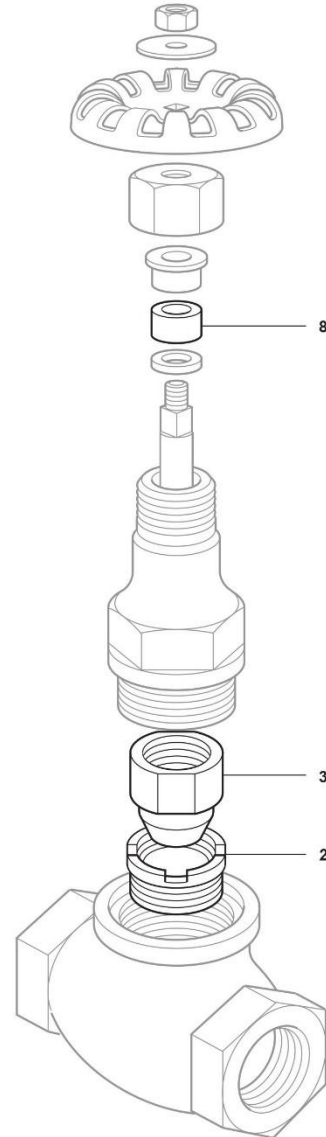
How to order spares

Always order spares by using the description given in the column headed 'Available spares' and state the size and type of valve.

Example: 1 - Valve and seat assembly for a 1" Spirax Sarco HV3 stop valve.

Note: The above spares are applicable to the HV3 stop valve only, identified by its blue handwheel.

They are not interchangeable with spares for the HV1 stop valve identified by its green handwheel, or the HV2 stop valve, identified by its red handwheel.



<p>Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 24 de 86</p>
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

Mirilla (AC-MI)



IM-S32-04
ST Issue 3

**Mirillas de cristal simple y doble
y mirilla de retención**
Instrucciones de Instalación y Mantenimiento



1. Información general de Seguridad
2. Información general del producto
3. Instalación
4. Puesta a punto
5. Funcionamiento
6. Mantenimiento y Recambios



© Copyright 2002

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 25 de 86
--	---------	---------	-----------------

—2. Información general del producto—

2.1 Mirillas de simple y doble cristal

Descripción general

La gama de mirillas de simple y doble cristal están disponibles en latón o bronce según el tamaño y con conexiones roscadas.

Nota: Para más información ver la hoja técnica TI-P022-05.



Fig. 1
Mirilla de simple cristal



Fig. 2
Mirilla de doble cristal

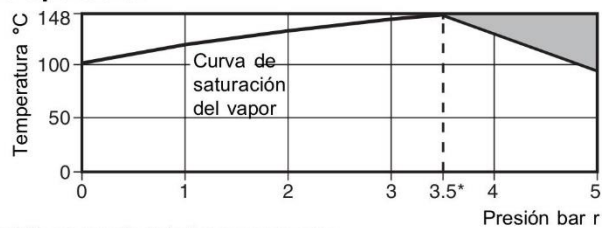
Tamaños y conexiones

Simple cristal	3/8", 1/2", 3/4" y 1" rosca BSP o NPT
Doble cristal	1/2", 3/4", 1" 1/2" y 2" rosca BSP o NPT

Condiciones límite

Condiciones máximas diseño del cuerpo	PN5	
PMA - Presión máxima admisible	5 bar r	(72,5 psi r)
TMA - Temperatura máxima admisible	148°C	(298,4°F)
PMO - Presión máxima de trabajo	3,5 bar r	(50,75 psi r)
TMO - Temperatura máxima de trabajo	148°C	(298,4°F)
Temperatura mínima de trabajo	-100°C	(-148°F)
Prueba hidráulica	7 bar r	(101,5 psi r)

Rango de operación



La mirilla no puede trabajar en esta zona.

*PMO Presión máxima de trabajo recomendada para vapor saturado 3,5 bar r (50,75 psi r).

Manómetro (AC-MA)

Local regulations may restrict the use of this product to below the conditions quoted.
In the interests of development and improvement of the product, we reserve the right to change the specification without notice. © Copyright 2022



T1-P027-01
CMGT Issue 14

**BSP Pressure Gauge
with Syphon and Cock**

Description

Pressure gauge with 100 mm diameter dial with units marked in bar, psi and inches hg for vacuum as appropriate and having a BSP connection. The gauge is supplied with either:

- Ring type syphon tube and cock or a 'U' type syphon tube and cock.

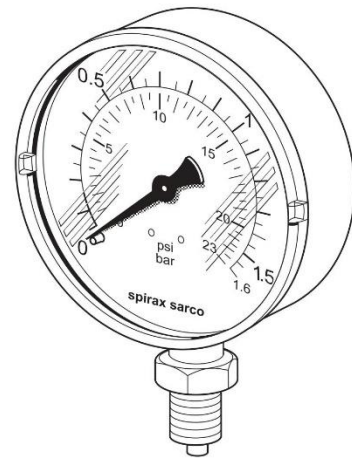
For the following options, consult Spirax Sarco:

Pressure gauges with NPT connections.

Available pressure range

Steel	Range	0 to 1.6 bar	0 to 23 psi
	Range*	0 to 4.0 bar	0 to 53 psi
	Range*	0 to 6.0 bar	0 to 86 psi
	Range*	0 to 10.0 bar	0 to 145 psi
	Range*	0 to 16.0 bar	0 to 230 psi
	Range*	0 to 25.0 bar	0 to 360 psi
	Range	-1 to 1.5 bar	30" Hg to 20 psi
	Range	-1 to 3.0 bar	30" Hg to 40 psi
	Range	-1 to 5.0 bar	30" Hg to 70 psi
	Range	0 to 4.0 bar	0 to 53 psi
Stainless steel	Range	0 to 10.0 bar	0 to 145 psi
	Range	0 to 16.0 bar	0 to 230 psi
	Range	0 to 25.0 bar	0 to 360 psi

Note: Where indicated (*) a dial with MPa units is available.



Standards

The product fully complies with the requirements of the EU Pressure Equipment Directive/UK Pressure Equipment (Safety) Regulations.

This pressure gauge conforms to:

- DIN EN 837-1:1997-02 Pressure gauges - Part 1: Bourdon tube pressure gauges; dimensions, metrology, requirements and testing, and
- DIN EN 837-1:1997-02 Pressure gauges - Part 3: Diaphragm and capsule pressure gauges; dimensions, metrology, requirements and testing

Certification

A certificate of conformity is available as standard for this product. A calibration certificate is available by special order at extra cost.

First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

Page 1 of 4

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 27 de 86
--	---------	---------	-----------------

Sizes and pipe connections

Pressure gauge		3/8" BSP male	
	Gauge end	3/8" BSP female	EN ISO 228-1
Gauge cock	Syphon end	3/8" BSP female parallel	
	Cock end	3/8" BSP male taper	EN 10226-1
Ring / 'U' syphon	Process end	3/8" male parallel	

Materials

	Part	Material	
Steel	Case	Pressed steel	
	Gauge	Glass	
		Bourdon tube	
		CuSh 8 (92% Cu 8% Zn)	
	Ring and 'U' syphon	Mild steel tube BS 1387 heavy grade	
	Gauge cock (for use up to 16 bar g)	Body	Brass
	Handle	Phenolic	
	* For use on pressures above 16 bar g	3/8" M10S2 ball valve	Carbon steel
Stainless steel	Case	Stainless steel	
	Gauge	Glass	
		Bourdon tube	
		Stainless steel 316TI	
	'U' syphon		Stainless steel
	Gauge cock	Use a Spirax Sarco 3/8" M10S4	Stainless steel

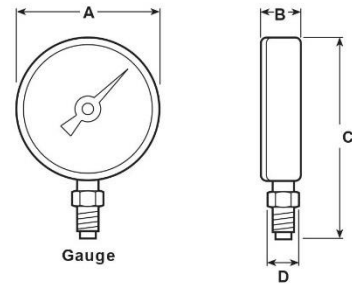
Pressure/temperature limits

Maximum design conditions		Full scale reading		
PMA	Maximum allowable pressure	Full scale reading		
TMA	Maximum allowable temperature of gauge. Note: Either a 'U' or a ring syphon must be fitted to achieve this.	217 °C		
Minimum allowable temperature		-40 °C		
PMO	Maximum operating pressure Please note: 1. Where indicated (†) these units are available as compound gauges down to full vacuum. 2. For compressed air and steam services the maximum operating pressure for this product is 16 bar g. 3. Gauge cock limited to 16 bar g. Use M10S2 or M10S4 for higher pressures.	Range †	1.5 bar	20 psi
		Range	1.6 bar	23 psi
		Range †	3 bar	40 psi
		Range	4 bar	53 psi
		Range †	5 bar	70 psi
		Range	6 bar	86 psi
		Range	10 bar	145 psi
		Range	16 bar	230 psi
		Range	25 bar	360 psi
		Maximum ambient temperature		50 °C

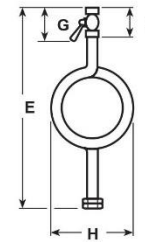
Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 28 de 86
--	---------	---------	-----------------

Dimensions/weights (approximate) in mm and kg

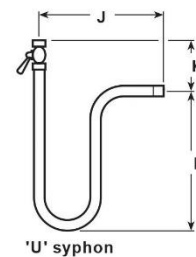
Gauge				
A	B	C	D	Weight
100	29	137	22 A/F	0.43



Ring syphon						Weight	M10S2 and M10S4 ball valve
E	F	G	H	Syphon	Cock		
321	35	80	116	0.94	0.21	0.61	



U' syphon					Weight	M10S2 and M10S4 ball valve
J	K	L	Syphon	Cock		
167.5	61.5	136.5	0.59	0.21	0.61	



Safety information, installation and maintenance

For full details see the Installation and Maintenance Instructions (IM-P027-02) supplied with the product.

Installation note:

As with all instrumentation, the Spirax Sarco pressure gauge is a delicate measuring device and care has to be taken in its installation and use if it is to remain reliable. It is recommended that all gauges are fitted with a gauge cock to assist when calibration or maintenance is necessary. When used on steam or other hot gases, gauges must be protected from heat by the use of a 'U' syphon or ring syphon tube and gauge cock. The syphon pipe should be primed with water prior to fitting the gauge. Care should be taken if the installation is exposed to frost as gauges can burst.

Disposal:

The product is recyclable. No ecological hazard is anticipated with the disposal of this product providing due care is taken, with the exception of PTFE (ball valves).

PTFE:

- Can only be disposed of by approved methods, not incineration.
- Keep PTFE waste in a separate container, do not mix it with other rubbish, and consign it to a landfill site.

How to order

Example: 1 off Spirax Sarco 4" pressure gauge with a pressure range of 0 - 10 bar and having screwed 3/8" BSP connections.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 29 de 86
--	---------	---------	-----------------



Cert. No. LRQ 0963008

ISO 9001

spirax
sarco

TI-P027-01
ST Issue 13

Manómetro con sifón y válvula

Descripción

Manómetro de 100 mm de diámetro con escala en bar, psi e inch hg. para vacío y presión según corresponda y con conexión roscada BSP. Puede suministrarse con: Sifón tipo R o tipo U con válvula. Manómetro de tubo Bourdon construido de acuerdo con la normativa DIN 16005.

Para las siguientes opciones consultar con Spirax Sarco:

Manómetros con conexiones NPT.

Unidades disponibles con escala en MPa se indican con un asterisco (*) en la tabla de 'Rangos de presión'.

Rangos de presión

Acero	Rango	0 a 1,6 bar	0 a 23 psi
	Rango *	0 a 4,0 bar	0 a 53 psi
	Rango *	0 a 6,0 bar	0 a 86 psi
	Rango *	0 a 10,0 bar	0 a 145 psi
	Rango *	0 a 16,0 bar	0 a 230 psi
Nota: (*) indica disponibles con escala en MPa.	Rango *	0 a 25,0 bar	0 a 360 psi
	Rango	0 a 40,0 bar	0 a 580 psi
	Rango	-1 a 1,5 bar	30" Hg a 20 psi
	Rango	-1 a 3,0 bar	30" Hg a 40 psi
	Rango	-1 a 5,0 bar	30" Hg a 70 psi
Acero inoxidable	Rango	0 a 4,0 bar	0 a 53 psi
	Rango	0 a 10,0 bar	0 a 145 psi
	Rango	0 a 16,0 bar	0 a 230 psi
	Rango	0 a 25,0 bar	0 a 360 psi

Normativas

Este producto cumple totalmente con los requisitos de la Directiva Europea de Equipos a Presión 97/23/EC.

Certificados

Dispone de certificado de conformidad de estándar, certificado de calibración disponible bajo pedido y con coste adicional.

Tamaños y conexiones

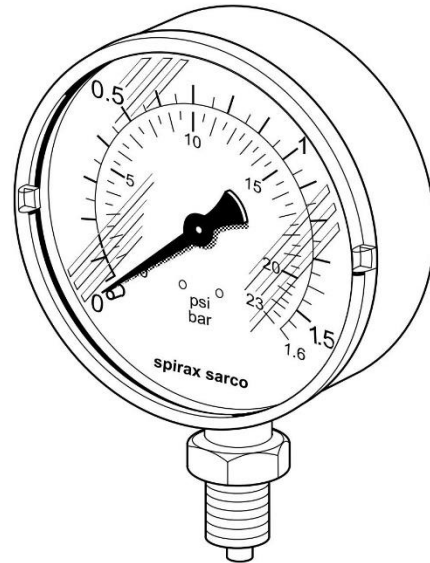
Manómetro	1/2" BSP macho	(BS 2779)
Válvula	Lado manóm.	1/2" BSP hembra (BS 2779)
	Lado sifón	1/2" BSP hembra paralelo (BS 21)
Sifón en 'R'/'U'	Lado válvula	1/2" BSP macho cónico (BS 21)
	Lado proceso	1/2" macho paralelo (BS 21)

Materiales - Acero

Parte	Material
Caja	Acero
Gauge	Cristál Perspex
	Tubo Bourdon CuSh 8 (92% Cu 8% Zn)
Sifón en 'R'/'U'	Tubo de acero BS 1387
Válvula	Cuerpo Latón
	Manija Fenólico

Materiales - Acero inoxidable

Caja	Acero inoxidable
Manómetro	Cristál Perspex
	Tubo Bourdon Acero inoxidable 316TI
Sifón 'U' syphon	Acero inoxidable
Válvula	Usar una M10S4 de 1/2" Acero inoxidable



Rango de operación

Condiciones máximas de diseño	Lectura total de la escala
PMA Presión máxima de diseño	Lectura total de la escala
TMA Temperatura máxima de diseño	217°C
Nota: Deben montarse con sifón tipo R o U para alcanzar estas condiciones.	
Temperatura mínima de diseño	-40°C

PMO Presión máxima de trabajo	Rango †	1,5 bar	20 psi
	Rango †	1,6 bar	23 psi
	Rango †	3 bar	40 psi
	Rango †	4 bar	53 psi
	Rango †	5 bar	70 psi
Nota: 1. Donde se indica (†) estas unidades están disponibles para medir presión y vacío. 2. Para aire comprimido y vapor la presión máxima de trabajo de este producto es de 21 bar r.	Rango	6 bar	86 psi
	Rango	10 bar	145 psi
	Rango	16 bar	230 psi
	Rango	25 bar	360 psi
	Rango	40 bar	580 psi
Máxima temperatura ambiente			60°C

En beneficio del desarrollo y mejora del producto, nos reservamos el derecho de cambiar la especificación. .

© Copyright 2006

Preparó:
Feijóo, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Revisó:

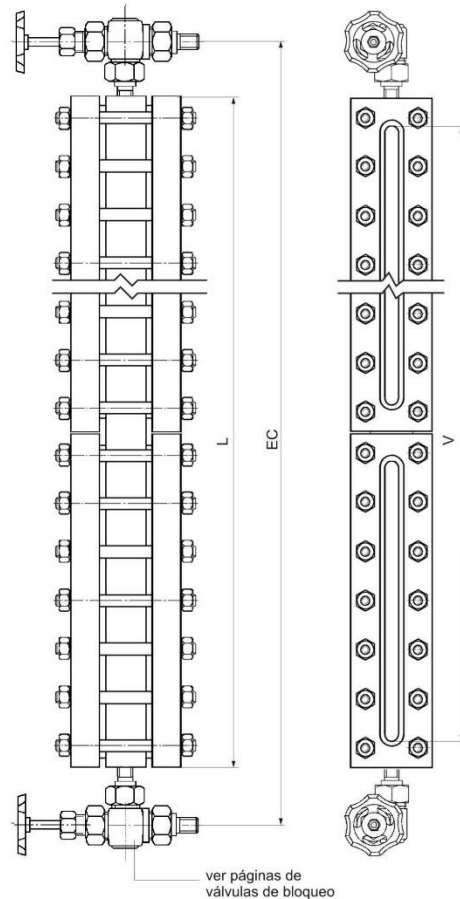
Aprobó:

Página 30 de 86

Indicador de nivel CF (AC-IN)



MODELO	VISION	LARGO	ENTRE CENTROS
ver nota 1	V	L	EC
11 T 20	---	---	---
12 T 20	---	---	---
13 T 20	145	185	335
14 T 20	170	210	360
15 T 20	200	240	390
16 T 20	230	270	420
17 T 20	260	300	450
18 T 20	300	340	490
19 T 20	320	360	510
110 T 20	350	390	540
24 T 20	380	420	570
25 T 20	440	480	630
26 T 20	500	540	690
27 T 20	560	600	750
28 T 20	640	680	830
29 T 20	680	720	870
210 T 20	740	780	930
34 T 20	590	630	780
36 T 20	770	810	960
37 T 20	860	900	1050
38 T 20	980	1020	1170
39 T 20	1040	1080	1250
310 T 20	1130	1170	1340
44 T 20	800	840	990
45 T 20	920	960	1110
47 T 20	1160	1200	1350
48 T 20	1320	1360	1510
49 T 20	1400	1440	1590
410 T 20	1520	1560	1710
57 T 20	1460	1500	1650
58 T 20	1660	1700	1850
59 T 20	1760	1800	1950
510 T 20	1910	1950	2100
68 T 20	2000	2040	2190
69 T 20	2120	2160	2310
610 T 20	2300	2340	2490
78 T 20	2340	2380	2530
79 T 20	2480	2520	2670
710 T 20	2690	2730	2880
88 T 20	2680	2720	2870
89 T 20	2840	2880	3030
810 T 20	3080	3120	3270



OBSERVACIONES

El código de los modelos debe interpretarse de la siguiente manera:

- el primer número indica la cantidad de módulos;
- el segundo número indica el tamaño del cristal; la letra T, que el mismo es transparente; y el número 20 indica el modelo del nivel.

Ejemplo: 38 T 20 es un nivel de tres cuerpos con cristal transparente tamaño 8 modelo 20.

La distancia entre centros (EC) es estandar. A pedido se realizan en medidas especiales.

Válvula de expansión (AC-VX)



ENGINEERING
TOMORROW

Data sheet

Colibri® Electric expansion valves

Type ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C



ETS Colibri® is an electric stepper motor valve. The valve has been designed for precise liquid injection into evaporators for air conditioning and refrigeration applications.

The valve in-line design includes balanced cage and slider assembly operated by the direct driven motor technology. This ensures solenoid tight shut-off in both flow directions, thus providing smooth operation of the system.

The valve incorporates a powerful bi-polar motor which precisely controls flow regulation. ETS Colibri® valves are compatible with electronic control solutions from Danfoss and other manufacturers.

- Applications:**
- Air Conditioning**
- Chillers, heat pumps
 - Roof top and ducted split systems
 - VRF and other split systems
 - Close control cooling
- Refrigeration**
- Cold Rooms, Food retail and Transport

Features / Benefits

- Precise control of liquid injection**
- Optimum utilization of the evaporator
 - Increased energy efficiency and COP
 - Improved overall system performance
- Linear Flow characteristic**
- Repetitive operation of the valve at all conditions
- Balanced cage design**
- Higher MOPD and MWP
 - Easily fits in various application and operating conditions
- Direct driven valve motor technology**
- Powerful motor that guarantees precise flow control and increased energy efficiency of the system
- Supports variety of refrigerants, approved for oil free applications**
- Wide application scope
- Fast opening/closing time of 2.5 seconds**
- Quick reaction to the operating condition
 - Minimizes the risk of liquid refrigerant flowing into the compressor at shut down and low pressure cut out at start up

- Solenoid tight shut-off**
- Prevents migration of the refrigerant during stand-still
 - Reduced complexity by reducing number of components in the system
- Sight glass / moisture indicator**
- Fast troubleshooting during system diagnostics
- Compact, lightweight and in-line design**
- Flexible and easy integration in any system
- Bi-metal connectors**
- Fast and improved brazing process - no wet wrap needed
- Stainless construction**
- Internal and external corrosion resistant
- Fully hermetic laser welded design**
- Hermetic valve in accordance to EU F-gas Regulation EU 517/2014
 - No external leakage which saves cost on maintenance and refrigerant loss
 - Protecting the environment and climate
- Manufactured according to ISO/TS16949**
- Second – to – none quality and reliability



For more info

© Danfoss | DCS (rm) | 2019.09

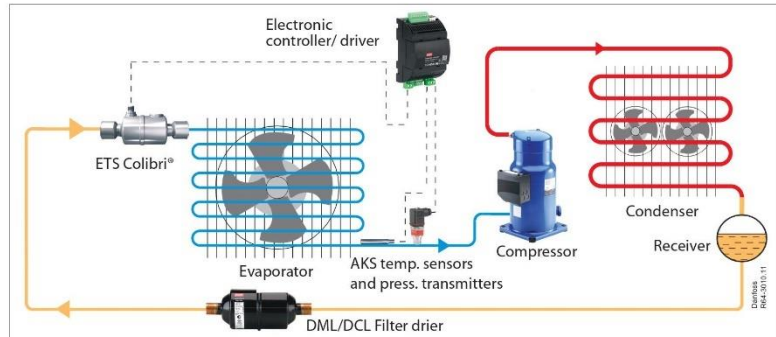
DKRCC.PD.VD1.E7.02 | 1

<p>Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 32 de 86</p>
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------------



Data sheet | Colibri® Electric expansion valves, type ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C

Application



Approvals: ETS Colibri®

CE, REACH, UL, (Fluid Group I and II, article 4 para 3), LLC CDC EURO TYSK, EAC
Applied for: ATEX II 3G Ex nA T6



Technical data

Compatible refrigerants	R123zde, R1234yf, R1234ze(E), R1270, R134A, R152A, R22, R227, R23, R245fa, R290, R32, R404A, R407A, R407B, R407C, R407F, R407H, R410A, R412A, R413A, R417A, R422A, R422B, R422D, R427A, R438A, R442A, R444B, R447A, R448A, R449A, R449B, R450A, R452A, R452B, R454A, R454B, R454C, R455A, R463A, R502, R507, R512A, R513A, R513B, R515A, R515B, R516A, R600, R600A
Refrigerant oil	POE, PVE, All mineral oils, ester oils and supports oil free
Complies with PED	Yes, Fluid group 1 and 2, article 4 paragraph 3 for all ETS Colibri
MOPD	40 bar / 580 psi
Max. working pressure PS/MWP	50 bar(g) / 725 psi(g)
Refrigerant temperature range (measured at the inlet of the valve)	-40 – 70 °C / -40 – 158 °F
Ambient temperature	-40 – 70 °C / -40 – 158 °F
Capacity control range	10% - 100% of total opening degree
Initial opening	5% = 30 full steps
Environmental transport/storage temperature and humidity	Max. +75 °C / +167 °F, Humidity: <100% RH
Material of construction	Body: Stainless Steel / Connector: Bimetal (stainless steel and copper)
Sightglass / moisture indicator	Type N moisture indicator

Electrical data

Motor enclosure	IP67
Stepper motor type	Bi-polar - permanent magnet
Step mode	Microstepping (recommended), 2 phase full step or half step
Phase current	800 mA peak / 600 mA RMS. For more details on 3rd party controllers and lower phase current see section: Driving Colibri valve.
Holding current	No permanent holding current needed. Max. 20% permanent holding current allowed with refrigerant flow through valve For optimal performance, driver should keep 100% current on coils 10ms after last step
Phase resistance	10 Ω ±10% at +20 °C / +68 °F
Inductance	14 mH ±25%
Duty cycle	100% possible, requiring refrigerant flow through valve Less than 50% over 120 sec period recommended
Nominal Power consumption	7.44 W RMS at 20 °C (total, both coils)
Total number of full steps	600
Step rate	Current control driver: a. Step type: Microstep (1/4 th or higher): 240 full steps/sec. recommended b. Step type: Full step or Half steps: 240 full steps/sec. recommended Emergency close : 240 full steps/sec. OEMs with 3rd party controller, please contact Danfoss
Step translation	0.0167 mm / step
Full travel time	2.5 at 240 steps / sec
Opening stroke	10 mm / 0.4 in.
Reference position	Overdriving against the full close position
Overdriving performance	1% (6 full steps) Overdrive is recommended for optimum performance 628 steps in closing direction recommended for initialisation Overdriving in open position not recommended
Electrical connection	according to EN 61076-2-101
Compatible controllers / driver	Danfoss EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C, MCX061V, MCX152V Certain third party controllers / drivers. Contact Danfoss for details

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 33 de 86
--	---------	---------	-----------------



Data sheet | Colibri® Electric expansion valves, type ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C

Ordering



Type	K _v value [m ³ /h]	C _v value [gpm]	Rated capacity ¹⁾										Connection		Code no. single pack	Code no. 1-pack 12 pcs.		
			R410A		R407C		R1234ze		R134a		R290		ODF × ODF (A × B)					
			[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[in]	[mm]		
Without sight glass																		
ETS 12C	0.8	0.9	91.4	26.4	83.0	23.9	46.8	13.5	59.4	17.1	79.7	23.0	1/2 × 1/2	-	034G7500	034G7510		
	0.8	0.9	98.1	28.3	89.1	25.6	50.3	14.5	63.7	18.4	85.6	24.7	3/8 × 3/8	16 × 16	034G7501	034G7511		
	0.8	0.9	105	30.2	95.1	27.3	53.6	15.4	68.0	19.6	91.3	26.3	1/8 × 1/8	22 × 22	034G7502	034G7512		
ETS 24C	1.3	1.5	129	37.3	117	33.7	66.2	19.1	83.9	24.2	113	32.5	1/2 × 1/2	-	034G7900	034G7910		
	1.3	1.5	138	39.7	125	35.9	70.4	20.3	89.3	25.7	120	34.6	3/8 × 3/8	16 × 16	034G7901	034G7911		
	1.3	1.5	170	49.2	155	44.5	87.3	25.1	111	31.9	149	42.8	1/8 × 1/8	22 × 22	034G7902	034G7912		
With sight glass																		
ETS 25C	1.3	1.5	170	49.2	155	44.5	87.3	25.1	111	31.9	149	42.8	1/8 × 1/8	22 × 22	034G7602	034G7612		
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1/8 × 1/8	22 × 22	034G7700	034G7710		
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1/8 × 1 1/8	22 × 28	034G7701	034G7711		
ETS 50C	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	034G7702	034G7712		
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35	034G7703	034G7713		
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	034G7800	034G7810		
ETS 100C	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35	034G7801	034G7811		
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 3/8 × 1 3/8	35 × 35	034G7802	034G7812		
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 3/8 × 1 1/8	-	034G7803	034G7813		

¹⁾ The above estimated capacities, are based on the following conditions:
 Evaporating temperature t_e : 5 °C / 40 °F
 Liquid temperature t_l : 28 °C / 82 °F
 Condensing temperature t_c : 32 °C / 90 °F
 Full stroke opening in normal flow direction
 Capacity is ± 10% in full open state in reverse flow direction



CoolSelector®2

is a Danfoss calculation and selection software, designed to make selection processes for all refrigeration projects easier and less time consuming.

For fast and precise selection of valve, use Danfoss' CoolSelector2® software. You can download it from <http://coolselector.danfoss.com>

Identification (laser engraved data)

- Made in Denmark : Country of origin
- Colibri® Electric Expansion valve : Valve name
- ETS XXXC : Valve type
- N0317A (Manufacturing no.) : N = Nordborg, Denmark
- 03 = week
- 17 = 2017
- A = Monday
- 10 Ω, 800 mA peak : Motor resistence, current
- PS 50 bar / MWP 725 psig : Max. working pressure
- 40/+70 °C / -40/+158 °F : Refrigerant temperature
- 034GXXXX : Code number
- CE, RoHS, ODP : Approvals



: QR code (with traceable serial no.)

Danfoss, 6430 Nordborg, Denmark

: Manufacturer address



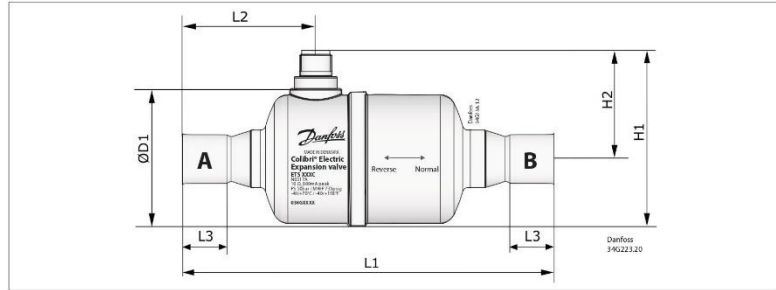
Valid for ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 34 de 86
--	---------	---------	-----------------



Data sheet | Colibri® Electric expansion valves, type ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C

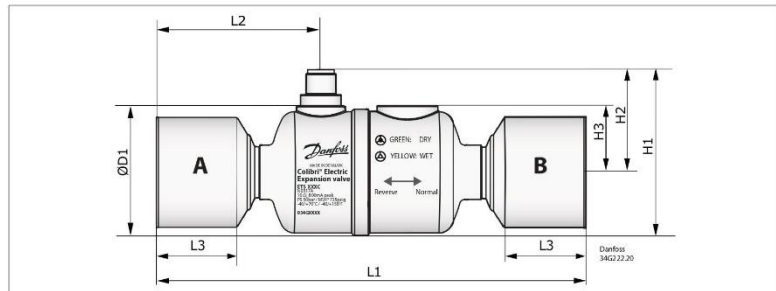
Dimensions
ETS 12C / ETS 24C



Type	Connections ODF x ODF (A x B)		ØD1		L1		L2		L3 min		L4 min		H1		H2		Code no. *)
	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	
ETS 12C	1/2 x 1/2	49.9	2	122	4.8	41.6	1.6	9.5	0.3	9.5	0.3	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7500	
	5/8 x 5/8	49.9	2	132	5.2	46.6	1.8	14.7	0.6	14.7	0.6	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7501	
	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20.0	0.8	20.0	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7502	
ETS 24C	1/2 x 1/2	49.9	2	122	4.8	41.6	1.6	9.5	0.3	9.5	0.3	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7900	
	5/8 x 5/8	49.9	2	132	5.2	46.6	1.8	14.7	0.6	14.7	0.6	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7901	
	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20.0	0.8	20.0	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7902	

*) For the equivalent industrial packed code number see the ordering section

ETS 25C, ETS 50C and
ETS 100C



Type	Connections ODF x ODF (A x B)		ØD1		L1		L2		L3 min		L4 min		H1		H2		Net weight [kg]	Code no. *)
	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]		
ETS 25C	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.31	034G7602	
ETS 50C	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.31	034G7700	
	7/8 x 1 1/8	49.9	2	137	5.4	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7701	
	1 1/8 x 1 1/8	49.9	2	139	5.5	50.4	2	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7702	
ETS 100C	1 1/8 x 1 1/8	49.9	2	147	5.8	50.4	2	20	0.8	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.33	034G7703	
	1 1/8 x 1 1/8	49.9	2	139	5.5	50.4	2	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7800	
	1 1/8 x 1 3/8	49.9	2	147	5.8	50.4	2	20	0.8	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.33	034G7801	
	1 3/8 x 1 3/8	49.9	2	155	6.1	58.4	2.3	25	1.0	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.35	034G7802	
	1 3/8 x 1 3/8	49.9	2	169	6.7	65.4	2.3	30	1.2	30	1.2	65.6	2.6	40.7	1.6	0.37	034G7803	

*) For the equivalent industrial packed code number see the ordering section

Verificación válvula Expansión con Software Coolselector 2 (Danfoss)

Coolselector2



Información del proyecto	
Nombre del proyecto:	Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados
Comentarios:	
Creado por:	Feijoó Juan Diego, Müller Mathias Nahuel
Coolselector2 versión:	5.0.0. Base de datos: 87
Imprimido:	Miércoles, 15 de Junio de 2022
Preferencias utilizadas:	Todas las aplicaciones

Válvula de expansión electrónica: Válvula de expansión electrónica 1

Condiciones de funcionamiento			
Refrigerante:	R290	Caudal másico en la línea:	648,0 kg/h
Capacidad de refrigeración:	42,75 kW	Capacidad de calefacción:	49,38 kW
Temperatura de evaporación:	44,0 °C	Temperatura de condensación:	71,1 °C
Presión de evaporación:	15,00 bar	Presión de condensación:	26,43 bar
Recalentamiento útil:	8,0 K	Subenfriamiento:	2,0 K
Recalentamiento adicional:	0 K	Subenfriamiento adicional:	0 K
Temperatura de descarga:	85,0 °C		
Sistema y línea:	<i>Sistema de expansión seca. Línea de líquido</i>		
Criterios de selección:	<i>Carga: 80 %. Caída de presión en el distribuidor: 0 bar</i>		

Selección: ETS Colibri 12C-12



Tipo	ETS Colibri 12C-12	ETS Colibri 12C-16	ETS Colibri 12C-22
NS	12	16	22
Capacidad máxima [kW]	83,42	87,03	91,69
Capacidad mínima [kW]	5,974	3,991	4,198
Carga [%]	51	49	47
DP [bar]	11,43	11,43	11,43
Velocidad, entrada [m/s]	5,63	2,83	1,41

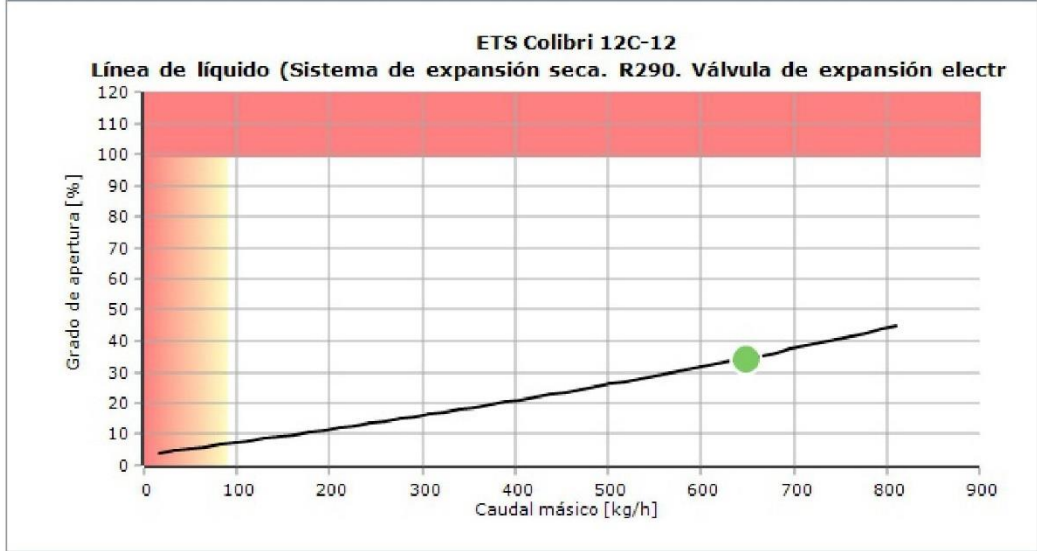
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 36 de 86
--	---------	---------	-----------------

Coolselector2



Ningún código seleccionado para ETS Colibri 12C-12

Curva de rendimiento



Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 37 de 86
--	---------	---------	-----------------

Bomba Caldera (AC-BC)

Description	Value
General information:	
Product name:	CR 1S-8 A-A-A-E-HQQE
Product No:	On request
EAN number:	On request
Technical:	
Rated flow:	0.9 m ³ /h
Rated head:	35.5 m
Stages:	8
Impellers:	8
Number of reduced-diameter impellers:	0
Low NPSH:	N
Pump orientation:	Vertical
Shaft seal arrangement:	Single
Code for shaft seal:	HQQE
Approvals on nameplate:	CE, EAC, ACS
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B
Pump version:	A
Model:	A
Materials:	
Base:	Cast iron EN 1561 EN-GJL-200 ASTM A48-25B
Impeller:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Material code:	A
Code for rubber:	E
Bearing:	SIC
Installation:	
Maximum ambient temperature:	40 °C
Maximum operating pressure:	16 bar
Max pressure at stated temp:	16 bar / 120 °C 16 bar / -20 °C
Type of connection:	Oval / Rp
Size of inlet connection:	1 inch
Size of outlet connection:	1 inch
Pressure rating for pipe connection:	PN 16
Flange size for motor:	FT85
Connect code:	A
Liquid:	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-20 .. 120 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Density:	998.2 kg/m ³
Electrical data:	
Motor standard:	IEC
Motor type:	71B
Rated power - P2:	0.37 kW
Power (P2) required by pump:	0.37 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	1 x 220-230/240 V
Rated current:	2.95/2.70 A
Starting current:	280 %
Cos phi - power factor:	0.99
Rated speed:	2770 rpm
Motor efficiency at full load:	60.0-56.0 %
Number of poles:	2
Enclosure class (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Insulation class (IEC 85):	F
Motor protec:	PTO
Motor No:	85215102
Controls:	
Frequency converter:	NONE
Others:	

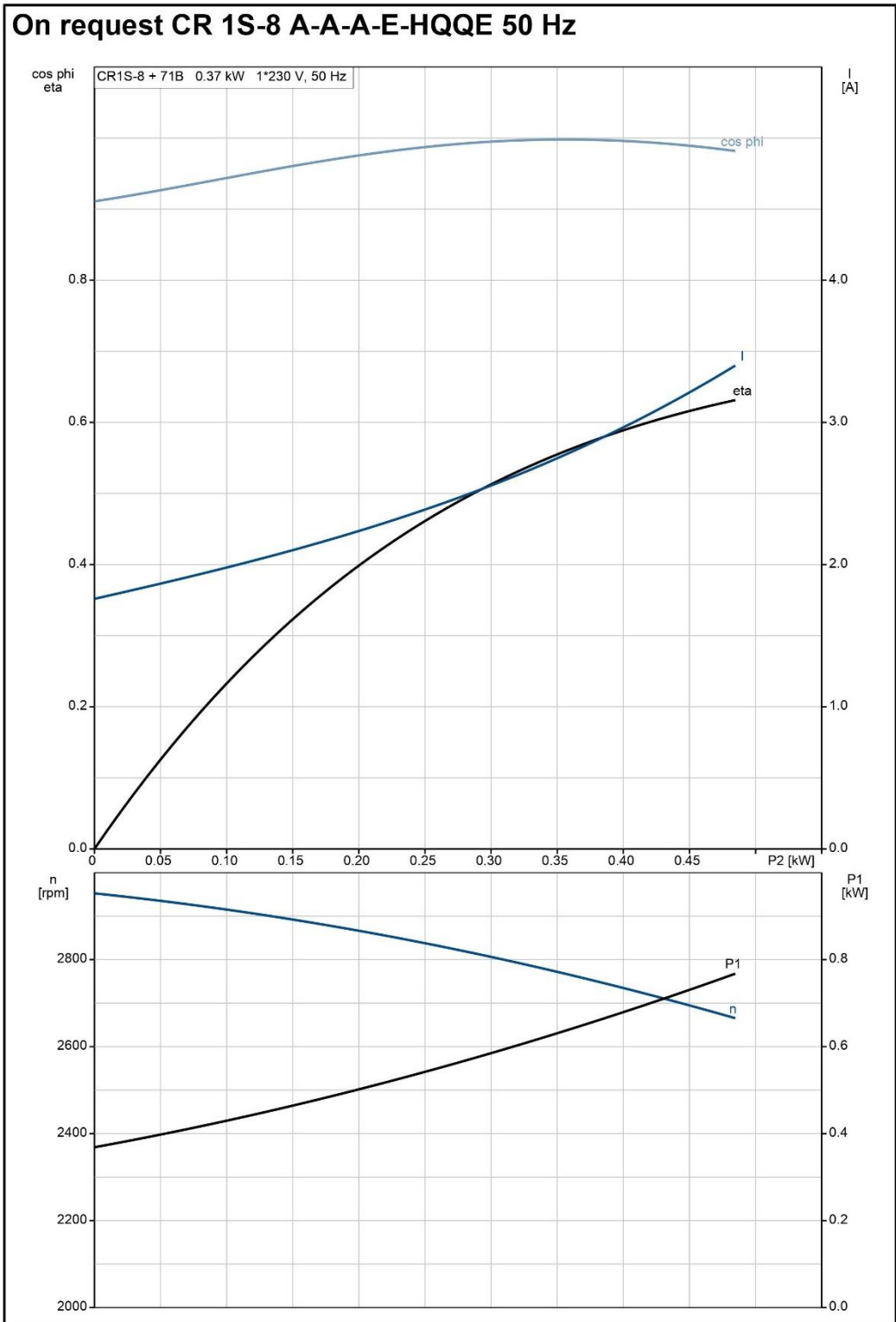
Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

5/13

Description	Value
Minimum efficiency index, MEI ≥:	0.54
Net weight:	21.1 kg
Gross weight:	23.9 kg
Shipping volume:	0.063 m ³

Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

6/13

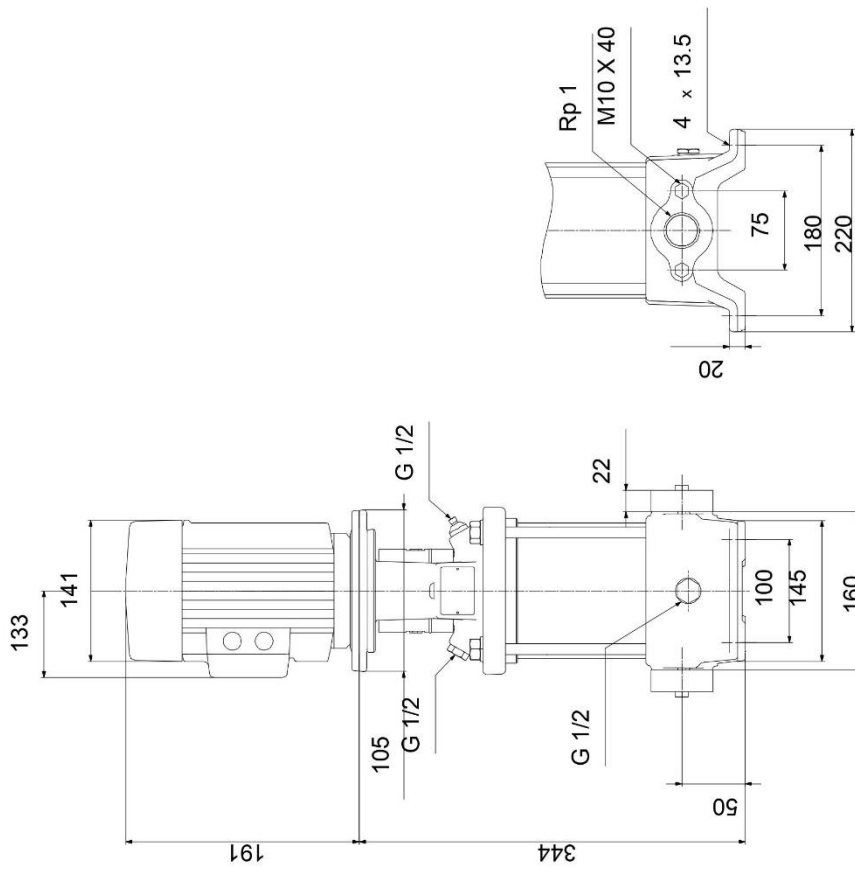


Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

7/13

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 40 de 86
---	----------------	----------------	-----------------

On request CR 1S-8 A-A-A-E-HQQE 50 Hz

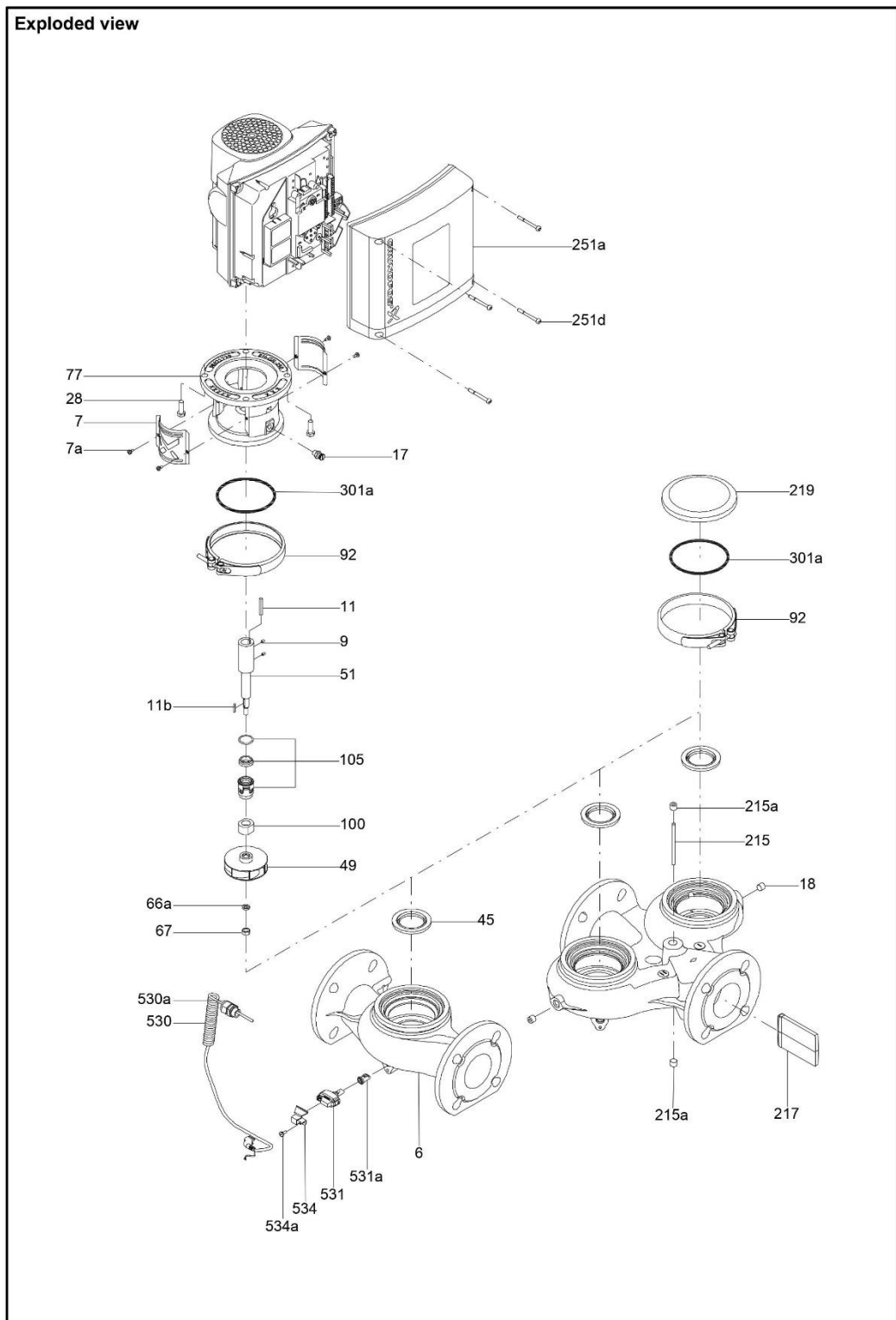


Note! All units are in [mm] unless others are stated.
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

8/13

<p>Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 41 de 86</p>
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------------



Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

9/13

<p>Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 42 de 86</p>
---	----------------	----------------	------------------------

Bomba Propano (AC-BP)

Description	Value
General information:	
Product name:	CR 5-32 A-FGJ-A-E-HQQE
Product No:	On request
EAN number:	On request
Technical:	
Rated flow:	5.8 m ³ /h
Rated head:	168.6 m
Stages:	32
Impellers:	32
Number of reduced-diameter impellers:	0
Low NPSH:	N
Pump orientation:	Vertical
Shaft seal arrangement:	Single
Code for shaft seal:	HQQE
Approvals on nameplate:	CE, EAC, ACS
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B
Pump version:	A
Model:	A
Materials:	
Base:	Cast iron EN 1561 EN-GJL-200 ASTM A48-25B
Impeller:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Material code:	A
Code for rubber:	E
Bearing:	SIC
Installation:	
Maximum ambient temperature:	60 °C
Maximum operating pressure:	25 bar
Max pressure at stated temp:	25 bar / 120 °C 25 bar / -20 °C
Type of connection:	DIN / ANSI / JIS
Size of inlet connection:	DN 25/32 1 1/4 inch
Size of outlet connection:	DN 25/32 1 1/4 inch
Pressure rating for pipe connection:	PN 25
Flange rating inlet:	250 lb
Flange size for motor:	FF265
Connect code:	FGJ
Liquid:	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-20 .. 120 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Density:	998.2 kg/m ³
Electrical data:	
Motor standard:	IEC
Motor type:	132SC
IE Efficiency class:	IE3
Rated power - P2:	5.5 kW
Power (P2) required by pump:	5.5 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 380-415D V
Rated current:	11 A
Starting current:	1080-1180 %
Cos phi - power factor:	0.87-0.82
Rated speed:	2920-2940 rpm
Efficiency:	IE3 89,2%
Motor efficiency at full load:	89.2 %
Motor efficiency at 3/4 load:	90.0 %
Motor efficiency at 1/2 load:	89.6 %

Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

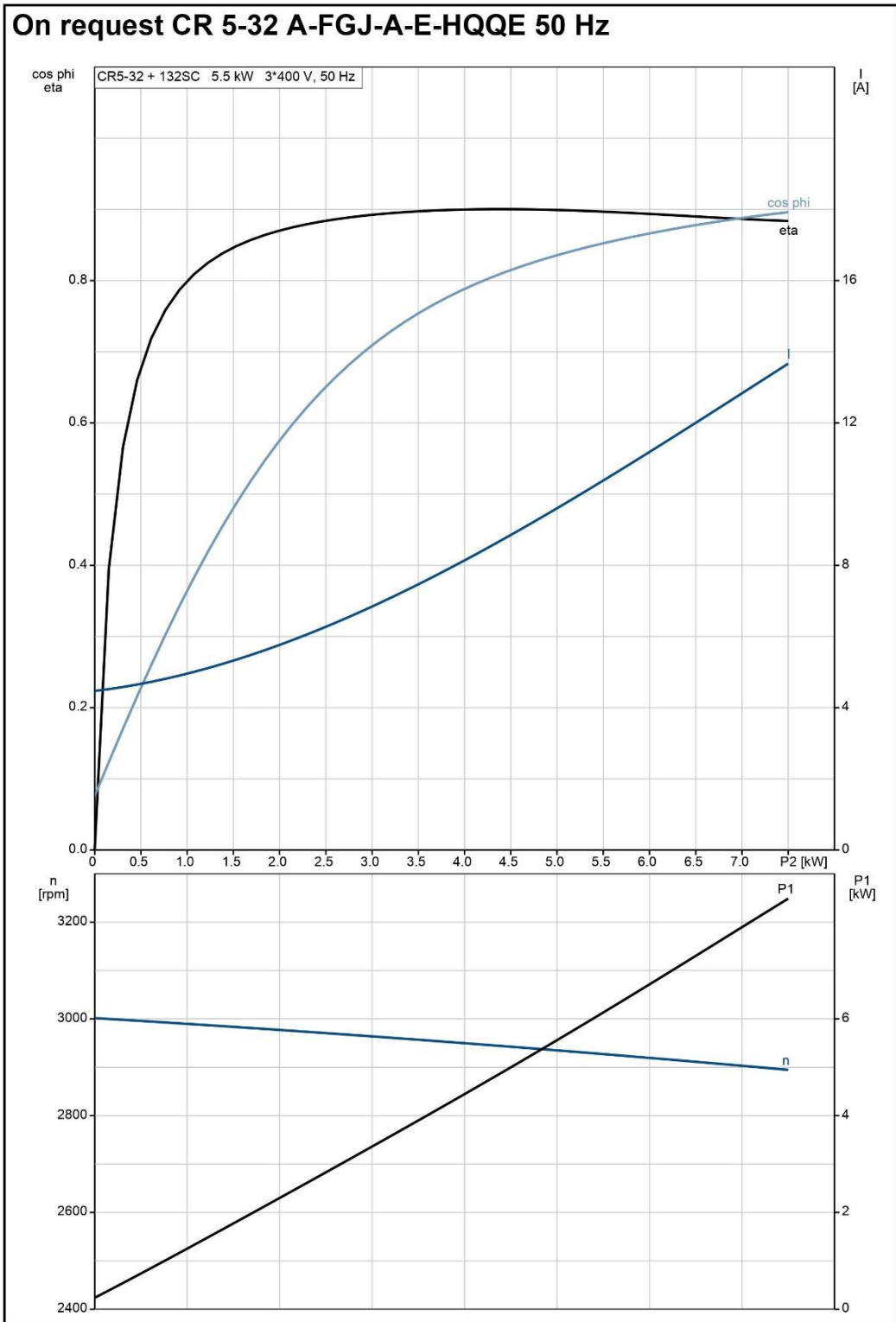
5/13

Description	Value
Number of poles:	2
Enclosure class (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Insulation class (IEC 85):	F
Motor protec:	PTC
Motor No:	85U17417
Controls:	
Frequency converter:	NONE
Others:	
Minimum efficiency index, MEI ≥:	0.57
Net weight:	82.6 kg
Gross weight:	108 kg
Shipping volume:	0.429 m³
Danish VVS No.:	385902032
Swedish RSK No.:	5824866

Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

6/13

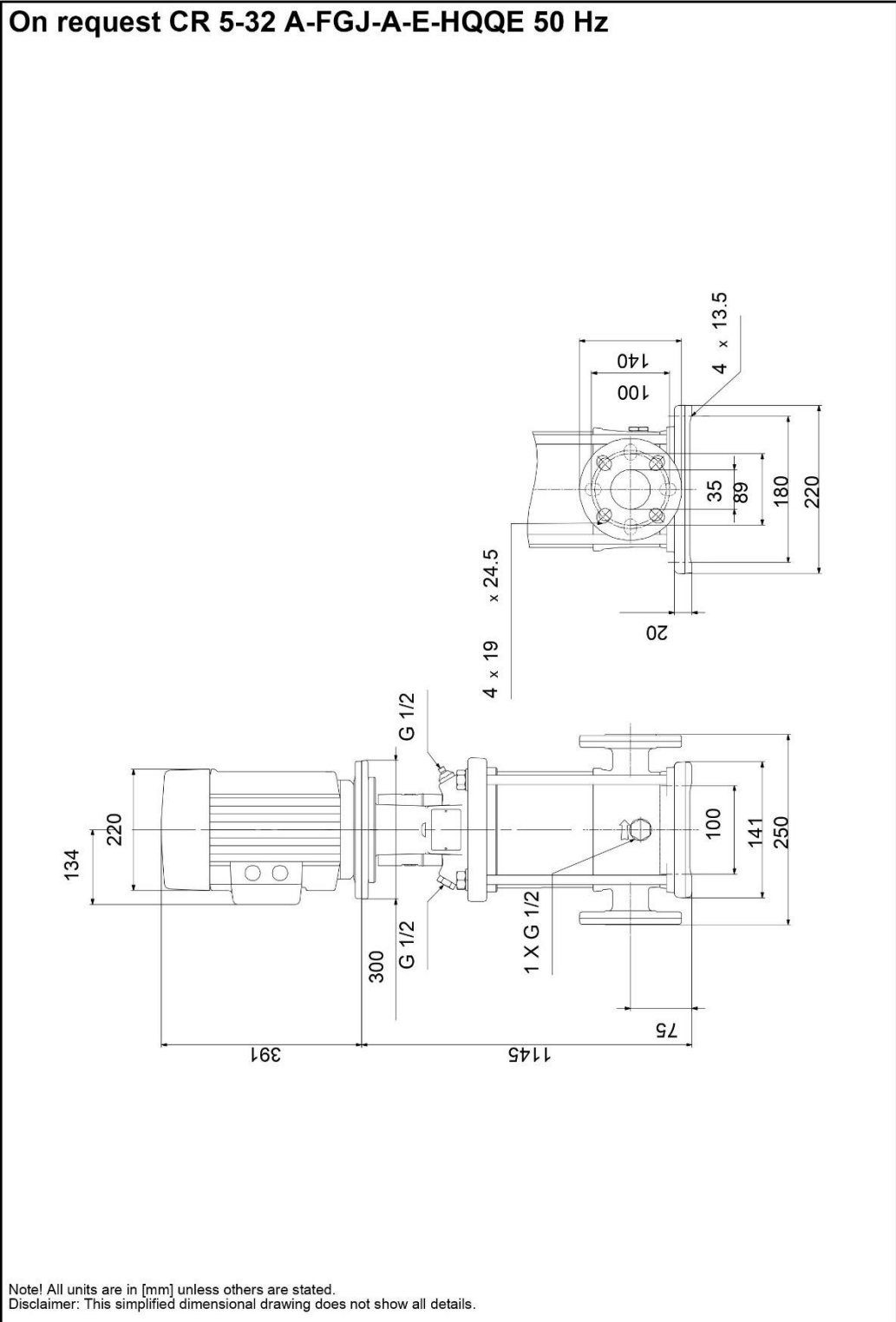
Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 44 de 86
--	---------	---------	-----------------



Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

7/13

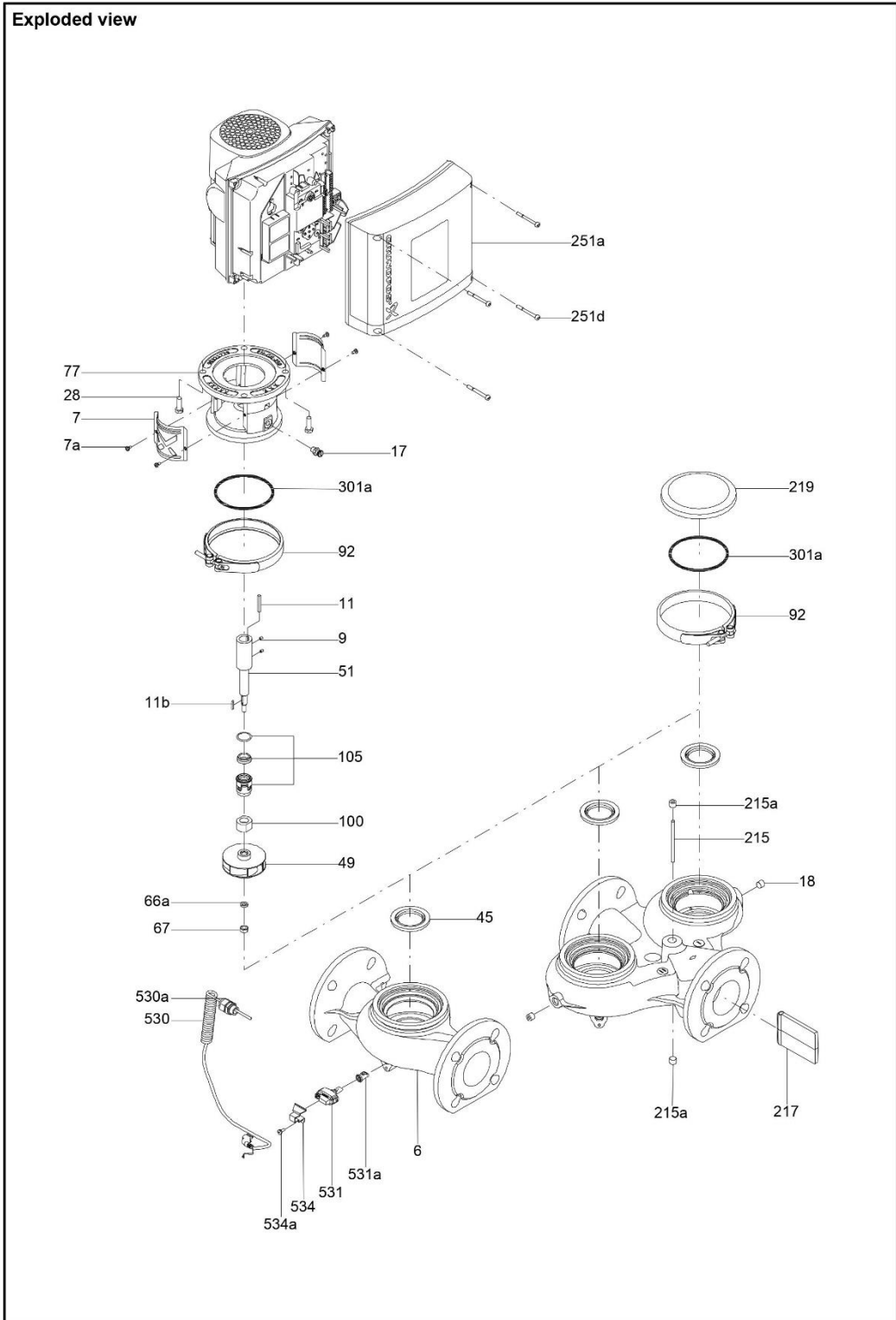
Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 45 de 86
---	----------------	----------------	-----------------



Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

8/13

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 46 de 86
--	---------	---------	-----------------



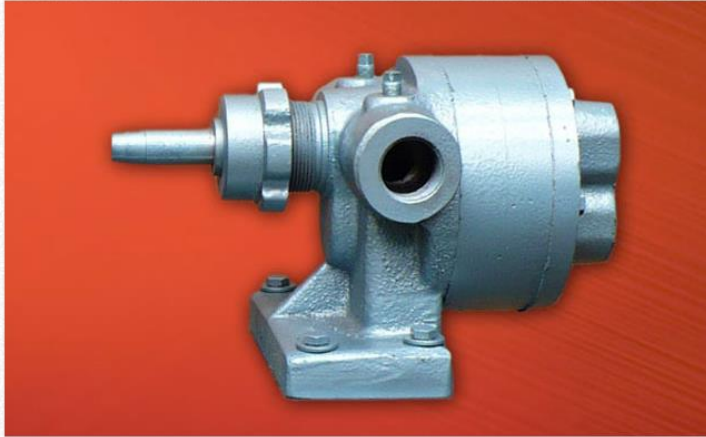
Printed from Grundfos Product Centre [2018.06.003]

9/13

<p>Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 47 de 86</p>
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

Bomba Aceite usado (AC-BA)

BOMBA Modelo A.P.



A ENGRANAJES DE ALTA PRESION

BOMBAS

- Bomba A.G.1
- Bomba N.P.12
- Bomba J.T.1
- Bomba A.P
- Bomba O.D. 6
- Bomba O.D. 6.C.R
- Bomba N.P.12 C.L

Las características y especificaciones de este catálogo pueden variar sin previo aviso.

OPCIONALES

Bujes especiales, rodamientos, tapa de calefacción, tapa de by-pass.

CUADRO DE RENDIMIENTO

TABLA: Presión (Kg./Cm2 - Caudal (Lts./H) - Potencia absorbida (HP) - Revoluciones (R.P.M.)

MODELO	Ø	PRESION				POTENCIA ABSORBIDA	R.P.M.
		3	5	10	15		
AP - 4	1/2"	500	400	360	320	0.5 - 0.75	1400
AP - 8	1/2"	900	750	650	600	0.75 - 1	1400
AP - 05/25	3/4"	1100	1000	970	930	1 - 1.5	1400
AP - 05/40	3/4"	1500	1430	1390	1350	1 - 2	1400
AP - 1/50	1"	3300	3200	3100	3000	1.5 - 4	1400
AP - 2/60	1-1/4"	3900	3750	3500	3300	2 - 5.5	1400
AP - 2/100	1-1/2"	6100	6000	5850	5700	3 - 7.5	1400
AP - 3/110	2"	10500	10000	9600	9000	4 - 10	1400
AP - 3/145	2"	13500	13000	12000	---	5.5 - 12	1400
		CAUDAL					

Modelo A.P 05/25-40 y A.P. 1/35-50

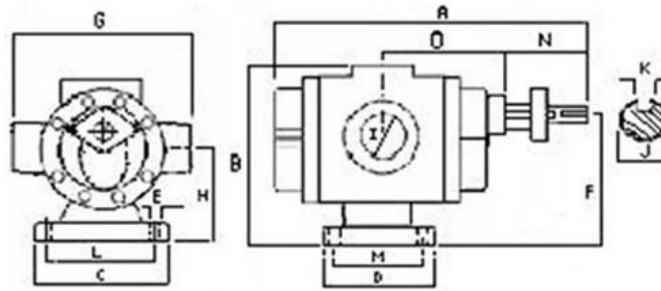


TABLA DE DIMENSIONES APROXIMADAS EN mm.																
MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Kg.
05/25	223	138	125	76	10	100	124	102	3/4" BSP	16	6	100	47	73	50	7
05/40	240	138	125	76	10	100	124	102	3/4" BSP	16	6	100	47	73	50	8
1/35	283	170	164	88	10	122	176	120	1" BSP	20	6	140	59	103	59	13
1/50	298	170	164	88	10	122	176	120	1" BSP	20	6	140	59	103	59	15

<http://www.giordanosa.com.ar/bomba-A.P.html>

Válvula Solenoide (AC-VY)



G Series direct and indirect acting Solenoid Valves for Industrial and Process applications | #E321G3810-2995-481865C2

☰ [Ver página de la serie](#)



Contacto local

PARKER HANNIFIN ARGENTINA SAIC

STEPHENSON 2711

TORTUGUITAS B1667AKC

BUENOS AIRES

ARGENTINA

1667

Teléfono

+54 3327 44 4129

Fax

+54 3327 44 4199

Consiga su cuenta de Parker hoy mismo!

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 50 de 86
--	---------	---------	-----------------

Cree una cuenta para gestionar todo lo que haga con Parker, desde sus preferencias de compra hasta su acceso a la aplicación.

[Regístrese ahora](#)

G Series is a full range of direct and indirect acting solenoid valves, normally closed and normally open, from 1/2" to 2", offering many sealing materials and different flow rates.

[compartir / correo electrónico](#)

Especificaciones técnicas

Material de la junta:

NBR

Coefficiente del caudal 1:

270 l/min

Cumplimiento con especificaciones:

Manual Override - Closure Speed Control

Voltaje de suministro eléctrico:

24V DC

Función:

Normally Closed

Cumplimiento con especificaciones de bobina:

CE - VDE - EAC

Temperatura mínima del fluido:

-10 °C

Tipo de accionamiento:

Pilot Operated

Cumplimiento con especificaciones ATEX:

-

Presión de trabajo máxima:

16 bar AC/DC

Conexión eléctrica:

2 P + E plug according to EN 175301-803 type A

Tamaño del puerto:

1 1/4" G

Tipo de válvula:

2/2 Way

Tipo de puerto:

Pipe Mounting

Material del cuerpo:

CW 617N UNI EN 12165

Medio:

Water, Neutral Liquids

Material del asiento:

Brass

Tamaño del orificio:

28 mm

Coefficiente del caudal 2:

Preparó:
Feijoó, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Revisó:

Aprobó:

Página 51 de 86

16,2 m3/hour

Presión mínima de trabajo:

0,3 bar

Temperatura máxima del fluido:

100 °C

Consumo de energía de la bobina:

9 W

Coil Temperature Range:

-40+50 °C

Clase de aislamiento:

F 155 °C

Información del artículo

The G Series direct and indirect acting solenoid valves range includes many options to fulfill the demand of the most challenging applications in Industrial and Process markets. The range is designed to achieve the best in class robustness thanks to the reinforced diaphragm design and stainless steel operator rated for million of life cycles. This product solution can optimize the total ownership costs in a broad range of heavy duty and high demanding applications.

Markets:

- Industrial
- Process

Diseños en CAD + Archivos

No hay archivo CAD disponible

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 52 de 86
---	----------------	----------------	------------------------

Tablero (Pro-Clima) (AC-TB)

Informe ProClima 8.1 (8.1.6.0)
jueves, 16 de junio de 2022



Datos de Proyecto

Nombre del Cliente: Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados
 Responsable técnico:
 Proyecto:
 Lugar de realización de la instalación:
 Fecha de cálculo: 16/06/2022

Datos de la instalación

Tipo de instalación: Instalación de interior
 Area de instalación: Instalación en area publica



Datos eléctricos

Tensión nominal (V) del equipo térmico: 400 V
 Frecuencia de la red (Hz): 50 Hz

Envolvente

Material: POLYESTER
 Situación: Situado contra una pared
 Color del Armario:
 Familia de armarios:

MODELO ARMARIO	Altura del armario (mm)	Anchura del armario (mm)	Profundidad del armario (mm)
NSYPLA554G	500	500	420

Datos del entorno

Exterior

Temperatura máxima esperada en el exterior armario: 30 °C
 Temperatura mínima esperada en el exterior armario: 10 °C
 Humedad relativa fuera del armario (%): 70 %
 Radiación Solar (W/m² Max): 1000 W/m² Max

Interior

Temperatura máxima deseada en el interior armario: 35 °C
 Temperatura mínima deseada en el interior armario: 10 °C

Otros

Altura sobre el nivel del mar (m): 0 m

La información facilitada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de las propiedades de los productos. Esta documentación no pretende sustituir a otras y no se usará para determinar la idoneidad o fiabilidad de estos productos para aplicaciones muy específicas. Es el deber de cualquier usuario o integrador para realizar el análisis adecuado y completo de los riesgos, la evaluación y pruebas de los productos en relación con la aplicación o uso específico relevante. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 53 de 86
--	---------	---------	-----------------

Informe ProClima 8.1 (8.1.6.0)

jueves, 16 de junio de 2022

Life Is On



CALCULOS

Potencia de autoconvección:	17,89 W
Total potencia disipada	144,05 W
Potencia necesaria es :	126,17 W
Potencia autoconvección (calefactoras)	26,83 W
Potencia disipada (calefactoras)	0,00 W
Potencia necesaria (calefactoras)	26,83 W
Superficie intercambio (m2)	1,02 m ²
Temperatura interior estabilizada	70,27 °C
Caudal de aire (m3/h)	78,22 m ³ /h
Rendimiento (W/°C)	25,23 W

Potencia disipada

Total potencia disipada	144,05 W
Cálculo de la potencia	Cálculo potencia a partir material

NOTA: El cálculo de la potencia disipada está basado en valores medios de mercado

A continuación se detalla una lista de los componentes eléctricos y/o electrónicos que disipan potencia:

Cantidad	Descripción del elemento
1	Interruptores/Magnetotérmicos hasta 125 A sobre carril DIN/16 A
5	Disyuntores - motor, magnetotérmico/Aparatos hasta 25 A
5	Contactores/Con térmico/4 KW
1	Arrancadores/Arrancadores progresivos/3 KW 230 V
1	Interruptores/Magnetotérmicos hasta 125 A sobre carril DIN/25 A
15	Señalizadores/Pulsadores y pilotos luminosos (con transformador)
1	Transformadores/Monofásico/Transformadores 50 VA
1	Relés/Relés DC

La información facilitada en ésta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de las propiedades de los productos . 2/4
 Ésta documentación no pretende sustituir a otras y no se usará para determinar la idoneidad o fiabilidad de estos productos para aplicaciones muy específicas
 Es el deber de cualquier usuario o integrador para realizar el análisis adecuado y completo de los riesgos, la evaluación y pruebas de los productos en relación
 con la aplicación o uso específico relevante.
 Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente
 documento.

Informe ProClima 8.1 (8.1.6.0)

jueves, 16 de junio de 2022

Life Is On



Soluciones con ventiladores CSVS

Nueva solución de ventilación con detección automática de cambio de filtro G2 IP54 RAL9005 NSYCVF850M400DG (931 m³/h)



CAUDAL NECESARIO

78,22 m³/h

CAUDAL QUE PROPORCIONA

598,00 m³/h

% PORCENTAJE DE RESERVA

664 %

TEMPERATURA MAXIMA DEL ARMARIO SIN REFRIGERAR
(La norma internacional EN61439 recomienda no pasar de 70°C)

70,27 °C

Los ventiladores Schneider Electric están concebidos para evacuar gran cantidad de calor procedente de los componentes de los cuadros eléctricos. El tiempo de vida de estos componentes aumenta, garantizando de este modo la perennidad y el buen funcionamiento de la instalación.

Los ventiladores representan una solución eficaz, simple de instalar y de mantener, y además económica, al problema de la elevación de temperatura de los cuadros eléctricos.

Gracias a su grado de protección IP y a su estética, pueden ser utilizados tanto en ambientes industriales como en oficinas y locales comerciales.

Nueva solución de ventilación con detección automática de cambio de filtro

Más información

Lista de referencias seleccionadas

Cantidad	Referencia	Descripción
1	NSYCVF850M400DG	Ventilador Filterstat
1	NSYCAG291DG	Rejilla Filterstat
1	NSYCCOFST90250V	Controlador Filterstat
3	NSYCCA200MFST	Cable comunicación Filterstat 2000mm
1	NSYCCOTH230VID	Termostato Electrónico 230V

La información facilitada en ésta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de las propiedades de los productos. Esta documentación no pretende sustituir a otras y no se usará para determinar la idoneidad o fiabilidad de estos productos para aplicaciones muy específicas. Es el deber de cualquier usuario o integrador para realizar el análisis adecuado y completo de los riesgos, la evaluación y pruebas de los productos en relación con la aplicación o uso específico relevante.

Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

3/4

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 55 de 86
--	---------	---------	-----------------

Informe ProClima 8.1 (8.1.6.0)

jueves, 16 de junio de 2022

Life Is On



Características

Material	Ventiladores
Alto (mm)	336 mm
Ancho (mm)	316 mm
Profundo (mm)	162 mm
Altura taladro	291 mm
Anchura taladro	291 mm
Montaje	lateral
Ruido (dB)	77 dB
Peso :	4,1 kgs
Tensión nominal (V) del equipo térmico	400 V
Frecuencia de la red (Hz)	50 Hz
Grado de Protección IP	IP54
Caudal teórico (m3/h)	931 m³/h
Imax (mA)	0,226A/ 0,232A mA

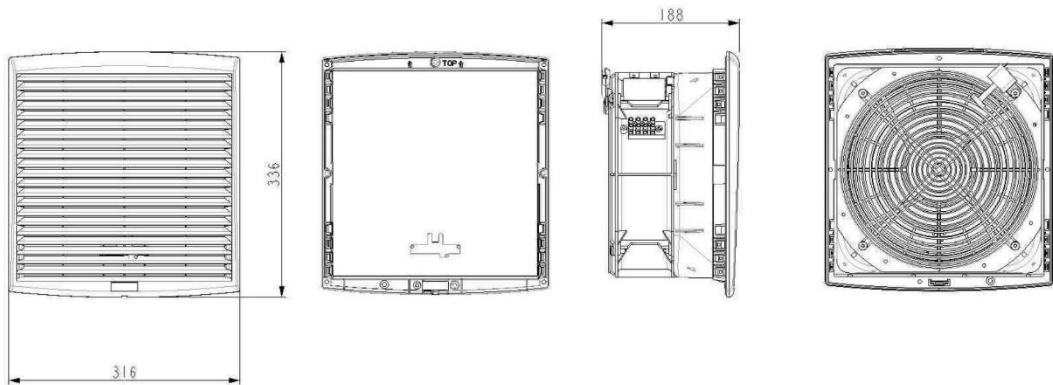
Condiciones instalación

APTO POR DIMENSIONES

Número aparatos que caben	2
Aparatos necesarios	2



Esquema Arquitectura



La información facilitada en ésta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de las propiedades de los productos. Ésta documentación no pretende sustituir a otras y no se usará para determinar la idoneidad o fiabilidad de estos productos para aplicaciones muy específicas. Es el deber de cualquier usuario o integrador para realizar el análisis adecuado y completo de los riesgos, la evaluación y pruebas de los productos en relación con la aplicación o uso específico relevante.

Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 56 de 86
--	---------	---------	-----------------

Termomagnética tetrapolar (AC-TT)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



**Interruptor Termomagnético iC60N
Acti9 4P 16A Curva C 6KA/10KA**

A9F74416

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
Corriente nominal	16 A
Tipo de red	CC CA
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	C
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a <= 250 V CC conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a HB1 A conforme a En> 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a EN 60898-1 Si conforme a HB1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a En> 50 A
Normas	HB1 IEC 60898-1 EN 60898-1 En> 50 A

Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a HB1 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a HB1 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a HB1 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a En> 50 A - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a En> 50 A - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a En> 50 A - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a En> 50 A - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a HB1 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

17/06/2022



1

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.

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 57 de 86
--	---------	---------	-----------------

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
 10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 180 ... 250 V CC
 10 kA 100 % conforme a HB1 - 180 ... 250 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	8
Alto	85 mm
Ancho	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	Bianco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a HB1 3 conforme a En> 50 A
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0..2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	435,0 g

Conductores (AC-CO)

Baja Tensión

0,6 / 1,1 kV

VV-K / VV-R



NORMAS DE REFERENCIA ▶

DESCRIPCION ▶

Instalaciones Fijas

SINTENAX VALIO

IRAM 2178

> **CONDUCTOR**

Metal: Cobre electrolítico ó aluminio grado eléctrico según IRAM NM 280.

Forma: redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda.



Flexibilidad:

- Conductores de cobre :

Unipolares : Cuerdas flexibles Clase 5 hasta 240 mm² e inclusive y cuerdas compactas Clase 2 para secciones superiores. A pedido las cuerdas Clase 5 pueden reemplazarse por cuerdas Clase 2 (compactas o no según corresponda).

Multipolares : Cuerdas flexible Clase 5 hasta 35 mm² y Clase 2 para secciones superiores , siendo circulares compactas hasta 50 mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.

- Conductores de aluminio :

Unipolares : Cuerdas circulares Clase 2 , normales o compactas según corresponda.

Multipolares : Cuerdas circulares Clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.

Temperatura máxima en el conductor: 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.

Norma de Fabricación	Tensión nominal	Temperatura de servicio	Cuerdas flexibles hasta 35 mm ²	No propagación de la llama	No propagación del incendio	Resistencia a agentes químicos	Sello IRAM	Sello de Seguridad Eléctrica	Marcación secuencial de longitud

52

CONDICIONES DE EMPLEO

En bandejas	Directamente enterrado	Enterrado en canaletas	Enterrado en cañerías



Sintenax Valio

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación		Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm		kg/km	ohm/km	ohm/km

Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)

1,5	1,5	0,8	1,8	10	152	15,9	0,108
2,5	2 0,	8	1,8	11	195	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	13	280	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	356	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	509	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	20	786	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	26	1270	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	28,5	1630	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2075	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2365	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	33	3208	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	36	3910	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4806	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5956	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	49	7729	0,0911	0,0716
300	22,5	2,4	2,9	54	9636	0,0730	0,0714

Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

1,5	1,5	0,8	1,8	11	180	15,9	0,108
2,5	2 0,	8	1,8	12	233	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	15	337	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	433	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	627	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	22	992	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1430	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1780	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	31	2355	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2742	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	35	3736	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4643	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	42	5546	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	6969	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	8973	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11154	0,0730	0,0714



Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 60 de 86
--	---------	---------	-----------------

Contactor (AC-KM)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



**Contactor 9A 3P 1Na+1Nc 24Vca
50/60Hz**

LC1D09B7

Principal

Distancia	TeSys TeSys Deca
Nombre del producto	TeSys D TeSys DF
Tipo de producto o componente	Conector
Modelo de dispositivo	LC1D
Aplicación de contactor	Carga resistiva Control del motor
Categoría de empleo	AC-4 AC-1 AC-3 AC-4
Número de polos	3P
Power pole contact composition	3 NO
Tensión asignada de empleo	Circuito de alimentación: <= 690 V CA 25...400 Hz Circuito de alimentación: <= 300 V CC
Intensidad asignada de empleo (Ie)	9 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-3 para circuito de alimentación 25 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-1 para circuito de alimentación 9 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-4 para circuito de alimentación
Potencia del motor en kW	2,2 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-3) 4 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-3) 4 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-3) 5,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-3) 5,5 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-3) 2,2 kW a 400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 2,2 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-4) 4 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 4 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-4) 5,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-4) 5,5 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-4)
Motor power HP (UL / CSA)	1 hp a 230/240 V CA 50/60 Hz para 1 fase motors 2 hp a 200/208 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 2 hp a 230/240 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 5 hp a 460/480 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 7,5 hp a 575/600 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 0,33 hp a 115 V CA 50/60 Hz para 1 fase motors
Tipo de circuito de control	CA a 50/60 Hz
Tensión de circuito de control	24 V CA 50/60 Hz
Composición contacto auxiliar	1 NA + 1 NC
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947
Categoría de sobretensión	III

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.

16/06/2022



1

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 61 de 86
---	----------------	----------------	------------------------

[Ith] Intensidad térmica convencional	25 A a <60 °C para circuito de alimentación 10 A a <60 °C para circuito de señalización
Capacidad de conexión nominal	250 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947 140 A CA para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 250 A CC para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1
Capacidad corte nominal	250 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947
[Icw] Intensidad de cortadura admisible	105 A a <40 °C - 10 s para circuito de alimentación 210 A a <40 °C - 1 s para circuito de alimentación 30 A a <40 °C - 10 min para circuito de alimentación 61 A a <40 °C - 1 min para circuito de alimentación 100 A - 1 s para circuito de señalización 120 A - 500 ms para circuito de señalización 140 A - 100 ms para circuito de señalización
Capacidad de fusible asociado	10 A gG para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 25 A gG a <= 690 V coordinación tipo 1 para circuito de alimentación 20 A gG a <= 690 V coordinación tipo 2 para circuito de alimentación
Impedancia media	2,5 mOhm - Ith 25 A 50 Hz para circuito de alimentación
Tensión asignada de aislamiento	Circuito de alimentación: 690 V conforme a IEC 60947-4-1 Circuito de alimentación: 600 V CSA certificado Circuito de alimentación: 600 V UL certificado Circuito de señalización: 690 V conforme a IEC 60947-1 Circuito de señalización: 600 V CSA certificado Circuito de señalización: 600 V UL certificado
Endurancia eléctrica	0,6 Mciclos 25 A AC-1 a Ue <= 440 V 2 Mciclos 9 A AC-3 a Ue <= 440 V 2 Mciclos 9 A AC-4 a Ue <= 440 V
Potencia disipada por polo	1,56 W AC-1 0,2 W AC-3 0,2 W AC-4
Front cover	Con
Soporte de montaje	Perfil Placa
Normas	CSA C22.2 No 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508 IEC 60335-1
Certificados de producto	GL CSA GOST RINA LROS (Lloyds register of shipping) UL DNV BV CCC UKCA
Conexiones - terminales	Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² flexible sin extremidad de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...4 mm ² flexible sin extremidad de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² flexible con Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...2,5 mm ² flexible con Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² sólido sin extremidad de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...4 mm ² sólido sin extremidad de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² flexible sin extremidad de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...4 mm ² flexible sin extremidad de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² flexible con Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...2,5 mm ² flexible con Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 cable(s) 1...4 mm ² sólido sin extremidad de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 cable(s) 1...4 mm ² sólido sin extremidad de cable
Par de apriete	Circuito de alimentación: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver plano Ø 6 Circuito de alimentación: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver Philips nº 2 Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver plano Ø 6 Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver Philips nº 2 Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver pozidriv No 2 Circuito de alimentación: 2,5 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver pozidriv No 2
Horas de funcionamiento	12...22 ms cierre 4...19 ms apertura
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 1369863 ciclos contactor con carga nominal conforme a EN/ISO 13849-1

B10d = 20000000 ciclos contactor con carga mecánica conforme a EN/ISO 13849-1

Endurancia mecánica	15 Mciclos
Rango de operación	3600 cyc/h a <60 °C

Complementario

Tecnología de bobina	Sin módulo supresor incorporado
Límites tensión del circuito de control	0.3...0.6 Uc -40...70 °C desconexión CA 50/60 Hz 0.8...1.1 Uc -40...60 °C operativa CA 50 Hz 0.85...1.1 Uc -40...60 °C operativa CA 60 Hz 1...1.1 Uc 60...70 °C operativa CA 50/60 Hz
Consumo a la llamada	70 VA 60 Hz 0,75 20 °C) 70 VA 50 Hz 0,75 20 °C)
Consumo al mantenimiento	7,5 VA 60 Hz 0,3 20 °C) 7 VA 50 Hz 0,3 20 °C)
Disipación de calor	2...3 W a 50/60 Hz
Tipo de contactos auxiliares	tipo enlazado mecánicamente 1 NA + 1 NC conforme a IEC 60947-5-1 tipo contacto de espejo 1 NC conforme a IEC 60947-4-1
Frecuencia del circuito de señalización	25 ... 400 Hz
Corriente mínima de conmutación	5 mA para circuito de señalización
Tensión de conmutación mínima	17 V para circuito de señalización
Tiempo de no superposición	1,5 ms en desexcitación entre contacto NC y NO 1,5 ms en excitación entre contacto NC y NO
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm para circuito de señalización

Entorno

Grado de protección IP	IP20 cara frontal conforme a IEC 60529
Resistencia climática	conforme a IACS E10 conforme a IEC 60947-1 Annex Q category D
Tratamiento de protección	TH conforme a IEC 60068-2-30
Grado de contaminación	3
Temperatura ambiente	-40...60 °C 60...70 °C con disminución
Temperatura ambiente de almacenamiento	-60...80 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...3000 m
Resistencia al fuego	850 °C conforme a IEC 60695-2-1
Robustez mecánica	Vibraciones contactor abierto: 2 Gn, 5 ... 300 Hz Vibraciones conector cerrado: 4 Gn, 5 ... 300 Hz Impactos contactor abierto: 10 Gn para 11 ms Impactos conector cerrado: 15 Gn por 11 ms
Alto	77 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	86 mm
Peso del producto	0,32 kg

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	358,0 g

Disyuntor / Interruptor diferencial (AC-ID)

Product data sheet

Specifications



**Acti9 iID - RCCB - 4P - 25A - 30mA
- type AC**

A9R41425

Main

Range	Acti 9
Product name	Acti9 iID
Product or component type	Residual current circuit breaker (RCCB)
Device short name	iID
Poles description	4P
Neutral position	Left
[In] rated current	25 A
Network type	AC
Earth-leakage sensitivity	30 mA
Earth-leakage protection time delay	Instantaneous
Earth-leakage protection class	Type AC

Complementary

Device location in system	Outgoer
Network frequency	50/60 Hz
[Ue] rated operational voltage	380...415 V AC 50/60 Hz
Residual current tripping technology	Voltage independent
Rated breaking and making capacity	Idm 1500 A Im 1500 A
Rated conditional short-circuit current	10 kA
[Ui] rated insulation voltage	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV
Surge current	250 A
Contact position indicator	Yes
Control type	Toggle
Mounting mode	Clip-on
Mounting support	DIN rail

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.

Jun 16, 2022



1

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 64 de 86
--	---------	---------	-----------------

9 mm pitches	8
Height	91 mm
Width	72 mm
Depth	73.5 mm
Net weight	0.37 kg
Colour	White
Mechanical durability	20000 cycles
Electrical durability	AC-1: 15000 cycles
Locking options description	Padlocking device
Connections - terminals	Single terminal top or bottom 1...35 mm ² rigid Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible Single terminal top or bottom 1...25 mm ² flexible with ferrule
Wire stripping length	14 mm for top or bottom connection
Tightening torque	3.5 N.m top or bottom

Environment

Standards	EN/IEC 61008-1
IP degree of protection	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (modular enclosure) conforming to IEC 60529
Pollution degree	3
Electromagnetic compatibility	8/20 µs impulse withstand, 250 A conforming to EN/IEC 61008-1
Ambient air temperature for operation	-5...60 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	358.0 g
Package 1 Height	8.5 cm
Package 1 width	7.5 cm
Package 1 Length	10 cm
Unit Type of Package 2	S03
Number of Units in Package 2	27
Package 2 Weight	10.226 kg
Package 2 Height	30 cm
Package 2 width	30 cm
Package 2 Length	40 cm

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
EU RoHS Directive	Compliant EU RoHS Declaration
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	Yes

Guardamotores (AC-GM)

GM bomba caldera

Ficha técnica del producto

Especificaciones



**Guardamotor MagnetoTérmico 3P
1/1,6A 100Ka**

GV2ME06

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

Principal

Rango de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Modelo de dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a En> 50 A
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	0,37 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,37 kW a 500 V CA 50/60 Hz 0,75 kW a 690 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 500 V CA 50/60 Hz 0,75 kW a 500 V CA 50/60 Hz 1,1 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA lcu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA lcu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA lcu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA lcu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA lcu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	1,6 A
Thermal protection adjustment range	1...1,6 A

16/06/2022



1

Preparó: Feijó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 66 de 86
---	---------	---------	-----------------

Corriente de disparo magnética	22,5 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ith] Intensidad térmica convencional	1,6 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a En> 50 A
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 ciclos
Endurancia eléctrica	100000 ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	Icu EN/IEC 60947-4-1
Certificados de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds register of shipping) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 67 de 86
--	---------	---------	-----------------

GM bomba propano

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P
6/10A 100Ka

GV2ME14

Principal

Rango de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Modelo de dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a En> 50 A
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	3 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 4 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 4 kW a 500 V CA 50/60 Hz 5,5 kW a 690 V CA 50/60 Hz 7,5 kW a 690 V CA 50/60 Hz 5,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 3 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 10 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 15 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 75 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	10 A
Thermal protection adjustment range	6...10 A

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo. Si se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

16/06/2022



1

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 68 de 86
--	---------	---------	-----------------

Corriente de disparo magnética	138 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ith] Intensidad térmica convencional	10 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a En> 50 A
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 ciclos
Endurancia eléctrica	100000 ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Si conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	Icu EN/IEC 60947-4-1
Certificados de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds register of shipping) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1

GM quemador

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P
0,63/1A 100Ka

GV2ME05

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

Principal

Rango de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Modelo de dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a En> 50 A
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	0,25 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	1 A
Thermal protection adjustment range	0,63...1 A
Corriente de disparo magnética	13 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A

16/06/2022



1

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 70 de 86
--	---------	---------	-----------------

Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ith] Intensidad térmica convencional	1 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a En> 50 A
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 ciclos
Endurancia eléctrica	100000 ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Si conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,28 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	Icu EN/IEC 60947-4-1
Certificados de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds register of shipping) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	231,0 g
Paquete 1 Altura	4,5 cm

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 71 de 86
--	---------	---------	-----------------

GM bomba aceite usado

Ficha técnica del producto

Especificaciones



**Guardamotor MagnetoTérmico 3P
2,5/4A 100Ka**

GV2ME08

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

Principal

Rango de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Modelo de dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a En> 50 A
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	1,1 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 1,5 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 1,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz 3 kW a 690 V CA 50/60 Hz 2,2 kW a 500 V CA 50/60 Hz 2,2 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 3 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 75 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	4 A
Thermal protection adjustment range	2,5...4 A

16/06/2022



1

Preparó: Feijoó, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 72 de 86
--	---------	---------	-----------------

Corriente de disparo magnética	51 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ith] Intensidad térmica convencional	4 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a En> 50 A
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 ciclos
Endurancia eléctrica	100000 ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	Icu EN/IEC 60947-4-1
Certificados de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds register of shipping) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1

GM mezclador

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P 1,6/2,5A 100Ka

GV2ME07

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.

Principal

Rango de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Modelo de dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a En> 50 A
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	0,75 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 1,1 kW a 500 V CA 50/60 Hz 1,5 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 3 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A 75 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	2,5 A
Thermal protection adjustment range	1,6...2,5 A
Corriente de disparo magnética	33,5 A

16/06/2022



1

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 74 de 86
--	---------	---------	-----------------

Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Ith] Intensidad térmica convencional	2,5 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a En> 50 A
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 ciclos
Endurancia eléctrica	100000 ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6


Entorno

Normas	Icu EN/IEC 60947-4-1
Certificados de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LRQS (Lloyds register of shipping) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de Unidad de Paquete 1	PCE
Número de Unidades en el Paquete 1	1
Paquete 1 Peso	256,0 g


Motor bomba aceite usado (AC-MU)

HOJA DE DATOS					
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula					
Cliente		: Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados			
Línea del producto		: IE1 Trifásico		Código del producto : 16042267	
Carcasa		: 90L		Tiempo de rotor bloqueado : 12s (frío) 7s (caliente)	
Potencia		: 1.1 kW (1.5 HP)		Elevación de temperatura : 80 K	
Polos		: 4		Régimen de servicio : S1	
Frecuencia		: 50 Hz		Temperatura ambiente : -20°C hasta +40°C	
Tensión nominal		: 220/380 V		Altitud : 1000 m	
Corriente nominal		: 5.24/3.03 A		Grado de protección : IP66	
Corriente de arranque		: 35.1/20.3 A		Método de refrigeración : IC411 - TEFC	
Ip/In		: 6.7		Forma constructiva : B3R(E)	
Corriente en vacío		: 3.93/2.27 A		Sentido de giro ¹ : Ambos	
Rotación nominal		: 1460 rpm		Nivel de ruido ² : 49.0 dB(A)	
Resbalamiento		: 2.67 %		Método de Arranque : Partida directa	
Torque nominal		: 0.734 kgfm		Masa aproximada ³ : 20.9 kg	
Torque de arranque		: 210 %			
Torque máximo		: 270 %			
Clase de aislamiento		: F			
Factor de servicio		: 1.00			
Momento de inercia (J)		: 0.0052 kgm ²			
Categoría		: N			
Potencia		50% 75% 100%		Fuerzas en la fundación	
Rendimiento (%)		72.5 75.5 75.5		Tracción máxima : 46 kgf	
Cos Φ		0.50 0.63 0.73		Compresión máxima : 67 kgf	
Tipo de cojinete		Delantero 6205 ZZ		Trasero 6204 ZZ	
Sello		Laberinto W3 Seal		Laberinto W3 Seal	
Intervalo de lubricación		:		-	
Cantidad de lubricante		:		-	
Tipo de lubricante		Mobil Polyrex EM			
Notas					
Esta revisión substitui y cancela la anterior, la cual deberá ser eliminada. (1) Mirando la punta delantera del eje del motor. (2) Medido a 1m y con tolerancia de +3dB(A). (3) Masa aproximada sujetos a cambios después del proceso de fabricación. (4) Al 100% de la carga completa.			Los valores indicados son valores promedio con base en ensayos y para alimentación en red senoidal, sujetos a las tolerancias de la norma IEC 60034-1.		
Rev.	Resumen de los cambios		Ejecutado	Verificado	Fecha
Ejecutor				Página	Revisión
Verificador				1 / 1	
Fecha	13/06/2022				

Propiedad de WEG S/A. Prohibida la reproducción sin permiso.
Sujeto a cambios sin previo aviso

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 76 de 86
---	----------------	----------------	------------------------

Motor Mezclador (AC-MM)

HOJA DE DATOS					
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula					
Cliente		Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados			
Línea del producto		IE1 Trifásico		Código del producto : 13039659	
Carcasa		: 71		Tiempo de rotor bloqueado : 50s (frío) 28s (caliente)	
Potencia		: 0.37 kW (0.5 HP)		Elevación de temperatura : 80 K	
Polos		: 4		Régimen de servicio : S1	
Frecuencia		: 50 Hz		Temperatura ambiente : -20°C hasta +40°C	
Tensión nominal		: 220/380 V		Altitud : 1000 m	
Corriente nominal		: 2.02/1.17 A		Grado de protección : IP55	
Corriente de arranque		: 7.27/4.21 A		Método de refrigeración : IC411 - TEFC	
Ip/In		: 3.6		Forma constructiva : B34R(E)	
Corriente en vacío		: 1.55/0.895 A		Sentido de giro ¹ : Ambos	
Rotación nominal		: 1370 rpm		Nivel de ruido ² : 43.0 dB(A)	
Resbalamiento		: 8.67 %		Método de Arranque : Partida directa	
Torque nominal		: 1.90 ft.lb		Masa aproximada ³ : 24.3 lb	
Torque de arranque		: 200 %			
Torque máximo		: 220 %			
Clase de aislamiento		: F			
Factor de servicio		: 1.00			
Momento de inercia (J)		: 0.0168 sq.ft.lb			
Categoría		: N			
Potencia		50%	75%	100%	Fuerzas en la fundación
Rendimiento (%)		58.0	62.0	66.0	Tracción máxima : 33 lb
Cos Φ		0.50	0.64	0.73	Compresión máxima : 57 lb
Tipo de cojinete		Delantero : 6202 ZZ		Trasero : 6202 ZZ	
Sello		: V'Ring		: V'Ring	
Intervalo de lubricación		: -		: -	
Cantidad de lubricante		: -		: -	
Tipo de lubricante		: Mobil Polyrex EM			
Notas					
Esta revisión substitui y cancela la anterior, la cual deberá ser eliminada. (1) Mirando la punta delantera del eje del motor. (2) Medido a 1m y con tolerancia de +3dB(A). (3) Masa aproximada sujetos a cambios después del proceso de fabricación. (4) Al 100% de la carga completa.			Los valores indicados son valores promedio con base en ensayos y para alimentación en red senoidal, sujetos a las tolerancias de la norma IEC 60034-1.		
Rev.	Resumen de los cambios		Ejecutado	Verificado	Fecha
Ejecutor					
Verificador				Página	Revisión
Fecha	13/06/2022			1 / 1	

Propiedad de WEG S/A. Prohibida la reproducción sin permiso.
Sujeto a cambios sin previo aviso

Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel	Revisó:	Aprobó:	Página 77 de 86
--	---------	---------	-----------------

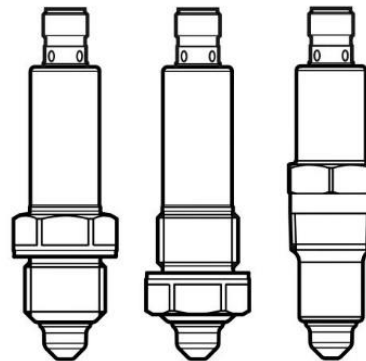
Sensor de nivel (AC-NI)



Manual de instrucciones
Sensor de nivel binario
LMCxx0

ES

11398668 / 00 05 / 2021



- El montaje, la conexión eléctrica, la puesta en marcha, el manejo y el mantenimiento del producto solo pueden ser llevados a cabo por personal cualificado y autorizado por el responsable de la instalación.
- Proteger de forma segura los equipos y cables contra daños.

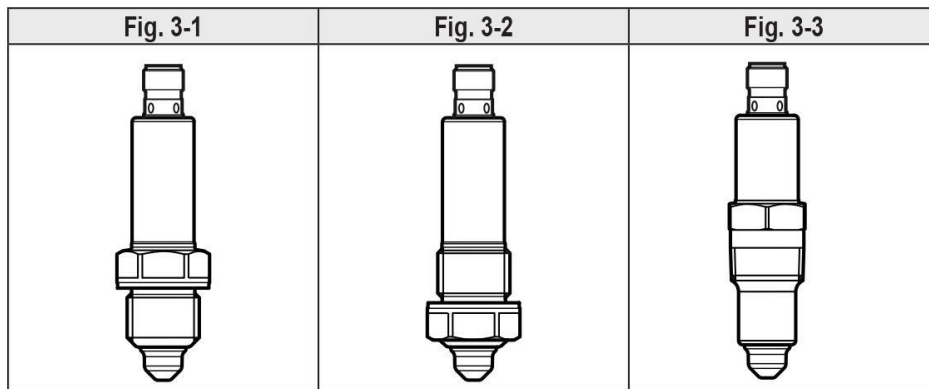
3 Uso previsto

El equipo supervisa el nivel de fluidos líquidos, en polvo y viscosos en depósitos y tuberías. Se puede utilizar para la detección del nivel límite y para la protección contra el funcionamiento en seco. El ajuste por separado de dos umbrales de conmutación permite asimismo la detección de dos fluidos distintos (aplicable p.ej. para la separación de fases o para la distinción de fluidos).

3.1 Campo de aplicación

- Detección de prácticamente todo tipo de fluidos, incluso no conductores o fuertemente adherentes.
- Sensibilidad predeterminada de fábrica. Sencilla puesta en marcha posible sin ningún tipo de programación (Plug and Play).
- Sensibilidad configurable por el usuario en caso necesario (→ 8 Parametrización).
- Conexiones de proceso disponibles: G 1/2 y 1/2" NPT.
G 1/2 está disponible en dos versiones: para montaje frontal (fig. 3-1) y para montaje posterior (fig. 3-2 y → 5.2.2).

Tipo	Ajuste predeterminado	Sensibilidad	Conexión de proceso	Figura
LMC100	fluidos acuosos	baja	G 1/2, frontal	Fig. 3-1
LMC110	aceites, grasas, polvo	alta		
LMC400	fluidos acuosos	baja	G 1/2, posterior	Fig. 3-2
LMC410	aceites, grasas, polvo	alta		
LMC500	fluidos acuosos	baja	1/2" NPT	Fig. 3-3
LMC510	aceites, grasas, polvo	alta		



ES



Seleccionando el equipo apropiado es posible detectar la presencia de determinados fluidos u omitir espuma o residuos adheridos.

- Con el equipo también se puede medir la temperatura (→ 8 Parametrización).

3.2 Restricción del campo de aplicación

- No apto para aplicaciones asépticas.
- No apto para fluidos abrasivos (p. ej. arena de cuarzo) y material a granel pesado (p. ej. piedras).
- En caso de utilización en fluidos agresivos (ácidos y lejías):
 - ▶ Compruebe previamente la compatibilidad de los materiales del producto (→ Ficha técnica).
- En caso de fluidos no homogéneos, que se separan y van formando así varias capas (por ejemplo, una capa de aceite sobre agua):
 - ▶ Compruebe el funcionamiento mediante un test de la aplicación.
- Las burbujas de aire o gas en los fluidos líquidos pueden provocar conmutaciones no deseadas.
 - ▶ Comprobar el funcionamiento mediante un test de la aplicación. En caso necesario, ajustar la sensibilidad o configurar retardos de conmutación (→ 8 Parametrización).
- No exponer la punta de la sonda a una radiación solar intensa (radiación UV).

Variador de frecuencia (AC-VF)



CFW500
Compacto para Máquinas en General

Compacto con alta performance y funcionalidad, ideal para las más diversas aplicaciones industriales.

Características

- Tensión de alimentación: 200-600 V
- Corrientes nominales: 1 a 56 A (0,25 a 30 HP / 0,18 a 22 kW)
- Control escalar V/f
- Control vectorial de tensión VVW - *Voltage Vector* WEG, vectorial con o sin *encoder (sensorless)*
- Aplicaciones dedicadas para bombeo - Pump Genius
- Filosofía Plug & Play
- Función SoftPLC incorporada - agrega al CFW500 las funcionalidades de un CLP
- Gestión térmica inteligente del ventilador
- Grado de protección IP20 o NEMA1
- Interfaz de operación (IHM) en LCD con luz de fondo (*backlight*)
- Filtro RFI en conformidad con los niveles de la norma



- EN 61800-3 (opcional)
- Comunicación: CANopen, DeviceNet y Profibus-DP, EtherNet/IP, Modbus-TCP, PROFINET IO, RS485 y RS232 (opcional)
- Módulo de memoria *flash* (opcional): permite la transferencia de datos (parámetros y aplicativos) entre convertidores, sin necesidad de energizarlos
- *Software* de programación gratuito WLP y SuperDrive G2
- Montaje lado a lado: permite la instalación sin espacios entre los convertidores, optimizando el tamaño del tablero

Certificaciones



Nota: proyectado para uso exclusivamente industrial o profesional.

<p>Preparó: Feijóo, Juan Diego Müller Weber, Mathias Nahuel</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Página 81 de 86</p>
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

Especificación

Versión con Módulo Plug-In IOS Incluido

Convertidor de frecuencia CFW500					Máximo motor aplicable ¹⁾															
Referencia	Tensión de alimentación (V)		Tamaño	IGBT de frenado	Corriente nominal de salida (A)	IEC			UL											
						Tensión de alimentación (V) 50 Hz	kW	Tensión de alimentación (V) 60 Hz	HP	Tensión de alimentación (V) 60 Hz	HP									
CFW500A01P6S2NB20	Monofásica	200-240	A	No tiene	1,6	230	220	0,33	230	0,33										
CFW500A02P6S2NB20					2,6						0,55	0,5	0,75							
CFW500A04P3S2NB20					4,3						1,1	1,0	1,5							
CFW500A07P0S2NB20	Monofásica o trifásica	200-240	A	No tiene	7,0	230	220	0,33	230	0,33										
CFW500A01P6B2NB20					1,6						0,25	0,5	0,75							
CFW500A02P6B2NB20					2,6						0,55	1,0	1,5							
CFW500A04P3B2NB20			4,3	1,1	2,0						3,0									
CFW500B07P3B2DB20			7,3	1,5	2,0						3,0									
CFW500B10P0B2DB20			10	2,2	3,0						4,5									
CFW500A07P0T2NB20	Trifásica	200-240	A	No tiene	7,0	230	220	0,33	230	0,33										
CFW500A09P6T2NB20					9,6						1,5	2,0	3,0							
CFW500B16P0T2DB20					16						4,0	5,0	7,5							
CFW500C24P0T2DB20			24	5,5	7,5						10									
CFW500D28P0T2DB20			28	7,5	10						15									
CFW500D33P0T2DB20			33	9,2	12,5						20									
CFW500D47P0T2DB20			47	11	15						25									
CFW500E56P0T2DB20			56	15	20						30									
CFW500A01P0T4NB20			Trifásica	380-480	A						No tiene	1,0	415	460	460	460	1,0			
CFW500A01P6T4NB20												1,6						0,37	0,5	0,75
CFW500A02P6T4NB20												2,6						0,75	1,0	1,5
CFW500A04P3T4NB20												4,3						1,5	2,0	3,0
CFW500A06P1T4NB20	6,1	3,0				4,0	6,0													
CFW500B02P6T4DB20	2,6	1,1				1,5	2,0													
CFW500B04P3T4DB20	4,3	1,5			2,0	3,0														
CFW500B06P5T4DB20	6,5	3,0			4,0	6,0														
CFW500B10P0T4DB20	10	4,0			5,0	7,5														
CFW500C14P0T4DB20	14	7,5			10	15														
CFW500C16P0T4DB20	16	7,5			12,5	20														
CFW500D24P0T4DB20	24	11			15	25														
CFW500D31P0T4DB20	31	15			25	30														
CFW500E39P0T4DB20	39	18,5			30	40														
CFW500E49P0T4DB20	49	22			40	50														
CFW500C01P7T5DB20	Trifásica	500-600			C	Interno incluido	1,7	525	575	575	575	1,0								
CFW500C03P0T5DB20							3,0											1,5	2,0	3,0
CFW500C04P3T5DB20							4,3											2,2	3,0	4,5
CFW500C07P0T5DB20			7,0	4,0			6,0						9,0							
CFW500C10P0T5DB20			10	5,5			10						15							
CFW500C12P0T5DB20			12	7,5			12,5						20							

Notas: 1) Las potencias de los motores indicados son solamente orientativas, válidas para motores de inducción trifásicos WEG IEC o NEMA. Las potencias de motores para la norma IEC están basadas en motores WEG de 4 polos W22 High Efficiency IE2, con tensión de alimentación 220 V, 380 V y 600 V. Las potencias de motores para la norma UL están basadas en motores WEG de 4 polos W22 NEMA Premium, con tensión de alimentación de 230 V, 440 V o 575 V. El dimensionamiento debe ser hecho en función de la corriente nominal del motor utilizado, que debe ser menor o igual a la corriente nominal de salida del convertidor.

2) Incluido en esta referencia el módulo plug-in estándar CFW500-IOS.

Accesorios

Módulo plug-in	Funciones														
	Entradas		Salidas			Puerto USB	Entrada para Encoder ³⁾	Redes Fieldbus					Fuente		
	Digitales	Análogicas	Análogicas	Digitales relé	Digitales transistor			CANopen DeviceNet	RS232	RS485	Profibus-DP	EtherNet/IP	Modbus-TCP	PROFINET IO	10 V
CFW500-IOS	4	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-IOD	8	1	1	1	4	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-IODAD	6	3	2	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-IOR	5 ³⁾	1	1	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-ENC	5 ³⁾	1	1	4	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-CUSB	4	1	1	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-CCAN	2	1	1	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-
CFW500-CRS232	2	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
CFW500-CRS485 ¹⁾	4	2	1	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1
CFW500-CPDP	2	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1
CFW500-CETH-IP	2	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
CFW500-CEMB-TCP	2	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1
CFW500-CEPN-IO	2	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1

Notas: 1) Todos los modelos de módulos plug-in tienen por lo menos 1 puerto RS485. El módulo plug-in CFW500-CRS485 tiene 2 puertos RS485. El CFW500 permite la instalación de 1 módulo plug-in por unidad.

2) La entrada DI5 es siempre NPN, no pudiendo ser configurada para PNP como las demás.

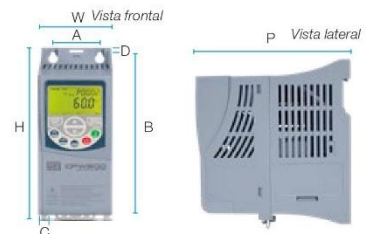
3) Encoder Incremental (A/A - B/B).

Consulte las guías de instalación de los módulos plug-in en el sitio web www.weg.net. Para los demás accesorios de instalación del CFW500, consulte el catálogo del producto, o el manual del usuario.

Dimensiones

Tamaño	A	B	C	D	H	W	P	Peso
	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	kg (lb)
A	50 (1,97)	175 (6,89)	11,9 (0,47)	7,2 (0,28)	189 (7,44)	75 (2,95)	150 (5,91)	0,8 (1,76)
B	75 (2,95)	185 (7,3)	11,8 (0,46)	7,3 (0,29)	199 (7,83)	100 (3,94)	160 (6,3)	1,2 (2,65)
C	100 (3,94)	195 (7,7)	16,7 (0,66)	5,8 (0,23)	210 (8,27)	135 (5,31)	165 (6,5)	2 (4,4)
D	125 (4,92)	290 (11,41)	27,5 (1,08)	10,2 (0,4)	306,6 (12,1)	180 (7,08)	166,5 (6,55)	4,3 (9,48)
E	150 (5,9)	330 (13)	34 (1,34)	10,6 (0,4)	350 (13,8)	220 (8,7)	191,5 (7,5)	10 (22,05)

Nota: para las dimensiones de la versión NEMA, consulte el manual del usuario.



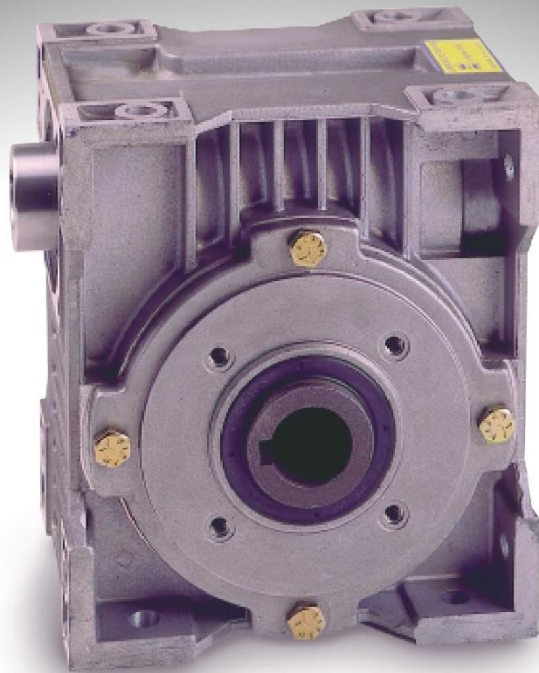
Convertidores de Frecuencia | 13

Reductor Mezclador (AC-RE)

Reductores

BLOC

a Sinfin y Corona



LENTAX

POTENCIA EN ESTADO PURO

Preparó:
Feijoó, Juan Diego
Müller Weber, Mathias Nahuel

Revisó:

Aprobó:

Página 83 de 86

Reductores de velocidad

La nueva serie de motorreductores y reductores de sinfín y corona BLOC se caracteriza por el moderno diseño de todos sus componentes. Se ha cuidado especialmente el diseño del cuerpo, construido en aluminio, reduciendo al máximo sus dimensiones y peso, sin disminuir su resistencia y rigidez mecánica. La perfecta construcción, que se obtiene en los procesos de fabricación, le confiere una alta calidad estética que permite su utilización en una amplia gama de aplicaciones, excepto en los casos que se precise una protección muy específica.

Características constructivas

Cuerpo exterior

Fundido totalmente en aluminio, se caracteriza por la forma, que se distingue de las construcciones tradicionales adoptadas en la mayoría de los reductores a sinfín y corona.

Gracias a esta peculiar cualidad y en particular por la posibilidad de ser fijado por cualquiera de sus caras hacen de la línea BLOC, un reductor utilizable totalmente en cualquier aplicación sin ninguna modificación o adaptación en sus dimensiones, como ocurre en otros reductores.

El proceso de fundición, junto con la tecnología de punta y materiales utilizados en su producción y en particular la mecanización de los alojamientos en modernos centros de mecanizado, le confieren una excelente precisión, robustez y fiabilidad. El particular diseño estructural adoptado permite obtener una ventajosa relación peso/potencia, con una alta disipación térmica que permite utilizarlo al máximo de prestaciones, alcanzando temperaturas de trabajo de 85° a 90° C.

Sinfín y corona

Tornillo sinfín construido en acero SAE 1045 y corona de bronce al aluminio, montada en núcleo de hierro, fresada con creadores de igual diámetro que los correspondientes tornillos sinfín.

Capacidades de transmisión

Calculadas según las premisas indicadas por las normas AGMA.

Lubricación

Todos los reductores y motoreductores de la línea BLOC vienen dotados de lubricación de por vida, con el tipo y cantidad adecuado para su normal utilización en cualquier posición de montaje, eliminando así totalmente cualquier operación de mantenimiento.

Speed reducers

The new range of BLOC worm geared motors and BLOC worm gear boxes are characterized by the modern design in all its components. Its careful housing design has been specially made of aluminium which reduce to the maximum its size and weight without decreasing its resistance and mechanical stiffness. The perfect building which is obtained from these manufactured processes, awards it a high aesthetic quality which allows its usage in a wide variety of applications, excepts for those cases that need a very specific protection.

Building features

Gear housing

Wholly melted in aluminium, its shape is distinguished from the traditional buildings adopted in most of the speed reducers.

Thanks to this special quality and particularly for the possibility of being by any of its sides. All it makes BLOC units be able to be entirely used in any of its applications without any change or adaptation on its measures, as it happens with other ones.

The die casting process, together with the latest technology and materials used in its production and particularly the bearing seats which are machined in modern tool-machines, awards them high precision, power and reliability. This particular design allows to obtain an advantage between power to weight ratio and high thermal conductivity which ensures an optimum performance reaching temperatures of 85° - 95° C.

Worm gears

Worm made of steel SAE 1045 and cast bronze rim on cast iron center. Hobs with diameters according to the corresponding worms.

Gearing capacity

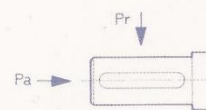
It is calculated under all A.G.M.A. standard.

Lubrication

All new BLOC range of worm geared motors have lubrication for life with type and quantity of accurate lubricant for its usage in any of mounting position thereby doing away with any maintenance process.

Tabla de potencias mecánicas
Power rating
para clase de servicio I (8-10 hs./día sin sobrecargas)
for uniform load (8-10 hour/day)

Velocidad de salida Output speed (rpm)	Velocidad de entrada Input speed (rpm)	Relación nominal Ratio	Rendimiento teórico Efficiency	B50	B63	B76	B100
				Potencia Input power (HP)	Potencia Input power (HP)	Potencia Input power (HP)	Potencia Input power (HP)
180	1800	10	0.86	1.31	2.12	3.86	6.69
150	1500			1.21	1.98	3.40	5.98
120	1200			1.07	1.79	3.28	5.57
100	1000			0.95	1.62	2.99	5.34
90	900			0.89	1.52	2.82	5.07
75	750	0.78	1.36	2.51	4.80		
90	1800	20	0.79	0.87	1.60	2.54	4.39
75	1500			0.81	1.47	2.38	4.00
60	1200			0.72	1.19	2.16	3.70
50	1000			0.65	1.08	1.96	3.41
45	900			0.60	1.02	1.85	3.25
37.5	750	0.53	0.90	1.67	2.94		
60	1800	30	0.67	0.66	1.02	1.74	3.03
50	1500			0.61	0.94	1.64	3.00
40	1200			0.55	0.77	1.50	2.57
33	1000			0.50	0.71	1.39	2.40
30	900			0.47	0.67	1.31	2.30
25	750	0.41	0.60	1.19	2.11		
45	1800	40	0.66	0.52	0.80	1.39	2.48
38	1500			0.49	0.75	1.31	2.29
30	1200			0.43	0.68	1.22	2.13
25	1000			0.40	0.61	1.12	2.00
23	900			0.38	0.59	1.06	1.91
18.8	750	0.33	0.52	0.96	1.76		
36	1800	50	0.60	0.41	0.68	1.20	2.10
30	1500			0.39	0.64	1.13	2.00
24	1200			0.35	0.59	1.04	1.73
20	1000			0.32	0.53	0.95	1.60
18	900			0.31	0.50	0.90	1.54
15	750	0.28	0.46	0.82	1.40		
30	1800	60	0.53	0.34	0.46	0.97	1.59
25	1500			0.32	0.44	0.92	1.51
20	1200			0.29	0.41	0.85	1.40
17	1000			0.27	0.40	0.77	1.31
15	900			0.25	0.38	0.74	1.24
12.5	750	0.23	0.35	0.68	1.13		
23	1800	80	0.49	0.25	0.42	0.69	1.15
19	1500			0.23	0.39	0.64	1.05
15	1200			0.20	0.36	0.59	1.01
13	1000			0.18	0.33	0.55	0.93
11	900			0.17	0.32	0.52	0.89
9.4	750	0.15	0.28	0.48	0.81		



Pr: Carga radial aplicada en en el medio del eje de salida. (kg)
Radial load at midpoint of shaft extension. (kg)

Pa: Carga axial. (kg)
Axial load. (kg)

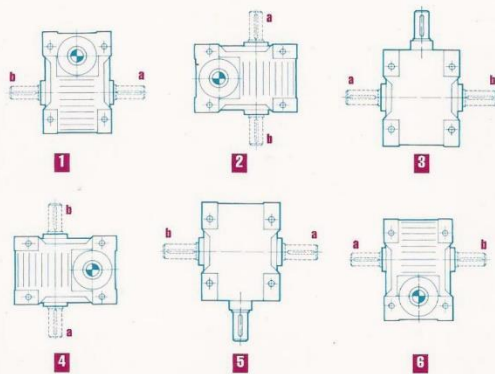
Cargas Sobre el Eje de Salida / Overhung Load

Velocidad de salida Output speed r.p.m.	Tamaño / size							
	B50		B63		B76		B100	
	Pr	Pa	Pr	Pa	Pr	Pa	Pr	Pa
<20	175	79	294	132	455	205	710	331
20...40	158	71	277	124	420	189	680	307
41...60	126	57	214	96	325	146	530	238
61...80	105	47	182	82	277	124	450	202
81...100	95	43	165	74	250	113	410	184
101...120	88	39	154	69	238	107	390	176
121...150	84	38	147	66	224	100	365	165
>150	77	35	140	63	210	95	350	160

Dimensiones externas
Overall dimensions

	Modelo Model			
	B50	B63	B76	B100
D1	14	19	24	28
L1	30	40	50	60
chav1/key1	5x5	6x6	8x7	8x7
D2	20	25	30	40
L2	110	130	150	200
chav2/key2	6x6	8x7	8x7	12x8
H0	35	42	49	55
H1	110	133	161	215
H2	60	70	85	115
A	80	95	110	145
B	80	100	120	160
J	105	125	150	190
S	7	9	11	14
I	20	25	30	40
Q0	60	75	90	120
Q	75	90	110	140
Q1	78	92	112	145
R2	115	130	165	215
S2	9	9	12	14
V	20	25	30	40
W	55	65	75	100
W1	73	85	95	125
Y	18	20	20	25
a2	140	160	200	250
c	7	8	10	12
c2	7	8	10	12
e	100	120	140	185
f	120	150	180	240
h	145	175	210	270
Peso	3.5 kg.	6.5 kg.	10.5 kg.	22 kg.

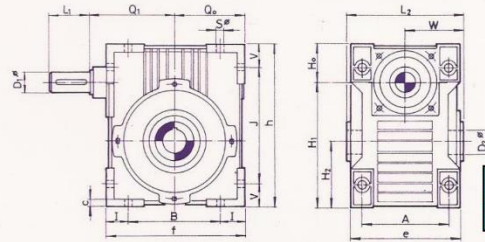
Posiciones de montaje
Mounting positions



Nota: Para montaje con brida anteponer la letra "B"
Para doble eje de salida indicar con letras "a b"
Note: For flange mounted write "B" before mounting position
For double output shaft write "a b" after mounting position.

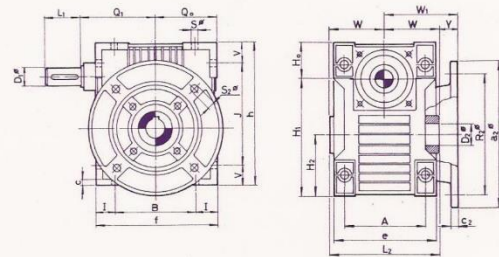
Reductor/Worm Gear Box

Montaje con patas/Foot mounted



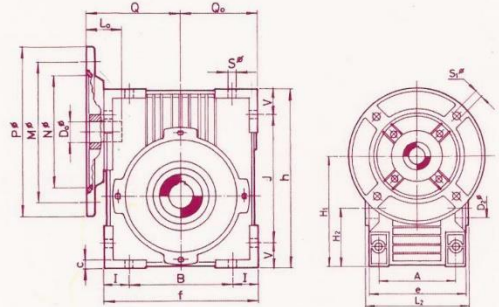
Ver más
Detalles

Montaje con brida/Flange mounted

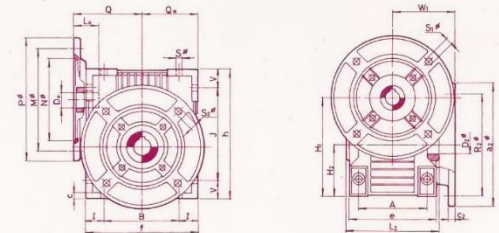


Motorreductor
Worm geared motor

Montaje con patas/Foot mounted



Montaje con brida/Flange mounted

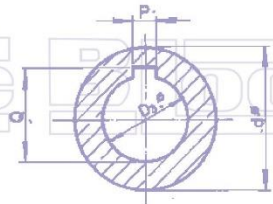


Nota: Para dimensiones P, M, N, D0, L0, S1 ver catálogo de motores (I.E.C.)
Note: To determinate P, M, N, D0, L0, S1 see electrical motor catalog (I.E.C.)

Dimensiones ejes de salida / Output shafts dimensions

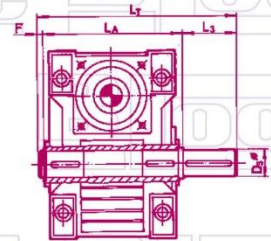
**Eje hueco
Shaft mounted**

Modelo Model	D3 (H7)	P	Q	d
B50	20	6	22.8	30
B63	25	8	28.3	40
B76	30	8	33.3	50
B100	40	12	43.3	60



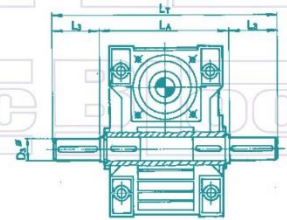
**Eje de salida simple
Single output shaft**

Modelo Model	D3 (k6)	L3 (k6)	Chav 3 Key section	F	LA	LT	Peso Weight (kg)
B50	19	40	6x6	5	115	160	0.37
B63	24	50	8x7	5	135	190	0.69
B76	28	60	8x7	5	155	220	1.15
B100	38	80	10x8	10	205	295	2.75



**Eje de salida doble
Double output shaft**

Modelo Model	D3 (k6)	L3 (k6)	Chav 3 Key section	LA	LT	Peso Weight (kg)
B50	19	40	6x6	120	200	0.46
B63	24	50	8x7	140	240	0.86
B76	28	60	8x7	160	280	1.45
B100	38	80	10x8	210	370	3.40



Designación/How to order

Modelo Model	Motor Motor	Relación Ratio	Posición de montaje Mounting position	Kit Kit
Ejemplo Example	B76	90	B1a	xxx
Ejecución Style	Tamaño Size	Tamaño de motor Frame size for I.E.C. motors	Relación nominal o Velocidad de salida Ratio or Output speed	Brida de salida Flange Mount (B)
B: Motorreductor Worm/geared motor	50-63-76-100	71-80-90-100-112		Equipo base Basic unit
MB: Brida para motor Motor flange				1-2-3-4-5-6
RB: Reductor Worm gear box				Eje de salida simple Single output shaft
				a-b
				Eje de salida doble Double output shaft
				ab
				Accesorios Accessories



POTENCIA EN ESTADO PURO

Edison 1191/99 - (B1640HQW) Martínez - Buenos Aires - Argentina
Tel.: (05411) 4733-3900 - (Líneas Rotativas) Fax: (05411) 4733-4400

Web HTTP: //www.lentax.com - E-mail: ventas@lentax.com

**ANEXO 3:
SOLICITUD DE FECHA PARA PRESENTACIÓN DEL PFC**

A Completar por el Alumno cuando se inscriba para la Defensa

Datos del alumno:

- Apellido y Nombres: **Feijoó Juan Diego**
- Direcciones de E-mail: **juandiegofejool@gmail.com**
- Número de Legajo: **14119735**
- Documento de Identidad: **41907706**
- Domicilio: **Juan D. Perón 280**
- Localidad: **Concepción del Uruguay**
- Teléfono: **3447463658**
- Año de Ingreso, (plan de estudio): **2017 (1995A)**
- Fecha de inscripción:
- Título del PFC: **“Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados”**

Firma del Alumno

Conformidad del Profesor a cargo de “Proyecto Final” y del Tutor.

Constancia de que el Trabajo está terminado y en condiciones de ser presentado para su Pre-evaluación.:

.....
Firma del Profesor a cargo de “Proyecto Final”

.....
Firma del/los Tutor/es

**ANEXO 3:
SOLICITUD DE FECHA PARA PRESENTACIÓN DEL PFC**

A Completar por el Alumno cuando se inscriba para la Defensa

Datos del alumno:

- Apellido y Nombres: **Müller Weber Mathias Nahuel**
- Direcciones de E-mail: [**mullerwebermathias@gmail.com**](mailto:mullerwebermathias@gmail.com)
- Número de Legajo: **14119712**
- Documento de Identidad: **95658532**
- Domicilio: **Juan D. Perón 280**
- Localidad: **Concepción del Uruguay**
- Teléfono: **+59891463582**
- Año de Ingreso, (plan de estudio): **2017 (1995A)**
- Fecha de inscripción:
- Título del PFC: **“Planta Procesamiento Aceites Lubricantes Usados”**

Firma del Alumno

Conformidad del Profesor a cargo de “Proyecto Final” y del Tutor.

Constancia de que el Trabajo está terminado y en condiciones de ser presentado para su Pre-evaluación.:

.....
Firma del Profesor a cargo de “Proyecto Final”

.....
Firma del/los Tutor/es