

# PROYECTO FINAL DE CARRERA

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA



## DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA DE PLANTA GASEOSERA EN CIUDAD DE CÓRDOBA

PROYECTO N°: PFC 1806A

Autor:  
Brascesco, Cecilia

Tutor:  
Ing. Martin, Matias

Dirección de Proyecto:  
Ing. Puente, Gustavo  
Ing. De Carli, Anibal



AÑO 2018

## Resumen ejecutivo

En el presente proyecto se realiza un análisis del consumo de agua en una planta de gaseosas de la ciudad de Córdoba, con el objetivo de disminuir y optimizar el mismo.

Inicialmente se estudia la situación actual, y posteriormente se proponen una serie de modificaciones en instalaciones para reutilizar y recuperar volúmenes de agua que están siendo desperdiciados, con el correspondiente análisis del impacto directo que estas modificaciones tienen en el consumo de agua total de planta.

<b>Preparó:</b> Brasesco	<b>Revisó:</b> GP 12-6-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 0 de 3</b>
-----------------------------	------------------------------	----------------	----------------------

## Abstract

This study is carried out to analyze the water consumption of a soft drinks plant in Cordoba city, with the intention of reducing and optimizing it.

First the situation is reviewed in detail, then a series of modifications and improvements are proposed in order to reuse water that is now being wasted, with the according analysis of direct impact over the total water consumption in the facilities.

<b>Preparó:</b> Brasenco	<b>Revisó:</b> GP 12-6-18	<b>Aprobó:</b>	Página 1 de 3
-----------------------------	------------------------------	----------------	---------------

## Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia por su apoyo incondicional durante todos mis estudios. A la Universidad Tecnológica Nacional por abrirme sus puertas y formarme no solo como profesional sino también como persona. A quienes me ayudaron a realizar este proyecto, tanto dentro de la compañía de la cual hoy formo parte, como desde la facultad. A mis compañeros y amigos, quienes me acompañaron durante toda esta experiencia universitaria.

Quiero también dedicar este trabajo final de carrera y el reconocimiento que conlleva a mi padre, sin quien no hubiera sido posible nada de esto.

<b>Preparó:</b> Brasesco	<b>Revisó:</b> GP 12-6-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 2 de 3</b>
-----------------------------	------------------------------	----------------	----------------------

## ÍNDICE GENERAL

### C – INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	6

### D – OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

2- OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO.....	2
2.1- Objetivos.....	2
2.2- Alcances.....	2
2.3- Plan de trabajo.....	3

### E – INGENIERÍA DE PROCESOS

1 ESTUDIO DE PROBLEMÁTICA.....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 AGUA TRATADA.....	4
1.3 AGUA BLANDA.....	11
1.4 AGUA DE RED.....	13
1.5 TRATAMIENTO DE EFLUENTES.....	15
1.6 CÁLCULO DEL KPI AGUA.....	18

### F – INGENIERÍA BÁSICA

PROPUESTAS DE MEJORA.....	2
A. Instalación de caudalímetros.....	2
B. Temporizado de enjuagues.....	3
C. Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser.....	4
D. Retorno del consumo de Rinser al circuito de Agua Blanda.....	6
E. Reutilización del agua de BTS.....	8
IMPACTO TOTAL EN KPI.....	10

## G – INGENIERÍA DE DETALLES

### TOMO 1 – INGENIERÍA MECÁNICA DE DETALLES

INTRODUCCIÓN.....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN .....	3
INGENIERIA DE DETALLE DE PROPUESTAS DE MEJORA.....	4
Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser.....	4
Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA .....	6
Reúso interno de agua de BTS .....	8

### TOMO 2 – INGENIERÍA ELÉCTRICA DE DETALLES

INTRODUCCIÓN.....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN .....	2
Temporizado de enjuagues.....	3
Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA.....	6

### TOMO 3 – INGENIERÍA HIDRÁULICA DE DETALLES

INTRODUCCIÓN.....	2
Selección de bomba para recupero de agua de Rinser.....	2
Selección de bomba para reúso de agua de BTS .....	3

### TOMO 4 – INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE DETALLES

INTRODUCCIÓN.....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN .....	2
SELECCIÓN DE INSTRUMENTACIÓN.....	3

## H – MEMORIAS DE CÁLCULO

CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	2
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE CARGA.....	3
COSTOS.....	15

Preparó: Brasesco	Revisó:	Aprobó:	Página 1 de 3
----------------------	---------	---------	---------------

**I – ANEXOS**

TOMO 1 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

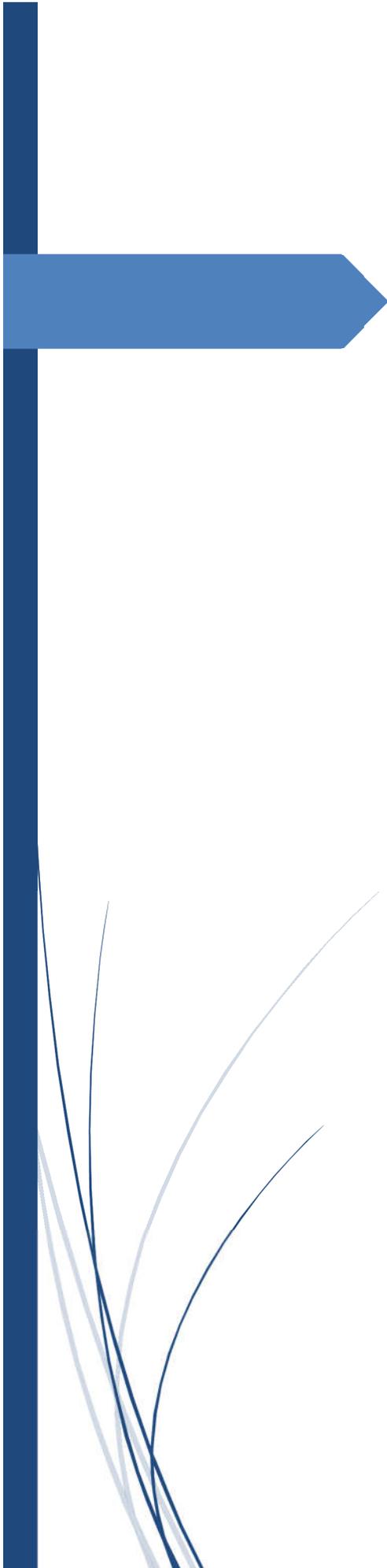
TOMO 2 – TABLAS Y NOMOGRAMAS

TOMO 3 – PRESUPUESTOS

TOMO 4 – GLOSARIO

**J – PLANOS**

Preparó: Brasenco	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 3
----------------------	---------	---------	---------------



# C-PFC-1806A- INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo C – PFC – 1806A

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1-	Descripción general de la planta industrial.....	2
1.2-	Diagrama de proceso .....	3
1.	Elaboración de gaseosas .....	3
2.	Línea 1 - Vidrio .....	4
3.	Línea 2 - PET .....	5
2.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	6

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 1 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1- Descripción general de la planta industrial

La planta industrial en la cual se desarrolla este proyecto se encuentra en la provincia de Córdoba, ciudad de Córdoba, sobre la Avenida Juan B. Justo 6500. Esta planta industrial es parte de la compañía de bebidas multinacional más grande del mundo.



*Imagen 1: Ubicación de la planta industrial*

Las instalaciones originales tienen ya más de 30 años en funcionamiento, y luego de diversos cambios en la compañía, ha pasado por varias modificaciones hasta su estado actual, por lo que se encuentra en ella una combinación entre maquinaria antigua y moderna funcionando en armonía.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 2 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------

## 1.2- Diagrama de proceso

### 1. Elaboración de gaseosas

A continuación se muestra un diagrama de flujo simplificado del proceso de elaboración de gaseosas que se lleva a cabo en la planta.

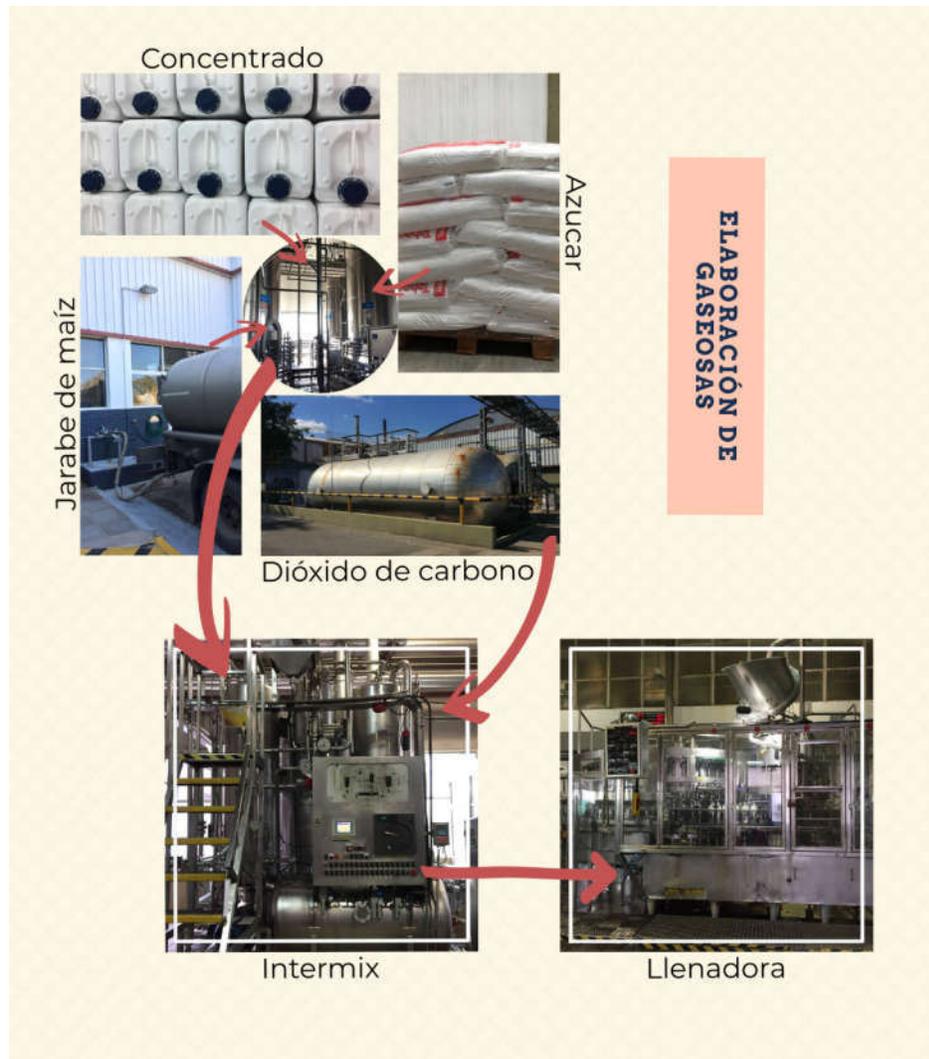


Imagen 2: Elaboración de gaseosas - diagrama de flujo

Dependiendo de la gaseosa a elaborarse, se tratan diferentes insumos: ciertas gaseosas se preparan con Jarabe Simple, que consiste en azúcar disuelto en agua, mientras que otras se preparan con Jarabe de Maíz, el cual es recibido en camiones cisterna, se almacena en tanques y se dosifica directamente en los tanques de elaboración durante la preparación.

En ambos casos, el elemento endulzante se mezcla con el concentrado de la gaseosa correspondiente, y se diluye en agua, formando el Jarabe Terminado. Luego previo al proceso de embotellamiento en la llenadora, se le vuelve a diluir con agua y se agrega el dióxido de carbono.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 3 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------

## 2. Línea 1 - Vidrio

Esta línea productiva envasa gaseosas en botellas de vidrio.

A continuación se detalla un diagrama del proceso de la línea.

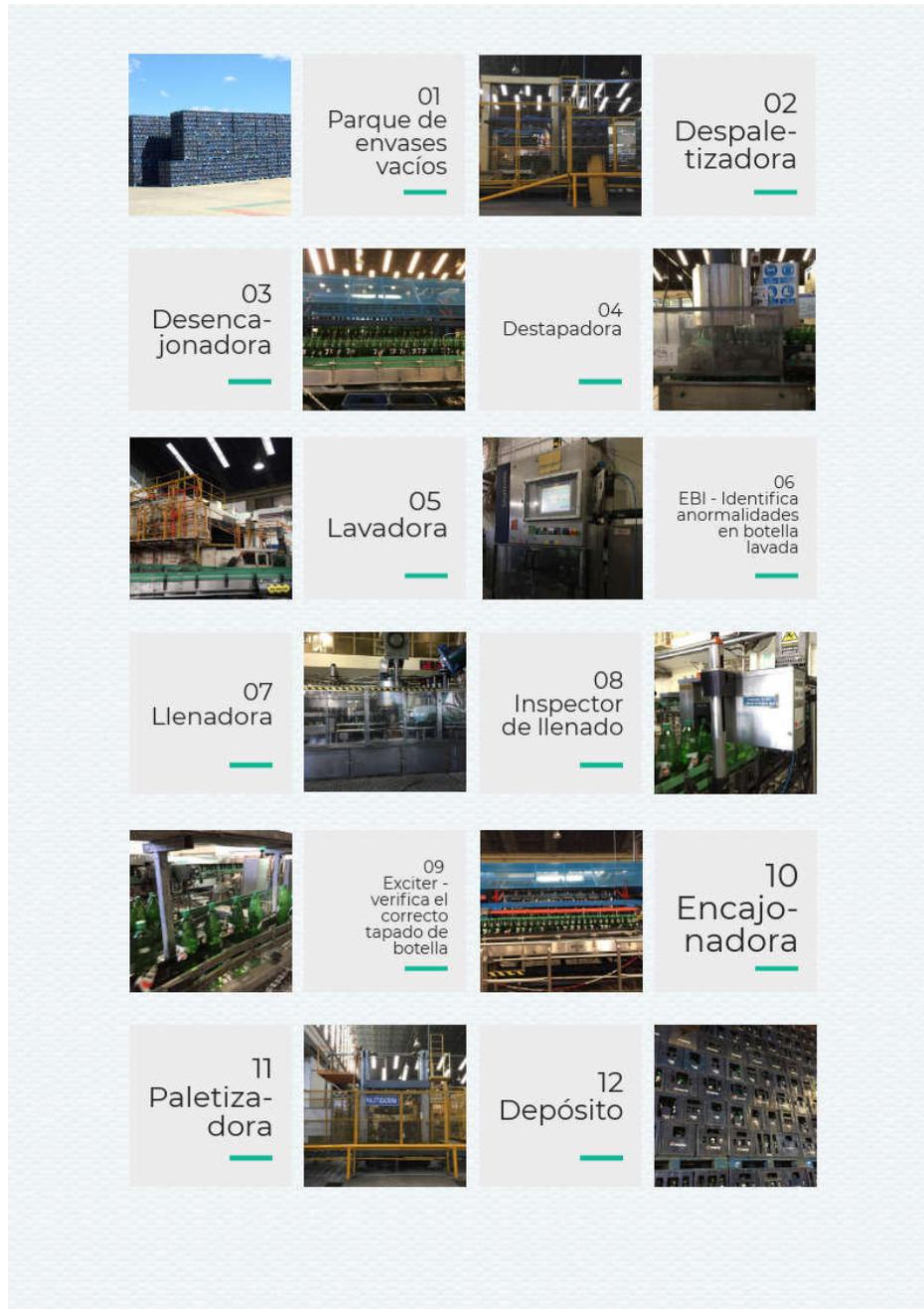


Imagen 3: Línea 1 - envasado en botellas de vidrio

Cabe destacar que esta línea se encuentra operativa una semana al mes.

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 4 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------

### 3. Línea 2 - PET

Esta línea productiva envasa gaseosas en envases plásticos PET.

A continuación el diagrama del proceso en la misma.

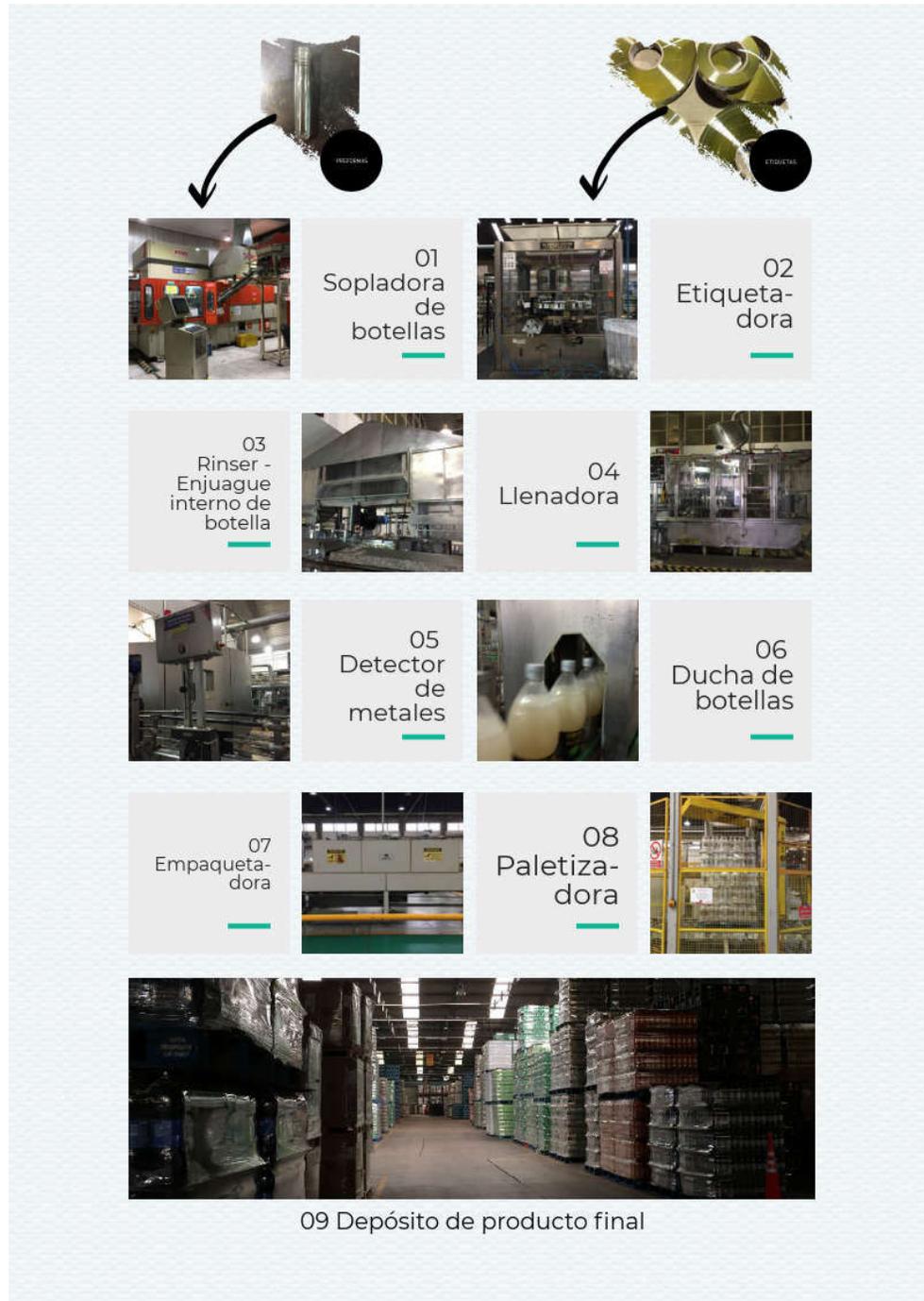


Imagen 4: Línea 2 - envasado en botellas plásticas PET

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 5 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

De acuerdo con la política de la empresa, todos los insumos y recursos que se utilizan para producción reciben un seguimiento, poniendo objetivos anuales de consumo de los mismos, que año tras año resultan más desafiantes. Cumplir con estos objetivos resulta muy beneficioso, no solo por la sustentabilidad que se obtiene en la planta gracias a ellos, sino también porque permite que la planta industrial mejore su puesto en el Ranking global de la compañía multinacional, compitiendo a nivel global dentro de la compañía para ser la mejor planta industrial una vez alcanzada la categoría de World Class.

De acuerdo con la planificación de la producción anual para el año 2018, se establece antes de iniciar el año los consumos mensuales de agua que se deberán tener mes a mes, y el consumo anual esperado. Este consumo es medido en Hectolitros de agua por Hectolitro normalizado producido, y este valor es seguido mediante un indicador denominado KPI (del inglés Key Process Indicator). La unidad Hectolitro normalizado se utiliza internamente en la compañía para poder equiparar el consumo de agua entre plantas gaseoseras y cerveceras, ya que las últimas tienen un consumo de agua mayor que el requerido para la elaboración de gaseosas. Para obtener esta unidad de medida, se divide la cantidad de hectolitros producidos de gaseosa por un factor de 2 (desarrollado en detalle en fascículo E – 1.6).

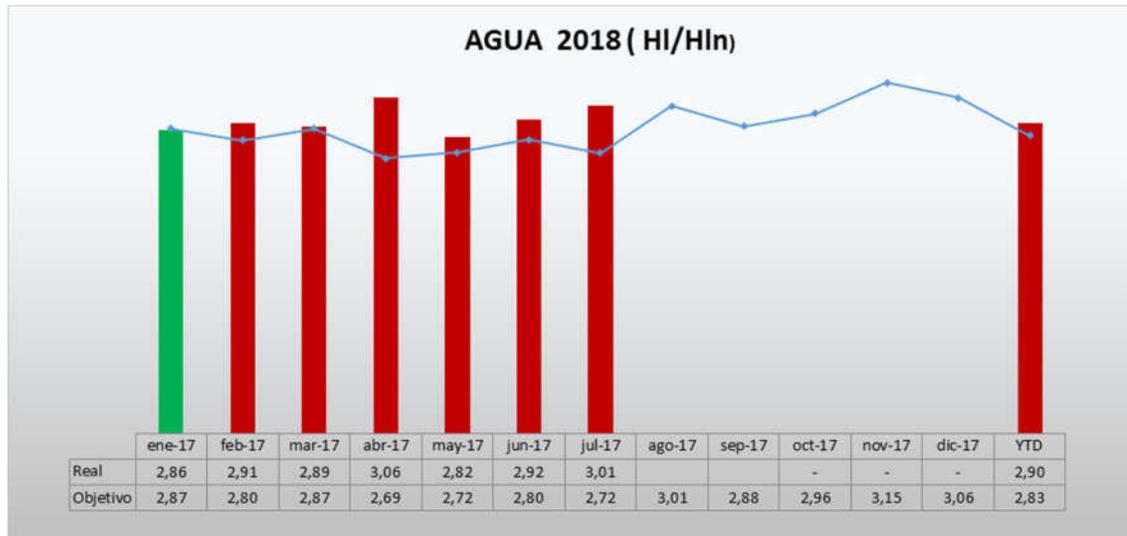
En la siguiente tabla se pueden identificar los valores de consumo de agua que fueron preestablecidos al comienzo del año 2018, y los valores mensuales que se han obtenido para el KPI hasta el mes de julio:

		2018											
Obj 2.88		ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
LE	Volumen Producido [ HI ] (REAL)	77.486	69.294	71.674	48.795	55.326	33.194	32.928	52.980	63.296	0	0	0
	Volumen Presupuestado	80.100	72.700	66.900	55.800	57.250	49.950	60.250	65.100	69.350	74.250	95.100	91.500
	Volumen Producido Acumulado	77.486	146.779	218.453	267.248	322.574	355.769	388.697	441.677	504.973	504.973	504.973	504.973
	Volumen Presup. Acumulado	80.100	152.800	219.700	275.500	332.750	382.700	442.950	508.050	577.400	651.650	746.750	838.250
	Volumen VD presup	5,20	7,20	6,20	5,30	4,30	4,90	4,30	5,50	5,60	5,60	6,20	6,70
	%	6%	10%	9%	9%	8%	10%	8%	8%	8%	8%	7%	7%
	[M3] Consumo Mensual	11.084	9.868	10.344	7.471	7.791	4.852	4.963	7.350	9.377	0	0	0
	[m3] Consumo Presupuestado	11500	10180	9600	7500	7800	7000	8200	9800	10000	11000	15000	14000
	[m3] Consumo Acumulado	11.084	20.952	31.296	38.767	46.558	51.410	56.373	63.723	73.100	73.100	73.100	73.100
	[m3] Consumo presup. Acumulado	11.500	21.680	31.280	38.780	46.580	53.580	61.780	71.580	81.580	92.580	107.580	121.580
	Objetivo MES Planificado	2,87	2,80	2,87	2,69	2,72	2,80	2,72	3,01	2,88	2,96	3,15	3,06
	Real MES	2,86	2,91	2,89	3,06	2,82	2,92	3,01					
Objetivo AÑO Planificado	2,87	2,84	2,85	2,82	2,80	2,80	2,79	2,82	2,83	2,84	2,88	2,90	
Real AÑO	2,86	2,88	2,88	2,90	2,89	2,89	2,90	2,89	2,90	2,90	2,90	2,90	

Tabla 1: Resumen KPI Agua 2018

Mediante el siguiente gráfico se puede reconocer de manera clara el desvío que se presenta en el consumo de agua, comparando los consumos reales mensuales con el planificado mensual (gráfico de línea). La última barra indica el valor YTD (del inglés Year To Day), que es el valor acumulado anual.

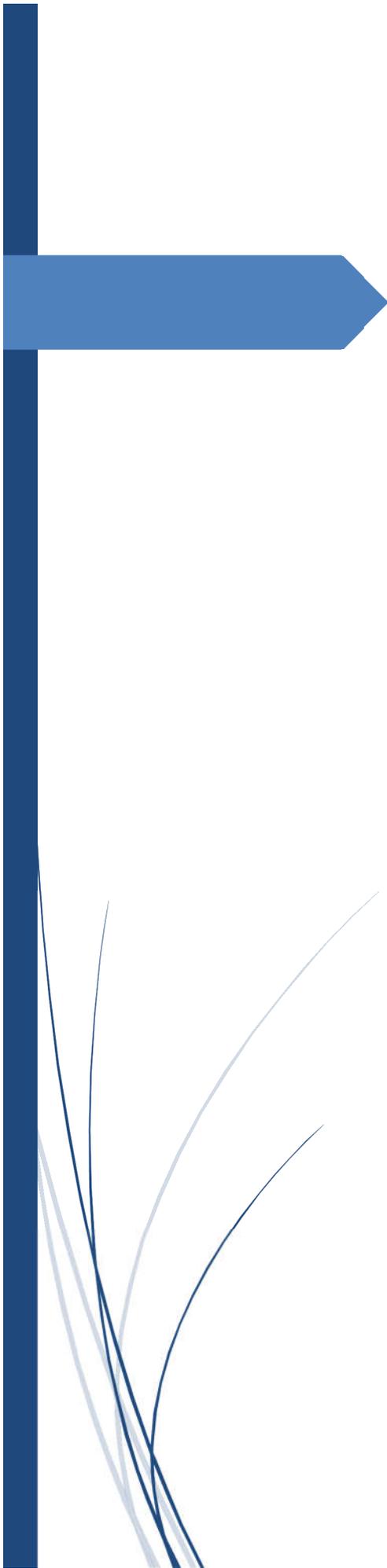
Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-6-18	Aprobó:	Página 6 de 7
----------------------	-----------------------	---------	---------------



*Gráfico 1: Evolución gráfica KPI Agua 2018*

El consumo de agua de los meses iniciales del año supera los valores planificados de consumo, y el valor acumulado anual por lo tanto también se encuentra desviado.

Mediante el presente proyecto se mapeará el proceso de agua en planta de manera detallada, y se plantearán potenciales mejoras en el proceso que permitan disminuir este consumo, mejorando el indicador de consumo de agua en planta, buscando así obtener valores de consumo de agua que ubiquen a la planta industrial dentro de la categoría World Class.



# D-PFC-1806A - OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

## Índice fascículo D – PFC – 1806A

2- OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO.....	2
2.1- Objetivos .....	2
2.2- Alcances .....	2
2.3- Plan de trabajo .....	3

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 1 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------

## 2- OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

### 2.1- Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es proponer mejoras en el proceso productivo de la planta gaseosera donde se realiza el proyecto en cuestión, que permitan disminuir el consumo de agua de planta, y además optimizar su uso.

Mediante el cumplimiento de estos objetivos, se obtienen beneficios no solo en aspectos ambientales al mejorar el uso de un recurso natural crítico, sino también económicos para la empresa, y en particular de status para la planta industrial situada en la ciudad de Córdoba, que obtiene una posición más alta en el ranking de plantas industriales dentro de la compañía multinacional que la posee, al cumplir con los ambiciosos objetivos impuestos anualmente en el consumo de energía y fluidos.

### 2.2- Alcances

El proyecto cubrirá los siguientes aspectos:

- ✚ Normativas de calidad, de higiene y seguridad, y de medio ambiente de la empresa y la legislación vigente aplicable en la provincia de Córdoba
- ✚ Se incluye en el proyecto todas las áreas de la planta industrial donde exista un consumo de agua, y donde sea posible proponer una mejora que disminuya el consumo
- ✚ Ingeniería básica de las mejoras propuestas
- ✚ Ingeniería de detalle de una de las mejoras implementadas

Las asignaturas de la carrera aplicadas en el proyecto son:

- ✚ Mecánica de los fluidos y máquinas fluido mecánicas
- ✚ Automatización y control industrial
- ✚ Redes de distribución e instalaciones eléctricas
- ✚ Diseño y fabricación asistido por PC
- ✚ Introducción a proyecto de instalaciones industriales

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 2 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------

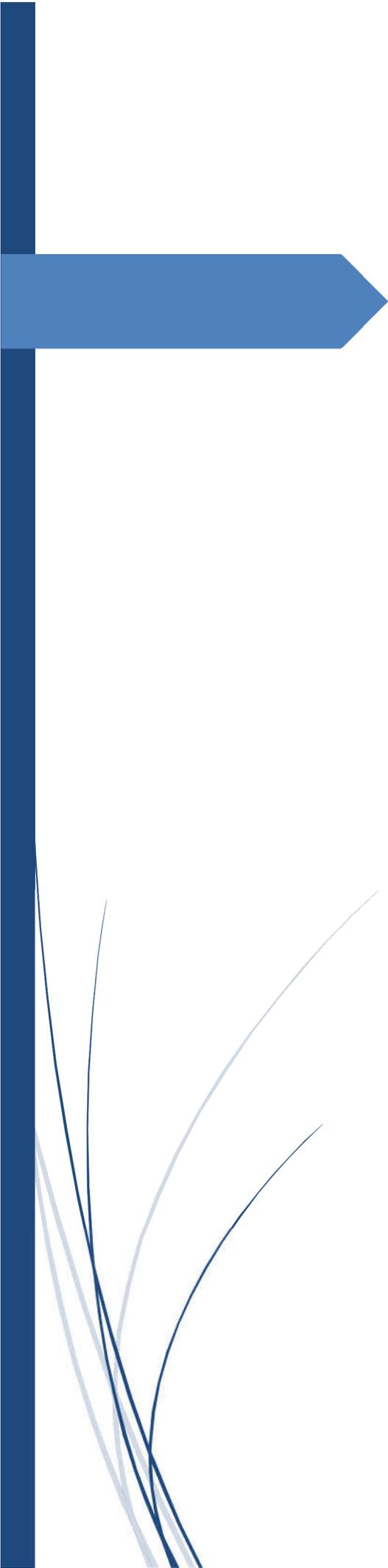
## 2.3- Plan de trabajo

Actividades a llevarse a cabo:

- ✚ Relevamiento de las instalaciones actuales
- ✚ Investigación de las potenciales reutilizaciones de agua aceptadas por las normativas internas de calidad de la compañía
- ✚ Diagnóstico de mejoras de la instalación actual
- ✚ Ingeniería básica de las mejoras que sean viables considerando aspectos económicos y de calidad, higiene y seguridad
- ✚ Ingeniería de detalle de las mejoras propuestas
- ✚ Estimación de costos de las mejoras propuestas

PLAN DE ENTREGAS PARCIALES		Plan de entregas (fechas) para:		
		Rev01	Rev02	Aprob.
A- Anexo II – PFC-1806A - Cecilia Brasesco	1°	01/06		
B- PFC-1806A- Caratula – Resumen Ejecutivo - Agradecimientos	8°			
C- PFC-1806A - Introducción y situación problemática	2°	11/06	02/11	
D- PFC-1806A - Objetivos – Alcances / Plan de Trabajo	3°	11/06	02/11	
E- PFC-1806A - Ingeniería de procesos				
F- PFC-1806A - Ingeniería básica	4°	16/07	13/08	
G- PFC-1806A - Ingeniería de detalles	5°	02/11	10/11	
H- PFC-1806A - Memorias de cálculo	6°	02/11	10/11	
I- PFC-1806A - Anexos complementarios	6°	02/11	14/11	
J- Presentación para la defensa	7°			
FECHA ESTIMADA DE PRESENTACIÓN Anexo III – 1 copia papel + 3 copias DVD				16/11
Fecha de defensa pública				

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 3 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------



# E-PFC-1806A – INGENIERÍA DE PROCESOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo E – PFC – 1806A

1	ESTUDIO DE PROBLEMÁTICA .....	2
1.1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.1	Gestión del consumo.....	3
1.2	AGUA TRATADA.....	4
1.2.1	Proceso de obtención .....	4
1.2.2	Distribución del consumo .....	6
1.2.3	Análisis de consumos .....	7
1.2.4	Análisis de consumos de nave industrial .....	8
1.2.5	Saneados .....	9
1.3	AGUA BLANDA.....	11
1.3.1	Proceso de obtención .....	11
1.3.2	Distribución del consumo .....	12
1.3.3	Análisis de consumos .....	12
1.4	AGUA DE RED .....	13
1.4.1	Análisis de consumos .....	14
1.5	TRATAMIENTO DE EFLUENTES.....	15
1.6	CÁLCULO DEL KPI AGUA.....	18

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 1 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

# 1 ESTUDIO DE PROBLEMÁTICA

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Se requieren diferentes calidades de agua en las diversas etapas del proceso productivo. Como es esperable, los requisitos del agua que se utilizará para la elaboración del producto final son los más exigentes, y estos requisitos también se aplican para el enjuague de los tanques donde se elabora la bebida, y enjuagues de la máquina llenadora. El agua que es tratada para cumplir los máximos estándares de calidad en planta se denomina **“Agua Tratada”**.

Por otro lado las condiciones del agua que se deberá utilizar en servicios de la planta industrial (calderas, torres de enfriamiento, Chiller) no son tan exigentes. A pesar de ello, debido a problemas pasados de corrosión de algunos equipos, se tomó la decisión de utilizar Agua Tratada para abastecer los servicios de calderas y torres de enfriamiento.

Para cubrir parcialmente el consumo de sala de máquinas de planta, y para alimentar el Rinser (equipo que realiza el enjuague previo al llenado en botellas PET), y la lavadora (equipo utilizado en la línea de botellas de vidrio), se utiliza agua que cumple con condiciones de pretratamiento menos exigentes, denominada **“Agua Blanda”**.

El agua utilizada en los baños y cocina de planta proviene de la red de agua **“Aguas Cordobesas”** (servicio público provincial), como lo exige la legislación. La demanda de agua para limpieza de la línea, así como para ducha de botellas a la salida de la llenadora y lubricación de la línea también es cubierta mediante agua de red.

Para el tratamiento del agua a utilizarse, se dispone de una instalación dentro de la planta industrial llamada **“Planta de Tratamiento de Agua”** (PTA), donde se extrae el agua de pozos y se trata hasta llevarla a las condiciones requeridas.



*Imagen 1: Planta de Tratamiento de Agua*

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 2 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

### 1.1.1 Gestión del consumo

Para gestionar el consumo de agua se realiza un seguimiento diario registrando la medición de todos los caudalímetros instalados en planta. Todos los datos recaudados se ingresan en una planilla, a partir de la cual automáticamente se calculan los consumos para cada tipo de agua.

De los tipos de agua utilizados en planta, se muestra en el siguiente gráfico un comparativo de respectivos consumos para el período enero 2018 – mayo 2018:



Gráfico 1: Extracciones mensuales de agua

A continuación se detallan los diferentes procesos que se llevan a cabo para los tipos de agua mencionados previamente, detalle de los puntos de consumo y datos recaudados para el período de análisis enero 2018 a mayo 2018.

## 1.2 AGUA TRATADA

### 1.2.1 Proceso de obtención

Se detalla el proceso para la obtención de Agua Tratada en el siguiente diagrama de flujo.

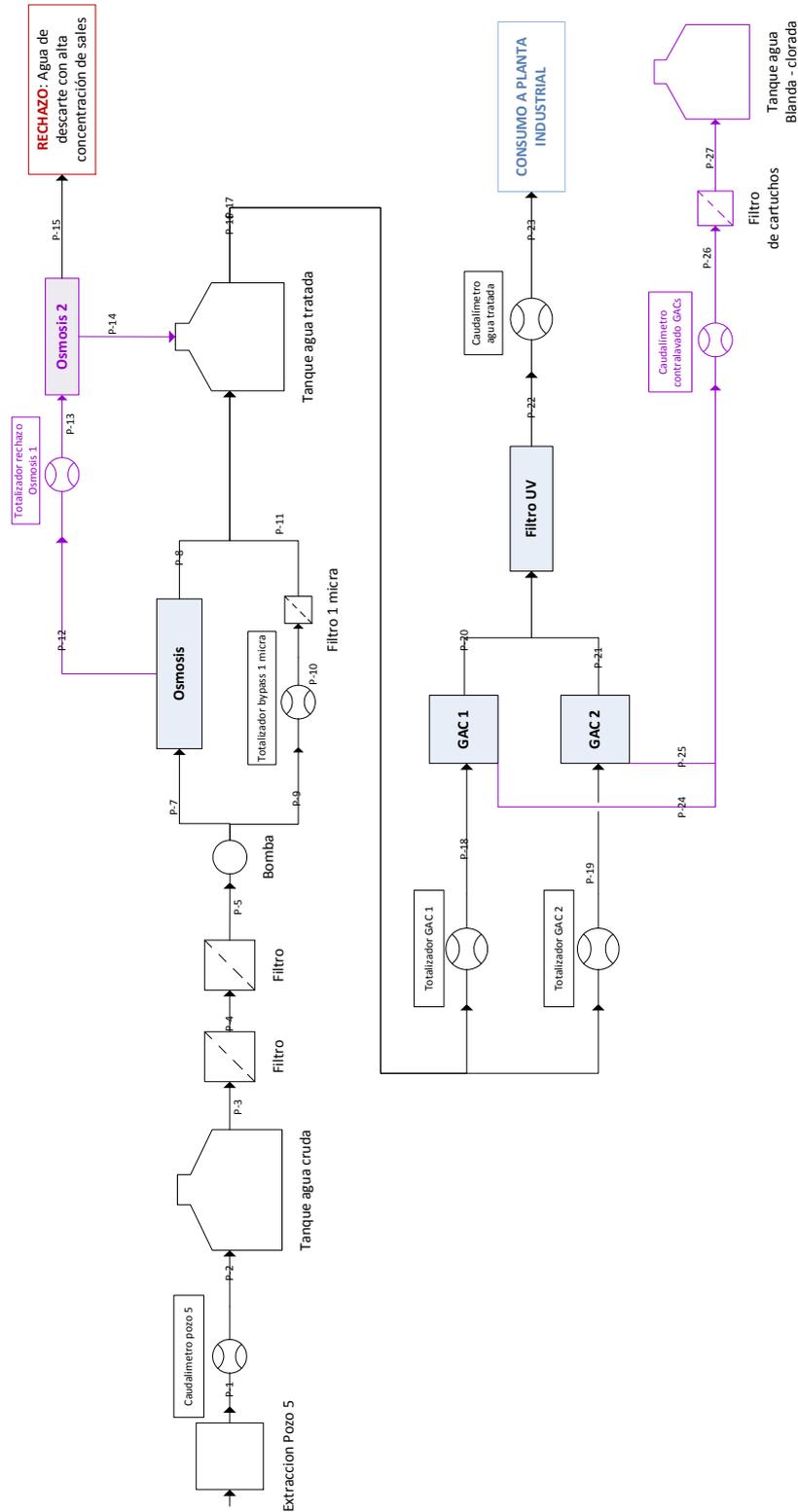


Diagrama 1: Obtención de Agua Tratada

El agua se extrae de un pozo, se mide la extracción mediante un caudalímetro y se almacena en un tanque. Posteriormente se pasa la extracción por filtros sucesivos, y mediante una bomba se hace circular el agua por un proceso de tratamiento de osmosis inversa, asegurando una purificación del agua. Parte del agua que circula por las membranas es rechazado con un alto contenido de sales, y luego es pasado por un segundo tratamiento de osmosis donde se logra purificar un 60% del agua que fue rechazada en el primer tratamiento de osmosis. De esta forma, el rechazo final resulta en un menor volumen de agua, con mayor concentración de sales. Este rechazo es enviado a la planta de tratamiento de efluentes.



Imagen 2: Equipo de Osmosis

El proceso de osmosis tiene un bypass por donde se trata una pequeña proporción de agua mediante un filtro de 1 micra. Este bypass permite hacer una mezcla (blend) de agua tratada en la osmosis y agua filtrada, donde se obtiene un mayor volumen final de agua tratada pero aun cumpliendo los requisitos de calidad exigidos. El agua a la salida es enviada a un tanque, donde es clorada levemente.

Posterior a ello se hace circular el agua por equipos de carbón activado denominados GACs, donde el cloro que se dosificó previamente es retenido. El agua circula por un filtro UV que asegura la eliminación de cualquier bacteria que pueda estar aún presente, y luego es enviada a la línea para la producción de bebidas y demás usos.

Los equipos GACs tienen una vida útil de 900 m<sup>3</sup>, luego de la cual deben ser contralavados para volver a activar el lecho de carbón. Este contralavado tiene un sistema de recupero de agua que permite enviar el agua de contralavado (aproximadamente unos 14 m<sup>3</sup>) al tanque de Agua Blanda – clorada, circulando previamente por un filtro.



Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 5 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

Imagen 3: GACs

### 1.2.2 Distribución del consumo

En el siguiente diagrama se indican todas las aplicaciones donde se consume Agua Tratada.

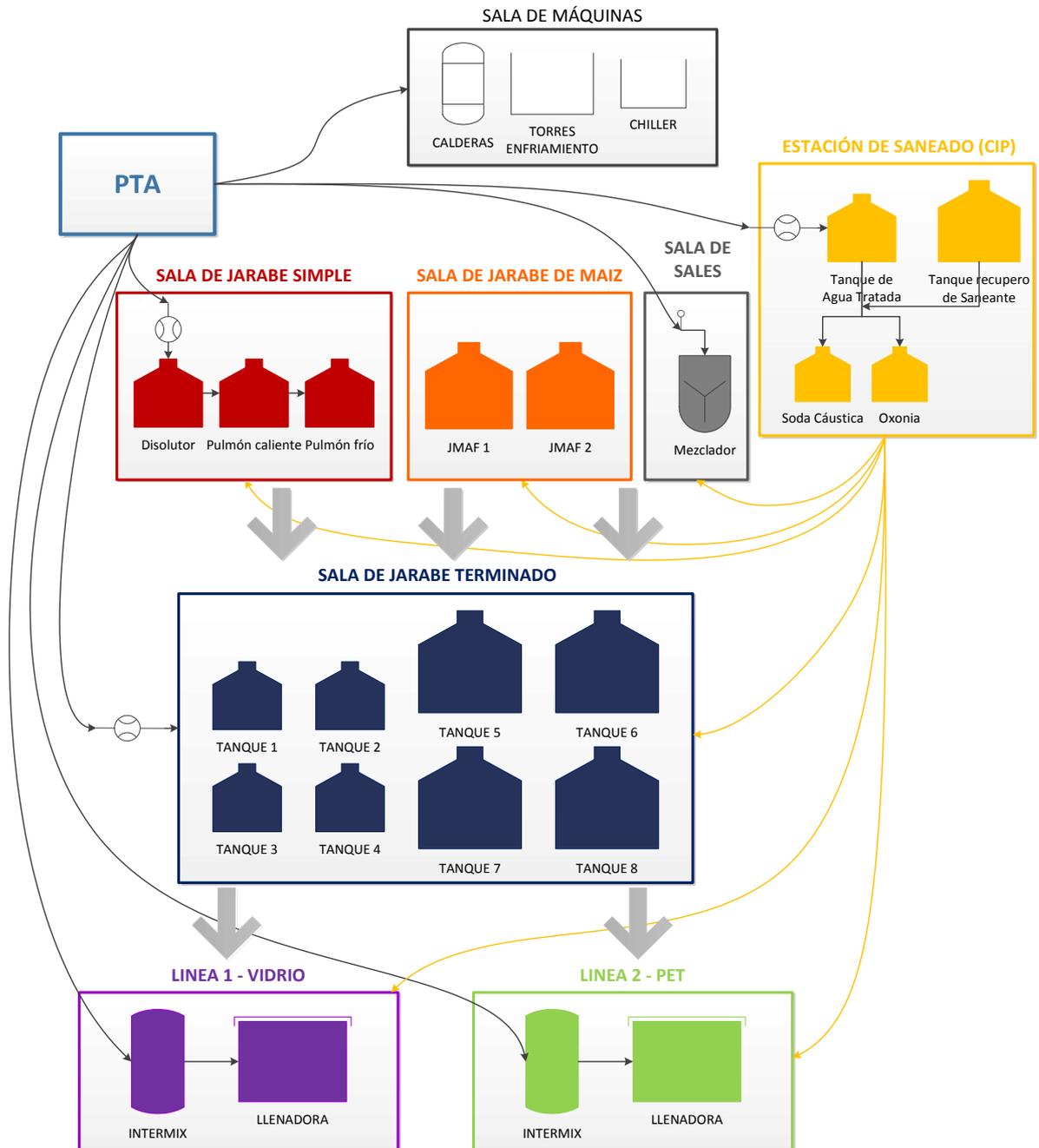


Diagrama 2: Distribución del consumo de Agua Tratada

Las salas de Jarabe Simple, Sala de Sales, Sala de Jarabe Terminado y Salas de Llenado (Línea 1 y 2) requieren de Agua Tratada tanto en la elaboración del producto como para el saneado de los procesos.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 6 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

La sala de Jarabe de Maíz sólo consume agua para el saneado de tanques, ya que este insumo se recibe y utiliza sin diluir.

### 1.2.3 Análisis de consumos

Se analizarán los datos de consumos de agua tratada en el período enero 2018 – mayo 2018. En este período no se disponía de caudalímetros colocados en los puntos de consumo finales, que fueron instalados en el período mayo – junio. Los puntos de control por lo tanto para el período analizado son la extracción de pozo, el consumo de contralavado de GACs y consumo total de agua tratada que es enviada a la nave industrial. El componente de agua rechazada en la segunda etapa de osmosis dentro del proceso de tratamiento de agua se puede estimar teóricamente como el 8% del total extraído de pozo.

Analizando los datos disponibles para el período mencionado, se obtienen los siguientes gráficos:

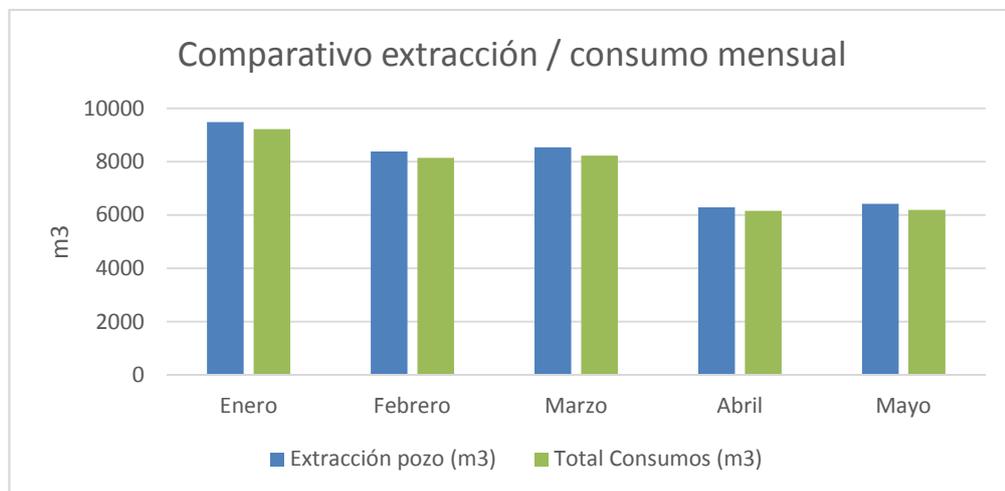


Gráfico 2: Comparativo extracción / consumo Agua Tratada

La diferencia entre la extracción y el consumo conocido es de aproximadamente un 3% mensual, que se puede atribuir al rendimiento de la segunda etapa de osmosis, que rechaza un porcentaje mayor al estimado teóricamente.

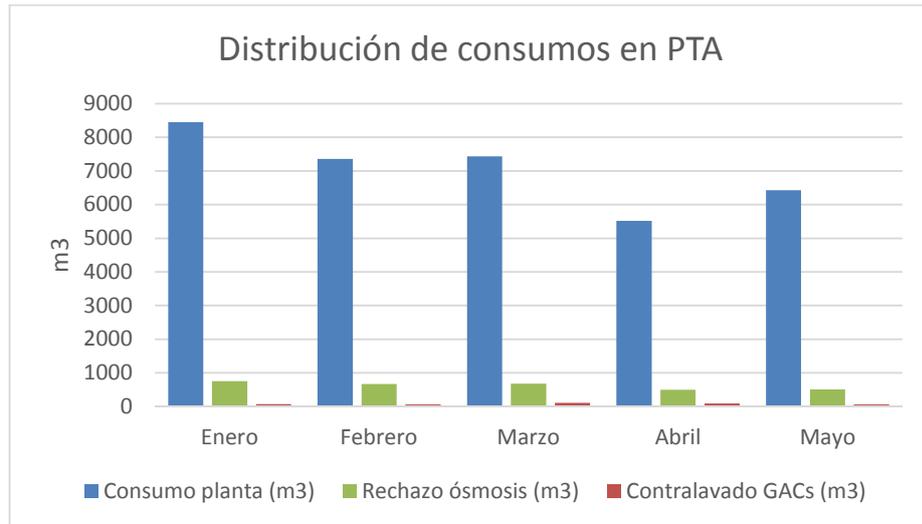


Gráfico 3: Distribución de consumos en Planta de Agua

#### 1.2.4 Análisis de consumos de nave industrial

Dentro de la nave industrial no se disponen de mediciones periódicas de distribución de consumos, por lo que se realizó una estimación de consumos para el período enero – mayo, utilizando los registros de elaboración de producto y registros de saneado de tanques y equipos. Los consumos en la elaboración de producto pueden estimarse con una alta exactitud, y los consumos de agua durante saneados fueron estimados de acuerdo a mediciones realizadas de un saneado estándar. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

	Consumo total estimado (m3)	Consumo real de planta (m3)	Diferencia	
<b>Enero</b>	7811	8444	633	7%
<b>Febrero</b>	6248	7359	1111	15%
<b>Marzo</b>	6112	7434	1322	18%
<b>Abril</b>	4607	5520	913	17%
<b>Mayo</b>	4987	5676	689	12%

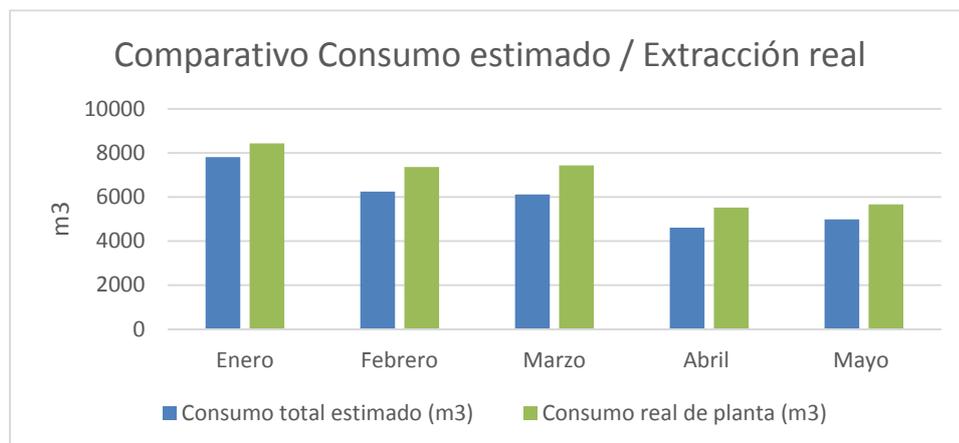


Gráfico 4: Consumo estimado en planta vs. Extracción real

La distribución de consumos estimados:

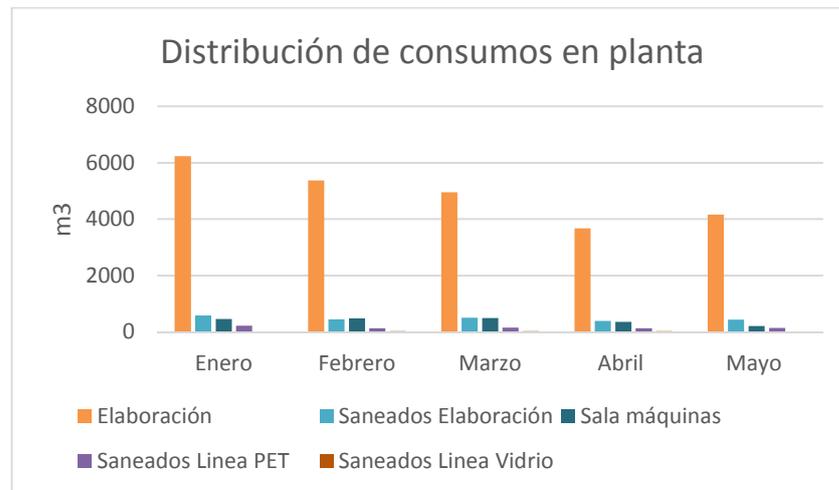


Gráfico 5: Distribución de consumos

El desvío entre el consumo real y el consumo teórico estimado se atribuye principalmente en la preparación de saneados, por lo que existe una oportunidad de mejora en este proceso. En la siguiente gráfica se muestra un comparativo de consumos estimados (basándose en un saneado estándar) en saneados de las distintas áreas productivas:

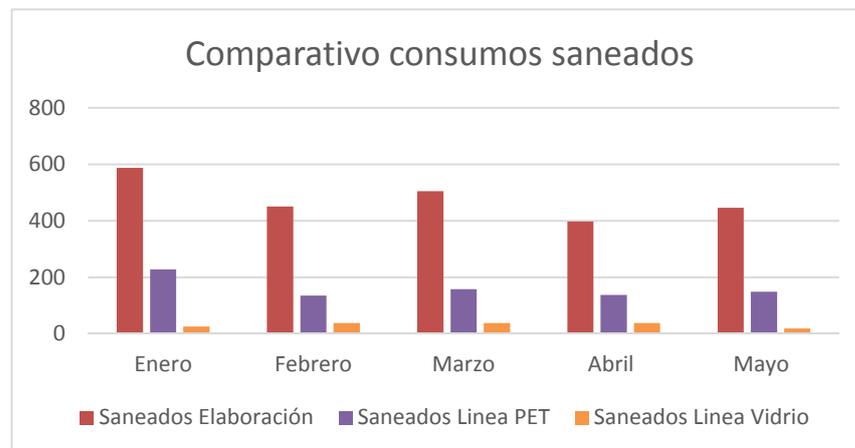


Gráfico 6: Comparativo consumos en saneados

El mayor consumo de agua se encuentra en los saneados de tanques dentro del área de elaboración. Otra posibilidad de mejora se presenta en el mapeo de consumos en sala de máquinas, mediante la instalación de puntos de control.

### 1.2.5 Saneados

En la siguiente tabla se describen los métodos de limpieza y saneado definidos por el área de calidad de la compañía.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 9 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

Saneado / Limpieza	Etapa	Producto	Tipo de saneado	Temperatura	Tiempo mínimo
<b>Enjuague</b>	1. Enjuague en frío	Agua	Pasaje	Ambiente	15 minutos
<b>CIP 5 pasos</b>	1. Enjuague inicial	Agua	Pasaje	Ambiente	10 minutos
	2. Limpieza	Soda (Min1,5 – Máx. 2% p/v)	Pasaje	( 75°C ) +/- 10 °C	25 minutos
	3. Enjuague	Agua	Pasaje	Ambiente	Hasta ausencia de soda
	4. Desinfección	Ácido Peracético (0,4–1 % v/v) o Hipoclorito de Sodio (100 –150 ppm)	Pasaje	Ambiente	20 minutos
	5. Enjuague final	Agua	Pasaje	Ambiente	Hasta ausencia de saneante
<b>CIP 3 pasos Limpieza</b>	1. Enjuague inicial	Agua	Pasaje	Ambiente	10 minutos
	2. Limpieza	Soda (Min1,5 – Máx. 2% p/v)	Pasaje	( 75°C ) +/- 10 °C	25 minutos
	3. Enjuague	Agua	Pasaje	Ambiente	Hasta ausencia de soda
<b>CIP 3 pasos Desinfección</b>	1. Enjuague en frío	Agua	Pasaje	Ambiente	10 minutos
	2. Desinfección	Ácido Peracético (0,4 - 1% v/v) o Hipoclorito de Sodio (100 –150 ppm)	Pasaje	Ambiente	20 minutos
	3. Enjuague final	Agua	Pasaje	Ambiente	Hasta ausencia de saneante

#### 1.2.5.1. Saneados de tanques de elaboración

Dependiendo de la matriz de compatibilidades de elaboración de gaseosas para todas las gaseosas elaboradas por la compañía, será necesario un método de limpieza particular. Dependiendo de qué fue elaborado previamente en ese tanque, y qué se elaborará posteriormente, es necesario realizar un CIP 3 pasos Limpieza, CIP 3 pasos Desinfección, Enjuague en caso de tratarse de la misma gaseosa que se vuelve a elaborar, o CIP 5 Pasos.

El saneado de los equipos tiene una validez de 8 horas sin utilización, pasado este plazo se repite la operación de saneado previo al envasado. En caso de no utilizar las instalaciones, se realiza un saneado de 3 pasos. Para asegurar el contacto del saneante con todas las superficies internas de tanques, todos los tanques de elaboración disponen de bochas de aspersion. De esta forma se evita tener que inundar completamente los tanques para asegurar un correcto saneado.

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 10 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

### 1.2.5.2. Saneados de llenadoras

De la misma forma que para los tanques de elaboración, dependiendo de qué se elaboró previamente y qué se elabora posteriormente, existe una matriz de limpieza que indica qué procedimiento de limpieza debe aplicarse en las máquinas.

Los equipos e instalaciones son enjuagados al final de cada producción y saneados al inicio de cada producción. Para los fines de semana o por períodos iguales o mayores a 24 horas, se realiza un CIP 5 Pasos, para paradas mayores a 8 horas y menores a 24 horas se realiza un CIP 3 Pasos Desinfección, y para paradas mayores a 2 horas y menores a 8 horas un espumeo de la llenadora.

Todas las superficies deberán estar en contacto con el saneante en cada paso, esto significa que los tanques, recipientes de llenado, etc. son inundados completamente para asegurar un buen contacto.

Cada 24 horas de envasado de un mismo producto se debe realizar al menos un CIP 3 pasos Desinfección.

## 1.3 AGUA BLANDA

### 1.3.1 Proceso de obtención

Se detalla el proceso para la obtención de Agua Blanda en el siguiente diagrama de flujo.

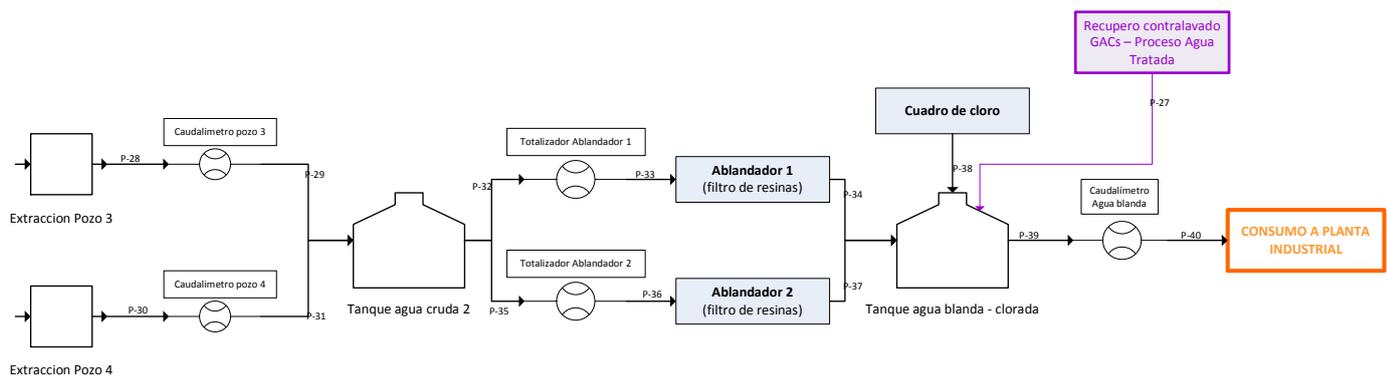


Diagrama 3: Obtención de Agua Blanda

El agua se obtiene de dos pozos, el volumen de extracción se mide y almacena en el Tanque de Agua cruda 2. La dureza del agua es retirada circulando el volumen de agua por equipos ablandadores que consisten en filtros de resinas. El agua es contenida en otro tanque, donde se dosifica cloro, y ya está lista para ser utilizada en los puntos del proceso donde es requerida.

En el último tanque recibe además el agua que se recupera en el proceso de contralavado de GACs que fue mencionado en el apartado anterior.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 11 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

### 1.3.2 Distribución del consumo

Los consumidores de agua blanda en planta son el equipo Rinser (lavado interior de botellas PET previo al llenado de las mismas), la lavadora de botellas de vidrio, y los equipos condensador de amoníaco, torres evaporativas y torres de enfriamiento de sala de Jarabe Simple (utilizadas para refrigerar la sala).

El régimen de funcionamiento de planta, como ya se mencionó, es de utilización de la línea de vidrio una semana por mes, por lo tanto el consumo diario de agua blanda se reparte entre los equipos de intercambio de calor mencionados y el Rinser.

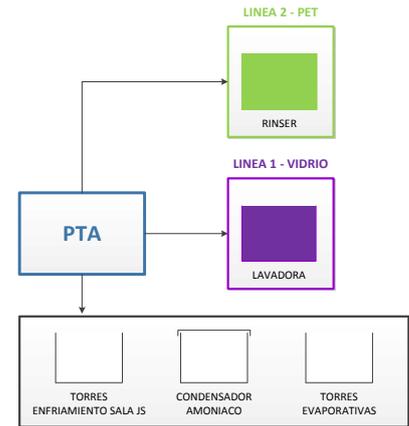


Diagrama 4: Distribución del consumo de Agua Blanda

### 1.3.3 Análisis de consumos

Para el período enero 2018 – mayo 2018, se analiza la distribución de consumos de agua blanda en planta, teniendo los datos de consumo de Rinser y lavadora en este período, y haciendo una estimación de la distribución de consumo entre las torres de enfriamiento y condensador de amoníaco, de acuerdo a las dimensiones de los equipos. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:

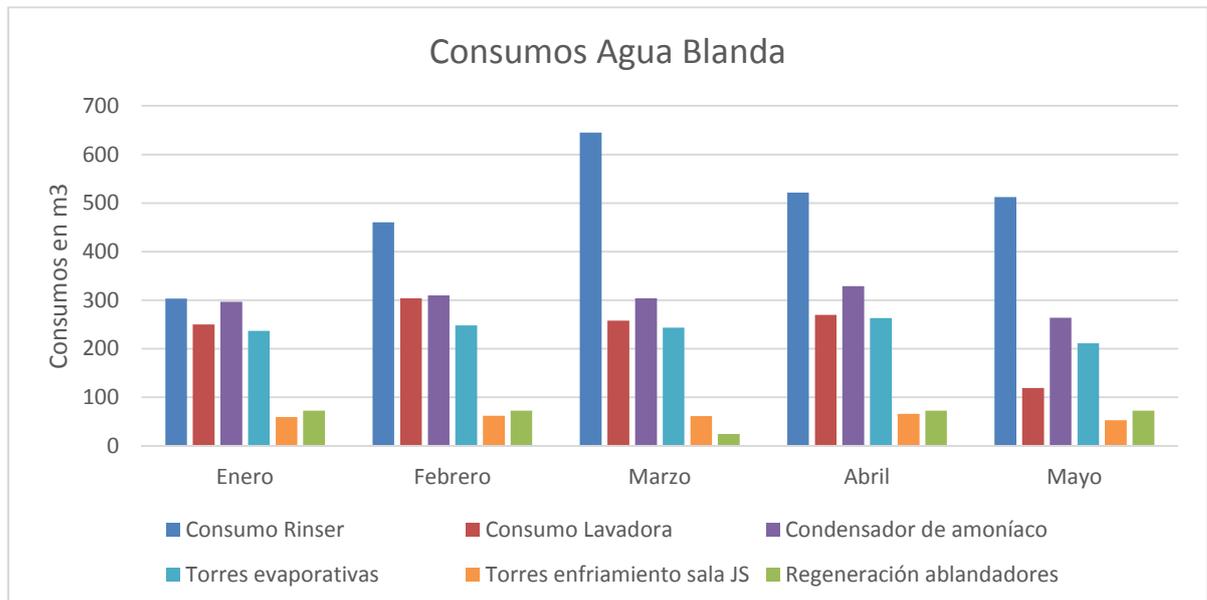


Gráfico 7: Consumos de Agua Blanda

A partir de este gráfico se puede afirmar que el mayor consumidor de agua blanda es el Rinser.

Si se considera un correcto funcionamiento del Rinser, el consumo diario ronda los 32 m<sup>3</sup>. Actualmente existe un proceso de recupero de este caudal, el cual es dirigido al tanque de agua de red que alimenta los procesos de la línea de producción.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 12 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

## 1.4 AGUA DE RED

Las aplicaciones para el agua de red se detallan en el siguiente diagrama:

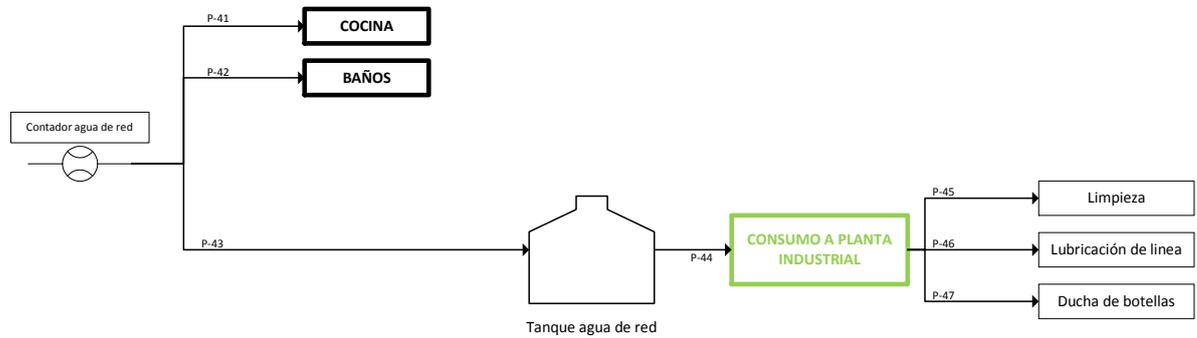


Diagrama 5: Agua de Red

Como se mencionó en el apartado anterior, existe un sistema de recupero de agua del equipo Rinser mediante el cual se redirige el caudal de salida del equipo al tanque de agua de red. Al tratarse de un caudal importante recuperado, el consumo de la planta industrial que se solía cubrir con agua de red actualmente se encuentra cubierto con el agua de recupero de Rinser.

El esquema actual de usos de agua de red considerando este sistema de recupero es:

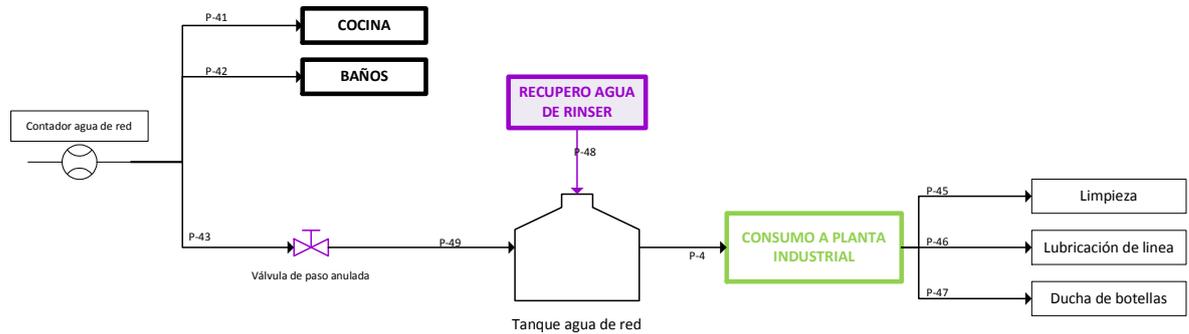


Diagrama 6: Agua de Red con recupero de Rinser

### 1.4.1 Análisis de consumos

El proceso mencionado de recupero de agua de Rinser para suplir las necesidades de agua de la línea se implementó a fines del mes de enero. En el siguiente gráfico de consumo de agua de red entre los meses enero 2018 – mayo 2018 se puede identificar la disminución del consumo de agua de red posterior al mes de enero, presentándose semanas de alto consumo sólo cuando se encuentra en funcionamiento la línea 1 (línea de botellas de vidrio).

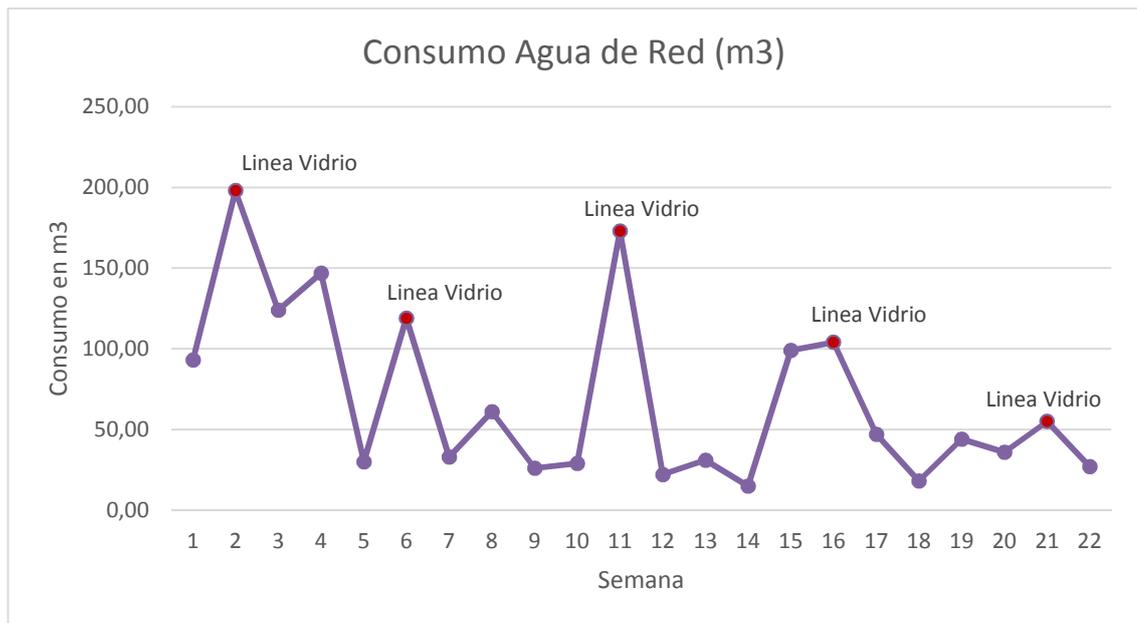


Gráfico 8: Consumo de Agua de Red

Esto se explica en que la línea 1 requiere de mayores consumos de agua para su funcionamiento, desde el transporte utilizado hasta los equipos que componen la línea.

## 1.5 TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El tratamiento de aguas residuales en planta se realiza mediante la inducción forzada de fenómenos biológicos de degradación de sustancias orgánicas mediante enzimas segregadas por microorganismos. Este proceso es aeróbico, por lo que el carbón orgánico se convierte en dióxido de carbono y biomasa.

En el siguiente esquema se muestra el proceso de depuración que se lleva a cabo en la Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE) también denominada BTS por su nombre en inglés (Biological Treatment System).

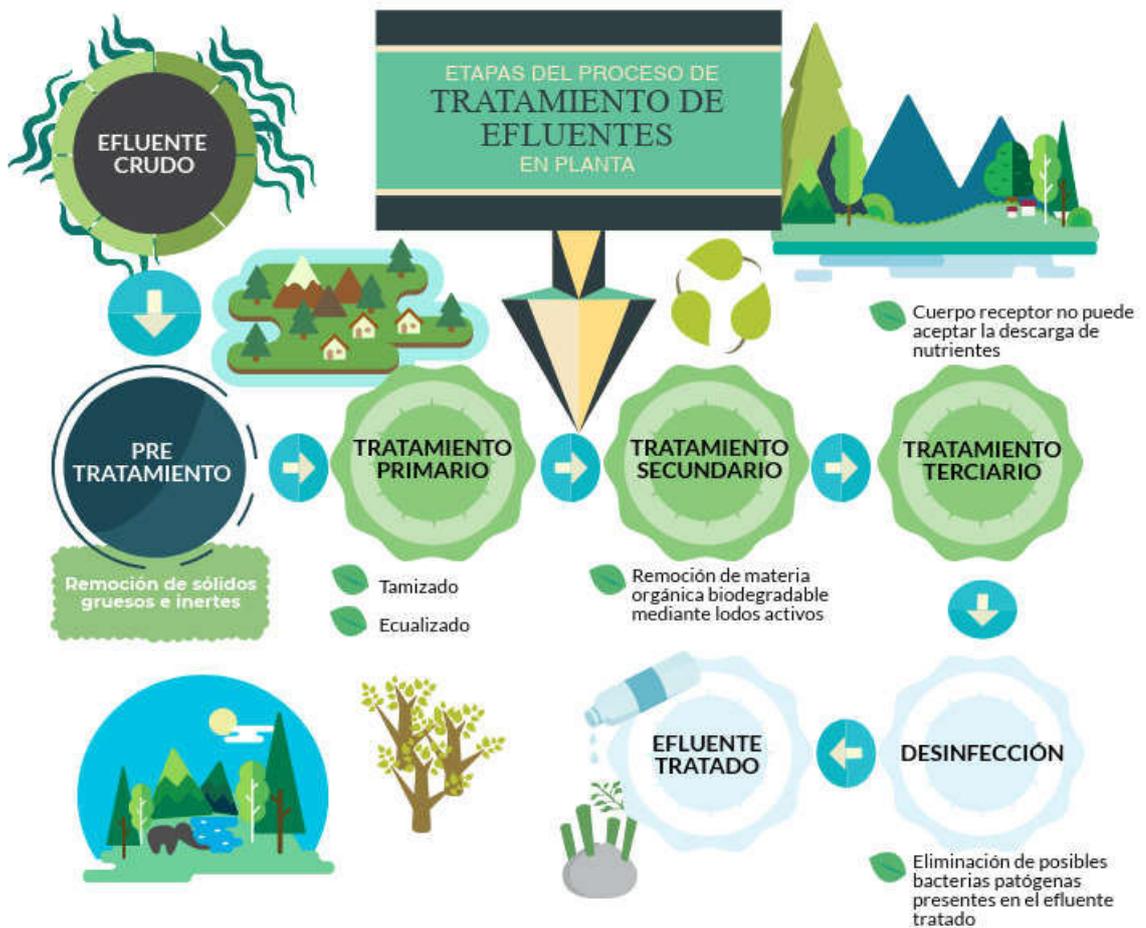


Diagrama 7: Tratamiento de efluentes

A continuación se detalla un plano de la BTS, y una tabla que resume los parámetros de entrada del efluente en la BTS, y los parámetros de salida de la misma, que posterior al tratamiento es clorada y derramada a napas subterráneas.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 15 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

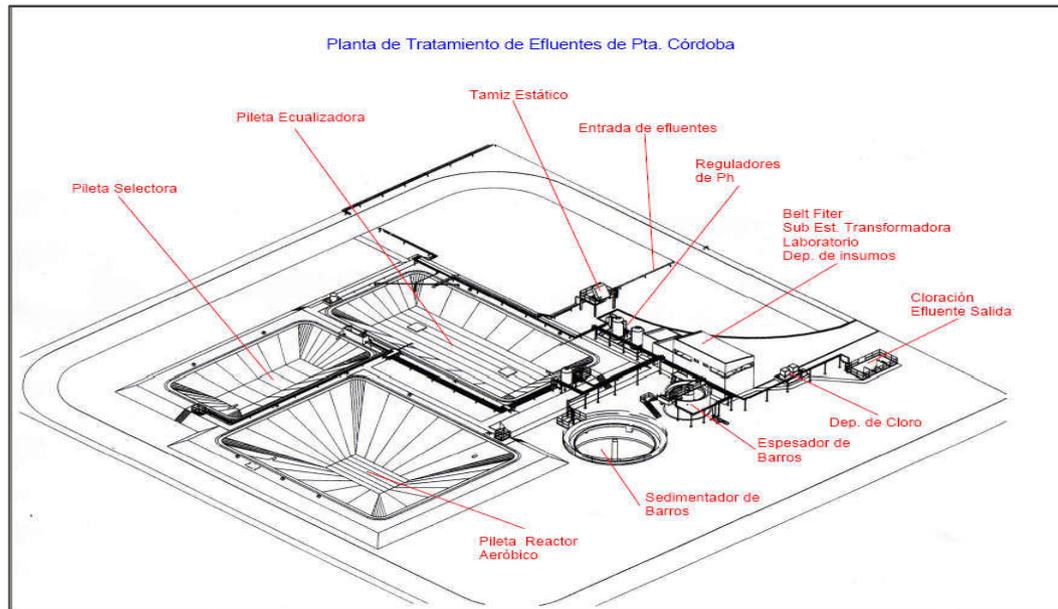


Imagen 4: Plano de Planta de Tratamiento de Efluentes

Una opción para obtener un valor más favorable en el cálculo del KPI de agua es recuperar el volumen que es derramado en la actualidad subterráneamente, y utilizarlo ya sea en alguna parte del proceso industrial, o bien donándolo para su uso externo a planta. La disponibilidad diaria de efluente es de aproximadamente 200 m<sup>3</sup> por día, y la condición de agua de salida se resume en la siguiente tabla.

Calidad de agua de salida BTS	
Parámetros	Valores muestra
PH	8,53
Solidos disueltos total	215 mg/l
Alcalinidad	1060 mg/l
Dureza total	680 mg/l
Cloro total	-
Hierro	0,025 mg/l
Sulfato	351 mg/l
Nitrato	0,8 mg/l
Sílice	72,4 mg/l
Manganeso	0,058 mg/l
SDI	-
Análisis realizados el 26/03/2018	

La reutilización de esta agua dentro de la planta industrial está definida por el área de calidad de la compañía. Se listan a continuación los usos permitidos.

**USOS PERMITIDOS EN PACKAGING**

- ✓ Estaciones de mangueras para limpieza de equipos y suelo (excepto en áreas en contacto con Llenadoras)
- ✓ Lubricación de transportes
- ✓ Lavadora de botellas (excepto pre-enjuague y enjuague final)
- ✓ EBI sprays
- ✓ Sprays de lubricación de llenadora
- ✓ Pasteurizadores
- ✓ Lavado externo de barriles
- ✓ Estaciones de espumado
- ✓ Atemperador de botellas
- ✓ Sprays externos en salida de rinsers
- ✓ Bombas de vacío
- ✓ Ducha de salida de Llenadora
- ✓ Lavado de cajones

**USOS PERMITIDOS EN SERVICIOS**

- ✓ Enfriamiento de compresores de CO<sub>2</sub>, aire y amoníaco
- ✓ Enfriadores de aceite
- ✓ Agua de caldera / reposición de condensado
- ✓ Sello de bombas de agua en procesos no productivos, como calderas, bombas de BTS
- ✓ Purgadores de amoníaco
- ✓ Torres de enfriamiento
- ✓ Sistema de protección de incendios
- ✓ Post-enfriadores de aire, amoníaco, CO<sub>2</sub>
- ✓ Enfriadores de caldera
- ✓ Condensadores de amoníaco
- ✓ Depurador de amoníaco
- ✓ Recupero de glicol
- ✓ Todas las aplicaciones en BTS

**OTROS USOS PERMITIDOS**

- ✓ Áreas de mantenimiento
- ✓ Logística - limpieza de autoelevadores, camiones, vehículos, etc.
- ✓ Áreas de almacenamiento de residuos
- ✓ Riego de jardines

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 17 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

## 1.6 CÁLCULO DEL KPI AGUA

El cálculo del indicador del consumo de agua se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$KPI\ Agua = \frac{\text{Consumo de agua (Hl)}}{\frac{\text{Producción (Hl)}}{2}}$$

El volumen de producción se divide en dos para poder comparar este indicador entre plantas gaseoseras y cerveceras, requiriendo las últimas mayor cantidad de agua en el proceso. Cabe destacar que así como el consumo de agua está dado por la extracción diaria que se realiza de pozos (sumado al consumo de agua de red), también es posible restar al componente de consumo de agua el volumen de agua que pueda ser recuperado del vertido que se realiza en la salida de la planta de tratamiento de efluentes, para su posterior utilización, ya sea dentro o fuera de la planta industrial.

Considerando los consumos mensuales de agua que se han tenido en el período de análisis, en el siguiente gráfico se muestra el valor real de KPI del período de estudio, comparado con el objetivo definido mensual.

Mes	Consumo total real (m <sup>3</sup> )	Producción (m <sup>3</sup> )	KPI Real	Objetivo mes
Enero	11285	7748,6	2,91	2,87
Febrero	10077	6929,4	2,91	2,84
Marzo	10344	7167,4	2,89	2,87
Abril	8086	5146,2	3,14	2,75
Mayo	7831	5532,6	2,83	2,72

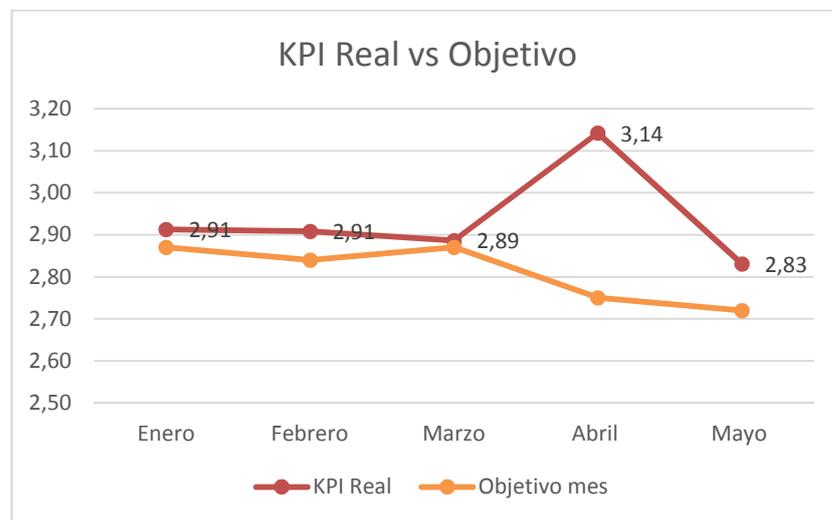
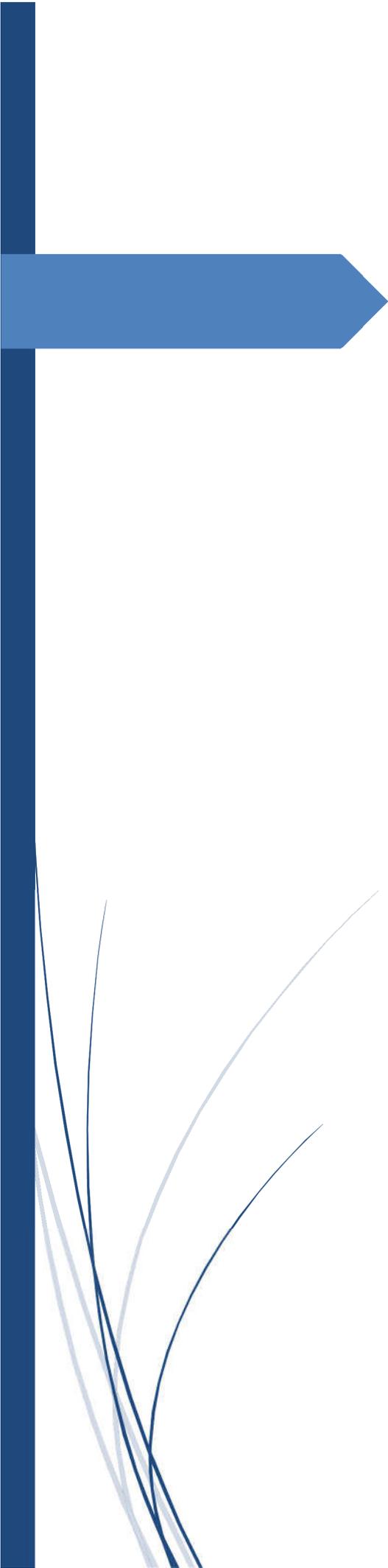


Gráfico 9: KPI Real vs. Objetivo



# F - PFC - 1806A - INGENIERÍA BÁSICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo F – PFC – 1806A

PROPUESTAS DE MEJORA .....	2
A. Instalación de caudalímetros .....	2
B. Temporizado de enjuagues .....	3
C. Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser .....	4
D. Retorno del consumo de Rinser al circuito de Agua Blanda .....	6
E. Reutilización del agua de BTS.....	8
1. Reúso interno .....	8
2. Reúso externo .....	9
IMPACTO TOTAL EN KPI .....	10

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 1 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

## PROPUESTAS DE MEJORA

A partir del análisis de los datos presentados en el estudio de problemática desarrollados en la ingeniería de procesos del presente proyecto (fascículo E), y considerando las condiciones establecidas por calidad, higiene y seguridad, el Layout de planta actual y la disponibilidad de recursos de la planta industrial, se identifican las siguientes oportunidades de mejora del proceso para llegar a los objetivos preestablecidos de consumo de agua:

Modificación	Propuesta
A	Instalación de caudalímetros
B	Temporizado en los procesos de enjuagues en saneados de tanques de Elaboración de gaseosas
C	Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser
D	Retorno del consumo de agua de Rinser, recuperando este caudal al circuito de Agua Blanda
E	Reutilización del agua de BTS, dándole un uso en planta o bien proveyéndola a potenciales clientes externos

### A. Instalación de caudalímetros

La mayor dificultad en el análisis de posibilidades de mejora reside en la falta de puntos de control de cada consumo dentro de la planta industrial, por lo que la primera instancia para posibilitar futuras propuestas de mejora consiste en la instalación de caudalímetros que permitan identificar los consumos dentro de la nave industrial con exactitud.

A continuación un listado de los puntos de control necesarios:

Punto de control	Diámetro	Material	Conexión	Principio de funcionamiento
Sala de JT	2 in	Acero inox 316	Bridado	Electromagnético
Sala de llenado	2 in	Acero inox 316	Bridado	Electromagnético
Estación de CIP	1 in	Acero inox 316	Bridado	Electromagnético
Calderas	3 ½ in	Galvanizado	Bridado	Mecánico
Torre de enfriamiento compresores alta presión	1 in	Galvanizado	Roscado	Mecánico
Torres de enfriamiento circuito de amoníaco	2 ½ in	Galvanizado	Bridado	Mecánico

Cabe destacar que el punto de control definido como “Torres de enfriamiento circuito de amoníaco” comprendería colocar un caudalímetro en la cañería que alimenta los condensadores de amoníaco y las torres de enfriamiento conjuntamente, por lo que el caudal medido sería el total de ambos equipos.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 2 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

## B. Temporizado de enjuagues

El proceso de saneados representa un consumo variable de Agua Tratada, que ofrece una oportunidad de mejora mediante su estandarización.

La elaboración del saneante esta predefinida por la capacidad del tanque de preparación en la estación de CIP, pero los enjuagues, realizados previa y posteriormente al paso del saneante, no se encuentran estandarizados de manera automatizada.

El enjuague de tanques en la elaboración de gaseosas se controla actualmente mediante magnetas en pulsadores. El tiempo de apertura de la válvula de ingreso de Agua Tratada a los tanques para realizar un enjuague depende totalmente del operario. A través de un temporizador que controle la apertura de la válvula, es posible estandarizar el volumen utilizado en enjuagues.



*Imagen 1: Pulsadores de control de envío de Agua Tratada a tanques de elaboración para enjuagues*

Se propone colocar un tablero con temporizadores que mediante un botón controlen la apertura de la válvula de ingreso de Agua Tratada, generando aperturas intermitentes que permitan enjuagar las paredes internas de los tanques mediante las bochas de aspersión instaladas en los mismos, drenar esta agua que arrastra restos de saneante, y volver a enjuagar hasta asegurar la ausencia de saneante (se realizan autocontroles del agua del enjuague final para asegurar la total ausencia de saneante, antes de comenzar con la preparación de gaseosas).

Se desconoce actualmente cuánto es el desvío con exactitud que se tiene debido al consumo excesivo de agua en cada enjuague de tanque de elaboración, por lo que no es posible determinar con precisión el impacto directo en el KPI mediante la implementación de esta mejora. Sin embargo, resulta claro que se tendrá un impacto sumamente grande al tratarse de una variable importante en el consumo de Agua Tratada.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 3 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

### C. Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser

Mediante una extensión de cañerías, es posible llenar los tanques de agua para la elaboración de saneantes con agua recuperada de Rinser.



Imagen 2: Estación de CIP

La estación de CIP de planta actualmente se compone por 4 tanques:

- 1- Tanque con soda cáustica diluida al 50%
- 2- Tanque para elaboración de saneante con soda cáustica al 2%
- 3- Tanque para elaboración de saneante con ácido peracético al 1%
- 4- Tanque para recupero de agua de enjuagues
- 5- Tanque de Agua Tratada para elaboración de saneantes

Actualmente la elaboración de saneantes es preparada consumiendo Agua Tratada. Mediante una ramificación de la cañería de recupero de agua de Rinser hacia los tanques de recupero de enjuagues y tanque de Agua Tratada, estos tanques pueden llenarse automáticamente con agua recuperada de Rinser.

A continuación se muestra en azul la cañería propuesta a instalar.

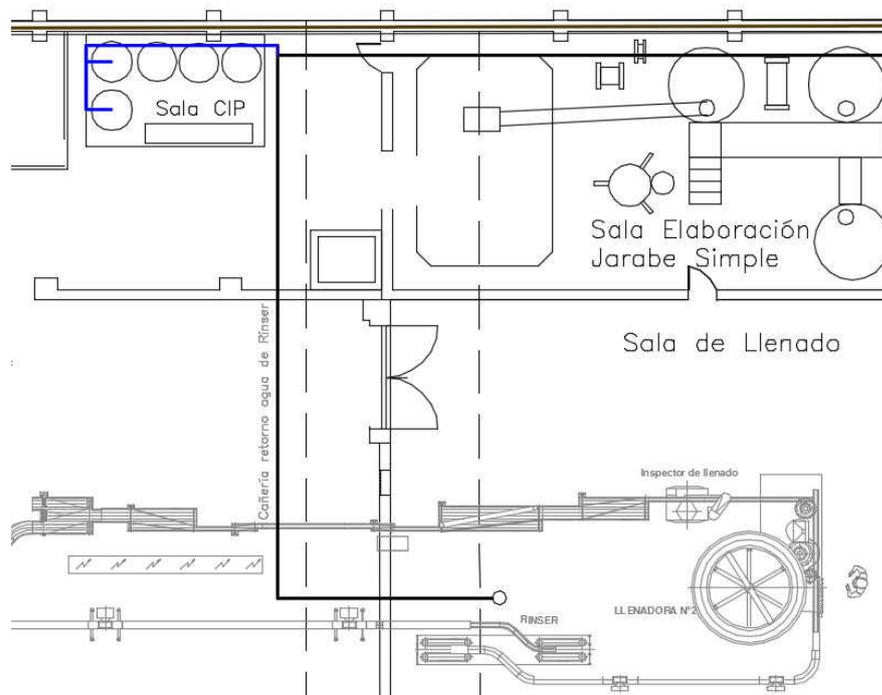


Diagrama 1: Propuesta de cañería para elaboración de saneantes con agua recuperada

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 4 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

La cañería se propone de acero inoxidable de diámetro 1 in, colocando válvulas esféricas roscadas en cada tanque, y una boya mecánica que cierre el paso de agua una vez lleno el tanque.

El impacto aproximado de elaborar saneantes con agua recuperada, eliminando así el consumo de Agua Tratada, se determina a continuación (datos estimados en base al consumo de los meses de análisis tomados en este proyecto), junto con el impacto directo en el KPI:

Mes	Consumo de Agua Tratada en preparación de saneantes (m <sup>3</sup> )	Consumo total en planta preparando saneante con agua recuperada (m <sup>3</sup> )	KPI Estimado	IMPACTO DIRECTO EN KPI
Enero	468,6	10816	2,792	0,121
Febrero	359,7	9717	2,805	0,104
Marzo	405,9	9938	2,773	0,113
Abril	320,1	7766	3,018	0,124
Mayo	359,7	7471	2,701	0,130

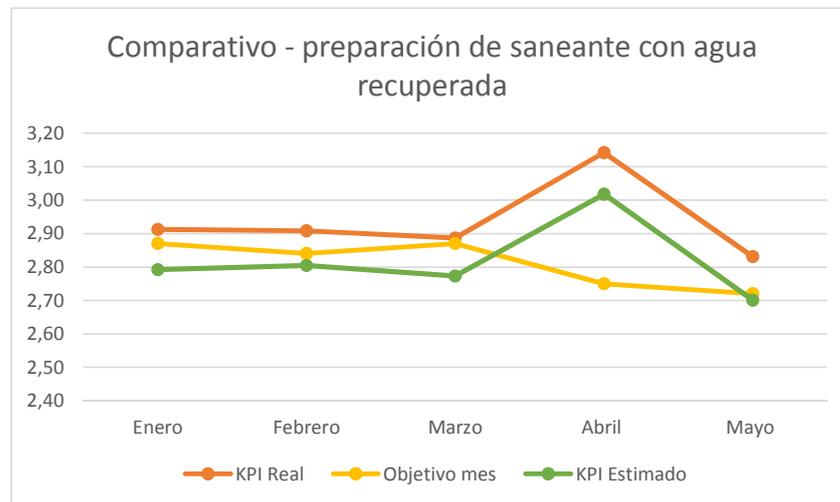


Gráfico 1: Impacto en el KPI de preparación de saneantes con agua recuperada

#### D. Retorno del consumo de Rinser al circuito de Agua Blanda

Esta opción es aplicable de manera conjunta con la siguiente propuesta de reutilización de agua de BTS. Si es posible cubrir el requerimiento de agua para limpieza de la línea utilizando agua de efluentes, se tendría disponibilidad del agua de Rinser, la cual podría bombearse de regreso al proceso de Agua Blanda y recircularse, disminuyendo así la extracción de pozos destinados a la producción de Agua Blanda.

El Rinser es el mayor consumidor de Agua Blanda, por lo que recircular este consumo resulta ampliamente ventajoso. Se reduciría la extracción de pozos de manera importante.

La disposición actual de cañerías en planta permite que se almacene agua recuperada del Rinser en tanques de agua, y se realice un bypass de la cañería que envía el agua para usos generales en la línea, conectándolo al cuadro de válvulas de los pozos 3 y 4, que se unen en una cañería para transportar el agua hasta la PTA.



Imagen 3: Ubicación de cuadro de válvulas y tanques de almacenamiento de agua de Rinser



Imagen 5: Tanques de almacenamiento de agua recuperada Rinser



Imagen 4: Cuadro de válvulas pozos 3 y 4

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 6 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

A continuación se muestra en rojo un esquema de la conexión propuesta.

El funcionamiento de bombeo se regula por una electroválvula conectada a una boya a media altura de uno de los tanques, ya que ambos tanques se encuentran vaso-comunicados por una cañería.

La cañería propuesta se realizará en cañería galvanizada de 2 ½ in, con válvula mariposa y válvula anti retorno para evitar el ingreso de agua de pozo a los tanques, y conexión al cuadro de válvulas mediante reducción de 4 in a 2 ½ in.

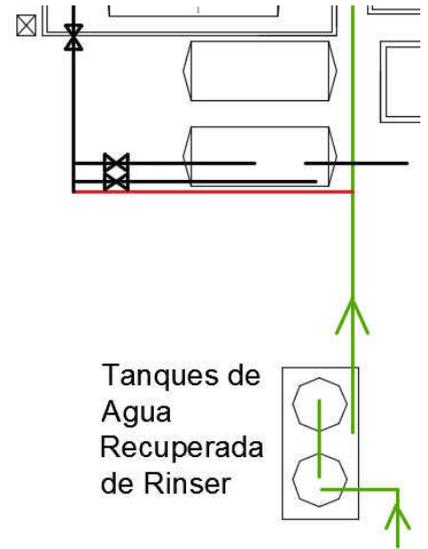


Diagrama 2: Esquema de conexión para retorno del 80% de consumo Rinser a PTA

El impacto en recircular el 80% del consumo de Rinser, así como el impacto directo en el KPI, se muestra a continuación:

Mes	Volumen estimado a recuperar - 80% del consumo de Rinser (m <sup>3</sup> )	Consumo total en planta recuperando 80% del consumo de Rinser (m <sup>3</sup> )	KPI Estimado	IMPACTO DIRECTO EN KPI
Enero	242	11043	2,850	0,063
Febrero	368	9709	2,802	0,106
Marzo	516	9828	2,742	0,144
Abril	417	7669	2,980	0,162
Mayo	410	7421	2,683	0,148

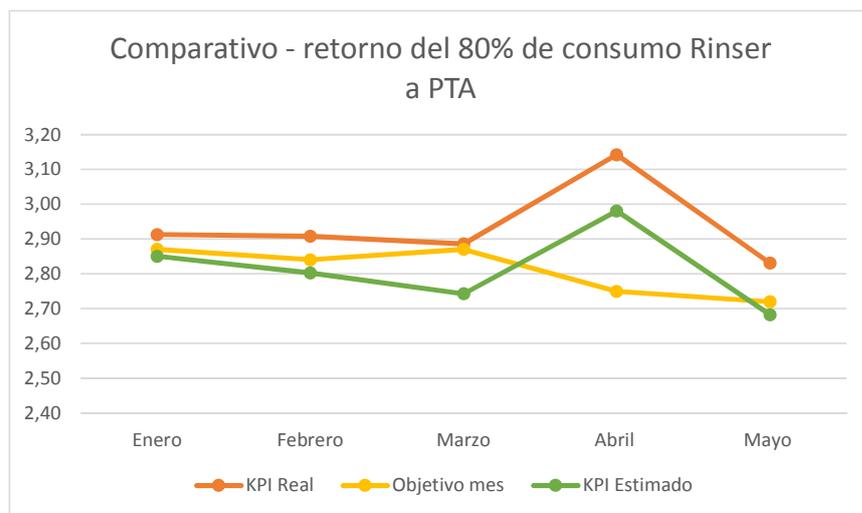


Gráfico 2: Impacto en el KPI de retorno del 80% del consumo de Rinser a PTA

## E. Reutilización del agua de BTS

### 1. Reúso interno

Existen diversas opciones aplicables para la reutilización de agua de efluentes en planta, pero la mayoría de ellas requieren de un tratamiento previo al uso de esta agua, por contener una alta concentración de sales. La posibilidad de uso para limpieza de la nave industrial, dentro de los sectores donde no se tiene contacto con el producto sin embotellar (zona seca) es viable y aceptada por el sector de calidad.

Dada la disposición actual de cañerías, es posible proveer esta zona seca con agua de efluentes mediante la colocación de una válvula esférica que divida la cañería de agua de red, permitiendo dejar la zona de elaboración y llenado de botellas con agua de red, pero alimentando la zona seca con agua de BTS, como se representa en los siguientes esquemas.

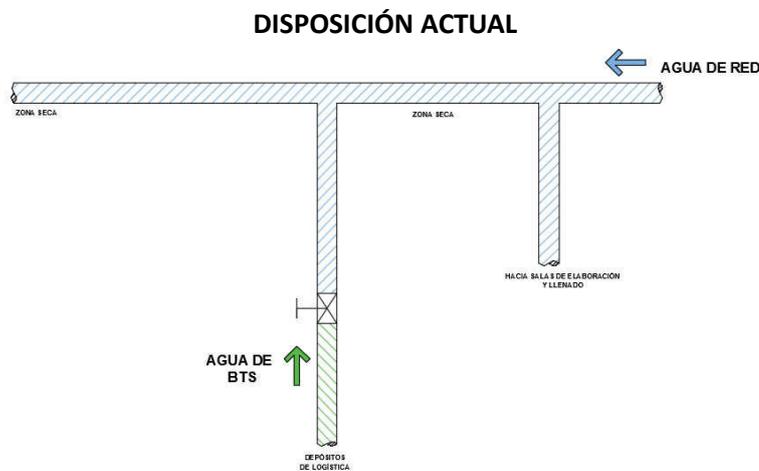


Diagrama 3: Disposición actual de cañería



Diagrama 4: Disposición propuesta para alimentar zona seca con agua de BTS

Cabe destacar que con esta modificación sólo se estaría utilizando agua de BTS para fines de limpieza. Las condiciones para la aplicación de esta agua en cualquier proceso, incluso en sala de máquinas, requerirían de un tratamiento de filtración que exige equipamiento de alto costo.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 8 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

## 2. Reúso externo

Una posibilidad para lograr la disminución del KPI de agua consiste en donar el agua para usos preestablecidos por la compañía. Los volúmenes retirados son restados directamente de la extracción de agua de pozos diariamente, impactando en el cálculo del KPI. A continuación se detalla un listado de Stakeholders, y el volumen que se retiraría diariamente por cada uno:

Stakeholder	Uso dado	Volumen diario retirado (m <sup>3</sup> )
Compañía de maquinaria agrícola – ubicada junto a la planta industrial	Riego / limpieza de maquinaria	2
Centro de Participación Comunal	Riego de calles	23

El transporte de estos volúmenes se lleva a cabo mediante camiones cisterna para el segundo caso, determinando el volumen exacto retirado mediante el pesaje al ingreso y al egreso de los camiones en una balanza certificada, o directamente mediante una conexión de cañerías plásticas hasta la pared lindera en el caso del primer Stakeholder, colocando un caudalímetro certificado para medir este volumen con exactitud.

El impacto directo en el KPI mediante la donación de estos volúmenes de agua se determina a continuación:

Mes	Volumen mensual donado (m <sup>3</sup> )	Consumo total en planta considerando donaciones (m <sup>3</sup> )	KPI Estimado	IMPACTO DIRECTO EN KPI
Enero	500	10785	2,784	0,129
Febrero	500	9577	2,764	0,144
Marzo	500	9844	2,747	0,140
Abril	500	7586	2,948	0,194
Mayo	500	7331	2,650	0,181

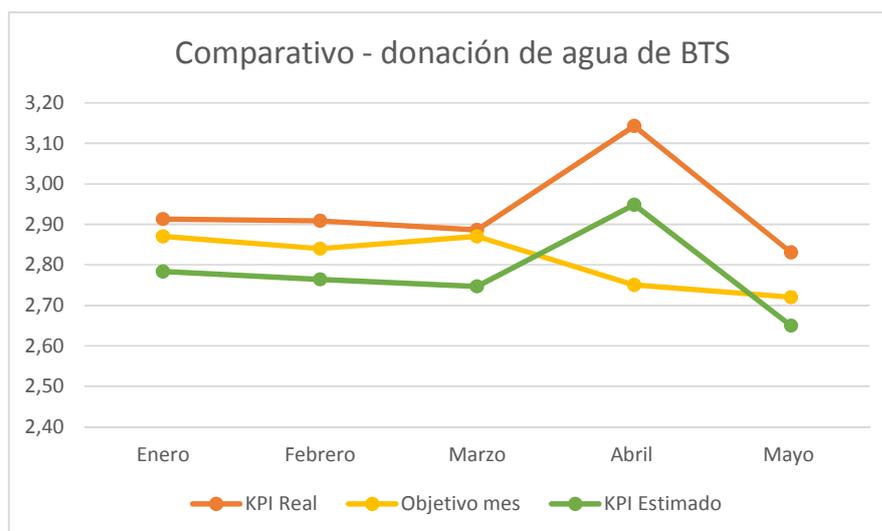


Gráfico 3: Impacto en el KPI de donar agua de BTS a Stakeholders

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 9 de 10
----------------------	------------------------	---------	----------------

## IMPACTO TOTAL EN KPI

Algunas de las mejoras expuestas generarán una mejora en el KPI de agua que no es posible determinar actualmente, debido a la falta de puntos de control de estos consumos, pero considerando las mejoras en las que es posible definir su impacto directo, la mejora total en el KPI se muestra a continuación:

Mes	KPI Real	suma de impactos directos en KPI de propuestas de mejora	KPI estimado	Objetivo mes
<b>Enero</b>	2,91	0,313	2,600	<b>2,87</b>
<b>Febrero</b>	2,91	0,354	2,554	<b>2,84</b>
<b>Marzo</b>	2,89	0,397	2,490	<b>2,87</b>
<b>Abril</b>	3,14	0,481	2,662	<b>2,75</b>
<b>Mayo</b>	2,83	0,459	2,372	<b>2,72</b>

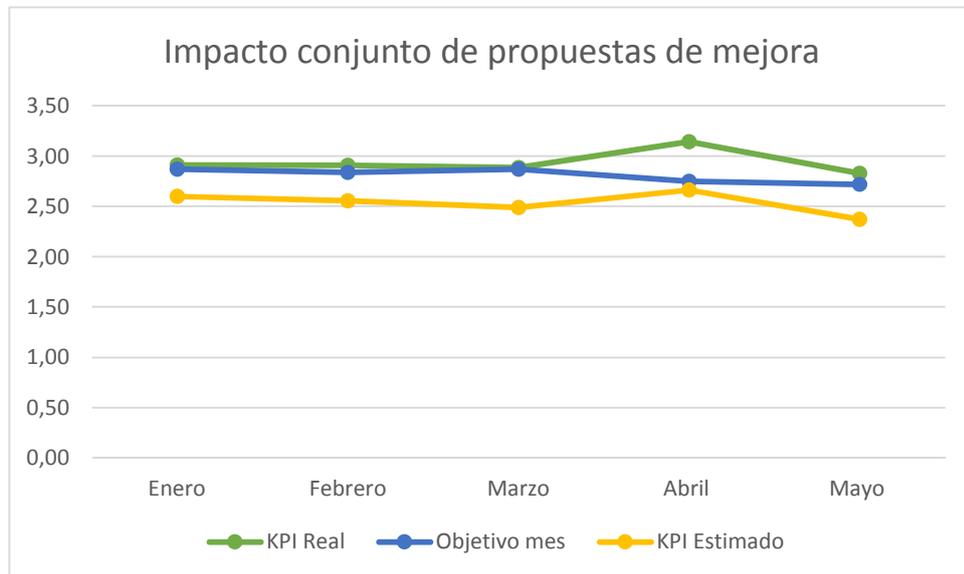
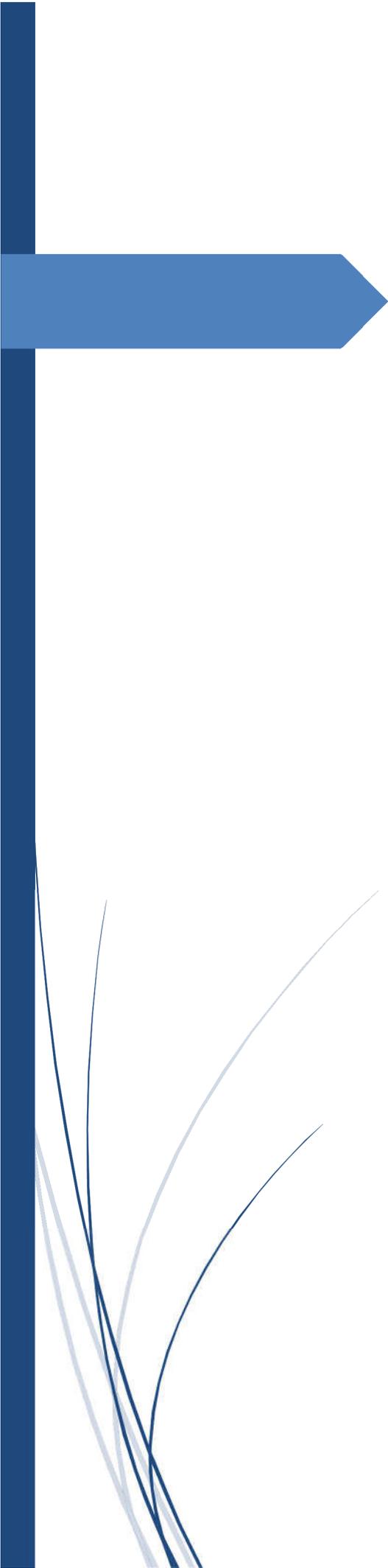


Gráfico 4: Impacto conjunto de propuestas de mejora

Resulta evidente que es posible alcanzar los objetivos preestablecidos mensuales al implementar varias de las propuestas de mejora simultáneamente.



# G-PFC-1806A – INGENIERÍA DE DETALLES

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo G – PFC – 1806A

TOMO 1 – INGENIERÍA MECÁNICA DE DETALLES

TOMO 2 – INGENIERÍA ELÉCTRICA DE DETALLES

TOMO 3 – INGENIERÍA HIDRÁULICA DE DETALLES

TOMO 4 – INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE DETALLES

<b>Preparó:</b> Brasenco	<b>Revisó:</b> GP 12-11-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 1 de 1</b>
-----------------------------	-------------------------------	----------------	----------------------

# G-PFC-1806A - TOMO 1

# INGENIERÍA MECÁNICA DE

# DETALLES

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## Índice fascículo G – Tomo 1 – PFC – 1806A

INTRODUCCIÓN .....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN .....	3
Planos .....	3
Piezas.....	3
INGENIERIA DE DETALLE DE PROPUESTAS DE MEJORA .....	4
Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser .....	4
Planos .....	5
Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA .....	6
Planos .....	8
Reúso interno de agua de BTS .....	8
Planos .....	8

## INTRODUCCIÓN

Este tomo comprende el detalle mecánico de las soluciones propuestas para recupero de agua dentro de la nave industrial. Estas propuestas incluyen la alimentación de la nave industrial con agua recuperada de BTS para fines de limpieza, la conexión de cañerías para utilización de agua recuperada de Rinser en la elaboración de saneantes, y el retorno de agua recuperada de Rinser a Planta de Agua, obteniendo un circuito aproximadamente cerrado.

<b>Preparó:</b> Brasesco	<b>Revisó:</b> GP 12-11-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 2 de 8</b>
-----------------------------	-------------------------------	----------------	----------------------

## SISTEMA DE CODIFICACIÓN

### Planos

Sistema de codificación utilizado para planos:

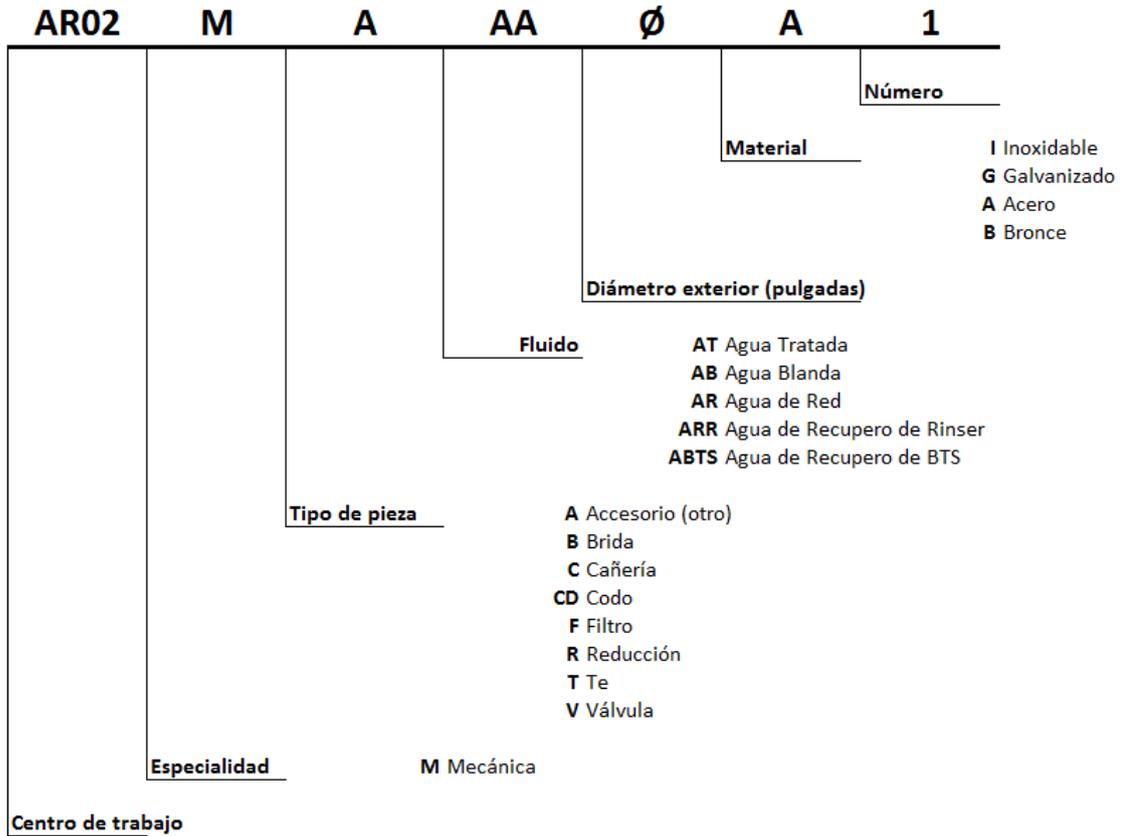


Ejemplo:

**AR02 M 01**

### Piezas

A continuación el sistema de codificación utilizado para piezas:



Ejemplo:

**AR02 M C ARR 1 G 01**

## INGENIERIA DE DETALLE DE PROPUESTAS DE MEJORA

## Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser

La ramificación propuesta se realiza reemplazando un codo de la cañería original por una Te.

Todos los elementos son piezas roscadas – rosca BSP según norma DIN 2999.

En la siguiente tabla se detallan todas las piezas necesarias:

Codificación	Longitud tramo (m)	Calidad	Norma	Marca sugerida	Código fabricante	Descripción
AR02 M T ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	321014	Te
AR02 M C ARR 1 I 01	0.29	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M CD ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	309341	Codo
AR02 M C ARR 1 I 02	5.52	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M CD ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	309341	Codo
AR02 M C ARR 1 I 03	0.47	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M T ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	321014	Te
AR02 M C ARR 1 I 04	1.4	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M CD ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	309341	Codo
AR02 M C ARR 1 I 05	0.37	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M V ARR 1 I 01		316	ASTM A-351 CF8M	Famiq	323079	Válvula esférica
AR02 M C ARR 1 I 05	0.37	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería

AR02 M CD ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	309341	Codo
AR02 M A ARR 1 I 01		304	DIN 2982	Famiq	314467	Niple
AR02 M V ARR 1 I 02		316		Famiq	323027	Válvula flotante
AR02 M C ARR 1 I 05	0.37	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M V ARR 1 I 01		316	ASTM A-351 CF8M	Famiq	323079	Válvula esférica
AR02 M C ARR 1 I 05	0.37	304	ASTM A554	Famiq	305515	Cañería
AR02 M CD ARR 1 I 01		304	ASTM A-351	Famiq	309341	Codo
AR02 M A ARR 1 I 01		304	DIN 2982	Famiq	314467	Niple
AR02 M V ARR 1 I 02		316		Famiq	323027	Válvula flotante

## Planos

Plano	Descripción
AR02 M 02	Ubicación en plano de planta industrial
AR02 M 03	Cañerías agua recuperada Rinser para elaboración de saneados
AR02 M V ARR 1 I 01	Válvula esférica
AR02 M V ARR 1 I 02	Válvula flotante

**Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA**

Conexión de cañería galvanizada de retorno de Rinser a cuadro de válvulas de pozos 3 y 4, con envío a PTA.

La toma de cañería incluye intervención de la cañería de envío de agua de tanques a línea, realizando un roscado de la misma in situ.

Codificación	Longitud tramo (m)	Unión	Norma	Marca sugerida	Código fabricante	Descripción
AR02 M A ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1263011	Unión doble
AR02 M A ARR 2.5 G 02		Roscada	ISO 49	TUPY	1238011	Niple
AR02 M T ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1244011	Te
AR02 M A ARR 2.5 G 02		Roscada	ISO 49	TUPY	1238011	Niple
AR02 M CD ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1207011	Codo
AR02 M C ARR 2.5 G 01	0.5	Roscada	IRAM - IAS U-500 - 2502	Tenaris		Cañería
AR02 M V ARR 2.5 I 01		Bridada	DIN 2999 – A-351	Famiq	323082	Válvula esférica
AR02 M A ARR 2.5 G 02		Roscada	ISO 49	TUPY	1238011	Niple
AR02 M F ARR 2.5 B 01		Roscada	EN 1982 CC491K	Spirax Sarco	Fig 12 - filtro bronce	Filtro*
AR02 M A ARR 2.5 G 02		Roscada	ISO 49	TUPY	1238011	Niple
AR02 M V ARR 2.5 B 01		Roscada	ISO 4400 / EN 175301-803	Jefferson	Y1342BA20	Electroválvula
AR02 M C ARR 2.5 G 02	5.43	Roscada	IRAM - IAS U-500 - 2502	Tenaris		Cañería

AR02 M CD ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1207011	Codo
AR02 M C ARR 2.5 G 03	0.94	Roscada	IRAM - IAS U-500 - 2502	Tenaris		Cañería
AR02 M CD ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1207011	Codo
AR02 M C ARR 2.5 G 04	2.20	Roscada	IRAM - IAS U-500 - 2502	Tenaris		Cañería
AR02 M B ARR 2.5 I 01		Roscada	A-182/ASME B 16.5	Famiq	302627	Brida
AR02 M V ARR 2.5 I 02		Bridada	A-351/ASME B16.3	Famiq	343126	Válvula mariposa
AR02 M B ARR 2.5 I 02		Bridada	A-182/ASME B 16.5	Famiq	302756	Brida sin rosca
AR02 M V ARR 2.5 I 03		Bridada	A-351/ASME B16.3	Famiq	343160	Antiretorno dúo check
AR02 M B ARR 2.5 I 01		Roscada	A-182/ASME B 16.5	Famiq	302627	Brida
AR02 M C ARR 2.5 G 05	2.13	Roscada	IRAM - IAS U-500 - 2502	Tenaris		Cañería
AR02 M CD ARR 2.5 G 01		Roscada	ISO 49	TUPY	1207011	Codo
AR02 M A ARR 2.5 A 01		Roscada / Soldada	ASTM A47	TUPY	131601136	Adaptador de transición a BSP
AR02 M R ARR 4 A 01		Soldada	ASME B 16.9	Cintolo Hnos		Reducción
*Filtro debe incluir un mesh de 100 $\mu$ , para conservar las buenas condiciones de funcionamiento de la electroválvula.						

## Planos

Plano	Descripción
AR02 M 02	Ubicación en plano de planta industrial
AR02 M 04	Retorno agua de Rinser a PTA
AR02 M V ARR 2.5 I 01	Válvula esférica
AR02 M F ARR 2.5 B 01	Filtro Y
AR02 M V ARR 2.5 B 01	Electroválvula
AR02 M V ARR 2.5 I 02	Válvula mariposa
AR02 M V ARR 2.5 I 03	Válvula antiretorno

## Reúso interno de agua de BTS

Válvula esférica de tres cuerpos, en acero inoxidable. Evita la corrosión de la misma por contacto con agua recuperada de BTS, que tiene un alto contenido de sales y dureza. Opción tres cuerpos para facilitar su extracción frente a una necesidad de mantenimiento, y por estandarización de la compañía.

A instalar en bifurcación de cañería de alimentación de agua de red a nave industrial, continuando la alimentación de la zona húmeda de planta (salas de elaboración de producto y sala de llenado) con agua de red, y alimentando la zona seca de la nave industrial con agua recuperada de BTS.



Imagen 1: Válvula propuesta para reúso de agua de BTS en nave industrial

Codificación	Material	Unión	Norma	Marca sugerida	Código fabricante sugerido	Descripción
AR02 M V ABTS 2.5 I 01	Inox. 316	Rosca BSP	A-351	Famiq	323070	Válvula

## Planos

Plano	Descripción
AR02 M 02	Ubicación de válvula en plano de planta industrial
AR02 M V ABTS 2.5 I 01	Plano pieza

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 8 de 8
----------------------	------------------------	---------	---------------

# G-PFC-1806A - TOMO 2

## INGENIERÍA ELÉCTRICA DE DETALLES

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## Índice fascículo G – Tomo 2 – PFC – 1806A

INTRODUCCIÓN .....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN .....	2
PLANOS.....	2
MATERIALES .....	2
Temporizado de enjuagues .....	3
Planos .....	5
Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA .....	6
Planos .....	7

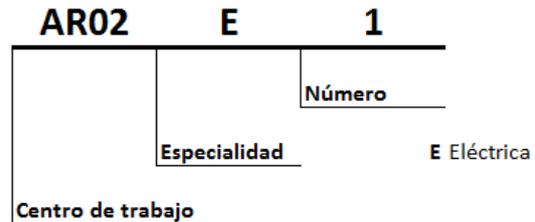
## INTRODUCCIÓN

Este tomo comprende las especificaciones eléctricas correspondientes a las oportunidades de mejora propuestas – instalación de un temporizador en los enjuagues de tanques, que permita controlar la cantidad de agua utilizada, y selección de la válvula eléctrica que regule el retorno de agua de recupero de Rinser a la Planta de Agua.

## SISTEMA DE CODIFICACIÓN

### Planos

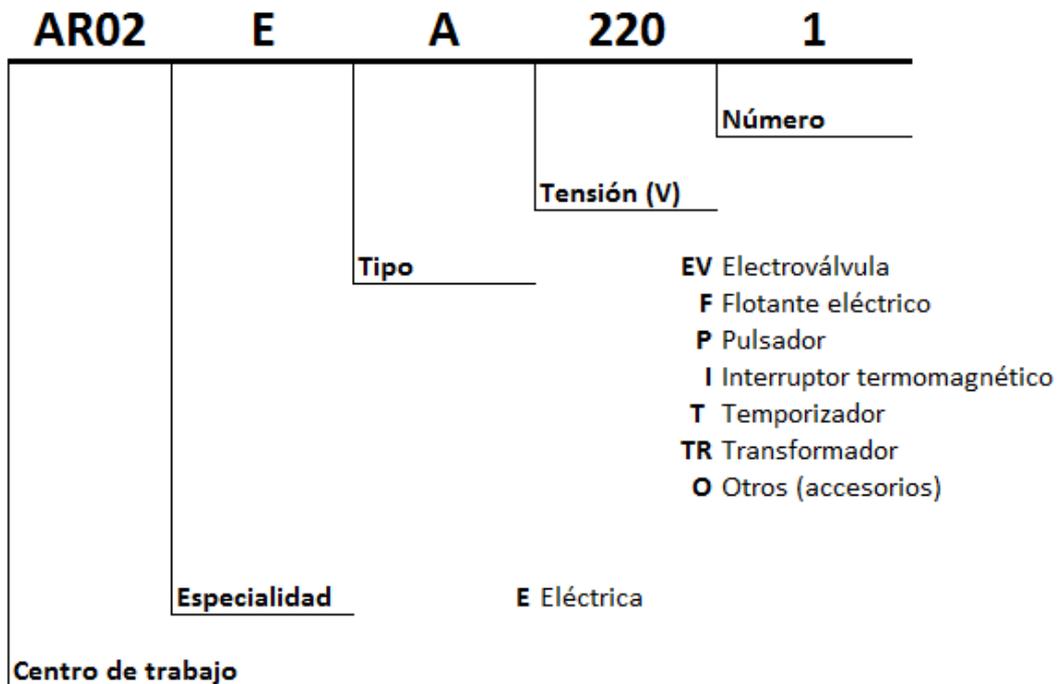
Sistema de codificación utilizado para planos:



Ejemplo: **AR02 E 01**

### Materiales

A continuación el sistema de codificación utilizado para materiales:



Ejemplo: **AR02 E EV 24 01**

## Temporizado de enjuagues

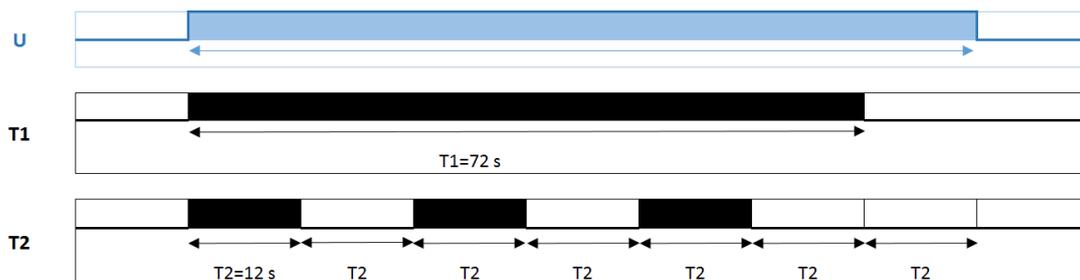
Se detallan a continuación los elementos necesarios para el temporizado de enjuagues de tanques de elaboración, que consiste en dos temporizadores en serie, que regulan pulsos de apertura de la electroválvula de ingreso de Agua Tratada a tanques, para permitir un correcto enjuague, pero consumiendo menos cantidades de agua que en la situación actual (apertura y cierre manual).

Relé temporizador



<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E T 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Schneider Electric
<b>Modelo fabricante</b>	Zelio Time RE22
<b>Código fabricante</b>	RE22R2MYMR
<b>Tensión de alimentación</b>	24 V
<b>Tipo de contacto</b>	1 contacto temporizado
<b>Tipo de tiempo de retraso</b>	<b>T1:</b> Función H - Relé de intervalo <b>T2:</b> Función Di - Relé señalizador simétrico (pulso inicial conectado)

Funcionamiento de temporizadores en serie:



El temporizador 2 controla los pulsos de enjuagues y vaciado de tanques, mientras que el temporizador 1 controla la energización del temporizador 2. Una vez terminado T1, el temporizador 2 queda desenergizado.

**Tablero eléctrico**

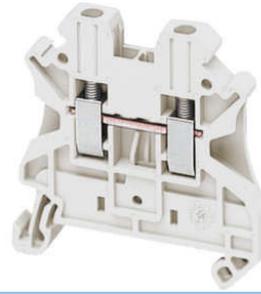
<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E O 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Tableplast
<b>Código fabricante</b>	<b>1016CH</b>
<b>Dimensiones (mm)</b>	285 x 208
<b>Profundidad (mm)</b>	166

**Pulsador**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E P 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Schneider Electric
<b>Modelo fabricante</b>	Harmony XB4
<b>Código fabricante</b>	XB4BA31
<b>Diámetro</b>	22 mm
<b>Tipo</b>	Normal abierto

**Señalización óptica LED**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E O 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Schneider Electric
<b>Modelo fabricante</b>	Harmony XB4
<b>Código fabricante</b>	XB4BVB3
<b>Diámetro</b>	22 mm
<b>Color</b>	Verde

**Borneras para riel DIN**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E O 24 02</b>
<b>Marca sugerida</b>	Schneider Electric
<b>Modelo fabricante</b>	Linergy TR
<b>Código fabricante</b>	NSYTRV22WH
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Sección transversal nominal</b>	2.5 mm <sup>2</sup>
<b>Color</b>	Blanco

**Ducto ranurado**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E O 24 03</b>
<b>Marca sugerida</b>	Zoloda
<b>Modelo fabricante</b>	Línea CK
<b>Código fabricante</b>	CK-015-15
<b>Dimensiones (mm)</b>	15x15
<b>Sección útil (mm<sup>2</sup>)</b>	149

## Planos

<b>Plano</b>	<b>Descripción</b>
<b>AR02 E 01</b>	Circuito de mando de temporizado de enjuagues
<b>AR02 E 02</b>	Diseño de tablero para temporizado de enjuagues

## Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA

La regulación de agua retornada a PTA se realiza mediante una electroválvula comandada por un flotante. A continuación el detalle de los elementos componentes:

**Interruptor termomagnético  
C60N 1x1 A Curva B**



CODIFICACIÓN	AR02 E I 220 01
Marca sugerida	Schneider Electric
Código fabricante	A9N24045
Numero de polos	1 P
Corriente nominal	1 A
Tipo de red	CA
Curva de disparo	B
Poder de corte	10 kA – 240 V CA 50/60 Hz

**Transformador 220 – 24 V  
100 W / 4 A**



CODIFICACIÓN	AR02 E TR 24 01
Marca sugerida	Lap

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 6 de 7
----------------------	------------------------	---------	---------------

**Flotante**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E F 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Weg Level – Industrias Walda
<b>Modelo</b>	WL 500
<b>Funcionamiento</b>	CA 50 Hz
<b>Tensión máxima</b>	220 V
<b>Corriente máxima</b>	15 A

**Válvula a solenoide**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>AR02 E EV 24 01</b>
<b>Marca sugerida</b>	Jefferson
<b>Modelo</b>	Serie 1342
<b>Tipo</b>	Normal Cerrada
<b>Diámetro</b>	2 ½ in
<b>Conexión</b>	Rosca BSP
<b>Material</b>	Bronce
<b>Material asiente</b>	Buna "N"
<b>Presión de trabajo mínima</b>	0.2 bar
<b>Presión de trabajo máxima</b>	15 bar
<b>Bobina</b>	MF11C
<b>Funcionamiento bobina</b>	CA 50 Hz
<b>Tensión</b>	24 V
<b>Potencia</b>	11 W
<b>Otros</b>	Carcasa a prueba de intemperie

**Planos**

<b>Plano</b>	<b>Descripción</b>
<b>AR02 E 03</b>	Control de electroválvula para retorno de agua de Rinser a PTA

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 7 de 7
----------------------	------------------------	---------	---------------

# G-PFC-1806A - TOMO 3

## INGENIERÍA HIDRÁULICA DE DETALLES

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## Índice fascículo G – Tomo 3 – PFC – 1806A

INTRODUCCIÓN.....	2
Selección de bomba para recupero de agua de Rinser.....	2
Selección de bomba para reúso de agua de BTS.....	3

## INTRODUCCIÓN

Este tomo comprende las consideraciones de equipos hidráulicos requeridos para implementar las propuestas de mejora realizadas en este proyecto.

### Selección de bomba para recupero de agua de Rinser

Bomba centrífuga de aspiración axial compacta, fiable, horizontal y multietapas con puerto de aspiración axial y puerto de descarga radial. El eje, los impulsores y las cámaras están fabricados en acero inoxidable. Las piezas de entrada y descarga están fabricadas en fundición. El cierre mecánico es de junta tórica y no equilibrado, y posee un diseño especial. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de roscas de tubería Whitworth internas, Rp (ISO 7/1). La bomba está equipada con un motor asíncrono de 1 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.



<b>Marca</b>	<b>Grundfos</b>
<b>Modelo</b>	<b>CM10-1 A-R-A-E-AVBE</b>
<b>Caudal nominal</b>	14,2 m <sup>3</sup> /h
<b>Altura resultante</b>	8,46 mca
<b>NPSH<sub>requerida</sub></b>	7,86 mca
<b>Rendimiento bomba</b>	61,7%
<b>Rendimiento motor+bomba</b>	43,6%
<b>Potencia nominal</b>	0.67 kW
<b>Velocidad nominal</b>	2800 rpm
<b>Especificación técnica</b>	En anexos

## Selección de bomba para reúso de agua de BTS

Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea). El cabezal de la bomba y la base están fabricados en fundición; todas las demás piezas destinadas al contacto con el líquido están fabricadas en acero inoxidable. Un cierre mecánico de cartucho garantiza la máxima fiabilidad, permite llevar a cabo la manipulación de forma segura y facilita el acceso y el mantenimiento. La transmisión de potencia tiene lugar por medio de un acoplamiento dividido. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN.



<b>Marca</b>	<b>Grundfos</b>
<b>Modelo</b>	<b>CR 15-8 A-F-A-E-HQQE</b>
<b>Caudal nominal</b>	17 m <sup>3</sup> /h
<b>Altura resultante</b>	97,67 mca
<b>Etapas</b>	8
<b>NPSH<sub>requerida</sub></b>	1,15 mca
<b>Rendimiento bomba</b>	69.9%
<b>Rendimiento motor+bomba</b>	64%
<b>Potencia nominal</b>	7.5 kW
<b>Velocidad nominal</b>	2900 rpm
<b>Especificación técnica</b>	En anexos

G-PFC-1806A - TOMO 4  
INGENIERÍA DE  
INSTRUMENTACIÓN Y  
CONTROL DE DETALLES

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## Índice fascículo G – Tomo 4 – PFC – 1806A

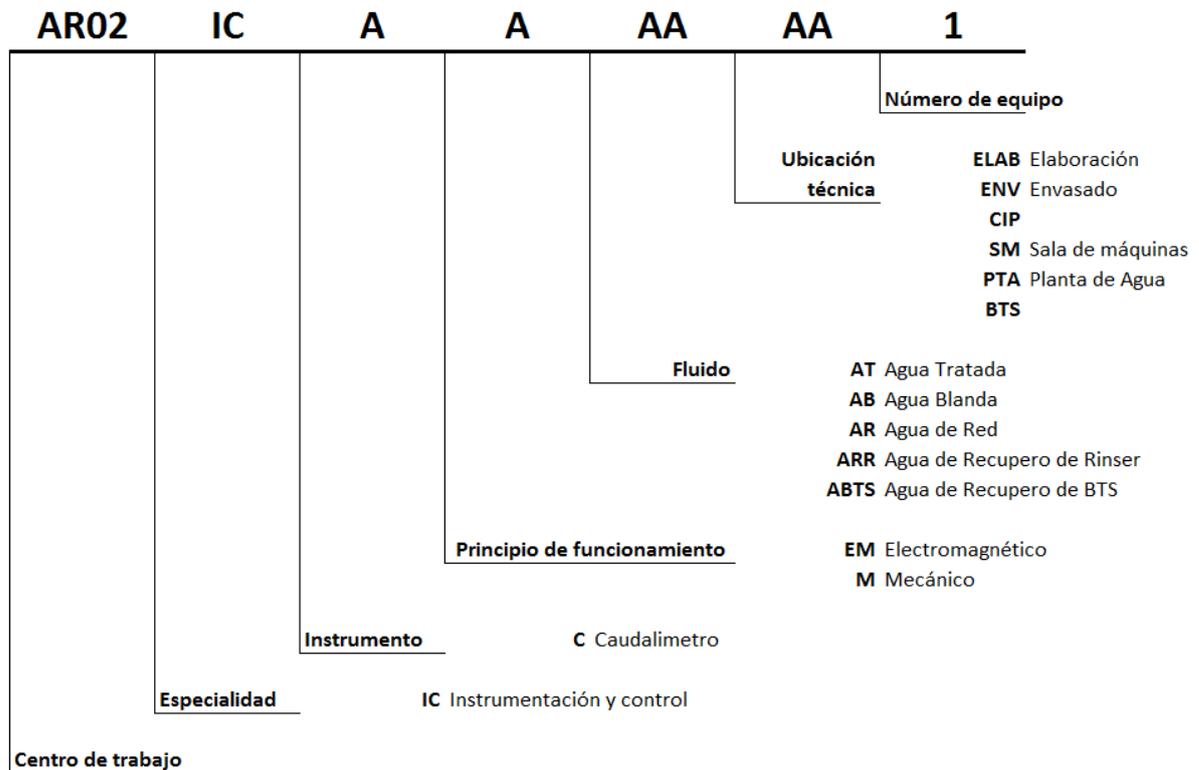
INTRODUCCIÓN .....	2
SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN.....	2
SELECCIÓN DE INSTRUMENTACIÓN .....	3
AR02 IC C EM AT ELAB 01.....	4
AR02 IC C EM AT CIP 01.....	5
AR02 IC C EM AT ENV 01 .....	5
AR02 IC C M AB SM 01 .....	7
AR02 IC C M AB SM 02 .....	7
AR02 IC C M AB SM 03 .....	8
Planos .....	8

## INTRODUCCIÓN

Este tomo comprende la selección de instrumentación para posibilitar la segmentación de consumos en planta, identificando los mayores consumidores en planta.

## SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN

A continuación el sistema de codificación utilizado para la instrumentación:



Ejemplo:

AR02 IC C M AB SM 01

## SELECCIÓN DE INSTRUMENTACIÓN

En la siguiente tabla se detallan los caudalímetros propuestos para segmentar el consumo en planta. Posteriormente se detallan las características de cada modelo.

Codificación	Diámetro exterior cañería (in)	Principio de funcionamiento	Unión	Marca sugerida	Modelo
AR02 IC C EM AT ELAB 01	3	Electromagnético	Bridada	Endress + Hauser	Proline Promag H 300
AR02 IC C EM AT CIP 01	2	Electromagnético	Bridada	Endress + Hauser	Promag 10L
AR02 IC C EM AT ENV 01	3	Electromagnético	Bridada	Endress + Hauser	Proline Promag H 500
AR02 IC C M AB SM 01	2 ½	Turbina mecánica	Bridada	Odin	TWL - 1500
AR02 IC C M AB SM 02	3 ½	Turbina mecánica	Bridada	Odin	TWL – 1500
AR02 IC C M AB SM 03	1	Turbina mecánica	Te roscada	Odin	TIL - 3300 - BR
<b>ACLARACIÓN:</b> La selección de marcas sugeridas se ve afectada por disponer del alta como proveedor dentro de la compañía, limitando este condicionante las opciones en la elección de proveedores.					

## AR02 IC C EM AT ELAB 01



## Proline Promag H 300

Proven specialist for the food and beverage industry with a compact, easily accessible transmitter

For demanding hygienic applications

- Meets all industry requirements (3-A, EHEDG, IP69) due to full hygienic design
- Reduction of measuring points – multivariable measurement (volume flow, temperature, conductivity)
- Fullfills process connection standard – numerous hygienic process connections available
- Ahorro de energía en la medición del caudal – sin pérdida de presión gracias a su diseño de paso total
- Easy operation – WLAN access to comprehensive process and diagnostic information
- Time-saving commissioning – integrated web server, no additional software and hardware needed
- Extended calibration intervals – built-in Heartbeat Technology

### Consumo para elaboración de producto, y para saneado de tanques en sala de Jarabe Terminado

<b>Sensor</b>	<b>Promag H</b>
<b>Aplicación recomendada</b>	Industria alimenticia
<b>Rango de medición</b>	0.06 dm <sup>3</sup> /min a 600 m <sup>3</sup> /h - Recubrimiento: PFA
<b>Materiales</b>	- Electrodo: 1.4435 (316L); Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022); Tantalio; Platino
<b>Variables medidas</b>	Flujo volumétrico, temperatura, conductividad, flujo másico, flujo volumétrico corregido, conductividad corregida
<b>Transmisor</b>	<b>Promag 300</b>
<b>Montaje</b>	Compacto (local)
<b>Salidas</b>	3 salidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 4-20 mA HART (activa/pasiva)</li> <li>✓ 4-20 mA WirelessHART</li> <li>✓ 4-20 mA (activa/pasiva)</li> <li>✓ Salida de pulso/frecuencia/interruptor (activa/pasiva)</li> <li>✓ Salida de doble pulso (activa/pasiva)</li> <li>✓ Salida de relevador</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrada de estatus</li> <li>✓ Entrada 4-20 mA</li> </ul>
<b>Comunicación digital</b>	HART, HART inalámbrico, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, Ethernet/IP, PROFINET
<b>Suministro de energía</b>	AC 100 a 230 V
<b>Material de cubierta de transmisor</b>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Transmisor Proline 300 (versión compacta)</b></p> <p>Cabezal compacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminio</li> <li>- Moldeado con acero inoxidable</li> </ul> </div>
<b>Error máximo</b>	±0.5 % o. ± 1 mm/s (0.04 in/s)

## AR02 IC C EM AT CIP 01



## Promag 10L

Highly cost-effective flowmeter with weight-optimized sensor

Fully suitable for standard applications in the water and wastewater industry

- Reduced installation costs – flexible, easy mounting by one-of-a-kind lap-joint flange concept
- Plant safety – worldwide accepted drinking water approvals
- Maintenance-free – no moving parts
- Economical solution – transmitter with essential functionality
- Safe operation – display provides easily readable process information
- Fully industry-compliant – IEC/EN/NAMUR

## Consumo en elaboración de saneados (CIP)

<b>Sensor</b>	<b>Promag L</b>
<b>Aplicación recomendada</b>	Agua
<b>Conductividad eléctrica</b>	≥50 μS/cm
<b>Materiales</b>	- Recubrimiento: PTFE; Poliuretano; Caucho duro - Electrodo: 1.4435 (316L); Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022)
<b>Transmisor</b>	<b>Promag 10</b>
<b>Montaje</b>	Compacto (local)
<b>Salidas</b>	4...20mA + pulso,-/estatus (configurable)
<b>Comunicación digital</b>	HART
<b>Suministro de energía</b>	AC 85 – 250 V (45 a 65 Hz)
<b>Error máximo</b>	±0.5%
<b>Folleto de producto</b>	Ver Anexos

## AR02 IC C EM AT ENV 01

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 5 de 8
----------------------	------------------------	---------	---------------



## Proline Promag H 500

Proven specialist for the food and beverage industry, as remote version with up to 4 I/Os

For demanding hygienic applications and for multivariable measurements in skid-mounted process facilities

- Meets all industry requirements (3-A, EHEDG) due to full hygienic design
- Reduction of measuring points – multivariable measurement (volume flow, temperature, conductivity)
- Fulfills process connection standard – numerous hygienic process connections available
- Ahorro de energía en la medición del caudal – sin pérdida de presión gracias a su diseño de paso total
- Installation flexibility – space-saving sensor installation, freely combinable I/Os and fieldbuses
- Time-saving commissioning – integrated web server, no additional software and hardware needed
- Extended calibration intervals – built-in Heartbeat Technology

Consumo de agua en Sala de llenado, para dilución del jarabe en el llenado de botellas, y para enjuagues de Intermix y llenadora

<b>Sensor</b>	<b>Promag H</b>
<b>Aplicación recomendada</b>	Industria alimenticia
<b>Rango de medición</b>	0.06 dm <sup>3</sup> /min a 600 m <sup>3</sup> /h - Recubrimiento: PFA
<b>Materiales</b>	- Electrodos: 1.4435 (316L); Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022); Tantalio; Platino
<b>Variables medidas</b>	Flujo volumétrico, temperatura, conductividad, flujo másico, flujo volumétrico corregido, conductividad corregida
<b>Transmisor</b>	<b>Promag 500</b>
<b>Montaje</b>	Remoto digital
<b>Salidas</b>	4 salidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 4-20 mA HART (activo/pasivo)</li> <li>✓ 4-20 mA (activo/pasivo)</li> <li>✓ Salida de pulso/frecuencia/interruptor (activa/pasiva)</li> <li>✓ Salida de relevador</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrada de estatus</li> <li>✓ Entrada 4-20 mA</li> </ul>
<b>Comunicación digital</b>	HART, HART inalámbrico, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, Ethernet/IP, PROFINET
<b>Suministro de energía</b>	AC 100 a 230 V
<b>Material de cubierta de transmisor</b>	 <p><b>Transmisor Proline 500 (versión separada "digital")</b></p> <p>Cabezal de montaje en pared (longitud del cable de hasta 300 m):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminio</li> <li>- Policarbonato</li> </ul>
<b>Error máximo</b>	±0.5 % o. ± 1 mm/s (0.04 in/s)

## AR02 IC C M AB SM 01



Consumo de condensador de amoníaco y torres evaporativas

<b>Principio de funcionamiento</b>	Turbina de paso total tipo Woltman
<b>Rango de medición</b>	5 a 50 m <sup>3</sup> /h
<b>Precisión</b>	1%
<b>Exactitud</b>	2%
<b>Dato registrado</b>	Volumen acumulado
<b>Transmisión</b>	Magnética – integrada al cuerpo
<b>Folleto de producto</b>	Ver Anexos

## AR02 IC C M AB SM 02



Consumo de calderas en sala de máquinas

No se dispone de un modelo en 3 ½ in, por lo que se opta por sugerir un caudalímetro de 3 in de diámetro, que sea colocado entre reducciones 3 in – 3 ½ in

<b>Principio de funcionamiento</b>	Turbina de paso total tipo Woltman
<b>Rango de medición</b>	5 a 50 m <sup>3</sup> /h
<b>Precisión</b>	1%
<b>Exactitud</b>	2%
<b>Dato registrado</b>	Volumen acumulado
<b>Transmisión</b>	Magnética – integrada al cuerpo
<b>Folleto de producto</b>	Ver Anexos

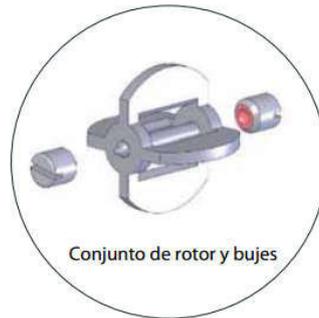
## AR02 IC C M AB SM 03

## Descripción general y funcionamiento

La característica principal de estos equipos es que el rotor presenta sus palas en un ángulo de 90° con respecto a la dirección del fluido: **turbina tangencial**.

Se introducen en el caño mediante un niple soldado hasta una profundidad equivalente a 1/3 del radio, de manera que el vector velocidad del fluido en ese punto es representativo del promedio de todas las velocidades en la sección transversal de la cañería.

Puede medir en un rango de velocidades de flujo de 1:10 que van desde los 0,5 m/s. hasta los 5 m/s.



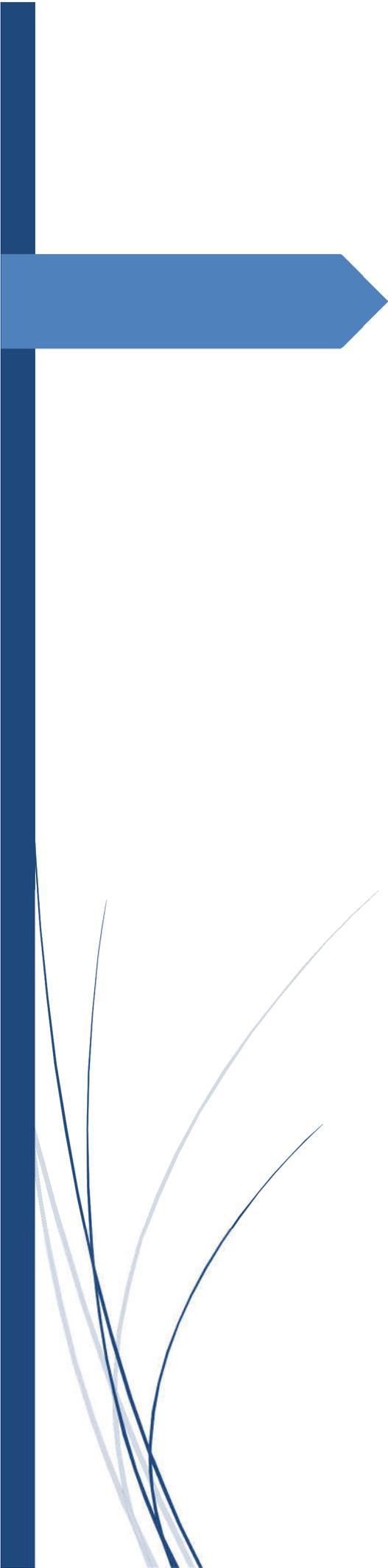
## Consumo de torres de enfriamiento de compresores de alta presión

<b>Principio de funcionamiento</b>	Turbina tangencial
<b>Rango de medición</b>	1 a 10 MCH
<b>Precisión</b>	0.5%
<b>Exactitud</b>	1%
<b>Dato registrado</b>	Volumen acumulado
<b>Transmisión</b>	TAB - 2500 L
<b>Montaje</b>	Local, unido al transductor
<b>Suministro de energía</b>	Batería
<b>Folleto de producto</b>	Ver Anexos

## Planos

Plano	Descripción
AR02 IC 01	Ubicación de caudalímetros
AR02 IC 02	Ubicación de caudalímetros en sala de máquinas

Preparó: Brasenco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 8 de 8
----------------------	------------------------	---------	---------------



# H-PFC-1806A – MEMORIAS DE CÁLCULO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo H – PFC – 1806A

CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	2
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE CARGA.....	3
Procedimiento de cálculo.....	3
Pérdida de carga - Retorno de Rinser a PTA .....	4
Selección de bomba para recupero de agua de Rinser.....	6
Pérdida de carga - Rinser a estación de CIP .....	10
Selección de bomba para reúso de agua de BTS .....	12
COSTOS.....	15
Costos mecánicos.....	15
Costos eléctricos .....	16
Costos hidráulicos .....	16
Costos de instrumentación .....	16
Costos mano de obra .....	17
Inversión total por proyecto .....	18

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 1 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

La elección de marcas y proveedores es dependiente del alta de éstos dentro de la compañía de gaseosas para la cual fue realizado el presente proyecto. La posibilidad de compra está directamente ligada a la disponibilidad del proveedor, y las condiciones de compra que impone la empresa.

<b>Preparó:</b> Brasenco	<b>Revisó:</b> GP 12-11-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 2 de 18</b>
-----------------------------	-------------------------------	----------------	-----------------------

## CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE CARGA

### Procedimiento de cálculo

Se aplica la ecuación de continuidad:

$$E_{p1} + E_{v1} + E_{h1} + W_B = E_{p2} + E_{v2} + E_{h2} + h_f$$

$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2g_c} + z_1 \frac{g}{g_c} + W_B = \frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2g_c} + z_2 \frac{g}{g_c} + h_f$$

Se determinará la pérdida de carga para la configuración de cañerías existente / propuesta. Mediante la ecuación de continuidad se verifica que la presión en el punto 1 sea adecuada, comparándose el valor teórico calculado con el valor real de presión.

$$P_{1r} \geq P_{1t}$$

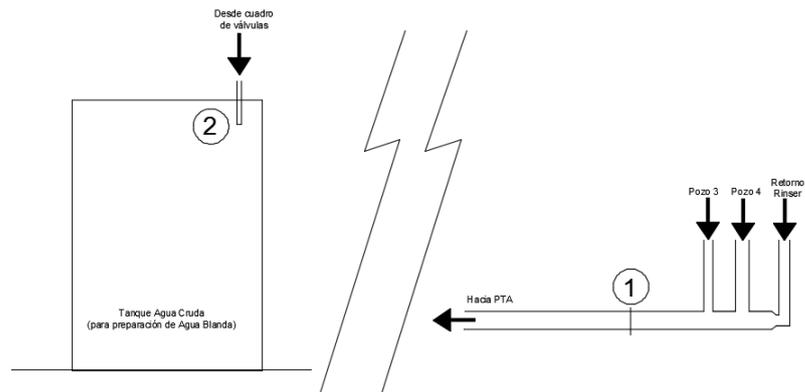
En caso de que no se verifique esta relación, será necesario aumentar la presión de fluido, cambiando los equipos hidrodinámicos que se encuentren instalados en el presente.

Constantes para cálculos	
Densidad ( $\rho$ )	997 kg/m <sup>3</sup>
Factor de conversión ( $g_c$ )	9.81 kg*m/kgf*s <sup>2</sup>
Gravedad ( $g$ )	9.81 m/s <sup>2</sup>
Viscosidad ( $\mu$ )	0.001 kg/m*s
Presión de vapor de agua a 25 °C	3173,072 Kg/cm <sup>2</sup>

Expresiones para verificación de cañería	
Ecuación de continuidad	$\frac{P_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2g_c} + z_1 \frac{g}{g_c} = z_2 \frac{g}{g_c} + h_f$
Ecuación de Darcy-Weisbach	$h_f = \frac{f \times L_{Req} \times V^2}{2 \times g_c \times D}$
Número de Reynolds	$N_{Re} = \frac{\rho \times V \times d}{\mu}$
Diagrama de Moody	Determinación del factor de fricción $f$
Ecuación de Fanning	$\Delta p = h_f \times \rho$

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 3 de 18
----------------------	------------------------	---------	----------------

## Pérdida de carga - Retorno de Rinser a PTA



Esquema 1: Puntos de referencia para cálculos de pérdida de carga

Para aplicar la ecuación de continuidad se definen los siguientes puntos:

- ✚ Punto 1: Salida del cuadro de válvulas
- ✚ Punto 2: Ingreso al tanque de agua cruda en PTA (posterior tratamiento para obtener agua blanda nuevamente)

Variable   Punto	1	2
P	$P_1$	0 bar
V	$V_1$	0 m/s
z	1 m	6 m

Los valores de presión y velocidad en el punto 1 dependen de la condición de funcionamiento.

CONDICIONES		P (bar)	Q (m <sup>3</sup> /h)
1	Solo pozo 4	2	19,8
2	Solo pozo 3	1	7,8
3	Solo recupero Rinser	2	24
4	Recupero Rinser + pozo 4	2	43,8

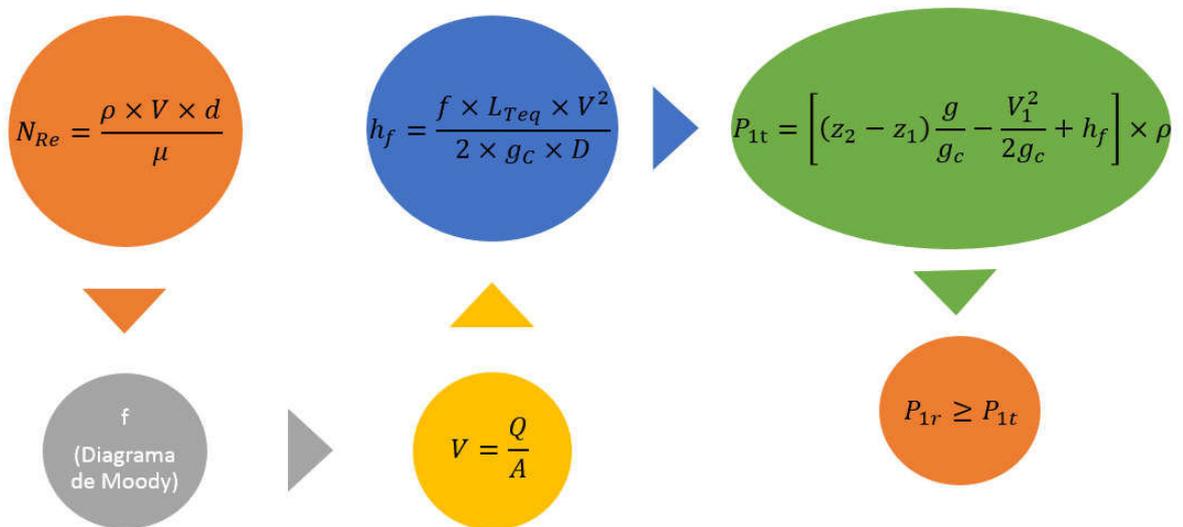
Dadas las presiones de los pozos, cuando el pozo 4 o el recupero de Rinser estén abiertos, el pozo 3 no podrá abrirse ya que la presión del mismo se verá superada.

Constantes	
Diámetro de cañería (D)	4 in = 101.6 mm
Área (A)	0.008 m <sup>2</sup>
Rugosidad relativa ( $\epsilon/d$ )	0.0025

Longitud total equivalente			
Tipo	Cantidad	Factor de conversión*	Total
Tramos rectos	299.413 m	-	299.413 m
Codos 90°	10	2.13	21.3 m
Válvulas mariposa	2	2	4 m
<b>TOTAL</b>			<b>325 m</b>

\*Nomogramas correspondientes para determinación de longitudes equivalentes en Anexos

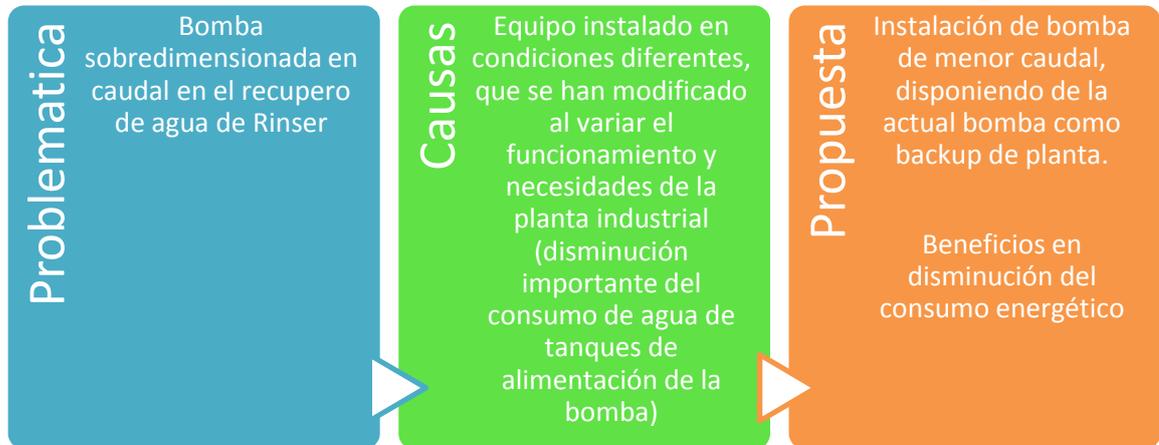
Para las condiciones dadas se procede al cálculo de pérdidas de carga, para verificación de caída de presión en cañerías. El esquema de cálculo se detalla a continuación:



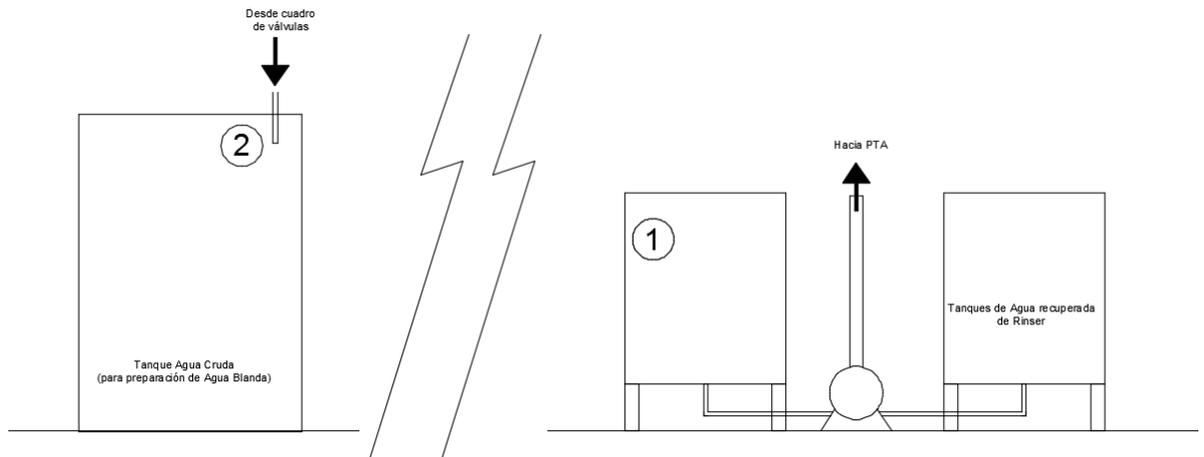
Condición	NRe	f	V (m/s)	hf (kgf*m/kg)	P1t (kg/cm <sup>2</sup> )	P1r (kg/cm <sup>2</sup> )	Verificación
1	68718	0,053	0,678	3,97	0,89	2	Ok
2	27071	0,054	0,267	0,63	0,56	1	Ok
3	83295	0,053	0,822	5,84	1,08	2	Ok
4	152014	0,053	1,501	19,44	2,43	2	No Ok

Preparó: Brascesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 5 de 18
-----------------------	------------------------	---------	----------------

**CONCLUSIÓN:** Bomba para recupero de agua de Rinser se encuentra excesivamente sobredimensionada en caudal.



**Selección de bomba para recupero de agua de Rinser**



Esquema 2: Puntos de referencia para cálculos de pérdida de carga

Para aplicar la ecuación de continuidad se definen los siguientes puntos:

- 🚦 Punto 1: Tanques de contención de agua de Rinser
- 🚦 Punto 2: Ingreso al tanque de agua cruda en PTA (posterior tratamiento para obtener agua blanda nuevamente)

Variable   Punto	1	2
P	$P_{atm}$	$P_{atm}$
V	0 m/s	0 m/s
z	2 m	6 m

Aplicando la ecuación de continuidad, el trabajo de bomba queda definido por:

$$W_B = (z_2 - z_1) \frac{g}{g_c} + h_f$$

Longitud total equivalente			
Tipo	Cantidad	Factor de conversión	Total
Tramos rectos	25,5 m	-	25,5 m
Codos	6	1,76 m	10,56 m
Válvula esférica	1	Dx18	1,143 m
Filtro	1	Dx145	9,2 m
Válvula mariposa	1	Dx20	1,227 m
Antiretorno	1	Dx50	3,175 m
De cuadro de válvulas a tanque PTA	325 m	-	325 m
<b>TOTAL</b>			<b>376 m</b>
<b>Determinación de pérdida de carga</b>		$h_f = \frac{f \times L_{req} \times V^2}{2 \times g_c \times D}$	
N° de Reynolds		63310	
Rugosidad relativa		0,004	
Factor de fricción F		0.03	
Caudal		8 m <sup>3</sup> /h	
Diámetro de cañería		0.0635 m	
Área		0,00317	
Velocidad		0,7 m/s	
<b>Pérdida de carga</b>		<b>4,46 kgf*m/kg</b>	

Trabajo requerido por la bomba

$$W_B = (6 \text{ m} - 2 \text{ m}) \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,81 \frac{\text{kg} * \text{m}}{\text{kgf} * \text{s}^2}} + 4,46 \frac{\text{kgf} * \text{m}}{\text{kg}}$$

$$W_B = 8,46 \frac{\text{kgf} * \text{m}}{\text{kg}}$$

Cálculo de NPSH disponible en la instalación:

$$NPSH_{disponible} = \frac{P_1 - P_v^0(r)}{\rho \times g_c}$$

$$NPSH_{disponible} = \frac{101325 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} - 3173,072 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}}{997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9,81 \frac{\text{kg} * \text{m}}{\text{kgf} * \text{s}^2}}$$

$$NPSH_{disponible} = 10 \frac{\text{kgf} * \text{m}}{\text{kg}}$$

$$NPSH_{disponible} = 10 \text{ mca}$$

Se debe cumplir en la bomba seleccionada que:

$$NPSH_{disponible} \geq NPSH_{requerido}$$

Datos para selección de bomba	
Caudal	8 m3/h
Trabajo de bomba	8,46 mca
NPSH disponible	10 mca
Rendimiento	>60%

*Comparativo de marcas utilizadas en planta*

<b>Marca</b>	<b>Ebara</b>	<b>Grundfos</b>
<b>Modelo</b>	LPC 40-100/0.55 QQPFF	CM10-1 A-R-A-E-AVBE
<b>Caudal (m<sup>3</sup>/h)</b>	9,1	14,2
<b>Trabajo (mca)</b>	11	8,46
<b>NPSH<sub>requerido</sub> (mca)</b>	2,7	7,86
<b>Rendimiento (%)</b>	58,2%	61,7%
<b>Potencia (kW)</b>	0,47	0,67
<b>Disponibilidad</b>	Importación	Si
<b>Costo</b>	595 €	565 €

**Marca elegida:** Grundfos

## Pérdida de carga - Rinser a estación de CIP

El funcionamiento de este recuperador de agua se da sólo cuando se elabora saneante, lo cual sucede no más de 2 veces al día.

Para aplicar la ecuación de continuidad se definen los siguientes puntos:

-  Punto 1: Derivación para cañería propuesta
-  Punto 2: Ingreso al tanque de agua para CIP

Variable   Punto	1	2
P	1 bar	P <sub>atm</sub>
V	0,548 m/s	0 m/s
z	4 m	4 m

Aplicando la ecuación de continuidad, definimos el valor necesario de presión en el punto 1 para verificar que las condiciones de la instalación sean adecuadas:

Longitud total equivalente			
Tramos rectos		8,42 m	
Accesorios	Cantidad	Longitud equivalente	Total
Codos	4	0,73 m	2,92 m
Válvula esférica	1	Dx18	0,4572 m
<b>TOTAL</b>		<b>11,8 m</b>	
<b>Determinación de pérdida de carga:</b>		$h_f = \frac{f \times L_{req} \times V^2}{2 \times g_c \times D}$	
N° de Reynolds		25324	
Rugosidad relativa		0,01	
Factor de fricción F		0,04	
Caudal		1 m <sup>3</sup> /h	
Diámetro de cañería		0,0254 m	
Área		0,00051 m <sup>2</sup>	
Velocidad		0,548 m/s	

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 10 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

<b>Pérdida de carga</b>	<b>0,285 kgf*m/kg</b>
<b>Verificación de presión en la instalación</b>	$P_{1t} = \left( h_f - \frac{V_1^2}{2g_c} \right) \times \rho$
Presión teórica necesaria	0,03 bar
Presión real	1 bar
$P_{1r} \geq P_{1t}$	<b>Verifica</b>

## Selección de bomba para reúso de agua de BTS

$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2g_c} + z_1 \frac{g}{g_c} + W_B = \frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2g_c} + z_2 \frac{g}{g_c} + h_f$$

Definición de puntos para aplicación de la ecuación de continuidad:

-  Punto 1: superficie abierta de pozo donde aspira la bomba
-  Punto 2: Boca final (numerada como 8 en esquema AR02 H 01)

Variable   Punto	1	2
P	atm	6 bar (condición de diseño propuesta para correcto funcionamiento del equipo “filtro de bandas”, que también será alimentado por la bomba y que requiere agua a 6 bar)
V	0 m/s	0,211 m/s (calculado para un caudal de 2,4 m <sup>3</sup> /h en la última boca de la red, en una cañería de 2 ½ in)
z	-1 m	0 m

Los puntos de consumo que deberá cubrir esta bomba se encuentran detallados en el esquema de consumos AR02 H 01.

Constantes		
rugosidad relativa	0,005	cañería 2 in
	0,004	cañería 2 ½ in
consumo por boca	2	m <sup>3</sup> /h
ducha emergencia	3	m <sup>3</sup> /h

En la siguiente tabla se compilan todos los datos necesarios para determinar la pérdida de carga:

Tramos	Q (m <sup>3</sup> /h)	D (in)	D (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	NRe	F	Lt (m)	H
8 a 7	2	2,5	0,0635	0,00317	0,175	11106	0,036	44,5	0,040
7 a 6	2,1	2,5	0,0635	0,00317	0,184	11661	0,032	23,1	0,020
6 a 5	4,1	2,5	0,0635	0,00317	0,360	22767	0,032	4,7	0,016
5 a 4	6,1	2,5	0,0635	0,00317	0,535	33873	0,031	23,2	0,165
4 a 3	6,2	2,5	0,0635	0,00317	0,544	34429	0,0305	126,1	0,913
3 a 2'	6,3	2,5	0,0635	0,00317	0,553	34984	0,03	88,6	0,651
Cambio D	6,3	2	0,0508	0,00203	0,863	43730	0,0335	21,4	0,536
2' a 2	2	2	0,0508	0,00203	0,274	13883	0,037	24,6	0,069
2' a 1	8,3	2	0,0508	0,00203	1,138	57612	0,033	119,5	5,120
1-bomba	10,3	2	0,0508	0,00203	1,412	71495	0,031	375,2	23,254

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 12 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

Tramos	Q (m <sup>3</sup> /h)	D (in)	D (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	NRe	F	Lt (m)	H
bomba a filtro bandas	4	2	0,0508	0,00203	0,548	27765	0,03	30,7	0,278
<b>TOTAL</b>									31,1
perdida aspiración	14,3	2	0,0508	0,00203	1,960	99260	0,032	4	0,5

Pérdida de carga total:

$$h_{fT} = h_{f-imp} + h_{f-asp}$$

$$h_{fT} = 31,1 \frac{kgf * m}{kg} + 0,5 \frac{kgf * m}{kg}$$

$$h_{fT} = 31,6 \frac{kgf * m}{kg}$$

Reemplazando los valores para determinar el trabajo necesario de la bomba:

$$W_B = \frac{P_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2g_c} - z_1 \frac{g}{g_c} + h_{fT}$$

$$W_B = \frac{6 \frac{kg}{cm^2}}{997 \frac{kg}{m^3}} \times 10000 \frac{cm^2}{m^2} + \frac{(0,175 \frac{m}{s})^2}{2 \times 9,81 \frac{kg * m}{kgf * s^2}} - 1m \frac{9,81 \frac{m}{s^2}}{9,81 \frac{kg * m}{kgf * s^2}} + 31,6 \frac{kgf * m}{kg}$$

$$W_B = 90,7 \frac{kgf * m}{kg}$$

Cálculo de NPSH disponible en la instalación:

$$NPSH_{disponible} = \frac{P_1 - P_v^0(T)}{\rho \times g_c} - h_{f-asp}$$

$$NPSH_{disponible} = \frac{101325 \frac{kg}{m^2} - 3173,072 \frac{kg}{m^2}}{997 \frac{kg}{m^3} \times 9,81 \frac{kg * m}{kgf * s^2}} - 0,5 \frac{kgf * m}{kg}$$

$$NPSH_{disponible} = 9,54 \frac{kgf * m}{kg}$$

$$NPSH_{disponible} = 9,54 \text{ mca}$$

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 13 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

Se debe cumplir en la bomba seleccionada que:

$$NPSH_{disponible} \geq NPSH_{requerido}$$

Datos para selección de bomba	
<b>Caudal</b>	14,3 m <sup>3</sup> /h
<b>Trabajo de bomba</b>	90,7 mca
<b>NPSH disponible</b>	9,54 mca
<b>Rendimiento</b>	>60%

### Comparativo de marcas utilizadas en planta

Marca	DAB	Ebara	Grundfos
<b>Modelo</b>	K 80/400	EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5	CR 15-8 A-F-A-E-HQQE
<b>Caudal (m<sup>3</sup>/h)</b>	15	15,1	17
<b>Trabajo (mca)</b>	91	100,5	97,67
<b>NPSH<sub>requerido</sub> (mca)</b>	1,8	2,4	1,15
<b>Rendimiento (%)</b>	55	68,5	69,9
<b>Potencia (kW)</b>	11	6,01	7,5
<b>Disponibilidad</b>	Importación	Importación	Importación
<b>Costo</b>		5349 €	4930 €

**Marca elegida:** Grundfos

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 14 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

**COSTOS**

Presupuestos adjuntos en Anexos.

**Costos mecánicos**

Descripción	Proveedor	D (in)	Material	Cantidad	Moneda	Valor unitario	Total
Te	Famiq	1	Inox	2	USD	13,91	27,82
Caño 304	Famiq	1	Inox	12 m	USD	15,699	188,4
Codo	Famiq	1	Inox	5	USD	9,456	47,28
Válvula esférica	Famiq	1	Inox	2	USD	28,3	56,6
Válvula flotante	Famiq	1	Inox	2	USD	451,96	903,92
Brida	Famiq	2,5	Inox	3	USD	79,607	238,821
Válvula mariposa	Famiq	2,5	Inox	1	USD	40,92	40,92
Antiretorno dúo check	Famiq	2,5	Inox	1	USD	40,92	40,92
Válvula esférica 3 cuerpos	Famiq	2,5	Inox	1	USD	299,24	299,24
Unión doble	Valtek	2,5	Galvanizado	1	ARS	870,9	870,9
Niple	Valtek	2,5	Galvanizado	2	ARS	134,25	268,5
Te	Valtek	2,5	Galvanizado	1	ARS	505,5	505,5
Codo	Valtek	2,5	Galvanizado	4	ARS	102,95	411,8
Adaptador de transición a BSP	Valtek	2,5	Galvanizado	1	ARS	470,2	470,2
Reducción	Valtek	2,5-4	Hierro	1	ARS	685,8	685,8
Cañería galvanizada roscada (6,4 m)	Valtek	2,5	Galvanizado	12,8 m	ARS	2897,15	5794,29
<b>Total (ARS)</b>							<b>78338,38</b>
(Valor dólar 37,6 ARS)							

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 15 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

## Costos eléctricos

Material	Proveedor	Moneda	Costo
Instalación de temporizador en sala de jarabe terminado	Combuscor	ARS	10550
Instalación de electroválvula para recupero de agua de Rinser a PTA	Combuscor	ARS	150000
Total (ARS)			160550
(Cotizaciones incluyen mano de obra)			

## Costos hidráulicos

Bomba	Marca	Moneda	Costo
CM10-1 A-R-A-E-AVBE	Grundfos	EUR	565
CR 15-8 A-F-A-E-HQQE	Grundfos	EUR	4930
Total (EUR)			5495

## Costos de instrumentación

Caudalímetro	Marca	Proveedor	Moneda	Costo
Promag H 300	Endress & Hauser		EUR	2733,05
Promag 10L	Endress & Hauser		EUR	2158,38
Promag H 500	Endress & Hauser		EUR	3032,39
TWL – 1500 (2 1/2 in)	Odin	INSER	USD	546,4
TWL – 1500 (3 in)	Odin	INSER	USD	574,66
TIL - 3300 - BR	Odin	INSER	USD	601,00
Total (USD)				10616,13

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 16 de 18
----------------------	------------------------	---------	-----------------

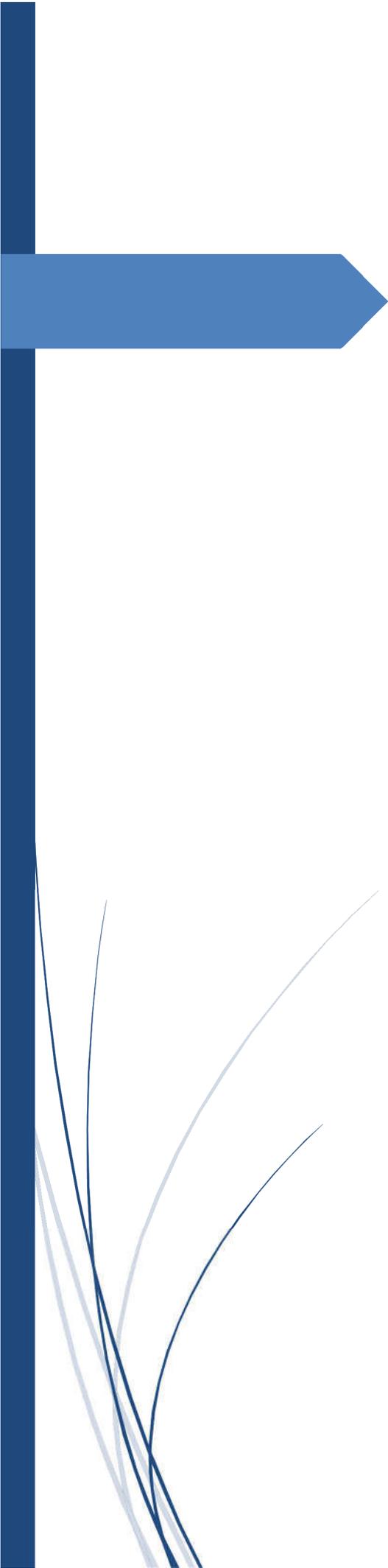
**Costos mano de obra**

<b>Tarea</b>	<b>Instalación</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo (ARS)</b>
Caudalímetro Elaboración	Mecánica	6	2100
	Eléctrica	4	1400
Caudalímetro Llenado (trabajo en altura)	Mecánica	8	2800
	Eléctrica	4	1400
Caudalímetro CIP (difícil acceso)	Mecánica	6	2100
	Eléctrica	2	700
Caudalímetro calderas	Mecánica	6	2100
Caudalímetro torres de enfriamiento compresores de presión	Mecánica	6	2100
Caudalímetro torres de enfriamiento circuito amoníaco	Mecánica	6	2100
Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser	Mecánica	8	2800
Retorno de agua de Rinser a PTA	Mecánica	8	2800
	Eléctrica	6	2100
Instalación bomba para retorno de agua de Rinser	Mecánica	4	1400
	Eléctrica	1	350
Instalación de válvula para recupero agua BTS	Mecánica	4	1400
Instalación bomba recupero agua BTS	Mecánica	4	1400
	Eléctrica	2	700
Hora especialista			350

## Inversión total por proyecto

<b>Propuesta</b>	<b>Costo total (ARS)</b>
Instalación de caudalímetros	\$415966,5
Temporizado en los procesos de enjuagues en saneados de tanques de Elaboración de gaseosas	\$10550
Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser	\$48822,4
Retorno del consumo de agua de Rinser, recuperando este caudal al circuito de Agua Blanda	\$173863,84
Reutilización del agua de BTS, dándole un uso en planta o bien proveyéndola a potenciales clientes externos	\$200119,4
(Valor dólar 37,6 ARS)	

<b>Preparó:</b> Brasenco	<b>Revisó:</b> GP 12-11-18	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 18 de 18</b>
-----------------------------	-------------------------------	----------------	------------------------



# I-PFC-1806A – ANEXOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo I – PFC – 1806A

TOMO 1 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

TOMO 2 – TABLAS Y NOMOGRAMAS

TOMO 3 – PRESUPUESTOS

TOMO 4 – GLOSARIO

<b>Preparó:</b> Brasenco	<b>Revisó:</b>	<b>Aprobó:</b>	<b>Página 1 de 1</b>
-----------------------------	----------------	----------------	----------------------

# I-PFC-1806A - TOMO 1

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## CAÑOS Y TUBOS CON O SIN COSTURA

FAMIQ ofrece **la más amplia gama de caños y tuberías** destinados a cubrir las necesidades de todas las industrias, variando sus características de acuerdo a su prestación y norma de fabricación.



**Caño redondo**  
(Costura común)



**Caño redondo**  
(Costura laminada)



**Tubo redondo**  
(Sin costura)



**Caño rectangular**  
(Con costura)

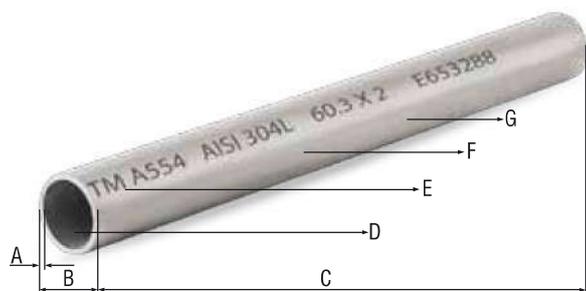


**Caño cuadrado**  
(Con costura)

### USOS Y CARACTERÍSTICAS DE CAÑERÍAS DE ACUERDO A SU NORMA DE FABRICACIÓN

NORMA ASTM	A 554	A 554 COSTURA LAMINADA	A 269	A 270	A 270 ASME BPE	A 213	A 312
TIPOS	○ □ ▭	○	● ○	○	○	●	● ○
CALIDADES	Disponibles en AISI 304L y 316L.						
DISPONIBLES	○	O.D.: 6.35 a 101.60 mm DIN: DN25 a DN150	O.D.: 6.35 a 25.40 mm	O.D.: 25.40 a 101.60 mm	O.D.: 12.7 a 101.6 mm		O.D.: 10.35 a 50.80 mm
	□	L1L2: 10 a 100 mm					
	▭	L1L2: 20x10 a 120x60 mm					
	●					O.D.: 6.35 a 50.8 mm	O.D.: 13.7 a 219.05 mm
LARGOS	Largos estándar de 6.000 mm. Largos especiales bajo pedido.						
ESPEORES DISPONIBLES	Milimétricos: 1.00 a 3.00 mm	Milimétricos: 1.00 a 2.00 mm	Milimétricos (BWG): 0.89 a 2.11 mm	Milimétricos: 1.00 a 2.00 mm	Milimétricos: 1.65 y 2.11 mm	Milimétricos (BWG): 0.89 a 2.11 mm	Schedule: 5/10/40/80S ○ : 0.89 a 5.5 mm ● : 1.65 a 12.7 mm
APLICACIÓN	Aplicaciones estructurales	Aplicaciones alimenticias	Usos generales, conexiones a virola	Aplicaciones alimenticias y farmacéuticas	Aplicaciones farmacéuticas	Intercambiadores de calor o condensadores	Conducción de fluidos a presión.
SOLDADURA	Soldadura automática sin aporte (GTAW)	Soldadura automática sin aporte (GTAW)	Soldadura automática sin aporte (GTAW)	Soldadura automática sin aporte (GTAW)	Soldadura automática sin aporte (GTAW)	Sin soldadura	Soldadura automática sin aporte (GTAW)
TRATAMIENTO TÉRMICO	No	No	Recocido a 1040°C	Recocido a 1040°C	Recocido a 1040°C	Recocido a 1040°C	Recocido a 1040°C
COSTURA	Normal	Costura laminada interior	Normal	Costura laminada interior	Costura laminada interior	Sin costura	○ : Con costura ● : Sin costura
PULIDO	Disponible con y sin pulido exterior	Disponible con y sin pulido exterior	Bajo pedido	Disponible con y sin pulido exterior	Pulido interior Ra < 0.50 µm	Sin pulir	Sin pulir

### IDENTIFICACIÓN EN CAÑOS



- A. Espesores:** Desde 0.8mm hasta 12.7 mm.
- B. Diámetros exteriores:** Desde 6.35mm a 406 mm.
- C. Longitud:** ● Estándar 6.000 mm. ● Largos especiales bajo pedido.
- D. Costura interior:** ● Común. ● Laminada. ● Sin costura
- E. Marcado y trazabilidad:** Norma de fabricación, calidad, dimensiones y lote.
- F. Acabados superficiales:** ● Pulido grit#180. ● Pulido grit#240. ● Mate.
- G. Calidad de materiales:** ● AISI 304L. ● AISI 316L.

### CÁLCULOS DE PESO EN CAÑOS

D = Diámetro exterior e = Espesor pe = peso específico  

$$Kg = \frac{((D-e) \cdot \pi) \cdot (1000) \cdot pe \cdot e}{1000}$$
**Ejemplo para caño redondo Ø50.8 x 1.5:**  

$$1.88 = \frac{((50.8-1.5) \cdot 3.1415) \cdot (1000) \cdot 8 \cdot 1.5}{1000}$$

### CONSUMIBLES PARA SOLDADURA

TIPOS DE ELECTRODOS	DESCRIPCIÓN
<b>UTP / Surinox</b> (Böhler Thyssen®) AWS 308L, 310S, 312, 316L	- Revestimiento concéntrico. - Excelente soldabilidad. - Alma completamente aleada.
<b>Tungsteno</b> AWS 304 Ø1.6 a Ø3.2 Al 2% de Thorio	Facilita el encendido del arco y lo hace resistente incluso pasado de amperaje.
<b>Varilla TIG</b> (Böhler Thyssen®) AWS 308L, 316L Ø0.9 a Ø1.6 <b>Alambre MIG</b> (Böhler Thyssen®) AWS 308L, 316L Ø1.6 a Ø2.4	Tanto las varillas como el alambre son de bajo tenor de carbono. Recomendado para aceros inoxidables 316 y 316L.

## Tee s-150



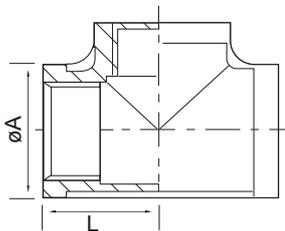
## Cruz s-150



### Características

Los accesorios roscados serie S-150 LBS (10kg/cm<sup>2</sup>), son fabricados en fundición centrífuga segúnASTMA-351.

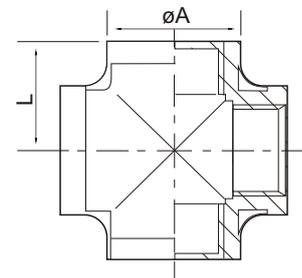
La rosca debe ser cubierta con un sellador adecuado (PTF) para la estanqueidad necesaria.



DN	L (mm)	ØA (mm)
1/8"	21	18
1/4"	21	21,3
3/8"	24	23,5
1/2"	28	29
3/4"	38	35
1"	38	43
1 1/4"	44	52
1 1/2"	50	58
2"	58	71
2 1/2"	70	86,6
3"	78	99,2
4"	100	125

### Aplicación

Ambos accesorios se utilizan para desviar fluidos en una línea de instalación sin la necesidad de soldar.



DN	L (mm)	ØA (mm)
1/8"	21	15,2
1/4"	21	19,7
3/8"	24	23,3
1/2"	28	28
3/4"	31	34,8
1"	38	43,6
1 1/4"	44	53
1 1/2"	50	58
2"	58	71
2 1/2"	70	87
3"	78	99
4"	100	125

**Codo S-150 90°**



**Codo S-150 45°**

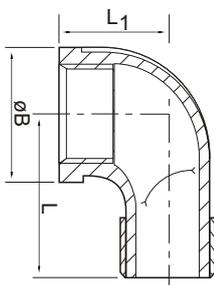
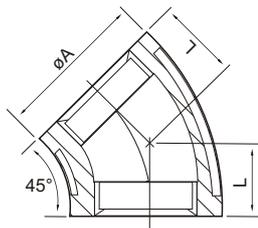
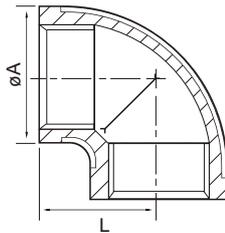


**Codo S-150 90° M/H**



## Aplicación

Estos accesorios se utilizan para desviar fluidos en una línea de tuberías sin la necesidad de soldar la instalación. La rosca debe ser cubierta con un sellador adecuado para la estanqueidad necesaria.



DN	L (mm)	ØA (mm)
1/8"	21	18,0
1/4"	21	21,3
3/8"	24	23,5
1/2"	28	29,0
3/4"	38	35,0
1"	38	43,0
1 1/4"	44	52,0
1 1/2"	50	58,0
2"	58	71,0
2 1/2"	70	86,5
3"	78	99,0

DN	L (mm)	ØA (mm)
1/4"	19	21
3/8"	21	26
1/2"	22	29
3/4"	25	35
1"	29	43
1 1/4"	33	52
1 1/2"	36	58
2"	43	71

DN	L (mm)	ØB (mm)	L1 (mm)
1/8"	26	15	21
1/4"	30	18	21
3/8"	36	23	24
1/2"	41	29	28
3/4"	48	35	31
1"	54	43	38
1 1/4"	62	52	44
1 1/2"	68	58	50

## Niple



## Medio niple



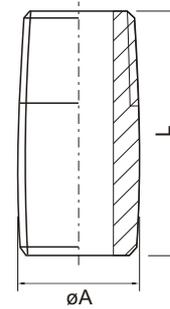
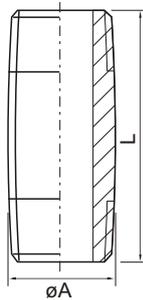
### Características

Los niples pueden ser fabricados de caños con costura o sin costura, rosca NPT o DIN2999 en ambos extremos, permitiendo el acople con otro accesorio de igual rosca.

Los medios niples cuentan con rosca en un solo extremo, permitiendo soldar el extremo no roscado.

### Aplicación

Usados habitualmente en tuberías de agua y gas, tubos de diámetro pequeño, aire comprimido y vapor de baja presión.



DN	L (mm)	ØA (min)	LARGOS DISPONIBLES													
			40	50	55	60	65	75	80	100	120	150	200	250	300	
1/8"	30	10,2	●	●							●					
1/4"	30	13,5	●	●							●	●				
3/8"	40	17,2	●	●							●		●			●
1/2"	60	21,3		●						●	●		●	●		●
3/4"	60	26,9			●	●				●	●		●	●	●	●
1"	60	33,7				●				●	●	●	●	●	●	●
1 1/4"	80	42,4								●	●		●	●		
1 1/2"	80	48,3		●				●		●	●		●	●	●	
2"	100	60,3							●	●	●		●	●	●	
2 1/2"	100	76,1									●		●			●
3"	120	88,9									●	●	●	●		●
4"	150	114,3									●	●	●			

Otros largos bajo pedido.

## Características

Válvula esférica para usos generales WOG (agua, aceite, aire) de paso total.

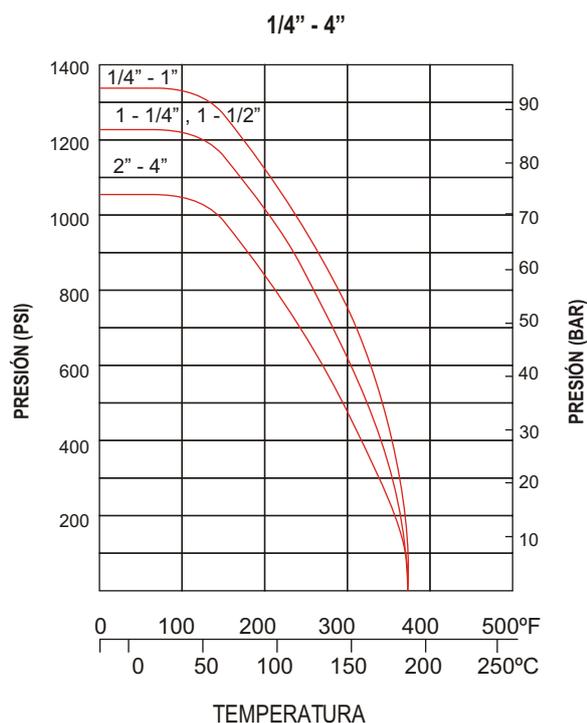
Cuerpo de 2 piezas con vástago antiestático y maneta de seguro de posición.

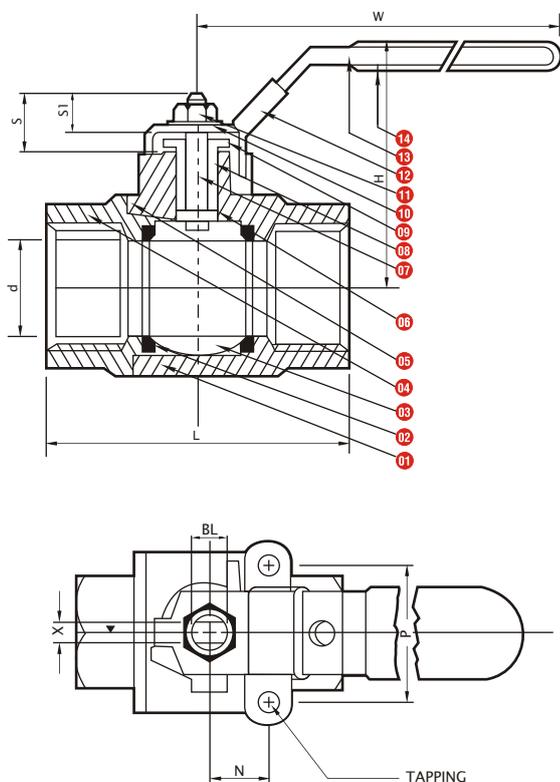


## Datos técnicos

- Material ASTMA-351 CF8M (316).
- Conexión roscada según DIN 2999
- Otras normas DIN 259 / ANSI B 2.1 / ISO 228, consultar.
- Presión 1000 PSI W.O.G.
- Vástago inexpulsable.
- Asiento: PTFE + 15 % glassfiber.
- Sello: PTFE.
- Empaquetadura: PTFE.

## Rangos de presión y temperatura





## Referencias

- 01 Cuerpo central: ASTMA351 - CF8M
- 02 Asiento: PTFE + 15% GLASS FIBER
- 03 Esfera: AISI 316
- 04 Cuerpo lateral: ASTMA351 - CF8M
- 05 Sello: PTFE
- 06 Arandela de empuje: PTFE
- 07 Vástago: AISI 316
- 08 Empaquetadura: PTFE
- 09 Casquillo: AISI 304
- 10 Arandela: AISI 304
- 11 Tuerca: AISI 304
- 12 Dispositivo de traba: AISI 304
- 13 Mango: AISI 304
- 14 Cobertura de plástico: Plastic

CÓDIGO	DN	d (mm)	L (mm)	H (mm)	W (mm)	S (mm)	S1 (mm)	X (mm)	N (mm)	P (mm)	Torque (kgf/cm)
323081	1/4"	11,6	49	51	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	40
323086	3/8"	12,7	49	51	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	40
323080	1/2"	15	57	53	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	54
323085	3/4"	20	65	59	110	20	13,5	6,5	21	34,8	74
323079	1"	25	78	73	135	23,5	16	8	22,5	34,8	104
323078	1 1/4"	32	90,5	78	135	23,5	16	8	23,5	38,1	135
323077	1 1/2"	38	105	91	165	25,5	17	9	23,5	38,1	180
323083	2"	50	127	99	165	25,5	17	9	23,5	38,1	250
323082	2 1/2"	65	160	130	215	41	29,5	12	35	56	480
323084	3"	80	187	142	215	41	29,5	12	35	56	750
323088	4"	100	260	174	325	48	36,5	16	50	63	1100

## Aplicación

La válvula flotante se utiliza como cierre de caudal en el llenado de tanques o depósitos de agua.

## Funcionamiento

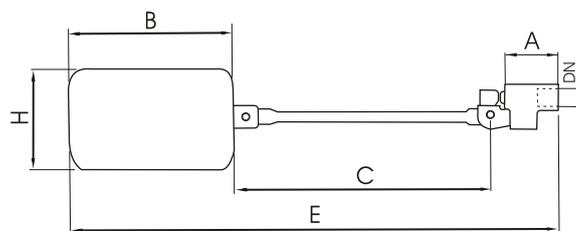
Este accesorio en forma de brazo, cuenta con un extremo roscado (similar a la de una tee) de diferentes diámetros de acople a la cañería de caudal.

Esta válvula funciona como cierre, cuando el nivel del agua eleva el flotante a un punto máximo, el brazo empuja el embolo de la valvula realizando el corte de la carga.



## Datos Técnicos

- Materiales de construcción en acero inoxidable AISI 304 / 316.
- Estandar conexión rosca hembra BSP.
- Repuestos intercambiables (varilla / flotante).



CÓDIGO	DN	A(mm)	B(mm)	C(mm)	H(mm)	E(mm)	AISI
323032	3/4"	564	64	190	124	300	316
323027	1"	590	80	190	124	300	316
323024	1 1/2"	1000	90	340	168	555	316
323030	2"	1030	114	340	168	555	316L

# Tubos de Acero para Conducción



Los **tubos para conducción** Tenaris son utilizados para agua domiciliaria, aire u otros fluidos; redes contra incendios en edificios, naves industriales o comerciales y redes de aire acondicionado y de calefacción.

## Normas Utilizadas

### Conducción de fluidos

IRAM - IAS U-500 - 2502 Tubos negros o galvanizados: frenteados, biselados, roscados y cuplados. ASTM A53 Tubos negros o

galvanizados: frenteados, biselados, roscados y cuplados. Otras: BS 1387 / NBR 5580; UNIT 134; etc.

### Revestimientos

#### NAG 108 (92)

Bicapa: Grupo G, Subgrupo G1 / G1R

Tricapa: Grupo G, Subgrupo G4 / G4R

CAN/CSA Z245.21-02 Sistema B1

Otras: DIN 30670 y bajo especificación del cliente.

## IRAM-IAS U 500 - 2502 - NEGROS Y GALVANIZADOS

DIÁM. NOM. (pulg)	DIÁM. EXT. (mm)	ESPESOR (mm)	TUBO NEGRO (kg/m)		TUBOS POR PAQUETE
			Con Cupla	Sn Cupla	
1/2	21.30	2.30	1.090	1.080	169
3/4	26.90	2.30	1.400	1.390	127
1	33.70	2.90	2.220	2.200	91
1 1/4	42.40	2.90	2.850	2.820	61
1 1/2	48.30	2.90	3.280	3.240	61
2	60.30	3.20	4.560	4.490	37
2 1/2	76.10	3.20	5.850	5.730	37
3	88.90	3.60	7.720	7.550	37
4	114.30	4.00	11.100	10.800	19

## REVESTIMIENTOS - NORMA

	NAG 108 (92) GRUPO G - SUBGRUPO			CAN/CSA Z245.21-02	NAG 251
	G1	G1R	G4 / G4R	SISTEMA B1	FBE
	Bicapa	Bicapa	Tricapa	Tricapa	Epoxi
Base primer epoxi ( m )			50	120	300 mín.
Adhesivo blando tipo mastic ( m ) M ín.	300	300			
Adhesivo duro (copolímeros) ( m ) M ín.			300	> 100	
Polietileno de alta densidad ( m ) M ín.	1100	1500	1450/2150	850/1000*	
Rango de temperatura de trabajo (°C)	30/40	30/40	60/90	60/90	50
Rango de presión (kg/cm²)	< 10	10 < p < 60	> 60	> 60	> 1.5
Resistencia dieléctrica (kV/mm)	25	25	25	15	2
Resistividad del terreno máximo (Ohm x cm)	R > 2000	1000 < R < 2000	< 1000	< 1000	< 1000

\* DN < 100 / 100 ≥ DN ≤ 250

## ASTM A53 GRADOS A Y B, SCHEDULE 40 Y 80, CAÑO NEGRO Y GALVANIZADO

DIÁM. NOM. (pulg)	DIAM. EXT. (mm)	SCH 40 ESPESOR	SCH 40 - NEGRO BISELADO	SCH 80 ESPESOR	SCH 80 - NEGRO BISELADO	TUBOS POR PAQUETE
		(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	
1/2	21.30	2.77	1.270			169
3/4	26.70	2.87	1.690	3.73	2.198	127
1	33.40	3.38	2.500	4.55	3.291	91
1 1/4	42.20	3.56	3.390	4.85	4.467	61
1 1/2	48.30	3.68	4.050	5.08	5.582	61
2	60.30	3.91	5.440	5.54	7.309	37
2 1/2	73.00	5.16	8.630	7.01	11.914	37
3	88.90	5.49	11.290	7.62	15.408	37
4	114.30	6.02	16.070	8.56	22.188	19
5	141.30	6.55	21.770			7
6	168.30	7.11	28.260			7

## Características

Válvula esférica para usos generales WOG (agua, aceite, aire) de paso total.

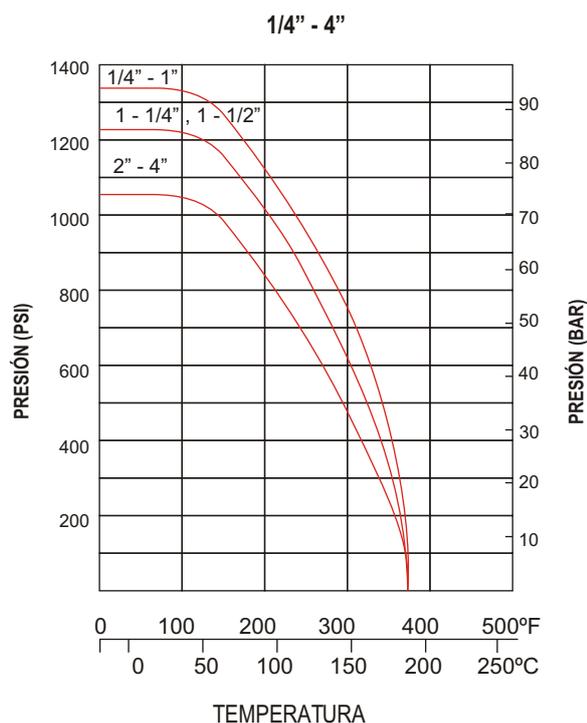
Cuerpo de 2 piezas con vástago antiestático y maneta de seguro de posición.

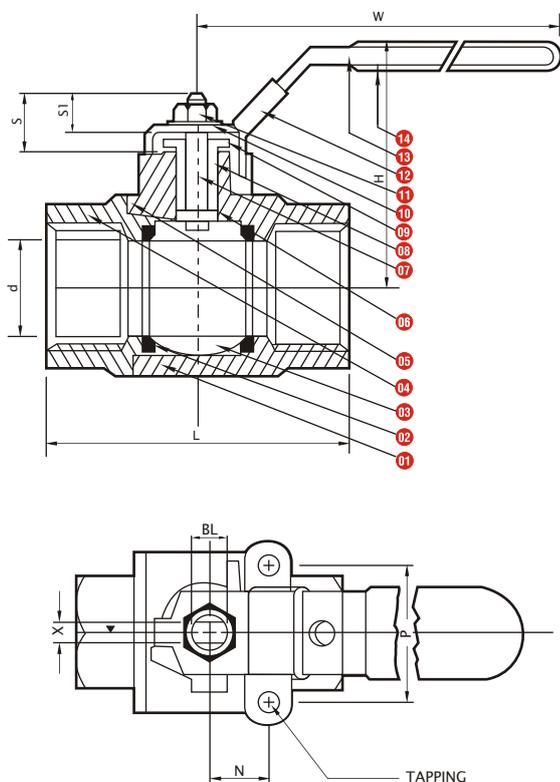


## Datos técnicos

- Material ASTMA-351 CF8M (316).
- Conexión roscada según DIN 2999
- Otras normas DIN 259 / ANSI B 2.1 / ISO 228, consultar.
- Presión 1000 PSI W.O.G.
- Vástago inexpulsable.
- Asiento: PTFE + 15 % glassfiber.
- Sello: PTFE.
- Empaquetadura: PTFE.

## Rangos de presión y temperatura



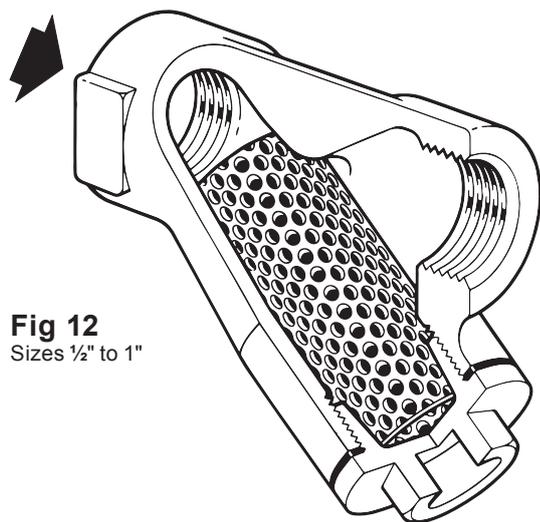


## Referencias

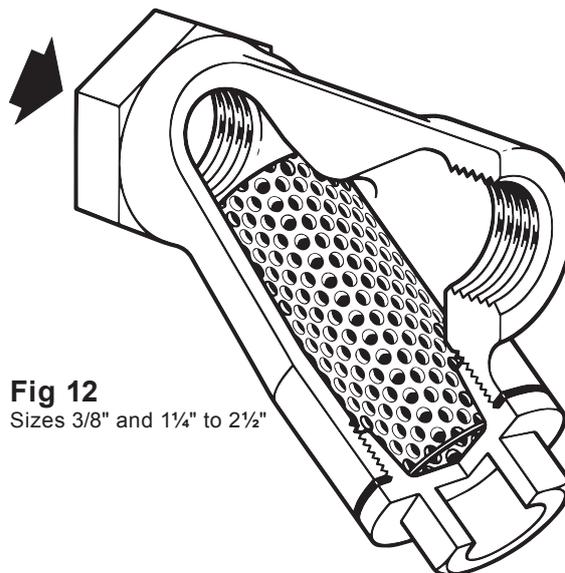
- 01 Cuerpo central: ASTMA351 - CF8M
- 02 Asiento: PTFE + 15% GLASS FIBER
- 03 Esfera: AISI 316
- 04 Cuerpo lateral: ASTMA351 - CF8M
- 05 Sello: PTFE
- 06 Arandela de empuje: PTFE
- 07 Vástago: AISI 316
- 08 Empaquetadura: PTFE
- 09 Casquillo: AISI 304
- 10 Arandela: AISI 304
- 11 Tuerca: AISI 304
- 12 Dispositivo de traba: AISI 304
- 13 Mango: AISI 304
- 14 Cobertura de plástico: Plastic

CÓDIGO	DN	d (mm)	L (mm)	H (mm)	W (mm)	S (mm)	S1 (mm)	X (mm)	N (mm)	P (mm)	Torque (kgf/cm)
323081	1/4"	11,6	49	51	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	40
323086	3/8"	12,7	49	51	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	40
323080	1/2"	15	57	53	95	16,5	10,2	5	12,5	28,5	54
323085	3/4"	20	65	59	110	20	13,5	6,5	21	34,8	74
323079	1"	25	78	73	135	23,5	16	8	22,5	34,8	104
323078	1 1/4"	32	90,5	78	135	23,5	16	8	23,5	38,1	135
323077	1 1/2"	38	105	91	165	25,5	17	9	23,5	38,1	180
323083	2"	50	127	99	165	25,5	17	9	23,5	38,1	250
323082	2 1/2"	65	160	130	215	41	29,5	12	35	56	480
323084	3"	80	187	142	215	41	29,5	12	35	56	750
323088	4"	100	260	174	325	48	36,5	16	50	63	1100

## Fig 12 Brass and Bronze Strainers



**Fig 12**  
 Sizes 1/2" to 1"



**Fig 12**  
 Sizes 3/8" and 1 1/4" to 2 1/2"

### Description

The Fig 12 is a brass and bronze screwed Y-type strainer. The standard stainless steel screen is 0.8 mm perforations. As options, other perforations and mesh sizes are available as well as monel screens. The strainer cap can be drilled and tapped for blowdown and drain valves if required.

### Standards

This product fully complies with the requirements of the Pressure Equipment Directive (PED) and carry the **CE** mark when so required.

### Certification

This product is available with a manufacturer's Typical Test Report for the body and cap.

**Note:** All certifications/inspections requirements must be stated at the time of order placement.

### Sizes and pipe connections

**Fig 12 Brass** 3/8"

**Fig 12 Bronze** 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" and 2 1/2"

**Connections:** Screwed BSP (BS 21) or NPT

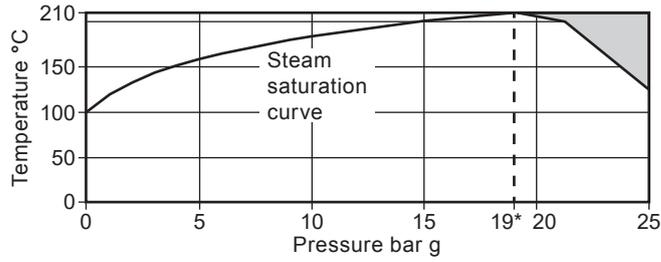
### Optional extras

Strainer screens	Stainless steel	Perforations	1.6, 3.0 mm
		Mesh	40, 100, 200
	Monel	Perforations	0.8, 3.0 mm
		Mesh	100
Blowdown or drain valve connections	Strainer size	Blowdown valve	Drain valve
	3/8" and 1/2"	1/4"	1/4"
	3/4" and 1"	1/2"	1/2"
	1 1/4" and 1 1/2"	1"	3/4"
	2" and 2 1/2"	1 1/4"	3/4"

### Blowdown or drain valve connections

The cap can be drilled to the following sizes to enable a blowdown or drain valve to be fitted at extra cost.

## Pressure/temperature limits

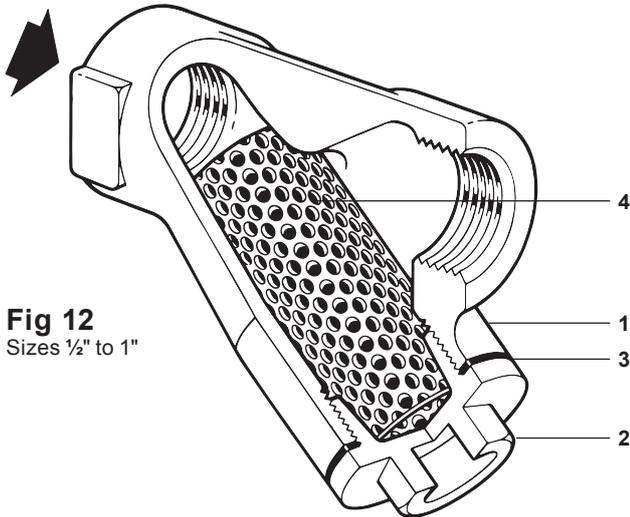


The product **must not** be used in this region.

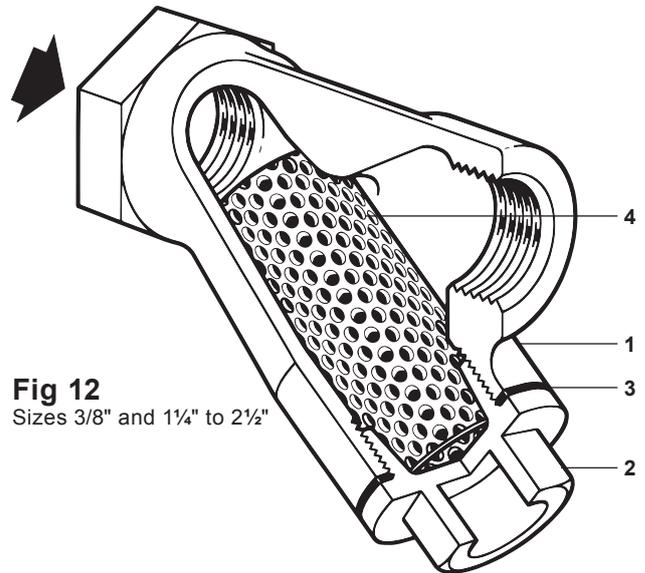
Body design conditions	PN25
PMA Maximum allowable pressure	25 bar g
TMA Maximum allowable temperature	210 °C
Minimum allowable temperature	-198 °C
*PMO Maximum operating pressure for saturated steam service	
Designed for a maximum cold hydraulic test pressure of:	38 bar g

## Materials

No.	Part	Material	
1	Body	3/8"	Brass EN 12165 CW617N
		1/2" to 2 1/2"	Bronze EN 1982 CC491K
2	Cap	Brass	EN 12165 CW617N
3	Cap gasket	Reinforced exfoliated graphite	
4	Strainer screen	Stainless steel	ASTM A240 316 L



**Fig 12**  
Sizes 1/2" to 1"



**Fig 12**  
Sizes 3/8" and 1 1/4" to 2 1/2"

## K<sub>v</sub> values

Size	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"
Perforations 0.8, 1.6 and 3 mm	2.6	3	6.2	11.3	26	41	68	98
Mesh 40 and 100	2.6	3	6.2	11.3	26	41	68	98
Mesh 200	2.6	3	6.2	9.3	21	33	55	78

For conversion:

$$C_v \text{ (UK)} = K_v \times 0.963$$

$$C_v \text{ (US)} = K_v \times 1.156$$

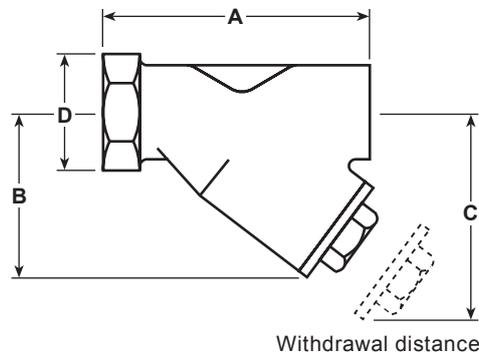
## Dimensions/weights (approximate) in mm and kg

### Brass body

Size	A	B	C	D	Screening area cm <sup>2</sup>	Weight
3/8"	69	50	80	24 A/F	27	0.45

### Bronze body

1/2"	72	54	85	30 A/F	27	0.55
3/4"	82	64	110	36 A/F	43	0.70
1"	104	72	130	46 A/F	73	1.00
1 1/4"	138	100	170	52 A/F	135	1.60
1 1/2"	150	110	190	60 A/F	164	2.10
2"	178	133	212	79 A/F	251	4.80
2 1/2"	207	152	240	98 A/F	327	7.70



## Safety information, installation and maintenance

For full details see the Installation and Maintenance Instructions (IM-S26-01-EN-ISS1) supplied with the product.

### Installation note:

Suitable isolation valves must be installed to allow for safe maintenance and trap replacement. We also recommend that a Spirax Sarco DV depressurisation type valve (see the product specific TI literature for further details) be installed to ensure that any pressure is isolated and safely vented to atmospheric pressure before attempting to maintain the strainer.

### Maintenance note:

Maintenance can be completed with the strainer in the pipeline, once the safety procedures have been observed. It is recommended that a new gasket is used whenever maintenance is undertaken.

### Disposal

The product is recyclable. No ecological hazard is anticipated with disposal of this product, providing due care is taken.

## How to order

**Example:** 1 off Spirax Sarco 1 1/2" Fig 12 bronze strainer with screwed BSP connections and stainless steel screen having 0.8 mm perforations.

## Spare parts

The spare parts available are shown in solid outline. Parts drawn in a grey line are not supplied as spares.

### Available spares

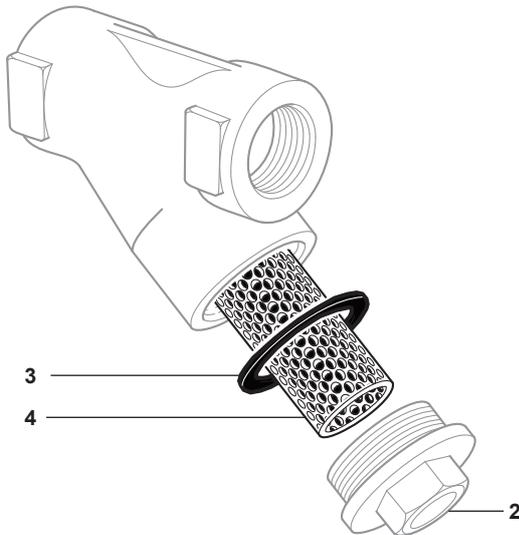
Strainer screen (state material, size of perforation or mesh and size of strainer)	4
Cap gasket (packet of 3)	3

### How to order spares

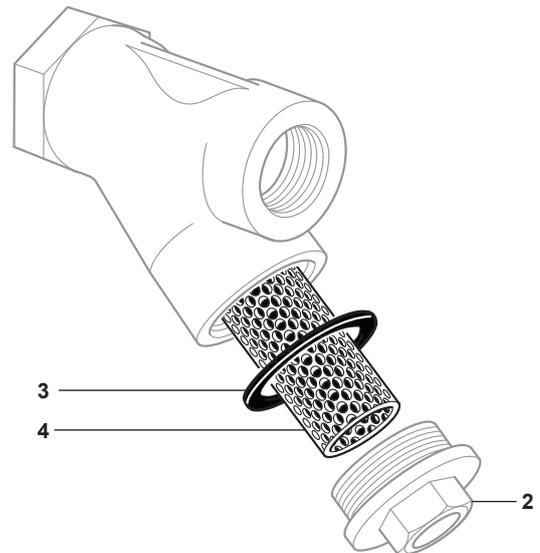
Always order spares by using the description given in the column headed 'Available spares' and state the size and type of strainer and perforations or mesh required.

**Example:** 1 - Stainless steel strainer screen having 0.8 mm perforations for a ¾" Spirax Sarco Fig 12 strainer.

**Fig 12**  
Sizes ½" to 1"



**Fig 12**  
Sizes 3/8" and 1¼" to 2½"



### Recommended tightening torques

Item	Size	Qty		or mm		N m
2	3/8"	1	22 A/F	M28		35 - 40
	½"	1	22 A/F	M28		35 - 40
	¾"	1	27 A/F	M32		42 - 48
	1"	1	27 A/F	M42		70 - 80
	1¼"	1	41 A/F	M56		124 - 144
	1½"	1	41 A/F	M60		164 - 184
	2"	1	55 A/F	M72		234 - 264
	2½"	1	55 A/F		¾"-16 UNS	300 - 330
5	3"	6	¾" A/F	7/16" UNF x 1½" (38 mm)		50 - 55



**Serie 1342**



Consulte a fábrica por modelos disponibles

**Aplicaciones:**

- Bombas, equipos de lavado.
- Irrigación. Compresores. Controles de polución.
- Calefacción con vapor de media y alta presión.
- Autoclaves. Lavaderos industriales.
- Nebulización, irrigación.
- Secadores de aire. Tratamiento de aguas.

**Características principales**

Normalmente cerrada y normalmente abierta.  
Servo operada.  
Conexiones roscadas de 3/4" a 3" BSP o NPT.  
Cuerpo de latón forjado o acero inoxidable.  
Tubo de deslizamiento de AISI 304.  
Núcleo móvil y núcleo fijo de AISI 430FR.  
Espira de sombra de cobre, plata o aluminio.

Bobinas capsuladas conexión ISO 4400 / EN 175301-803 (Ex DIN 43650) forma A..  
Protección IP65 y NEMA 4x.

**Opcionales:**

- Indicador luminoso de bobina energizada.
- Bobinas y carcasas a prueba de explosión y/o intemperie.
- Operador manual sobre el pasaje principal.
- Operador manual sobre el orificio piloto.

**Diferencia de presión de trabajo**

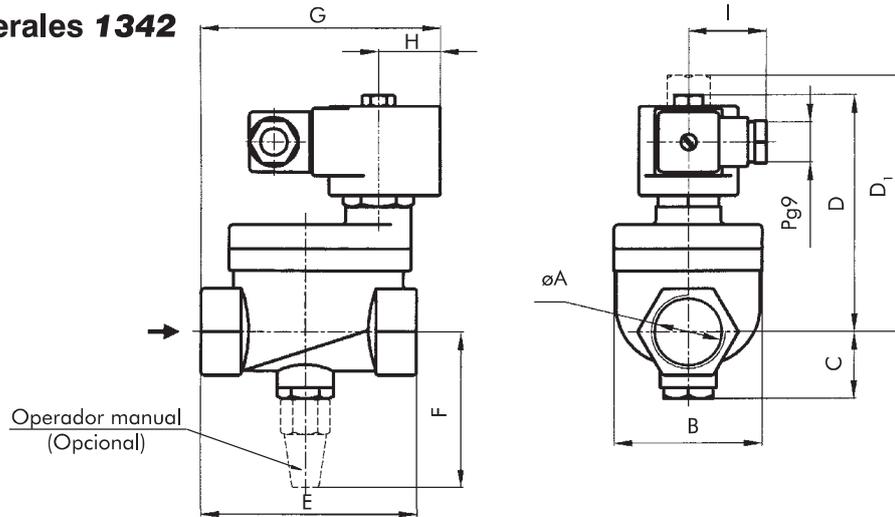
**\*Importante:** cuando se use corriente continua (CC), la máxima presión diferencial de operación se reduce en un 25% de la indicada en tabla

Tipo	Mínima				Máxima con vapor de agua		Máxima con otros fluidos			
	PTFE		Otras		Asiento de PTFE		Asiento de PTFE		Otros asientos	
	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi
NC	0,5	7,5	0,2	3	10	150	17 *	255 *	15 *	225 *
NA	0,5	7,5	0,2	3	10	150	10	150	10	150

**Especificaciones técnicas - Cuerpo de bronce**

Ø conex. ins.	Ø orificio		Factor de flujo		Peso		Max. temp. y Nº de catálogo de acuerdo al material del asiento				
	mm	ins.	Kv	Cv	kg	Lb	Buna "N"	Neoprene	EPDM	FKM	PTFE
							80 °C / 176 °F	80 °C / 176 °F	145 °C / 293 °F	150 °C / 302 °F	180 °C / 356 °F
<b>Normalmente cerrada</b>											
3/4"	20	0,79	5	5,9	1,2	2,6	1342BA06	1342BN06	1342BE06	1342BV06	1342BT06
1"	26	1,02	11	13	1,7	3,8	1342BA08	1342BN08	1342BE08	1342BV08	1342BT08
1,1/2"	38	1,50	25	29	3,1	6,8	1342BA12	1342BN12	1342BE12	1342BV12	1342BT12
2"	50	1,97	40	47	4,1	9,0	1342BA16	1342BN16	1342BE16	1342BV16	1342BT16
2,1/2"	76	3,00	66	77	19	42	1342BA20	1342BN20	1342BE20	1342BV20	1342BT20
3"	76	3,00	85	99	18	40	1342BA24	1342BN24	1342BE24	1342BV24	1342BT24
<b>Normalmente abierta</b>											
3/4"	20	0,79	5	5,9	1,2	2,6	1342BA06INA	1342BN06INA	1342BE06INA	1342BV06INA	1342BT06INA
1"	26	1,02	11	13	1,7	3,8	1342BA08INA	1342BN08INA	1342BE08INA	1342BV08INA	1342BT08INA
1,1/2"	38	1,50	25	29	3,1	6,8	1342BA12INA	1342BN12INA	1342BE12INA	1342BV12INA	1342BT12INA
2"	50	1,97	40	47	4,1	9,0	1342BA16INA	1342BN16INA	1342BE16INA	1342BV16INA	1342BT16INA
2,1/2"	76	3,00	66	77	19	42	1342BA20INA	1342BN20INA	1342BE20INA	1342BV20INA	1342BT20INA
3"	76	3,00	85	99	18	40	1342BA24INA	1342BN24INA	1342BE24INA	1342BV24INA	1342BT24INA

**Dimensiones generales 1342**



øA	B	C	D	D <sub>1</sub>	E	F	G	H	I
R 3/4"	52	26	104	114	71	68	84	27	35
R 1"	67	30	108	118	96	72	104		
R 1,1/2"	81	36	119	129	114	79	122		
R 2"	97	44	125	135	128	85	138		
R 2,1/2"-3"	163	89	214	224	224	170	134		

Dimensiones en mm

øA	B	C	D	D <sub>1</sub>	E	F	G	H	I
R 3/4"	2,05	1,02	4,09	4,49	2,80	2,68	3,31	1,06	1,38
R 1"	2,64	1,18	4,25	4,65	3,78	2,83	4,09		
R 1,1/2"	3,19	1,42	4,69	5,08	4,49	3,11	4,80		
R 2"	3,82	1,73	4,92	5,31	5,04	3,35	5,43		
R 2,1/2"-3"	6,42	3,50	8,43	8,82	8,82	6,69	5,28		

Dimensiones en ins.

**Construcciones especiales**

Cuerpo de acero inoxidable:

- AISI304: cambiar la letra **B** por **S** en el número de catálogo. Ejemplo: 1342ST08.
- AISI316: cambiar la letra **B** por **I** en el número de catálogo. Ejemplo: 1342IT08.

**Datos de la bobina**

Tipo de corriente	Código	Potencia W	VA (volt-amper)		Temperatura máxima		Tensiones
			Arranque	Sosten.	°C	°F	
CA 50 Hz	MF11C	11	40	22	155	311	1
	MH11C	11	40	22	180	356	1
CA 60 Hz	MF13C	13	45	27	155	311	2
	MH13C	13	45	27	180	356	2
CC	MH19C	19	19	19	180	356	3

1-(12,24,110,220,240)V 2-(12,24,110,120,220,240)V 3-(12,24,110,220)V

Opcionales	Prefijo	Sufijo	Ejemplos
Bobina a prueba de intemperie, agua y corrosión salina.	<b>YC</b>		<b>YC1342BA08</b>
Bobina a prueba de explosión e intemperie.	<b>ZC</b>		<b>ZC1342BA08</b>
Carcasa a prueba de intemperie.	<b>Y</b>		<b>Y1342BA08</b>
Carcasa a prueba de explosión e intemperie.	<b>Z</b>		<b>Z1342BA08</b>
Operador manual sobre el orificio principal. (**)		<b>- M</b>	<b>1342BA08-M</b>
Operador manual sobre el orificio del piloto (*) (**)		<b>-MP</b>	<b>1342BA08-MP</b>
Conexiones NPT.		<b>T</b>	<b>1342BA08T</b>
Luz indicadora de Bobina energizada	Ver Bobinas.		

(\*) No disponible con asiento de PTFE.

(\*\*) Únicamente en versiones NC.

**Recomendaciones para la instalación**

Colocación de un filtro delante de la válvula de porosidad ≤ de 100µ. Montar la válvula preferentemente sobre cañería horizontal con la bobina hacia arriba. La presión de entrada a la válvula debe ser siempre mayor a la presión de salida de la misma. Para que la válvula pueda abrir, sea normalmente cerrada o normalmente abierta, se debe respetar la presión mínima que se indica en cada modelo.

**Aplicaciones según el material del asiento.**

Material del asiento	Buna "N"	Neoprene	EPDM	FKM	PTFE
Temperatura máxima	+80 °C / 176 °F	+80 °C / 176 °F	+145 °C / 293 °F	+150 °C / 302 °F	+180 °C / 356 °F
Usos	Agua, aire, aceites livianos. Gases neutros. Querosene. Bajo y medio vacío.	Oxígeno, alcohol, argón, otros gases y líquidos livianos no corrosivos. Freón 12	Vapor de agua, agua caliente, acetona.	Bencinas, naftas, aromáticos, benceno, etc. Gases calientes. Gasoil	Vapor de agua, aceites calientes, fluidos corrosivos.

## Brida Roscada (WG / NPT)



### Características

El principal merito de las bridas roscadas esta en poder ensamblarlas sin soldadura.

### Aplicación

Se usan en líneas de alta presión a temperatura ambiente y en puntos donde no es posible un tratamiento térmico después de soldar.

No son apropiados para aplicaciones a alta temperatura o condiciones de flexión lateral, especialmente cíclicas donde conducirán a fugas por el hilo de la rosca, después de unos pocos ciclos de expansión - compresión.

## Brida Slip On



### Características

En este tipo de bridas, el caño penetra en el cubo (agujero) de la misma, sin llegar al plano de la cara de contacto, al que se le une por medio de cordones de soldadura, interna y externamente.

### Aplicación

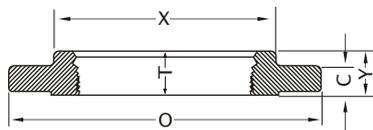
Sus condiciones mecánicas a la resistencia y fatiga son en general buenas, pero inferiores a la brida Welding Neck, cuya sustitución por la brida Slip On (cuando las condiciones de trabajo son menos exigentes) se justifica por el menor costo de esta.

Una gran ventaja de usar este tipo de brida es que no requiere exactitud en el corte del caño a soldar.

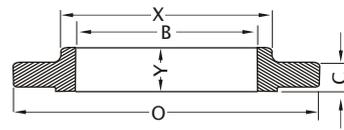
Se comercializa de ½" a 10" en medidas reales y hasta 20" en medidas nominales, todas en norma ASTM A-182 y ANSI B16.5 en S-150 y S-300.

Por series mayores consultar a Oficina Técnica.

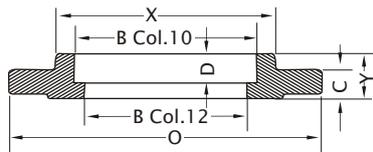
## Bridas clase 150



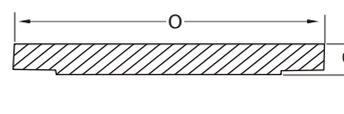
BRIDA ROSCADA  
Threaded



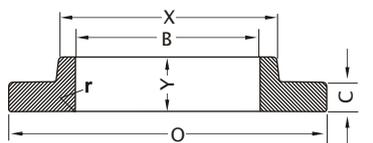
BRIDA CON CUBO  
PARA SOLDAR  
Slip - On - Welding



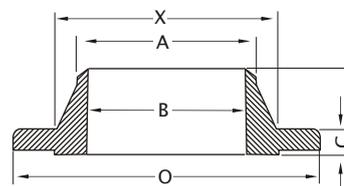
BRIDA PARA SOLDAR  
A ENCHUFE  
Socket - Welding  
(½ To 3 Only)



BRIDA CIEGA  
Blind



BRIDA PARA JUNTA  
CON SOLAPA  
Lap - Joint



BRIDA CON CUELLO  
PARA SOLDAR  
Welding Neck

1	2	3	4	5	6 7 8			9	10 11		12		13	14	15	16 17 18		
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior O	Espesor Min. C	Diámetro del Cubo X	Diámetro del Cuello Welding - Neck A	LONGITUD (Altura Total)			Longitud de Rosca Threaded Min. T	DIÁMETRO INTERIOR		Welding - Neck Socket - Welding B sch. 40 B sch. 80		Radio Lap - Joint r	Diámetro Interno Threaded Min. Q	Profundidad del Asiento Socket - Welding D	PERFORACIONES		
					Threaded Slip-on Socket - Welding Y	Lap - joint Y	Welding - Neck Y		Slip-on Socket - Welding Min. B	Lap - Joint Min. B						Diámetro del Círculo de Agujeros	Diámetro de los Agujeros	Cantidad de Agujeros
1/2"	88,9	11,2	30,2	21,3	15,7	15,7	47,8	15,7	22,4	22,9	15,7	13,8	3,0	-	9,7	60,5	15,9	4
3/4"	98,6	12,7	38,1	26,7	15,7	15,7	52,3	15,7	27,7	28,2	20,8	18,9	3,0	-	11,2	69,9	15,9	4
1"	108,0	14,2	49,3	33,5	17,5	17,5	55,6	17,5	34,5	35,1	26,6	24,4	3,0	-	12,7	79,2	15,9	4
1 1/4"	117,5	15,7	58,8	42,2	20,6	20,6	57,2	20,6	43,2	43,7	35,0	32,6	4,8	-	14,2	88,9	15,9	4
1 1/2"	127,0	17,5	65,1	48,3	22,4	22,4	62,0	22,4	49,5	50,0	40,9	38,1	6,4	-	15,7	98,6	15,9	4
2"	152,4	19,1	77,8	60,5	25,4	25,4	63,5	25,4	62,0	62,5	52,5	49,3	7,9	-	17,5	120,7	19,1	4
2 1/2"	177,8	22,4	90,5	73,2	28,4	28,4	69,9	28,4	74,7	75,4	62,6	59,0	7,9	-	19,1	139,7	19,1	4
3"	190,5	23,9	108,0	88,9	30,2	30,2	69,9	30,2	90,7	91,4	77,9	73,7	9,7	-	20,6	152,4	19,1	4
3 1/2"	215,9	23,9	122,2	101,6	31,8	31,8	71,4	31,8	103,4	104,1	90,1	85,4	9,7	-	-	177,8	19,1	8
4"	228,6	23,9	134,9	114,3	33,3	33,3	76,2	33,3	116,1	116,8	102,3	97,1	11,2	-	-	190,5	19,1	8
5"	254,0	23,9	163,6	141,2	36,6	36,6	88,9	36,6	143,8	144,5	128,1	122,3	11,2	-	-	215,9	22,4	8
6"	279,4	25,4	192,1	168,4	39,6	39,6	88,9	39,6	170,7	171,5	154,1	146,3	12,7	-	-	241,3	22,4	8
8"	342,9	28,4	246,1	219,2	44,5	44,5	101,6	44,5	221,5	222,3	202,7	193,7	12,7	-	-	298,5	22,4	8
10"	406,4	30,2	304,8	273,1	49,3	49,3	101,6	49,3	276,4	277,4	254,4	242,9	12,7	-	-	362,0	25,4	12
12"	482,6	31,8	365,3	323,9	55,6	55,6	114,3	55,6	327,2	328,2	303,2	289,0	12,7	-	-	431,8	25,4	12
14"	533,4	35,1	400,1	355,6	57,2	79,2	127,0	57,2	359,2	360,2	-	-	12,7	-	-	476,3	28,6	12
16"	596,9	36,6	457,2	406,4	63,5	87,4	127,0	63,5	410,5	411,2	-	-	12,7	-	-	539,8	28,6	16
18"	635,0	39,6	505,0	457,2	68,3	96,8	139,7	68,3	461,8	462,3	-	-	12,7	-	-	577,9	31,8	16
20"	698,5	42,9	558,8	508,0	73,2	103,1	144,5	73,2	513,1	514,4	-	-	12,7	-	-	635,0	31,8	20
24"	812,8	47,8	663,6	609,6	82,6	111,3	152,4	82,6	616,0	616,0	-	-	12,7	-	-	749,3	35,1	20

## Características

La válvula mariposa tipo wafer es requerida para poder mantener un cierre hermético, contra el diferencial de presión propio de la línea y evitar cualquier retroceso del flujo. Pueden accionarse de forma manual o mediante un actuador neumático.

## Aplicación

Las válvulas mariposa tipo wafer se utilizan en una serie de aplicaciones tanto para sectores alimenticios - líneas de polvo, aceites, grasas, para el sector industrial en líneas de agua, efluentes, etc.

El montaje de estas válvulas es entre bridas bajo la norma dimensional ASME B16.5.

Cabe aclarar que las mismas no son higiénicas, por lo tanto en las industrias de sectores alimenticios se utilizan para procesos secundarios y/o auxiliares, no de producto final.

## Ventajas

- Montaje simple.
- Múltiples condiciones de servicio.
- Bajo mantenimiento.
- Más económica que las válvulas esféricas.
- Cuenta con una pintura protectora (salpicaduras de agua, agua proyectada, agentes corrosivos, etc.).

## Kit de repuestos

CÓDIGO	DN	Descripción
343120	2"	Junta EPDM
343121	2"	Junta VITON
343136	2 1/2"	Junta EPDM
343137	3"	Junta EPDM
343138	4"	Junta EPDM
343139	5"	Junta EPDM
343140	6"	Junta EPDM
343141	8"	Junta EPDM
343142	10"	Junta EPDM
343143	12"	Junta EPDM

CÓDIGO	DN	Descripción
343122	2"	Conjunto buje
343129	2 1/2"	Conjunto buje
343150	3"	Conjunto buje
343151	4"	Conjunto buje
343152	5"	Conjunto buje
343153	6"	Conjunto buje
343154	8"	Conjunto buje
343155	10"	Conjunto buje
343156	12"	Conjunto buje

CÓDIGO	DN	Descripción
343123	2"	Maneta
343157	2 1/2"	Maneta
343158	3"	Maneta
343159	4"	Maneta
343170	5"	Maneta
343146	6"	Maneta
343147	8"	Maneta
343148	10"	Maneta
343149	12"	Maneta



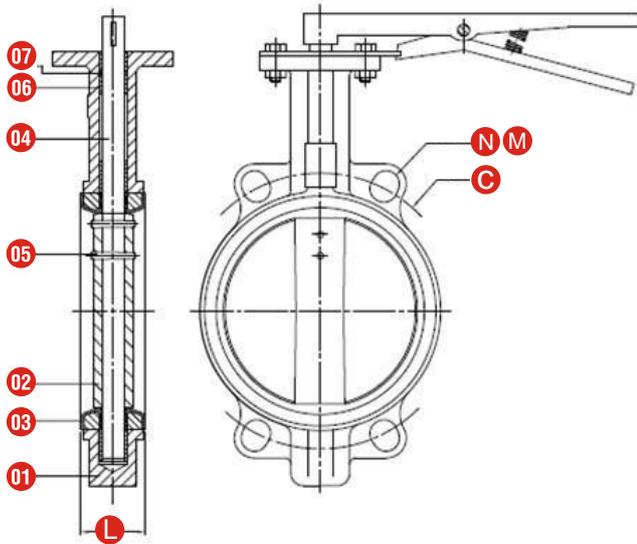
## Funcionamiento

El disco central denominado "mariposa o clapeta", está unido a un eje/vástago solidario a la maneta, cuando la válvula de mariposa se abre completamente, el disco gira (1/4 de vuelta), lo que permite el paso del fluido.

Para regular el caudal, cuenta con una cremallera que dependiendo de la posición que se le asigne reduce el caudal del fluido.

Girando la maneta a posición Off, para cerrar la válvula, bloquea el paso del fluido.

Esto se debe a que el disco siempre es perpendicular o paralelo al flujo dependiendo en la posición que este el mismo.



## Referencias

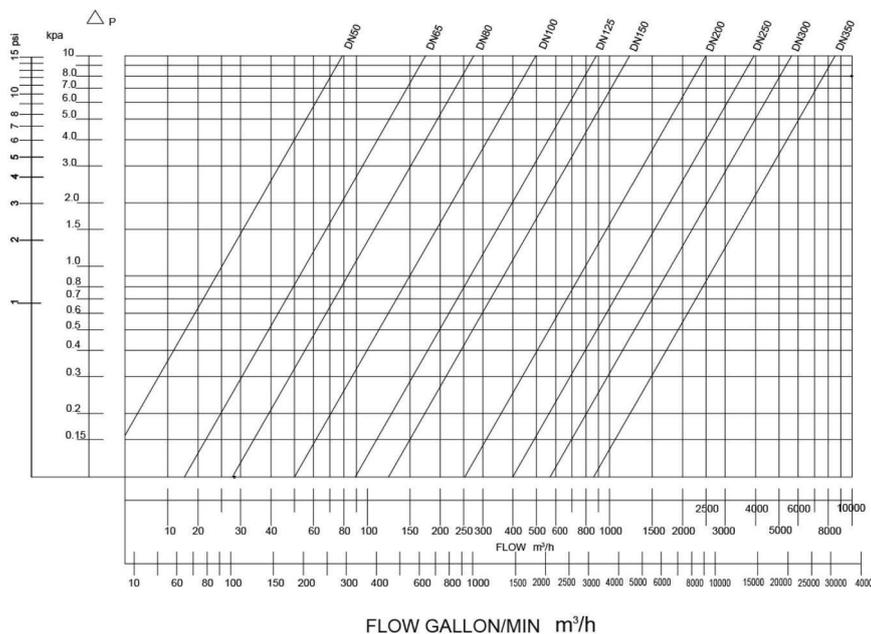
- 01 **Cuerpo:** ASTM A216 - WCB
- 02 **Clapeta:** AISI 316
- 03 **Junta:** EPDM
- 04 **Eje:** AISI 410
- 05 **Perno:** AISI 316
- 06 **Buje:** PTFE
- 07 **O ring:** EPDM

CÓDIGO	DN	C (mm)	L (mm)	N (mm)	M (mm)
343069	2"	120	46	4	3/4"
343126	2 1/2"	139	49	4	3/4"
343127	3"	152	49	4	3/4"
343130	4"	191	55	8	3/4"
343131	5"	216	59	8	7/8"
343132	6"	242	59	8	7/8"
343133	8"	298	64	8	7/8"
343134	10"	362	71	12	1"
343135	12"	432	81	12	1"

## Datos técnicos

- Montaje entre bridas para que serie y norma ASME B16.5.
- Ensayo hidrostático según API 598.
- Alojamiento para montaje de actuador según ISO 5211.
- Longitud entre caras según API 609.
- Recubrimiento EPOXI.
- Temp. de trabajo: -10°C ~120°C.
- Máx. presión de trabajo: 20 BAR (limitada por la serie de la brida instalada).

## Tabla de pérdida de carga



Valores según CV de fabricación.

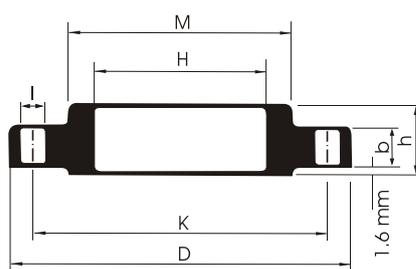
**Brida Slip On****Brida Lap Joint****Características**

El principal merito de las bridas roscadas esta en poder ensamblarlas sin soldadura.

**Aplicación**

Se usan en líneas de alta presión a temperatura ambiente y en puntos donde no es posible un tratamiento térmico después de soldar.

No son apropiados para aplicaciones a alta temperatura o condiciones de flexión lateral, especialmente cíclicas donde conducirán a fugas por el hilo de la rosca, después de unos pocos ciclos de expansión - compresión.

**Características**

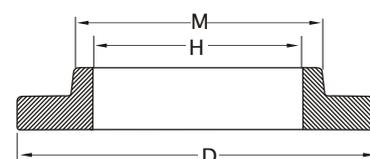
Se usan con las conexiones STUB ENDS soldados al extremo de la cañería. Su resistencia bajo presión (capacidad de absorber esfuerzos) es similar a las bridas slip on, pero es inferior en condiciones de fatiga.

El poder alinear los pernos de sujeción con facilidad, simplifica la tarea de conexión especialmente en grandes diámetros.

No son recomendados en líneas sometidas a severos esfuerzos de flexión.

**Aplicación**

Son utilizados preferentemente en sistemas que requieran desmantelamiento frecuente para una inspección, ya que son fácilmente desplazables.



Para tubo ext.	D (mm)	H (mm)	b (mm)	h (mm)	M (mm)	k (mm)	l (mm)	N° agujeros
25,4	107,9	25,5	14,3	17,5	49,2	79,4	15,9	4
31,7	117,5	32	15,9	20,6	58,7	88,9	15,9	4
38,1	127	38,5	17,5	22,2	65,1	98,4	15,9	4
50,8	152,4	51,1	19	25,4	77,8	120,6	19	4
63,5	177,8	63,8	22,2	28,6	90,5	139,7	19	4
76,2	190,5	76,4	23,8	30,2	107,9	152,4	19	4
101,6	228,6	101,7	23,8	33,3	134,9	190,5	19	8
127	254	127,6	23,8	36,5	163,5	215,9	22,2	8
152,4	279,4	153,2	25,4	39,7	192,1	241,3	22,2	8

## Válvula de retención a disco



### Características

Las válvulas de retención a disco abren por la presión del fluido la cual vence la tensión del resorte dando paso al mismo y cierran por resorte cuando la presión finaliza evitando el retroceso del flujo.

### Aplicación

Estas válvulas de retención tienen como función permitir que el paso del fluido vaya en una sola dirección.

Se instalan en la línea de conductos para evitar el retroceso del sentido de flujo (proteger equipo, bombas) y los resultados relacionados a la contrapresión (golpe de ariete).

Pueden instalarse en cualquier posición respetando el sentido de circulación que indica la válvula.

Por su forma, permite el montaje con diferentes normas de bridas.

### Kit de repuestos válvula de retención a disco

Repuestos disponibles para válvulas de:  
Ø1/2", Ø1", Ø1 1/2" y Ø2".

## Válvula de retención duo check



### Características

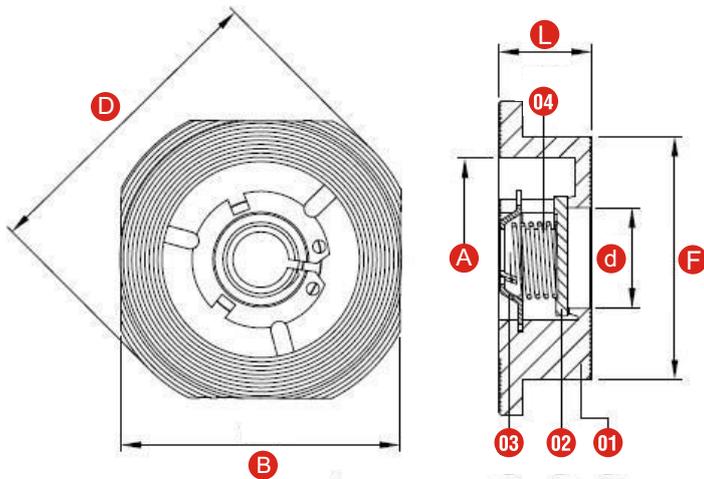
Trabajan por medio de un disco dual "clapeta partida" con resorte el cual se abre cuando el fluido pasa en sentido normal del flujo.

Por otra parte cuando el fluido regresa, el resorte cierra el disco para evitar el paso del fluido.

El sistema de doble disco permite un paso mayor de caudal que las válvulas de disco.

### Kit de repuestos válvula de retención duo check

Repuestos disponibles para válvulas de:  
Ø2", Ø2 1/2", Ø3", Ø4", Ø5" y Ø6".



## Datos técnicos

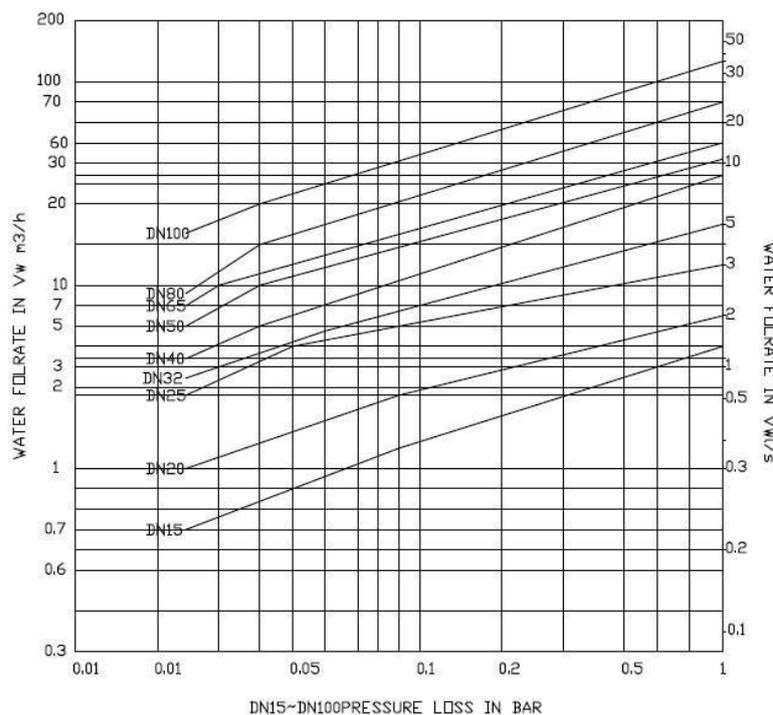
- Longitud entre caras según DIN 3202 - K4.
- Presión de apertura: 0,01 Mpa
- Temp. de trabajo: -20°C ~ 500°C.
- Máx. presión de trabajo: 40 BAR

## Referencias

- 01 **Cuerpo:** ASTMA351 - CF8M
- 02 **Disco:** AISI 316
- 03 **Tapa:** AISI 316
- 04 **Resorte:** AISI 316

CÓDIGO	DN	d (mm)	F (mm)	A (mm)	B (mm)	D (mm)	L (mm)
343125	1/2"	12	40	34	45	54	16
343165	1"	25	56	46	65	73	22
343166	1 1/2"	38	80	70	88	93	31
343167	2"	49	90	79	102	107	40

## Tabla de pérdida de carga



## Características

La válvula esférica se utiliza para usos generales WOG (agua, aceite, aire) de paso total.

Cuenta con un cuerpo de 3 piezas, con vástago antiestático y maneta con seguro de posición.

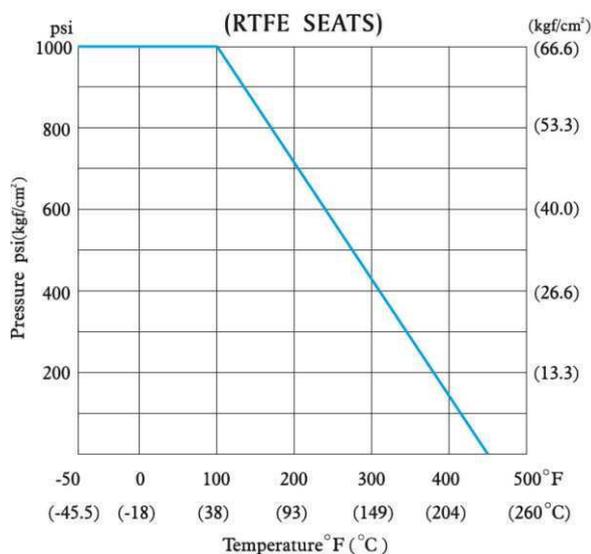
A diferencia de las válvulas de 2 cuerpos, las válvulas de 3 cuerpos permiten el acceso para cambiar asientos, casquillos o bujes.



## Datos técnicos

- Material ASTM A-351 CF8M (316).
- Conexión roscada según ISO 7 (RW) o NPT.
- Presión 1000 PSI W.O.G.
- Vástago inexpulsable.
- Asiento: RTFE (Teflón reforzado con 15% fibra de vidrio).
- Sello: PTFE.
- Empaquetadura: PTFE.
- Presión máxima de trabajo con vapor 150 psi.
- Alojamiento para montaje de actuador ISO 5211.
- Temperatura de trabajo -45.5 C (-50 F) a 246 C (475 F).
- Test estándar: API 598 certificado.
- Vacío admisible: 29" HG.
- Dispositivo de candado en maneta.

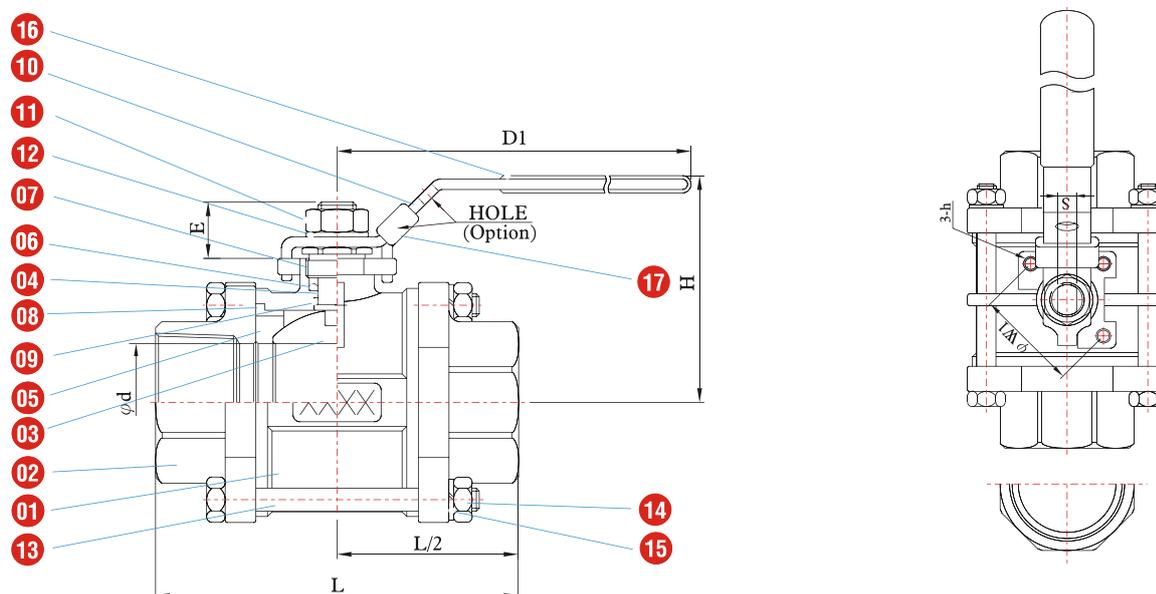
## Rango de presión y temperatura



## Repuestos de juntas PTFE

CÓDIGO	DN
313141	1/4"
313149	3/8"
313140	1/2"
313148	3/4"
313139	1"
313138	1 1/4"
313137	1 1/2"
313146	2"
313144	2 1/2"
313147	3"
313151	4"

## Referencias



- |    |  |    |                                  |
|----|--|----|----------------------------------|
| 01 | Cuerpo lateral: ASTM A351 - CF8M             | 10 | Empaquetadura: PTFE              |
| 02 | Cuerpo central: ASTM A351 - CF8M             | 11 | Casquillo: AISI 304              |
| 03 | Esfera: AISI 316                             | 12 | Arandela: AISI 304               |
| 04 | Asiento: RTFE (teflón + 15% fibra de vidrio) | 13 | Tuerca: AISI 304                 |
| 05 | Bulon: AISI 304                              | 14 | Dispositivo de traba: AISI 304   |
| 06 | Tuerca hexagonal: AISI 304                   | 15 | Mango: AISI 304                  |
| 07 | Arandela: AISI 304                           | 16 | Cobertura plástica: PLASTIC      |
| 08 | Vástago: AISI 316                            | 17 | Dispositivo de candado en maneta |
| 09 | Arandela del empuje: PTFE                    |    |                                  |

CÓDIGO NPT	CÓDIGO R/W	DN	C (mm)	D (mm)	E (mm)	d (mm)	L (mm)	D1 (mm)	H (mm)	S (mm)	W1 (mm)	h	Cu Factor	Peso Kg
323096	323069	1/4"	22,8	14,1	15,5	11	65	103	54	5,45	36	M5 P0,8	16	0,48
323235	323074	3/8"	22,8	17,6	15,5	12,5	65	103	54	5,45	36	M5 P0,8	16	0,46
323240	323068	1/2"	25	21,7	15,5	15	56,2	103	58,7	5,5	36	M5 P0,8	26	0,4
323245	323073	3/4"	32	27,1	19,5	20	69,4	127	64,9	6,2	36	M5 P0,8	55	0,63
323247	323067	1"	38	33,8	19,5	25,4	79,6	127	71,7	6,2	36	M5 P0,8	110	0,9
323255	323066	1 1/4"	47	42,6	25,5	32	88,8	153	73,7	9,4	50	M6 P1,0	180	1,4
323258	323065	1 1/2"	53	48,7	26,5	40	101,6	153	88,2	9,4	50	M6 P1,0	270	2,04
323261	323071	2"	65	61,1	25,5	50,8	118,4	193	97,1	9,4	50	M6 P1,0	500	3,37
323279	323070	2 1/2"	88	73,8	39,5	65	173	279	120,8	12	70	M8 P1,25	800	8,12
323283	323072	3"	105	89,8	37,5	80	192	279	129	12	102	M10 P1,5	1150	12,71
335441	323075	4"	129,5	115,5	49,5	100	225	335	173,7	16	102	M10 P1,5	2120	21,12



### Principal

Rango de producto	Zelio Time
Tipo de producto o componente	Relé temporizador modular
Tipo de salida digital	Relé
Modelo de dispositivo	RE22
Corriente de salida nominal	8 A

### Complementario

Tipo de contactos y composición	1 C/O timed or instantaneous contact, cadmium free 2 C/O timed contact, cadmium free
Tipo de tiempo de retraso	A At Aw C D Di H Ht Qg Qt W Connecticut Dw Hw Peso Dt Dit Diw Qgt Qtt Qgw Qtw
Rango de retardo de tiempo	0.05...1 s 0.3...3 s 1...10 s 10...100 s 3...30 h 3...30 min

	3...30 s 30...300 h 30...300 min 30...300 s
Tipo de control	Mando giratorio Diagnostic button External potentiometer
[Us] tensión de alimentación nominal	24 ... 240 V c.a./c.c. a 50/60 Hz
Liberar el voltaje de entrada	<= 2,4 V
Rango de tensiones	0,85...1,1 Us
Frecuencia de alimentación	50...60 Hz (+/- 5 %)
Conexiones - terminales	Screw terminals : 1 x 0.5...1 x 3.3 mm <sup>2</sup> , AWG 20...AWG 12 solid cable without cable end Screw terminals : 2 x 0.5...2 x 2.5 mm <sup>2</sup> , AWG 20...AWG 14 solid cable without cable end Screw terminals : 1 x 0.2...1 x 2.5 mm <sup>2</sup> , AWG 24...AWG 14 flexible cable with cable end Screw terminals : 2 x 0.2...2 x 1.5 mm <sup>2</sup> , AWG 24...AWG 16 flexible cable with cable end
Par de apriete	0.6...1 N.m conforme a IEC 60947-1
Material de carcasa	Autoextinguible
Precisión de repetición	+/- 0,5 % conforme a IEC 61812-1
Variación de temperatura	+/- 0,05 %/°C
Variación de tensión	+/-0.2 %/V
Precisión ajuste de temporización	+/- 10 % de escala completa a 25 °C conforme a IEC 61812-1
Anchura de impulso de la señal de control	100 ms (with load in parallel) 30 ms
Resistencia de aislamiento	100 MOhm a 500 V CC conforme a IEC 60664-1
Tiempo de recuperación	120 ms (en desexcitación)
Inmunidad a microcortes	<= 10 ms
Consumo	3 VA a 240 V CA
Consumo de potencia en W	1.5 W at 240 V DC
Capacidad de conmutación en VA	2000 VA
Corriente mínima de conmutación	10 mA 5 V CC
Corriente conmutación máxima	8 A
Tensión de conmutación máxima	250 V CA
Endurancia eléctrica	100000 cycles for 8 A at 250 V AC-1 100000 cycles for 2 A at 24 V DC-1
Endurancia mecánica	10000000 cycles
Tensión nominal soportada por impulso	5 kV para 1.2...50 µs conforme a IEC 60664-1
Retardo de encendido	< 100 ms
Distancia de desplazamiento	4 kV/3 conforme a IEC 60664-1
Categoría de sobretensión	III conforme a IEC 60664-1
Datos de fiabilidad de seguridad	MTTFd = 171,2 años B10d = 160000
Posición de montaje	Any position
Soporte de montaje	Perfil DIN 35 mm conforme a EN/IEC 60715
LED de estado	Verde retroiluminación de LED (fijo) para indicación del puntero de marcación Amarillo LED (fijo) para relé de salida energizado Amarillo LED (parpadeo rápido) para sincronización en curso y relé de salida desenergizado Amarillo LED (parpadeo lento) para sincronización en curso y relé de salida energizado
Ancho	22.5 mm
Peso del producto	0.105 kg

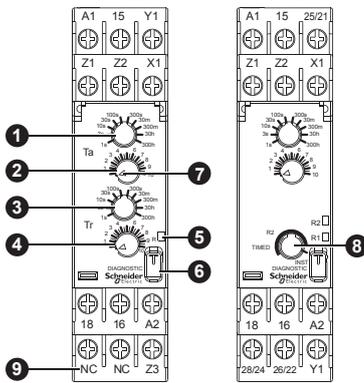
## Entorno

Resistencia dieléctrica	2.5 kV para 1 mA/1 minuto a 50 Hz entre la salida de relé y la fuente de alimentación con aislamiento básico conforme a IEC 61812-1
Normas	IEC 61812-1 UL 508
Directivas	2004/108 / CE - compatibilidad electromagnética 2006/95 / CE - Directiva de baja tensión

Certificados de producto	CCC CE CSA GL UL RCM EAC China RoHS
Temperatura ambiente de funcionamiento	-20...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C
Grado de protección IP	IP20 (XBT G) conforme a IEC 60529 IP40 (envolvente) conforme a IEC 60529 IP50 (panel frontal) conforme a IEC 60529
Grado de contaminación	3 conforme a IEC 60664-1
Resistencia a las vibraciones	20 m/s <sup>2</sup> (f = 10...150 Hz) conforme a IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	15 gn (sin funcionamiento) (duración = 11 ms) conforme a IEC 60068-2-27 5 gn (en funcionamiento) (duración = 11 ms) conforme a IEC 60068-2-27
Humedad relativa	95 % a 25 ... 55 ° C
Compatibilidad electromagnética	Prueba de inmunidad ante oscilaciones rápidas (prueba nivel: 1 kV, nivel 3 - clic conexión capacitivo) conforme a IEC 61000-4-4 Prueba de inmunidad frente a sobrevoltaje (prueba nivel: 1 kV, nivel 3 - modo diferencial) conforme a IEC 61000-4-5 Prueba de inmunidad frente a sobrevoltaje (prueba nivel: 2 kV, nivel 3 - modo común) conforme a IEC 61000-4-5 Descarga electroestática (prueba nivel: 6 kV, nivel 3 - descarga de contacto) conforme a IEC 61000-4-2 Descarga electroestática (prueba nivel: 8 kV, nivel 3 - descarga de aire) conforme a IEC 61000-4-2 Prueba de inmunidad de campo electromagnético de radio frecuencia radiada (prueba nivel: 10 V/m, nivel 3 - 80 MHz ... 1 GHz) conforme a IEC 61000-4-3 Perturbaciones RF conducidas (prueba nivel: 10 V, nivel 3 - 0,15...80 MHz) conforme a IEC 61000-4-6 Oscilaciones rápidas (prueba nivel: 2 kV, nivel 3 - contacto directo) conforme a IEC 61000-4-4 Inmunidad frente a microrupturas y caídas de tensión (prueba nivel: 0.3 - 500 ms) conforme a IEC 61000-4-11 Inmunidad frente a microrupturas y caídas de tensión (prueba nivel: 1 - 20 ms) conforme a IEC 61000-4-11

## Ofrecer Sostenibilidad

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: YYWW)	Conforme - desde 1520 - Declaración de conformidad de Schneider Electric <a href="#">Declaración de conformidad de Schneider Electric</a>
Alcanzar	Referencia no contiene SVHC arriba del umbral <a href="#">Referencia no contiene SVHC arriba del umbral</a>
Perfil medioambiental del producto	Disponible <a href="#">Perfil medioambiental</a>
Instrucciones de fin de vida del producto	Disponible <a href="#">Manual de gestión residuos</a>



	1	2	3	4	5	6	7	8
RE22R1AKMR	X	X	X	X	X	X	X	
RE22R1HMR	X	X			X	X	X	
RE22R1DMR	X	X			X	X	X	
RE22R1CMR	X	X			X	X	X	
RE22R1ACMR	X	X			X	X	X	
RE22R1AMR	X	X			X	X	X	
RE22R1MAMR	X	X			X	X	X	
RE22R1MYMR	X	X	X		X	X	X	
RE22R1MLMR	X	X	X	X	X	X	X	
RE22R1KMR	X	X			X		X	
RE22R2KMR	X	X			X		X	
RE22R2AMR	X	X			X	X	X	X

	1	2	3	4	5	6	7	8
RE22R2HMR	X	X			X	X	X	X
RE22R2DMR	X	X			X	X	X	X
RE22R2CMR	X	X			X	X	X	X
RE22R2ACMR	X	X			X	X	X	X
RE22R2MWMR	X	X			X	X	X	X
RE22R2MYMR	X	X	X		X	X	X	X
RE22R2QTMR	X	X	X		X	X	X	
RE22R2QGMR	X	X	X		X	X	X	
RE22R1QCMU	X	X			X	X	X	
RE22R1MKMR	X	X	X		X		X	
RE22R2QEMR		X	X		X	X	X	
RE22R2QEMT		X	X		X	X	X	

- en**
- 1 Time delay range
  - 2 Time delay setting
  - 3 Function Selection / Time delay range
  - 4 Time delay setting
  - 5 Output Indication
  - 6 Diagnostic Button
  - 7 Dial Pointer / Power Supply indication (green) LED
  - 8 Instantaneous setting
  - 9 No Connection

- fr**
- 1 Plage de délai
  - 2 Réglage du délai
  - 3 Sélection de fonction / Plage de délai
  - 4 Réglage du délai
  - 5 Indicateur de sortie
  - 6 Bouton de diagnostic
  - 7 Voyant d'indicateur Pointeur du cadran / Alimentation (vert)
  - 8 Réglage instantané
  - 9 Aucune connexion

- de**
- 1 Zeitverzögerungsbereich
  - 2 Zeitverzögerungseinstellung
  - 3 Funktionsauswahl / Zeitverzögerungsbereich
  - 4 Zeitverzögerungseinstellung
  - 5 Ausgangsanzeige
  - 6 Diagnosetaste
  - 7 Skalenzeiger / LED-Anzeige der Spannungsversorgung (grün)
  - 8 Unverzögerte Einstellung
  - 9 Kein Anschluss

- es**
- 1 Rango del retardo de tiempo
  - 2 Configuración del retardo de tiempo
  - 3 Rango del retardo de tiempo / Selección de la función
  - 4 Configuración del retardo de tiempo
  - 5 Indicador de salida
  - 6 Botón de diagnóstico
  - 7 Puntero del marcador/Indicador LED (verde) de la fuente de alimentación
  - 8 Configuración instantánea
  - 9 Sin conexión

- it**
- 1 Intervallo ritardo tempo
  - 2 Impostazione ritardo tempo
  - 3 Selezione funzione / Intervallo ritardo tempo
  - 4 Impostazione ritardo tempo
  - 5 Indicazione uscita
  - 6 Pulsante diagnostico
  - 7 Indicatore di sintonia/LED alimentazione (verde)
  - 8 Impostazione istantanea
  - 9 Nessuna connessione

- zh**
- 1 延时范围
  - 2 延时设置
  - 3 功能选择/延时范围
  - 4 延时设置
  - 5 输出指示
  - 6 诊断按钮
  - 7 表盘指针/电源指示 (绿色) LED
  - 8 瞬时设置
  - 9 无连接

LED Indication / Fonctionnement des voyants / LED-Anzeige / Indicación mediante LED / Indicazione a LED / LED 指示

- Constantly "OFF"  
Toujours "OFF"  
Permanent „AUS“  
Apagado permanente  
Costantemente spento ("OFF")  
常“关”
- Constantly "ON"  
Toujours "ON"  
Permanent „EIN“  
Encendido permanente  
Costantemente acceso ("On")  
常“开”
- Slow Blinking  
Clignotement lent  
Langsames Blinken  
Parpadeo lento  
Lampeggio lento  
缓慢闪烁
- Fast Blinking  
Clignotement rapide  
Schnelles Blinken  
Parpadeo rápido  
Sfarfallio veloce  
快速闪烁

Yellow LED				
R/R1	R/R1 output open Sortie R/R1 ouverte R/R1-Ausgang geöffnet Salida R/R1 abierta Uscita R/R1 aperta R/R1 输出打开	R/R1 output close Sortie R/R1 fermée R/R1-Ausgang geschlossen Salida R/R1 cerrada Uscita R/R1 chiusa R/R1 输出关闭	R/R1 output open - Timing in progress Sortie R/R1 ouvert - Temporisation en cours R/R1-Ausgang geöffnet - Verzögerung aktiv Salida R/R1 abierta: temporización en curso Uscita R/R1 aperta - Temporizzazione in corso R/R1 输出打开 - 正在计时	R/R1 output close - Timing in progress Sortie R/R1 fermée - Temporisation en cours R/R1-Ausgang geschlossen - Verzögerung aktiv Salida R/R1 cerrada: temporización en curso Uscita R/R1 chiusa - Temporizzazione in corso R/R1 输出关闭 - 正在计时
R2	R2 output open Sortie R2 ouverte R2-Ausgang geöffnet Salida R2 abierta Uscita R2 aperta R2 输出打开	R2 output close Sortie R2 fermée R2-Ausgang geschlossen Salida R2 cerrada Uscita R2 chiusa R2 输出关闭	R2 output open - Timing in progress Sortie R2 ouverte - Temporisation en cours R2-Ausgang geöffnet - Verzögerung aktiv Salida R2 abierta: temporización en curso Uscita R2 aperta - Temporizzazione in corso R2 输出打开 - 正在计时	R2 output close - Timing in progress Sortie R2 fermée - Temporisation en cours R2-Ausgang geschlossen - Verzögerung aktiv Salida R2 cerrada: temporización en curso Uscita R2 chiusa - Temporizzazione in corso R2 输出关闭 - 正在计时

Dial Pointer / Power Supply indication (Green) LED / Voyant d'indicateur Pointeur du cadran / Alimentation (vert) / Skalenzeiger / LED-Anzeige der Spannungsversorgung (grün) / Puntero del marcador/Indicador LED (verde) de la fuente de alimentación / Indicatore di sintonia/LED alimentazione (verde) / 表盘指针/电源指示 (绿色) LED	Power supply availability / Disponibilité de l'alimentation Spannungsversorgung verfügbar Disponibilidad de la fuente de alimentación Disponibilità alimentazione / 电源可用性	Permanent ON / Toujours ON Permanent EIN Encendido permanente Accensione permanente / 永久打开
	Power supply not availability / Indisponibilité de l'alimentation / Spannungsversorgung nicht verfügbar / No disponibilidad de la fuente de alimentación Alimentazione non disponibile / 电源不可用性	Permanent OFF / Toujours OFF Permanent AUS / Apagado permanente / Spegnimento permanente / 永久关闭

Note: Relay Output open: 15-18, 25-28 or 17-18, 17-28 opened  
Relay Output closed: 15-18, 25-28 or 17-18, 17-28 closed

Remarque: Sortie relais ouverte: 15-18, 25-28 ou 17-18, 17-28 ouverts  
Sortie relais fermée: 15-18, 25-28 ou 17-18, 17-28 fermés

Hinweis: Relaisausgang geöffnet: 15-18, 25-28 oder 17-18, 17-28 geöffnet  
Relaisausgang geschlossen: 15-18, 25-28 oder 17-18, 17-28 geschlossen

Nota: salida de relé abierta: 15-18, 25-28 o 17-18, 17-28 abiertas  
salida de relé cerrada: 15-18, 25-28 o 17-18, 17-28 cerradas

Nota: Uscita relè aperta: 15-18, 25-28 o 17-18, 17-28 aperte  
Uscita relè chiusa: 15-18, 25-28 o 17-18, 17-28 chiuse

注意: 继电器输出打开: 15-18, 25-28 或 17-18, 17-28 已打开  
继电器输出关闭: 15-18, 25-28 或 17-18, 17-28 已关闭

Functions / Fonctions / Funktionen / Funciones / Funzione / 功能

**en** U: Supply  
R/R1/R2: Relay output  
T: Timing period  
X1/X2/Y1: Control contact

**Function diagram:**  
Power supply off  
Power supply On  
Control contact / Relay output open  
Control contact / Relay output closed

**fr** U: Alimentation  
R/R1/R2: Sortie relais  
T: Temporisation  
X1/X2/Y1: Commande

**Diagramme:**  
Hors tension  
Sous tension  
Contact de contrôle / Sortie relais ouverts  
Contact de contrôle / Sortie relais fermés

**de** U: Spannungsversorgung  
R/R1/R2: Relaisausgang  
T: Verzögerung  
X1/X2/Y1: Steuerkontakt

**Funktionsdiagramm:**  
Spannungsversorgung AUS  
Spannungsversorgung EIN  
Steuerkontakt / Relaisausgang geöffnet  
Steuerkontakt / Relaisausgang geschlossen

**es** U: Alimentación  
R/R1/R2: Salida de relé  
T: Período de temporización  
X1/X2/Y1: Contacto de control

**Diagrama de la función:**  
Fuente de alimentación desconectada  
Fuente de alimentación conectada  
Contacto de control / Salida del relé abierta  
Contacto de control / Salida del relé cerrada

**it** U: Alimentazione  
R/R1/R2: Uscita relé  
T: Temporizzazione  
X1/X2/Y1: Comando

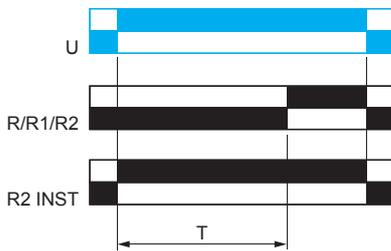
**Diagramma funzionale:**  
Alimentazione disinserita  
Alimentazione inserita  
Comando/Uscita relé aperta  
Comando/Uscita relé chiusa

**zh** U: 电源  
R/R1/R2: 继电器输出  
T: 定时时段  
X1/X2/Y1: 控制触点

**功能图:**  
电源关闭  
电源打开  
控制触点/继电器输出打开  
控制触点/继电器输出闭合

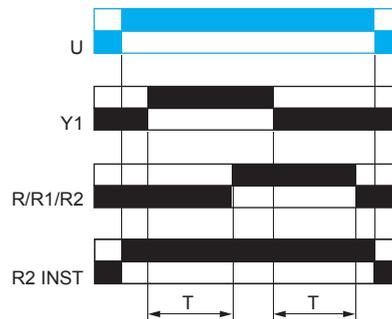
**A** RE22R1AMR RE22R2AMR  
RE22R1MAMR RE22R2MYMR  
RE22R1MYMR

**en** Power on-delay relay  
**fr** Relais de temporisation travail alimentation  
**de** Ansprechverzögerung  
**es** Relé de retardo de conexión  
**it** Relè ritardato all'accensione all'inserzione  
**zh** 电源接通延迟继电器



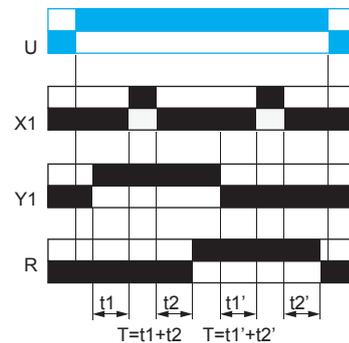
**Ac** RE22R2ACMR RE22R1ACMR  
RE22R1MYMR

**en** On-delay and Off-delay relay with control signal  
**fr** Relais de temporisation travail et repos avec signal de contrôle  
**de** Ansprech- und Rückfallverzögerung mit Steuersignal  
**es** Relé de retardo de conexión y desconexión con señal de control  
**it** Relè ritardato all'inserzione e alla disinserzione con segnale di comando  
**zh** 具有控制信号的接通-断开延迟继电器



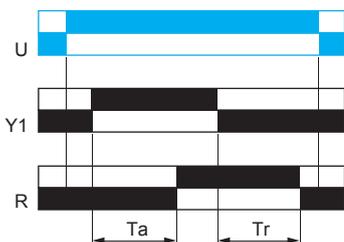
**Act** RE22R1ACMR RE22R1MYMR

**en** On-delay and off-delay relay with control signal and pause/summation control signal  
**fr** Relais de temporisation travail et repos avec signal de contrôle et signal contrôle de pause/somme  
**de** Ansprech- und Rückfallverzögerung mit Steuersignal und Pausen-/Summensteuerung  
**es** Relé de retardo de conexión y desconexión con señal de control y señal de control de suma/pausa  
**it** Relè ritardato all'inserzione e alla disinserzione con segnale di comando e segnale di controllo pausa/somma  
**zh** 具有控制信号和暂停/求和控制信号的接通-断开延迟继电器



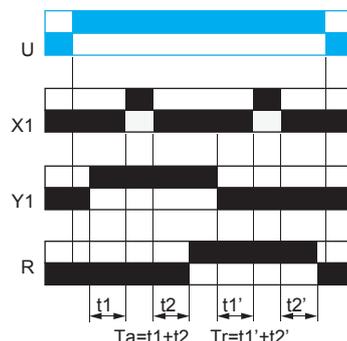
**Ak** RE22R1AKMR

**en** Asymmetrical on-delay and off-delay relay with control signal  
**fr** Relais de temporisation travail et repos asymétrique avec signal de contrôle  
**de** Asymmetrische Ansprech- und Rückfallverzögerung mit Steuersignal  
**es** Relé de retardo de conexión y desconexión asimétricos con señal de control  
**it** Relè ritardo asimmetrico all'inserzione e alla disinserzione con segnale di comando  
**zh** 具有控制信号的非对称接通-断开延迟继电器



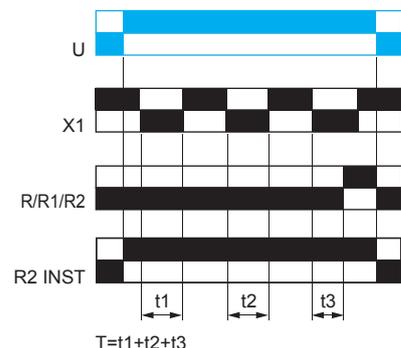
**Akt** RE22R1AKMR

**en** Asymmetrical on-delay and off-delay relay with control signal and pause/summation control signal  
**fr** Relais de temporisation travail et repos asymétrique avec signal de contrôle et signal contrôle de pause/somme  
**de** Asymmetrische Ansprech- und Rückfallverzögerung mit Steuersignal und Pausen-/Summensteuerung  
**es** Relé de retardo de conexión y desconexión asimétricos con señal de control y señal de control de suma/pausa  
**it** Relè ritardo asimmetrico all'inserzione e alla disinserzione con segnale di comando e segnale di controllo pausa/somma  
**zh** 具有控制信号和暂停/求和控制信号的非对称接通-断开延迟继电器



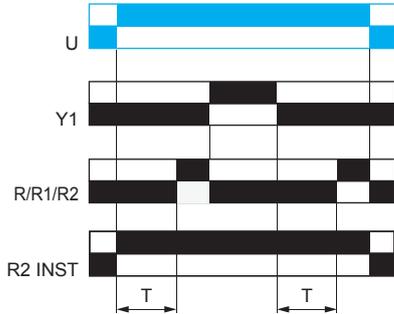
**At** RE22R1MAMR RE22R1MYMR RE22R2MYMR

**en** Power on-delay relay with pause/summation control signal  
**fr** Relais de temporisation travail alimentation avec signal contrôle de pause/somme  
**de** Ansprechverzögerung mit Pausen-/Summensteuerung  
**es** Relé de retardo de conexión con señal de control de suma/pausa  
**it** Relè ritardato all'inserzione con segnale di controllo pausa/somma  
**zh** 具有暂停/求和控制信号的电源接通延迟继电器



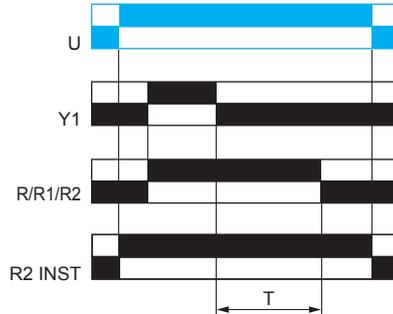
**Aw** RE22R1AMR RE22R2AMR  
RE22R1MAMR RE22R1MYMR  
RE22R2MYMR

- en Power on-delay relay with retrigger/restart control signal
- fr Relais de temporisation travail alimentation avec signal de contrôle de redéclenchement/redémarrage
- de Ansprechverzögerung mit Nachtriggerung/Neustartsteuerung
- es Relé de retardo de conexión con señal de control de redisparo/reinicio
- it Relè ritardato all'inserzione con segnale di controllo riattivazione/riavvio
- zh 具有重新触发/重新启动控制信号的电源接通延迟继电器



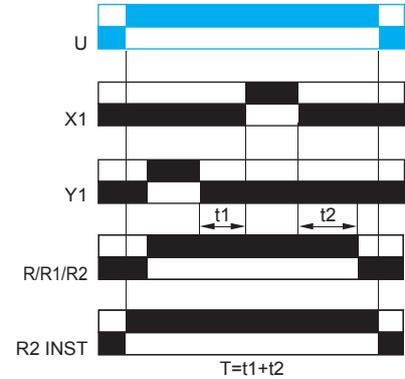
**C** RE22R1CMR RE22R2CMR  
RE22R1MYMR RE22R2MYMR

- en Off-delay relay with control signal
- fr Relais de temporisation repos avec signal de contrôle
- de Rückfallverzögertes Zeitrelais mit Steuersignal
- es Relé de retardo de desconexión con señal de control
- it Relè ritardato alla disinserzione con segnale di comando
- zh 具有控制信号的断开延迟继电器



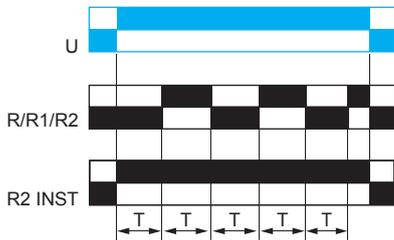
**Ct** RE22R1CMR RE22R1MYMR  
RE22R2MYMR

- en Off-delay relay with control signal and pause/summation control signal
- fr Relais de temporisation repos avec signal de contrôle et signal contrôle de pause/somme
- de Rückfallverzögerung mit Steuersignal und Pausen-/Summensteuerung
- es Relé de retardo de desconexión con señal de control y señal de control de suma/pausa
- it Relè ritardato alla disinserzione con segnale di comando e segnale di controllo pausa/somma
- zh 具有控制信号和暂停/求和控制信号的断开延迟继电器



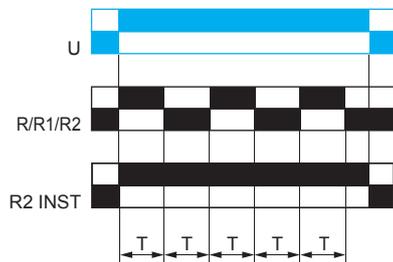
**D** RE22R1DMR RE22R2DMR  
RE22R1MYMR RE22R2MYMR

- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-off)
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ repos)
- de Symmetrisches Blinkrelais (pausebeginnend)
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial desconectado)
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - off)
- zh 对称闪光继电器 (起动脉冲关)



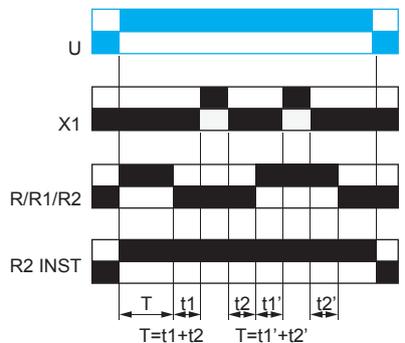
**Di** RE22R1MYMR RE22R2MYMR

- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-on)
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ travail)
- de Symmetrisches Blinkrelais (impulsbeginnend)
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial conectado)
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - on)
- zh 对称闪光继电器 (起动脉冲开)



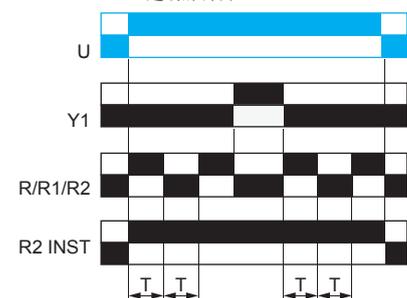
**Dit** RE22R1MYMR RE22R2MYMR

- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-on) with pause/summation control signal
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ travail) avec signal contrôle de pause/somme
- de Symmetrisches Blinkrelais (impulsbeginnend) mit Pausen-/Summensteuerung
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial conectado) con señal de control de suma/pausa
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - on) con segnale di controllo pausa/somma
- zh 具有暂停/求和控制信号的对称闪光继电器 (起动脉冲开)



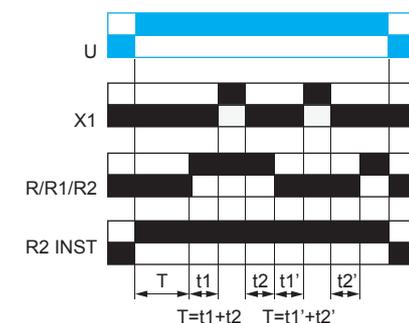
**Diw** RE22R1MYMR RE22R2MYMR

- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-on) with retrigger/restart control signal
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ travail) avec signal de contrôle de redéclenchement/redémarrage
- de Symmetrisches Blinkrelais (impulsbeginnend) mit Nachtriggerung/Neustartsteuerung
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial conectado) con señal de control de redisparo/reinicio
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - on) con segnale di controllo riattivazione/riavvio
- zh 具有重新触发/重新启动控制信号的对称闪光继电器 (起动脉冲开)



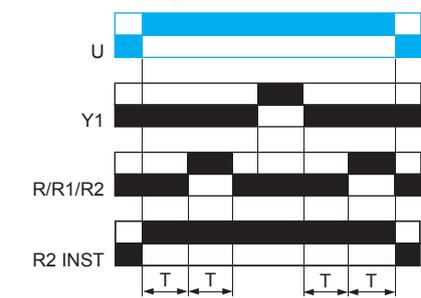
**Dt** RE22R1MYMR RE22R2MYMR

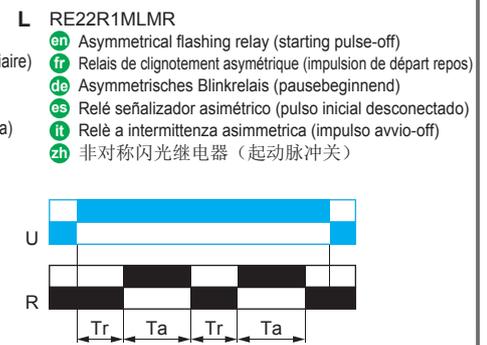
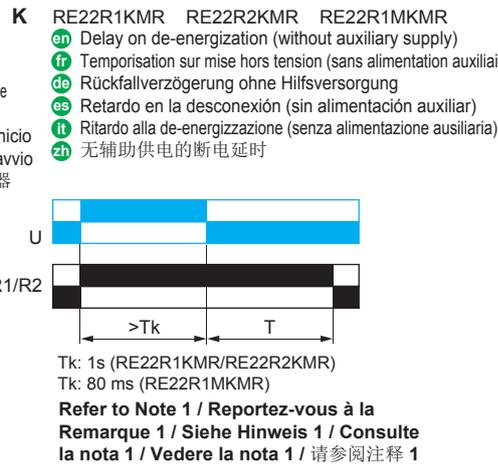
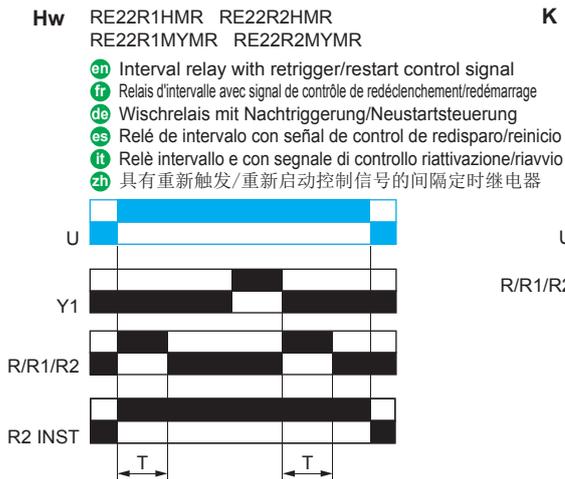
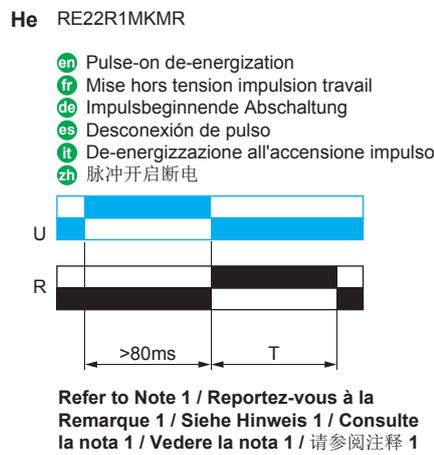
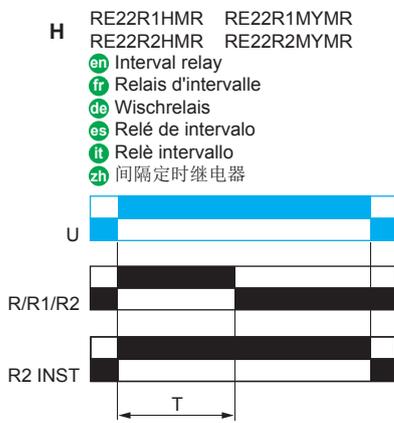
- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-off) with pause/summation control signal
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ repos) avec signal contrôle de pause/somme
- de Symmetrisches Blinkrelais (pausebeginnend) mit Pausen-/Summensteuerung
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial desconectado) con señal de control de suma/pausa
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - off) con segnale di controllo pausa/somma
- zh 具有暂停/求和控制信号的对称闪光继电器 (起动脉冲关)



**Dw** RE22R1DMR RE22R1MYMR  
RE22R2MYMR RE22R2DMR

- en Symmetrical flashing relay (starting pulse-off) with retrigger/restart control signal
- fr Relais de clignotement symétrique (impulsion de départ repos) avec signal de contrôle de redéclenchement/redémarrage
- de Symmetrisches Blinkrelais (pausebeginnend) mit Nachtriggerung/Neustartsteuerung
- es Relé señalizador simétrico (pulso inicial desconectado) con señal de control de redisparo/reinicio
- it Relè a intermittenza simmetrica (impulso avvio - off) con segnale di controllo riattivazione/riavvio
- zh 具有重新触发/重新启动控制信号的对称闪光继电器 (起动脉冲关)





**Note 1:** User guideline for product with K & He function

- All the products with K & He function use latching relay for the output(s). Shock exceeded specification, such as dropping the product during handling or shipping can cause the output contacts to change from previous position. However, after product power ON, product will perform normally regardless of the relay contacts position prior to power ON.
- Gradually ramp up on power supply may cause product not function according to prior selected function. Use a switch, relay, or other device with contacts to apply the input supply voltage all at once.
- Make sure that power supply residual voltage is  $\leq 2.4V$  after power supply OFF.

**Remarque 1 :** instructions utilisateur pour la version du produit doté de la fonction K & He

- Tous les produits dotés de la fonction K & He utilisent un relais à enclenchement pour les sorties. En cas de choc important, tel que la chute du produit durant la manipulation ou l'acheminement peut entraîner un changement de position des contacts de sortie. Cependant, une fois le produit mis sous tension, il fonctionnera normalement sans tenir compte de la position des contacts du relais avant la mise sous tension.
- Si vous augmentez graduellement l'alimentation, le produit risque de ne plus fonctionner conformément à la fonction précédemment sélectionnée. Utilisez un commutateur, un relais ou tout autre dispositif avec des contacts permettant d'appliquer la tension d'alimentation à l'entrée en une seule fois.
- Assurez-vous que la tension résiduelle de l'alimentation n'excède pas 2,4 V après la mise hors tension.

**Hinweis 1:** Betriebsanweisungen für Produkte mit K- und He-Funktion

- Alle Produkte mit K- und He-Funktion verwenden bistabile Relais für die Ausgänge. Erschütterungen, die die Kenndaten überschreiten, beispielweise durch Herabfallen des Produkts bei der Handhabung oder Lieferung, können einen Positionswechsel der Ausgangskontakte auslösen. Nach dem Einschalten ist jedoch ungeachtet der vorhergehenden Position der Relaiskontakte ein ordnungsgemäßer Betrieb des Produkts gewährleistet.
- Eine schrittweise Zufuhr der Spannungsversorgung kann zur Folge haben, dass der Produktbetrieb nicht der zuvor ausgewählten Funktion entspricht. Verwenden Sie einen Schalter, ein Relais oder eine andere Vorrichtung, um direkt die gesamte Eingangsversorgungsspannung anzulegen.
- Stellen Sie sicher, dass die Restspannung der Spannungsversorgung nach dem Ausschalten  $\leq 2,4 V$  beträgt.

**Nota 1:** Directriz de usuario para producto con función K y He

- Todos los productos con función K y He utilizan relé de enclavamiento para las salidas. Cuando el impacto está fuera de tolerancia, como al dejar caer el producto durante la manipulación o el envío, puede que los contactos de salida cambien de posición. No obstante, una vez conectado el producto, funcionará con normalidad independientemente de la posición en la que estuvieran los contactos del relé antes de la conexión.
- El aumento gradual de la tensión de alimentación hará que, según la función seleccionada anteriormente, el producto no funcione. Utilice un conmutador, un relé u otro dispositivo con contactos para aplicar la tensión de alimentación de entrada de golpe.
- Compruebe que la tensión residual de alimentación sea  $\leq 2,4 V$  tras la desconexión.

**Nota 1:** linee guida per il prodotto con funzione K e He

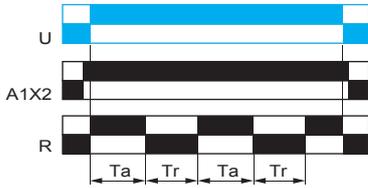
- Tutti i prodotti con funzione K e He usano relè a posizioni interdipendenti per le uscite. Urti superiori ai limiti previsti, come cadute del prodotto durante l'uso o la spedizione, possono modificare la posizione dei contatti delle uscite. Dopo l'accensione, tuttavia, il prodotto funzionerà normalmente, indipendentemente dalla posizione dei contatti dei relè precedenti all'accensione.
- Un aumento graduale dell'alimentazione può causare il mancato funzionamento del prodotto secondo la funzione selezionata in precedenza. Utilizzare un interruttore, un relé o un altro dispositivo con contatti per applicare la tensione di alimentazione tutta in una sola volta.
- La tensione di alimentazione residua deve essere  $\leq 2.4V$  dopo lo spegnimento.

注释 1: 具有 K & He 功能的产品用户指南

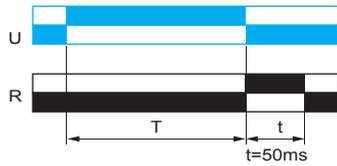
- 所有具有 K & He 功能的产品都使用自锁继电器提供输出。振动幅度超出规定，比如搬运时产品跌落会导致输出触点脱离原位。但在产品接通电源后，产品将正常运行，而无论接通电源之前继电器触点处于什么位置。
- 逐渐加强电源可能会导致产品无法按照事先选定的功能正常工作。对触点使用开关、继电器或其他设备将一次应用所有输入电源电压。
- 确保电源关闭后，电源残余电压  $\leq 2.4V$ 。

**Li** RE22R1MLMR

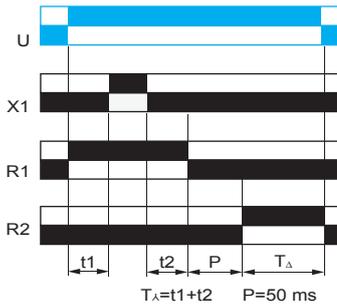
- en** Asymmetrical flashing relay (starting pulse-on)
- fr** Relais de clignotement asymétrique (impulsion de départ travail)
- de** Asymmetrisches Blinkrelais (impulsbeginnend)
- es** Relé señalizador asimétrico (pulso inicial conectado)
- it** Relè a intermittenza asimmetrica (impulso avvio on)
- zh** 非对称式闪光继电器 (启动脉冲开启)

**Qc** RE22R1QCMU

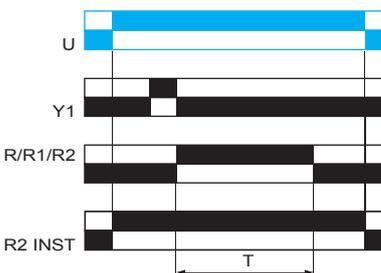
- en** Star-delta relay (1 CO output)
- fr** Relais étoile-triangle (sortie 1 CO)
- de** Stern-Dreieck-Relais (1 CO-Ausgang)
- es** Relé Star-Delta (salida 1 CO)
- it** Relè circuito stella-triangolo (1 uscita CO)
- zh** 星-三角继电器 (1 个 CO 输出)

**Qgt** RE22R2MYMR

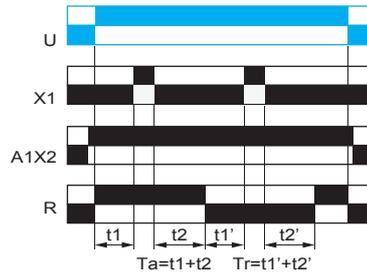
- en** Star-delta relay (2 CO outputs with same common) with pause/summation control signal
- fr** Relais étoile-triangle (sorties 2 CO avec commun identique) avec signal de contrôle de pause/somme
- de** Stern-Dreieck-Relais (2 CO-Ausgänge mit gemeinsamem Leiter) mit Pausen-/Summensteuerung
- es** Relé Star-Delta (salidas 2 CO con único común) con señal de control de suma/pausa
- it** Relè circuito stella-triangolo (2 uscite CO con modulo comune condiviso) con segnale di controllo pausa/somma
- zh** 星-三角继电器 (2 个 CO 输出, 使用同一个公共端), 使用暂停/求和控制信号

**W** RE22R1MYMR RE22R2MYMR RE22R2MWMR

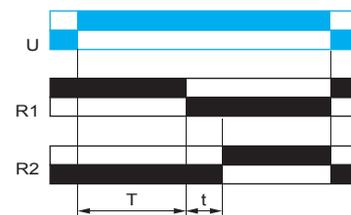
- en** Interval relay with control signal off
- fr** Relais d'intervalle avec signal de contrôle repos
- de** Wischrelais ohne Steuersignal
- es** Relé de intervalo con señal de control desactivada
- it** Relè a intervallo senza segnale di comando
- zh** 关闭控制信号的间隔定时继电器

**Lit** RE22R1MLMR

- en** Asymmetrical flashing relay (starting pulse-on) with pause/summation control signal
- fr** Relais de clignotement assymétrique (impulsion de départ travail) avec signal contrôle de pause/somme
- de** Asymmetrisches Blinkrelais (impulsbeginnend) mit Pausen-/Summensteuerung
- es** Relé señalizador asimétrico (pulso inicial conectado) con señal de control de suma/pausa
- it** Relè a intermittenza asimmetrica (impulso avvio - on) con segnale di controllo pausa/somma
- zh** 具有暂停/求和控制信号的非对称闪光继电器 (启动脉冲冲开)

**Qe** RE22R2QEMR RE22R2QEMT

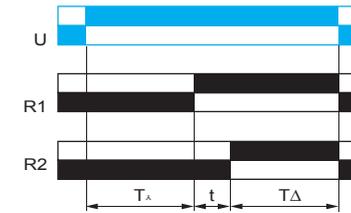
- en** Star-delta relay (1 NC + 1 NO outputs with split common)
- fr** Relais étoile-triangle (sorties 1 NC + 1 NO avec commun séparé)
- de** Stern-Dreieck-Relais (1 NC- + 1 NO-Ausgang mit geteiltem Leiter)
- es** Relé Star-Delta (salidas 1 NC + 1 NA con común dividido)
- it** Relè circuito stella-triangolo (uscita 1 NC + 1 NO con modulo comune condiviso)
- zh** 星-三角继电器 (1 个 NC 输出 + 1 个 NO 输出, 使用分割型公共端)



t: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 ms

**Qt** RE22R2QTMR RE22R2MYMR

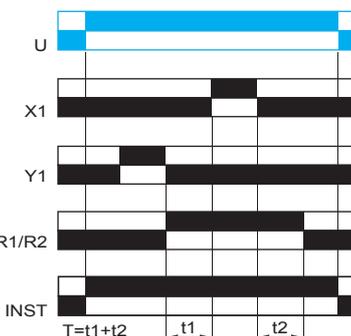
- en** Star-delta relay (2 CO outputs with split common)
- fr** Relais étoile-triangle (sorties 2 CO avec commun séparé)
- de** Stern-Dreieck-Relais (2 CO-Ausgänge mit geteiltem Leiter)
- es** Relé Star-Delta (salidas 2 CO con común dividido)
- it** Relè circuito stella-triangolo (2 uscite CO con modulo comune condiviso)
- zh** 星-三角继电器 (2 个 CO 输出, 使用分割型公共端)



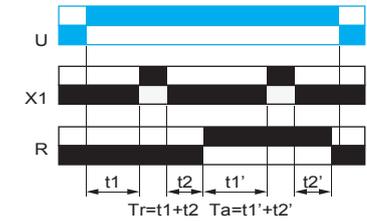
t: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 ms (RE22R2QTMR)  
t: 50 ms (RE22R2MYMR)

**Wt** RE22R1MYMR RE22R2MWMR RE22R2MYMR

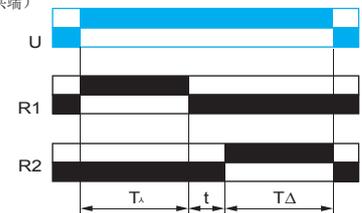
- en** Interval relay with control signal off and pause/summation control signal
- fr** Relais d'intervalle avec signal de contrôle désactivé et signal de contrôle de pause/somme
- de** Wischrelais mit Steuersignal Aus und Pausen-/Summensteuerung
- es** Relé de intervalo con señal de control desactivada y señal de control de suma/pausa
- it** Relè intervallo con segnale di comando off e segnale di controllo pausa/somma
- zh** 控制信号关闭且具有暂停/求和控制信号的间隔定时继电器

**Lt** RE22R1MLMR

- en** Asymmetrical flashing relay (starting pulse-off) with pause/summation control signal
- fr** Relais de clignotement assymétrique (impulsion de départ repos) avec signal contrôle de pause/somme
- de** Asymmetrisches Blinkrelais (pausebeginnend) mit Pausen-/Summensteuerung
- es** Relé señalizador asimétrico (pulso inicial desconectado) con señal de control de suma/pausa
- it** Relè a intermittenza asimmetrica (impulso avvio - off) con segnale di controllo pausa/somma
- zh** 具有暂停/求和控制信号的非对称闪光继电器 (启动脉冲冲关)

**Qg** RE22R2MYMR RE22R2QGMR

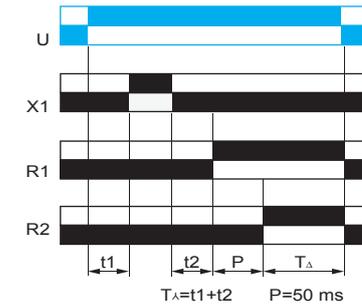
- en** Star-delta relay (2 CO outputs with same common)
- fr** Relais étoile-triangle (sorties 2 CO avec commun identique)
- de** Stern-Dreieck-Relais (2 CO-Ausgänge mit gemeinsamem Leiter)
- es** Relé Star-Delta (salidas 2 CO con único común)
- it** Relè circuito stella-triangolo (2 uscite CO con stesso modulo comune)
- zh** 星-三角继电器 (2 个 CO 输出, 使用同一个公共端)

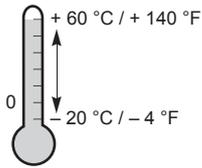


t: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 ms (RE22R2QGMR)  
t: 50 ms (RE22R2MYMR)

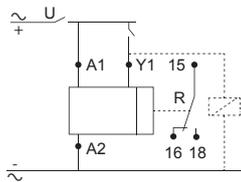
**Qtt** RE22R2MYMR

- en** Star-delta relay (2 CO outputs with split common) with pause/summation control signal
- fr** Relais étoile-triangle (sorties 2 CO avec commun séparé) avec signal de contrôle de pause/somme
- de** Stern-Dreieck-Relais (2 CO-Ausgänge mit geteiltem Leiter) mit Pausen-/Summensteuerung
- es** Relé Star-Delta (salidas 2 CO con común dividido) con señal de control de suma/pausa
- it** Relè circuito stella-triangolo (2 uscite CO con modulo comune condiviso) con segnale di controllo pausa/somma
- zh** 星-三角继电器 (2 个 CO 输出, 使用分割型公共端), 使用暂停/求和控制信号



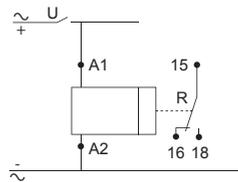


RE22R1DMR RE22R1HMR RE22R1AMR



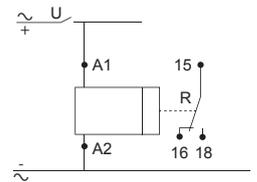
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R1MKMR



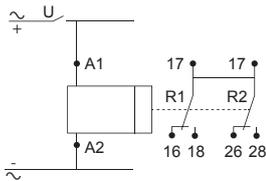
T	0,05 s - 300 s
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 2 W
—	5 A / 250 V~

RE22R1KMR



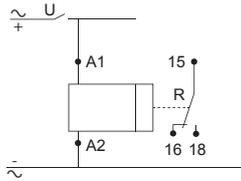
T	0,05 s - 10 min
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3VA 24-240 VDC 2 W
—	5 A / 250 V~

RE22R2QGMR



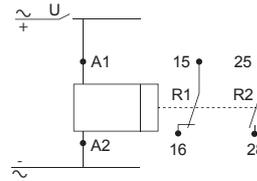
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R1QCMU



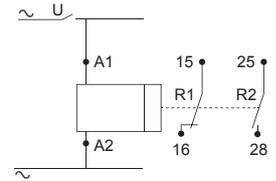
T	0,05s - 300 s
U	24-240 VAC 50-60 Hz 35 VA 24 VDC 0,6 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2QEMR



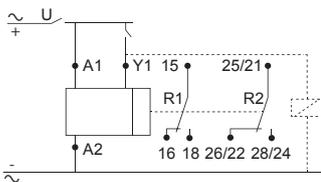
T	0,3 s - 30 s
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2QEMT



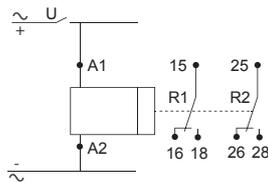
T	0,3 s - 30 s
U	380-415 VAC 50-60 Hz 15 VA 8 A / 250 V~

RE22R2ACMR RE22R2CMR



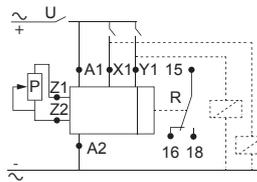
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2QTMR



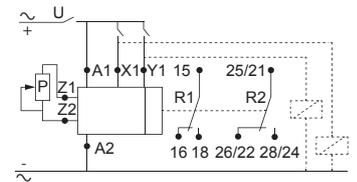
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R1MYMR RE22R1MAMR RE22R1ACMR  
RE22R1CMR



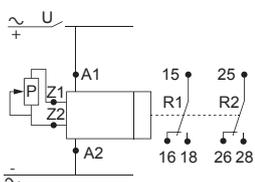
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2MYMR RE22R2MWMR



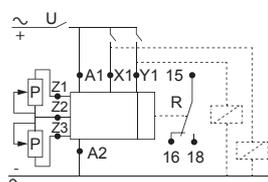
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2KMR



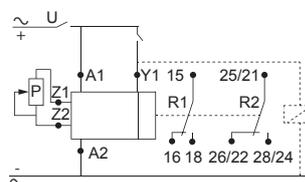
T	0,05 s - 10 min
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 2 W
—	5 A / 250 V~

RE22R1AKMR



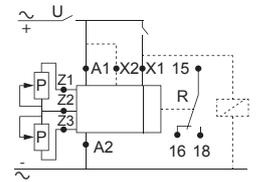
T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

RE22R2DMR RE22R2HMR RE22R2AMR



T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

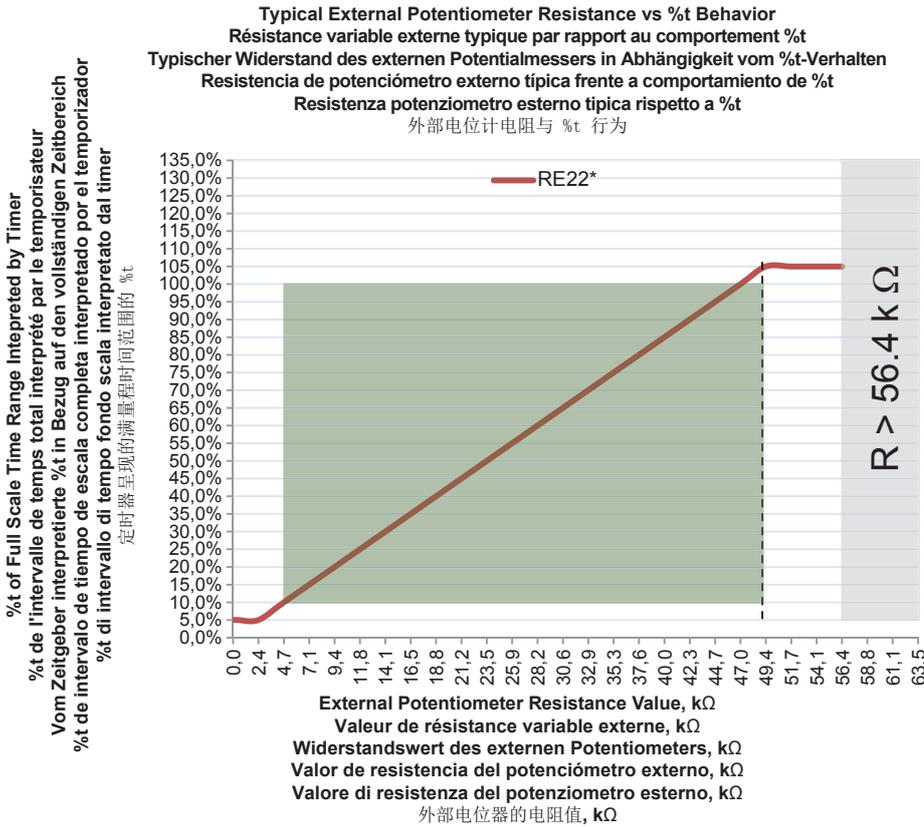
RE22R1MLMR



T	0,05 s - 300 h
U	24-240 VAC 50-60 Hz 3 VA 24-240 VDC 1,5 W
—	8 A / 250 V~

P (external variable potentiometer) for remote control time delay adjustment, recommended 47 k  $\Omega$  +/- 20 % power 0.2 W, maximum distance 25 m shielded cable.  
 P (potentiomètre à variable externe) pour l'ajustement du délai de contrôle à distance. Recommandation : 47 k  $\Omega$  +/- 20 %, alimentation 0,2 W, câble blindé de 25 m maximum.  
 P (externer variabler Potentialmesser) für ferngesteuerte Verzögerungseinstellung, empfohlen 47 k  $\Omega$  +/- 20 %, Leistung 0,2 W, max. Entfernung 25 m, geschirmtes Kabel  
 P (potenciometro de variable externa) para ajuste del retardo de tiempo por control remoto, recomendado 47 k  $\Omega$  +/- 20 % en alimentación de 0,2 W, distancia máxima de 25 m de cable blindado.  
 P (potenziometro variabile esterno) per regolazione ritardo tempo controllo remoto, consigliati 47 k  $\Omega$  +/- 20 % di alimentazione 0,2 W, distanza massima cavo schermato da 25 m.  
 P (外部可变电位器) , 适用于遥控延时调整, 推荐使用 47 k  $\Omega$  +/- 20 % 功率 0.2 W, 最长 25 米的屏蔽电缆。

**Graphical representation of 47 kΩ external potentiometer resistance vs %t delay interpreted by the timer**  
**Représentation graphique d'une résistance variable externe de 47 kΩ par rapport à la temporisation %t delay interprétée par le temporisateur**  
**Grafische Darstellung des 47-kΩ-Widerstands des externen Potentialmessers in Abhängigkeit von der vom Zeitgeber interpretierten Verzögerung %t**  
**Representación gráfica de la resistencia de potenciómetro externo de 47 kΩ frente a un retardo de %t interpretado por el temporizador**  
**Rappresentazione grafica di una resistenza potenziometro esterno di 47 kΩ rispetto a un ritardo %t interpretato dal timer**  
 47 kΩ 外部电位计电阻与定时器呈现的 %t 延迟图示

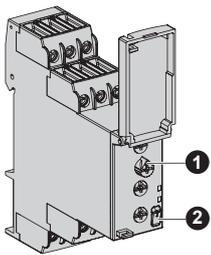


**Wire sizes and torque / Calibre de fils et couple / Drahtstärken und Anzugsmoment /**  
**Tamaños de cable y par de apriete / Sezioni filo e coppia / 电线尺寸和扭矩**

mm in.	6 0.24				
mm <sup>2</sup>		0.5...3.33	0.5...2.5	0.2...2.5	0.2...1.5
AWG		20...12	20...14	24...14	24...16

	Ø 3,5 mm / 0.14 in.		N·m	0.6...1
			lb-in	5.3...8.8

**3 Description / Description / Beschreibung / Descripción / Descrizione / 描述**



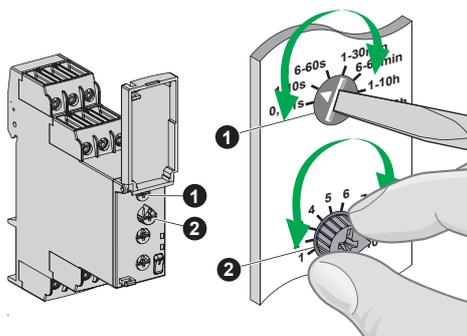
- Dial Pointer Indication / Indicateur du pointeur du cadran / Skalenzeigerindikator / Indicación del puntero del marcador / Indicazione indicatore di sintonia / 表盘指针指示**  
 To ease reading on product setting in dark zone. / Pour faciliter la lecture du cadran du produit dans l'obscurité. / Zur Vereinfachung des Ablesens der Skalanzeige am Produkt bei einer Installation in dunklen Bereichen. / Para facilitar la lectura de la configuración del producto en zonas oscuras. / Per facilitare la lettura dell'impostazione del prodotto in un'area scarsamente illuminata / 方便读取暗区的产品设置
- Diagnostic Button / Bouton de diagnostic / Diagnosetaste / Botón de diagnóstico / Pulsante diagnostico / 诊断按钮**  
 To simulate relay energize, to check if the product working correctly in the machine. / Pour simuler la mise sous tension du relais, pour vérifier si le produit fonctionne correctement dans la machine. / Zur Simulation der Relaissteuerung, um den ordnungsgemäßen Betrieb des Produkts in der Maschine zu prüfen. / Simula el arranque del relé y comprueba si el producto funciona correctamente en la máquina / Per simulare l'energizzazione del relé, per verificare che il prodotto funzioni correttamente nella macchina / 模拟继电器通电, 检查产品是否在机器中正常运行

**Diagnostic Button Working Logic / Logique de fonctionnement du bouton de diagnostic / Funktionsprinzip der Diagnosetaste / Diagnostic Button Working Logic / Lógica de funcionamiento del botón de diagnóstico / Logica di funzionamento pulsante diagnostico / 诊断按钮工作逻辑**

Power Supply Alimentation Spannungsversorgung Fuente de alimentación Alimentatore / 电源	Input Control Signal / Signal de contrôle d'entrée / Eingangssteuersignal / Señal del control de entrada / Segnale di controllo ingresso / 输入控制信号	Diagnostic Button / Bouton de diagnostic / Diagnosetaste / Botón de diagnóstico / Pulsante diagnostico / 诊断按钮	Output Relays Status / Etat des relais de sortie / Status der Ausgangsrelais / Estado de los relés de salida / Stato relé di uscita / 输出继电器状态
ON / Marche / EIN / CONECTADA / ACCESO / 开	ANY / TOUS / BELIEBIG / CUALQUIERA / QUALSIASI / 任意	OFF	Normal Operation / Fonctionnement normal Normalbetrieb / Funcionamiento normal / Funcionamento normale / 正常运行
		ON	Relay output closed / Sortie relais fermée Relaisausgang geschlossen / Salida de relé cerrada / Uscita relé chiusa / 继电器输出闭合
OFF		No Action / Aucune action Keine Aktion / Ninguna acción / Nessuna azione / 无操作	
ON		References (RE22R1KMR, RE22R2KMR, RE22R1MKMR) do not have Diagnostic Button. Les références (RE22R1KMR, RE22R2KMR, RE22R1MKMR) n'ont pas de bouton de diagnostic. Die Modelle RE22R1KMR, RE22R2KMR und RE22R1MKMR stellen keine Diagnosetaste bereit. Las referencias (RE22R1KMR, RE22R2KMR, RE22R1MKMR) no disponen de botón de diagnóstico. I codici prodotto (RE22R1KMR, RE22R2KMR, RE22R1MKMR) non sono dotati di pulsante diagnostico. 参考号 (RE22R1KMR, RE22R2KMR, RE22R1MKMR) 没有诊断按钮。	
OFF / Arrêt / AUS / DESCONECTADA / SPENTO / 切断			

#### 4 Set / Réglez / Einstellung / Regule / Regolate / 设定

T ≤ 30 Minutes / 30 Minutes / 30 Minuten / 30 minutos / 30 Minuti / 30 分钟



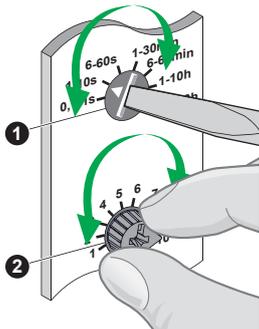
Example / Exemple / Biespiel / Ejemplo / Esempio / 例子

	1	2	Result / Résultat / Ergebnis Resultado / Risultato / 结果
T = 60 s			Less accuracy / Moins de précision Geringere Genauigkeit Menor precisión Minor precisione / 精度较低
			Better accuracy Plus de précision Höhere Genauigkeit Mayor precisión Maggior precisione 精度较高
T = 45 s			

\* NOT RECOMMENDED / NON RECOMMANDÉ / NICHT EMPFOHLEN / NO RECOMENDADO / NON CONSIGLIATO / 不建议

T ≥ 30 Minutes / 30 Minutes / 30 Minuten / 30 minutos / 30 Minuti / 30 分钟

Example / Exemple / Biespiel / Ejemplo / Esempio / 例子



	1	2	1	Result / Résultat / Ergebnis Resultado / Risultato / 结果
T = 7 h 00				It takes less time to fine tune! Ajustement plus rapide. Geringerer Zeitaufwand bei der Feineinstellung! Requiere menos tiempo de sintonización. La regolazione fine ora richiede meno tempo. 这种微调比较省时。
				But it takes long time to fine tune! Ajustement plus long. Großer Zeitaufwand bei der Feineinstellung! Requiere mucho tiempo de sintonización. Ma regolazione fine richiede comunque tempo! 这种微调比较费时。

It's recommended to fine-tune and test setting on a smaller scale, after that switch to big scale to get better accuracy on the time setting.

Il est recommandé d'ajuster et de tester le réglage à petite échelle, puis de passer à plus grande échelle pour obtenir une meilleure précision sur le réglage temporel.

Feineinstellung und Einstellungsprüfung sollten zunächst in kleinerem Rahmen und erst danach in großem Rahmen durchgeführt werden, um eine bessere Genauigkeit bei der Zeiteinstellung zu erzielen.

Se recomienda sintonizar y probar la configuración en una escala menor. A continuación, cambie a una escala mayor para lograr más precisión en la configuración del tiempo.

Si consiglia di effettuare la regolazione fine e il test dell'impostazione su scala ridotta, quindi passare a una scala più ampia per ottenere una maggiore precisione dell'impostazione temporale.

建议先小规模微调并测试设置，然后再切换到大规模，以提高时间设置的准确性。

#### ⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO / PELIGRO / 危险

##### HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION OR ARC FLASH

- Disconnect all power before servicing equipment.
- Confirm that the product power supply voltage and its tolerances are compatible with those of the network.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

##### RIESGO DE ELECTROCUCIÓN, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte toda alimentación antes de realizar el servicio.
- Asegúrese de que la tensión de alimentación del producto y sus tolerancias son compatibles con las de la red eléctrica.

Si no se siguen estas instrucciones provocará lesiones graves o incluso la muerte.

##### RISQUE D'ELECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ELECTRIQUE

- Coupez l'alimentation avant de travailler sur cet appareil.
- Assurez-vous que la tension d'alimentation du produit, avec ses tolérances, est compatible avec celle du réseau.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

##### RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA, DI ESPLOSIONE O DI OFTALMIA DA FLASH

- Scollegare l'apparecchio dalla presa di corrente prima di qualsiasi intervento.
- Assicurarsi che la tensione di alimentazione del prodotto e le relative tolleranze sia compatibile con quelle della rete.

Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.

##### STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER LICHTBOGENGEFAHR

- Vor Arbeiten am Gerät dessen Stromversorgung abschalten.
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Produkts einschließlich Toleranzen mit den Netzbedingungen vereinbar ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

存在电击、爆炸或电弧危险

- 维修设备前，请断开所有电源连接。
- 确认产品电源电压及其公差兼容于网络的这些参数。

不按照上述规定操作会导致严重的人员伤亡。

**en** Electrical equipment should be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel. No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material.

**fr** Les équipements électriques doivent être installés, exploités et entretenus par un personnel qualifié. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

**de** Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, gewartet und instand gesetzt werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die aufgrund der Verwendung dieses Materials entstehen.

**es** Sólo el personal de servicio cualificado podrá instalar, utilizar, reparar y mantener el equipo eléctrico. Schneider Electric no asume las responsabilidades que pudieran surgir como consecuencia de la utilización de este material.

**it** Le apparecchiature elettriche devono essere installate, usate e riparate solo da personale qualificato. Schneider Electric non assume nessuna responsabilità per qualunque conseguenza derivante dall'uso di questo materiale.

**zh** 电器设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。对于超出本资料所引发的任何后果，Schneider Electric 概不负责。

#### Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier  
CS 30323  
F - 92506 Rueil-Malmaison Cedex

施耐德电气生产工厂  
无锡普洛菲斯电子有限公司  
江苏省无锡国家高新技术产业开发区  
汉江路20号中国地区客服电话：  
+86 400 810 1315

**This product must be installed, connected and used in compliance with prevailing standards and/or installation regulations.**

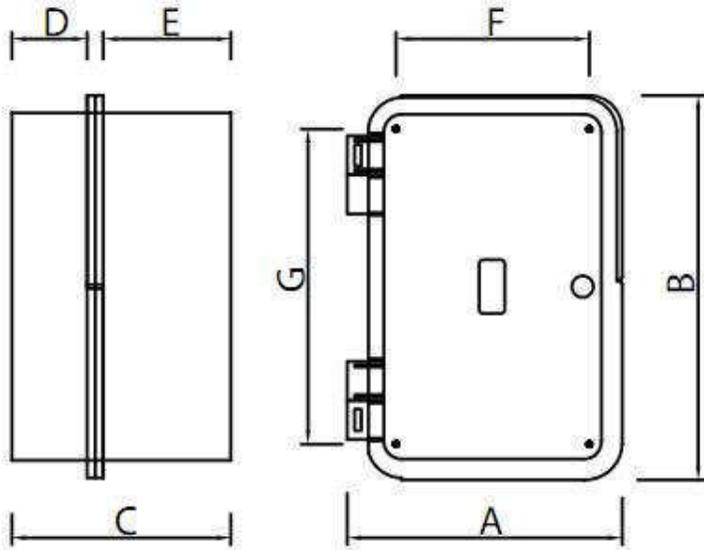
As standards, specifications and designs develop from time to time, always ask for confirmation of the information given in this publication.

www.schneider-electric.com

© 2017 Schneider Electric - All rights reserved.

**TABLEPLAST**

**Línea 1010**



Máximo nivel de estanqueidad  
IP67 / IP65  
Máximo nivel de resistencia al  
impacto IK10  
Autoextinguibles  
Doble aislación  
Protección UV

					
Código c/Chasis	1011CH	1012CH	1018CH	1016CH	1017CH
Código s/Chasis	1011H	1012H	1018H	1016H	1017H
Ancho (A)	208	208	208	208	208
Alto (B)	285	285	285	285	285
Profundidad (C)	166	166	166	166	166
Tapa (D)	56	56	56	56	56

<b>Base (E)</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<b>Distancia entre agujeros de fijación (F)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>145</b>
<b>Distancia entre agujeros de fijación (G)</b>	<b>234</b>	<b>234</b>	<b>234</b>	<b>235</b>	<b>235</b>
<b>Profundidad Útil Interior (H)</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>
<b>Chasis</b>	<b>153 x 245</b>	<b>153 x 245</b>	<b>153 x 245</b>	<b>153 x 245</b>	<b>153 x 245</b>
<b>Material</b>	<b>TAUV*</b>	<b>TAUV*</b>	<b>TAUV*</b>	<b>PC**</b>	<b>PC**</b>
<b>Energía máx. de disipación térmica (Wh) 25/55°C</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
<b>Energía máx. de disipación térmica (Wh) 20/60°C</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Color</b>	<b>Azul</b>	<b>Beige</b>	<b>Gris</b>	<b>Gris / Transp.</b>	<b>Gris</b>

A = Ancho

B = Alto

C = Profundidad

D = Tapa

E = Base

F, G = Distancia entre agujeros de fijación

H = Profundidad Útil Interior (con Chasis)

S = Chasis (Área Interior)

\* TAUV = Termoplástico autoextinguible con protección UV

\*\* PC = Policarbonato

Emaxm = Energía máx. de disipación térmica

Todas las medidas expresadas en mm con +/-1mm

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso - Las imágenes son meramente ilustrativas.



### Principal

Rango de producto	Harmony XB4
Tipo de producto o componente	Pulsador completo
Modelo de dispositivo	XB4
Material del bisel	Metal cromado
Material anillo fijación	Zamak
Diámetro de montaje	22 mm
Venta por cantidad indivisible	1
Forma del cabezal de unidad de	Redondo
Tipo de operario	Retorno de resorte
Perfil de operador	Verde empotrado sin marca
Tipo de cabezal	Estándar
Tipo de contactos y composición	1 NO
Funcionamiento de contacto	Rupt. lenta
Conexiones - terminales	Conexión tornillo de estribo : $\leq 2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ con extr. cable conforme a EN/IEC 60947-1 Conexión tornillo de estribo : $1 \times 0,22\text{-}2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ sin extremo de cable conforme a EN/IEC 60947-1

### Complementario

Alto	47 mm
Ancho	30 mm
Profundidad	52 mm
Descripción terminales ISO n°1	(13-14)NO
Peso del producto	0.08 kg
Resistencia a lavadoras de alta presión	7000000 Pa a 55 °C, distancia: 0,1
Uso de contactos	Contactos estándar
Apertura positiva	Sin apertura positiva
Recorrido de funcionamiento	2.6 mm (NA cambiando estado eléctrico) 4.3 mm (viaje total)
Fuerza de funcionamiento	3.8 N (NA cambiando estado eléctrico)
Endurancia mecánica	10000000 cycles
Par de apriete	0.8...1.2 N.m conforme a EN 60947-1
Forma de la cabeza de tornillo	Cruzado cabeza compatible con Philips n° 1 destornillador

Cruzado cabeza compatible con Pozidriv n° 1 destornillador  
 Con ranuras cabeza compatible con plano 4 mm Ø destornillador  
 Con ranuras cabeza compatible con plano 5,5 mm Ø destornillador

Material de contactos	Aleación de plata (Ag/Ni)
Protección contra cortocircuito	10 A fusible de cartuchos tipo gG conforme a EN/IEC 60947-5-1
[Ith] Intensidad térmica convencional	10 A conforme a EN/IEC 60947-5-1
Tensión asignada de aislamiento	600 V (grado de polución: 3) conforme a EN/IEC 60947-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN/IEC 60947-1
Intensidad asignada de empleo (Ie)	3 A a 240 V, AC-15, A600 conforme a EN/IEC 60947-5-1 6 A a 120 V, AC-15, A600 conforme a EN/IEC 60947-5-1 0.1 A a 600 V, DC-13, Q600 conforme a EN/IEC 60947-5-1 0.27 A a 250 V, DC-13, Q600 conforme a EN/IEC 60947-5-1 0.55 A a 125 V, DC-13, Q600 conforme a EN/IEC 60947-5-1 1.2 A a 600 V, AC-15, A600 conforme a EN/IEC 60947-5-1
Endurancia eléctrica	1000000 cycles AC-15 2 A 230 V 3600 cyc/h 0.5 EN/IEC 60947-5-1 anexo C 1000000 cycles DC-13 0.2 A 110 V 3600 cyc/h 0.5 EN/IEC 60947-5-1 anexo C 1000000 cycles AC-15 3 A 120 V 3600 cyc/h 0.5 EN/IEC 60947-5-1 anexo C 1000000 cycles AC-15 4 A 24 V 3600 cyc/h 0.5 EN/IEC 60947-5-1 anexo C 1000000 cycles DC-13 0.5 A 24 V 3600 cyc/h 0.5 EN/IEC 60947-5-1 anexo C
Fiabilidad eléctrica IEC 60947	$\Lambda < 10\exp(-6)$ a 5 V, 1 mA en entorno limpio conforme a EN/IEC 60947-5-4 $\Lambda < 10\exp(-8)$ a 17 V, 5 mA en entorno limpio conforme a EN/IEC 60947-5-4

## Entorno

Tratamiento de protección	TH
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	-40...70 °C
Categoría de sobretensión	Clase I conforme a IEC 60536
Grado de protección IP	IP69 IP67 IP66 conforme a IEC 60529 IP69K
Grado de protección NEMA	NEMA 13 NEMA 4X
Grado de protección IK	IK06 IEC 50102
Normas	EN/IEC 60947-1 EN/IEC 60947-5-1 EN/IEC 60947-5-4 EN/IEC 60947-5-5 JIS C 4520 UL 508 CSA C22.2 No 14
Certificados de producto	BV CSA DNV GL LROS (Lloyds register of shipping) RINA Registrado por UL
Resistencia a las vibraciones	5 gn (f = 2...500 Hz) conforme a IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	30 gn (duración = 18 ms) para aceleración de media onda sinusoidal conforme a IEC 60068-2-27 50 gn (duración = 11 ms) para aceleración de media onda sinusoidal conforme a IEC 60068-2-27

## Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------



### Principal

Rango de producto	Harmony XB4
Tipo de producto o componente	Luz piloto completa
Modelo de dispositivo	XB4
Material del bisel	Metal cromado
Material anillo fijación	Zamak
Diámetro de montaje	22 mm
Tipo de cabezal	Estándar
Venta por cantidad indivisible	1
Forma del cabezal de unidad de	Redondo
Color de tapa/operario o lente	Verde
Información agregada del operador	Con lente lisa
Fuente de luz	LED protegido
Base de bombilla	LED integral
Color fuente de luz	Verde
[Us] tensión de alimentación nominal	24 V c.a./c.c., 50/60 Hz

### Complementario

Alto	47 mm
Ancho	30 mm
Profundidad	54 mm
Descripción terminales ISO n°1	(X1-X2)PL
Peso del producto	0.08 kg
Resistencia a lavadoras de alta presión	7000000 Pa a 55 °C, distancia: 0,1
Conexiones - terminales	Conexión tornillo de estribo : $\leq 2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ con extr. cable conforme a EN/IEC 60947-1 Conexión tornillo de estribo : $1 \times 0,22\text{-}2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ sin extremo de cable conforme a EN/IEC 60947-1
Tensión asignada de aislamiento	250 V (grado de polución: 3) conforme a EN 60947-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	4 kV conforme a EN 60947-1
Tipo señalización	Fijo
Límites de tensión de alimentación	19.2...30 V CC 21.6...26.4 V CA

Consumo de corriente	18 mA
Duración	100000 h a tensión nominal y 25 °C
Resistencia a sobretensiones	1 kV conforme a IEC 61000-4-5

## Entorno

Tratamiento de protección	TH
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	-40...70 °C
Tipo de protección contra descargas eléctricas	Clase I conforme a IEC 60536
Grado de protección IP	IP69 IP67 IP66 conforme a IEC 60529 IP69K
Grado de protección NEMA	NEMA 13 NEMA 4X
Grado de protección IK	IK06 conforme a IEC 50102
Normas	EN/IEC 60947-1 EN/IEC 60947-5-1 EN/IEC 60947-5-4 EN/IEC 60947-5-5 JIS C 4520 UL 508 CSA C22.2 No 14
Certificados de producto	CSA Registrado por UL
Resistencia a las vibraciones	5 gn (f = 12...500 Hz) conforme a IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	30 gn (duración = 18 ms) para aceleración de media onda sinusoidal conforme a IEC 60068-2-27 50 gn (duración = 11 ms) para aceleración de media onda sinusoidal conforme a IEC 60068-2-27
Resistencia a transitorios rápidos	2 kV conforme a IEC 61000-4-4
Resistencia a campos electromagnéticos	10 V/m conforme a IEC 61000-4-3
Resistencia a descargas electrostáticas	6 kV en contacto (en piezas metálicas) conforme a IEC 61000-4-2 8 kV en aire libre (en piezas aislantes) conforme a IEC 61000-4-2
Emisión electromagnética	Clase B conforme a IEC 55011

## Garantía contractual

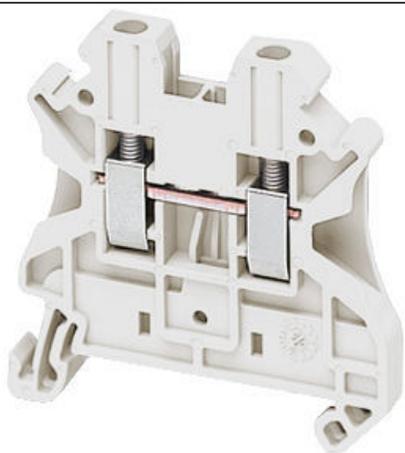
Warranty period	18 months
-----------------	-----------

# Hoja de características del producto

## Características

# NSYTRV22WH

Bloque de terminales de paso - 2,5 mm<sup>2</sup> 24 A  
nivel único 1x1 tornillo - blanco



### Principal

Gama	Linery
Nombre del producto	Linery TR
Tipo de producto o componente	Bloque de terminales
Nombre corto del dispositivo	TRV
Accesorio / categoría de parte separada	Accesorio de conexión
Tipo de bloque de terminales	Paso
Nivel de bornas	1
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Sección transversal nominal	2.5 mm <sup>2</sup>
Longitud	47.7 mm
Color	Blanco
Cantidad por juego	Juego de 50

### Complementario

Anchura	5.2 mm
Altura	47.5 mm
Tipo de conexión	1 tornillo : terminal de tornillo (pedido por separado) hacia arriba (M3) 1 tornillo : terminal de tornillo (pedido por separado) hacia abajo (M3)
Numero de conexiones	2
Posición de conexión	De lado
Número de entrada de medición	2
Sección transversal de cable	0.2...2.5 mm <sup>2</sup> , Flexible con extremidad de cable 0.14...4 mm <sup>2</sup> , sólido con terminal 0.14...4 mm <sup>2</sup> , sólido sin terminal 0.14...4 mm <sup>2</sup> , Flexible sin terminal
Par de apriete	0.5...0.6 N.m
Longitud de cable pelado para conectar bornas	9 mm

Tipo de herramienta	Conexión (pedido por separado) destornillador Desconexión (pedido por separado) destornillador
[Ue] tensión asignada de empleo	600 V CSA 690 V de acuerdo con ATEX Exe II Ex II 2 GD 600 V cURus 1000 V de acuerdo con EN/IEC 60947-7-1
Corriente nominal (In)	24 A acorde a EN/IEC 60947-7-1 22 A acorde a ATEX Exe II Ex II 2 GD 20 A CSA 20 A cURus
Material	Poliamida 6/6 (caja aislante) Aleación de cobre (conector y tornillo) Aleación de cobre (enlace de conexión) Chromium-nickel steel (spring)
2 en armario	0.01 a 1 MHz acorde a IEC 60250 0.01 a 1 MHz acorde a VDE 0303-T4
Almohadilla plana	3.7 a 1 MHz
Resistividad	10000 MΩ.m acorde a IEC 60093 10000 MΩ.m acorde a VDE 0303-T30
Resistencia de superficie	1000 GΩ acorde a IEC 60093 1000 GΩ acorde a VDE 0303-T30
Resistencia al desplazamiento	500 CTI (> 400 kB) acorde a IEC 60093 500 CTI (> 400 kB) acorde a VDE 0303-T30
Resistencia a las llamas	V0, grosor 0.8 mm acorde a UL 94
Peso del producto	8.2 g
Compatibilidad de gama	Prisma - G Prisma - P Pragma Prisma - PH Prisma - Pack Spacial Kaedra TeSys
Compatibilidad del producto	Armarios Spacial

## Entorno

Certificaciones de producto	ATEX CSA cURus DNV GL LR VDE IEC-Ex EAC
Fuerza dieléctrica	1000 V acorde a IEC 60243-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-40...130 °C acorde a IEC 60216-1 -40...130 °C acorde a VDE 0304-T21

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 1052 - Declaración de conformidad de Schneider Electric <a href="#">Declaración de conformidad de Schneider Electric</a>
REACH	La referencia no contiene SVHC <a href="#">La referencia no contiene SVHC</a>
Perfil ambiental del producto	Disponible <a href="#">Perfil medioambiental</a>
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No necesita operaciones específicas para reciclaje

### Información Logística

---

País de Origen	Alemania
----------------	----------

---

### Garantía contractual

---

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

---



### Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti 9
Nombre del producto	C60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Número de polos	1P
Número de polos protegidos	1
Corriente nominal	1 A
Tipo de red	CA
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	B
Poder de corte	10 kA - 240 V CA 50/60 Hz 3 kA - 415 V CA 50/60 Hz 15 kA - <= 72 V CC 6000 A conforme a IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz

### Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Tensión asignada de empleo	230 V CA 50/60 Hz
[Ics] poder de corte en servicio	7.5 kA 75 % - 240 V CA 50/60 Hz 2.25 kA 75 % - 415 V CA 50/60 Hz 15 kA 100 % - <= 72 V CC 6000 A 100 % - 230 V CA 50/60 Hz
Clase de limitación	3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60898-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	4 kV comparable a IEC 60898-1
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicación encendido/apagado
Modo de montaje	Clip-on

Soporte de montaje	Perfil DIN simétrico de 35 mm
Pasos de 9 mm	2
Alto	81 mm
Ancho	18 mm
Profundidad	72 mm
Peso del producto	120 g
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 cycles
Endurancia eléctrica	10000 cycles
Longitud de pelado de cable	5 mm arriba o abajo
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Sin

## Entorno

Normas	IEC 60898-1
Grado de protección IP	IP20
Grado de contaminación	2 conforme a IEC 60898-1
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % 55 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	-30...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C

## Ofrecer Sostenibilidad

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: YYWW)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric <a href="#">Declaración de conformidad de Schneider Electric</a>
Alcanzar	Referencia no contiene SVHC arriba del umbral Referencia no contiene SVHC arriba del umbral
Perfil medioambiental del producto	Disponible
Instrucciones de fin de vida del producto	No necesita operaciones de reciclado específicas

## Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>CM10-1 A-R-A-E-AVBE</p>  <p>Código: <a href="#">96806942</a></p> <p>Bomba centrífuga de aspiración axial compacta, fiable, horizontal y multietapas con puerto de aspiración axial y puerto de descarga radial. El eje, los impulsores y las cámaras están fabricados en acero inoxidable. Las piezas de entrada y descarga están fabricadas en fundición. El cierre mecánico es de junta tórica y no equilibrado, y posee un diseño especial. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de roscas de tubería Whitworth internas, Rp (ISO 7/1).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono de 1 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -20 .. 90 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m<sup>3</sup> Viscosidad cinemática: 1 mm<sup>2</sup>/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 14.2 m<sup>3</sup>/h Altura resultante de la bomba: 8.46 m Código del cierre. 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secundaria.: AVBE Homologaciones en placa: CE,WRAS,ACS,TR,EAC Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN-J L1030 ASTM 30 B Impulsor: Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304 Caucho: EPDM</p> <p>Instalación: Temperatura ambiental máxima: 55 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 6 bar / 90 °C 10 bar / 40 °C Tipo de brida: ROSCA WHITWORTH RP Aspiración: Rp 1 1/2 Descarga: Rp 1 1/2</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: 80A Potencia nominal - P2: 0.67 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 220-240 V Factor de trabajo: 1 Corriente nominal: 4.4-4.0 A</p>

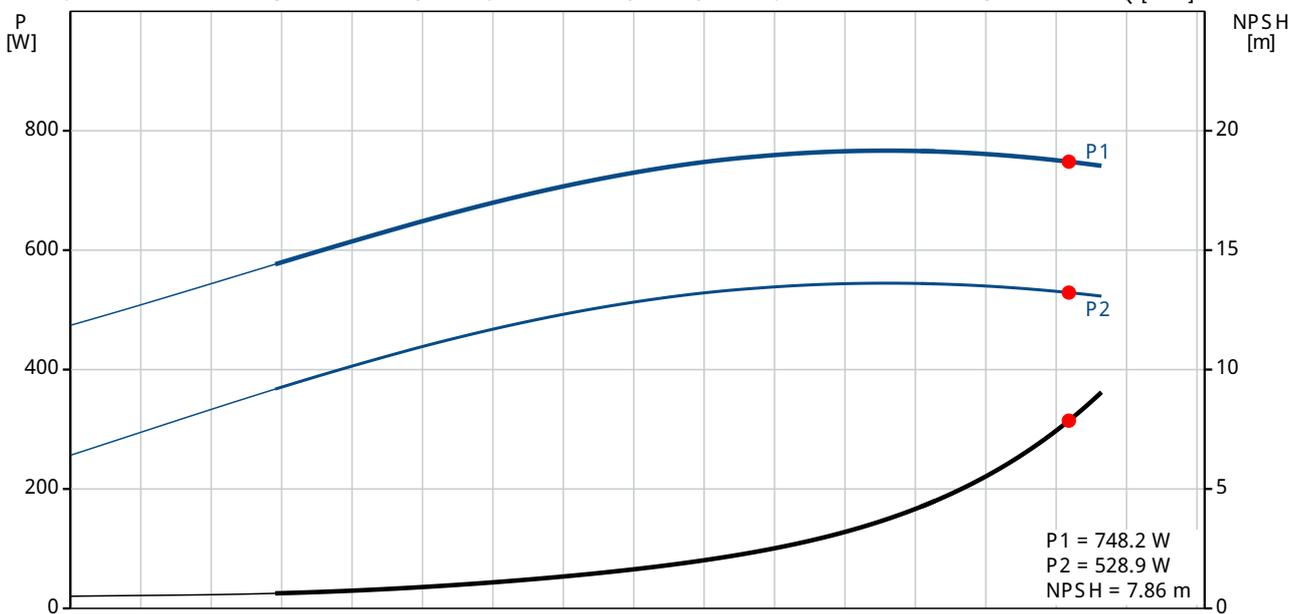
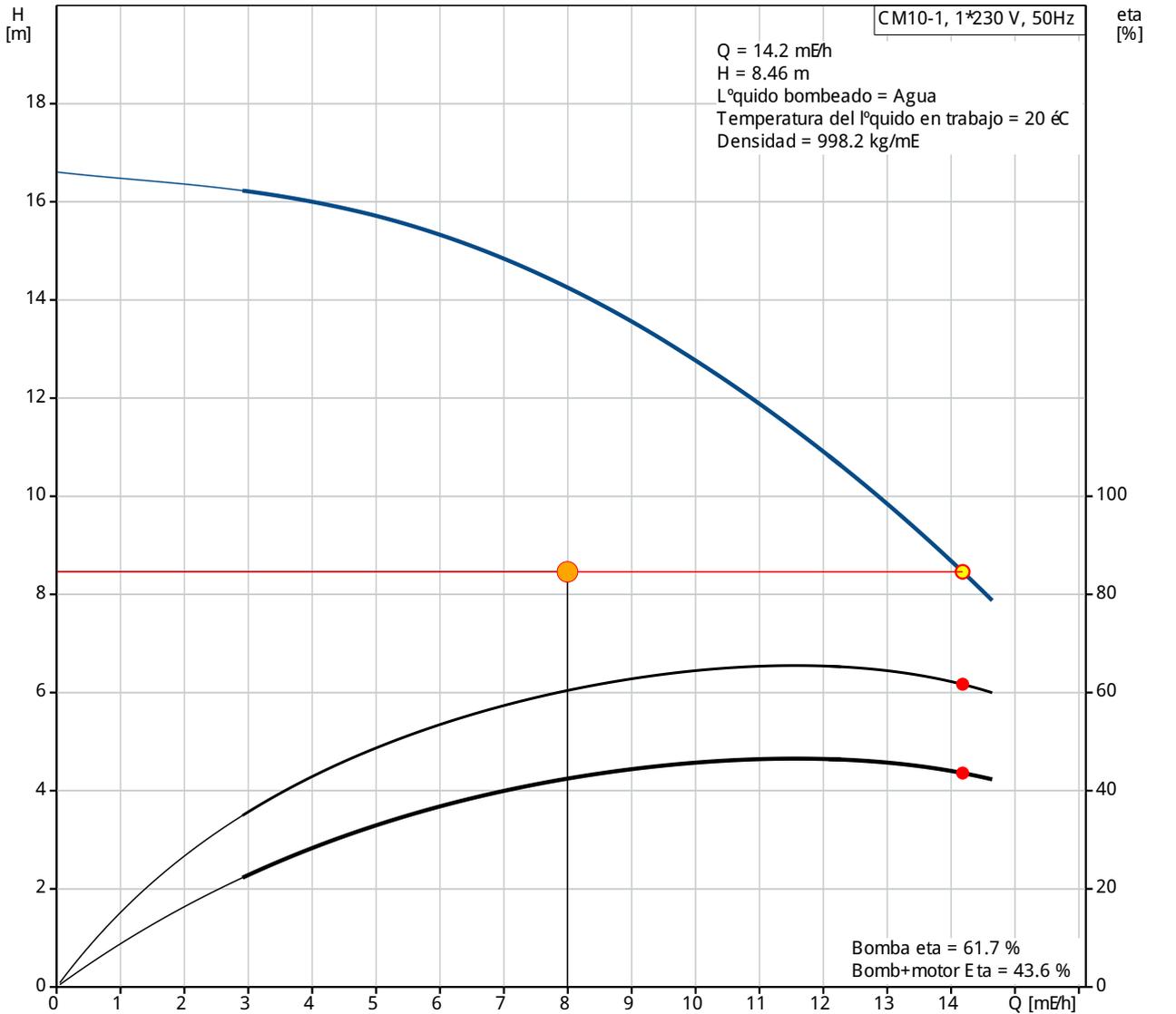


Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

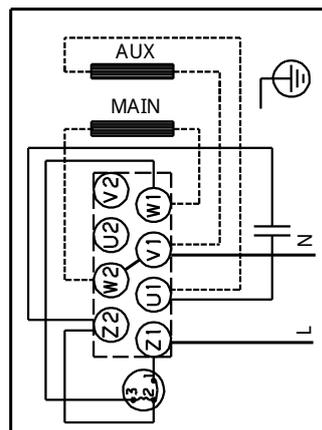
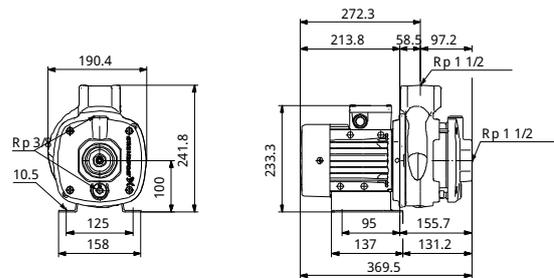
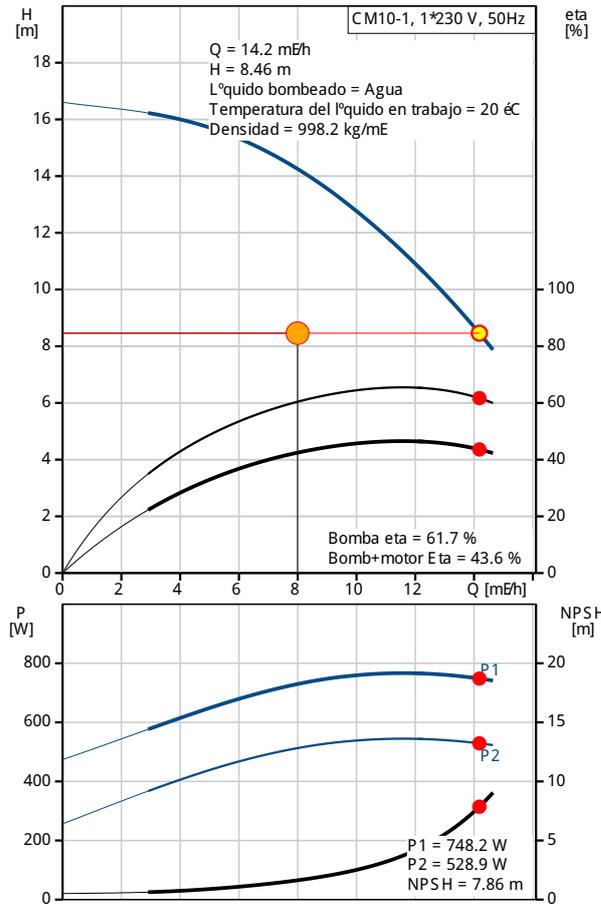
Datos: 10/11/2018

Posición	Contar	Descripción
		Requested voltage: 230 V Rated current at this voltage: 4.2 A Intensidad de arranque: 390 % Velocidad nominal: 2720-2800 rpm Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F  Otros: Índice eficiencia mínima, MEI h: 0.7 Peso neto: 22.2 kg Peso bruto: 24.7 kg Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137075

## 96806942 CM10-1 A-R-A-E-AVBE 50 Hz



Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	CM10-1 A-R-A-E-AVBE
Código::	96806942
Número EAN::	5700310918891
Precio:	565,00 B
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	14.2 m <sup>3</sup> /h
Altura resultante de la bomba:	8.46 m
Impulsores:	1
Código del cierre, 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secundaria:	AVBE
Homologaciones en placa:	CE,WRAS,ACS,TR,EAC
Tolerancia de curva:	ISO 9906:2012 3B
Versión de la bomba:	A
Modelo:	A
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-J L1030 ASTM 30 B
Impulsor:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
<b>Código de material:</b>	
Caucho:	EPDM
Código para caucho:	E
<b>Instalación:</b>	
Temperatura ambiental máxima:	55 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	6 bar / 90 °C 10 bar / 40 °C
Tipo de brida:	ROSCA WHITWORTH RP
Aspiración:	Rp 1 1/2
Descarga:	Rp 1 1/2
Código de conexión:	R
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 90 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad cinemática:	1 mm <sup>2</sup> /s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Tipo de motor:	80A
Potencia nominal - P2:	0.67 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 220-240 V
Factor de trabajo:	1
Corriente nominal:	4.4-4.0 A
Requested voltage:	230 V
Rated current at this voltage:	4.2 A
Intensidad de arranque:	390 %
Velocidad nominal:	2720-2800 rpm
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	TP211
<b>Otros:</b>	
Índice eficiencia mínima, MEI h:	0.7
Peso neto:	22.2 kg
Peso bruto:	24.7 kg



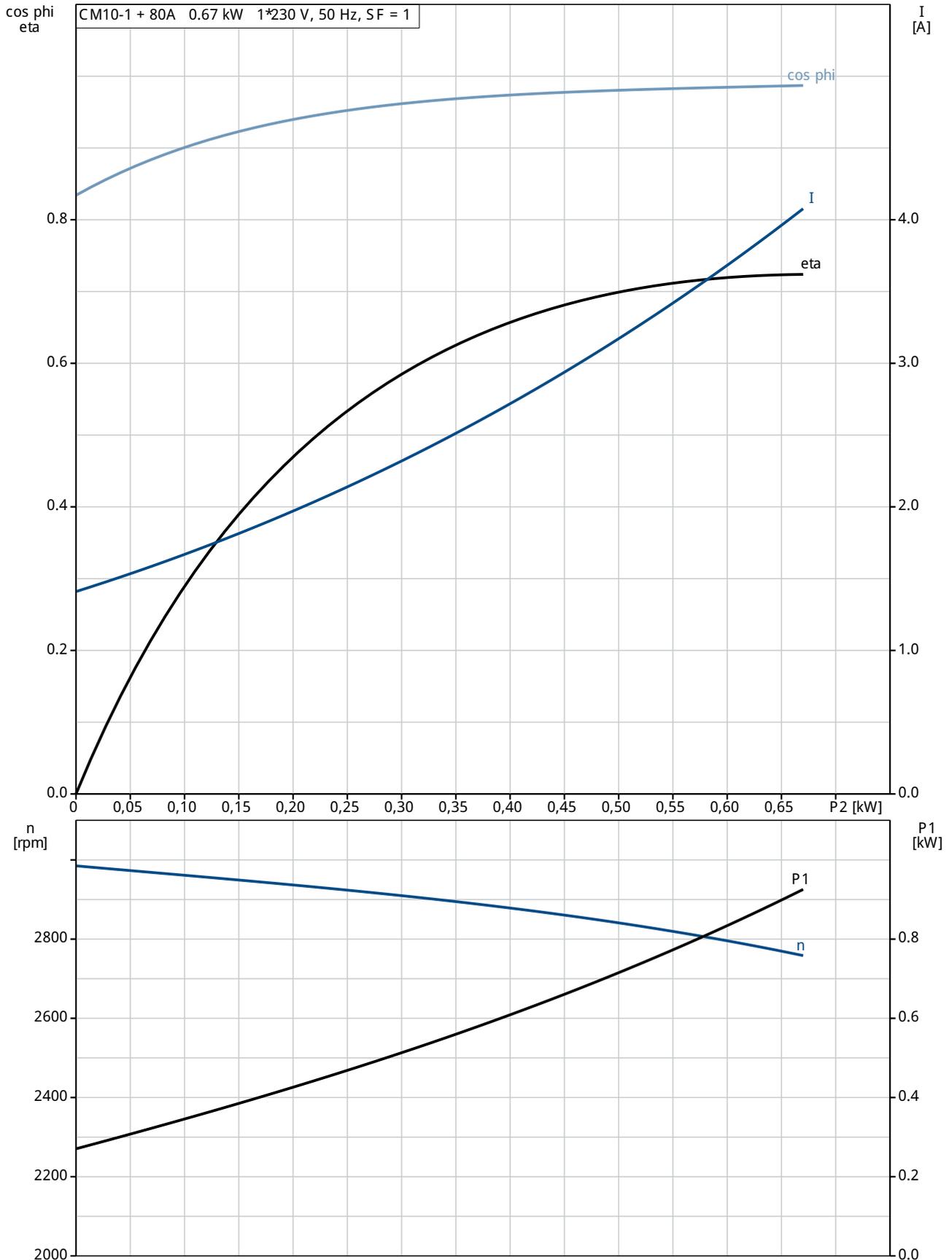


Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

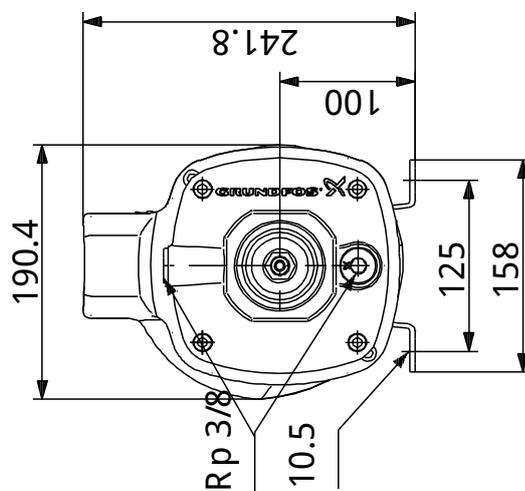
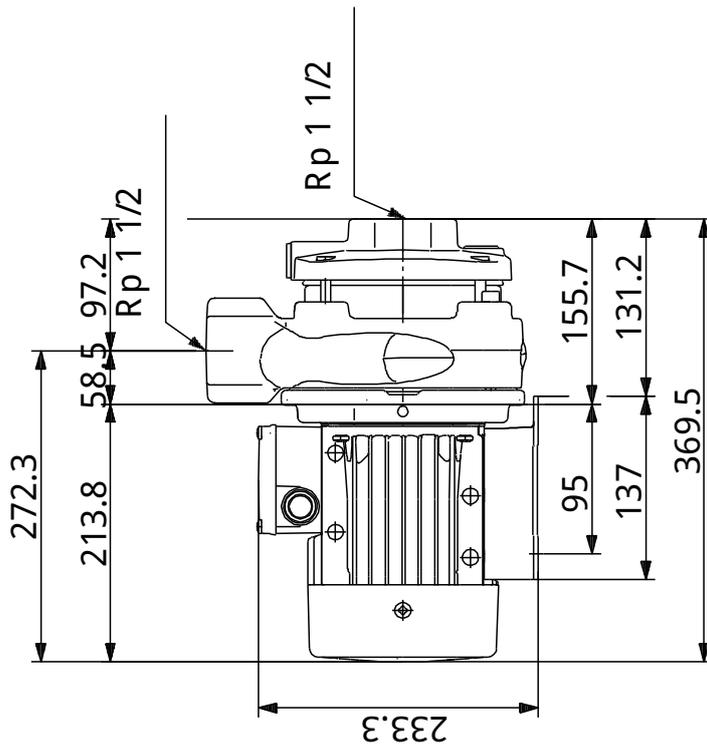
Datos: 10/11/2018

Descripción	Valor
Country of origin:	HU
Custom tariff no.:	84137075

## 96806942 CM10-1 A-R-A-E-AVBE 50 Hz

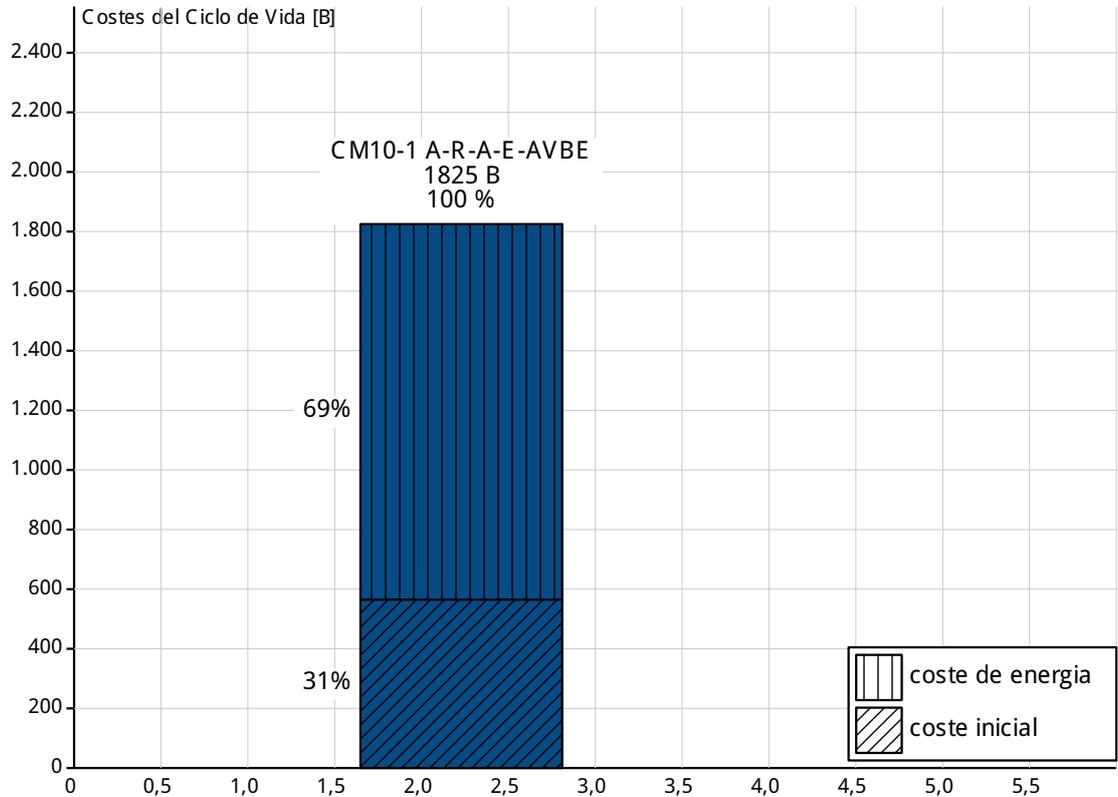


## 96806942 CM10-1 A-R-A-E-AVBE 50 Hz

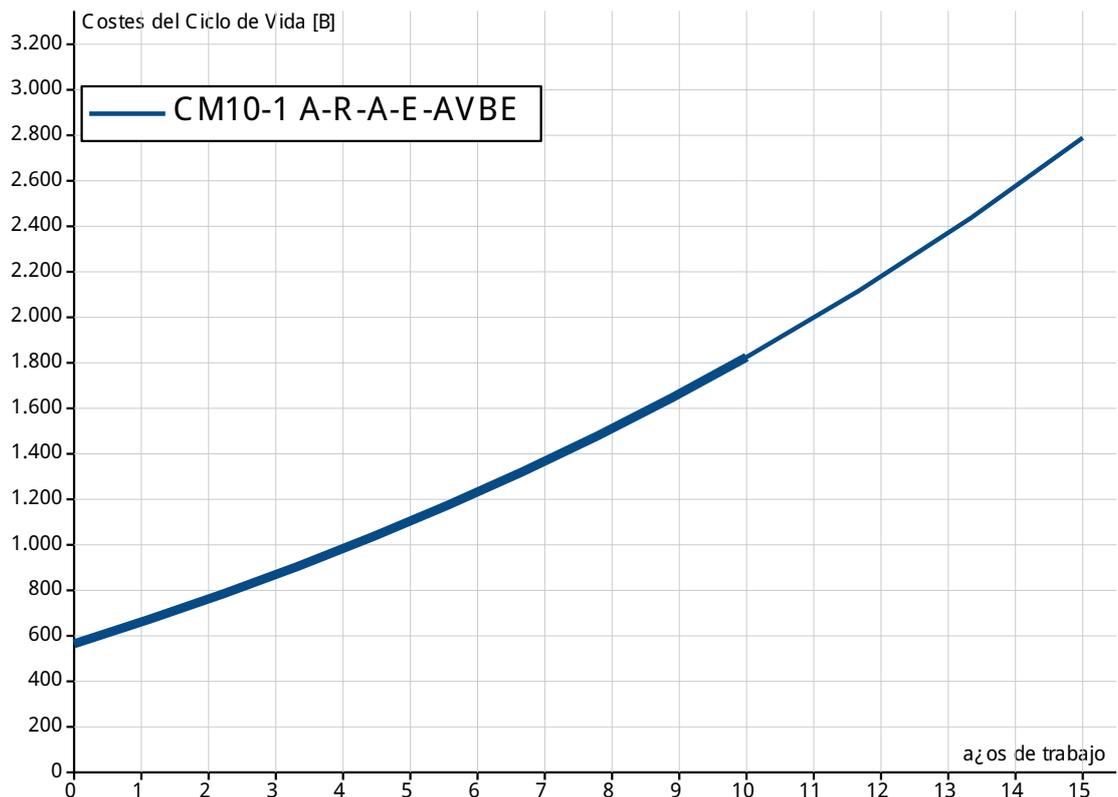


Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

## Costes del Ciclo de Vida - 10 años de trabajo



## periodo de amortizacion



## Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 14.2 m <sup>3</sup> /h Capacidad anual: 7995 m <sup>3</sup> /año Altura: 8.46 m	Precio energía (alto): 0.22 B/kWh	n - Vida en años: 10 i - Tipo interés: 0 % p - Inflación: 6 %

Entrada		A:	
Sistema	CM10-1 A-R-A-E-AVBE		
	por año	total (vida)	
Cte inversión inicial [B]		565	
Sistema bombeo [B]		565	
Inversión futura [B]			
Cte instalación/puesta en marcha [B]			
Cte energía [B]	93	1260	
Consumo energía [kWh/año]	422		
Energía específica [kWh/m <sup>3</sup> ]			
Cambio rendimiento por año [%/año]			
Costes función [B/año]			
[B/año]			
Cte mantenim. rutinario [B/año]			
Cte reparación [B/año]			
Otros costes/año [B/año]			
Ctes pérdidas/paradas de producción [B/año]			
Coste ambiental [B]			
Coste desmontaje y reciclaje [B]			

Salida		
<b>Valor neto LCC [B]</b>		1825
del cual los costes energ. son [B]		1260
y el coste mantenimiento [B]		
del cual cte energía neto actual % es [%]		69.0
y cte mantenimiento % es [%]		0.0



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos: 10/11/2018

---

Dados da encomenda:

Producto: CM10-1 A-R-A-E-AVBE  
Cantidad: 1  
Codigo prod.: 96806942  
Precio: 565,00 B

Total: 565,00 B

---

# Datos técnicos

Nombre de la bomba LPC 40-100/0.55 QQPFF

Customer	Fecha 11-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

## Requested data

1	Tipo	CENTRIFUGAL PUMP	Fluid	"Water, clean"
2	Number of pumps / Reserva	1 / 0	Liquid temperature °C	20
3	Caudal m <sup>3</sup> /h	8	Viscosidad cinemática mm <sup>2</sup> /s	1
4	Altura de impulsión m	8,46	Presión de vapor bar	0,022
5	Altura geodésica m	0	PH value	7
6	Presión de entrada bar	0	Densidad kg/m <sup>3</sup>	1000
7	Available system NPSH	10	Sólidos Weight %	0
8	Temperatura ambiente °C	20		

## Bomba

9	Nombre de la bomba	LPC 40-100/0.55 QQPFF	Frecuencia Hz	50
10	Diseño	CENTRIFUGAL PUMP	Instalación	STANDARD
11	Fabricante	EPE	Rodete	Máx. mm 98
12	Velocidad 1/s	48,333	Diámetro	Designed mm 98
13	No. of Stage	1		Mín. mm 98
14	Connection Lado aspiración		Caudal	Operating m <sup>3</sup> /h 9,1
15	Connection Lado impulsión			Max- m <sup>3</sup> /h 18
16	Max Working Pressure bar	10		Min- m <sup>3</sup> /h 4,5
17	Shut-off head bar	1,19	Altura de impulsión	Operating m 11,0
18	Peso total kg	See the table of "Dimensions".		- (Qmax.) m 7,0
19	Potencia absorbida kW	0,47		- (Qmin.) m 11,9
20			Max. Shaft Power at max. impeller kW	0,55
21	NPSH requerido m	2,7	Efficiency %	58,2

## Materials

22	Impeller	EN-GJL-200		
23	Intermediate casing	EN-GJL-200		
24	Bottom casing	EN-GJL-200		
25	Shaft	Stainless steel		
26	Gasket	AF1600		
27				

## Motor

28	Fabricante	ICME	Clase de aislamiento	F
29	Tipo	TEFC_LCP 40-100/0.55_230_Three Phase	Phases	3~
30	Ejecución	IE1 / 50 Hz / Pares de polos 1	Tamaño de construcción	71
31	Potencia kW	0,55	Peso kg	0
32	Nº de polos	2	Tensión eléctrica V	230
33	Velocidad 1/s	47,5	Corriente eléctrica A	0
34	Tipo de protección del encendido	IP 55		
35				

## Remarks

--

# Curva

Nombre de la bomba: PC 40-100/0.55 QQPFF

Customer	Fecha 11-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

## Requested data

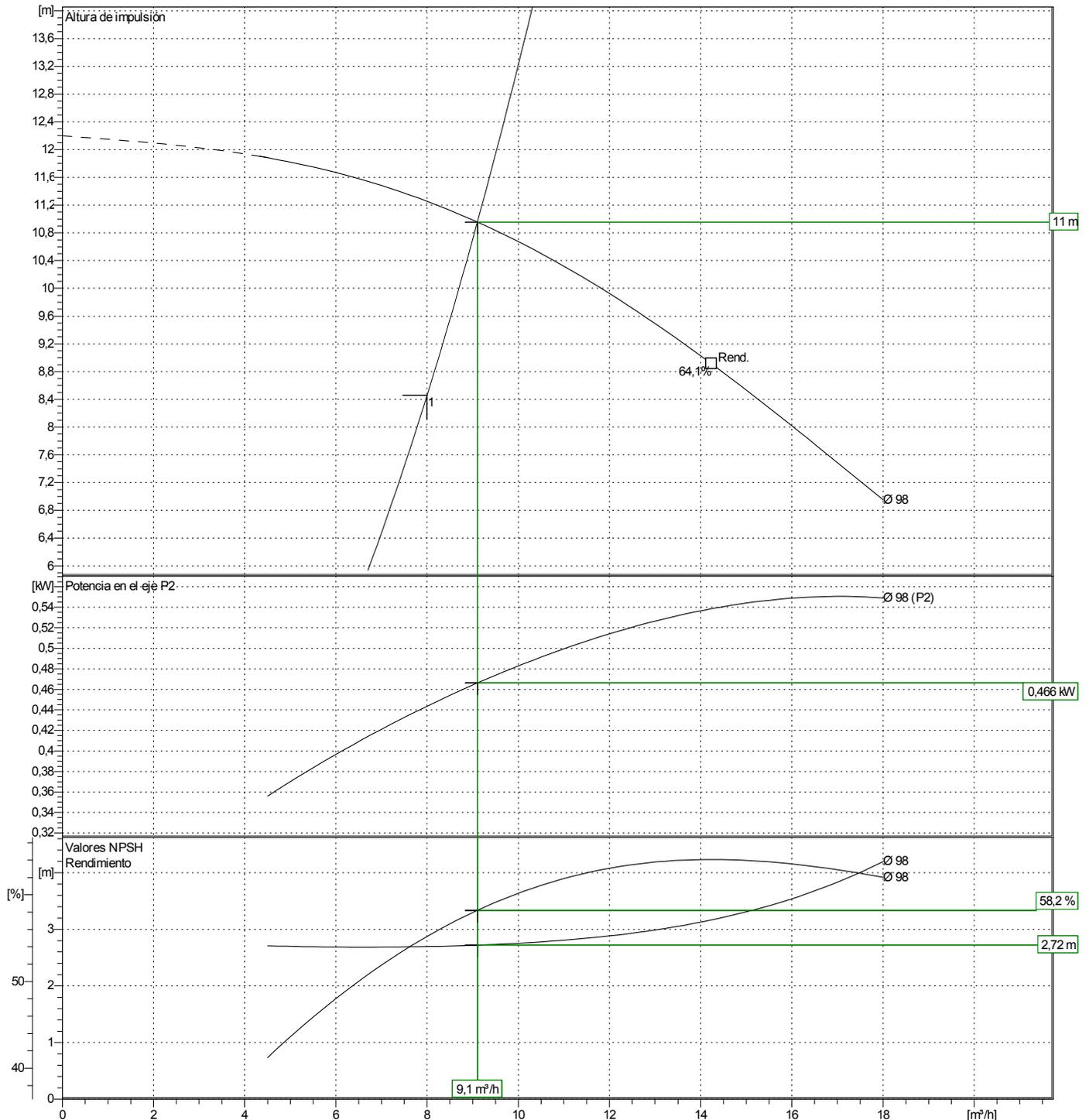
1	Caudal	m³/h	8
2	Altura de impulsión	m	8,46
3	Altura geodésica	m	0

## Bomba

Operating Flow	m³/h	9,1	Frecuencia	Hz	50
Operating Head	m	11,0	Nº de polos		2
Rodete Diámetro	Designed mm	98	Velocidad	1/s	48

Test standard: ISO 9906:2012 - Grade3B

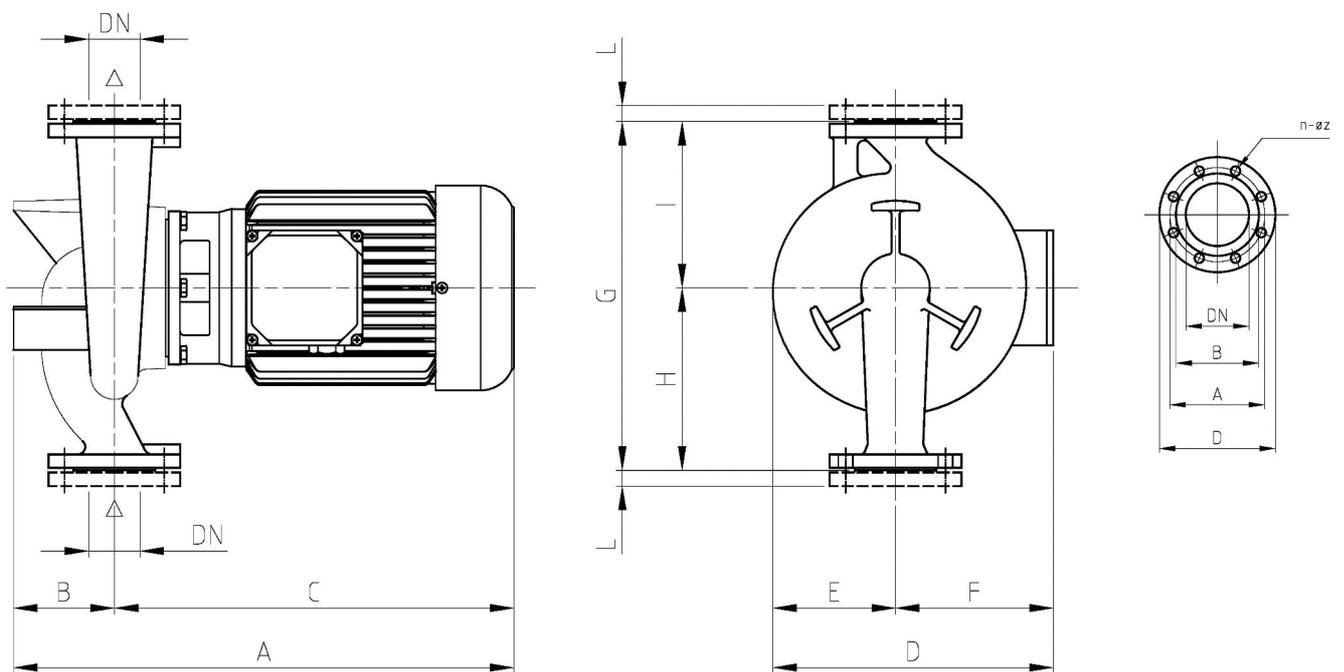
Water, clean [100%] ; 20°C; 998,3kg/m³; 1mm²/s



# Dimensiones

Nombre de la bomba LCB40-100/0.55 QQPFF

Customer	Fecha 11-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

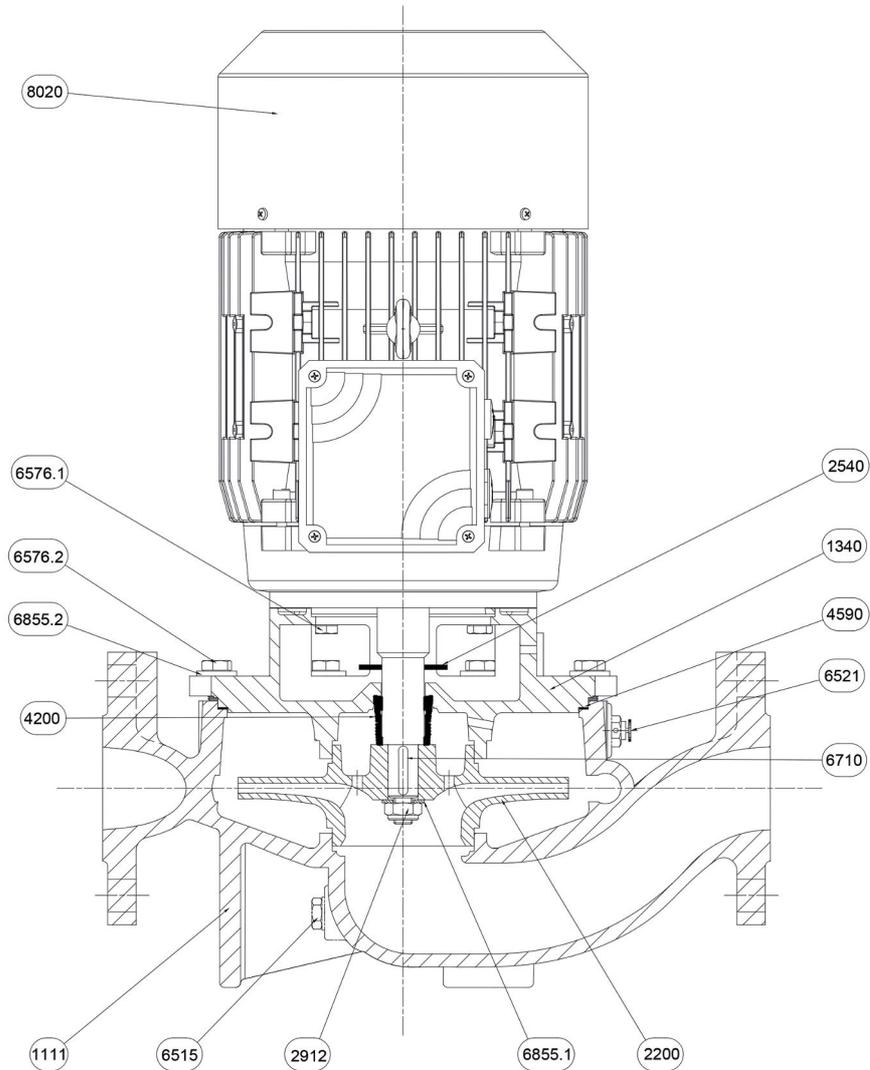


Dimensiones		mm						
1	A	407	H	140				
2	B	90	I	120				
3	C	317	L	16				
4	D	189	Weight P&M	16 kg				
5	Dia A	100						
6	Dia B	80						
7	Dia D	130						
8	Dia DN	40						
9	Dia n	4						
10	Dia Z	14						
11	E	77						
12	F	112						
13	G	260						

# (1/2) Construcción

Nombre de la bomba: L10Ca40-100/0.55 QQPFF

Customer	Fecha 11-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico



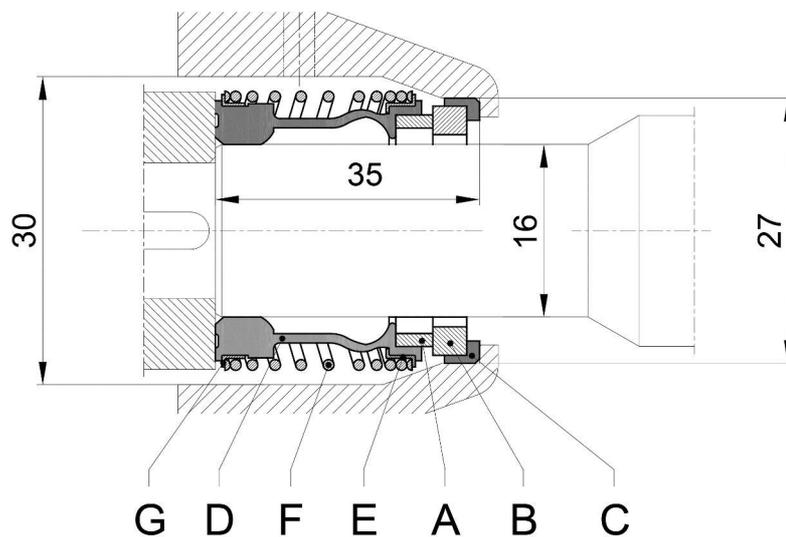
N°	PART NAME	MATERIAL	Q.TY
1111	Pump casing	EN-GJL-200	1
1340	Latern-Cover	EN-GJL-200	1
2200	Impeller	EN-GJL-200	1
2540	Baffle	NB 70	1
2912	Impeller nut	6.8-ZN	1
4200	Mechanical seal	Sic/Sic/NBR/AISI 304	1
4590	Gasket	AF 1600	1
6515	Drain plug	EN-GJMB-350-10	1
6521	Vent valve	CW509L	1
6576.1	Hexagonal head screw	8.8-ZN	4
6576.2	Hexagonal head screw	8.8-ZN	4
6710	Key	C50	1
6855.1	Impeller washer	R40-ZN	1
6855.2	Washer	R40-ZN	4
8020	Motor		1

(2/2)

# Construcción

Nombre de la bomba LRG40-100/0.55 QPFF

Customer	Fecha 11-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

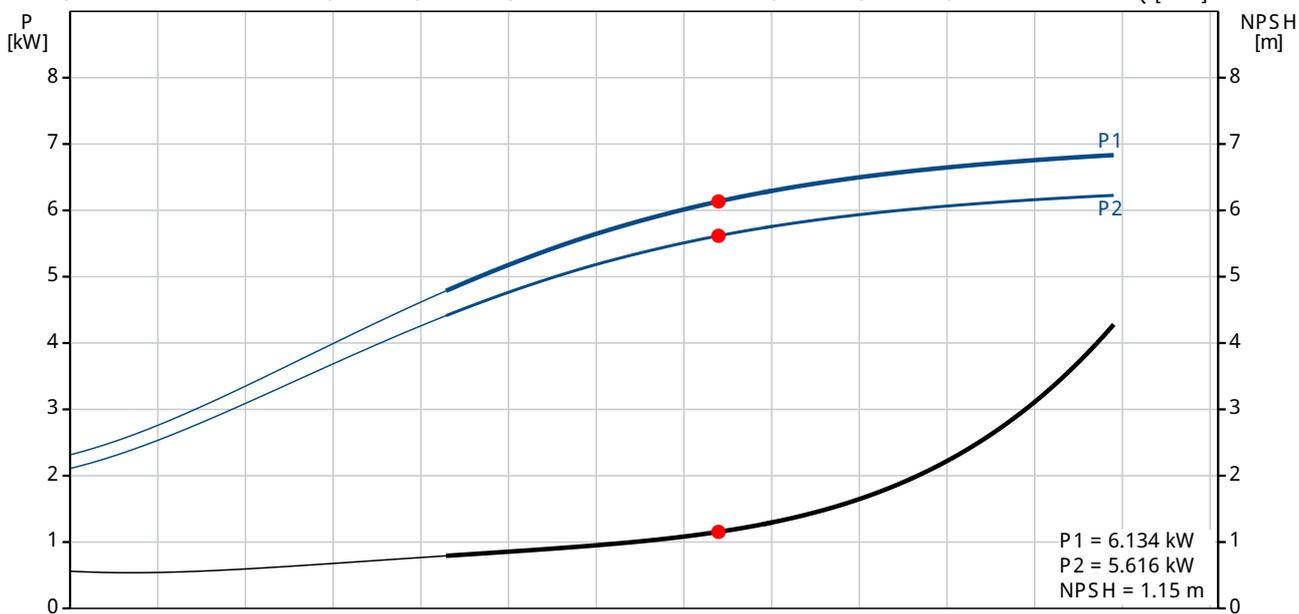
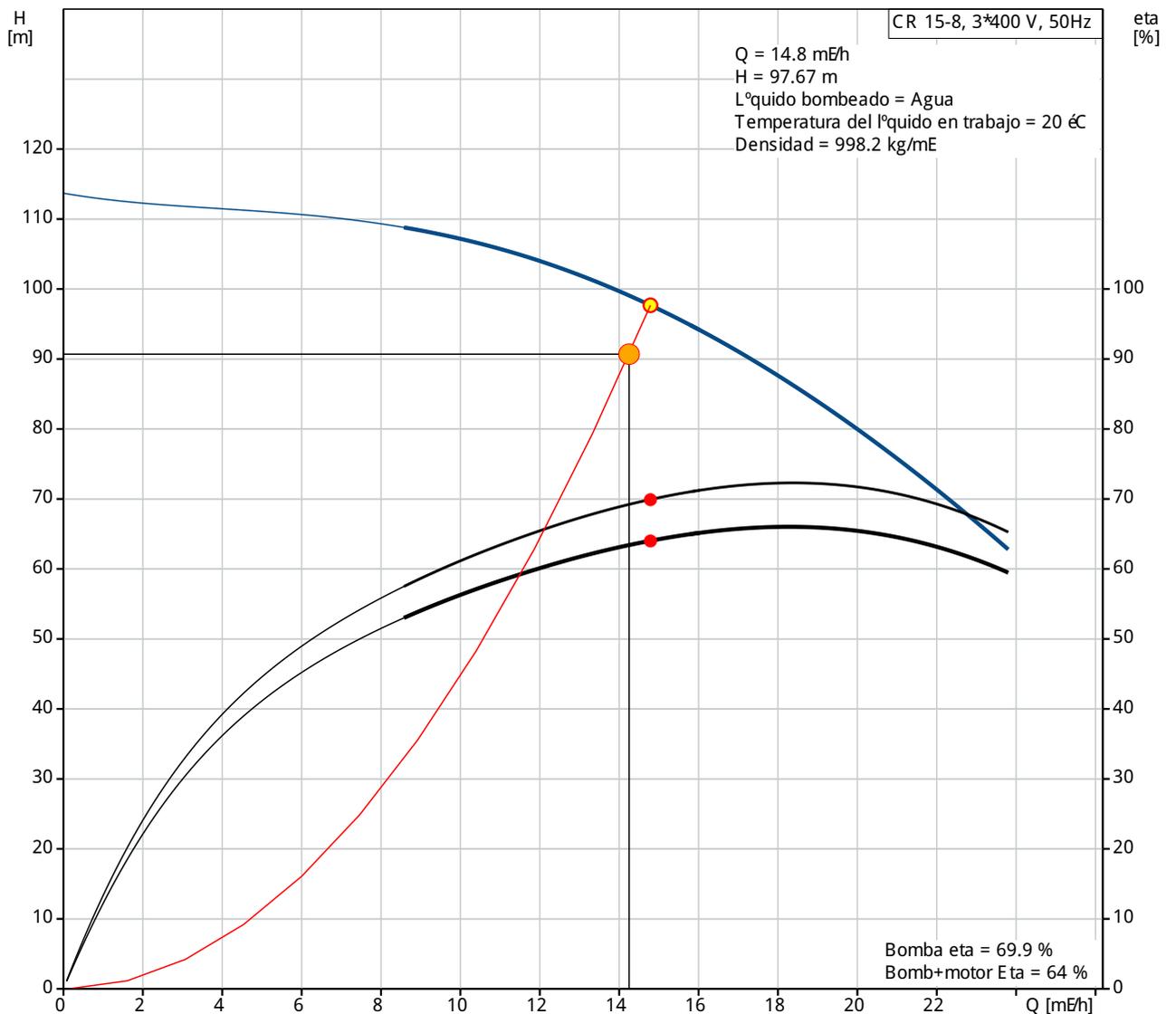


Ref.	Name	Material
A	Rotary seal ring	Carbon
B	Stationary seal ring	Silicon Carbide
C	Gasket	EPDM
D	Bellows	EPDM
E	Spring plate	AISI 304
F	Spring	AISI 304
G	Spring plate	AISI 304

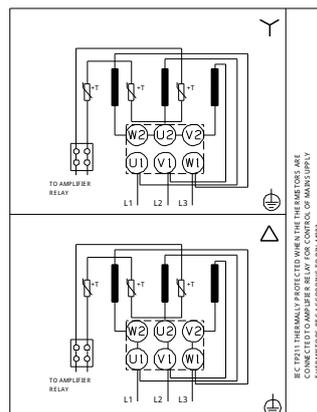
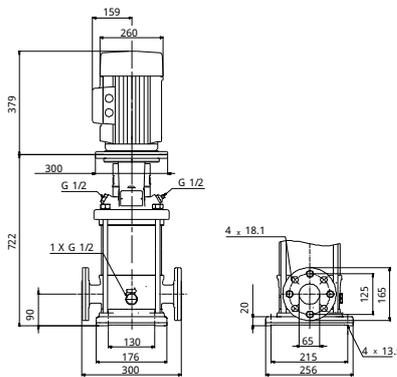
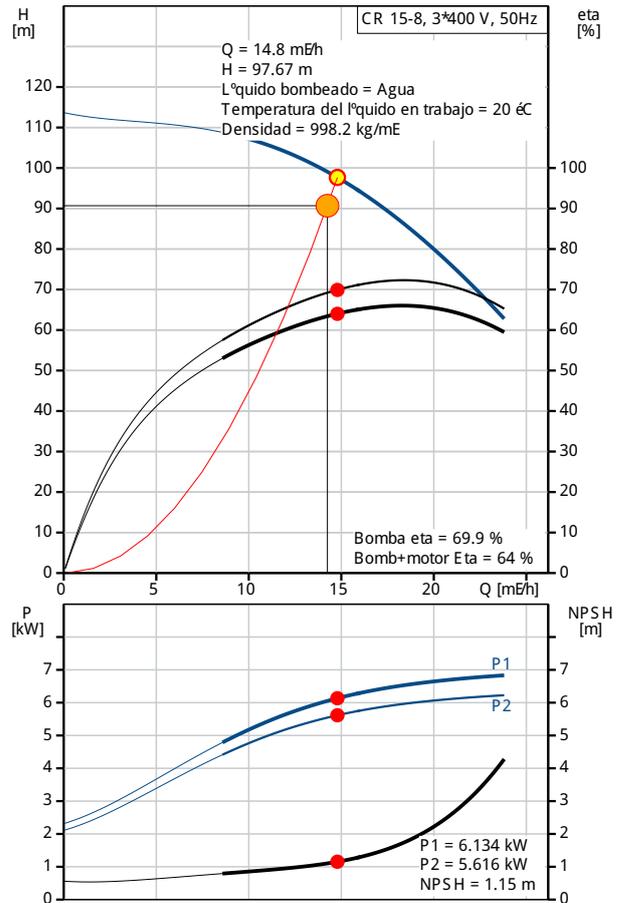
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>CR 15-8 A-F-A-E-HQQE</p>  <p>Código: <a href="#">96501899</a></p> <p>Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea). El cabezal de la bomba y la base están fabricados en fundición; todas las demás piezas destinadas al contacto con el líquido están fabricadas en acero inoxidable. Un cierre mecánico de cartucho garantiza la máxima fiabilidad, permite llevar a cabo la manipulación de forma segura y facilita el acceso y el mantenimiento. La transmisión de potencia tiene lugar por medio de un acoplamiento dividido. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN.</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono de 3 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -20 .. 120 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m<sup>3</sup> Viscosidad cinemática: 1 mm<sup>2</sup>/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 14.8 m<sup>3</sup>/h Caudal nominal: 17 m<sup>3</sup>/h Altura resultante de la bomba: 97.67 m Pump orientation: Vertical Shaft seal arrangement: Single Code for shaft seal: HQQE Approvals on nameplate: CE, EAC, ACS Curve tolerance: ISO9906:2012 3B</p> <p>Materiales: Base: Cast iron EN 1561 EN-GJ L-200 ASTM A48-25B Impulsor: Stainless steel Impeller: EN 1.4301 Impulsor: AISI 304 Bearing: SIC</p> <p>Instalación: Temperatura ambiental máxima: 60 °C Presión de trabajo máxima: 16 bar Presión máxima a la temp. declarada: 16 bar / 120 °C 16 bar / -20 °C</p> <p>Type of connection: DIN Size of inlet connection: DN 50</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>Size of outlet connection: DN 50            Pressure rating for pipe connection: PN 25            Flange rating inlet: 300 lb            Flange size for motor: FF265</p> <p>Datos eléctricos:            Motor standard: IEC            Tipo de motor: 132SB            Clase eficiencia IE: IE3            Potencia nominal - P2: 7.5 kW            Potencia (P2) requerida por la bomba: 7.5 kW            Frecuencia de alimentación: 50 Hz            Tensión nominal: 3 x 380-415D/660-690Y V            Corriente nominal: 14,4-14,0/8,30-8,10 A            Requested voltage: 400 V            Rated current at this voltage: 14.2 A            Intensidad de arranque: 780-910 %            Cos phi - Factor de potencia: 0.88-0.82            Velocidad nominal: 2910-2920 rpm            Eficiencia: IE3 90,1%            Rendimiento del motor a carga total: 90.1-90.4 %            Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 90.8 %            Rendimiento del motor a 1/2 carga: 90.8 %            Número de polos: 2            Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/etting            Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros:            Minimum efficiency index, MEI=: 0.70            Net weight: 105 kg            Gross weight: 127 kg            Shipping volume: 0.285 m3            Danish VVS No.: 385904080            Swedish RSK No.: 5823479            Country of origin: HU            Custom tariff no.: 84137075</p>

## 96501899 CR 15-8 A-F-A-E-HQQE 50 Hz

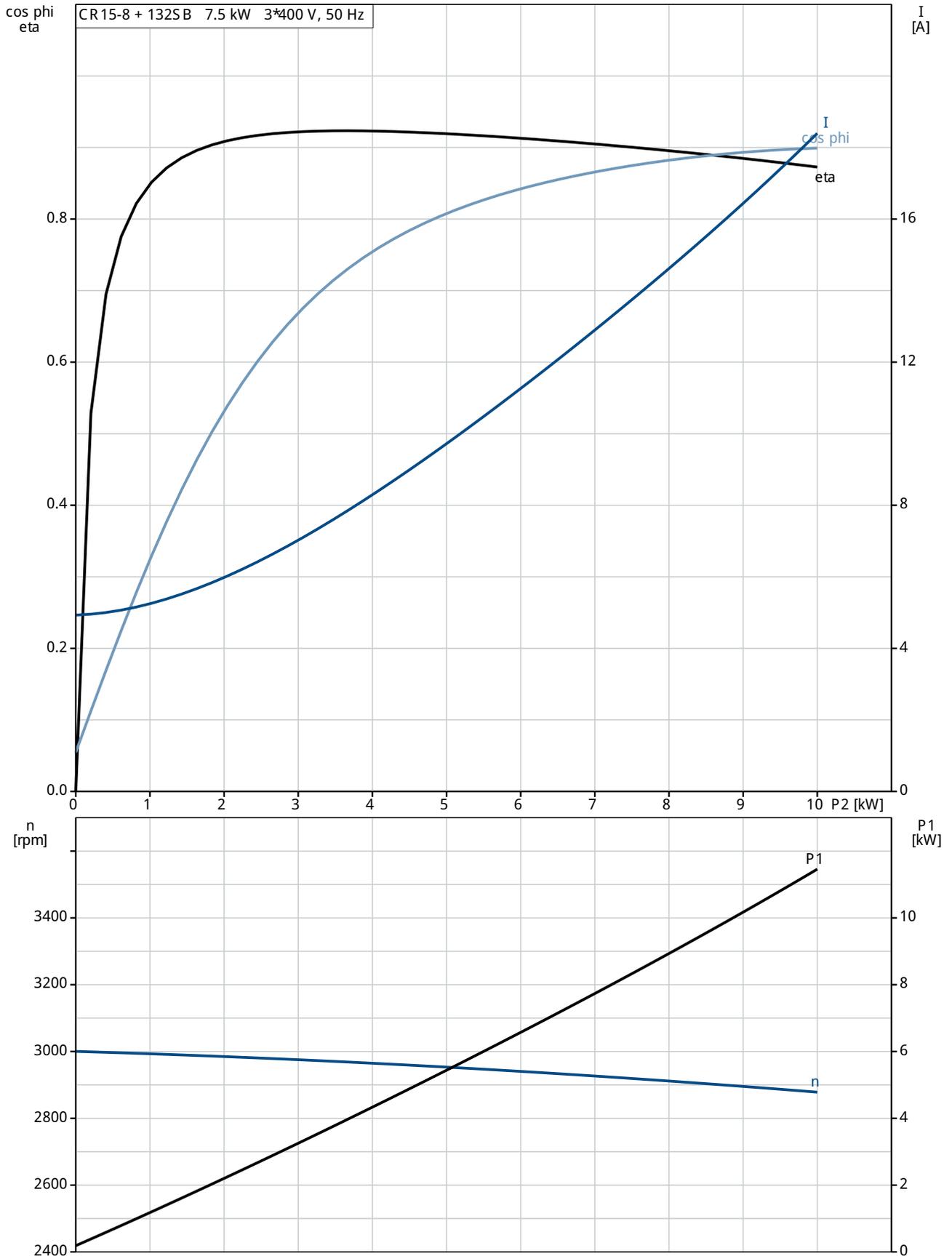


Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	CR 15-8 A-F-A-E-HQQE
Código::	96501899
Número EAN::	5700396231440
Precio:	4.930,00 B
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	14.8 m <sup>3</sup> /h
Caudal nominal:	17 m <sup>3</sup> /h
Altura resultante de la bomba:	97.67 m
Stages:	8
Impellers:	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
<b>Materiales:</b>	
Base:	Cast iron EN 1561 EN-GJ L-200 ASTM A48-25B
Impulsor:	Stainless steel
Impeller:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Material code:	A
Code for rubber:	E
Bearing:	SIC
<b>Instalación:</b>	
Temperatura ambiental máxima:	60 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	16 bar / 120 °C
	16 bar / -20 °C
Type of connection:	DIN
Size of inlet connection:	DN 50
Size of outlet connection:	DN 50
Pressure rating for pipe connection:	PN 25
Flange rating inlet:	300 lb
Flange size for motor:	FF265
Connect code:	F
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 120 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad cinemática:	1 mm <sup>2</sup> /s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Motor standard:	IE C
Tipo de motor:	132S B
Clase eficiencia IE:	IE 3
Potencia nominal - P2:	7.5 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	7.5 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415D/660-690Y V
Corriente nominal:	14,4-14,0/8,30-8,10 A

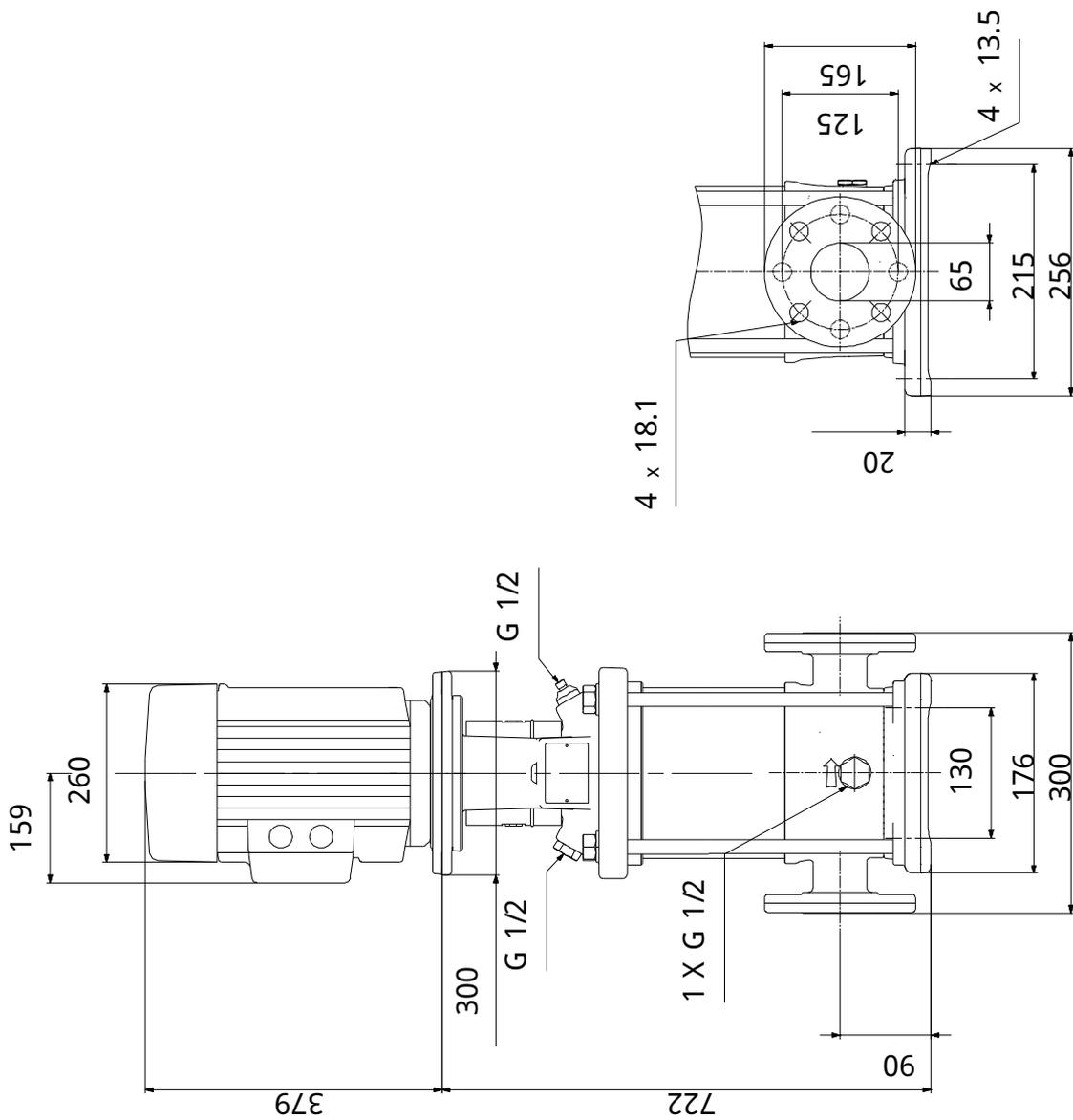


Descripción	Valor
Requested voltage:	400 V
Rated current at this voltage:	14.2 A
Intensidad de arranque:	780-910 %
Cos phi - Factor de potencia:	0.88-0.82
Velocidad nominal:	2910-2920 rpm
Eficiencia:	IE3 90,1%
Rendimiento del motor a carga total:	90.1-90.4 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	90.8 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	90.8 %
Número de polos:	2
Grado de protección (IEC 34-5):	55 Dust/etting
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	PTC
Motor No.:	85U17522
Paneles control:	
Frequency converter:	NONE
Otros:	
Minimum efficiency index, MEI =:	0.70
Net weight:	105 kg
Gross weight:	127 kg
Shipping volume:	0.285 m3
Danish VVS No.:	385904080
Swedish RSK No.:	5823479
Country of origin:	HU
Custom tariff no.:	84137075

## 96501899 CR 15-8 A-F-A-E-HQQE 50 Hz

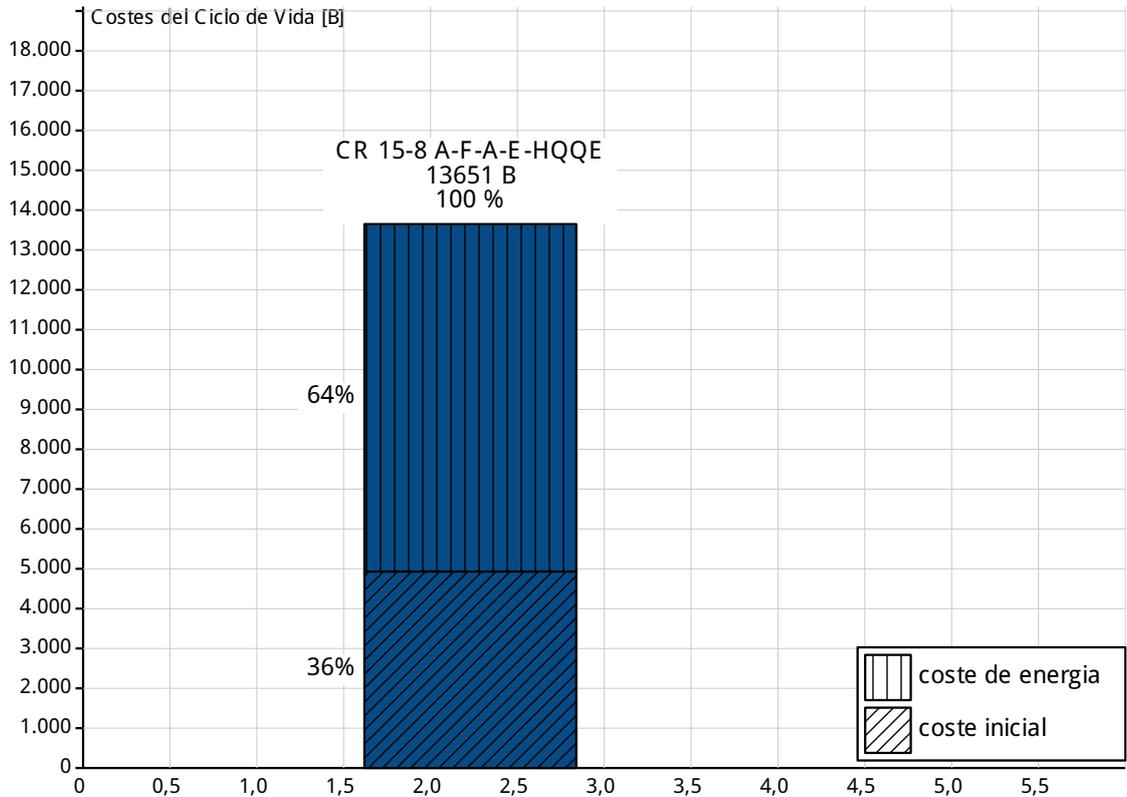


96501899 CR 15-8 A-F-A-E-HQQE 50 Hz

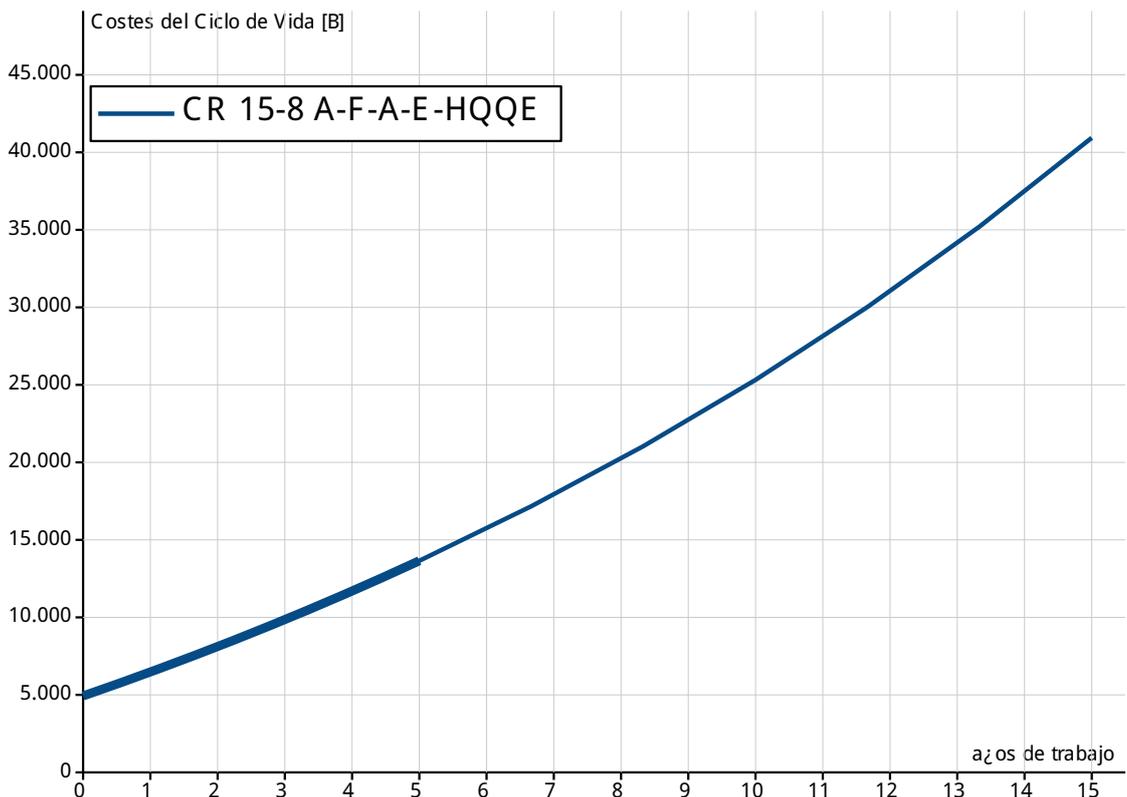


Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

## Costes del Ciclo de Vida - 5 años de trabajo



## periodo de amortizacion



## Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 14.8 m <sup>3</sup> /h Capacidad anual: 16463 m <sup>3</sup> /año Altura: 97.67 m	Precio energía (alto): 0.22 B/kWh	n - Vida en años: 5 i - Tipo interés: 0 % p - Inflación: 6 %

Entrada		A:	
Sistema	CR 15-8 A-F-A-E-HQQE		
	por año	total (vida)	
Cte inversión inicial [B] Sistema bombeo [B] Inversión futura [B]		4930	
Cte instalación/puesta en marcha [B]			
Cte energía [B] Consumo energía [kWh/año] Energía específica [kWh/m <sup>3</sup> ] Cambio rendimiento por año [%/año]	1502 6829	8721	
Costes función [B/año]			
[B/año] Cte mantenim. rutinario [B/año] Cte reparación [B/año] Otros costes/año [B/año]			
Ctes pérdidas/paradas de producción [B/año]			
Coste ambiental [B]			
Coste desmontaje y reciclaje [B]			

Salida		
<b>Valor neto LCC [B]</b>		13651
del cual los costes energ. son [B] y el coste mantenimiento [B]		8721
del cual cte energía neto actual % es [%] y cte mantenimiento % es [%]		63.9 0.0



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos: 10/11/2018

---

Dados da encomenda:

Producto: CR 15-8 A-F-A-E-HQQE  
Cantidad: 1  
Codigo prod.: 96501899  
Precio: 4.930,00 B

Total: 4.930,00 B

---

# Datos técnicos

Nombre de la bomba EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

## Requested data

1	Tipo	VERTICAL MULTISTAGE PUMP	Fluid	"Water, clean"
2	Number of pumps / Reserva	1 / 0	Liquid temperature °C	20
3	Caudal m³/h	14,3	Viscosidad cinemática mm²/s	1
4	Altura de impulsión m	90,7	Presión de vapor bar	0,022
5	Altura geodésica m	0	PH value	7
6	Presión de entrada bar	0	Densidad kg/m³	1000
7	Available system NPSH	0	Sólidos Weight %	0
8	Temperatura ambiente °C	20		

## Bomba

9	Nombre de la bomba	EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5	Frecuencia Hz	50
10	Diseño	VERTICAL MULTISTAGE PUMP	Instalación	Oval flange (STANDARD)
11	Fabricante	EPE	Rodete	Máx. mm 107
12	Velocidad 1/s	48,5	Diámetro	Designed mm 107
13	No. of Stage	8		Mín. mm 107
14	Connection Lado aspiración		Caudal	Operating m³/h 15,1
15	Connection Lado impulsión			Max- m³/h 24
16	Max Working Pressure bar	16		Min- m³/h 7,8
17	Shut-off head bar	11,76	Altura de impulsión	Operating m 100,5
18	Peso total kg	See the table of "Dimensions".		- (Qmax.) m 68,7
19	Potencia absorbida kW	6,01		- (Qmin.) m 111,2
20			Max. Shaft Power at max. impeller kW	6,72
21	NPSH requerido m	2,4	Efficiency %	68,5

## Materials

22	Impeller	AISI 304		
23	Intermediate casing	AISI 304		
24	Bottom casing	AISI 304		
25	Shaft	AISI 304		
26	O-ring	EPDM		
27				

## Motor

28	Fabricante	ETM	Clase de aislamiento	F
29	Tipo	TEFC_EVMS15 8/7.5_400_Three Phase	Phases	3~
30	Ejecución	IE3 / 50 Hz / Pares de polos 1	Tamaño de construcción	132
31	Potencia kW	7,5	Peso kg	46
32	Nº de polos	2	Tensión eléctrica V	400
33	Velocidad 1/s	48,5	Corriente eléctrica A	13,6
34	Tipo de protección del encendido	IP 55		
35				

## Remarks

# Curva

Nombre de la bomba **EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5**

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

## Requested data

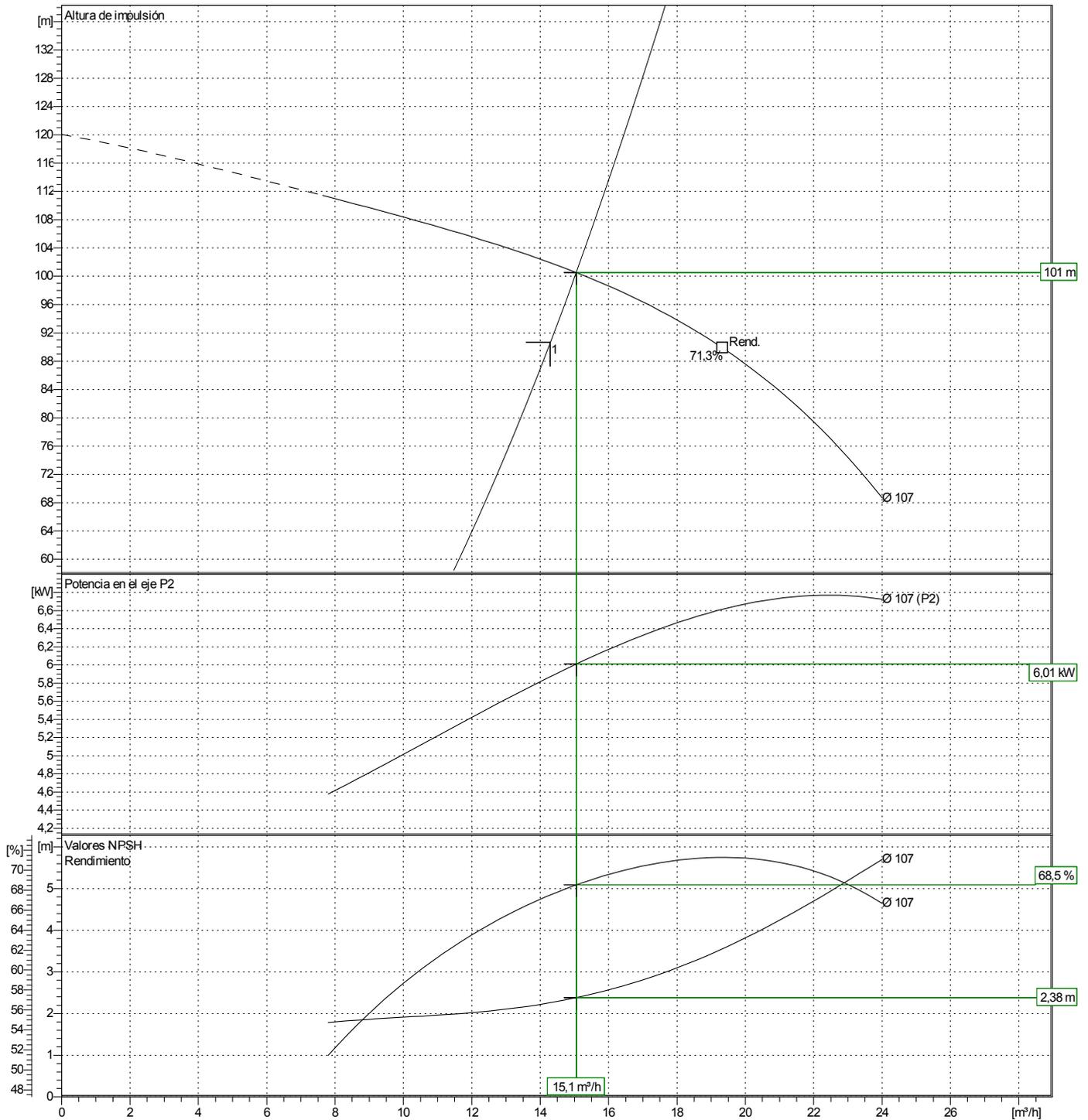
1	Caudal	m³/h	14,3
2	Altura de impulsión	m	90,7
3	Altura geodésica	m	0

## Bomba

Operating Flow	m³/h	15,1	Frecuencia	Hz	50
Operating Head	m	100,5	Nº de polos		2
Rodete Diámetro	Designed mm	107	Velocidad	1/s	49

Test standard: ISO 9906:2012 - Grade3B

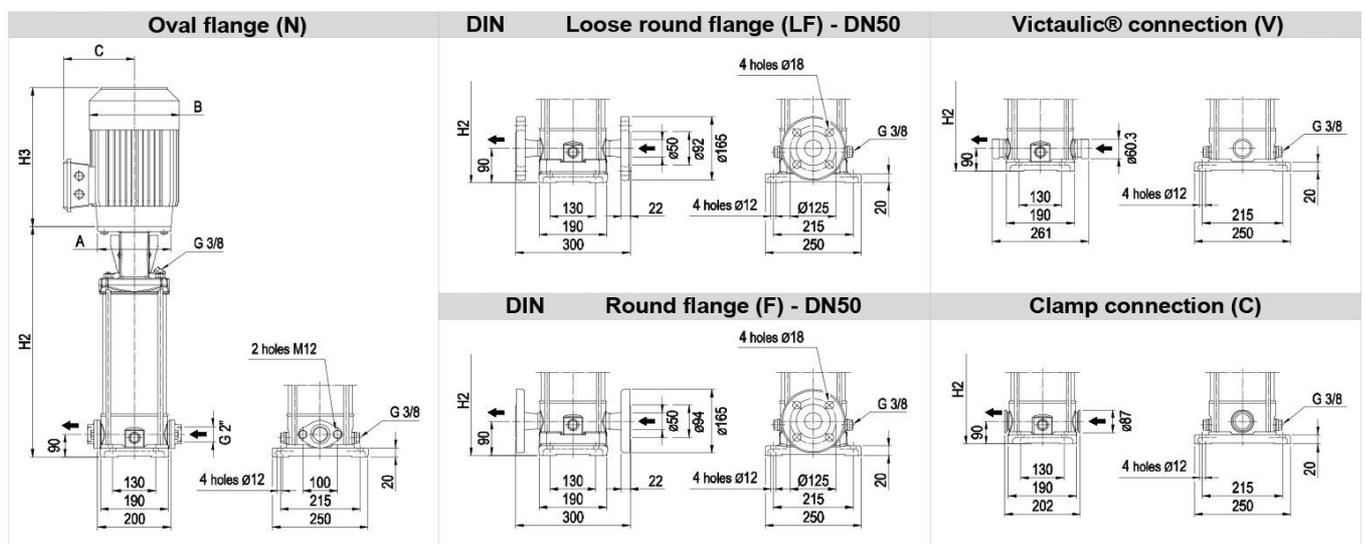
Water, clean [100%] ; 20°C, 998,3kg/m³, 1mm²/s



# Dimensiones

Nombre de la bomba EMS15 8N5Q1BEGE/7.5

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

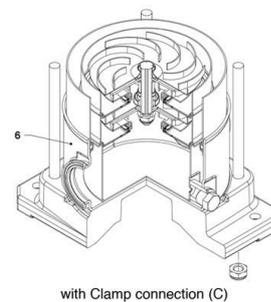
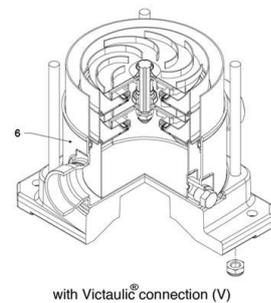
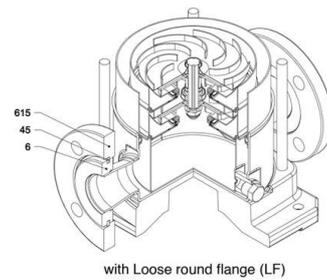
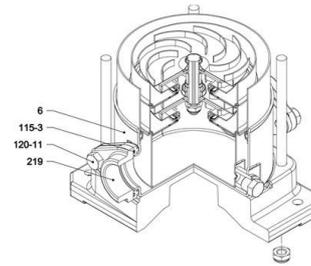
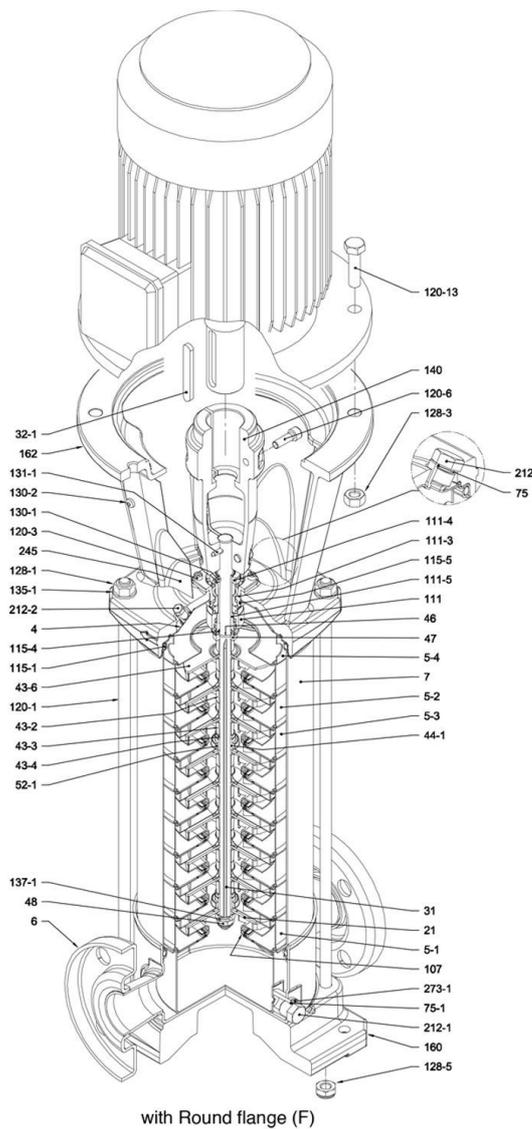


Dimensiones		mm					
1	A	Dia300					
2	B	220					
3	C	152					
4	H2	734					
5	H3	419					
6	Weight P&M	81.2kg					

# (1/4) Construcción

Nombre de la bomba EMS15 8N5Q1BEGE/7.5

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico



(2/4)

# Construcción

Nombre de la bomba EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

N°	PART NAME	MATERIAL		DIMENSIONS	STANDARD
		EVMS	EVMSL		
4	Casing cover	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
5-1	Suction casing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
5-2	Intermediate Casing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
5-3	Intermediate casing bearing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
5-4	Discharge casing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
6	Bottom casing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
7	Outer casing	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4404 (AISI 316L)		
21	Impeller	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
31	Shaft	EN 1.4301 (AISI 304) - EN 1.4462 (AISI 329A)	EN 1.4404 (AISI 316L) - EN 1.4462 (AISI 329A)		
32-1	Adjuster Key	EN 1.4301 (AISI 304)			
43-2	Shaft sleeve (intermediate)	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4404 (AISI 316L)		
43-3	Shaft sleeve (bearing)	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
43-4	Shaft sleeve (adjustment)	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
43-6	Washer	EN 1.4404 (AISI 316L)		D. 26x2.5	
44-1	Shaft sleeve bearing	Tungsten carbide			
45	Flange holder	EN 1.4301 (AISI 304)			
46	Ring (mechanical seal)	EN 1.4404 (AISI 316L)			
47	Ring Holder	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
48	Impeller nut	A2-70 UNI 7323 with inox insert	A4-70 UNI 7323 with inox insert	M10	
52-1	Bearing	Tungsten carbide			
75	O-Ring (plug)	EPDM / FPM *		D. 12.37x2.62	OR 3050
75-1	O-Ring (plug)	EPDM / FPM *			
107	Liner ring	EN 1.4301 (AISI 304) + PPS	EN 1.4401 (AISI 316) + PPS		
111	Mechanical Seal	*** **			
111-3	Mechanical seal seat	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
111-4	Seal holder	EN 1.4301 (AISI 304)			
111-5	Mechanical seal cartridge	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
115-1	O-Ring (outer casing)	EPDM / FPM *		D. 164.46x5.34	OR 6645
115-3	O-Ring	EPDM / FPM *			
115-4	O-Ring (cartridge sleeve)	EPDM / FPM *		D. 15.88x2.62	OR 121
115-5	O-Ring (seal cover)	EPDM / FPM *		D. 37.77x2.62	OR 3150
120-1	Tie-rod	Galvanized steel 6.8 strength class ISO 898/1		M12	
120-3	Screw	A2-70 UNI 7323		M5x12	ISO 4762
120-6	Screw for coupling	up to 4.0 kW	Galvanized steel	M6x25	ISO 4762
		from 5.5 kW to 7.5 kW		M8x20	ISO 4762
		above 11 kW		M10x30	ISO 4762
120-11	Screw for counterflange	A2-70 UNI 7323			
120-13	Screw for motor	MEC 80	Galvanized steel 8.8 strength class ISO 898/1	M6x20	ISO 4017
		MEC 90-100-112		M8x20	ISO 4017
		MEC 132		M12x40	UNI 5739
		MEC 160		M16x50	ISO 4017
128-1	Nut for tie rod	Galvanized steel		M12	UNI 5588
128-3	Nut (motor)	MEC 132	Galvanized steel	M12	UNI 5588
		MEC 160		M16	ISO 4032
128-5	Nut for tie rod	Galvanized steel		M12	UNI 7474
130-1	Set screw	A2-70 UNI 7323		M5x8	UNI 5923
130-2	Screw for coupling guard	A2-70 UNI 7323		M5x6	UNI 7687
131-1	Pin for shaft	Carbon Steel		D.5x35	UNI 4838
135-1	Washer	Galvanized steel		D. 13x24x2,5	UNI 6592
137-1	Impeller spacer	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
140	Coupling	up to 4.0 kW	Die cast Aluminium EN AB-AISI11Cu2 (Fe)		
		above 5.5 kW	Cast Iron		
160	Base	Die cast Aluminium EN AB-AISI11Cu2 (Fe)			
162	Motor bracket	Cast iron EN-GJL-200-EN 1561			
212	Plug	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)	G 3/8	
212-1	Plug	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)	G 3/8	
212-2	Venting plug	EN 1.4404 (AISI 316L)			
219	Counter flange	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
245	Coupling guard	EN 1.4301 (AISI 304)			
273-1	Plug Washer	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4401 (AISI 316)		
615	Flange	Carbon steel			

\* EPDM (standard)  
FPM (option)

\*\* see Construction (4/4)

(3/4)

# Construcción

Nombre de la bomba EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico

Pump Type	N°																														
	4	5-1	5-2	5-3	5-4	6	7	21	31***	32-1	43-2	43-3	43-4	43-6	44-1	45**	46	47	48	52-1	75	75-1	107	111	111-3	111-4	111-5	115-1	115-3*	115-4	115-5
EVMS(L)15 1/1.1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 2/2.2	1	1	/	1	1	1	1	2	1	1	/	1	1	/	1	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	
EVMS(L)15 3/3.0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	/	1	4	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	2	1	1	
EVMS(L)15 4/4.0	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	5	1	1	/	1	4	2	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	2	1	1	
EVMS(L)15 5/5.5	1	1	3	1	1	1	1	5	1	1	7	1	1	/	1	4	2	1	1	1	2	5	1	1	1	1	2	2	1	1	
EVMS(L)15 6/5.5	1	1	4	1	1	1	1	6	1	1	9	1	1	/	1	4	2	1	1	1	2	6	1	1	1	1	2	2	1	1	
EVMS(L)15 7/7.5	1	1	4	2	1	1	1	7	1	1	9	2	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	7	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 8/7.5	1	1	5	2	1	1	1	8	1	1	11	2	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	8	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 9/11	1	1	6	2	1	1	1	9	1	1	13	2	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	9	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 10/11	1	1	7	2	1	1	1	10	1	1	15	1	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	10	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 11/11	1	1	8	2	1	1	1	11	1	1	17	1	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	11	1	1	1	1	2	2	1	1
EVMS(L)15 12/11	1	1	9	2	1	1	1	12	1	1	19	1	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	12	1	1	1	1	2	/	1	1
EVMS(L)15 13/11	1	1	10	2	1	1	1	13	1	1	21	1	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	13	1	1	1	1	2	/	1	1
EVMS(L)15 15/15	1	1	12	2	1	1	1	15	1	1	25	1	2	/	2	4	2	1	1	2	1	2	15	1	1	1	1	2	/	1	1
EVMS(L)15 17/15	1	1	13	3	1	1	1	17	1	1	27	2	2	/	3	4	2	1	1	3	1	2	17	1	1	1	1	2	/	1	1

Pump Type	N°																								
	120-1	120-3	120-6	120-11*	120-13	128-1	128-3	128-5	128-6	130-1	130-2	131-1	135-1	135-6	137-1	140	160	162	212	212-1	212-2	219*	245	273-1	615**
EVMS(L)15 1/1.1	4	4	4	4	4	4	/	4	4	3	4	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 2/2.2	4	4	4	4	4	4	/	4	4	3	4	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 3/3.0	4	4	4	4	4	4	/	4	4	3	4	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 4/4.0	4	4	4	4	4	4	/	4	4	3	4	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 5/5.5	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 6/5.5	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 7/7.5	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 8/7.5	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 9/11	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 10/11	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 11/11	4	4	4	4	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
EVMS(L)15 12/11	4	4	4	/	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	/	2	2	2
EVMS(L)15 13/11	4	4	4	/	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	/	2	2	2
EVMS(L)15 15/15	4	4	4	/	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	/	2	2	2
EVMS(L)15 17/15	4	4	4	/	4	4	4	4	/	3	4	1	4	/	1	2	1	1	1	2	1	/	2	2	2

\* only for Oval flange (N)

\*\* only for Loose round flange (LF)

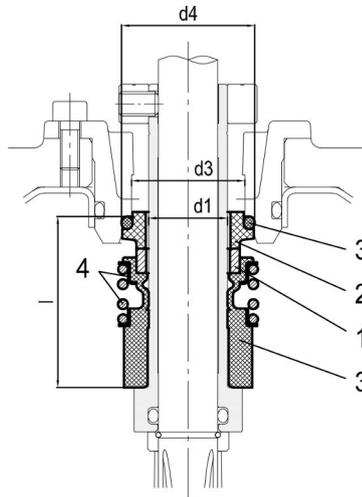
\*\*\*  shaft in EN 1.4462 (AISI 329A)

128-6 / 135-6 : with Aluminium coupling

# (4/4) Construcción

Nombre de la bomba **EVMS15 8N5Q1BEGE/7.5**

Customer	Fecha 01-November-2018	Empresa
Contacto	Ref.	Issued by
Teléfono	Proyecto	Teléfono
Correo electrónico	ID proyecto	Correo electrónico



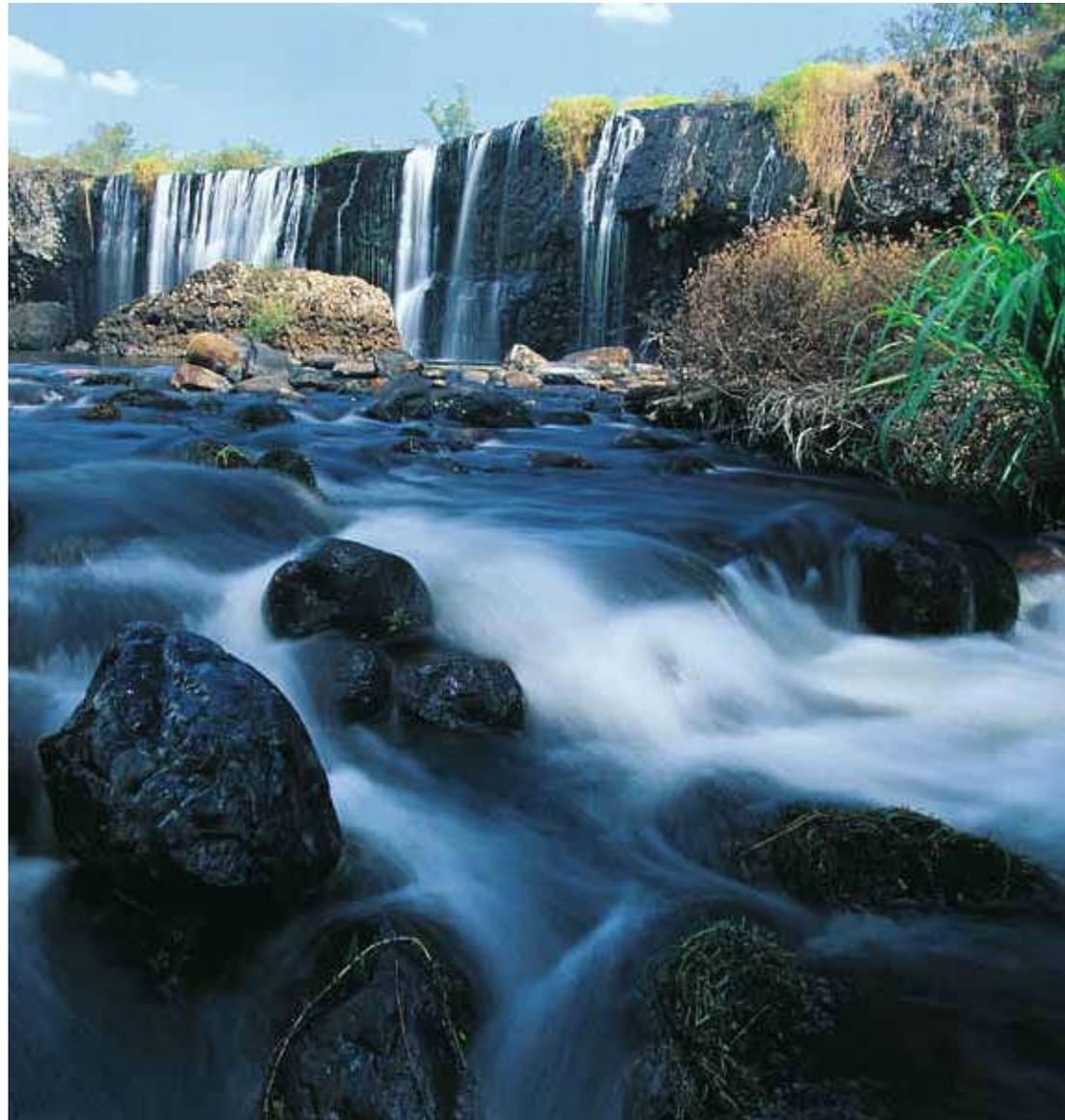
● : Standard

Pump model	Max operating temperature	Shaft seal type		Shaft seal material							Type key		
		Unbalanced	Balanced	1		2		3		4		5	
Max operating pressure				Rotating Part	Code	Stationary Part	Code	Elastomers	Code	Compression spring	Collar	Code	
up to 16 bar	- 30°C to + 120°C	●		SiC	(Q1)	Carbon	(B)	EPDM	(E)	AISI 316		(G)	Q1BEG

Max operating pressure	d1	d2	d3	d4	l
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16 bar	20	-	29	35	37.5

# Flow measuring technology For liquids, gases and steam

Products and services at a glance



# Proline 100/200/300/400/500

## The new generation of transmitters

### Proline 100

#### The ultra-compact transmitter

- Full functionality on the smallest footprint
- Space-saving installation (e.g. in skids)
- Integrated web server for time-saving local operation without additional software and hardware (via laptop and standard Ethernet cable)
- Heartbeat Technology for device verification during operation
- With/without display



### Proline 200

#### The transmitter with genuine loop-powered technology

- Convenient device wiring thanks to separate connection compartment
- Safe operation – no need to open the device due to display with touch control and background lighting
- Display module with data backup and data transfer function (e.g. to other measuring points)
- Heartbeat Technology for device verification during operation



### Proline 300

#### The compact, easily accessible transmitter

- Multi-functional transmitter for the process industry
- Easy operation via the display, web server, WLAN, operating tools, or fieldbuses
- HistoROM device memory: complete system integration compatibility through automatic restoration of the original firmware in service cases
- Reduced complexity thanks to freely configurable I/Os
- Heartbeat Technology for device verification during operation



### Proline 400

#### The state-of-the-art transmitter for water and wastewater

- Corrosion-resistant housing made of polycarbonate
- Safe operation – no need to open the device due to display with touch control and background lighting
- Integrated web server for time-saving local operation without additional software and hardware (via laptop and standard Ethernet cable)
- Heartbeat Technology for device verification during operation



### Proline 500

#### The remote version with up to 4 I/Os

- Functionality, operation, and fieldbus interfaces as on the Proline 300
- With up to 4 inputs and outputs
- With standard cable between sensor and transmitter ("remote digital")
- Remote installation of up to 300 meters between sensor/transmitter



- ✓ available
- Alu Aluminium
- SS Stainless steel 316L
- Poly Polycarbonate
- CF3M Stainless steel die-cast

**Proline 100**



Food industry  
Life Sciences

**Proline 200**



Process industry

**Proline 300**



Process industry

**Proline 400**



Water &  
Wastewater

**Proline 500**

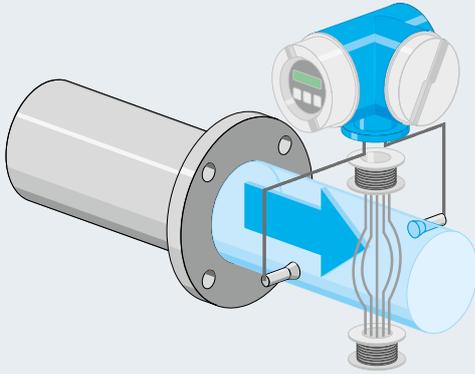


Process industry

	Proline 100	Proline 200	Proline 300	Proline 400	Proline 500
<b>Display / Operation</b>					
Local operation	Display	✓	✓	✓	✓
Web server	✓		✓	✓	✓
WLAN (wireless)			✓		✓
<b>Materials / Protection</b>					
Housing material	Alu, SS	Alu, CF3M	Alu, CF3M, SS	Alu, Poly	Alu, CF3M
Degree of protection	IP66/67/69 Type 4X	IP66/67 Type 4X	IP66/67/69 Type 4X	IP66/67 Type 4X	IP66/67 Type 4X
<b>Mounting</b>					
Compact version	✓	✓	✓	✓	
Remote display/operation		✓	✓		
Remote version		Prowirl		✓	✓
<b>System integration</b>					
4–20 mA HART	✓	✓	✓	✓	✓
WirelessHART			✓		✓
PROFIBUS DP	✓		✓	✓	✓
PROFIBUS PA		✓	✓		✓
FOUNDATION Fieldbus		✓	✓		✓
Modbus RS485	✓		✓	✓	✓
EtherNet/IP, PROFINET	✓		✓	(EtherNet/IP)	✓
Pulse/frequency/status output	✓	✓	✓	✓	✓
Relay output			✓		✓
Configurable I/Os			✓		✓
Status input			✓	✓	✓
Current input		Prowirl	✓		✓
<b>Application packages</b>					
Heartbeat Technology	✓	✓	✓	✓	✓
Extended HistoROM		✓	✓	✓	✓
HistoROM device memory			✓		✓
Concentration measurement	Promass		Promass		Promass
Conductivity measurement	Promag		Promag	Promag	Promag
Wet steam measurement		Prowirl F			
Energy flow measurement	Prosonic Flow E	Prowirl F, R, O Prosonic Flow B			
<b>Approvals / Certificates</b>					
SIL		✓	✓		✓
Custody transfer			✓	✓	✓
3-A, EHEDG (not for Prowirl)	✓	✓	✓		✓
Ex Zone 2 / Class I Div. 2	✓	✓	✓	✓	✓
Ex Zone 1 / Class I Div. 1		✓	✓		✓

# Electromagnetic flowmeters

**Proline Promag** – Universally applicable in all industries and in pipes from 2 millimeters to 3 meters. Since 1977, Endress+Hauser has delivered over 2 million devices.



## Measuring principle

Faraday's law of induction states that a metal rod moving in a magnetic field induces electrical voltage. This dynamo principle also governs the way electro-magnetic flowmeters work.

As soon as the electrically charged particles cross the artificial magnetic field generated by two field coils, an electric voltage is induced. This voltage, tapped by two measuring electrodes, is directly proportional to the velocity of flow and thus to the flow volume.

The magnetic field is generated by a pulsed direct current with alternating polarity. This ensures a stable zero point and makes the flow measurement insensitive to multiphase or inhomogeneous liquids, as well as low conductivity.

## Advantages at a glance

- The measuring principle is virtually independent of pressure, density, temperature and viscosity
- Even fluids with entrained solids can be metered, e.g. ore slurry or cellulose pulp
- Wide range of nominal diameters (DN 2 to 3000)
- Free pipe cross-section: CIP/SIP cleanable, piggable
- No moving parts
- Minimum outlay for maintenance and upkeep
- No pressure losses
- Very high turndown up to 1000:1
- High degree of measuring reproducibility and long-term stability



The popularity of magmeters across innumerable sectors of industry continues to be unabated, further proof of the worldwide success that this measuring principle has been enjoying for more than 60 years. Magmeters can be used to measure all electrically conductive liquids above 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  with or without solids, e.g. water, wastewater, sludge, slurries, pastes, acids, alkalis, juices or fruit mashes.

The rule of thumb for magmeters is: anything that can be pumped can also be measured – a highly valued trait in measurement technology. Typical tasks include measuring and monitoring continuous flow rates, filling and dosing as well as applications in custody transfer.

In the industrial environment, magmeters are primarily used in water management and in the processing, life sciences and food industries. In tunnel construction and mining, robust magmeters are often the only option for measuring highly abrasive ore slurries with entrained solids, sand-water mixtures, filler materials or bulk solids with the required accuracy.

 Measuring principle movie



# Promag sensors

## Promag H

Food industry

- For food industries, life sciences, chemicals and process industry
- Robust stainless steel housing (3-A, EHEDG)
- CIP/SIP cleanable
- PFA liner (–20 to +150 °C)
- Flexible connection concept
- DN 2 to 150



## Promag S

For demanding fluids

- For inhomogeneous or abrasive fluids (ore slurry, cement, fruit mash, paper pulp, etc.)
- Industry-optimized measuring electrodes
- Linings: PTFE, PFA, polyurethane or natural rubber
- High-temperature version up to +180 °C
- DN 15 to 600



## Promag P

Chemical and process industry

- For high fluid temperatures
- With all common Ex approvals
- For custody transfer
- PTFE (–40 to +130 °C)
- PFA (–20 to +180 °C)
- DN 15 to 600



## Promag E

Chemical and process industry

- For the economical and cost-efficient flow measurement in basic applications
- PTFE lining (–10 to +110 °C)
- DN 15 to 600



## Promag W

Water/wastewater

- For hazardous areas
- Drinking water approvals
- IP68 (Type 6P) for underground or underwater applications
- For custody transfer
- Linings: hard rubber (0 to +80 °C), polyurethane (–20 to +50 °C)
- DN 25 to 2000 (without inlet run up to DN 300)



## Promag L

Water/wastewater

- Drinking water approvals
- Up to 30% less weight
- Lap-joint flanges up to DN 300
- Linings: polyurethane (–20 to +50 °C), PTFE (–20 to +90 °C), hard rubber (0 to +80 °C)
- DN 25 to 3000



## Promag D

Water/wastewater

- Wafer device with shorter installation length and less weight
- Drinking water approvals
- Lining: Polyamide (0 to +60 °C)
- DN 25 to 100



## Magphant

Limit switch

- For cost-effective flow monitoring
- For steel or plastic pipes
- DN 15 to 2000



# Proline transmitters

## Proline – the perfect transmitter for every application

Whether applied in the life sciences, water, or food industry, the new generation of Proline transmitters can be freely combined with any of our sensors, all tried and tested for decades – while maintaining full backwards compatibility. This means a high level of added value and maximum safety when upgrading your previous Proline measuring points – from a mechanical, electronic, and functional point of view.

➔ A detailed description of all Proline transmitters can be found on ► page 8/9

Promag sensors	Proline transmitters							
	10	100	200	300	400	500	800*	
▼								
Promag H	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag P	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag E	✓	✓						
Promag W	✓				✓		✓	✓
Promag L	✓				✓			
Promag D	✓				✓			

\* battery-powered



reddot design award winner 2018



### Picomag

Flow metering in a pocket-sized format

- Reliable measuring and monitoring of industrial water, cooling water or warm water
- Simultaneous measurement of flow and temperature
- Flexible integration into all fieldbus systems using IO-Link
- Intuitive commissioning and operation using Bluetooth and the SmartBlue app
- Cost-efficient measuring device for the use where space is at a minimum



# Turbina de paso total Modelo TWL - 1500

## APTO PARA LA MEDICION DE VOLUMENES DE LIQUIDOS

### Descripción general y funcionamiento

Los modelos TWL - 1500, son equipos ideales para medir volúmenes de agua o líquidos compatibles en cañerías entre 50 y 200 mm. de DN.

Poseen una hélice helicoidal tipo Woltman, a la que puede acoplarse una transmisión magnética para indicar en un sistema de relojería el volumen circulado.

Son equipos de cuadrante seco, es decir, los dígitos numéricos están ubicados en un ambiente sellado al ingreso de agua; lo que ofrece condiciones para una óptima lectura.



### Especificaciones técnicas

La elección del tamaño adecuado de medidor, tiene en cuenta el caudal instantáneo que se quiere circular y que normalmente se asume con el 50% del caudal máximo (Qmax.)

Tabla de Caudales (Líquidos:  $G = 1$ ,  $V = 1 \text{ cS t}$ )

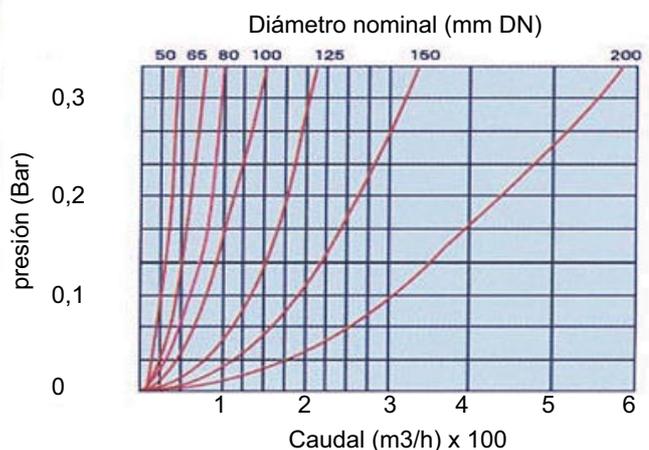
Modelo	Bridada		Rango de Caudal m <sup>3</sup> /h		
	"	mm.	Qmax.	Qmin.	Qinicio
TWL-1502	2"	50	30	3	0,45
TWL-1502.5	2 1/2"	65	50	5	0,75
TWL-1503	3"	80	80	8	1,2
TWL-1504	4"	100	120	12	1,8
TWL-1506	6"	150	300	30	4,5
TWL-1508	8"	200	500	50	7,5

Condiciones de Operación	
Presión Máxima	10 Bar
Temperatura Máxima	50° C
Modelo TWL - 1500 - AC	90° C

Errores Máximos de medición  
Expresados como % del valor leído

Aplicable a	Caudal entre mínimo e inicio	Caudal entre mínimo y máximo
Precisión	± 2,5 %	± 1 %
Exactitud	± 5 %	± 2 %

### Pérdida de carga vs. caudal



## Dispositivo para generación de pulsos

Este dispositivo se ha desarrollado para aplicaciones en las que es necesario tener datos de caudal instantáneo o volumen acumulado con el objeto de automatizar el proceso o elaborar estadísticas.

El emisor de pulsos es un sensor tipo reed-switch que emite pulsos relacionados al volumen según el tamaño del equipo como se transcribe en la siguiente tabla.

DN (mm)	Litros/pulso
50	10
65	10
80	10
100	10
150	100
200	100



Este equipo es ideal para procesos en los que se debe informar el volumen totalizado o el caudal instantáneo para realizar dosificaciones o predeterminación de volumen, como son las panificadoras, frigoríficos, industrias farmacéuticas, etc. Se puede aplicar indistintamente en los modelos TLW - 1500 y TLW - 1500 - AC.

## Modelo para agua caliente TLW - 1500 - AC

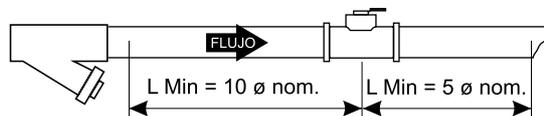
Este modelo permite trabajar con agua caliente hasta 90° C, con las mismas prestaciones que los de agua fría. Su diseño está concebido especialmente para esta aplicación con la utilización de materiales adecuados y de gran robustez mecánica.

Las aplicaciones típicas son, por ejemplo, alimentación de aguas de caldera, circuitos de calefacción y diversos procesos industriales que utilicen como insumo el agua caliente



## Condiciones de instalación

- El medidor debe instalarse con la flecha del cuerpo en el sentido que indica el flujo, en un tramo recto **del mismo diámetro que el equipo**, respetando los tramos ante y post medidor como se indica en el esquema.
- Es recomendable la colocación de un filtro (tipo Y ó canasto) aguas arriba del equipo para retener los sólidos que pudieran dañar la turbina.
- La instalación de válvulas antes y después del tramo de medición, facilita su remoción para service.



## Información para pedidos

### De la aplicación:

- Rango de caudal
- Tamaño de conexión
- Presión de operación
- Temperatura de operación

### Del Fluido:

- Naturaleza química
- Densidad
- Viscosidad

### De las condiciones límites:

- Temperatura máxima
- Presión máxima

# Turbina de inserción Modelo TIL - 3300 - BR



## PARA MEDIR CAUDAL Y VOLUMEN EN CAÑERIAS METALICAS

### Descripción general y funcionamiento

La característica principal de estos equipos es que el rotor presenta sus palas en un ángulo de 90° con respecto a la dirección del fluido: **turbina tangencial**.

Se introducen en el caño mediante un niple soldado hasta una profundidad equivalente a 1/3 del radio, de manera que el vector velocidad del fluido en ese punto es representativo del promedio de todas las velocidades en la sección transversal de la cañería.

Puede medir en un rango de velocidades de flujo de 1:10 que van desde los 0,5 m/s. hasta los 5 m/s.



### Especificaciones técnicas

#### Rangos de Caudal en MCH Velocidad: 0,5 – 5 m /s

Montaje	D.N.	Sch 40	Sch 80	Sch 160
Con Te roscada	1"	1 - 10	0.8 - 8.5	0.6 - 6
	1 ½"	2.5 - 25	2 - 20	1.6 - 16
Con Niple boca de pescado para	2"	4 - 40	3,5 - 35	3 - 30
	3"	8 - 80	7,5 - 75	6 - 60
	4"	15 - 150	13 - 130	10 - 100
	6"	35 - 350	30 - 300	25 - 250
	8"	60 - 600	55 - 550	45 - 450
	10"	90 - 900	85 - 850	70 - 700

#### Errores Máximos del factor K Expresados como % del valor máximo

Precisión	± 0.50 %
Exactitud	± 1.00 %
Linealidad	± 0.30 %

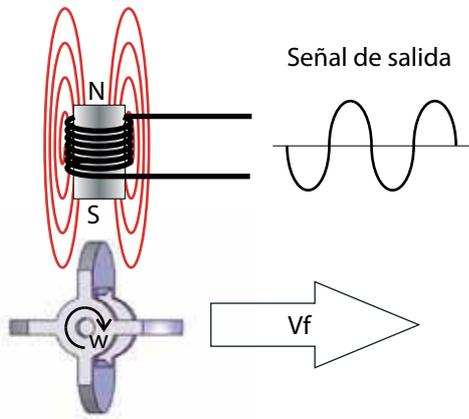
#### Condiciones de Operación

Presión Máxima	300 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura Máxima	120° C

Para cañerías de 12" a 24" se fabrican bajo pedido.

# Medición de líquidos

## Cálculo y significado de los factores K y Ki



La relación entre los pulsos generados por las paletas del rotor en el pick-up, y el caudal circulado en un segundo, se denomina factor K, y su fórmula es:

$$(1) K = f/Q = (\text{PULSOS/seg.}) / (\text{LITROS/seg.}) = \text{PULSOS} / \text{LITROS}$$

En las turbinas de inserción es muy útil otro factor que llamaremos  $K_i$  ( $K$  de inserción), **que relaciona la frecuencia con la velocidad de circulación:**

$$(2) K_i = f/v = \text{FRECUENCIA/VELOCIDAD} = (\text{PULSOS/seg.}) / (\text{dm/seg.})$$

Y la unidad será entonces PULSOS/ dm

Como:

$$Q = v \times A \text{ (VELOCIDAD X AREA)} = (\text{dm/seg.}) \times \text{dm}^2 \text{ (área es la del caño)}$$

Si reemplazamos el valor de caudal en (1), tendremos la relación entre ambos factores:

$$(3) K = f / (v \times A) \text{ o sea } K = K_i / A$$

En la práctica al área del caño se le debe realizar la corrección por la obstrucción que genera la turbina de inserción, por lo que es conveniente introducir un nuevo factor que llamaremos FACTOR DE PASAJE  $F_p$ . Por lo que la ecuación será:

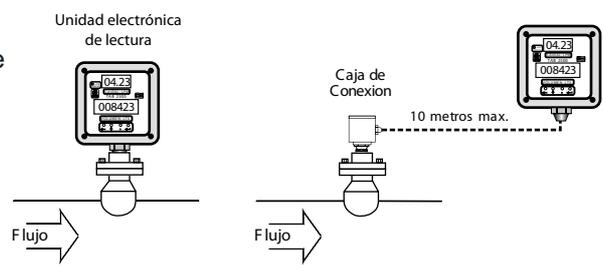
$$(4) K = K_i / (A_c \times F_p)$$

**La importancia del factor  $K_i$  se deriva del hecho de que no depende del diámetro del caño, sino de la velocidad de circulación y por lo tanto será igual para cualquier caño cuando la velocidad de circulación en el área de pasaje sea la misma.**

## Generación y alcance de la señal

El Pick-up que genera la señal eléctrica de pulsos es parte integral de la turbina. La unidad electrónica puede ser integrada o remota. La distancia de transmisión entre la turbina y la unidad electrónica de lectura puede llegar hasta 10 metros. Para distancias mayores se utilizan diversos tipos de transmisores.

**Para más detalles consultar hojas técnicas de unidades electrónicas y transmisores, Capítulo 6.**

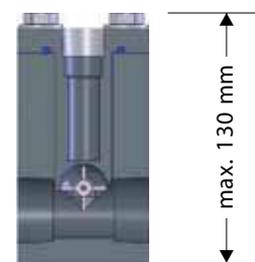
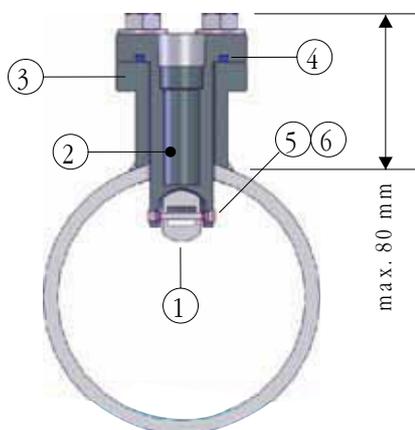


## Datos de las cañerías

Caños metálicos				
Ø CAÑO (DN)	Ac Area (dm <sup>2</sup> )		Fp Factor de Pasaje	
	SCH 40	SCH 80	SCH 40	SCH 80
2"	0,216	0.190	0.692	0.691
3"	0,477	0.426	0.763	0.762
4"	0,821	0.741	0.779	0.777
6"	1.864	1.682	0.801	0.779
8"	3.227	2.945	0.812	0.810
10"	5.062	4.628	0.823	0.820
12"	7.220	6.554	0.846	0.844

## Materiales y dimensiones

Nº	Designación	Material
1	Rotor	SS 17.4 Ph
2	Cuerpo	Aisi 316
3	Accesorio p/soldar	Aisi 316
4	Arosello	Buna-N
5	Bujes	Zafiro
6	Eje	Aisi 316



Conexión Tee rosca para 1" y 1 1/2"

## Instalación

Con niple soldado



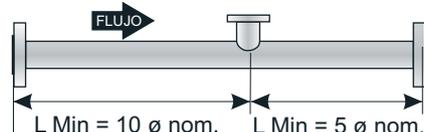
1  
Agujerear la cañería con una sierra de copa de diámetro adecuado.



2  
Puntear el niple sobre el caño, concéntrico al agujero con 4 puntos a 90°.



3  
Para que no se deforme realizar las costuras por cuadrantes opuestos.



Se proveen a pedido del usuario, tramos de medición con niple instalado, que puede ser revestido para protegerlo de la corrosión.

## Información para pedidos

Conocer los siguientes datos facilita la mejor elección del equipo adecuado a las necesidades específicas.

De la aplicación:

- Rango de caudal
- Presión de operación
- Temperatura de operación

De la Cañería:

- Material
- Diámetro interior
- Diámetro exterior

De las condiciones límites:

- Temperatura máxima
- Presión máxima

Calle 35 entre 122 y 123  
1925 Ensenada  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina

Tel.: 54 221 422 7751  
Fax: 54 221 422 7671  
email: info@odinsa.com.ar  
web: www.odinsa.com.ar



**ODIN S.A.**

EPT-TL - 06 - 04  
Vigencia Septiembre 2011

## Unidad electrónica Modelo TAB - 2500 L



### INDICADOR DE CAUDAL Y VOLUMEN CON LINEALIZADOR, AUTONOMO A BATERIA

Este equipo realiza la indicación del caudal y el volumen de transductores que generen pulsos.

- Posee dos displays de gran tamaño para permitir la lectura a distancia.
- Tiene un ajuste de sensibilidad de la señal de entrada que le otorga inmunidad a los ruidos eléctricos ambientales.
- Alimentación a batería de litio, duración mínima de 5 años.

**Su microprocesador de bajo consumo le otorga habilidades para:**

- Linealizar las funciones de entrada de pulsos para minimizar los errores.
- Setear el factor K con hasta tres decimales.
- Seleccionar las unidades de caudal y volumen dentro de un variado menú de alternativas.
- Configurar las indicaciones con la cantidad deseada de decimales.
- Guardar en memoria no volátil la última indicación del volumen por pérdida de la alimentación eléctrica.

**Señales de entrada:**

**Caudal:** Pick - up tipo reed-switch ó pick-up tipo bobina inductiva.



**Opcionales:**

**Señales de salida:** 4 - 20 mA, pulsos eléctricos. Protocolo de comunicación Rs 232 ó Rs 485.

## Modelo TAB - 2503 L

### INDICADOR DE CAUDAL Y VOLUMEN CON CON RESET EXTERNO

Este equipo realiza la indicación del caudal y el volumen de transductores que generen pulsos.

- Es un instrumento práctico y eficiente, en las operaciones de carga y descarga de líquidos: combustibles, vino, productos químicos, etc.
- Posee un pulsador externo para volver a cero el volumen parcial.
- Posee dos displays de gran tamaño para permitir la lectura a distancia.
- Tiene un ajuste de sensibilidad de la señal de entrada que le otorga inmunidad a los ruidos eléctricos ambientales.
- Alimentación a batería de litio, duración mínima de 5 años.

**Su microprocesador de bajo consumo le otorga habilidades para:**

- Linealizar las funciones de entrada de pulsos para minimizar los errores.
- Setear el factor K con hasta tres decimales.
- Seleccionar las unidades de caudal y volumen dentro de un variado menú de alternativas.
- Configurar las indicaciones con la cantidad deseada de decimales.
- Guardar en memoria no volátil la última indicación del volumen por pérdida de la alimentación eléctrica.



**Señales de entrada:**

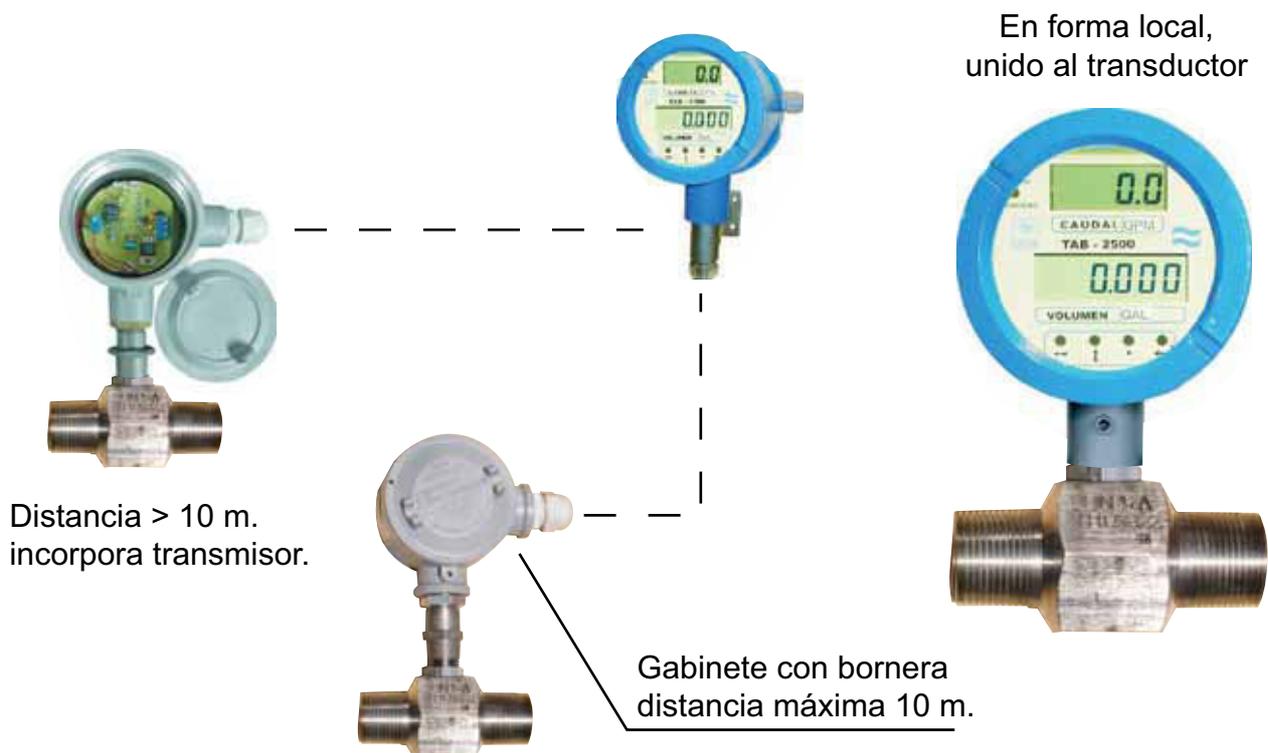
**Caudal:** Pick - up tipo reed-switch ó pick-up tipo bobina inductiva.

**Opcionales:**

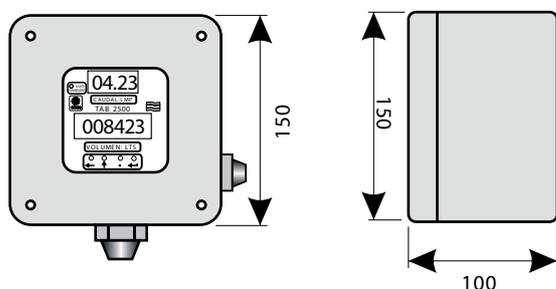
**Señales de salida:** 4 - 20 mA, pulsos eléctrico. Protocolo de comunicación Rs 232 ó Rs 485.

## Alternativas en el montaje

El TAB - 2500 L puede ser montado con las siguientes alternativas:



## Gabinetes

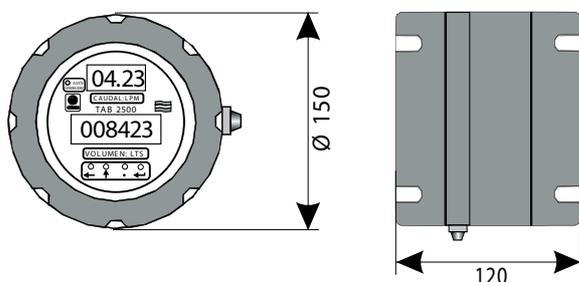


Gabinete APE, plástico o de aluminio inyectado, ambos con iguales dimensiones.

Grado de protección IP-65.

Apto para intemperie.

Este gabinete de aluminio fundido, protegido con esmalte poliuretánico, posee su certificado suministrado por el INTI, para uso de intemperie.



Gabinete de aluminio fundido.

Grado de protección IP-66.

Apto para intemperie.

Calle 35 entre 122 y 123  
1925 Ensenada  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina

Tel.: 54 221 422 7751  
Fax: 54 221 422 7671  
email: info@odinsa.com.ar  
web: www.odinsa.com.ar

**ODIN S.A.**

EPT - UE - 02 - 02  
Vigencia Septiembre 2011



# I-PFC-1806A - TOMO 2

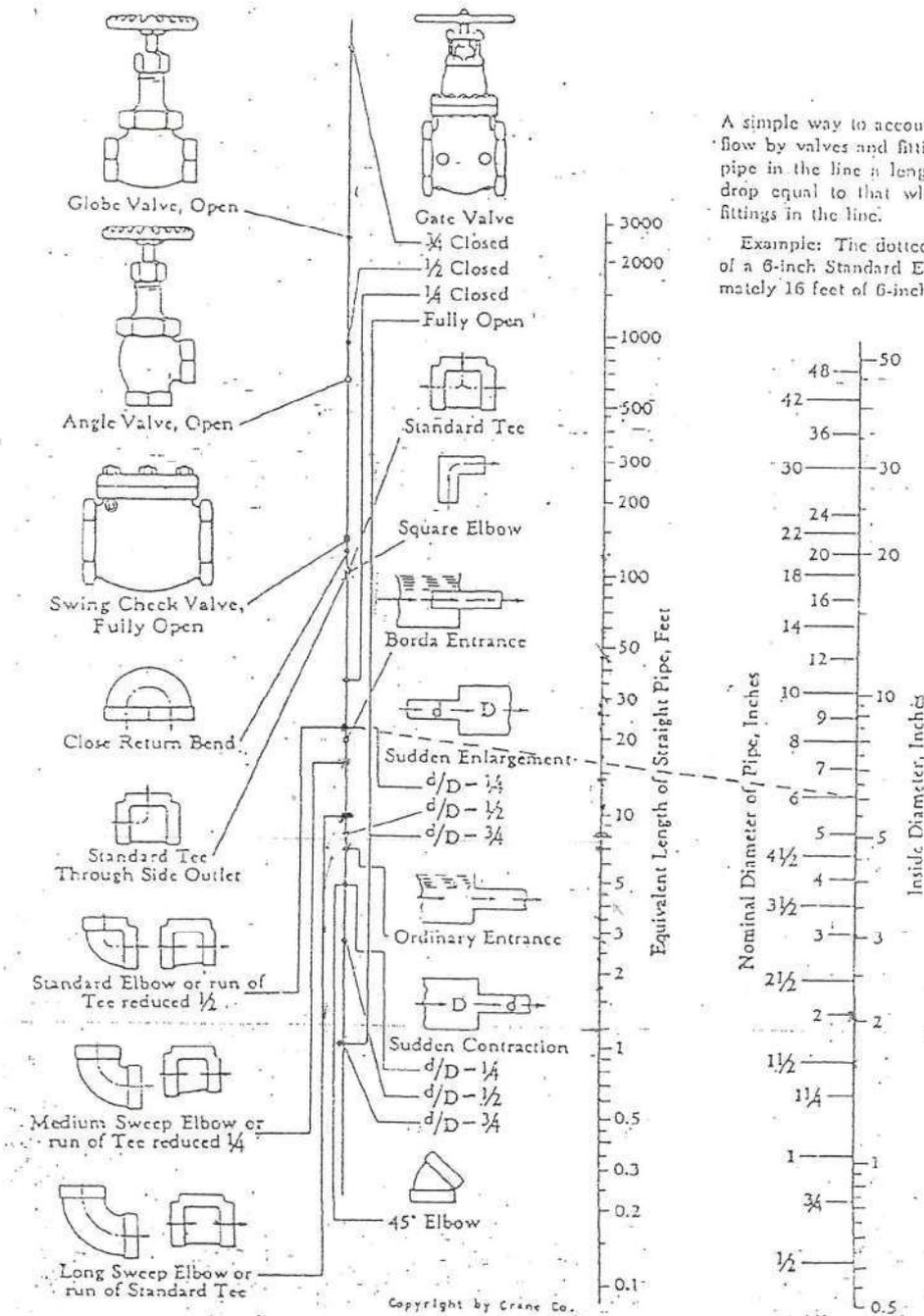
## TABLAS Y NOMOGRAMAS

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## RESISTANCE OF VALVES AND FITTINGS TO FLOW OF FLUIDS



A simple way to account for the resistance offered to flow by valves and fittings is to add to the length of pipe in the line a length which will give a pressure drop equal to that which occurs in the valves and fittings in the line.

Example: The dotted line shows that the resistance of a 6-inch Standard Elbow is equivalent to approximately 16 feet of 6-inch Standard Steel Pipe.

Note: For sudden enlargements or sudden contractions, use the smaller diameter on the nominal pipe size scale.

**TABLE 6-4 Additional Frictional Loss for Turbulent Flow through Fittings and Valves<sup>a</sup>**

Type of fitting or valve	Additional friction loss, equivalent no. of velocity heads, K
45° ell, standard <sup>b,c,d,e,f</sup>	0.35
45° ell, long radius <sup>c</sup>	0.2
90° ell, standard <sup>b,c,e,f,g,h</sup>	0.75
Long radius <sup>b,c,d,o</sup>	0.45
Square or miter <sup>h</sup>	1.3
180° bend, close return <sup>b,c,e</sup>	1.5
Tee, standard, along run, branch blanked off <sup>c</sup>	0.4
Used as ell, entering run <sup>g,i</sup>	1.0
Used as ell, entering branch <sup>c,g,j</sup>	1.0
Branching flow <sup>i,h,k</sup>	1 <sup>l</sup>
Coupling <sup>c,e</sup>	0.04
Union <sup>e</sup>	0.04
Gate valve, <sup>b,c,m</sup> open	0.17
3/4 open <sup>n</sup>	0.9
1/2 open <sup>c</sup>	4.5
1/4 open <sup>n</sup>	24.0
Diaphragm valve, <sup>o</sup> open	2.3
3/4 open <sup>n</sup>	2.6
1/2 open <sup>n</sup>	4.3
1/4 open <sup>n</sup>	21.0
Globe valve, <sup>e,m</sup>	
Bevel seat, open	6.0
1/2 open <sup>n</sup>	9.5
Composition seat, open	6.0
1/2 open <sup>n</sup>	8.5
Plug disk, open	9.0
3/4 open <sup>n</sup>	13.0
1/2 open <sup>n</sup>	36.0
1/4 open <sup>n</sup>	112.0
Angle valve, <sup>b,e</sup> open	2.0
Y or blowoff valve, <sup>h,m</sup> open	3.0
Plug cock <sup>p</sup>	
θ = 5°	0.05
θ = 10°	0.29
θ = 20°	1.56
θ = 40°	17.3
θ = 60°	206.0
Butterfly valve <sup>n</sup>	
θ = 5°	0.24
θ = 10°	0.52
θ = 20°	1.54
θ = 40°	10.8
θ = 60°	118.0
Check valve, <sup>b,c,m</sup> swing	2.0 <sup>q</sup>
Disk	10.0 <sup>q</sup>
Ball	70.0 <sup>q</sup>
Foot valve <sup>e</sup>	15.0
Water meter, <sup>h</sup> disk	7.0 <sup>r</sup>
Piston	15.0 <sup>r</sup>
Rotary (star-shaped disk)	10.0 <sup>r</sup>
Turbine-wheel	6.0 <sup>r</sup>

678

PRINCIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS

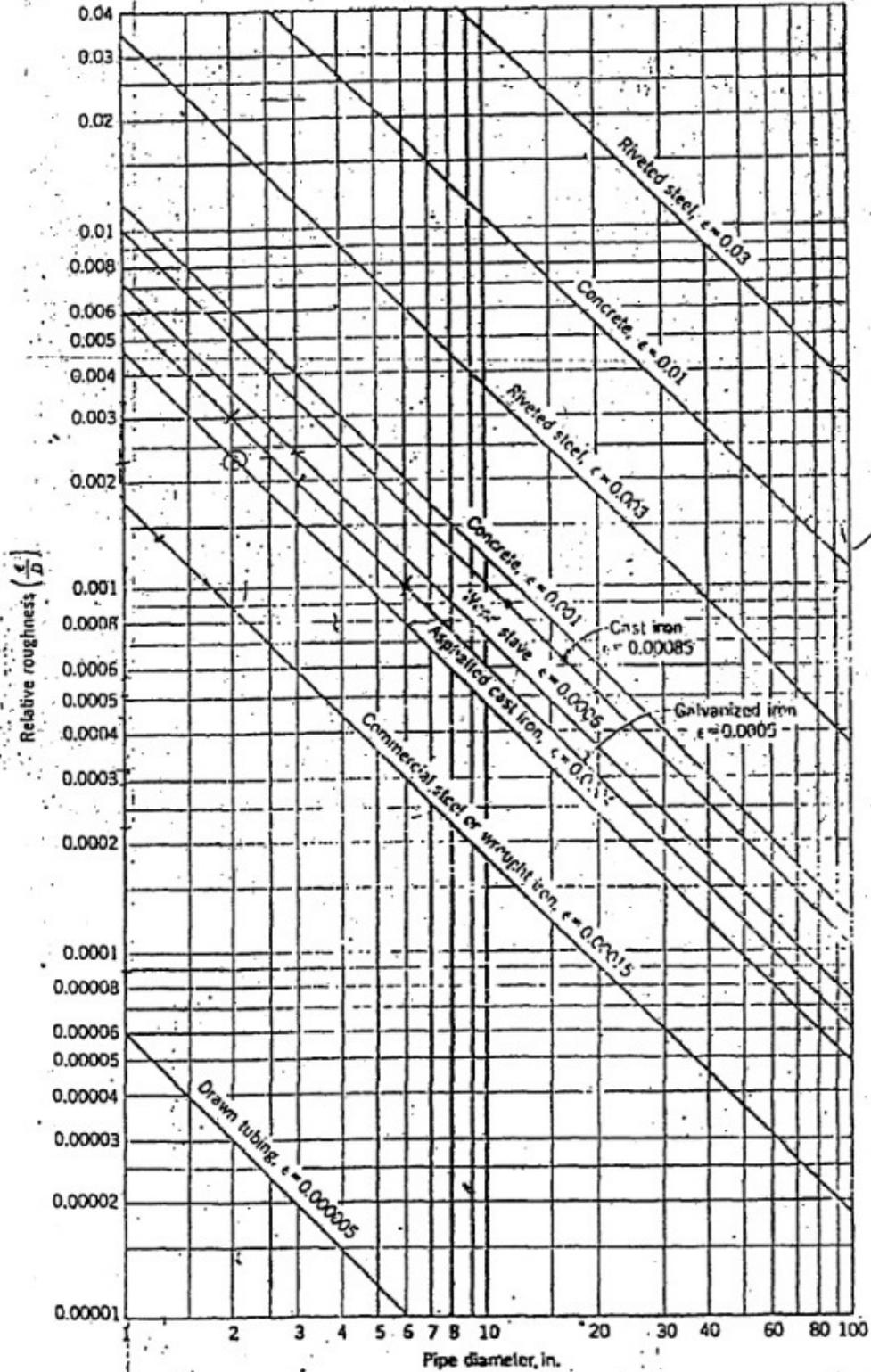
Largo equivalente representativo en diámetro de tubería (L/D) de varias válvulas y ajustes

Descripción	Largo equivalente en diámetros de tubería (L/D)
<b>Válvulas de globo</b>	
Convencional	
Sin obstrucción en el asiento de tipo plano, en chaflán, o clavija—Completamente abierta	340
Con disco de chaveta o de aleta—Completamente abierta	450
<b>Modelo Y</b>	
(Sin obstrucción en el asiento de tipo plano, en chaflán o clavija)	
Con vástago a 60 grados del cauce de la tubería—Completamente abierta	175
Con vástago a 45 grados del cauce de la tubería—Completamente abierta	145
<b>Válvulas angulares</b>	
Convencional	
Sin obstrucción en el asiento de tipo plano, en chaflán o de clavija—Completamente abierta	145
Con disco de chaveta o aleta—Completamente abierta	200
<b>Válvula de compuerta</b>	
Disco de cuña, doble o de clavija	
Completamente abierta	13
Abierta tres cuartas partes	35
Abierta mitad	160
Abierta una cuarta parte	900
<b>Válvulas, lodo</b>	
Completamente abierta	17
Abierta a las tres cuartas partes	50
Abierta una mitad	260
Abierta a la cuarta parte	1200
Tubería Conduit—Completamente abierta	3*
<b>Válvulas de retención</b>	
Giro convencional—0.5†—Completamente abierto.	135
Giro de despeje—0.5†—Completamente abierto	50
Alza o cierre del globo—2.0†—Completamente abierto	igual que para globo
Alza o cierre angular—2.0†—Completamente abierto	igual que para angular
En línea de municiones, 2.5 vertical y 0.25 horizontal†—Completamente abierta	150
<b>Válvulas de aspiración con cedazo</b>	
Con disco de tipo alza vertical—0.3†—Completamente abierto	420
Con disco articulado cuero—0.4†—Completamente abierto	75
Válvulas de mariposa (6 plg y mayores)—Completamente abiertas	20
<b>Grifos</b>	
Directo a través	
Área rectangular de la clavija al 100% del área del tubo—Completamente abierta	18
<b>Válvulas de tres conductos</b>	
Área rectangular de la clavija igual al 80% del área del tubo (Completamente abierta)	
Flujo directamente a través	.44
Flujo a través de bifurcación	140

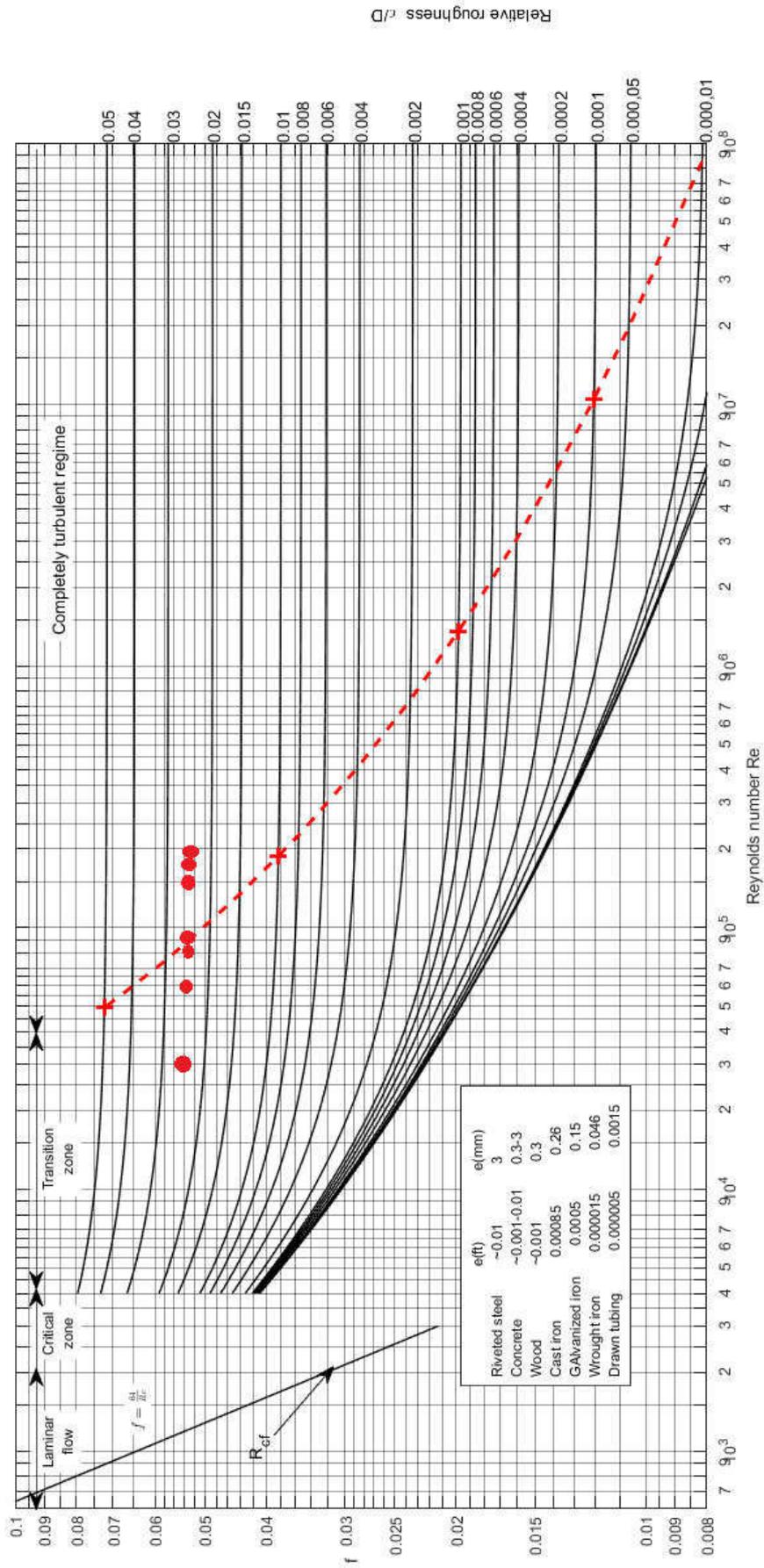
\* El largo equivalente exacto es igual al largo entre las caras de las bridas, o extremos de soldadura  
 † La presión de caída mínima calculada, (lb/plg<sup>2</sup>) a través de la válvula para proporcionar suficiente flujo para alzar el disco por completo

# Equipment Design Data

Appendix C-1. RELATIVE ROUGHNESS AS A FUNCTION OF DIAMETER FOR PIPE OF VARIOUS MATERIALS. [Moody, L. F., Trans. ASME, 66, 671-84 (1944).]



# Moody Chart



# I-PFC-1806A - TOMO 3

## PRESUPUESTOS

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

#### CLIENTE

CERVECERIA Y MALTERIA QUILMES (5132)  
 12 DE OCTUBRE Y GRAN CANARIA CODIGO POSTAL 1878, QUILMES (CASA CENTRAL),  
 Buenos Aires  
 Impuestos: IVA Responsable Inscripto  
 CUIT: 33-50835825-9  
 Teléfono: 4349-1700/1708 COMP/F

#### ASESOR COMERCIAL

Nombre del Proyecto / Solicitado por: PED.X CECILIA BRASES  
 Comentarios adicionales:

### Entrega de materiales: Depósito Buenos Aires

Detalle de la Cotizacion		Cantidad				
POS	PRODUCTO	CANTIDAD	UM	DIAS HABILES	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
10	<b>TEE S-150 DIN 2999 (A-351) 304 1"</b> SKU: 321014	2	Uni	En Stock	13,910/Uni	27,82
20	<b>CAÑO REDONDO CON COSTURA PULIDO EXTERIOR (A-554) 304 33.4 x 2.0 mm</b> SKU: 305515 2 Tiras de 6 Mtr	12	Mtr	60 dias hab. *	15,700/Mtr	188,39
30	<b>CODO 90° S-150 DIN 2999 (A-351) 304 1"</b> SKU: 309341	5	Uni	En Stock	9,460/Uni	47,28
40	<b>VALVULA ESFERICA PASO TOTAL (DIN 2999) (A-351) 1" 316</b> SKU: 323079	2	Uni	En Stock	28,300/Uni	56,60
50	<b>VALVULA FLOTANTE ROSCA WITHWORTH 1" 316</b> SKU: 323027	2	Uni	En Stock	451,960/Uni	903,92
60	<b>BRIDA ROSCADA DIN 2999 (A-182/ASME B 16.5) 304L 73.0 (2 1/2") S-150</b> SKU: 302627	3	Uni	En Stock	79,610/Uni	238,82
70	<b>VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER CUERPO ASTM A216 WCB + EPOXY; DISCO 316/EPDM 2 1/2"</b> SKU: 343126	1	Uni	En Stock	64,010/Uni	64,01
80	<b>VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER CUERPO ASTM A216 WCB + EPOXY DUOL CHECK 316/EPDM 2 1/2"</b> SKU: 343160	1	Uni	3 dias hab.	40,920/Uni	40,92

Este es el material que solicitaste



GESTION  
DE LA CALIDAD

CERTIFICACION IRAM  
ISO 9001:2015 R:9000-4453

FECHA.	02/10/2018
VALIDEZ	04/10/2018

90	<b>VALVULA ESFERICA 3 CUERPOS PASO TOTAL (DIN 259) (A-351) 2 1/2" 316</b> SKU: 323070	1	Uni	En Stock	299,240/Uni	299,24
Te proponemos alternativas para este item						
100	<b>VALVULA ESFERICA 3 CUERPOS PASO TOTAL DIN 259 (A-351) 2 1/2" 316 CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO SIMPLE EFECTO</b> SKU: 341370	1	Uni	En Stock	710,800/Uni	710,80 (*)

SUBTOTAL USD 1.867,00

(\*): Significa que ofrecemos una alternativa mas conveniente. Las alternativas no suman al total.

Estos precios son por la compra total de todos los ítems cotizados.	<b>Total Sin Impuestos</b>	USD 1.867,00
	<b>Impuestos</b>	A definir.
	<b>Total</b>	USD 1.867,00



GESTION DE LA CALIDAD

CERTIFICACION IRAM  
 ISO 9001:2015 R-9000-4453



FECHA.	02/10/2018
VALIDEZ	04/10/2018

## CONDICIONES DE OFERTA

### CONDICIONES DE PAGO

(E334) 30 días Fecha Fac. c/ Cheque 90 días Vto Factura

### FORMA DE ENTREGA

A definir.

### LUGAR DE ENTREGA

A definir.

### PLAZO DE ENTREGA

Nuestras cotizaciones no reservan stock. Los plazos de entrega son expresados en días hábiles y comenzarán a regir una vez confirmada esta cotización y, para operaciones de contado, recién después de efectuado el depósito correspondiente y enviado el comprobante de pago de la factura proforma a [transferencias@famiq.com.ar](mailto:transferencias@famiq.com.ar).

### PRECIOS

OBSERVACIONES: Los precios no incluyen impuestos ya que serán calculados al momento de la facturación del material y están cotizados según sucursal de entrega ( Buenos Aires ).

### FACTURACIÓN & PAGO

Esta mercadería será facturada en pesos. Dichas facturas podrán asimismo abonarse en moneda de curso legal (Art. 765 del Código Civil y Com. de la Nación) según la cotización del dólar billete tipo de cambio vendedor BNA, vigente a la fecha de su efectivo cobro.

### EMBALAJES

Nuestros productos se ajustan a embalajes estandarizados:

- > Chapas, con pallets.
- > Caños y perfiles, con zunchos.
- > Accesorios y bulonería, en cajas.

### CERTIFICACIONES

Nuestros materiales cuentan con certificado de calidad conformes a las normas de fabricación con los que son producidos. Podes solicitarlos aclarando el número de pedido a [certificados@famiq.com.ar](mailto:certificados@famiq.com.ar)

### HORARIOS DE ATENCIÓN

Horario comercial: Casa central: 8:30 a 17:30 hs | Sucursales: 08:30 a 12:30 y de 13:30 a 17:30 hs

Retiro de mercaderías Centro de Distribución Florida: 08:30 a 12:00 y de 14:00 a 17:30 hs



GESTION  
DE LA CALIDAD

CERTIFICACION IRAM  
ISO 9001:2015 R-9000-4453



Empresa: **CERVECERIA Y MALTERIA QUILMES SAICA (5132)**  
12 DE OCTUBRE Y GRAN CANARIA  
(1878)QUILMES (CASA CENTRAL)-B

C.U.I.T.: 33-50835825-9  
Tel.: 4349-1700/1708 COMP/F  
Fax.: 4-349-1700 11603  
Zona: 8

CONDICIONES DE VENTA: (E334) 30 días Fecha Fac. c/ Cheque 90 días Vto Factura

Esta mercadería será facturada en Pesos según cotización dólar BNA Vendedor del día anterior a la factura.  
PED.X CECILIA BRASES

OBSERVACIONES:

Vto. Cotiz.: 04.10.2018

Item	Cantidad	Descripción	Cod.SAP	Plazo Entrega	V. Unitario (u\$s)	TOTAL (u\$s)
10	2 UN	TEE S-150 DIN 2999 (A-351) 304 1"	321014	INMEDIATA	13.910	27.82
20	12.000 M	CAÑO REDONDO CON COSTURA PULIDO EXTERIOR (A-554) 304 33,4 x 2,0 mm	305515	60	15.699	188.39
30	5 UN	CODO 90° S-150 DIN 2999 (A-351) 304 1"	309341	INMEDIATA	9.456	47.28
40	2 UN	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL (DIN 2999) (A-351) 1" 316	323079	INMEDIATA	28.300	56.60
50	2 UN	VALVULA FLOTANTE ROSCA WITHWORTH 1" 316	323027	INMEDIATA	451.960	903.92
60	3 UN	BRIDA ROSCADA DIN 2999 (A-182/ASME B 16.5) 304L 73,0 (2 1/2") S-150	302627	INMEDIATA	79.607	238.82
70	1 UN	VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER CUERPO ASTM A216 WCB + EPOXY; DISCO 316/EPDM 2 1/2"	343126	INMEDIATA	64.010	64.01
80	1 UN	VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER CUERPO ASTM A216 WCB + EPOXY DUOL CHECK 316/EPDM 2 1/2"	343160	3	40.920	40.92
90	1 UN	VALVULA ESFERICA 3 CUERPOS PASO TOTAL (DIN 259) (A-351) 2 1/2" 316	323070	INMEDIATA	299.240	299.24
100	1 UN	VALVULA ESFERICA 3 CUERPOS PASO TOTAL DIN 259 (A-351) 2 1/2" 316# CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO SIMPLE EFECTO	341370	INMEDIATA	710.800	(*) Ver

SERÁ FACTURADO EN PESOS ARGENTINOS APLICANDO **TIPO DE CAMBIO OFICIAL BNA**

Vendedor: Alicia Perez Mail: ventas@famiq.com.ar Tel: 5411-4505-4000 Fax: 5411-4505-4040

Horario comercial - Casa Central: 8:30 a 17:30hs Sucursales: 8:30 a 12:30hs y de 13:30 a 17:30hs

Retiro de mercaderías Centro de Distribución Florida: 8:30 a 12:00hs y de 14:00 a 17:30hs

**Los productos se ajustan a embalajes estandarizados**

El plazo de entrega está expresado en días hábiles y será inmediata salvo venta.

**TOTAL u\$s: 1,867.00**

(\*) Ver : Significa que ofrecemos una alternativa más conveniente. Analícela.  
Los precios no incluyen impuestos y están cotizados según sucursal de entrega (Capital Federal)

**ESTOS PRECIOS SON POR LA COMPRA TOTAL DE TODOS LOS ITEMS COTIZADOS**

Estimada Cecilia,  
Buenos días, de acuerdo a lo consultado ponemos a tu disposición los siguientes materiales

Descripción	Diámetro (in)	Cantidad	PRECIO
Unión doble GALV.	2.5	1	\$ 870,90
Niple GALV.	2.5 X 120 mm	2	\$ 268,50
Tee GALV.	2.5	1	\$ 505,50
Codo 90º HH	2.5	4	\$ 411,80
Adaptador de transición a BSP (de soldadura a rosca)	2.5	1	\$ 470,20
BUJE Reducción GALV.	2.5 a 4	1	\$ 685,80
Cañería galvanizada roscada IRAM - IAS U-500 - 2502, <b>LARGO 6,4 MTS C/CUPLA C/U</b>	2.5	2 piezas de 6,4 m	\$ 5.794,29

**Precios unitarios sin incluir IVA**

**Validez:** 7 días.

**Forma de pago:** a convenir

**Lugar de entrega:** almacenes Quilmes Cba.

Desde ya gracias

Saluda atte

LUIS MONTENEGRO

The logo for Valtek, featuring a stylized blue 'V' followed by the word 'altek' in a bold, sans-serif font.

**Materiales Técnicos para la Industria.**

**[www.valtek.com.ar](http://www.valtek.com.ar)**

**e-mail: [valtek.arg@gmail.com](mailto:valtek.arg@gmail.com)**

**Av. Juan b. justo 2980 - Cba.**

**Tel/Fax: 0351-4738311 / 4726422**

Córdoba, 7 de septiembre de 2018.

Nº Cotización: 2018 – 746 R1

**A: Cervecería y Maltería Quilmes SAICA**

**Atn.: Cecilia**

**Tel/ e-mail:**

Atento a su consulta nos es muy grato acercar nuestro presupuesto:

### **Timmer JT.**

Alcance:

Combuscor ofrece mano de obra, materiales, herramientas y movilidad.

Detalle del trabajo.

Se colocará un temporizador para el flipeo de los tanques de JT.

El mismo se montará en el tablero general del sector.

Se estudiará el circuito para determinar el lugar a intervenir para intercalar el temporizador.

El temporizador trabajara en forma de retardo a la conexión.

Para el trabajo se necesitará que no esté energizado

Materiales:

- 1-Consumibles (cables, pines, cable canal)
- 1-Gabinete plástico.
- 1-Boton
- 1-Luz piloto.

Notas:

No se realizarán planos.

Garantía:

Combuscor ofrece una garantía de 30 días sobre los trabajos realizados.

***Servicio de Calderas, Hornos – Pirometría - Controles de Llama –  
Tableros Eléctricos – Termocuplas y PT100 –  
Plantas de Regulación – Automatismos.  
Córdoba – Argentina / Telef. 0351 – 152179954 / 152179603***



Precio: son pesos diez mil quinientos cincuenta más IVA. (\$10550 + IVA).

Valides de la oferta: 10 días a partir de la fecha de cotización. Vencido dicho plazo por favor consultar.

Plazo de entrega: a convenir.

Forma de Pago: a convenir.

Sin más lo saluda cordialmente.

Ing. Marcos Fontanarrosa  
P/COMBUSCOR

Visítenos: [www.combuscor.com.ar](http://www.combuscor.com.ar)  
[marcos.fontanarrosa@combuscor.com.ar](mailto:marcos.fontanarrosa@combuscor.com.ar)  
Cel.: 0351-152179603

CERVECERIA Y MALTERIA QUILMES SAICA  
Y G

Cecilia Brasesco  
Camino Jesus Maria Km. 6  
5019 JESUS MARIA, CÓRDOBA  
ARGENTINA

## COTIZACION

Número : **2004045435**  
Versión : B  
Fecha : 12.10.2018  
No. Cliente : 50200219  
Ventas internas : Maria Agustina Trebino  
Harrington  
Teléfono : + 54 11 4763 4428 415  
E-mail: agustina.trebino@ar.endress.com  
Fax : + 54 11 4763 1179

Contrato IKA No. : ABINBEV CONTRACT EUR18  
Su Referencia : 10-18, QUILMES-MPM, 10L  
300H 500H

De acuerdo a lo solicitado informamos a Uds nuestra cotización.

Sin otro particular los saludamos atentamente,

ENDRESS + HAUSER ARGENTINA S.A.

Pos	Cant.	UdM	Código Artículo Descripción	Precio Unitario EUR	Importe Total EUR
0010	1	UD	5H3B80-40L0/0 5H3B80-AAILABAFDAFDCS0AA1+ AD <b>Promag H 300, 5H3B80, DN80 3"</b> Electromagnetic flow meter Inline version. Dedicated to demanding applications in the food and beverage as well as in life sciences industries. Sensor housing: stainless steel. CIP, SIP cleanable sensor. Compact dual-compartment housing. :: Specialist for hygienic applications; compact, easily accessible transmitter.	2,733.05	2,733.05
			<b>additional specification</b>		
			Unidades de Caudal Másico	kg/h	
			Unidad de caudal volumétrico	Litro/H	
			Unidad de Densidad	kg/l	
			Unidad de conductividad	#S/cm	
			Amortiguación	0.000	s
			Modo contra fallos	Actual value	
			Señal de salida de corriente 1	Volume flow	
			Span de corriente	4...20 mA NAMUR	
			Valor 4mA	0.00000	Litro/H
			Valor 20mA	45,000.00000	Litro/H
			Modo seguro señal de salida 4-20mA	Max.	
			Amortiguación Salida 1	1.00000	s
			Formato de Display	1 value, max. size	
			Lectura Display Valor 1	Volume flow	
			Lectura Display Valor 2	None	
			Lectura Display Valor 3	None	
			Lectura Display Valor 4	None	
			Amortiguación de Display	0.00000	s
			Totalizador 1		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
			Totalizador 2		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
			Totalizador 3		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
	AA		Homologación; transmisor + sensor: Zona no clasificada		
	I		Alimentación: 100-230VAC/24VDC		
	LA		Salida; entrada 1: PROFIBUS DP		
	B		Salida; entrada 2: 4-20mA		
	A		Salida; entrada 3: No incluido;		

Pos	Cant.	UdM	Código Artículo Descripción	Precio Unitario EUR	Importe Total EUR
		F	Indicador; operación: 4 líneas ilumin.; control táctil		
		A	Caja: Alu, recubierto		
		A	Conexión eléctrica: Prensa M20		
		F	Junta: Forma aséptica, EPDM		
		DCS	Conexión Proceso: DIN11851, 1.4404/316L		
		0	Electrodos: 1.4435/316L		
		A	Calibración caudal: 0.5%		
		A1	Equipo modelo: 1		
		AD	> Idioma operación indicador: Español		
0020	1	UD	5H5B80-28J0/0 5H5B80-AAILABAAFAABAAFDCS0AA1+ AD <b>Promag H 500, 5H5B80, DN80 3"</b> Caudalímetro electromagnético Versión en línea. Para las cantidades más bajas de caudal y aplicaciones higiénicas exigentes. Carcasa sensor: acero inoxidable. Limpieza del sensor CIP, SIP. Versión remota. 4-line display, touch control. :: Para las cantidades más pequeñas de caudal; versión remota con hasta 4 I/Os. :: Medición multivariable de caudal, temperatura (opcional) y conductividad.	3,032.39	3,032.39

Pos	Cant.	UdM	Código Artículo Descripción	Precio Unitario EUR	Importe Total EUR
			<b>additional specification</b>		
			Unidades de Caudal Másico	kg/h	
			Unidad de caudal volumétrico	Litro/H	
			Unidad de Densidad	kg/l	
			Unidad de conductividad	#S/cm	
			Amortiguación	0.000	s
			Modo contra fallos	Actual value	
			Señal de salida de corriente 1	Volume flow	
			Span de corriente	4...20 mA NAMUR	
			Valor 4mA	0.00000	Litro/H
			Valor 20mA	45,000.00000	Litro/H
			Modo seguro señal de salida 4-20mA	Max.	
			Amortiguación Salida 1	1.00000	s
			Formato de Display	1 value, max. size	
			Lectura Display Valor 1	Volume flow	
			Lectura Display Valor 2	None	
			Lectura Display Valor 3	None	
			Lectura Display Valor 4	None	
			Amortiguación de Display	0.00000	s
			Totalizador 1		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
			Totalizador 2		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
			Totalizador 3		
			Unit		dm3
			Modo Operación Totalizador	Net flow total	
			Modo contra fallos	Stop	
AA			Homologación; transmisor; sensor: Zona no clasificada		
I			Alimentación: 100-230VAC/24VDC		
LA			Salida; entrada 1: PROFIBUS DP		
B			Salida; entrada 2: 4-20mA		
A			Salida; entrada 3: No incluido;		
A			Salida; entrada 4: No incluido;		
F			Indicador; operación: 4 líneas ilumin.; control táctil		
A			Electrónica ISEM integrada: Sensor		
A			Cabezal del transmisor: Alu, recubierto		
B			Cabezal de conexiones del sensor: Acero, higiénico		
A			Cable, conexión sensor: No utilizado		
A			Conexión eléctrica: Prensa M20		
F			Junta: Forma aséptica, EPDM		
DCS			Conexión Proceso: DIN11851, 1.4404/316L		
0			Electrodos: 1.4435/316L		
A			Calibración caudal: 0.5%		
A1			Equipo modelo: 1		

Pos	Cant.	UdM	Código Artículo Descripción	Precio Unitario EUR	Importe Total EUR
		AD	> Idioma operación indicador: Español		
0030	1	UD	10L80-1NH8/101 10L80-UR0A1AA0A4AA <b>Promag 10L80, DN80 3"</b> Medidor Electromagnético de Caudal	2,158.38	2,158.38
			<b>additional specification</b>		
			Idioma	Inglés	
			Asignar línea 1	Volumen caudal	
			Asignar línea 2	Totalizador 1	
			Asignar señal de salida corriente	Volumen caudal	
			Span de corriente	4-20 mA HART NAMUR	
			Valor 20mA	750.000	dm3/min
			Constante de Tiempo	1.000	s
			Asignar salida pulsos 1	Volumen caudal	
			Valor de pulso (por pulso)	5.00000	dm3
			Amplitud del Pulso	100.000	ms
			Señal de salida	Pasivo - negativo	
			Modo contra Fallo salida corriente/Failsafe mode curren		
			Asignar Totalizador 1	Volumen caudal	
			Unidad totalizador 1		dm3
		U	Recubrimiento Interno: Poliuretano		
		R	Conexión a Proceso: Cl.150, 316L, Bridas locas ANSI B16.5		
		0	Electrodos: 1.4435/316L		
		A	Calibración: 0.5%		
		1	Test Adicional: No incluido		
		A	Homologación: Zona no clasificada		
		A	Versión: Compacta. Cabezal Alu, IP67 NEMA4X		
		0	Cable, Versión Remota: No requerido		
		A	Entrada de Cable: Prensaestopas M20		
		4	Alimentación; Display: 85-250VAC; LCD 2 líneas, pulsadores		
		A	Ajuste; Software: Estándar de fábrica. Versión Básica		
		A	Señal de Salida: 4-20mA HART + Impulso Pasivo		

**Total EUR 7,923.82**

Endress + Hauser utiliza un nuevo método para mostrar la estructura del producto. Haciendo posible incluir funciones adicionales del dispositivo y características opcionales. Usted recibe una breve referencia de la orden, la cual al mismo tiempo identifica explícitamente el producto. Esto puede ocasionar que el código existente se amplie (identificado por el símbolo "+"), si usted ha elegido un marking/tagging en su producto. Puedes encontrar toda la información acerca de Estructuras Avanzadas del Producto (Advanced Product Structures "APS") en: [www.ar.endress.com/APS](http://www.ar.endress.com/APS)

## CONDICIONES COMERCIALES

PRECIOS: En Euros en condición DDP.

Debido a que el material de esta oferta es totalmente de origen importado, el precio ha sido determinado con los derechos e impuestos y otros costos de importación vigentes a la fecha de cotización.

Asimismo si al momento de la entrega existieran cambios en los impuestos, tasas o un nuevo gravamen, el monto de la oferta será ajustado de acuerdo a estos.

Las facturas deberán abonarse en divisas o en su equivalente en pesos.

Importante: se facturará en la moneda de la oferta.

En el caso de cancelarse en pesos, será al tipo de cambio vendedor transferencia Banco Nación según el cierre del día anterior a la fecha de efectivo pago. De existir una variación mayor al + /- 2% entre la relación utilizada para el pago y la que se encuentre vigente al momento de la acreditación efectiva de los valores, se procederá a realizar el ajuste correspondiente mediante nota de crédito o débito según corresponda.

Todo monto recibido será tomado como pago a cuenta hasta alcanzar el monto total de las divisas facturadas, momento en que la factura se considera cancelada.

**CANCELACION DE ORDEN:** En el caso que el cliente cancele total o parcialmente la orden de compra, este deberá abonar en concepto de compensación por daños y gastos incurridos por Endress+ Hauser Arg. S.A. un valor equivalente del 20 al 80% del valor de la orden de compra en función del estado de avance de producción y/o proceso de entrega.

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** 08.11.2018

**LUGAR DE ENTREGA:** Deposito del cliente

**INCOTERM:** DDP

**PLAZO DE ENTREGA:** 45 Días hábiles luego de recibida la OC

El plazo de entrega queda sujeto a las resoluciones vigentes:

RG 3823/2015 AFIP-SIMI, RG 5/2015 Ministerio de Producción (licencias automáticas y no automáticas), RG 85/2012 anexos, Secretaría de Comercio Interior (Metrología Legal)

**PAGO:** Dentro de los 120 días f.f.net

**IVA:** No incluido en los precios ofertados

**NOTA:** Esta oferta está sujeta a las condiciones generales de venta de ENDRESS+ HAUSER ARGENTINA S.A.

Sin otro particular, los saludamos atentamente.

## GARANTIA

Endress+ Hauser Argentina S.A. garantiza su provisión contra todo defecto de materia prima o construcción por el período de 18 meses desde la entrega o 12 meses desde la puesta en marcha, la que venza primero.

Esta garantía se limita a la sustitución o reemplazo a exclusivo juicio de Endress+ Hauser Argentina S.A. de cualquier pieza defectuosa. Por ello Endress+ Hauser Argentina S.A. proveerá las partes necesarias y la correspondiente mano de obra calificada para restituir al elemento objeto de la provisión de sus características operativas dentro de las especificaciones técnicas que le son propias.

El reemplazo o reparación de tales piezas no implica la prolongación de la garantía, la cual es válida en la puerta del centro de ventas de origen correspondiente a la provisión o en el laboratorio asignado por Endress+ Hauser Argentina S.A.. Por lo tanto esta garantía no implica el pago de gastos de ningún tipo para embalajes, transporte, seguros, etc. del material hacia o desde el centro de reparación.

En el caso de que el material objeto de la provisión por sus propias características no pueda ser transportado el costo resultante de los gastos de movilidad y viáticos como el tiempo de viaje del personal técnico serán a cargo del comprador.

La garantía no ampara reemplazos o reparaciones que resulten por el uso inapropiado del material objeto de la provisión o su uso fuera de las especificaciones técnicas, como tampoco lo hace por modificaciones o alteraciones que se introduzcan sin el previo consentimiento por escrito de Endress+ Hauser Argentina S.A.. Es decir queda excluida de la garantía cualquier daño que no sea imputable a defectos de materia prima o de fabricación al solo juicio de Endress+ Hauser Argentina S.A..

Toda reparación realizada por personal no autorizado por Endress+ Hauser Argentina S.A., produce la cancelación automática de la presente garantía.

Esta garantía no incluye ningún tipo de resarcimiento por daños y perjuicios directos y/o indirectos, ni compensación alguna por lucro cesante.

Tampoco, la garantía es aplicable ni es responsabilidad de Endress+ Hauser Argentina S.A. el mal funcionamiento por una errónea aplicación operativa o selección inapropiada de parte del usuario o terceros.

Esta garantía puede ser modificada total o parcialmente con el consentimiento de Endress+ Hauser Argentina S.A., sólo por escrito; para brindar un servicio acorde a los requerimientos operativos.

0004 - 00003709

**PRESUPUESTO**

CORDOBA, 28 de agosto de 2018

Señores:

**CERVECERÍA Y MALTERÍA QUILMES S.A.I.C.A Y G**

At.: Cecilia

De nuestra consideración:

En respuesta a su solicitud, nos es grato en esta oportunidad, poder cotizar lo siguiente.

**OBJETIVO**

**PROPUESTA**

Item	Modelo	Detalle	Cant.	Unitario	Total
1	ODN0000224	CAUDALÍMETRO A TURBINA DE PASO TOTAL 2 1/2" Caudalímetro a Turbina de Paso Total  Rango de caudal : 5 a 25 MCH Conexión estándar : brida de 2 1/2" serie ISO PN 10 Cuerpo : Aº Cº con epoxi. Rotor : plástico Totalizador de consumo incorporado Relojería seca e intercambiable. Salida de 1 pulso cada 100 L. Tipo reed switch. Temperatura máxima : 50 ºC	1	546.40	546.40
2	ODN0000225	CAUDALÍMETRO A TURBINA DE PASO TOTAL ROSCADO 1 1/4" - Caudalímetro a Turbina de Paso Total  Rango de caudal : 0,3 a 7 MCH Conexión estándar : roscada de 1 1/4" BSP macho Cuerpo : Aº Cº con epoxi. Rotor : plástico Totalizador de consumo incorporado Relojería seca e intercambiable. Temperatura máxima : 50 ºC	1	204.00	204.00
3	ODN0000226	CAUDALÍMETRO A TURBINA DE PASO TOTAL BRIDADO 3" Caudalímetro a Turbina de Paso Total  Rango de caudal : 3 a 30 MCH Conexión estándar : brida de 3" serie ISO PN 10 Cuerpo : Aº Cº con epoxi. Rotor : plástico Totalizador de consumo incorporado Relojería seca e intercambiable. Temperatura máxima : 50 ºC	1	574.66	574.66
<b>LOS PRECIOS ESTAN EXPRESADOS EN DÓLAR ESTADOUNIDENSE</b>					<b>1,325.06</b>

**OBSERVACIONES**

Los precios detallados no incluyen iva. Los equipos ofertados no incluyen puesta en marcha.

**CONDICIONES COMERCIALES**

**Forma de pago:** 21 DIAS FECHA DE FACTURA

Se facturará en pesos al tipo de cambio B.N.A al día anterior a la factura.

Entrega: 10/15 días, de su O/C. SALVO VARIACION DE STOCK

Entrega: Córdoba.

Se facturará en pesos a la cotización del €/u\$s (Según corresponda) transferencia tipo vendedor del B.N.A. vigente a la fecha de emisión de factura, admitiéndose una nota de crédito/débito, por la variación del importe facturado

(Las notas de crédito/débito correspondientes deberán ser canceladas dentro de las 48hs.)

Sin otro particular, le saludamos muy atentamente

**Alejandro Ferlito**  
**DEPARTAMENTO TECNICO - COMERCIAL**



0004 - 00003882

**PRESUPUESTO**

CORDOBA,1 de octubre de 2018

Señores:

**CERVECERÍA Y MALTERÍA QUILMES S.A.I.C.A Y G**

At.: Cecilia

De nuestra consideración:

En respuesta a su solicitud, nos es grato en esta oportunidad, poder cotizar lo siguiente.

**OBJETIVO**

**PROPUESTA**

Item	Modelo	Detalle	Cant.	Unitario	Total
1	ODN0000227	<p>CAUDALIMETRO DE INSERCIÓN A TURBINA CON ELECTRONIC Caudalimetro de insercion con electronica incorporada.</p> <p>Rango de caudal : 60 a 600 LPM (en caño de 2" sch 40) Rango de caudal : 100 a 1.000 LPM (en caño de 2 1/2" sch 40) Conexión : mediante niple para soldar al caño, provista con la turbina Cuerpo : acero inoxidable AISI 304. Rotor : acero inoxidable 17-4 PH Montaje : eje y ágatas Pick up incorporado.</p> <p>Unidad de lectura digital 2 displays LCD con : Indicación de caudal instantáneo Indicación de volumen totalizado Alimentación : autónoma a batería de Litio de 3,7V (5 años de dur) Gabinete : IP 66 de Aluminio esmaltado para intemperie Montaje de gabinete : local, sobre la turbina</p>	1	601.00	601.00
<b>LOS PRECIOS ESTAN EXPRESADOS EN DÓLAR</b>					<b>601.00</b>

**OBSERVACIONES**

Los precios detallados no incluyen iva. Los equipos ofertados no incluyen puesta en marcha.

**CONDICIONES COMERCIALES**

**Forma de pago:** 21 DIAS FECHA DE FACTURA

Se facturará en pesos al tipo de cambio B.N.A al día anterior a la factura.

Entrega: A CONVENIR, de su O/C. SALVO VARIACION DE STOCK

Validez de oferta 20 días

Entrega: Córdoba.

Se facturará en pesos a la cotización del €/u\$s (Según corresponda) transferencia tipo vendedor del B.N.A. vigente a la fecha de emisión de factura, admitiéndose una nota de crédito/débito, por la variación del importe facturado

(Las notas de crédito/débito correspondientes deberán ser canceladas dentro de las 48hs.)

Sin otro particular, le saludamos muy atentamente

**Alejandro Ferlito**  
**DEPARTAMENTO TECNICO - COMERCIAL**



# I-PFC-1806A - TOMO 4

## GLOSARIO

Cecilia Brasesco

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

## GLOSARIO

- ✓ **Ablandador:** Equipos que permiten retirar la dureza del agua extraída de pozo, mediante filtros de resinas que retienen las sales disueltas en el agua.
- ✓ **Agua Blanda:** Agua clorada con procesos de tratamiento menos exigentes que los establecidos para el Agua Tratada. Se utiliza para alimentar el Rinser y la Lavadora de Botellas de vidrio.
- ✓ **Agua Cruda:** Agua extraída de pozo, sin recibir tratamiento.
- ✓ **Agua Tratada:** Agua que es tratada para cumplir los máximos estándares de calidad en planta. Con esta agua se elabora posteriormente el producto final.
- ✓ **BTS:** Del inglés Biological Treatment System, refiere a la planta de tratamiento de efluentes de planta.
- ✓ **Cambio de sabor:** Cuando se pasa de elaborar/embotellar cierta gaseosa a elaborar/embotellar otra.
- ✓ **CIP 3 Pasos Desinfección:** Método de saneado que consta de 3 pasos; enjuague inicial, desinfección con ácido peracético, y enjuague final.
- ✓ **CIP 3 Pasos Limpieza:** Método de saneado que consta de 3 pasos; enjuague inicial, limpieza en caliente con soda cáustica, y enjuague final.
- ✓ **CIP 5 Pasos:** Método de saneado de equipos que consta de 5 pasos; enjuague inicial, limpieza en caliente con soda cáustica, enjuague, desinfección con ácido peracético y enjuague final.
- ✓ **CIP:** Del inglés Clean In Place, es la estación donde se preparan los saneantes para la limpieza interior de todos los equipos y tuberías por donde circula el producto.
- ✓ **Desinfección:** Reducción del número de microorganismos presentes en un equipo que está siendo saneado.
- ✓ **Esterilización:** Eliminación de todos los microorganismos presentes en un equipo que está siendo saneado.
- ✓ **Filtro de Bandas:** Maquinaria para secado de barro en Planta de Tratamiento de Efluentes. Requiere de una presión de agua para su funcionamiento de 6 bar.
- ✓ **GAC:** Equipo de Carbón Activado Granular, permite filtrar el agua y retirar el cloro contenido.
- ✓ **Hectolitro normalizado:** Valor calculado en la producción de gaseosas de manera interna en la compañía donde se desarrolla este proyecto, en el cual el volumen producido de gaseosa se divide por dos para permitir hacer comparativos más exactos de KPIs en el consumo de agua entre plantas productoras de gaseosas y plantas productoras de cerveza.

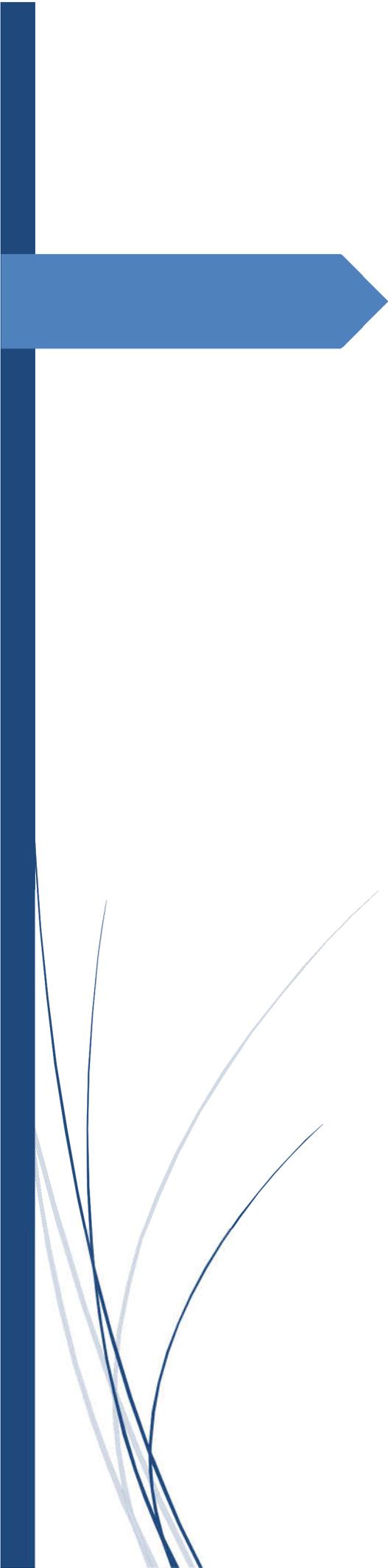
Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 1 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------

- ✓ **Hectolitro:** Unidad de medida de volumen equivalente a 100 litros.
- ✓ **Intermix:** Equipo que disuelve el Jarabe Terminado y carbonata las gaseosas, dejando el producto listo para embotellarse.
- ✓ **Jarabe Simple:** Preparación de agua y azúcar que se utiliza como endulzante en la elaboración de Gaseosas.
- ✓ **Jarabe Terminado:** Preparado compuesto por concentrado de bebida, endulzante y agua. Este preparado posteriormente se disuelve en el Intermix para luego embotellarse.
- ✓ **JMAF:** Jarabe de Maíz de Alta Fructosa, endulzante utilizado en la elaboración de gaseosas. Se recibe como insumo preparado, se almacena en tanques y se dosifica durante la elaboración de bebidas.
- ✓ **JS:** Jarabe Simple. Preparación de agua y azúcar que se utiliza como endulzante en la elaboración de Gaseosas.
- ✓ **JT:** Jarabe Terminado. Preparado compuesto por concentrado de bebida, endulzante y agua. Este preparado posteriormente se disuelve en el Intermix para luego embotellarse.
- ✓ **KPI:** Del inglés Key Process Indicator, es un Indicador de Proceso Clave, que permite parametrizar un insumo y medirlo en base a valores preestablecidos como objetivos de consumo.
- ✓ **Limpieza:** Eliminación de suciedad.
- ✓ **PTA:** Planta de Tratamiento de Agua. Es el espacio físico donde se realizan todos los tratamientos del agua una vez extraída de pozos, para obtener las diferentes clases de agua requeridas en el proceso.
- ✓ **PTE:** Planta de Tratamiento de Efluentes. Donde tiene lugar el tratamiento de efluentes de la planta industrial.
- ✓ **Rinser:** Equipo que enjuaga internamente las botellas PET recién sopladas, previo a su llenado. El uso de este equipo asegura la inocuidad interior del envase del producto.
- ✓ **Stakeholder:** persona, organización o empresa interesada en una oferta particular. En el caso de este documento, refiere a interesados en adquirir el agua de efluentes.
- ✓ **World Class:** es la categorización más alta que puede tener una planta industrial dentro del Ranking de la compañía multinacional. Se obtiene cumpliendo con objetivos altamente exigentes predefinidos por la compañía a nivel global, entre ellos los consumos de agua, energía, condiciones de seguridad, calidad, servicio logístico, entre otros aspectos.
- ✓ **YTD:** Del inglés Year To Day, es un valor acumulado anual (relación de valores acumulada hasta el día de la fecha).

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 2 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------

- ✓ **Zona seca:** es la parte de la nave industrial que no incluye las salas donde se elabora la gaseosa, ni donde se embotella; es decir, donde no existe exposición del producto al ambiente.

Preparó: Brasesco	Revisó: GP 12-11-18	Aprobó:	Página 3 de 3
----------------------	------------------------	---------	---------------

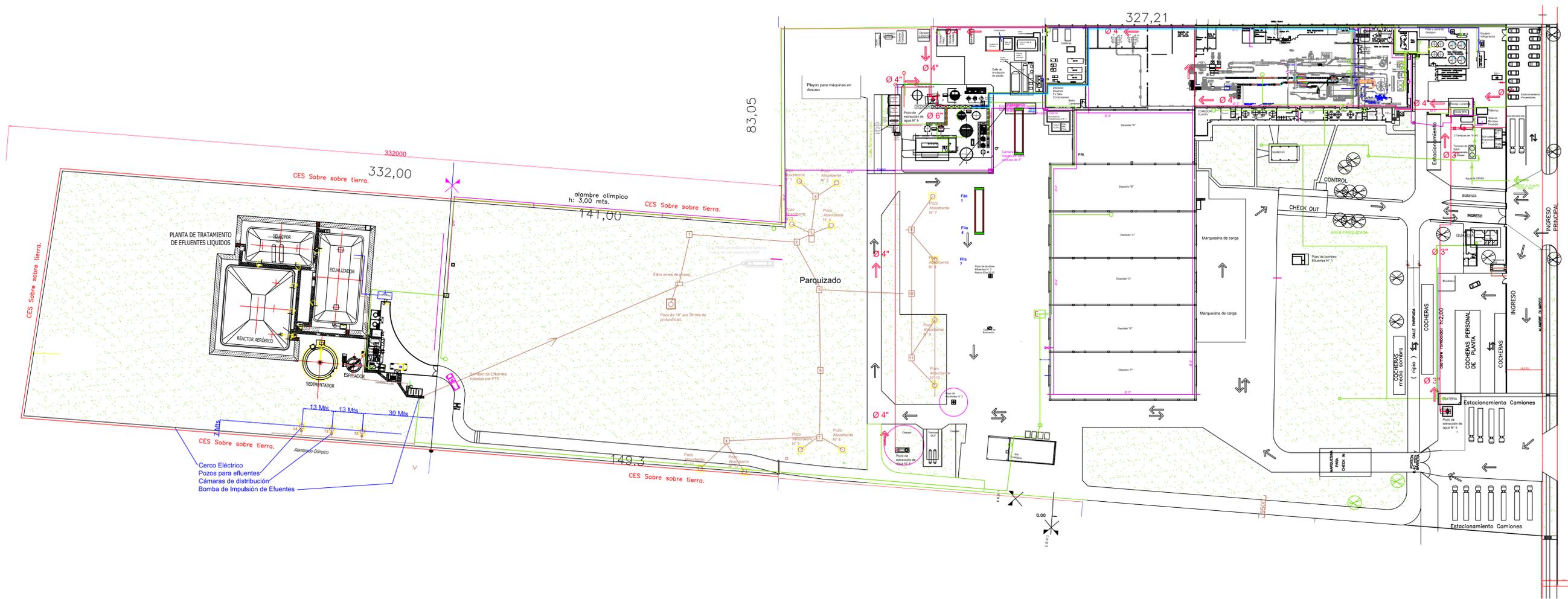


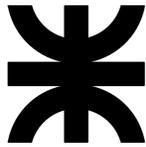
# J-PFC-1806A - PLANOS

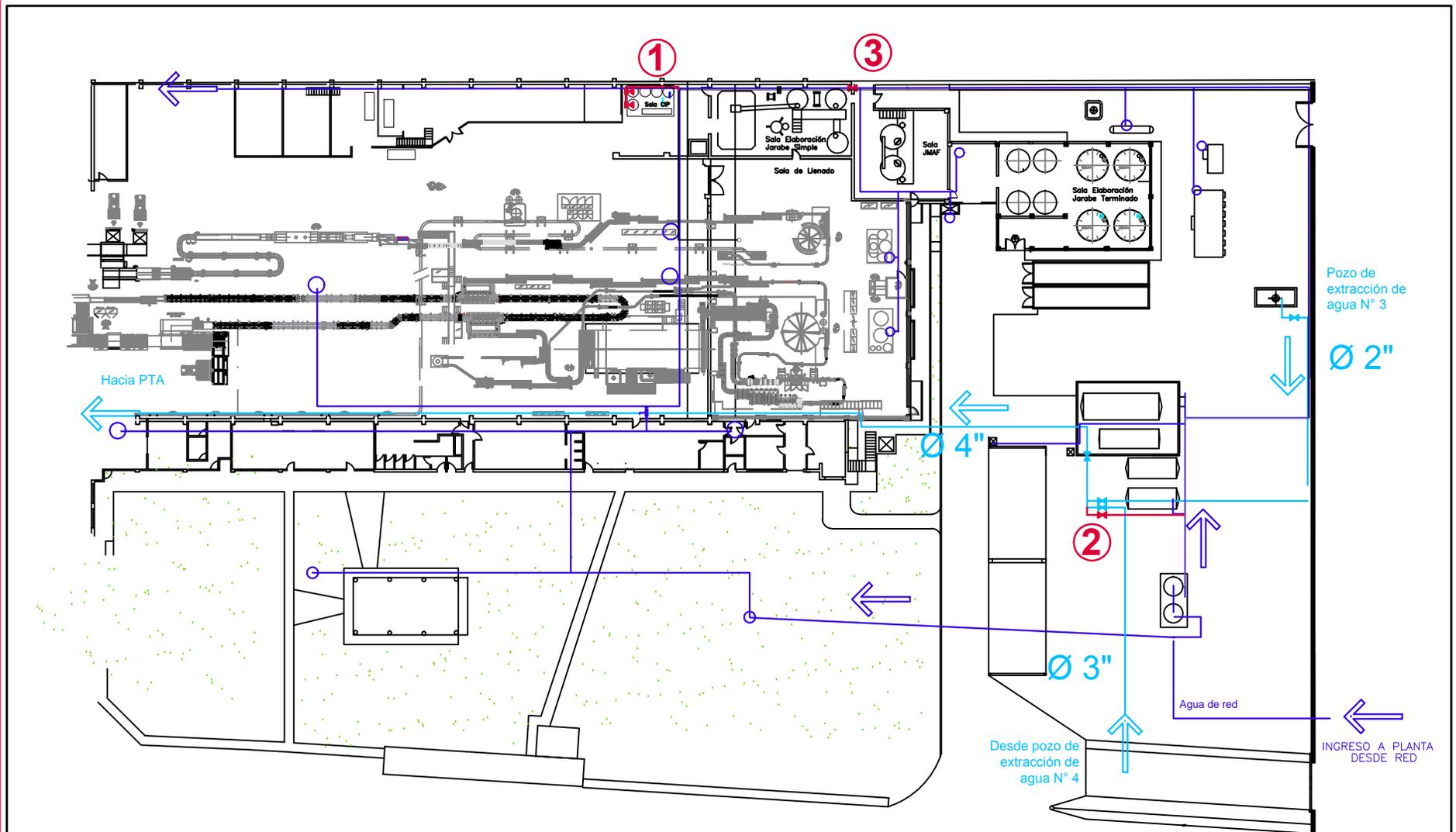
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

## Índice fascículo J – PFC – 1806A

Plano	Descripción
<b>Planos mecánicos</b>	
<b>AR02 M 01</b>	Plano planta industrial
<b>AR02 M 02</b>	Ubicación de válvula en plano de planta industrial
<b>AR02 M 03</b>	Cañerías agua recuperada Rinser para elaboración de saneados
<b>AR02 M V ARR 1 I 01</b>	Válvula esférica
<b>AR02 M V ARR 1 I 02</b>	Válvula flotante
<b>AR02 M 04</b>	Retorno agua de Rinser a PTA
<b>AR02 M V ARR 2.5 I 01</b>	Válvula esférica
<b>AR02 M F ARR 2.5 B 01</b>	Filtro Y
<b>AR02 M V ARR 2.5 B 01</b>	Electroválvula
<b>AR02 M V ARR 2.5 I 02</b>	Válvula mariposa
<b>AR02 M V ARR 2.5 I 03</b>	Válvula antiretorno
<b>AR02 M V ABTS 2.5 I 01</b>	Plano válvula 3 cuerpos
<b>Planos eléctricos</b>	
<b>AR02 E 01</b>	Circuito de mando de temporizado de enjuagues
<b>AR02 E 02</b>	Diseño de tablero para temporizado de enjuagues
<b>AR02 E 03</b>	Control de electroválvula para retorno de agua de Rinser a PTA
<b>Planos de instrumentación y control</b>	
<b>AR02 IC 01</b>	Ubicación de caudalímetros
<b>AR02 IC 02</b>	Ubicación de caudalímetros en sala de máquinas

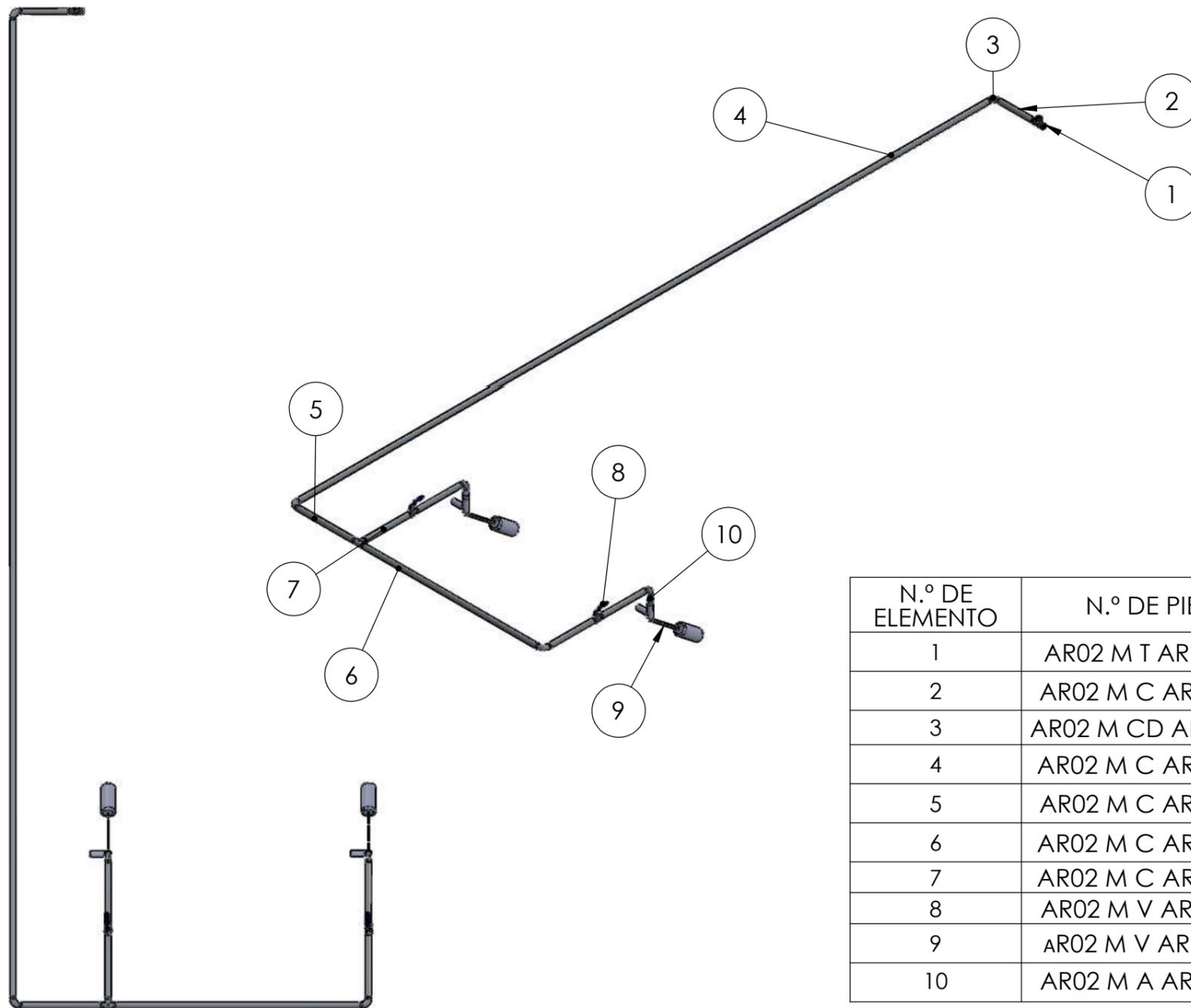


	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	PFC 1806A	
	Dibujó	Revisó		Aprobó	CMQ
	Esc:	16/09		Brasesco	Oficina de Proyectos
	Tol. Rug	Plano Planta Córdoba		AR02 M 01	
				16/09/2018	



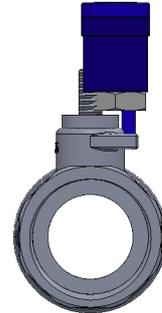
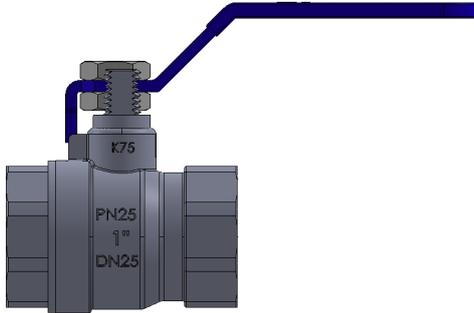
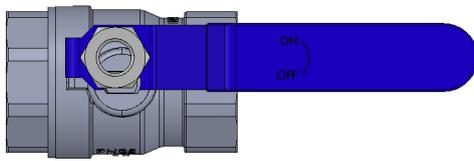
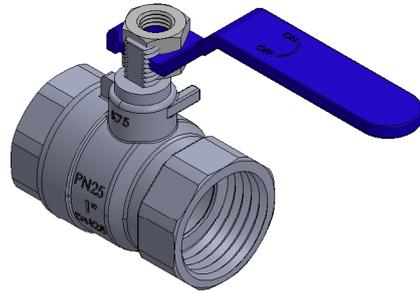
MODIFICACIONES	
1	Elaboración de saneante con agua recuperada de Rinser
2	Retorno del consumo de agua de Rinser a PTA
3	Válvula para alimentación de nave industrial con agua recuperada de BTS

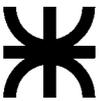
	Dibujó	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<b>PFC 1806A</b>
	Revisó	16/09	Brasesco		
	Aprobó				
	Esc:	1:1			
		Modificaciones propuestas en cañerías para disminución del consumo de agua			CMQ Oficina de Proyectos
Tol. Rug.					AR02 M 02 16/09/2018

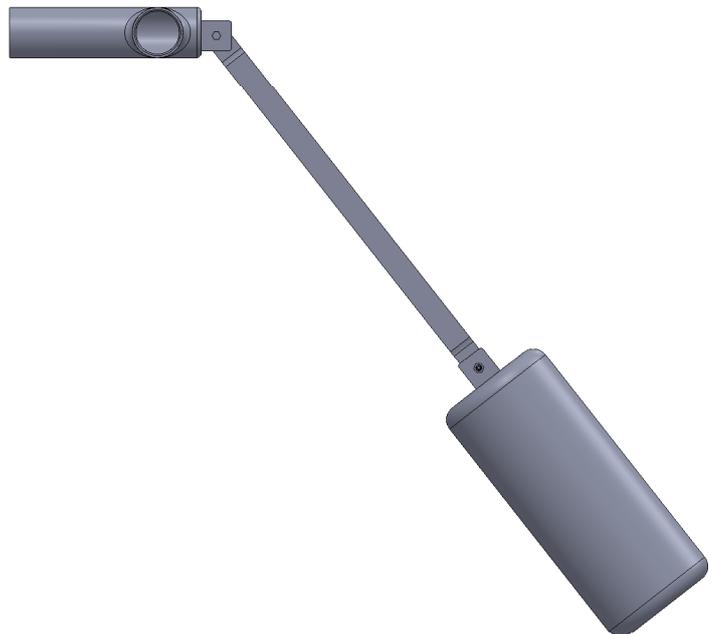
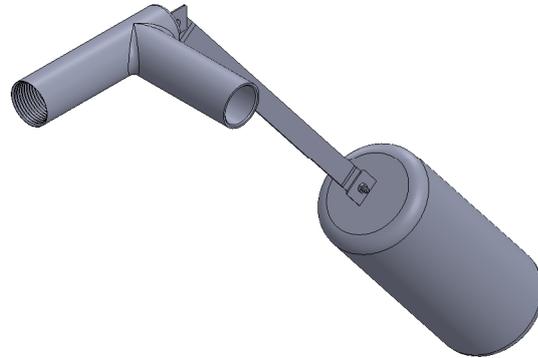
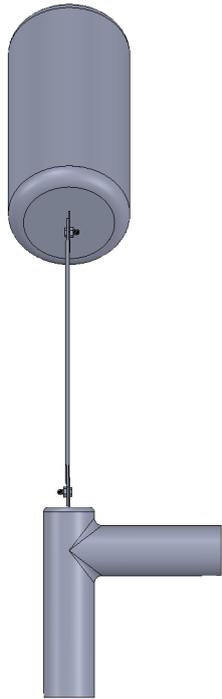


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	AR02 M T ARR 1   01	Te	2
2	AR02 M C ARR 1   01	Cañería	1
3	AR02 M CD ARR 1   01	Codo	5
4	AR02 M C ARR 1   02	Cañería	1
5	AR02 M C ARR 1   03	Cañería	1
6	AR02 M C ARR 1   04	Cañería	1
7	AR02 M C ARR 1   05	Cañería	4
8	AR02 M V ARR 1   01	Válvula esférica	2
9	AR02 M V ARR 1   02	Válvula flotante	2
10	AR02 M A ARR 1   01	Niple	2

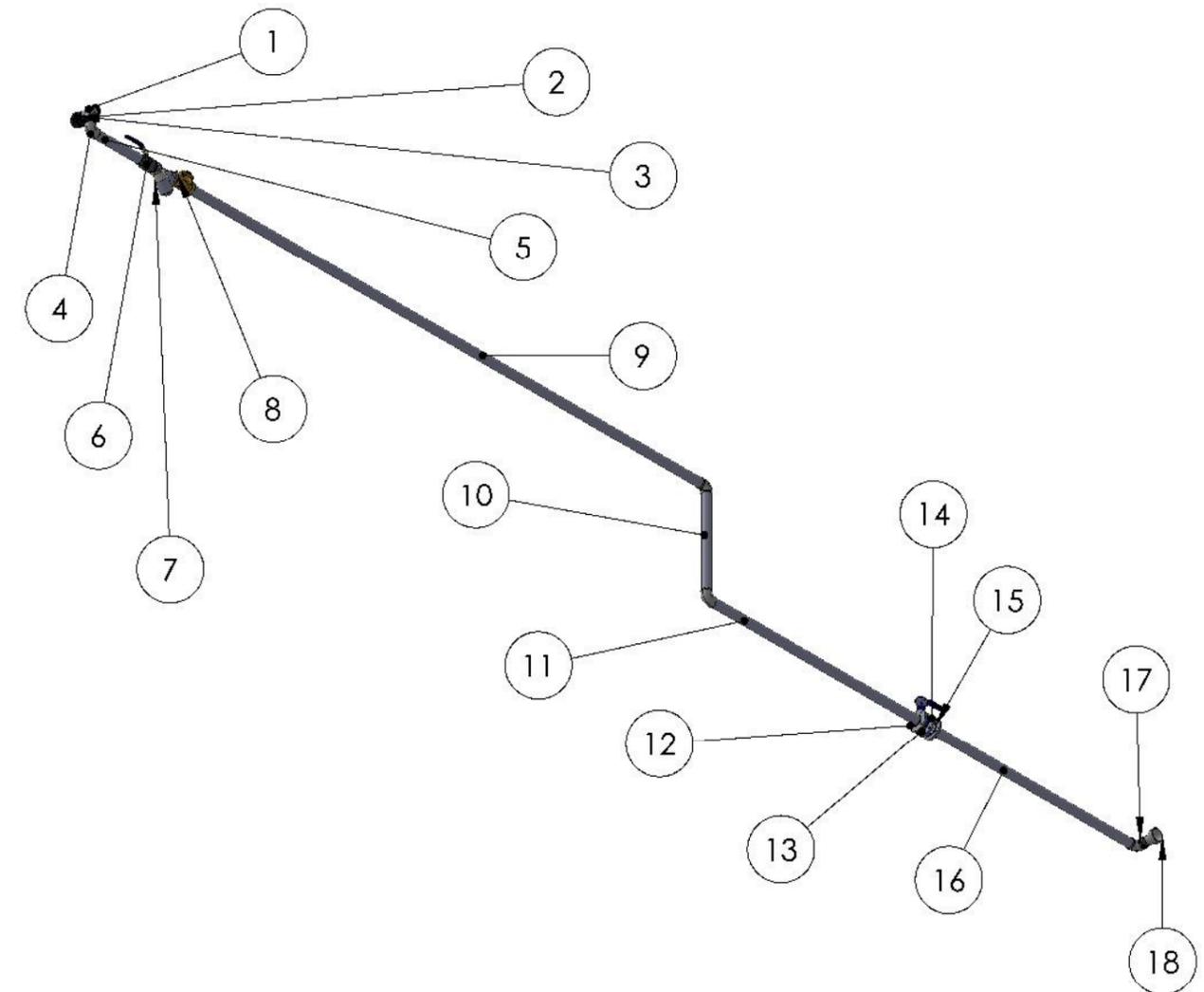
	Dibujó	Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Revisó	10/09	CB		
	Aprobó				
	Esc.	Cañerías agua recuperada Rinser para elaboración de saneados			CMQ
1:40	AR02 M 03				
	01/11/2018				
Toler. Rug.					



		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc. 1:2	Válvula esférica para recupero Rinser en elaboración de saneados			CMQ
	AR02 M V ARR 1   01				
Toler. Rug.	02/11/2018				

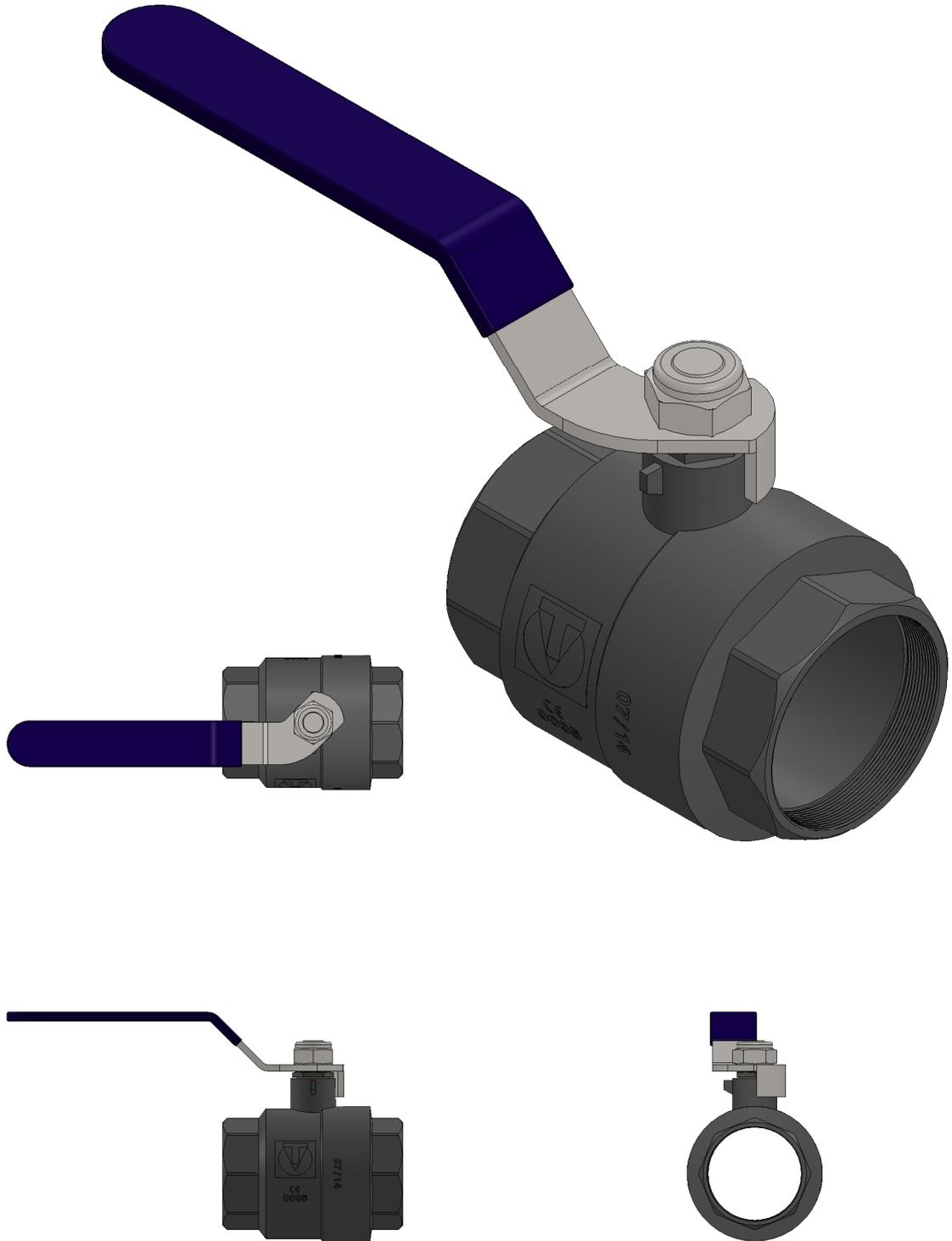


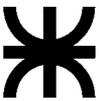
		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc. 1:5	Válvula flotante para recupero Rinser en elaboración de saneados			CMQ
	AR02 M V ARR 1   02				
Toler. Rug.	02/11/2018				

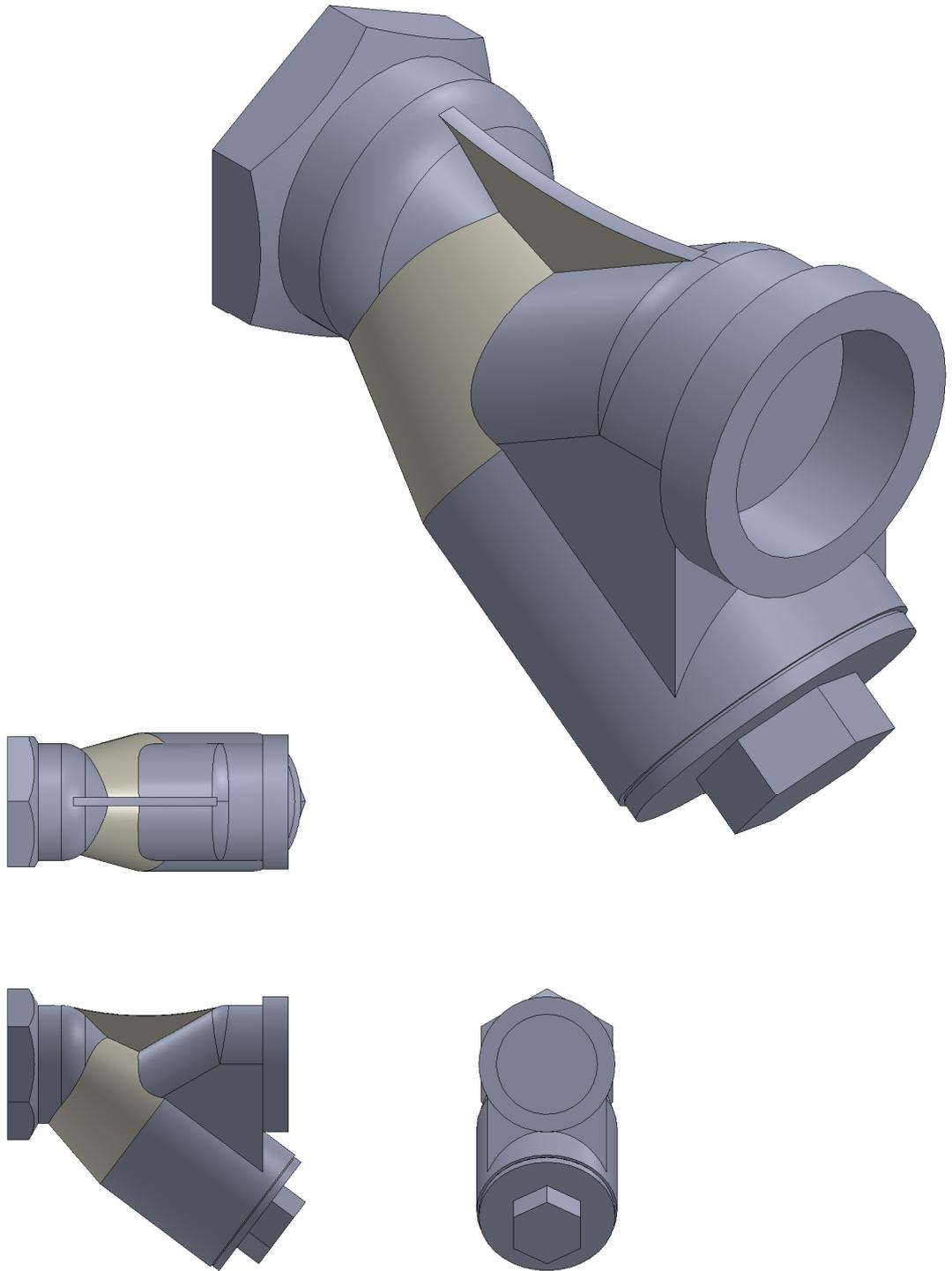


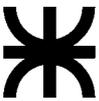
Nº DE ELEMENTO D2	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	AR02 M T ARR 2.5 G 01	Te	1
2	AR02 M A ARR 2.5 G 02	Niple	4
3	AR02 M A ARR 2.5 G 01	Unión doble	1
4	AR02 M CD ARR 2.5 G 01	Codo	4
5	AR02 M C ARR 2.5 G 01	Cañería	1
6	AR02 M V ARR 2.5   01	Válvula esférica	1
7	AR02 M F ARR 2.5 B 01	Filtro Y	1
8	AR02 M V ARR 2.5 B 01	Electroválvula	1
9	AR02 M C ARR 2.5 G 02	Cañería	1
10	AR02 M C ARR 2.5 G 03	Cañería	1
11	AR02 M C ARR 2.5 G 04	Cañería	1
12	AR02 M B ARR 2.5   01	Brida	2
13	AR02 M V ARR 2.5   02	Válvula mariposa	1
14	AR02 M B ARR 2.5   02	Brida sin rosca	1
15	AR02 M V ARR 2.5   03	Antiretorno	1
16	AR02 M C ARR 2.5 G 05	Cañería	1
17	AR02 M A ARR 2.5 A 01	Adaptador de transición BSP	1
18	AR02 M R ARR 4 A 01	Reducción	1

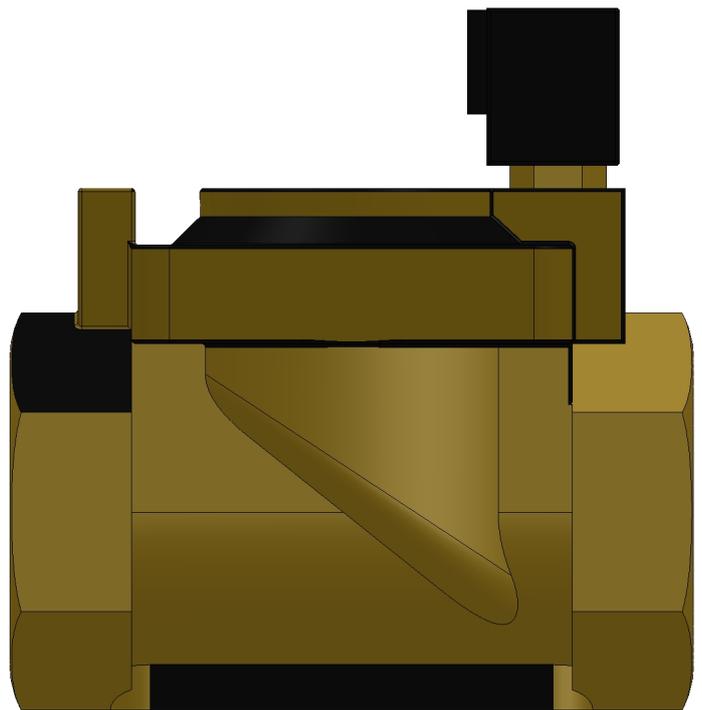
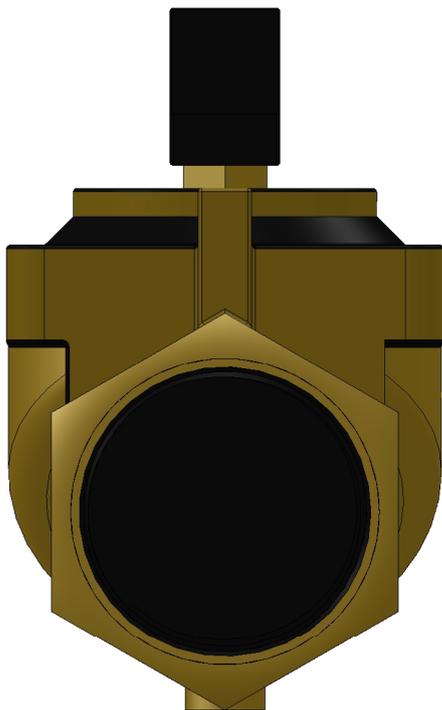
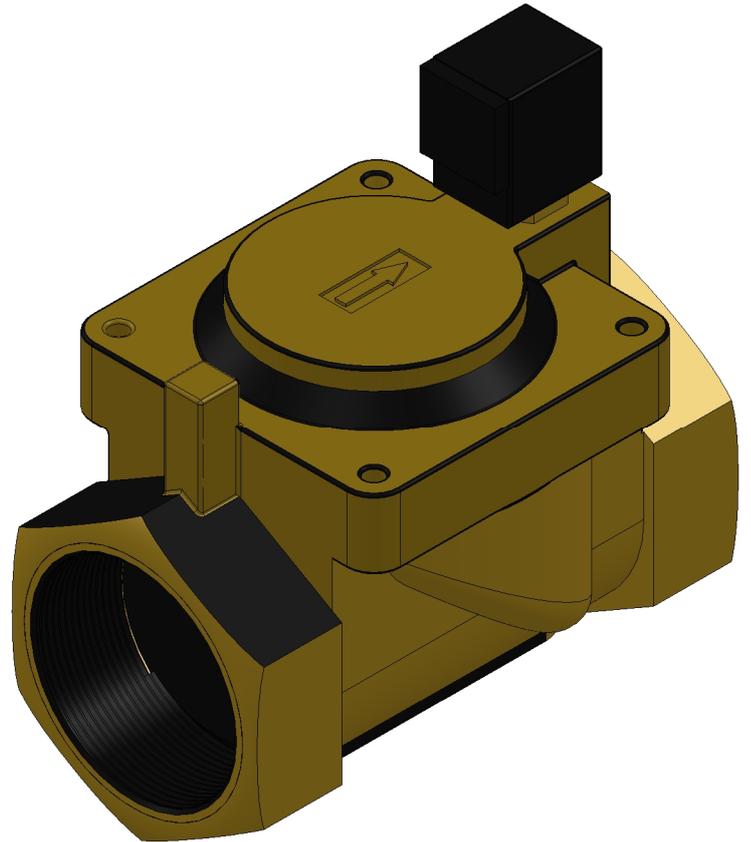
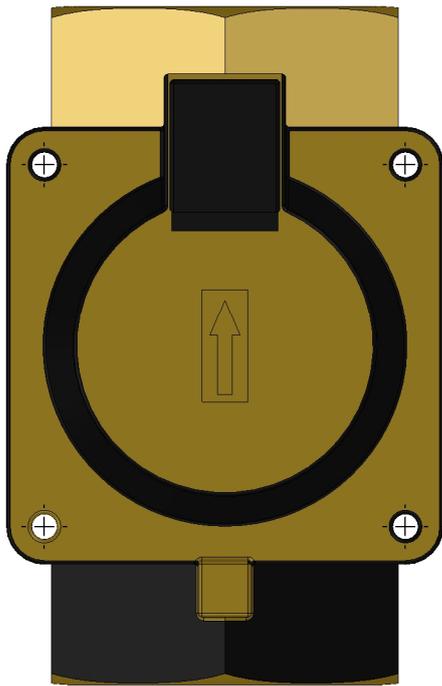
	Dibujó	Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Revisó	20/09	CB		
	Aprobó				
	Esc.	Retorno agua de Rinser a PTA		CMQ	
	1:50			AR02 M 04	
 Toler. Rug.	01/11/2018				

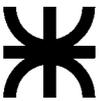


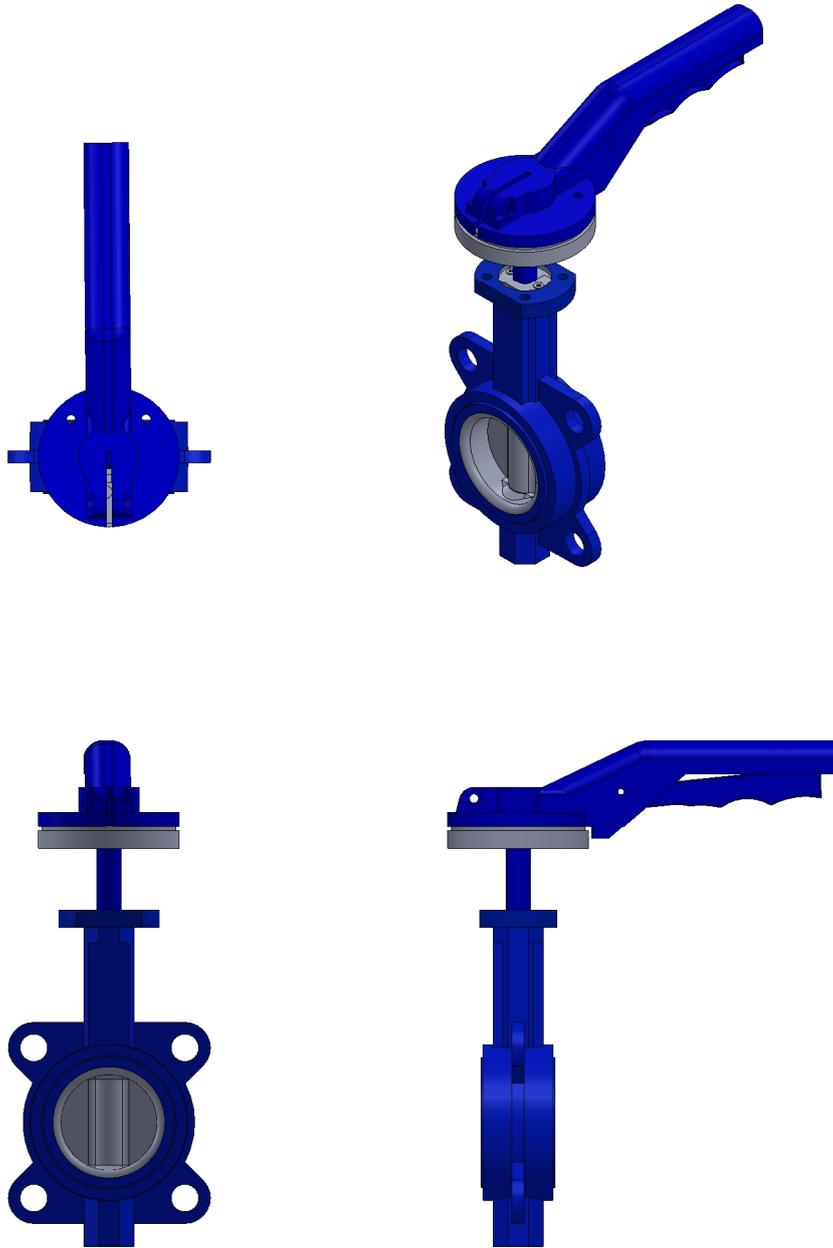
		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc.	1:5	Válvula esférica para retorno de Rinser a PTA		CMQ
					AR02 M V ARR 2.5   01
Toler. Rug.		02/11/2018			

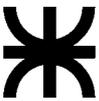


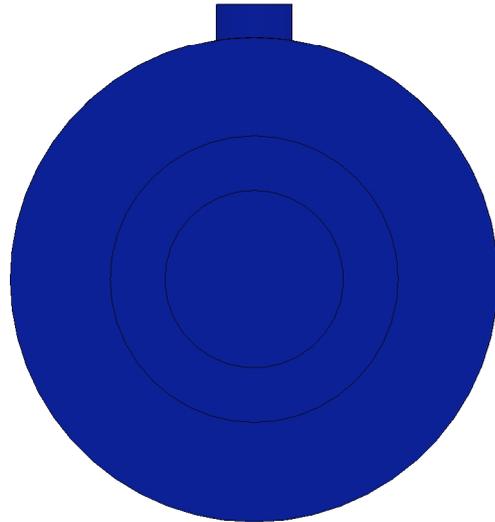
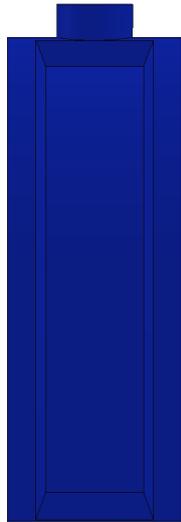
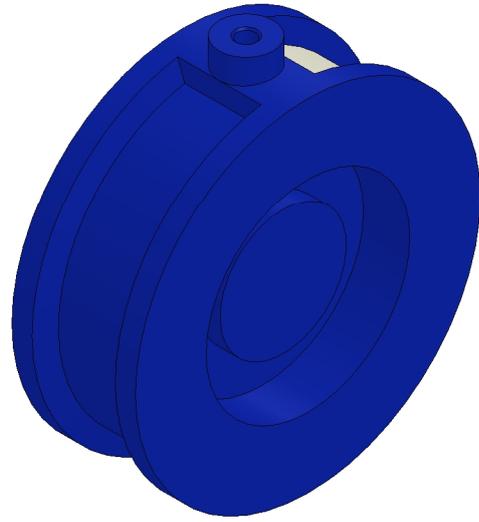
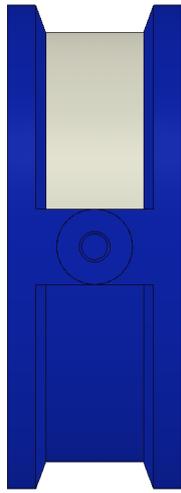
		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc.	1:5	Filtro Y para retorno de Rinser a PTA		CMQ
					AR02 M F ARR 2.5 B 01
Toler. Rug.		02/11/2018			



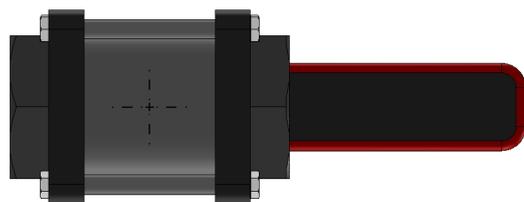
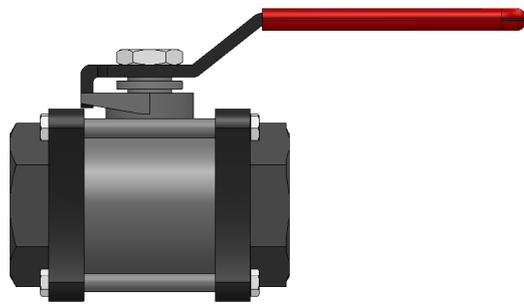
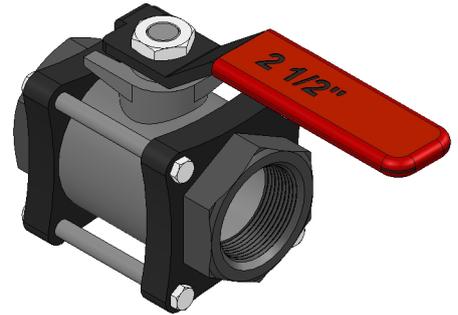
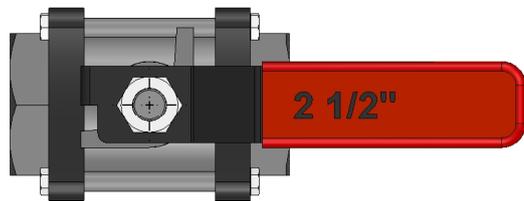
		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc. 1:2	Electroválvula para retorno de Rinser a PTA			CMQ
	AR02 M V ARR 2.5 B 01				
Toler. Rug.	02/11/2018				



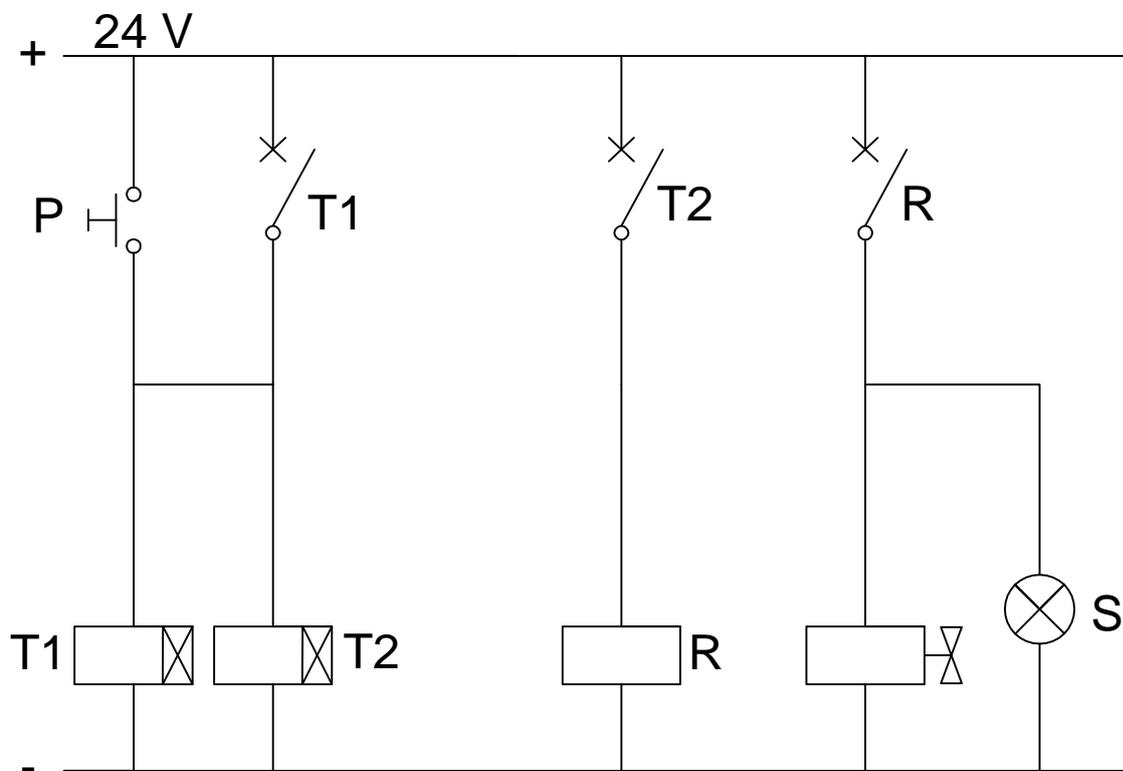
		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A	
	Dibujó	10/10	CB			
	Revisó					
	Aprobó					
	Esc.	1:5	Válvula mariposa para retorno de Rinser a PTA			CMQ
						AR02 M V ARR 2.5   02
Toler. Rug.		02/11/2018				



		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A
	Dibujó	10/10	CB		
	Revisó				
	Aprobó				
	Esc.	1:2	Válvula antiretorno para retorno de Rinser a PTA		CMQ
					AR02 M V ARR 2.5   03
Toler. Rug.		02/11/2018			

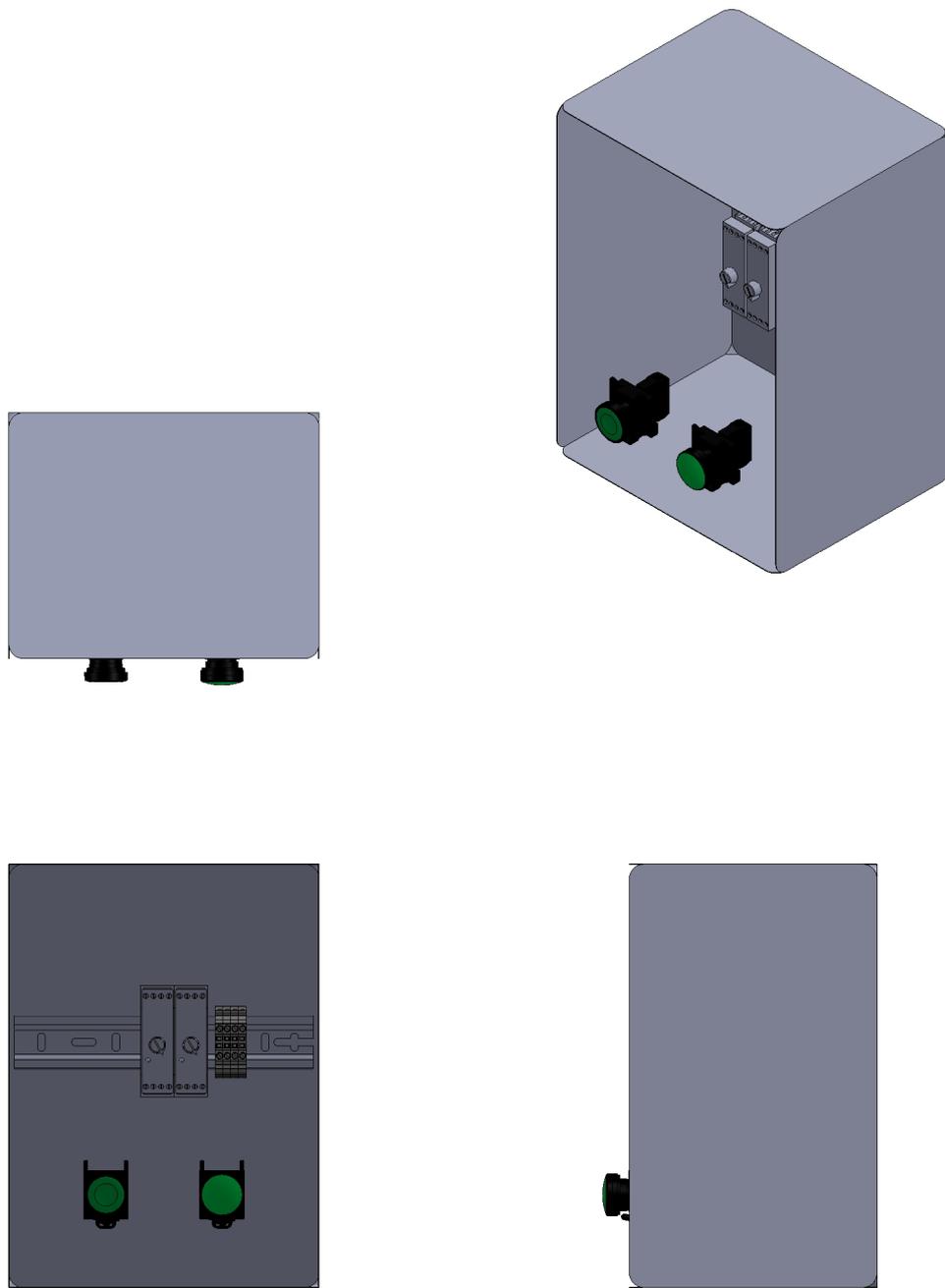


		Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA <b>NACIONAL</b> FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<h1>PFC 1806 A</h1>	
	Dibujó	15/09	Brasesco			
	Revisó					
	Aprobó					
	Esc.	<h2>Válvula para reúso interno de agua de BTS</h2>			CMQ Oficina de Proyectos	
					AR02 M V ABTS 2.5 I 01	
Toler. Rug.	16/09/2018					



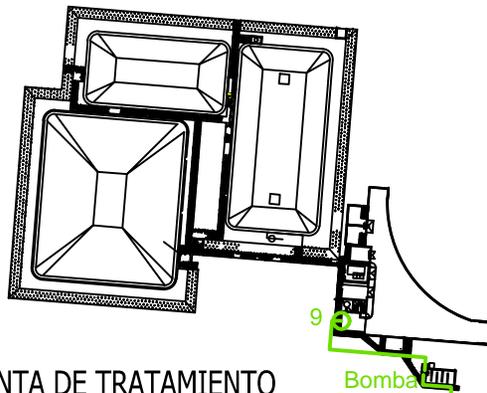
Componentes			
	Codificación	Descripción	
P	AR02 E P 24 01	Pulsador	
T1	AR02 E T 24 01	Temporizador	Relé de intervalo
T2	AR02 E T 24 01	Temporizador	Relé señalizador simétrico
S	AR02 E O 24 01	Señalización optica	
R	-	Relé control de electroválvula Agua Tratada	

	<table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>21/10</td> <td>Brasesco</td> </tr> </table>	Fecha	Nombre	21/10	Brasesco	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<b>PFC 1806A</b>	
	Fecha	Nombre						
	21/10	Brasesco						
	<table border="1"> <tr> <th>Dibujó</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <th>Revisó</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <th>Aprobó</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	Dibujó		Revisó			Aprobó	
Dibujó								
Revisó								
Aprobó								
Esc:	21/10/2018							
<table border="1"> <tr> <th>Tol.</th> </tr> <tr> <td>Rug</td> </tr> </table>	Tol.	Rug						
Tol.								
Rug								

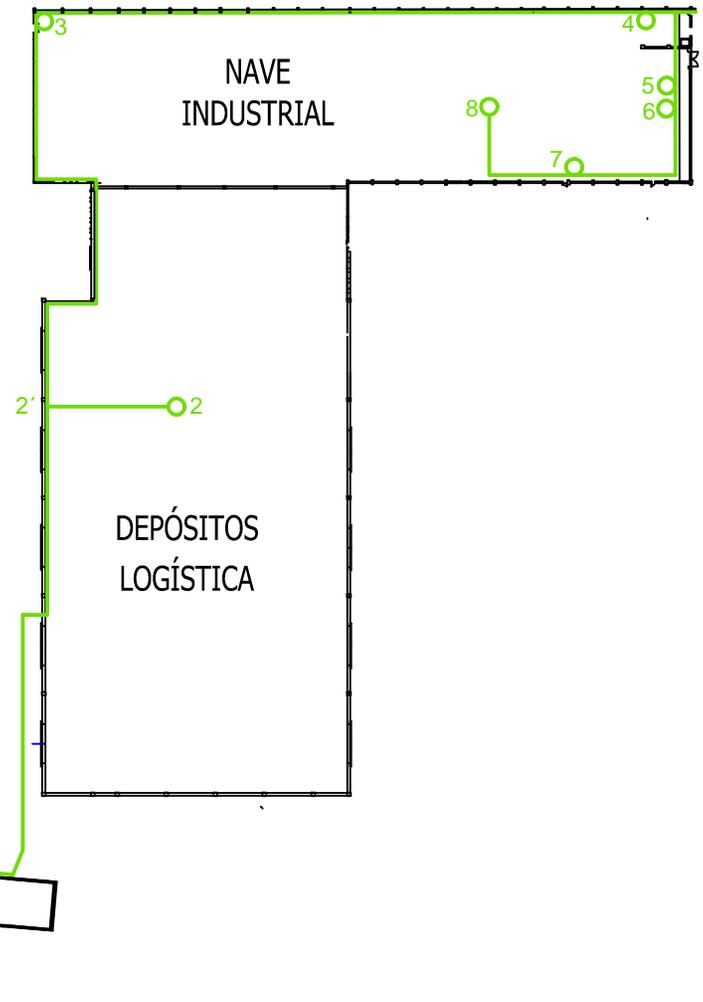


		Fecha	Nombre	UTN FRCU	PFC 1806A	
	Dibujó	25/09	CB			
	Revisó					
	Aprobó					
	Esc.	1:5	Diseño de tablero para temporizado de enjuagues			CMQ
						AR02 E 02
Toler. Rug.		01/11/2018				

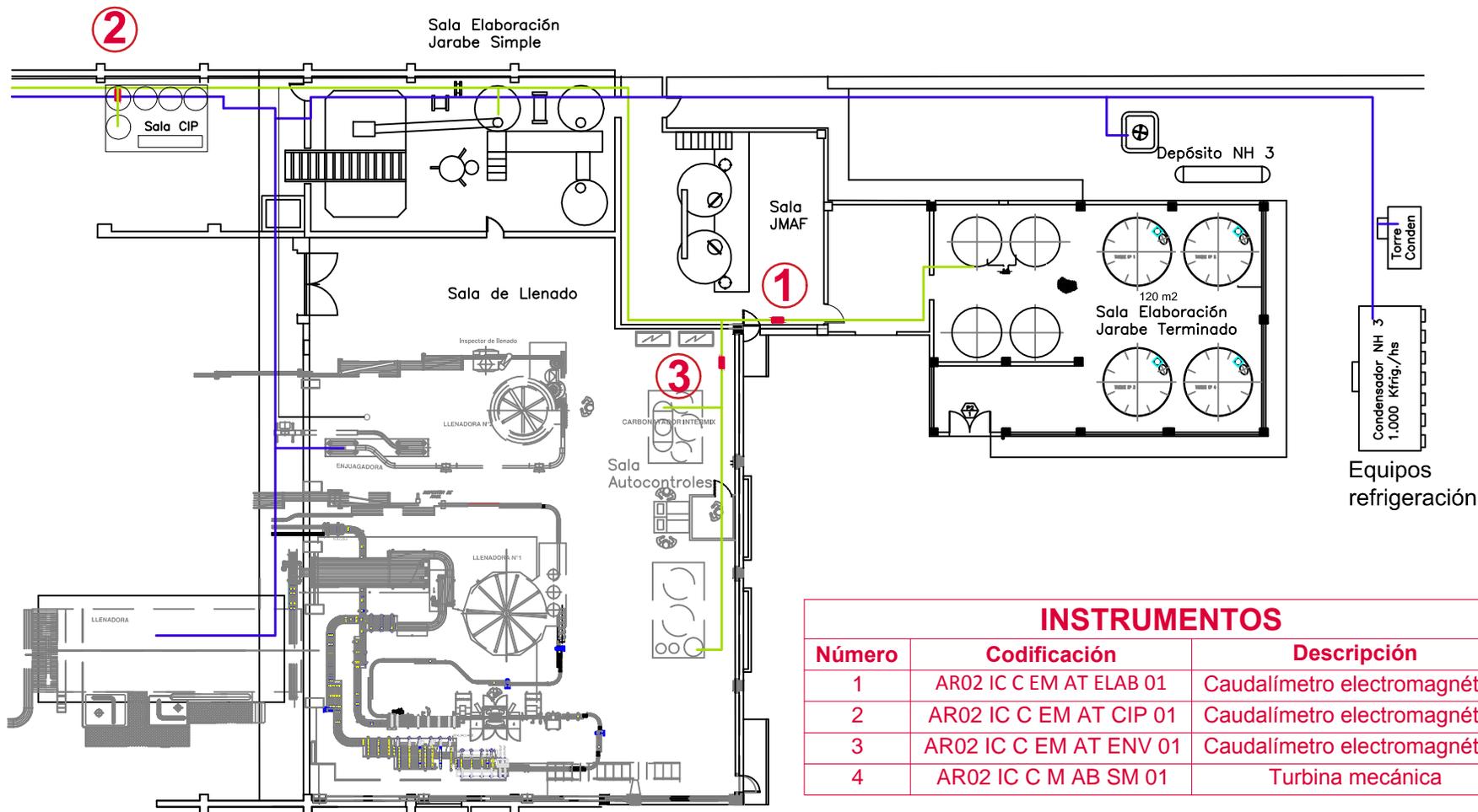
Consumos		
Punto	Descripción	Consumo (m3/h)
1	Boca	2
2	Boca	2
3	Ducha emergencia	0.1
4	Ducha emergencia	0.1
5	Boca	2
6	Boca	2
7	Ducha emergencia	0.1
8	Boca	2
9	Filtro de bandas	4



PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES



	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<b>PFC 1806A</b>	
	Dibujo	30/10			Brasesco
	Revisó				
	Aprobó				
Esc:	Esquema de consumos para selección de bomba para reúso de agua de BTS				
Tol. Rug				AR02 H 01	
				30/10/2018	



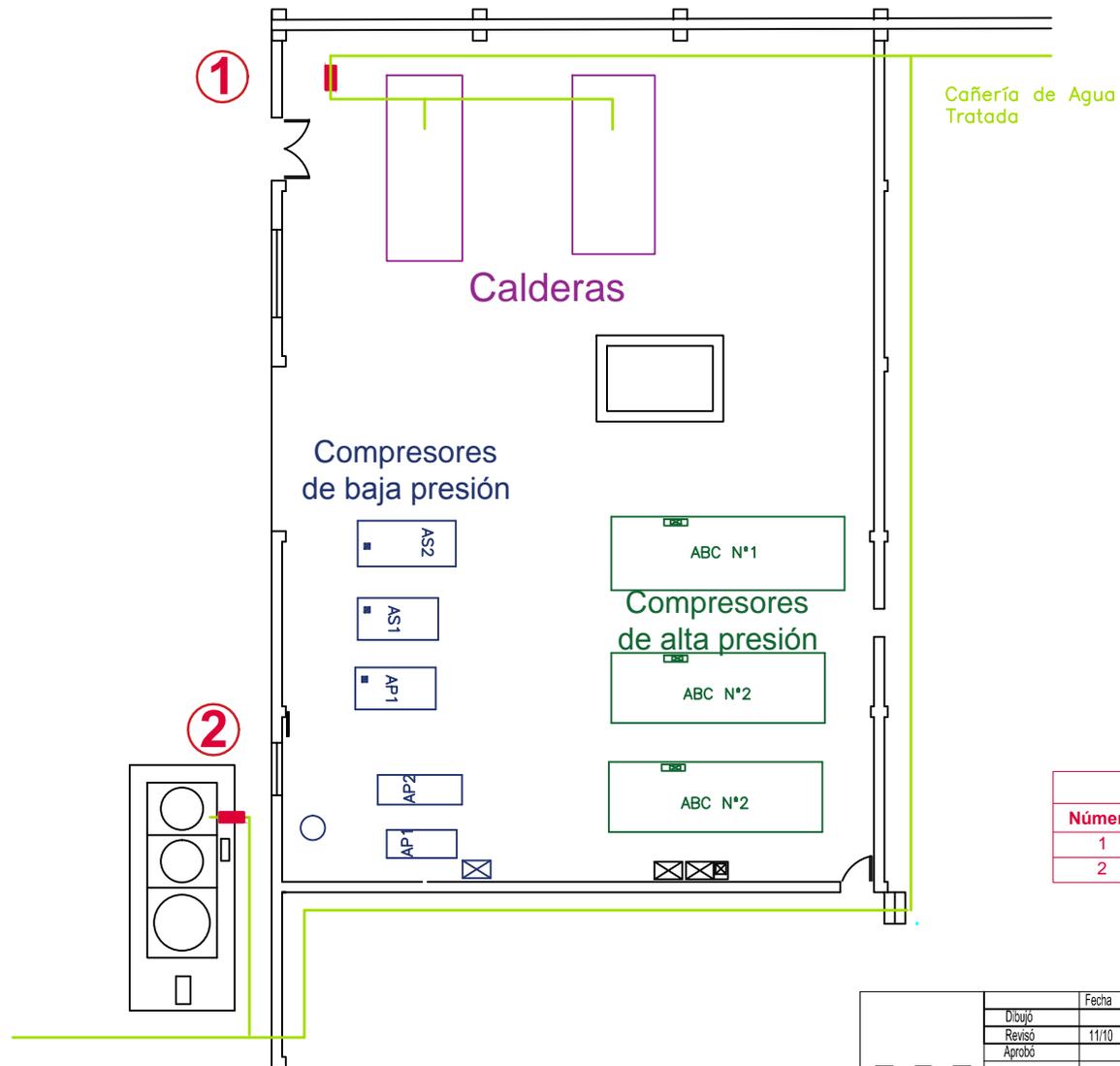
**REFERENCIAS CAÑERÍAS**

Verde	Agua Tratada
Azul	Agua Blanda

**INSTRUMENTOS**

Número	Codificación	Descripción
1	AR02 IC C EM AT ELAB 01	Caudalímetro electromagnético
2	AR02 IC C EM AT CIP 01	Caudalímetro electromagnético
3	AR02 IC C EM AT ENV 01	Caudalímetro electromagnético
4	AR02 IC C M AB SM 01	Turbina mecánica

	Dibujó	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<b>PFC 1806A</b>  CMQ Oficina de Proyectos  AR02 IC 01  11/10/2018
	Revisó	11/10	Brasesco		
	Aprobó				
	Esc.	Ubicación de caudalímetros			
	Tol.	Rug.			



INSTRUMENTOS		
Número	Codificación	Descripción
1	AR02 IC C M AB SM 02	Turbina mecánica
2	AR02 IC C M AB SM 03	Turbina mecánica

	Dibujó	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	<b>PFC 1806A</b>
	Revisó	11/10	Brasesco		
	Aprobó				
	Esc:				
Tol. Rug				AR02 IC 02	11/10/2018