



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Concepción del Uruguay
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
(P F C)

“Floculador mecánico automatizado para
Obras Sanitarias Gualeguaychú”

Proyecto N°: PFC 1703A

Autores:

Jara, Blas Alberto
Magri, Martín Mauricio

Tutor:

Ing. Martin, Matías

Dirección de Proyectos:

Ing. Puente, Gustavo
Ing. De Carli, Aníbal Carlos

AÑO 2018

ÍNDICE GENERAL

- 1 A-1703A-ANEXO II**
- 2 B-1703A-CARÁTULA, RESUMEN EJECUTIVO Y AGRADECIMIENTOS**
- 3 C-1703A-INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**
- 4 D-1703A-OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJOS**
- 5 E-1703A-INGENIERÍA BÁSICA**
- 6 F-1703A-INGENIERÍA DE DETALLE**
- 7 G-1703A-MEMORIAS DE CÁLCULO**
- 8 H-1703A-ANEXOS COMPLEMENTARIOS**
- 9 I-1703A-ANEXO III**

1-A-1703A-ANEXOII

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Gualeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO



Anexo II PFC

Título del PFC:

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias Gualeguaychú”

Tipo de PFC: “Diseño e Ingeniería”

Alumnos: Jara, Blas Alberto – Magri, Martin Mauricio.

Tutor: Ing. Martin, Matías.

Problemática:

La Calidad y Cantidad de agua potable provista por Obras Sanitarias Gualeguaychú, hoy se ve afectada por falencias en el proceso de floculación y no tener un sistema de control automatizado.

Objetivos:

- Diseño del floculador mecánico.
- Automatización y control.
- Calculo de instalación eléctrica.
- Cómputo de materiales.

Marco teórico de referencia y del estado de arte:

- **Ingeniería Electromecánica**
 - Asignaturas de carrera: Conocimiento de materiales, Higiene y Seguridad Industrial, Elementos de máquinas, Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fuidodinámicas, Máquinas Eléctricas, Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas, Organización Industrial, Automatización y control industrial, Diseño y fabricación asistido por computadora.
- **Normativas de aplicación y códigos vigentes.**
- **Desarrollos tecnológicos actuales, casos en la industria internacional.**

Alcances:

- Ingeniería básica de las instalaciones productivas.**
- Ingeniería de detalle:**
 - Sistema floculador.



- Sistema de automatización y control.
- Instalación eléctrica de la planta.
- Cómputo de materiales de las instalaciones.

Por otro lado, **no se considerarán** los siguientes puntos:

- ⊗ Diseño y cálculo de la obra civil.
- ⊗ Montaje de la planta, puesta en funcionamiento, adjudicación y compra de elementos.
- ⊗ Detalles del diagrama de procesos y de los procesos productivos.

Metodología general:

1. Estudio sobre las tecnologías vigentes.
2. Revisión del layout de la planta e identificación de los puntos de consumo.
3. Diseño y cálculo del floculador.
4. Diseño y cálculo automatización y control.
5. Diseño y cálculo de la instalación eléctrica.
6. Selección de equipos a instalar.
7. Cómputo de materiales.

Impacto:

- Mayor capacidad y calidad de producción de agua potable.
- Posibilidad de parar la planta principal para mantenimiento.
- Solución económica y de rápida puesta en marcha.

.....
Alumno: Jara, Blas Alberto

.....
Alumno: Magri, Martin Mauricio

.....
Docente: Ing. Puente, Gustavo

.....
Tutor: Ing. Martin, Matias

2-B-1703A-CARATULA, RESUMEN EJECUTIVO Y AGRADECIMIENTOS

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Gualeduaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto busca mejorar la Calidad y Cantidad de agua potable provista por OSG (Obras Sanitarias Gualeguaychú), diseñando un floculador mecánico automatizado, así como también los procesos previos que afectan al mismo: control de caudal, sistema dosificador de coagulante y retromezclador (todos automatizados).

Estos elementos son los necesarios para poner en marcha paralelamente con la principal, la planta potabilizadora secundaria de 250m³/h, en desuso desde hace más de 12 años, esto permitiría además de proporcionar mayor caudal de agua potable a OSG, la posible parada de la planta principal por mantenimiento y/o reparaciones, cubriendo la demanda mínima sin necesidad del corte de suministro.

ABSTRACT

The aim of the project is to improve the Quality and Quantity of drinkable water provided by OSG (Sanitation works Gualeguaychú) , designing a mechanical automated flocculator, as well as also the previous processes that affect the same one: Control of flow, dosing-system of coagulant and mixer fast (all the automated ones).

These elements are the necessary ones to implement parallel with the principal one, the secondary of 250m³/h, in disuse for more than 12 years, this will serve to OSG to increase the principal flow of drinkable wáter, the stop of principal plant for maintenance and / or repairs, covering a minimal demand without need of the cut of supply.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a nuestras familias por ser el pilar fundamental en nuestra educación, y que desde un principio nos han acompañado y brindado su apoyo incondicional.

Al ingeniero Matías Martín por su enorme ayuda teórica y su entera disposición para la realización del proyecto.

A los ingenieros Gustavo Puente y Aníbal De Carli, por el seguimiento continuo a lo largo de todas las etapas del proyecto.

A todos los docentes de la facultad, en especial al ingeniero José Turín que nos asesoró en el comando y control de los equipos.

A los ingenieros Raúl Vera y Gustavo Piccoli y la licenciada Liliana Marchesini que desde OSG nos ofrecieron el proyecto.

A nuestros compañeros que ayudaron a recorrer todo el camino, sin ellos no lo habríamos podido lograr.

A las personas cercanas y amigos que ayudaron a levantarnos siempre que lo necesitamos.

Y a todos los que de una manera u otra aportaron para que pudiéramos realizar nuestras carreras y el proyecto.

3-C-1703A-INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Galeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

Índice

3	Situación problemática	2
3.1	Descripción de la problemática	2
3.2	Ubicación de la toma de agua y planta potabilizadora	3
3.3	Introducción a la potabilización	4
3.3.1	Necesidad del proceso de potabilización	4
3.3.2	Descripción general del proceso de potabilización	4
3.4	Proceso	5
3.4.1	Diagrama de bloques del proceso	5
3.4.2	Breve descripción de los procesos	6
3.5	Importancia de la floculación	11

3 Situación problemática

3.1 Descripción de la problemática

La Calidad y Cantidad de agua potable provista por Obras Sanitarias Gualeguaychú, hoy se ve afectada por falencias en el proceso de floculación y no tener un sistema de control automatizado.

Obras sanitarias Gualeguaychú posee dos plantas de tratamiento de agua potable, la principal y una planta secundaria, de menor capacidad, la cual no está en funcionamiento. Nuestro proyecto se abocará al diseño y proyección de la etapa de floculación de la planta con menor capacidad, sabiendo que en la floculación tenemos el cuello de botella del proceso de obtención del agua potable, y también que es un proceso muy preciso, por lo que necesita un sistema de control automático correctamente dimensionado.

Poner en funcionamiento esta segunda planta para que funcione a la par de la principal en régimen, o en caso de que sea necesario realizar mantenimiento en una, la otra logrará cubrir las necesidades de agua potable de la ciudad sin cortar el suministro.

3.2 Ubicación de la toma de agua y planta potabilizadora



FIGURA 1-C

3.3 Introducción a la potabilización

3.3.1 Necesidad del proceso de potabilización

El agua es el recurso natural más importante, indispensable para la existencia de la vida. Si bien teóricamente la partícula de agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, la realidad es que en la naturaleza no se encuentra nunca en ese estado de pureza, sino que contiene una serie de componentes orgánicos e inorgánicos disueltos o en suspensión.

Para que el agua dispuesta en la naturaleza sea potable, se le deben eliminar y/o reducir gran cantidad de los componentes que la acompañan. Para poder lograr esto, se debe potabilizar el agua, hasta obtener parámetros aptos para consumo humano.

3.3.2 Descripción general del proceso de potabilización

La potabilización comprende una serie de procesos que son:

Captación; Bombeo; Recepción; Dosificación; Mezcla rápida; Floculación; decantación; Ajuste PH; Filtración; Desinfección; Almacén y rebombeo.

3.4 Proceso

3.4.1 Diagrama de bloques del proceso

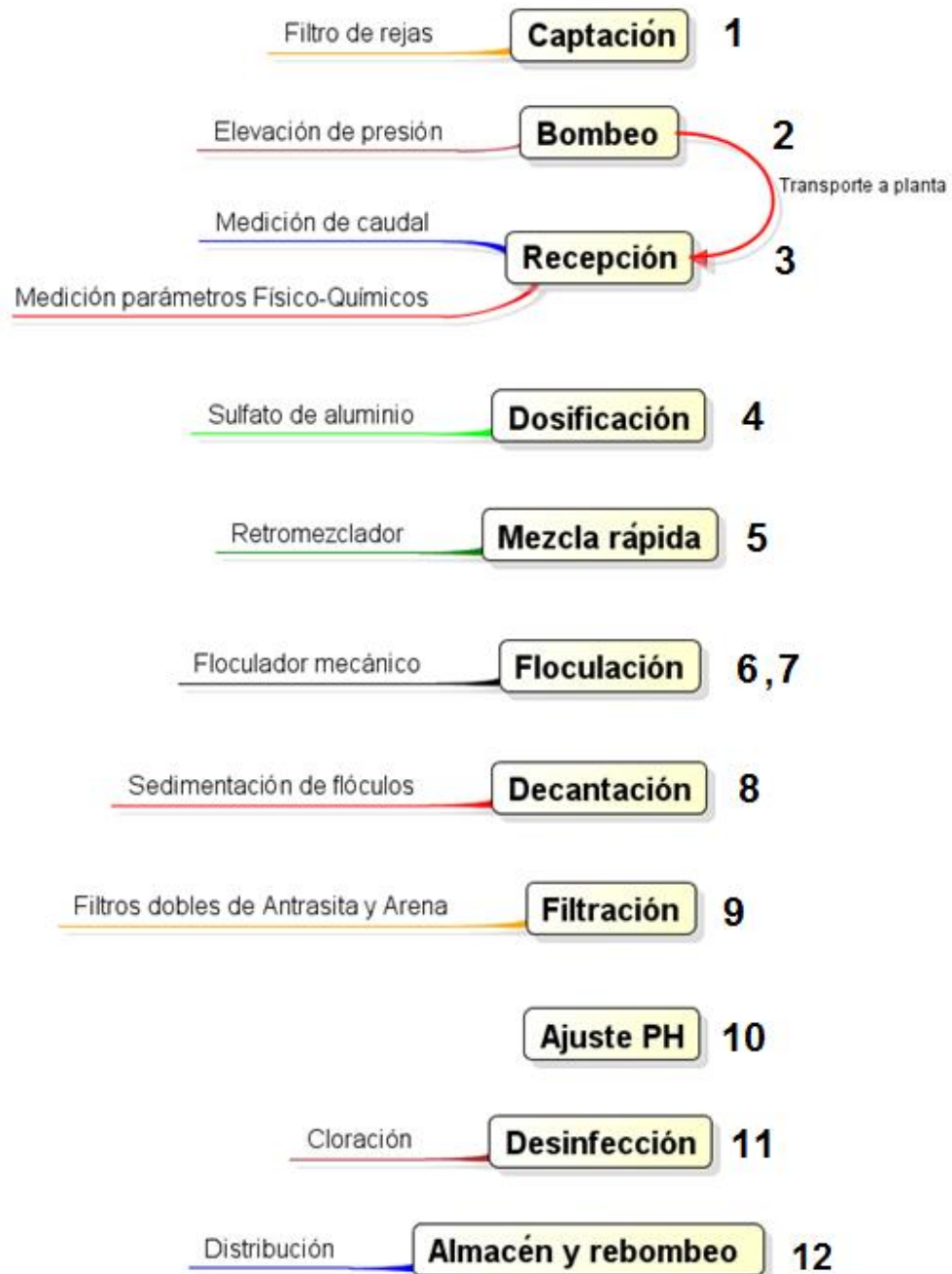


FIGURA 2-C

3.4.2 Breve descripción de los procesos

3.4.2.1 Cámara rejas

Es el primer filtro, las rejas evitan que ingresen ramas u otros objetos que puedan dañar la bomba de agua,

3.4.2.2 Bombeo o captación

En este punto se eleva la energía de presión al agua para ser impulsada hacia la planta potabilizadora.

3.4.2.3 Transporte a planta

El agua se desplaza hacia la planta, en tuberías de acero dulce.

3.4.2.4 Recepción

En este punto se mide el caudal (Caudalímetro), también se miden los parámetros fisicoquímicos del agua en el laboratorio (JAR TEST).

Aspectos fisicoquímicos

La presencia de sustancias químicas disueltas e insolubles en el agua que pueden ser de origen natural o antropogénico define su composición física y química.

Características físicas

Las características físicas del agua, llamadas así porque pueden impresionar a los sentidos (vista, olfato, etcétera), tienen directa incidencia sobre las condiciones estéticas y de aceptabilidad del agua.

Se consideran importantes las siguientes:

- turbiedad;
- sólidos solubles e insolubles;
- color;
- olor y sabor;
- temperatura, y
- pH.

Características químicas

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 15-08-17	Aprobó:	Página 6 de 12
---	---------------------	---------	----------------

El agua, como solvente universal, puede contener cualquier elemento de la tabla periódica. Sin embargo, pocos son los elementos significativos para el tratamiento del agua cruda con fines de consumo o los que tienen efectos en la salud del consumidor.

3.4.2.5 Dosificación

Se dosifica el coagulante $Al_2(SO_4)_3$ en función de los parámetros del agua.

- **Coagulación**

La coagulación se lleva a cabo generalmente con la adición de sales de aluminio y hierro. Este proceso es resultado de dos fenómenos:

— El primero, esencialmente químico, consiste en las reacciones del coagulante con el agua y la formación de especies hidrolizadas con carga positiva. Este proceso depende de la concentración del coagulante y el pH final de la mezcla.

— El segundo, fundamentalmente físico, consiste en el transporte de especies hidrolizadas para que hagan contacto con las impurezas del agua.

Este proceso es muy rápido, toma desde décimas de segundo hasta cerca de 100 segundos, de acuerdo con las demás características del agua: pH, temperatura, cantidad de partículas, etcétera. Se lleva a cabo en una unidad de tratamiento denominada mezcla rápida.

- **Sulfato de aluminio**

El sulfato de aluminio es una sal derivada de una base débil (hidróxido de aluminio) y de un ácido fuerte (ácido sulfúrico), por lo que sus soluciones acuosas son muy ácidas; su pH varía entre 2 y 3,8, según la relación molar sulfato/alúmina.

Por esta razón, su almacenamiento debe hacerse en un lugar seco, libre de humedad.

Es necesario tener en cuenta esta tendencia ácida para la preparación de las soluciones y los empaques para su distribución, y emplear, por lo general, materiales de plástico.

3.4.2.6 Dosificación y mezcla rápida

Se denomina *mezcla rápida* a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento en que se dosifica el coagulante, con la finalidad de que las reacciones de coagulación se den en las condiciones óptimas correspondientes al

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 15-08-17	Aprobó:	Página 7 de 12
---	---------------------	---------	----------------

mecanismo de coagulación predominante. La dosificación se realiza en la unidad de mezcla rápida; por lo tanto, estas condiciones son las que idealmente debe reunir esta unidad para optimizar el proceso.

- Mezclador (retromezclador)

Está compuesto de un tanque diseñado para un periodo de retención determinado y un sistema de agitación

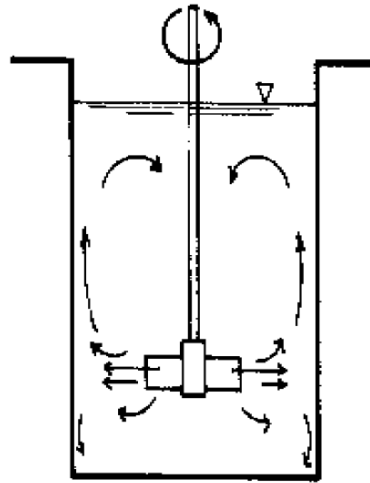


FIGURA 3-C

3.4.2.7 Floculación

Floculación es el proceso por el cual las partículas se aglutinan en pequeñas masas con peso específico superior al del agua llamado "floc".

Hay que distinguir dos aspectos fundamentales en este proceso:

- A. La desestabilización de las partículas suspendidas, o sea la disminución de las fuerzas que las mantienen separadas, y
- B. El transporte de ellas dentro del líquido para que hagan contacto, generalmente estableciendo puentes entre sí y formando una malla de coágulos porosos.

Al primer aspecto se denomina "Coagulación", y al segundo "Floculación".

La floculación es el fenómeno por el cual las partículas ya desestabilizadas chocan unas con otras para formar coágulos de mayor tamaño.

3.4.2.8 Sedimentación (decantación)

Se entiende por *sedimentación* la remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. Estas partículas deberán tener un peso específico mayor que el fluido. La remoción de partículas en suspensión en el agua puede conseguirse por sedimentación o filtración. De allí que ambos procesos se consideren como complementarios. La sedimentación remueve las partículas más densas, mientras que la filtración remueve aquellas partículas que tienen una densidad muy cercana a la del agua o que han sido resuspendidas y, por lo tanto, no pudieron ser removidas en el proceso anterior.

- **Sedimentación de partículas floculentas**

Partículas floculentas son aquellas producidas por la aglomeración de partículas coloides desestabilizadas a consecuencia de la aplicación de agentes químicos.

A diferencia de las partículas discretas, las características de este tipo de partículas (forma, tamaño, densidad) sí cambian durante la caída.

Se denomina sedimentación *floculenta* o *decantación* al proceso de depósito de partículas floculentas. Este tipo de sedimentación se presenta en la clarificación de aguas, como proceso intermedio entre la coagulación-floculación y la filtración rápida.

3.4.2.9 Ajuste de PH

El pH influye en algunos fenómenos que ocurren en el agua, como la corrosión y las incrustaciones en las redes de distribución.

Podría decirse que no tiene efectos directos sobre la salud. Por lo general, las aguas naturales (no contaminadas) exhiben un pH en el rango de 5 a 9.

Para ajustar el PH, es común la adición de un álcali (por lo general, cal), se debe ajustar el pH del agua tratada hasta un valor que no le confiera efectos corrosivos ni incrustantes.

Se considera que el pH de las aguas tanto crudas como tratadas debería estar entre 5,0 y 9,0. Por lo general, este rango permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.

Las OMS ha establecido el rango de pH 6,5 a 8,5 para el agua potable.

3.4.2.10 Filtración

La filtración en medios filtrantes dobles, constituidos por antracita y arena, es, desde todo punto de vista, superior a la filtración en medios constituidos únicamente por arena.

3.4.2.11 Desinfección

La desinfección es el último proceso unitario de tratamiento del agua y tiene como objetivo garantizar la calidad de la misma desde el punto de vista microbiológico y asegurar que sea inocua para la salud del consumidor.

Si bien la práctica muestra que los procesos de coagulación, sedimentación y filtración remueven el mayor porcentaje de microorganismos patógenos del agua, la eficiencia de los mismos no llega al 100%.

Por otro lado, las aguas suministradas por una planta de tratamiento de agua para consumo humano pueden sufrir recontaminación en los tanques de almacenamiento o en las redes de distribución antes de ser distribuidas a la población. La desinfección debe protegerlas también de estas situaciones de riesgo posteriores al tratamiento.

- **LA CLORACIÓN**

El cloro, oxidante poderoso, es, sin duda alguna, el desinfectante más importante que existe, debido a que reúne todas las ventajas requeridas, incluyendo su fácil dosificación y costo conveniente.

3.4.2.12 Almacén y rebombeo

El agua es almacenada como reserva y rebombada, para ser insertada en la red pública.

3.5 Importancia de la floculación

El proceso de floculación es considerado el proceso crítico durante el proceso general de potabilización, ya que de este depende el buen desempeño de los siguientes procesos.

En el proceso se realiza una mezcla lenta del agua con el coagulante, el resultado de esto es la formación de partículas denominadas “flocs”, las que por gravedad decantan al fondo del decantador. Si esta mezcla lenta no ocurre dentro del rango de velocidades apropiadas puede provocarse el rompimiento de flóculos, lo que significa que las partículas disueltas seguirán en suspensión, el agua que se obtendría sería de mala calidad.

En el diseño se considerarán parámetros previamente calculados en laboratorios, como el gradiente de velocidad, el que utilizaremos para establecer los rangos de velocidades óptimos de funcionamiento del equipo.

Los floculadores mecánicos utilizan energía de una fuente externa, normalmente un motor eléctrico acoplado a un intercambiador de velocidades, que hace posible la pronta variación de la intensidad de agitación.

Los floculadores mecánicos más utilizados son, sin duda, los de movimiento giratorio con paletas paralelas o perpendiculares al eje.

El eje que utilizaremos es vertical. Normalmente son más ventajosos, porque evitan cadenas de transmisión, y también los pozos secos para la instalación de los motores. Su mantenimiento es difícil, pero cuando han sido bien proyectados, duran años sin dar mayores problemas.

Constituyen una alternativa simple, adoptada en decenas o centenas de instalaciones con resultados satisfactorios.

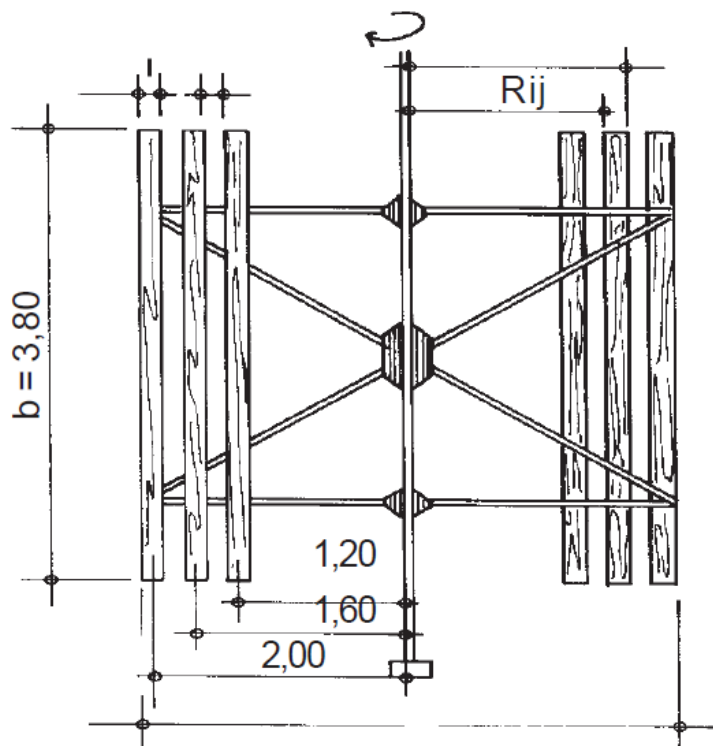


FIGURA 3-C

Los floculadores giratorios están normalmente provistos de dos brazos fijados al eje. Un número muy grande de paletas, exige al motor una potencia elevada, pero que puede no producir el gradiente deseado.

4-D-1703A-OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Guaiguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

Índice

4	OBJETIVOS	2
4.1	ALCANCES DEL PROYECTO.....	3
4.2	PLAN DE TRABAJO	4
4.2.1	Instalación de sistema dosificador de coagulante.....	4
4.2.2	FLOCURADOR MECANICO	4
4.2.3	DISEÑO MECANICO DEL FLOCULADOR.....	4
4.2.4	AUTOMATIZACION Y CONTROL.....	4
4.2.5	ELÉCTRICO	5
4.3	IMPACTOS POSITIVOS	6
4.4	GLOSARIO.....	6
4.5	NORMATIVAS	7
4.5.1	NORMATIVAS MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN.....	7
4.5.2	NORMATIVAS TECNICAS	7

4 OBJETIVOS

- 1) Revisión técnica de la planta actual
 1. Estudio de las instalaciones existentes.
 2. Verificación hidráulica de la entrada de agua a la planta.
 3. Recalculo de la instalación de entrada en caso de no cumplir.

- 2) Diseño del floculador mecánico
 1. Mecánico
 2. Automatización y control
 3. Eléctrico
 4. Computo de materiales

4.1 ALCANCES DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta la complejidad y el nivel de detalle que es posible llevar a cabo en un proyecto, se debe establecer un límite como lineamiento para el desarrollo de contenidos. Por este motivo se detallan a continuación los alcances del proyecto:

- 1) Ingeniería básica e ingeniería de detalle de las instalaciones productivas.
 1. Instalación de sistema dosificador de coagulante.
 2. Floculador mecánico.
- 2) Diseño del floculador.
 1. Mecánico.
 2. Automatización y control.
 3. Eléctrico.
 4. Computo de materiales.
- 3) Computo de materiales.
- 4) Memoria técnica.

Por otro lado, **no se considerarán** los siguientes puntos:

- 1) Diseño y cálculo de la obra civil.
- 2) Montaje de la planta, puesta en funcionamiento, adjudicación y compra de elementos.
- 3) Detalles de diagrama de proceso y de procesos productivos.

4.2 PLAN DE TRABAJO

4.2.1 Instalación de sistema dosificador de coagulante

- 1) Relevamiento del sistema utilizado.
- 2) Estudio de tecnologías vigentes.
- 3) Selección de la bomba dosificadora.
- 4) Automatización y control.
- 5) Diseño y cálculo de las líneas dentro de la planta.
- 6) Computo de materiales.
- 7) Realización de planos.

4.2.2 FLOCURADOR MECANICO

- 1) Estudio de las necesidades de la planta.
- 2) Estudio de tecnologías vigentes.
- 3) Calculo de la velocidad de floculación.
- 4) Selección de sistema a adoptar.

4.2.3 DISEÑO MECANICO DEL FLOCULADOR

- 1) Diseño del floculador.
- 2) Selección de materiales.
- 3) Calculo mecánico.
- 4) Calculo de la potencia necesaria.
- 5) Computo de materiales.
- 6) Realización de planos

4.2.4 AUTOMATIZACION Y CONTROL

- 1) Realización de diagrama de flujo proceso a controlar.
- 2) Programación en lenguaje Ladder.
- 3) Selección de los elementos de control.
- 4) Computo de materiales.
- 5) Realización de planos.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 15-8-17	Aprobó:	Página 4 de 8
---	--------------------	---------	---------------

4.2.5 ELÉCTRICO

- 1) Relevamiento de los distintos consumos.
- 2) Trazado del sistema eléctrico.
- 3) Tableros.
- 4) Calculo eléctrico.
- 5) Selectividad y filiación de protecciones.
- 6) Selección de componentes de la instalación.
- 7) Verificación de cálculo mediante software.
- 8) Computo de materiales.
- 9) Realización de planos.

4.3 IMPACTOS POSITIVOS

Los principales impactos positivos, que constituyen el objetivo del Proyecto, corresponden al abastecimiento de agua potable de calidad controlada y a la mejora de los niveles de servicio de las áreas servidas.

La posibilidad de contar con un servicio de agua de calidad controlada y cantidad adecuada se asocia principalmente a impactos positivos en la salud de los usuarios y al confort de la población servida.

Mayor capacidad de producción de agua potable, que será muy necesaria en las horas de demanda pico, sin que esta exigencia mayor afecte la calidad del agua.

Posibilidad de parar la planta principal para mantenimiento sin afectar a la población, algo que hasta ahora es imposible, ya que se cuenta con una sola planta en funcionamiento, si esta falla, la población se queda sin suministro de agua potable, afectando a los usuarios residenciales, hospitales, etc.

Es una solución económica a un gran problema de la ciudad de Gualeguaychú, de rápida puesta en servicio, ya que se cuenta con la obra civil necesaria para el proyecto.

4.4 GLOSARIO

MSN	Ministerio de Salud de la Nación.
SPRyRS	Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias.
SAGPyA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
AADL	Asociación Argentina de Luminotecnia.

AEA	Asociación Electrotécnica Argentina.
AISI	American Iron and Steel Institute.
ISO	International Organization for Standardization.

4.5 NORMATIVAS

4.5.1 NORMATIVAS MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN

Calidad de agua y salud

- **Agenda de Cooperación acordada por los Ministros de Salud y de Ambiente de las Américas, Mar del Plata, 2005.**
- **Guías para la Calidad del Agua Potable, OMS.**
- **Planes de Seguridad del Agua, OMS.**
-

Comisión Permanente para la Elaboración y Revisión de Normas de Calidad para Aguas de Uso y Consumo Humano

- **Ley N° 18.284 (Código Alimentario Argentino)**

Artículo 982 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007)

- **Resolución N° 58/88 Secretaría de Salud**
- **Resolución N° 1045/00 MSN**
- **Resolución N° 1521/08 MSN**

4.5.2 NORMATIVAS TECNICAS

AADL

Manual de Luminotecnia – Tomo II

IRAM 2281-1 (1196)

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 15-8-17	Aprobó:	Página 7 de 8
---	--------------------	---------	---------------

Parte 1: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Consideraciones generales. Código de práctica.

IRAM 2281-3 (2014)

Parte 3: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Instalaciones con tensiones nominales menores o iguales a 1kV. Código de práctica.

AEA 90364 (2011)

Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles. Parte 7: Reglas particulares.

IRAM-IAS U 500-218 (2002)

Tubos de acero al carbono con costura para uso general

IRAM 13485 (1998)

Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión

ISO 5752 (1982)

Metal valves for use in flanged pipe systems

ISO 2531 (2009)

Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications

AISI 304

Uniones roscadas

ISO 4185 (1980)

Measurement of liquid flow in closed conduits

5-E-1703A-INGENIERÍA BÁSICA

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Gualeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

Índice

5	Ingeniería básica	2
5.1	Esquema de proceso	2
5.2	Variables de entrada	4
5.3	Variables a controlar	4
5.4	Codificación de equipamientos	5
5.5	Codificación de planos.....	6
5.6	Sistemas propuestos.....	6
5.6.1	<i>3-Control de caudal de entrada.....</i>	6
5.6.2	<i>4-Sistema de dosificación del coagulante</i>	8
5.6.3	<i>5-Mezcla rápida</i>	10
5.6.4	<i>Etapas de Floculación.....</i>	11
5.6.5	<i>6- Floculador 1</i>	13
5.6.6	<i>7-Floculador 2</i>	18

5 Ingeniería básica

5.1 Esquema de proceso

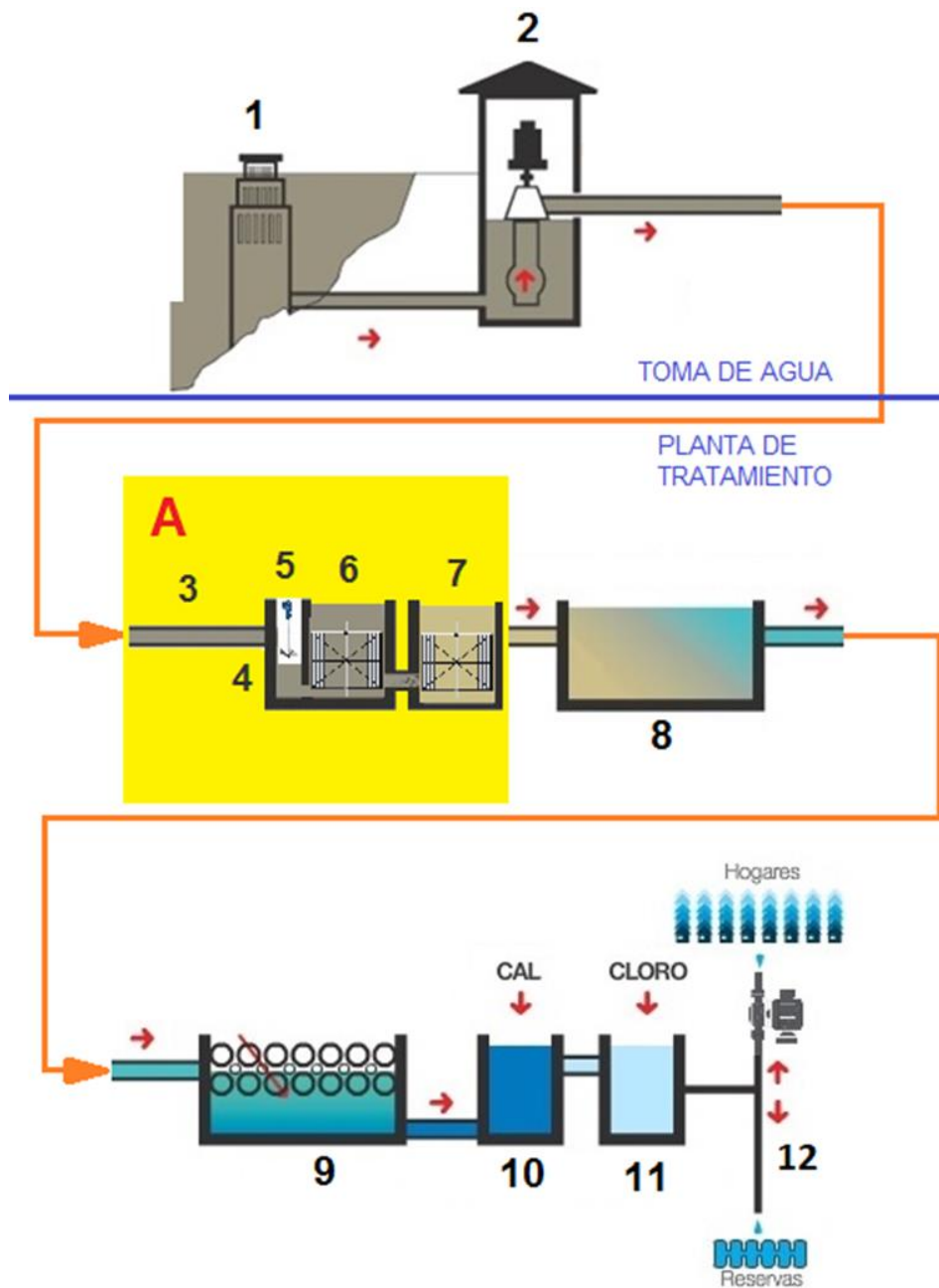


FIGURA 1-E

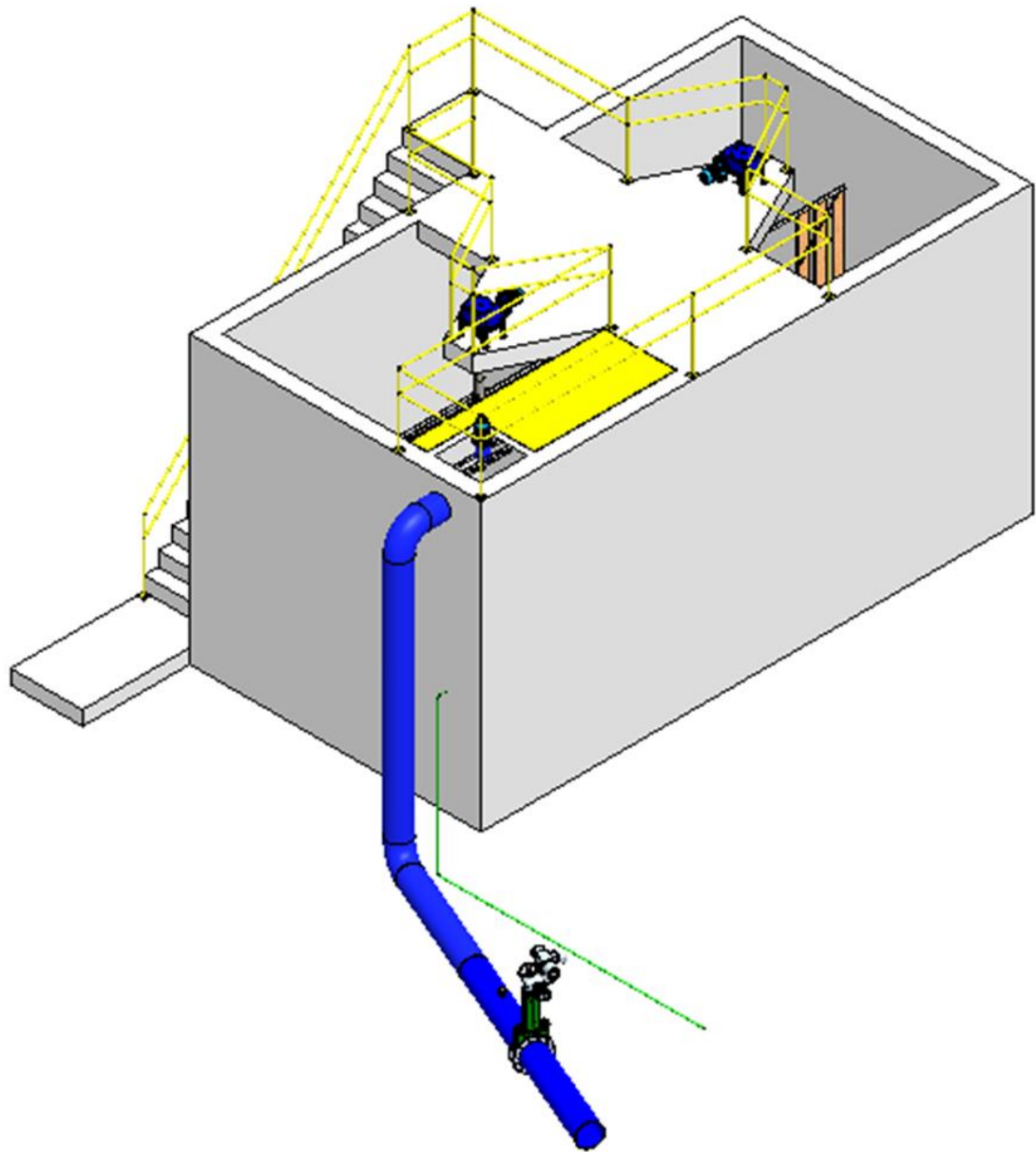


FIGURA 2-E

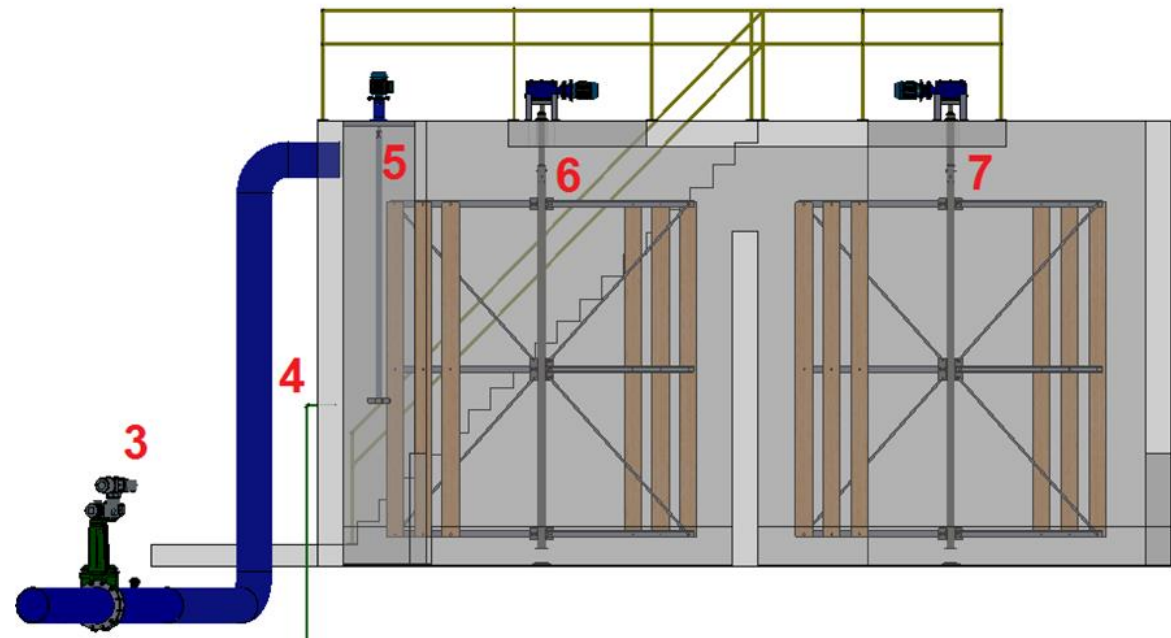


FIGURA 3-E

5.2 Variables de entrada

- El caudal de entrada de agua a tratar, que es de 250 [m³/h];
- variables fisicoquímicas del agua. (turbiedad; ph)

5.3 Variables a controlar

La principal variable a controlar es la velocidad de floculación, que depende de las variables de entrada, y en función de éstas se deben ajustar los sistemas de la planta, si no es la correcta la calidad del agua se verá gravemente afectada.

5.4 Codificación de equipamientos

PROCESO	EQUIPO/SISTEMA	PIEZA	CÓDIGO
A	PLC		PLC01
	HMI		HMI01
3	Válvula de compuerta		GV01
	Caudalímetro tipo turbina de inserción		FT01
4	Bomba dosificadora		BD01
5	Retromezclador		RET01
		Motor	MO01
		Reductor	RE03
	Sistema de paletas		SPL03
		Paleta	PL03
6		Eje	EJ03
	Sistema de Paletas		SP01
		Paletas	PL01
		Eje	EJ01
		Tirante	TI01
		Travesaño	TR01
		Suplemento	SU01
	Sistema de Transmision		ST01
		Reductor Sinfin-Corona	RE01
		Eje de Motorreductor	EM01
		Rodamiento	R001
		Portarrodamiento	PR01
		Chaveta	CH01
		Soporte	SO01
		Motor	MO01
	Buje	B01	
7	Sistema de Paletas		SP01
		Paletas	PL01
		Eje	EJ01
		Tirante	TI01
		Travesaño	TR01
		Suplemento	SU01
	Sistema de Transmision		ST01
		Reductor Sinfin-Corona	RE01
		Eje de Motorreductor	EM01
		Rodamiento	R001
		Portarrodamiento	PR01
		Chaveta	CH01
		Soporte	SO01
		Motor	MO01
		Buje	B01

TABLA 1-E

5.5 Codificación de planos

Ejemplo: 1703A-06-ST01-EM01-REV00

PROYECTO	PROCESO	EQUIPO/SISTEMA	PIEZA	REVISIÓN
1703A	06	ST01	EM01	REV00

TABLA 2-E

5.6 Sistemas propuestos

5.6.1 3-Control de caudal de entrada

Para mantener el caudal de entrada constante, colocamos una válvula del tipo compuerta actuada mediante un servoposicionador, la cual estará en un lazo de control cerrado.

El caudal es sentido mediante un caudalímetro del tipo turbina de inserción, donde la señal es traducida mediante un transmisor y leída en el PLC, el cual con valores seteados previamente envía la señal eléctrica hacia la válvula de compuerta para abrirla o cerrarla y así regular el caudal de entrada a la planta. La ventaja de regular el caudal de entrada es economizar la dosificación de químicos y controlar los procesos.

Lazo cerrado

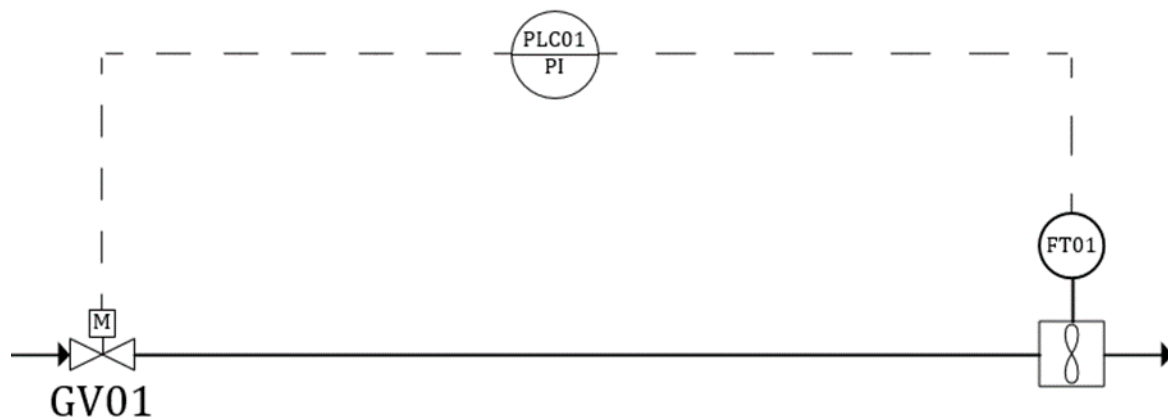


FIGURA 4-E

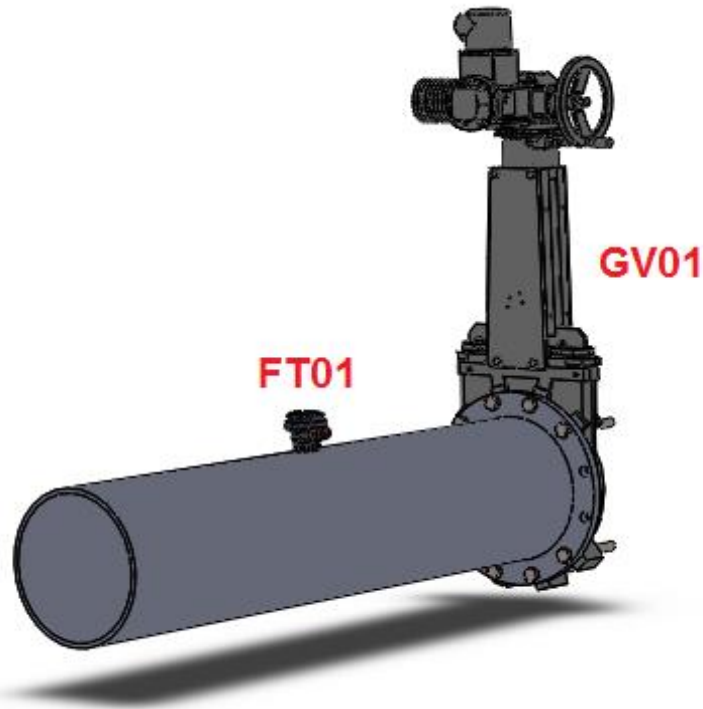
Esquema del sistema

FIGURA 5-E

- **GV01:** Válvula de compuerta DN300.
- **FT01:** Caudalímetro tipo turbina de inserción.

5.6.1.1 GV01-Válvula de compuerta

Se colocará una válvula tipo compuerta diámetro nominal 300 mm con actuador eléctrico, ya que es la recomendada para ser controlada por un PI.

5.6.1.2 FT01-Caudalímetro tipo turbina de inserción

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 sea representativo del promedio de todas las velocidades en la sección transversal de la cañería.

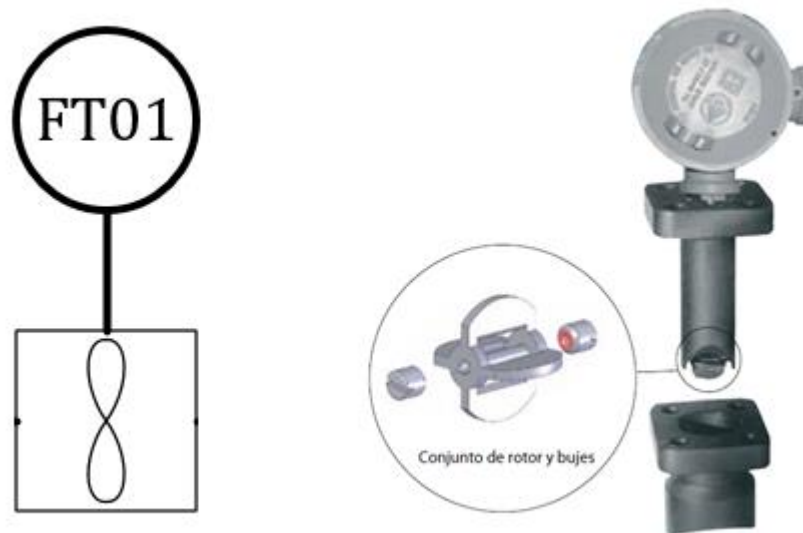


FIGURA 6-E

5.6.2 4-Sistema de dosificación del coagulante

Dependiendo de las características de entrada de agua, las cuales se obtienen mediante un jar test, se inyecta sulfato de aluminio a la cámara de pre mezcla, provisto, mediante una bomba dosificadora desde un tanque de almacenamiento.

Las cañerías serán de pvc, el tanque de almacenamiento se encuentra en el sistema de dosificación de la planta principal actual.

5.6.2.1 BD01-Bomba dosificadora

Se colocará una bomba dosificadora a diafragma, lo cual permite optimizar el control de la velocidad de carrera y ejecutarlo con máxima precisión.



FIGURA 7-E

La duración de cada carrera de presión varía en función del caudal ajustado. La duración de la carrera de aspiración es siempre constante, aunque se puede prolongar empleando la función anticavitación para adaptarla a los requisitos correspondientes. De este modo, la aspiración siempre tiene lugar con el volumen de carrera completo. El resultado es una dosificación continua y un menor número de pulsaciones en el sistema de dosificación, factores ambos importantes a la hora de garantizar el bombeo uniforme de fluidos que se desgasifican y en instalaciones que requieren líneas de aspiración de gran longitud.

5.6.3 5-Mezcla rápida

5.6.3.1 RET01-Retromezclador

Usados para la preparación de reactivos tales como sulfato de aluminio, lechada de cal, carbón activado, permanganato de sodio, úrea, soda cáustica y polímeros, en el tratamiento y almacenaje de productos químicos y agroalimenticios, preparación de barnices y pinturas y preparación de pasta de papel.



FIGURA 8-E

5.6.4 Etapas de Floculación

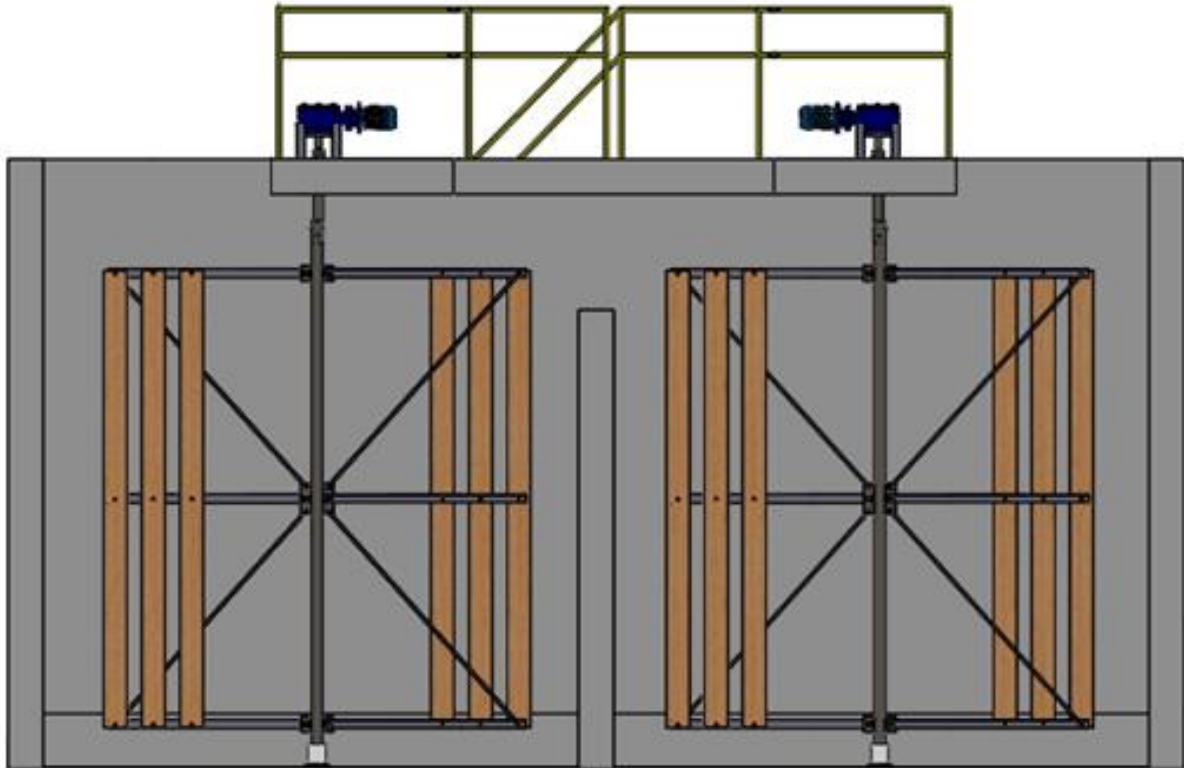


FIGURA 8-E

La floculación se lleva a cabo en 2 cámaras separadas por un tabique divisor. En la primera la velocidad de giro de las paletas depende del caudal de ingreso, del cual también depende el tiempo de retención, de la proporción de sulfato disuelto el cual se proporciona en función de los parámetros medidos periódicamente en el laboratorio.

Utilizaremos motores trifásicos con variadores de velocidad individual en cada uno y se controlaran desde el tablero de mando o desde un lazo de control automático, el eje de cada motor estará acoplado a un reductor sin fin-corona, su eje se acoplará al de las paletas

mediante dos pernos desfasados 90 grados. Las paletas estarán soportadas en la loza mediante un rodamiento axial y tendrán como guía un buje en la parte inferior.

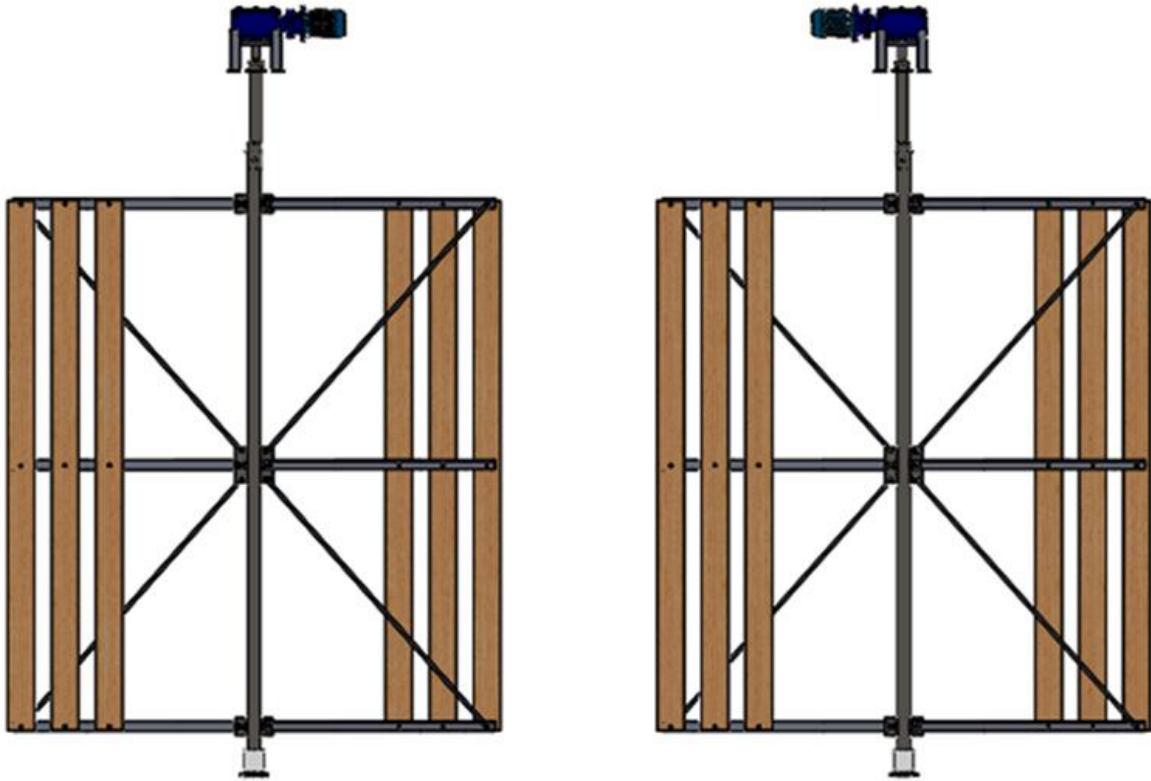


FIGURA 9-E

5.6.5 6- Floculador 1

En la floculación que ocurre en la primera cámara, la velocidad de giro de las paletas depende del gradiente de velocidad necesario en la floculación inicial, el cual se da en función del caudal de ingreso de acuerdo a la proporción de sulfato disuelto.

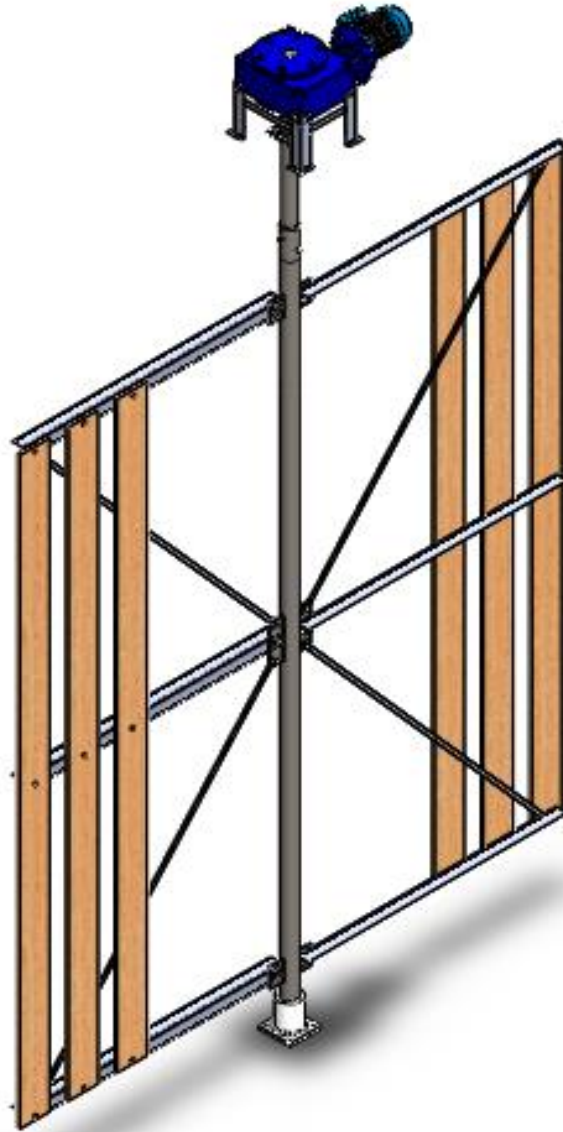


FIGURA 10-E

5.6.5.1 B01-Buje 1

El buje será construido con Grilon, que es un termoplástico obtenido a partir de la poliamida 6, que difiere de los plásticos de uso corriente por sus excelentes propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, químicas y la posibilidad de ser modificado con aditivos (MoS2).

Utilizaremos este material ya que es mucho más económico que el teflón, y además posee larga vida útil, ya que posee elevada resistencia mecánica y no se corroe.

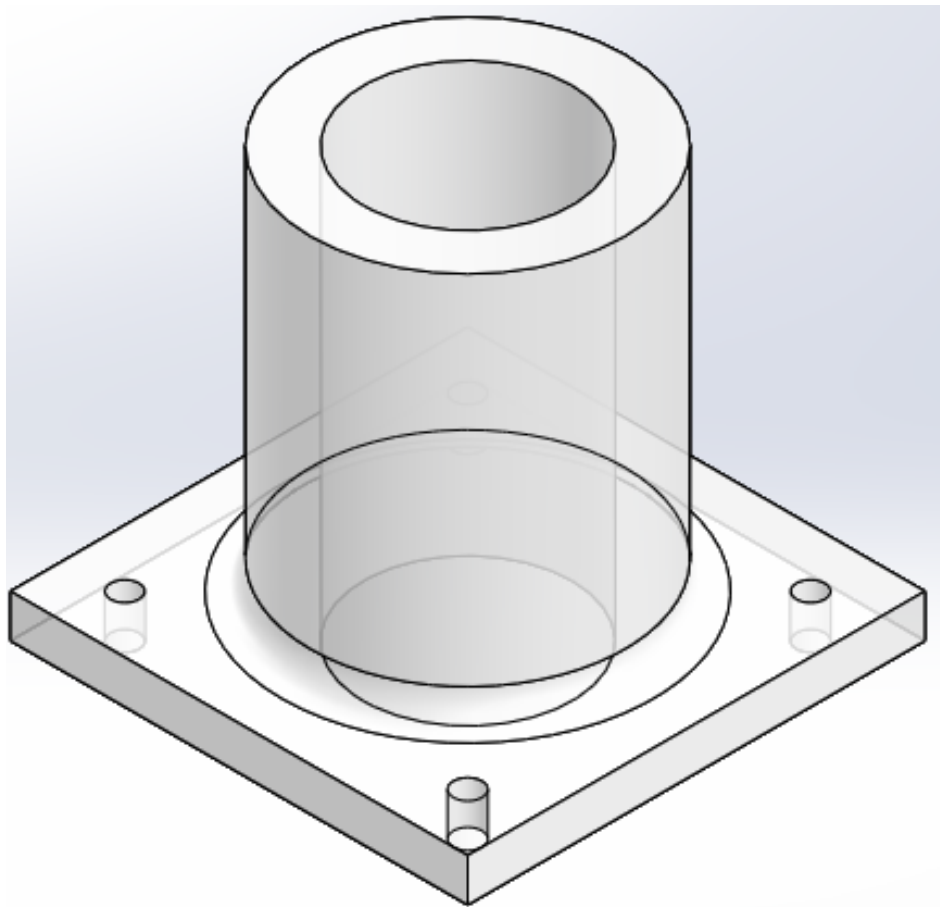


FIGURA 11-E

5.6.5.2 PL01-Paleta del floculador 1

El material de las paletas será acero SAE 1010, y el eje caño SCH 40, ya que posee muy buena resistencia mecánica, para protegerlo de la corrosión, estarán cubiertos por pintura epoxi.

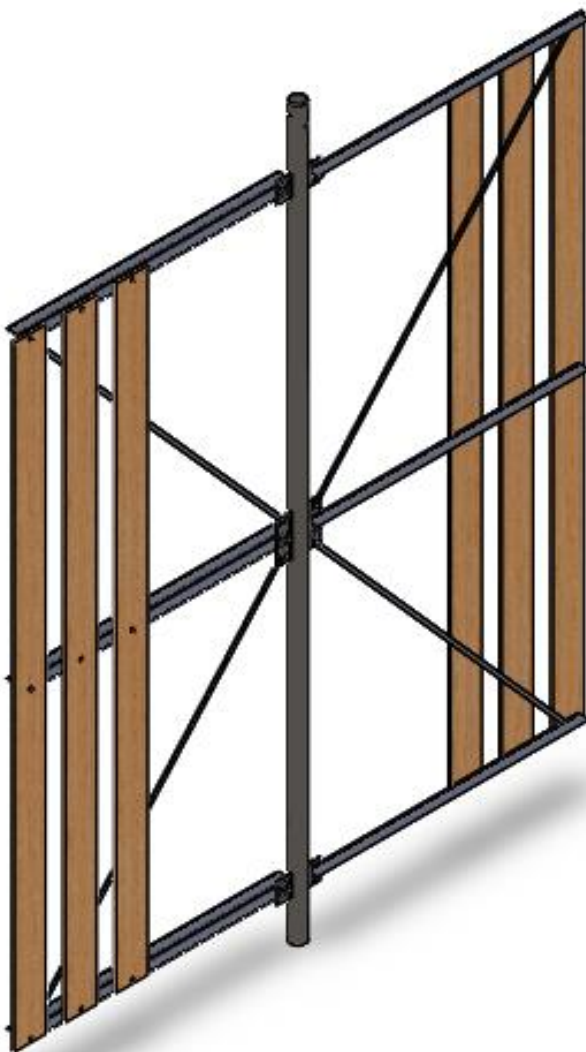


FIGURA 12-E

5.6.5.3 R01-Reductor sin fin-corona 1.

Utilizaremos este tipo de reductor por su buen rendimiento en muy bajas potencias, su costo económico y su elevada relación de transmisión.



FIGURA 13-E

5.6.5.4 M01-Motor 1.

Utilizaremos un motor trifásico por su bajo costo de inversión y operativo. Será IPW55 según norma IEC 60034-5, apto a operar bajo intemperie.



FIGURA 14-E

5.6.5.5 V01-Variador de velocidad 1.

Utilizaremos un variador de velocidad monofásico con salida trifásica ya que en bajas potencias es la solución más económica y confiable. Este variador estará en el tablero de mando y debe tener protección IP 20.



FIGURA 15-E

5.6.6 7-Floculador 2.

En la floculación que ocurre en la segunda cámara, la velocidad de giro de las paletas depende de la velocidad de la primer cámara.

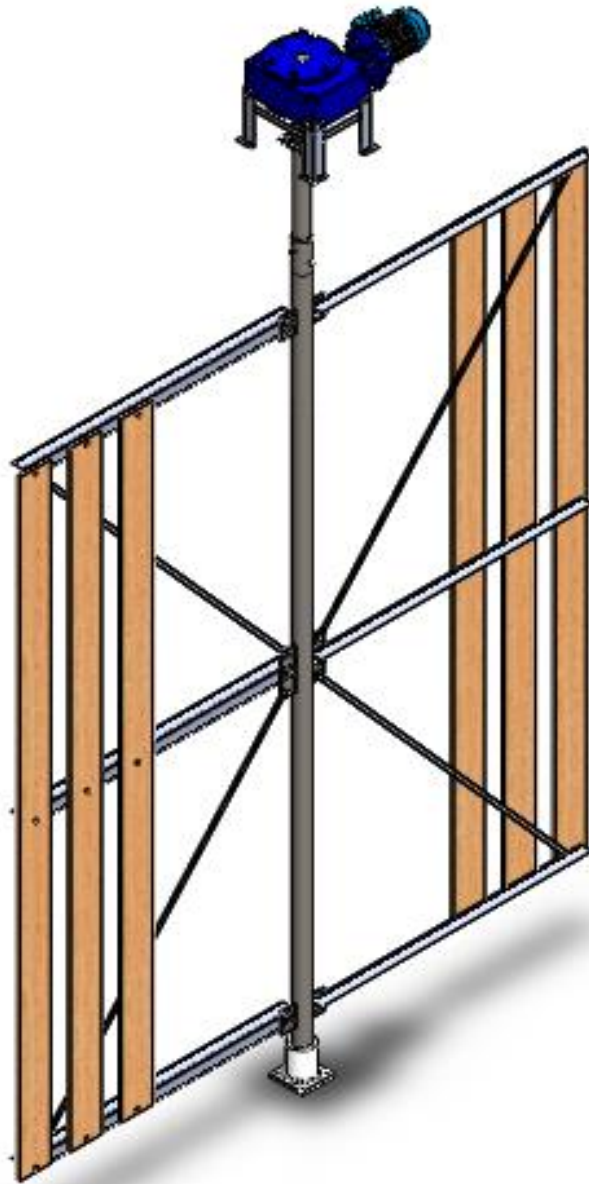


FIGURA 16-E

5.6.6.1 B02-Buje 2.

Este elemento será de grilon al igual que el B01, aprovechando todas las ventajas antes mencionadas.

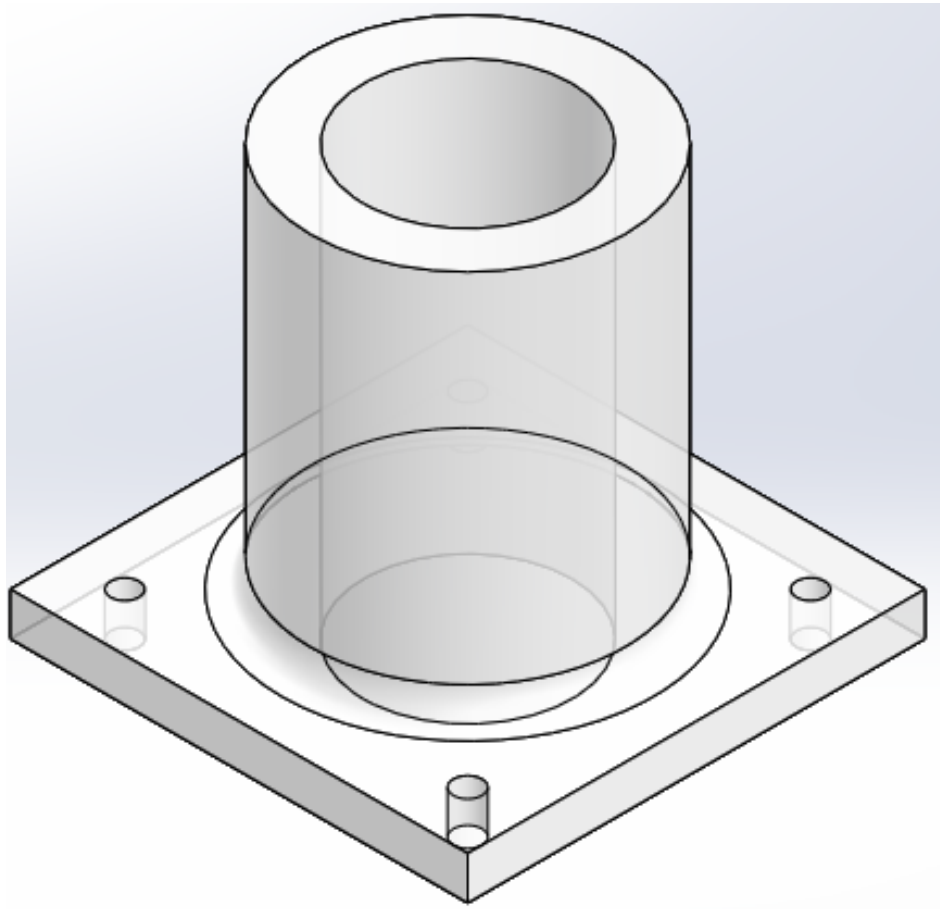


FIGURA 17-E

5.6.6.2 PL02-Paleta del floculador 2.

La característica constructiva de esta paleta será idéntica a la paleta del floculador 1.

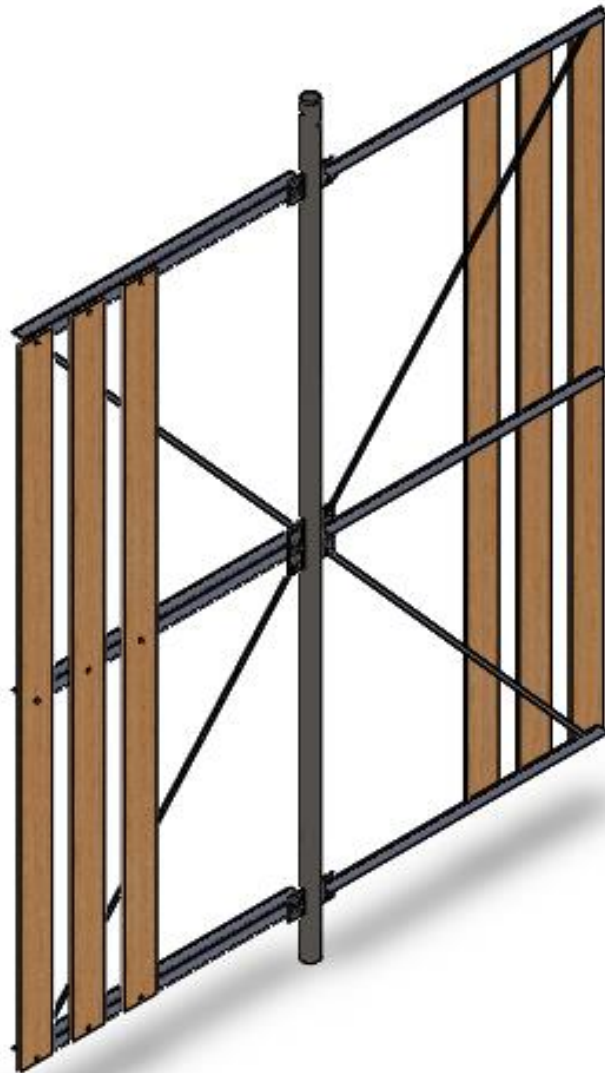


FIGURA 18-E

5.6.6.3 R02-Reductor sin fin-corona 2.

Utilizaremos este tipo de reductor, por su buen rendimiento en muy bajas potencias, su costo económico y su elevada relación de transmisión. La velocidad de giro necesaria es aproximadamente la mitad a la de la etapa 1.



FIGURA 19-E

5.6.6.4 M02-Motor 2.

Utilizaremos un motor trifásico, por su bajo costo de inversión y operativo. Será IPW55 según norma IEC 60034-5, apto a operar bajo intemperie.



FIGURA 20-E

5.6.6.5 V01-Variador de velocidad 2.

Utilizaremos un variador de velocidad monofásico con salida trifásica, ya que en bajas potencias es la solución más económica y confiable. Estará en el tablero de mando y debe tener protección IP 20.



FIGURA 21-E

6-F-1703A-INGENIERÍA DE DETALLE

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Galeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

Índice

6	Ingeniería de detalles.....	2
6.1	A-Comando y control	3
6.1.1	PLC01-PLC	3
6.1.2	QA01-Módulo de salida analógica.....	5
6.1.3	HMI01-Pantalla HMI	5
6.1.4	VAR01-Variador de frecuencia para retromezclador.....	9
6.1.5	VAR02-Variador de frecuencia para floculador 1	10
6.1.6	VAR03-Variador de frecuencia para floculador 2	10
6.1.7	SW01- Swich para conexión Ethernet.....	11
6.1.8	TL01-TL02-Transmisor de lazo	11
6.1.9	Elementos de control.....	12
6.1.10	Planilla de cableado	13
6.1.11	Cableado	15
6.1.12	Caños y accesorios	16
6.1.13	Puesta a tierra	17
6.2	3-Control de caudal de entrada	17
6.2.1	GV01-Válvula de compuerta	17
6.2.2	FT01-Turbina de inserción	19
6.3	4-Sistema de dosificación del coagulante	22
6.3.1	BD01-Bomba dosificadora.....	22
6.4	5-Mezcla rápida	24
6.4.1	RET01-Retromezclador.....	24
6.4.2	SP03-Sistema de paletas	25
6.4.3	RE02-Reductor coaxial.....	26
6.4.4	MO03-Motor	27
6.5	6-7-Etapas de floculación	28
6.5.1	SP01-Sistema de paletas	29
6.5.2	ST01-Sistema de transmisión	31
6.6	Listado de planos.....	35

6 Ingeniería de detalles

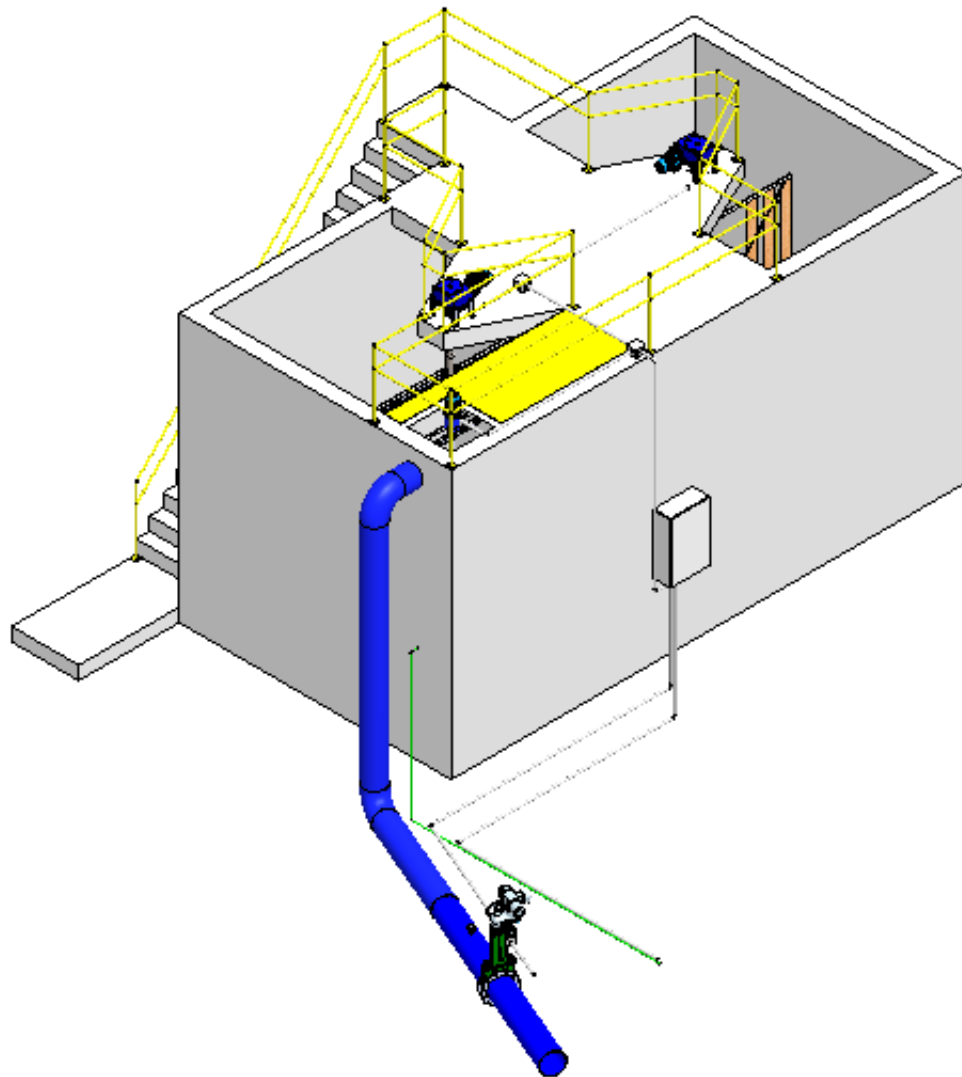


FIGURA 1-F

6.1 A-Comando y control

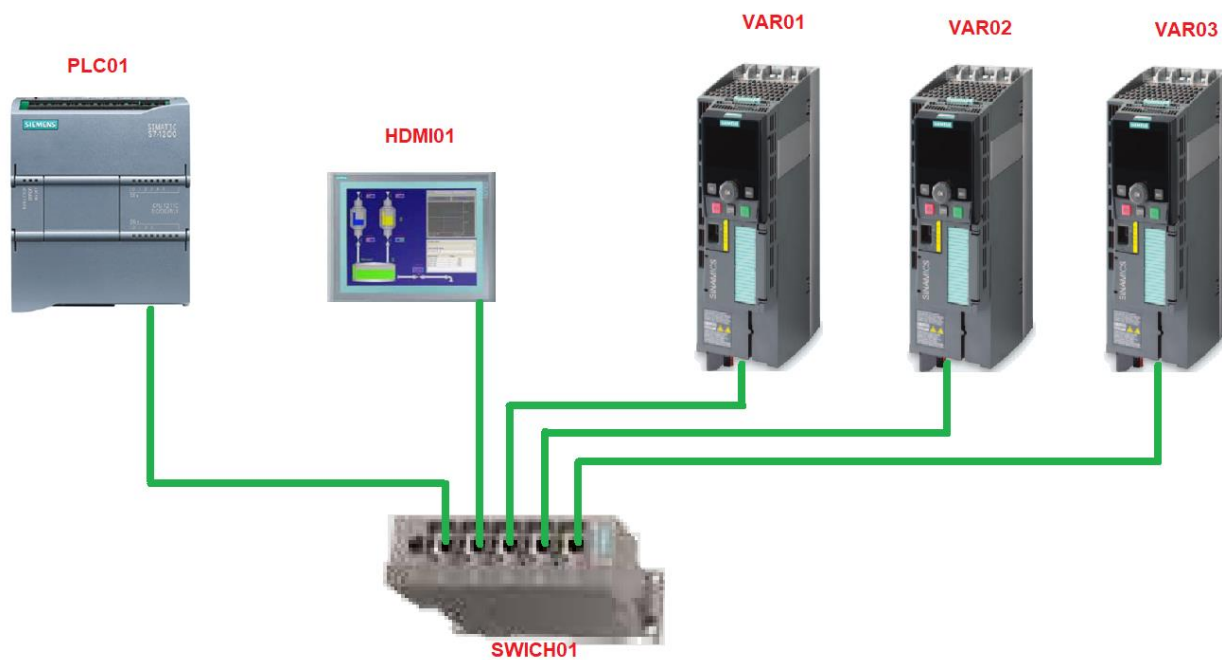


FIGURA 2-F

6.1.1 PLC01-PLC



FIGURA 3-F

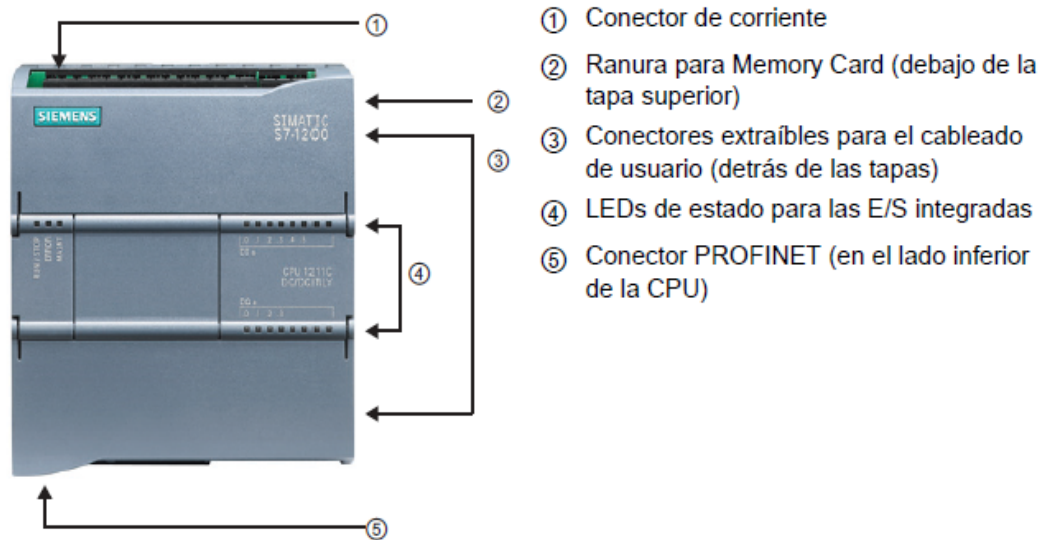


FIGURA 4-F

PLC S7-1200-1214-AC/DC

El controlador S7-1200 compacto incluye:

- PROFINET incorporado
- E/S de alta velocidad aptas para el control de movimiento, entradas analógicas incorporadas para minimizar el espacio requerido y excluir la necesidad de E/S adicionales, 2 generadores de impulsos para aplicaciones con modulación del ancho de pulso, y hasta 6 contadores rápidos
- Diferentes entradas y salidas incorporadas en los módulos CPU proporcionan entre 6 y 14 entradas y entre 4 y 10 salidas.



SIMATIC
PLC S7-1200

N° Almacén	Descripción del producto	Código
	 CPU S7-1214C (14DI/10DO/2AI) (Soporta 3 módulos Comunicación + 1 módulo Frontal + 8 módulos de I/O) Memoria: 75KB	
100229956	CPU S7-1214C, 24VDC (14DI en 24VDC, 10DO Relé, 2AI) Profinet	6ES7214-1HG31-0XB0

[CPU S7-1200 Firmware 4.0 - Programable con STEP 7 V13 o superior](#)

SIMATIC S7-1200

FIGURA 5-F

6.1.2 QA01-Módulo de salida analógica

Anexado al PLC, se conectará un módulo de salidas analógicas, SIEMENS SM1232, con 4 salidas analógicas.

Módulos de Salidas Analógicas (para CPU S7-1212C, CPU S7-1214C y CPU S7-1215C)		
100268764	SM 1232, 4AO (+/-10V x14bits ó 0...20mA)	6ES7232-4HD32-0XB0

FIGURA 6-F

6.1.3 HMI01-Pantalla HMI


Pantalla marca SIEMENS, KTP 600 Basic PN, con las siguientes características:

- Color (TFT, 256 colores) o monocromo (STN, escala de grises)
- Pantalla táctil de 6 pulgadas con 6 teclas táctiles
- Vertical u horizontal
- Tamaño: 5.7"
- Resolución: 320 x 240
- 128 variables
- 50 pantallas de proceso
- 200 alarmas
- 25 curvas

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 5 de 35
---	--------------------	---------	----------------

- 32 KB memoria de recetas
- 5 recetas, 20 registros, 20 entradas

SIMATIC
Paneles HMI Básicos



Nº Almacén	Descripción del producto	Código
<p>Paneles HMI Básicos Los nº y letras entre paréntesis ej. (1)(A) indican el software necesario para el panel y el/los tipos de conexiones posibles, verificar dicha información en las notas a pie de página. Características comunes: Máximo 500 tags y 50 pantallas salvo en el caso de KP300 Basic y KTP400 Basic</p>		
100025513	Panel KTP 600 Basic Color PN, 6" Táctil y 6 teclas, Profinet (2)(A)	6AV6647-0AD11-3AX0

Software de configuración y tipos de conexión según modelo:
 (2) Configurable con Step 7 Basic, WinCC Comfort o WinCC Flexible 2008 SP2
 (A) Posibilidad de conexión por medio de cable Ethernet convencional.

SIMATIC HMI

FIGURA 7-F

Pantalla principal:

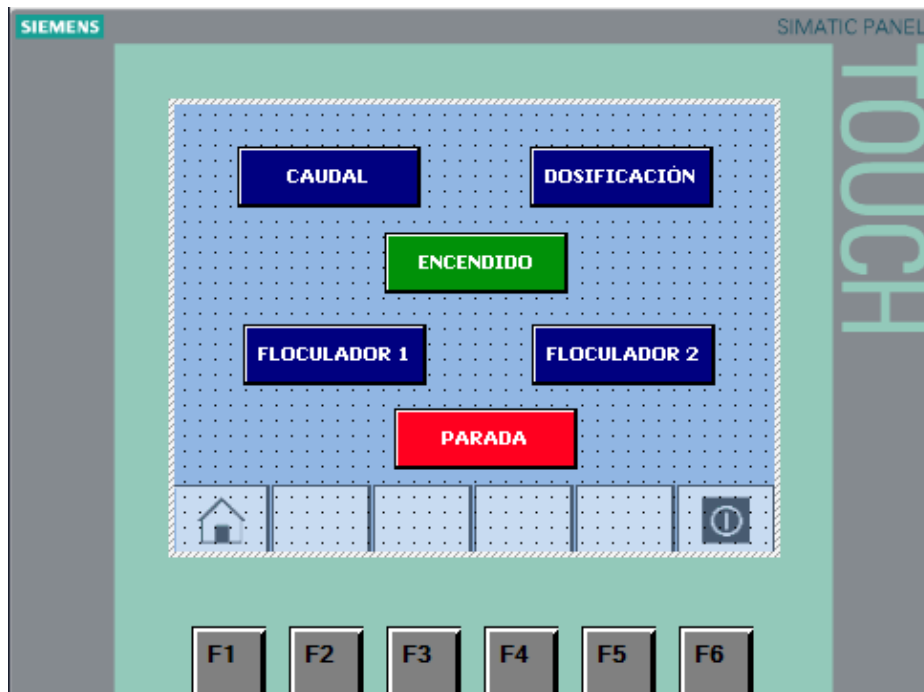


FIGURA 8-F

Pantalla para control del caudal:

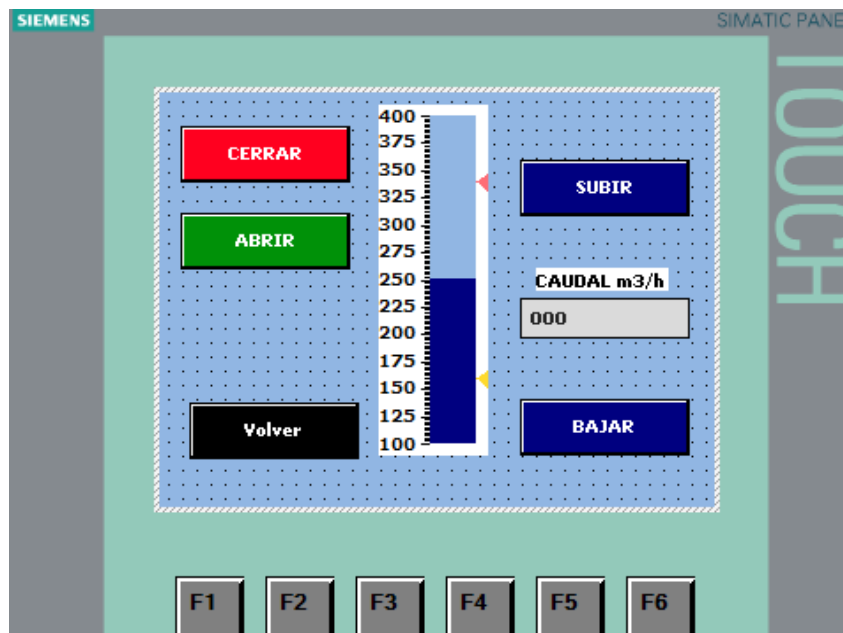


FIGURA 9-F

Pantalla para el control de velocidad del retromezclador:

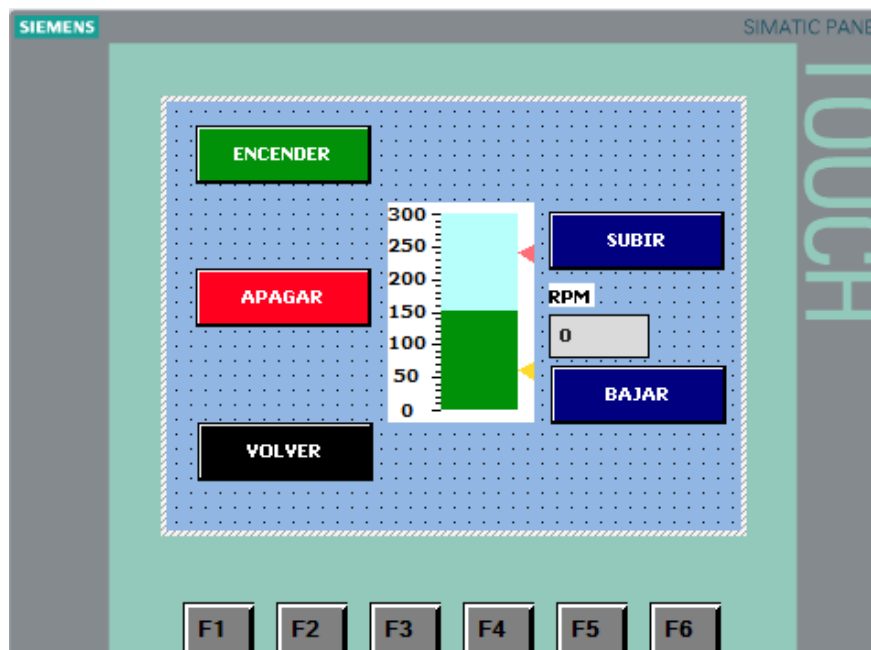


FIGURA 10-F

Pantalla para el control de la bomba dosificadora:

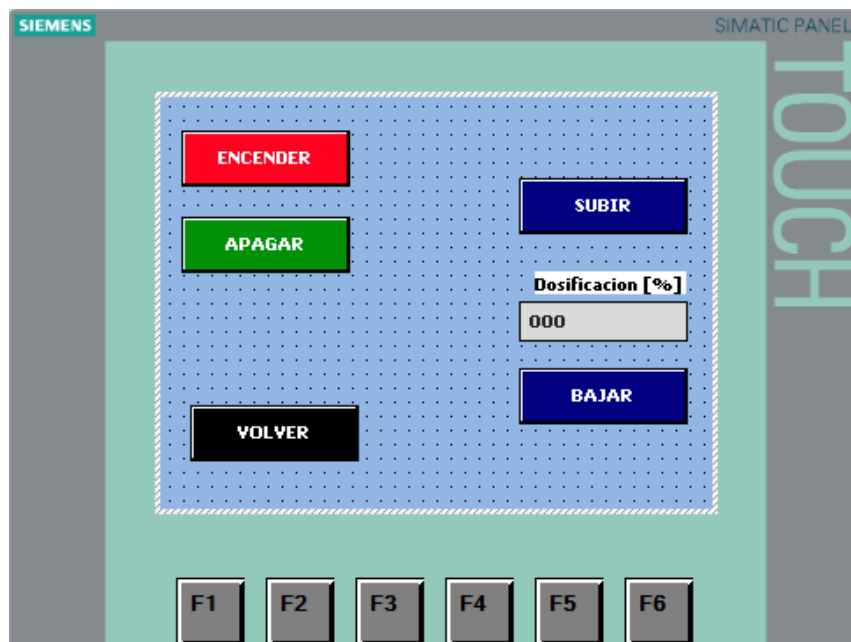


FIGURA 11-F

Pantalla para el control de velocidad del floculador 1:

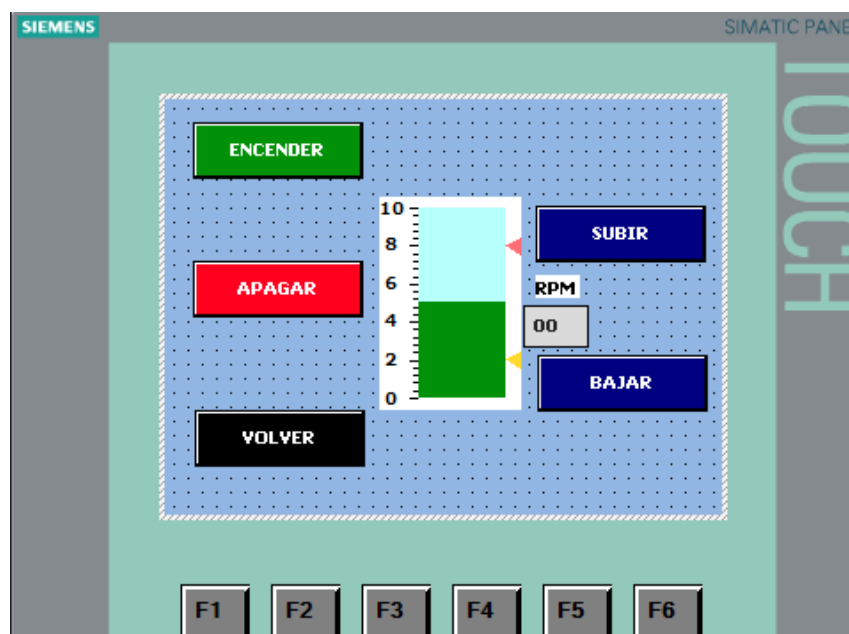


FIGURA 12-F

Pantalla para el control de velocidad del floculador 2:

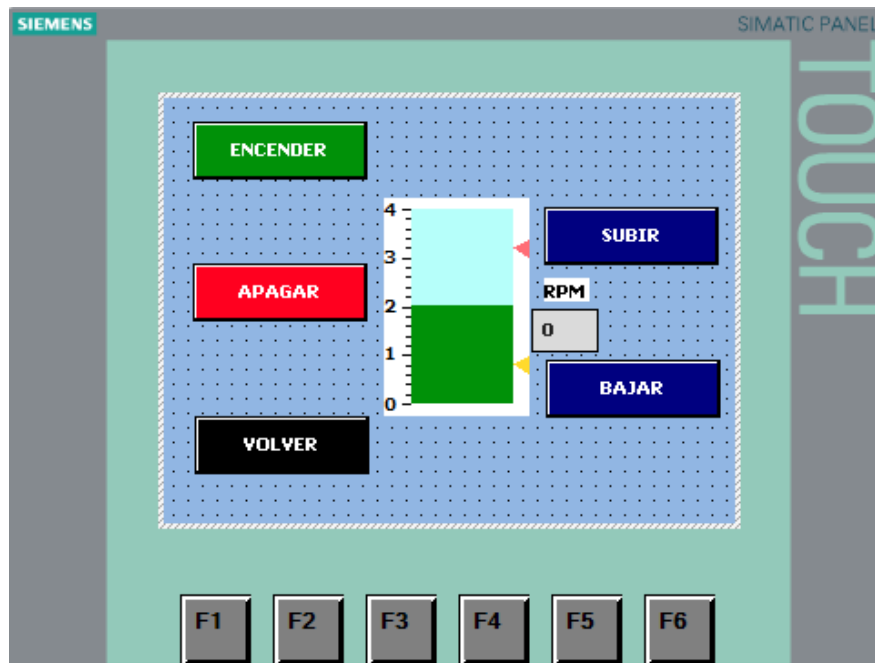



FIGURA 13-F

6.1.4 VAR01-Variador de frecuencia para retromezclador

Variador SIMAMICS G120C- de la marca SIEMENS para motores hasta 1HP, con conexión Profinet, con protección completa para el motor, sin panel de operación, IP20.

Convertidores de frecuencia en baja tensión
SINAMICS G120C



Nº Almacén	Descripción del producto	Código
	<p>SINAMICS G120C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compacto y versátil para aplicaciones generales. • Toda la línea SINAMICS G120C posee Control Vectorial "Sensor-less", chopper de frenado integrado, funciones de seguridad y ahorro de energía integradas, parametrización con el software STARTER a través del puerto USB o mediante los nuevos paneles de operación BOP-2 e IOP con macros. <p>3AC 380-480V -20% / +10%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sobrecarga: 1,6xILO durante 3s y 1,1xILO durante 57s, en ciclos de 300s • 6 entradas digitales, 2 salidas digitales • 1 entrada analógica y 1 salida analógica • Sin filtro CEM • Sin panel de operación (opcional como accesorio) <p>BUS DE CAMPO INTEGRADO: PROFINET</p>	
100241032	Variador de Velocidad G120C-3AC 400V, 0.75kW / 1.00HP, ILO:2.2A, Profinet ILO = Corriente asignada de salida del variador al motor, basado en el ciclo de sobrecarga baja.	6SL3210-1KE12-3UF1

SINAMICS G120C


FIGURA 14-F


6.1.5 VAR02-Variador de frecuencia para floculador 1

Variador SIMAMICS G120C- de la marca SIEMENS para motores hasta 1HP, con conexión Profinet, con protección completa para el motor, sin panel de operación, IP20.

Convertidores de frecuencia en baja tensión

SINAMICS G120C



N° Almacén	Descripción del producto	Código
	<p>SINAMICS G120C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compacto y versátil para aplicaciones generales. • Toda la línea SINAMICS G120C posee Control Vectorial "Sensor-less", chopper de frenado integrado, funciones de seguridad y ahorro de energía integradas, parametrización con el software STARTER a través del puerto USB o mediante los nuevos paneles de operación BOP-2 e IOP con macros.  <p>3AC 380-480V -20% / +10%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sobrecarga: 1,6xILO durante 3s y 1,1xILO durante 57s, en ciclos de 300s • 6 entradas digitales, 2 salidas digitales • 1 entrada analógica y 1 salida analógica • Sin filtro CEM • Sin panel de operación (opcional como accesorio) <p>BUS DE CAMPO INTEGRADO: PROFINET</p>	
100241032	Variador de Velocidad G120C-3AC 400V, 0.75kW / 1.00HP, ILO:2.2A, Profinet ILO = Corriente asignada de salida del variador al motor, basado en el ciclo de sobrecarga baja.	6SL3210-1KE12-3UF1

SINAMICS G120C


FIGURA 15-F


6.1.6 VAR03-Variador de frecuencia para floculador 2

Variador SIMAMICS G120C- de la marca SIEMENS para motores hasta 1HP, con conexión Profinet, con protección completa para el motor, sin panel de operación, IP20.

Convertidores de frecuencia en baja tensión

SINAMICS G120C



N° Almacén	Descripción del producto	Código
	<p>SINAMICS G120C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compacto y versátil para aplicaciones generales. • Toda la línea SINAMICS G120C posee Control Vectorial "Sensor-less", chopper de frenado integrado, funciones de seguridad y ahorro de energía integradas, parametrización con el software STARTER a través del puerto USB o mediante los nuevos paneles de operación BOP-2 e IOP con macros.  <p>3AC 380-480V -20% / +10%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sobrecarga: 1,6xILO durante 3s y 1,1xILO durante 57s, en ciclos de 300s • 6 entradas digitales, 2 salidas digitales • 1 entrada analógica y 1 salida analógica • Sin filtro CEM • Sin panel de operación (opcional como accesorio) <p>BUS DE CAMPO INTEGRADO: PROFINET</p>	
100241032	Variador de Velocidad G120C-3AC 400V, 0.75kW / 1.00HP, ILO:2.2A, Profinet ILO = Corriente asignada de salida del variador al motor, basado en el ciclo de sobrecarga baja.	6SL3210-1KE12-3UF1

SINAMICS G120C

FIGURA 16-F

6.1.7 SW01- Swich para conexión Ethernet

De la marca SIEMENS, el modelo Scalance XB005 con 4 salidas, IP20

 SCALANCE SWITCHES para Ethernet Industrial		
N° Almacén	Descripción del producto	Código
	 SCALANCE XB005 Switches Entry level No Administrados. IP20	
100071457	SCALANCE XB005, 5x 10/100MBIT/s RJ45 ports	6GK5005-0BA00-1AB2

FIGURA 17-F

6.1.8 TL01-TL02-Transmisor de lazo

Marca Intech el modelo XJ22 (2 hilos) Entrada Universal con las siguientes características:

- Rangos de Entrada bipolar programable en campo.
- Salidas duales 2 hilos 4~20mA. Alimentado por lazo.
- Aislamiento de 2.0kV.
- Precisión del 0.1%.
- Protegido contra Polaridad Inversa.
- Indicación por LED de corriente de lazo.
- Montaje compacto de riel tipo DIN.
- Estándar disponible o calibración especial.



FIGURA 18-F

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 11 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

6.1.9 Elementos de control

CÓDIGO EQ.	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	MODELO	MARCA	CÓDIGO FABRICANTE
PLC 01	PLC CPU	TABLERO	S7-1200 1214C	SIEMENS	6ES7214-1HG31-0XB0
VAR01	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SINAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF1
VAR02	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SINAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF2
VAR02	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SINAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF3
QA01	MODULO DE SALIDA ANALÓGICA	TABLERO	SM1232 4AO	SIEMENS	6ES7232-4HD32-0XB0
HM01	PANTALLA HMI 6" COLOR	SALA MANDO	KTP 600 BASIC COLOR	SIEMENS	6AV6647-0AD11-3AX0
SW01	SWITCH	TABLERO	SCALANCE XB005	SIEMENS	6GK5005-0BA00-1AB2
TL01	TRANSMISOR DE LAZO	TABLERO	XJ22	Intech	XJ22
TL02	TRANSMISOR DE LAZO	TABLERO	XJ22	Intech	XJ22
Q01	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q02	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR02 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q03	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR03 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q04	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR GV01 CURVA TIPO 10A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24349
Q05	TERMOMAGNETICA BIPOLAR TRAF001 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24335
Q06	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR BD01 CURVA TIPO 6A C-10KA	CAMPO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q07	TERMOMAGNETICA UNIPOLAR SWICH01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24399
Q08	TERMOMAGNETICA UNIPOLAR PLC01 CURVA TIPO 10A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24401
Q09	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30mA 63A	TABLERO	IDa	SCHNEIDER	16258
TAB01	GABINETE ESTANCO 900x600x260	TABLERO	GE IP 65	GABEXEL	GE9060
TRAF001	TRANSFORMADOR 220-24V	TABLERO	PHASEO ABL	SCHNEIDER	ABL8REM24050
BAR01	BARRAS DE DISTRIBUCION	TABLERO	160A	GABEXEL	BC16010
CABLE CANAL1	CABLE CANAL DE 40X70	TABLERO	CK	ZOLODA	670.240
CABLE CANAL2	CABLE CANAL DE 70X70	TABLERO	CK	ZOLODA	670.300
X1	BORNERAS DE CONEXIÓN	TABLERO	UKM	ZOLODA	UKM-25

TABLA 1-F

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 12 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

6.1.10 Planilla de cableado

CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE	PLANO
C0301	Alimentacion Q01 linea R	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0302	Alimentacion Q01 linea S	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0303	Alimentacion Q01 linea T	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0304	Alimentacion Q02 linea R	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0305	Alimentacion Q02 linea S	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0306	Alimentacion Q02 linea T	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0307	Alimentacion Q03 linea R	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0308	Alimentacion Q03 linea S	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0309	Alimentacion Q03 linea T	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0310	Alimentacion Q04 linea R	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0311	Alimentacion Q04 linea S	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0312	Alimentacion Q04 linea T	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0313	Alimentacion Q05 linea S	BAR01	Q05	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0314	Alimentacion Q05 linea T	BAR01	Q05	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0315	Alimentacion Q07 linea R	BAR01	Q07	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0316	Alimentacion Q07 linea R	BAR01	Q08	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-03
C0401	Alimentacion VAR01 linea R	Q01	U1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-04
C0402	Alimentacion VAR01 linea S	Q01	V1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-04
C0403	Alimentacion VAR01 linea T	Q01	W1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-04
C0404	Puesta a tierra VAR01	PE-VAR01	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMIAN	TABLERO	1703A-A-04
C0405	Alimentacion motor 1	BAR01	M1	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRISMIAN	CANO A LA VISTA	1703A-A-04
C0501	Alimentacion VAR02 linea R	Q02	U1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-05
C0502	Alimentacion VAR02 linea S	Q02	V1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-05
C0503	Alimentacion VAR02 linea T	Q02	W1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-05
C0504	Puesta a tierra VAR02	PE-VAR02	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-05
C0505	Alimentacion motor 2	BAR02	M2	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSMAN	CANO A LA VISTA	1703A-A-05
C0601	Alimentacion VAR03 linea R	Q03	U1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-06
C0602	Alimentacion VAR03 linea S	Q03	V1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-06
C0603	Alimentacion VAR03 linea T	Q03	W1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-06
C0604	Puesta a tierra VAR03	PE-VAR03	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-06
C0605	Alimentacion motor 3	BAR03	M3	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSMAN	CANO A LA VISTA	1703A-A-06
C0701	Alimentacion BD01	LINEA	BD01	2,5 mm2	S. VALIO TRIPOLAR	PRYSMAN	CAMPO	1703A-A-07
C0702	Puesta a tierra BD01	PE-BD013	PE	2,5 mm2	S. VALIO UNIPOLAR	PRYSMAN	CAMPO	1703A-A-07
C0703	Alimentacion motor BD	BD01	M4	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSMAN	CAMPO	1703A-A-07

TABLA 2-F

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 13 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE	PLANO
C0801	Alimentacion GV01	Q04	GV01	2,5 mm2	S. VALIO TRIPOLAR	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-08
C0802	Puesta a tierra GV01	PE-GV013	PE	2,5 mm2	S. VALIO UNIPOLAR	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-08
C0803	Alimentacion motor GV01	GV01	M5	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-08
C0901	Lazo control caudalimetro	GND-FT01	BO01	1,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-09
C0902	Lazo control caudalimetro	SALIDA-FT01	BO02	1,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-09
C0903	Lazo control caudalimetro	BO01	1M-AI-PLC01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-09
C0904	Lazo control caudalimetro	BO02	.0-AI-PLC01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-09
C1001	Alimentacion TRAF001	Q05	TRAF001	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-10
C1002	Alimentacion TRAF001	Q05	TRAF001	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-10
C1003	Alimentacion caudalimetro	TRAF001	FT01	4 mm2	S. VALIO BIPOLAR	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-10
C1101	Masa PLC01	1L-DQ-PLC01	PE-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1102	Señal digital apertura GV01	.0-DQ-PLC01	3-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1103	Señal digital cierre GV01	.1-DQ-PLC01	4-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1104	Señal analogica lazo GV01	1L-DQ-PLC01	AI(-)-TL01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1105	Señal analogica lazo GV01	.0-AQ-QA01	AI(+)-TL01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1106	Señal analogica lazo GV01	AO(-)-TL01	5-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1107	Señal analogica lazo GV01	AO(+)-TL01	6-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1108	Señal digital apertura GV01	3-BO01	D0-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-11
C1109	Señal digital cierre GV01	4-BO01	D1-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-11
C1110	Masa control GV01	PE-BO01	GND-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-11
C1111	Señal analogica lazo GV01	5-BO01	I0-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-11
C1112	Señal analogica lazo GV01	6-BO01	I1-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-11
C1101	Masa PLC01	1L-DQ-PLC01	PE-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-11
C1201	Señal digital encendido BD01	.3-DQ-PLC01	7-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1202	Señal digital apagado BD01	.4-DQ-PLC01	8-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1203	Señal analogica lazo BD01	1L-DQ-PLC01	AI(-)-TL02	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1204	Señal analogica lazo BD01	.1-AQ-QA01	AI(+)-TL02	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1205	Señal analogica lazo BD01	AO(-)-TL01	9-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1206	Señal analogica lazo BD01	AO(+)-TL01	10-BO01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMAN	TABLERO	1703A-A-12
C1207	Masa control BD01	PE-BO01	GND-BD01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-12
C1208	Señal digital encendido BD01	7-BO01	1-BD01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-12
C1209	Señal digital apagado BD01	8-BO01	2-BD01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-12
C1210	Señal analogica lazo BD01	9-BO01	4-BD01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-12
C1211	Señal analogica lazo BD01	10-BO01	5-BD01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-12

TABLA 3-F

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 14 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

6.1.11 Cableado

Conductores utilizados:

Comando

- Marca Prysmian
- Modelo Sintenax Comando
- Conductor: Cobre electrolítico retorcido
- Aislante: PVC especial
- Clase 5
- IRAM 2268

Tablero

- Marca Prysmian
- Modelo Sintenax Superastic flex
- Conductor: Cobre electrolítico recocido
- Aislante: PVC ecológico
- Clase 5
- IRAM 247-3

Potencia

- Marca Prysmian
- Modelo Sintenax Valio
- Conductor: Cobre electrolítico
- Aislante: PVC especial
- Clase 5
- IRAM 2178

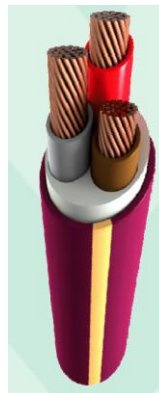


FIGURA 19-F

6.1.12 Caños y accesorios

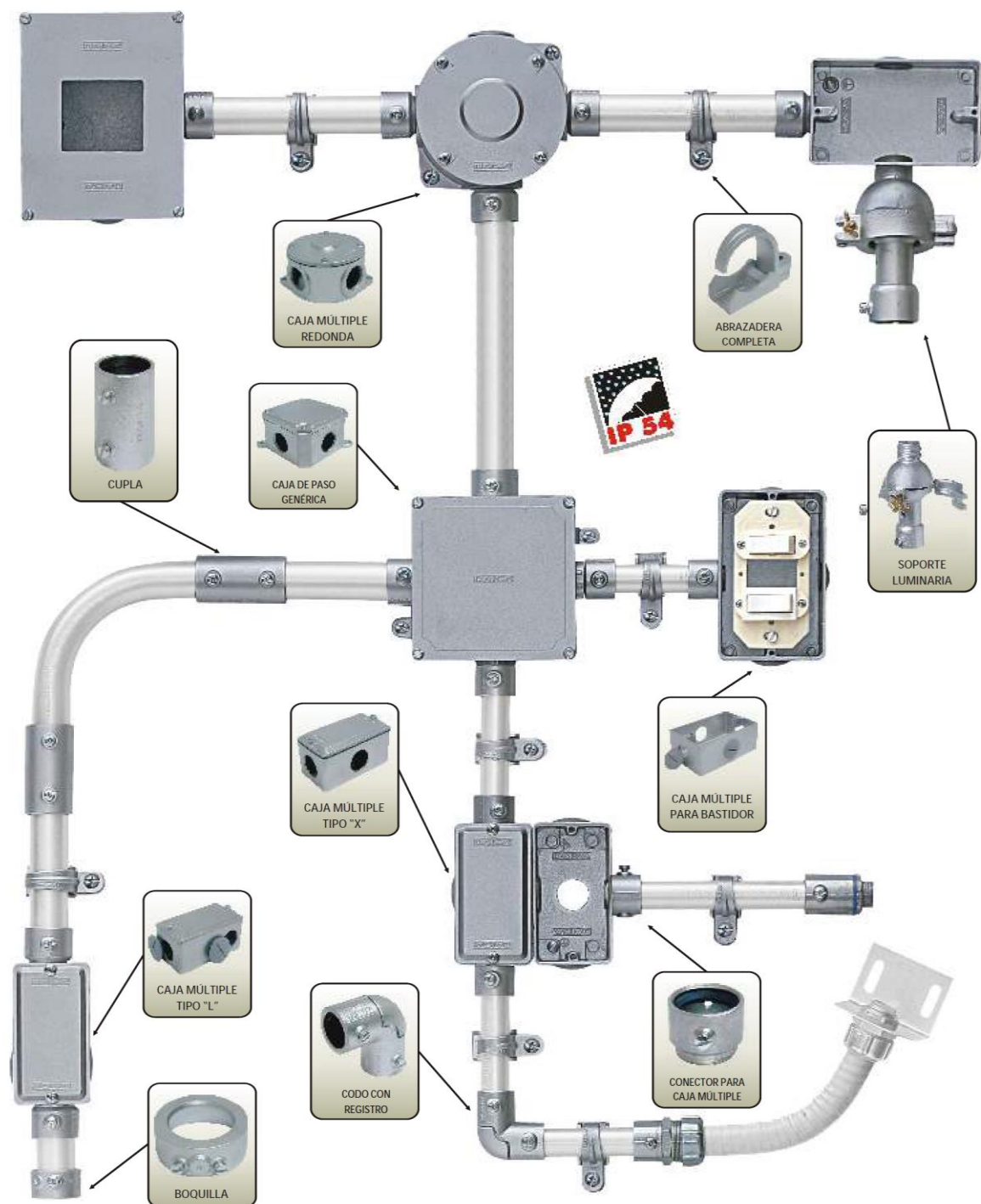


FIGURA 20-F

Detalles en plano 1703A-A-13-REV00

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 16 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

6.1.13 Puesta a tierra

Se utilizará una jabalina de hierro galvanizado. De una longitud mínima de 3 metros y se hincará verticalmente hasta que su extremo superior quede a un metro bajo el nivel del terreno natural. La jabalina se hincará a dos metros de la fundación y se unirá a la estructura mediante el mismo cable de Cu. La máxima resistencia de tierra será de 10 ohm.

6.2 3-Control de caudal de entrada

6.2.1 GV01-Válvula de compuerta

Se utilizará una válvula del tipo compuerta marca Tecofi, modelo VG3400-U04 con actuador eléctrico marca Auma, modelo SA 10.2, 12" Dn300.

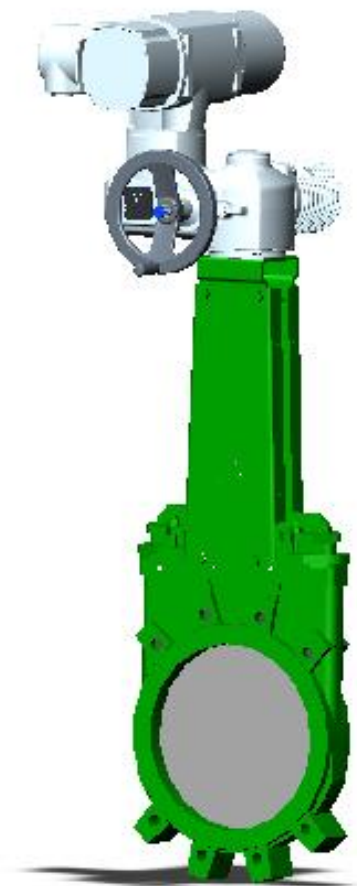


FIGURA 21- F

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 17 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

Dimensiones:

DN		Actuator type	A	B	C	D	E	F	G	Ø V	H	Ø K	n	Ø M	Weight (kg)
mm	inch														
200	8"	SA07.6	60	686	275	108	249	265	237	160	861	295	8	4-M20	57
250	10"	SA07.6	70	778	326	108	249	265	237	160	973	350	12	8-M20	75
300	12"	SA10.2	70	887	380	108	254	282	247	200	1082	400	12	8-M20	87
350	14"	SA10.2	96	990	438	290	254	282	247	200	1185	460	16	10-M20	137
400	16"	SA10.2	100	1100	494	290	254	282	247	200	1295	515	16	10-M24	167

FIGURA 22-F

ACTUADOR ELECTRICO

Está compuesto por el actuador multivueeltas propiamente dicho (FIGURA 4-F), y el control del mismo, modelo AC 01.2(FIGURA 5-F).



FIGURA 23-F

- Motor eléctrico
- Husillo ascendente
- Puente soporte motor según ISO 5210 / DIN 3338

- Señales digitales para apertura y cierre
- Cierre y apertura lento para evitar golpes de ariete



FIGURA 24-F



FIGURA 25-F

6.2.2 FT01-Turbina de inserción

Marca Odin, modelo TIL - 3300 – BR.

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

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 19 de 35
---	--------------------	---------	-----------------



FIGURA 26-F

TRANSMISOR ANALOGICO 4-20 mA.

Marca ODIN, modelo EPT - UE - 09 – 02.

Especificaciones técnicas:

- Alimentación: 12 a 30 Vcc.
- Señal de entrada: 10 a 400 mVef.
- Rango de frecuencia: 2 a 1600 Hz.
- Sensibilidad: 10 mVef entre 5 y 200 Hz – 60 mVef a 2 KHz.
- Resistencia de carga máxima: $(V_{cc} - 12) \times 50$ en Ohms.
- Temperatura de operación: -10 +70°C
- Corrimiento térmico: a 25°C – 20°C: 0,25 % del fondo de escala.

Calibración:

Estas placas salen calibradas de fábrica para los valores del rango de caudal especificados de tal manera que se obtienen 4 mA a caudal cero y 20 mA al valor maximo del rango especificado.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 20 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

En caso de necesitar un reajuste, se debe proceder regulando los presets de cero y span. Para realizar dicha operación, es necesario poseer un generador de pulsos de frecuencia y amplitud variables y tester con capacidad de medir la intensidad de corriente.

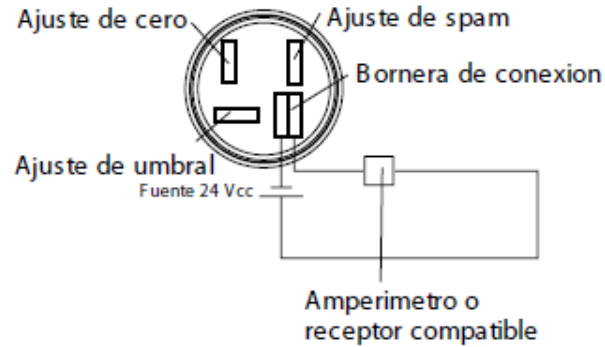


FIGURA 27-F

Dimensiones:

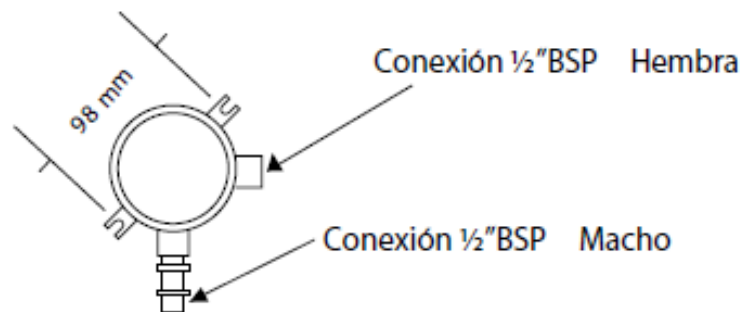


FIGURA 28-F

6.3 4-Sistema de dosificación del coagulante

6.3.1 BD01-Bomba dosificadora



FIGURA 29-F

- Marca DOSIVAC, modelo DD 600
- Tipo: Dosificadora a diafragma.
- Accionamiento: Mediante motor eléctrico trifásico blindado: IP 55 normalizado.
- Reductor: Tipo sin fin - corona en baño de aceite compartido con el resto del mecanismo de regulación.
- Regulación: Por sistema de carrera perdida mediante dial con indicación digital, operable con la bomba preferiblemente en marcha o detenida.

CONTROLADOR DE BOMBA DOSIFICADORA

FIGURA 30-F

- Marca DOSIVAC
- Modelo CONTROL TOTAL AE4190/M2-1 x 220V.
- Doble regulación, se agrega a la ya existente regulación de carrera del diafragma la posibilidad de seleccionar la frecuencia de inyección. Permitiendo una calibración más fina del caudal, lográndose caudales mínimos hasta 20 veces menores a los correspondientes al modelo estándar sin variar la velocidad del motor.

6.4 5-Mezcla rápida

6.4.1 RET01-Retromezclador

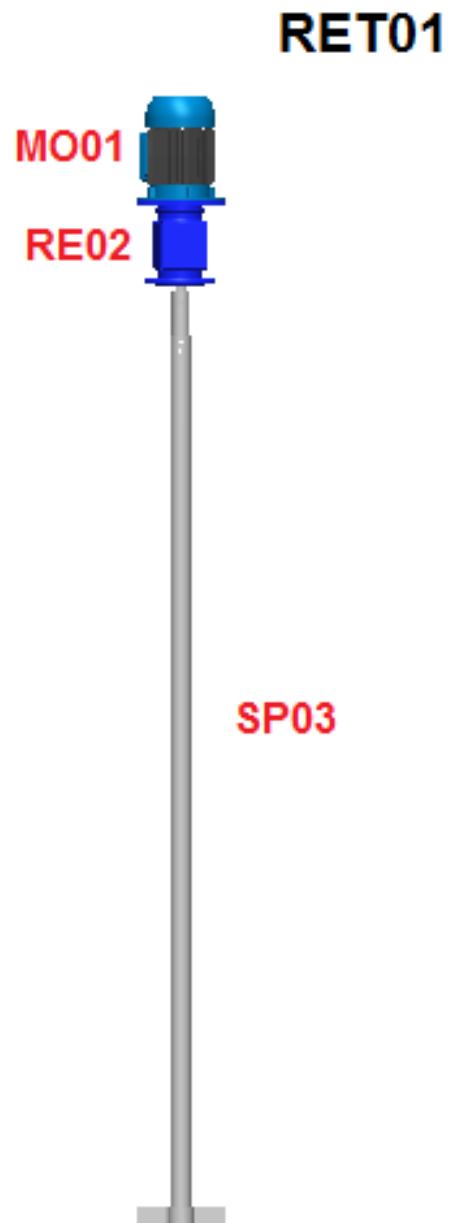


FIGURA 31-F

6.4.2 SP03-Sistema de paletas

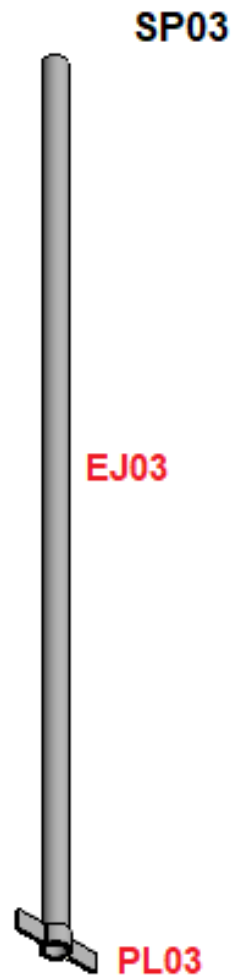


FIGURA 32-F

Detalle en plano: 1703A-05-SP03

6.4.2.1 EJ03-Eje retromezclador

Detalle en plano: 1703A-05-SP03-EJ03

6.4.2.2 PL03-Paleta retromezclador

Detalle en plano: 1703A-05-SP03-PL03

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 26-3-18	Aprobó:	Página 25 de 35
---	--------------------	---------	-----------------

6.4.3 RE02-Reductor coaxial

Reductor Lentax C00T2 relación $i=9$ 1HP.

- Marca LENTAX
- Modelo C00T2
- Reducción $i=9$
- Potencia 1HP
- 1470 RPM/163 RPM



FIGURA 33-F

6.4.4 MO03-Motor

- Marca Weg.
- Modelo W22-IE1 Standard Efficiency - 50 Hz trifásico.
- Potencia 1HP
- Carcaza 80
- 1410 RPM
- Peso: 10,5Kg
- Corriente nominal: 1,85A

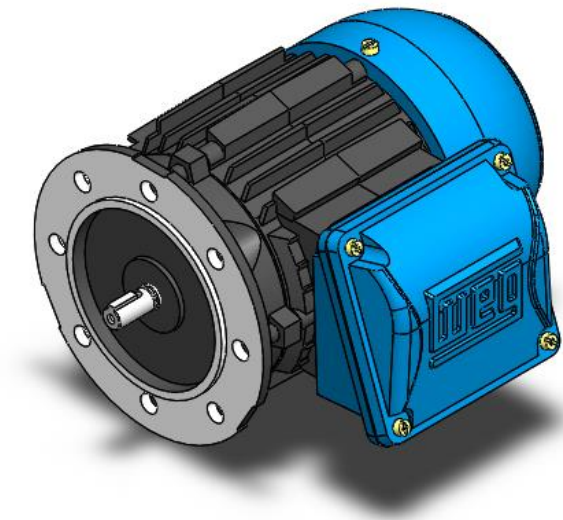


FIGURA 34-F

6.5 6-7-Etapas de floculación

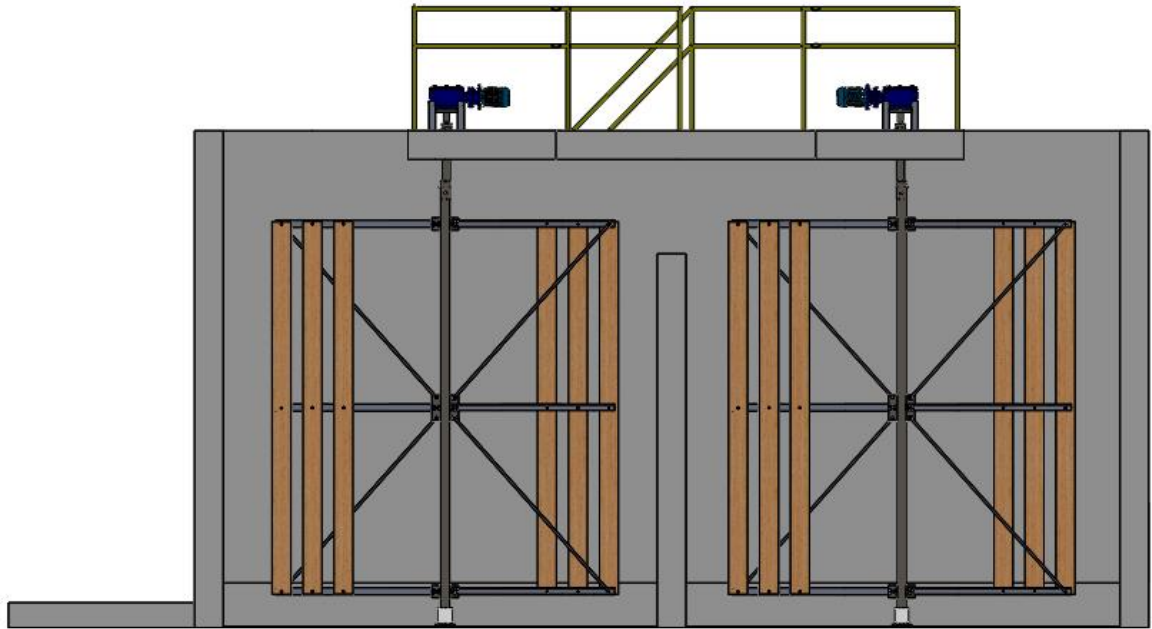


FIGURA 35-F

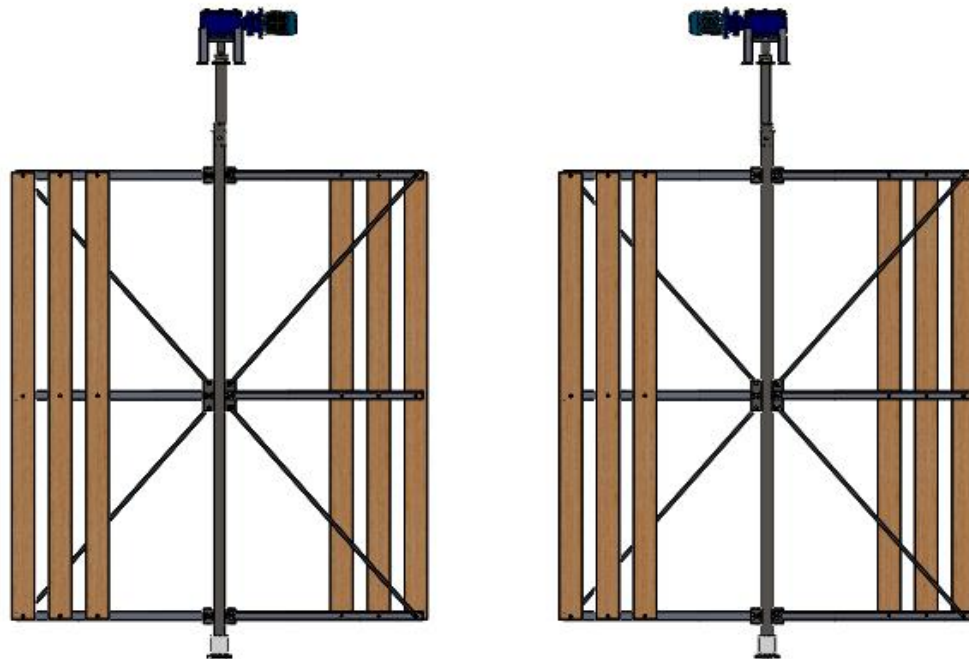


FIGURA 36-F

6.5.1 SP01-Sistema de paletas

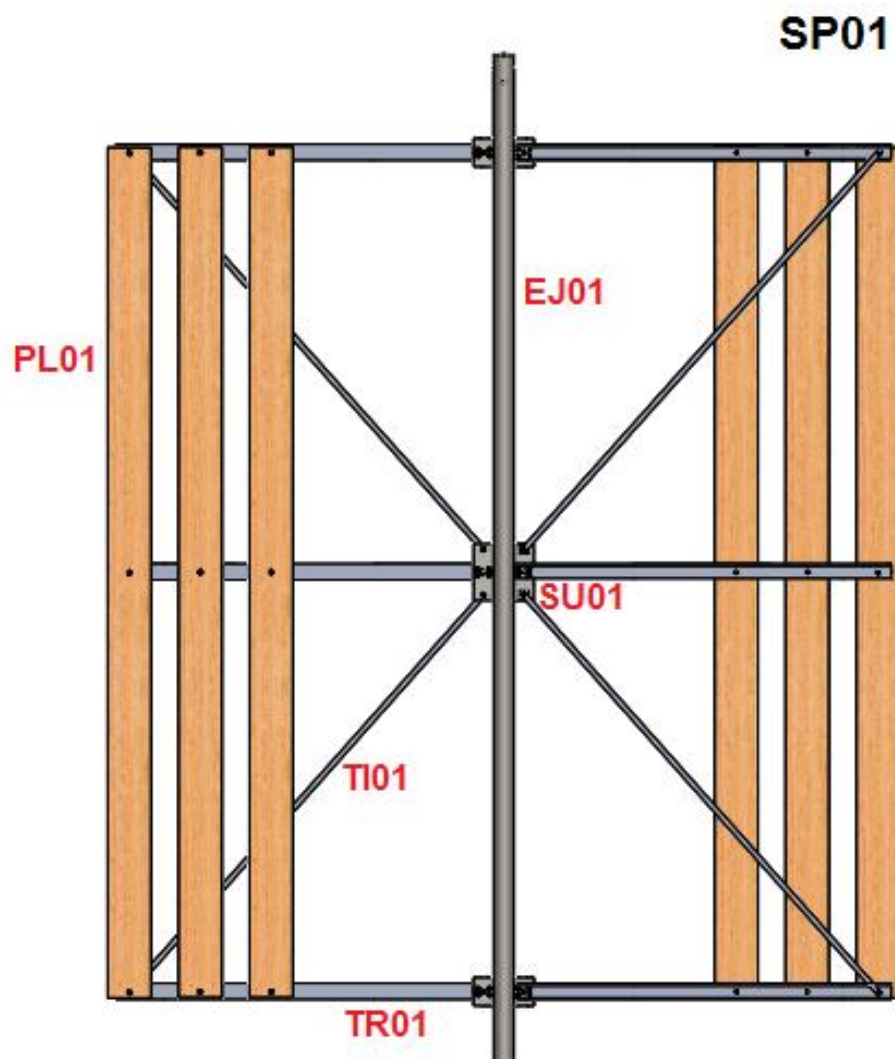


FIGURA 37-F

6.5.1.1 PL01-Paletas

Detalle en plano: 1703A-06-SP01-PL01

6.5.1.2 TR01-Travesaño

Detalle en plano: 1703A-06-SP01-TR01

6.5.1.3 TI01-Tirante

Detalle en plano: 1703A-06-SP01-TI01

6.5.1.4 SU01-Suplemento

Detalle en plano: 1703A-06-SP01-SU01

6.5.1.5 EJ01-Eje

Detalle en plano: 1703A-06-SP01-EJ01

6.5.2 ST01-Sistema de transmisión

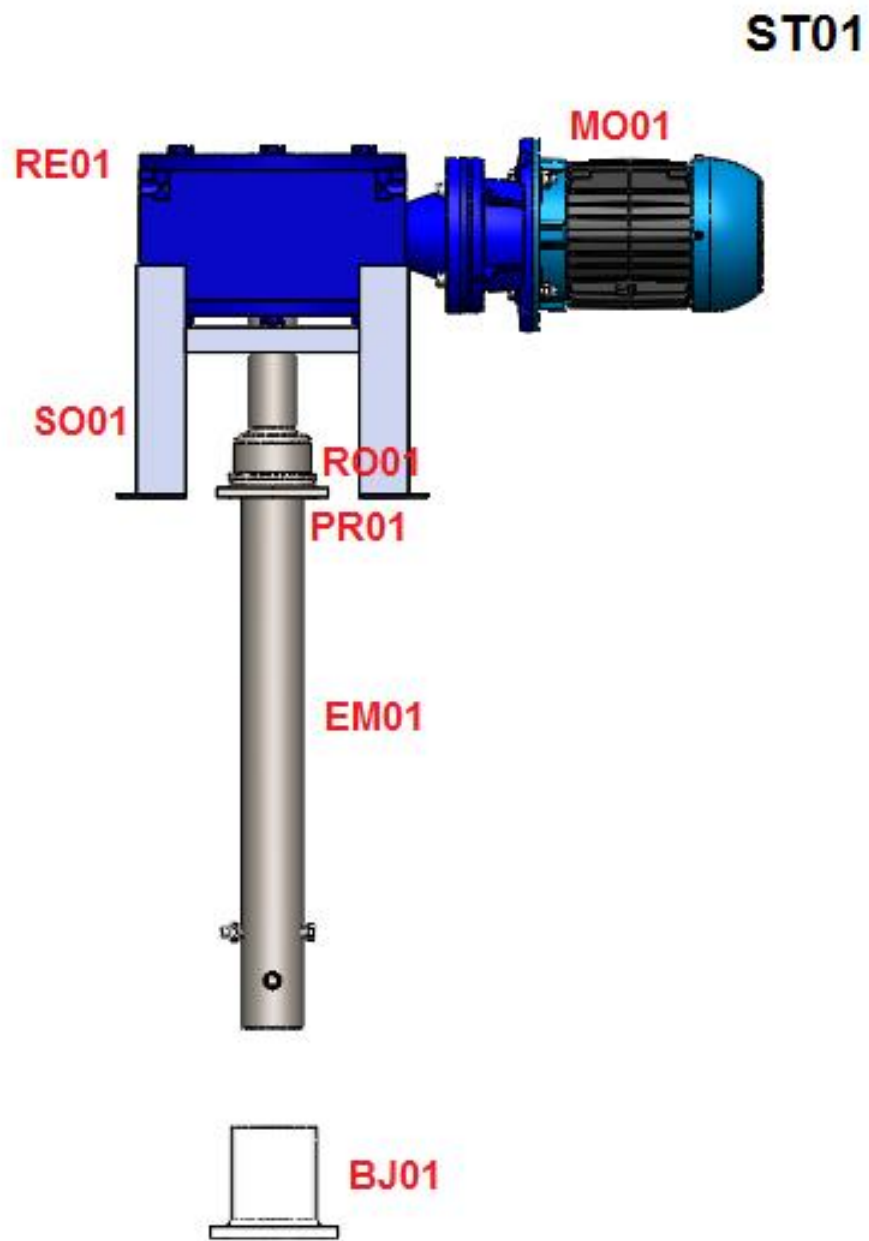


FIGURA 38-F

6.5.2.1 MO01-Motor

- Marca Weg.
- Modelo W22-IE1 Standard Efficiency - 50 Hz trifásico.
- Potencia 1HP
- Carcaza 80
- 1410 RPM
- Peso: 10,5Kg
- Corriente nominal: 1,85A

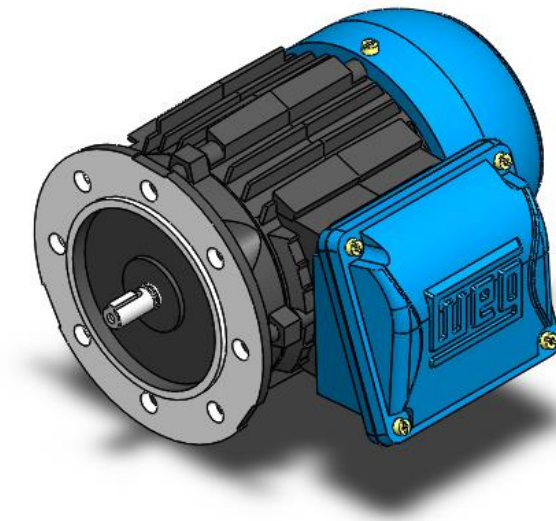


FIGURA 39-F

6.5.2.2 RE01-Reductor sinfín-corona con ante caja de engranajes

- Marca LENTAX
- Modelo 25TR 100
- Reducción 1:200
- Potencia 1HP
- 1410 RPM/7RPM
- Peso: 65Kg
- Corriente nominal: 1,85A

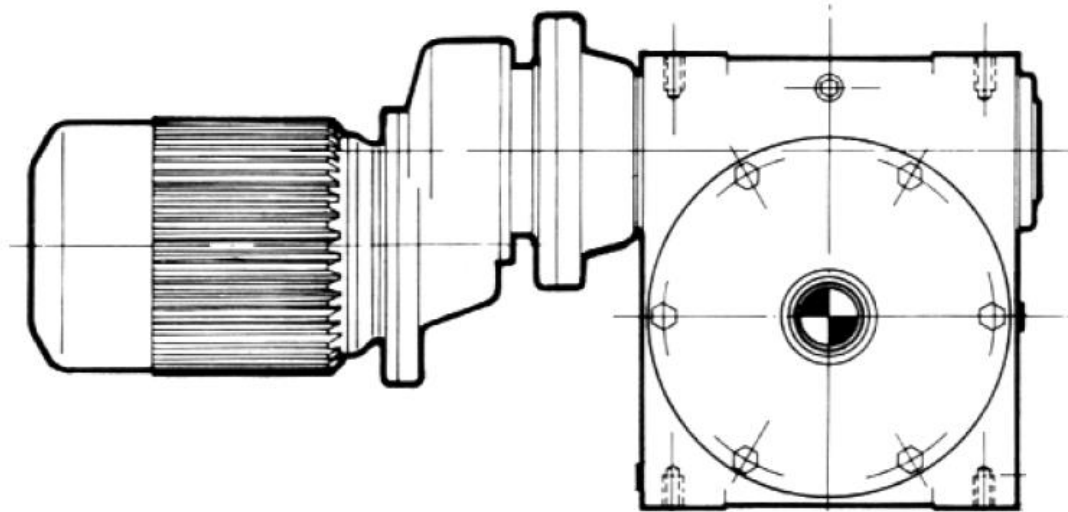


FIGURA 40-F

6.5.2.3 *RO01-Rodamiento*

- Marca SKF
- Modelo 51113
- Rodamiento axial de bolas de simple efecto



FIGURA 41-F

6.5.2.4 CH01-Chaveta

- Marca CHAVETAS GALAS
- NORMA DIN 6885
- Forma A
- Ancho 14mm
- Altura 9mm
- Longitud 70mm



FIGURA 42-F

6.5.2.5 EM-01- Eje de motoreductor

Detalle en plano: 1703A-06-ST01-EM01

6.5.2.6 PR01- Portarodamiento

Detalle en plano: 1703A-06-ST01-PR01

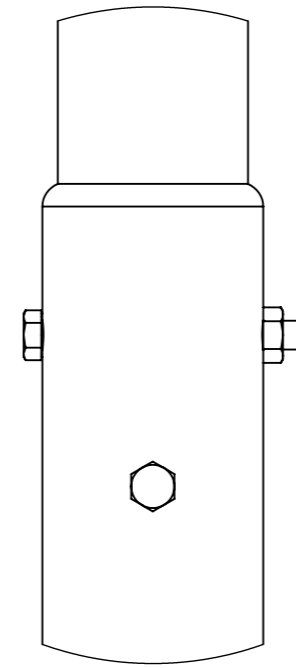
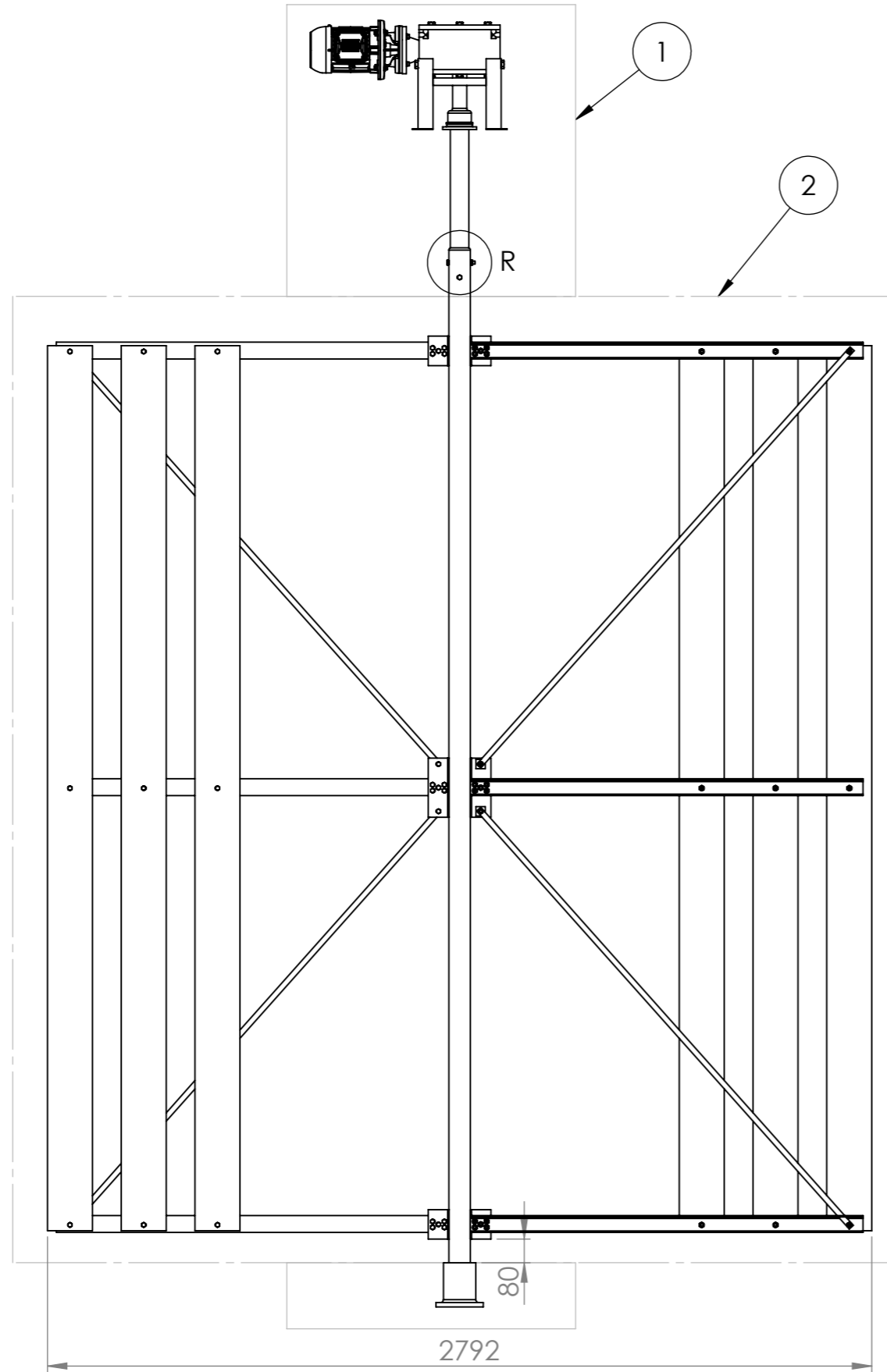
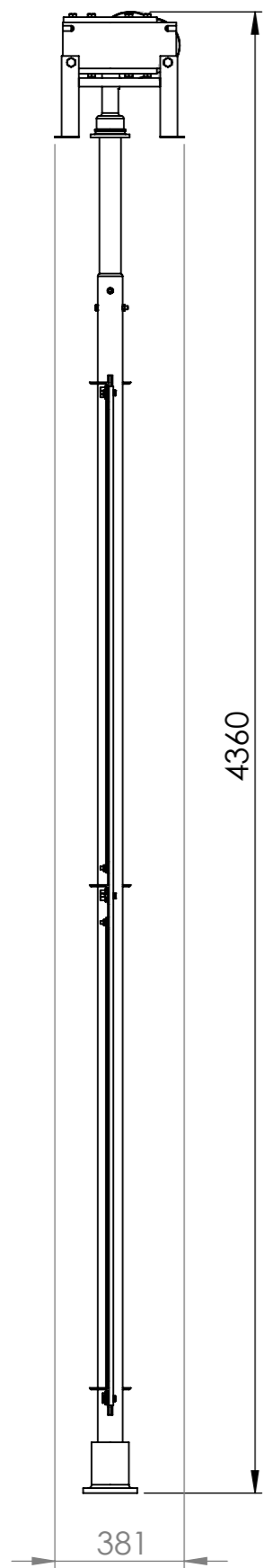
6.5.2.7 SO01-Soporte

Detalle en plano: 1703A-06-ST01-SO01

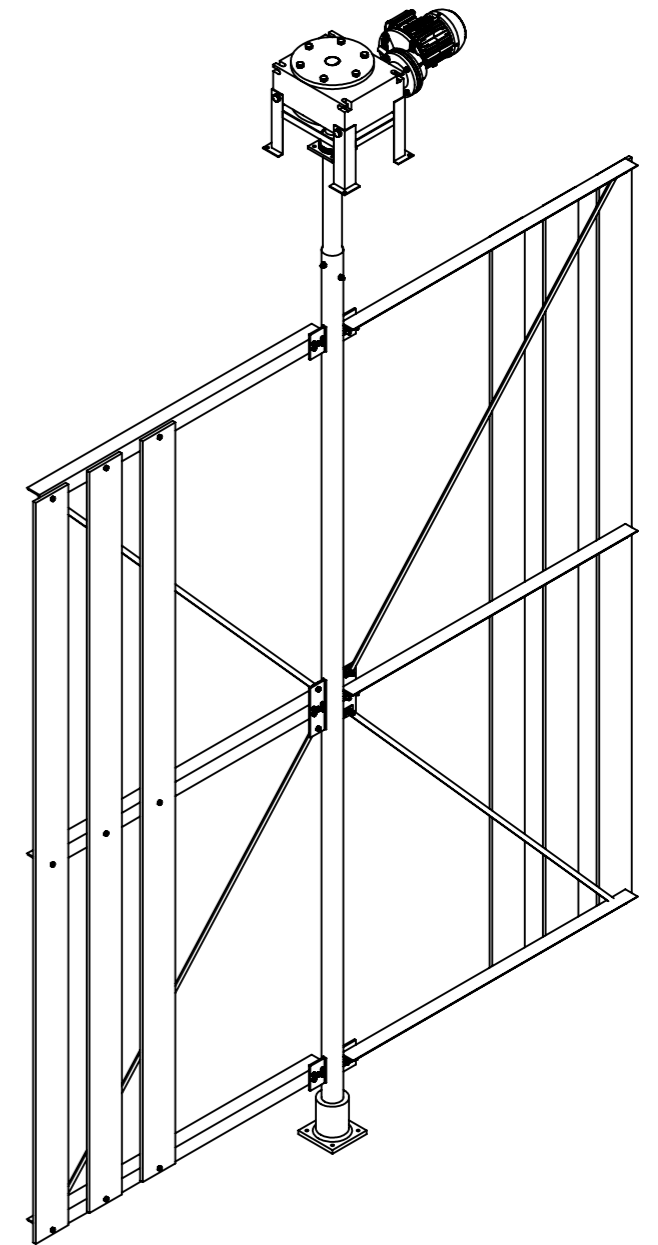
6.6 Listado de planos

PLANO N°	CÓDIGO	EQUIPO/PIEZA
1	1703A-06-REV01	6
2	1703A-06-ST01-REV01	ST01
3	1703A-06-SP01-REV01	SP01
4	1703A-06-SP01-SU01-REV01	SU01
5	1703A-06-SP01-TR01-REV01	TR01
6	1703A-06-SP01-TI01-REV01	TI01
7	1703A-06-SP01-EJ01-REV01	EJ01
8	1703A-06-SP01-PL01-REV01	PL01
9	1703A-06-ST01-SO01-REV01	SO01
10	1703A-06-ST01-BU01-REV01	BU01
11	1703A-06-ST01-EM01-REV01	EM01
12	1703A-06-ST01-PR01-REV01	PR01
13	1703A-05-RET01-REV01	RET01
14	1703A-05-RET01-SP03-REV01	SP03
15	1703A-05-RET01-SP03-PL03-REV01	PL03
16	1703A-05-RET01-SP03-EJ03REV01	EJ03
17	1703A-A-01	Arquitectura red profinet
18	1703A-A-02	Diagrama topográfico
19	1703A-A-03	Alimentación tablero
20	1703A-A-04	Esquema eléctrico motor 1
21	1703A-A-05	Esquema electrico motor 2
22	1703A-A-06	Esquema electrico motor 3
23	1703A-A-07	Esquema eléctrico dosificadora
24	1703A-A-08	Esquema eléctrico gate valve
25	1703A-A-09	Lazo caudalímetro
26	1703A-A-10	Esquema eléctrico caudalímetro
27	1703A-A-11	Control gate valve
28	1703A-A-12	Control bomba dosificadora
29	1703A-A-13	Caños de cableado

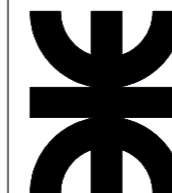
TABLA 4-F



DETALLE R
1 : 2.5



ITEM NO.	SISTEMA	PLANO	CANT.
1	ST01	1703A-06-ST01-REV00	1
2	SP01	1703A-06-SP01-REV00	1

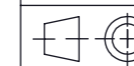


Fecha	Nombre
6/3/18	Magri, Martin
28/3/18	Martin, Matias

Docentes:
PUENTE, GUSTAVO
DE CARLI, ANIBAL CARLOS

UTN * CDU
Concepción del Uruguay

Esc:
1:20



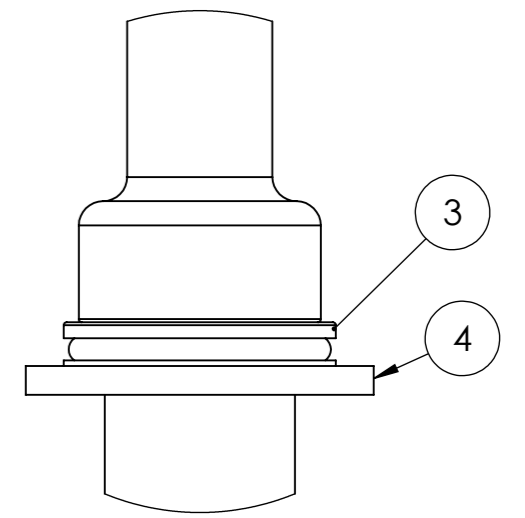
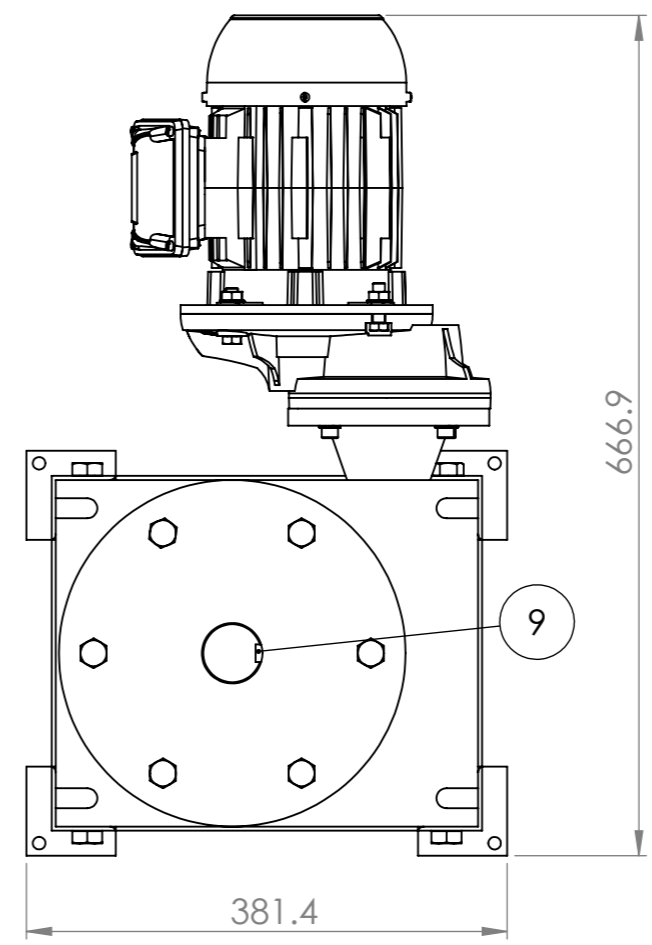
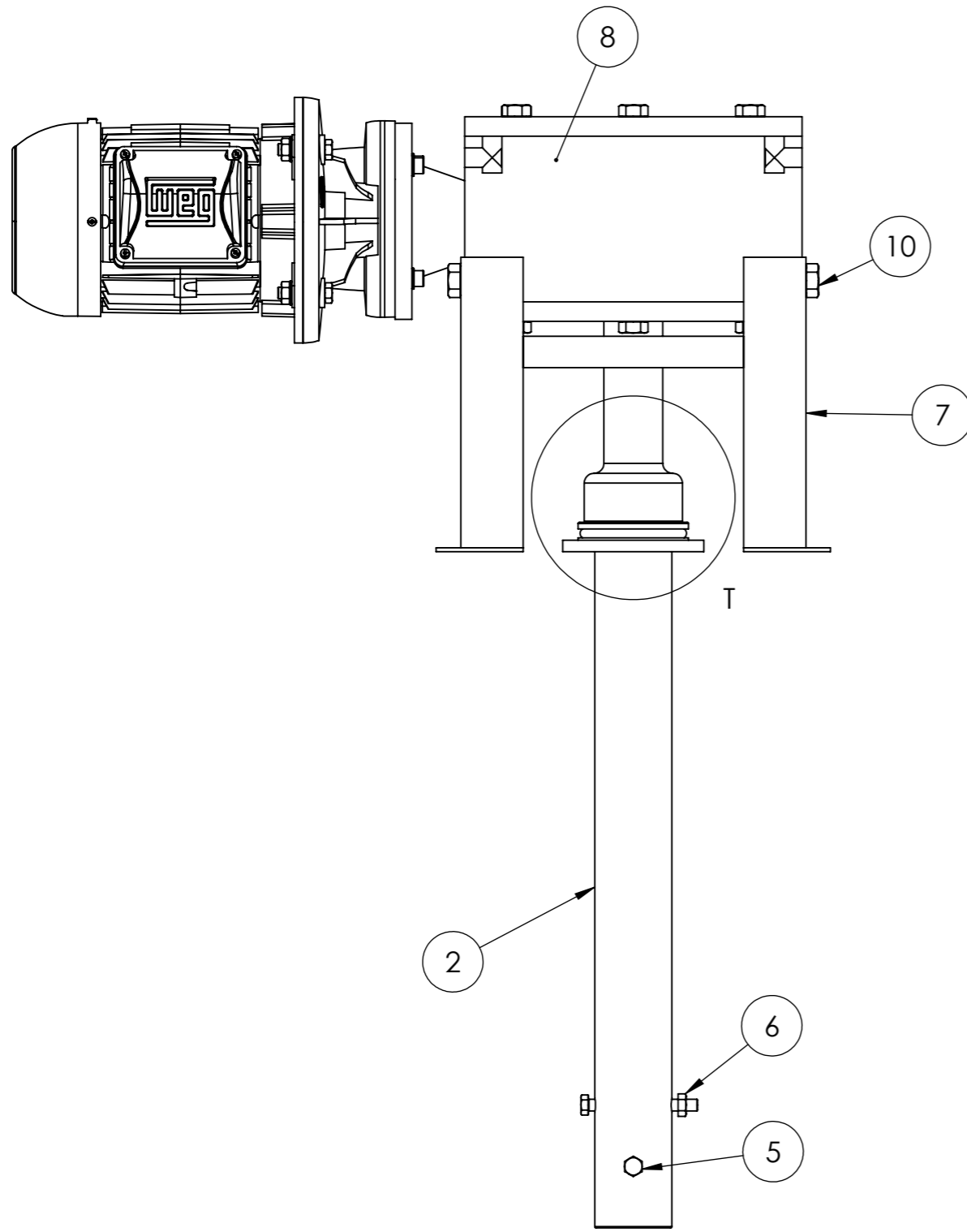
Unidad:
mm.

FLOCULADOR

Floculador mecánico
automatizado para
OSG

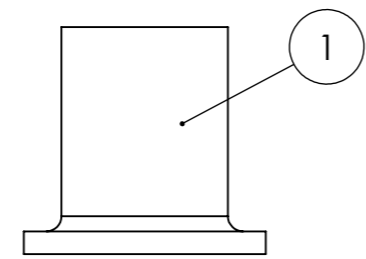
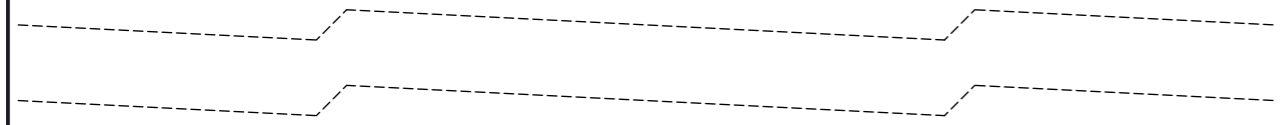
NUMERO DE PLANO: 01

1703A-06-REV01

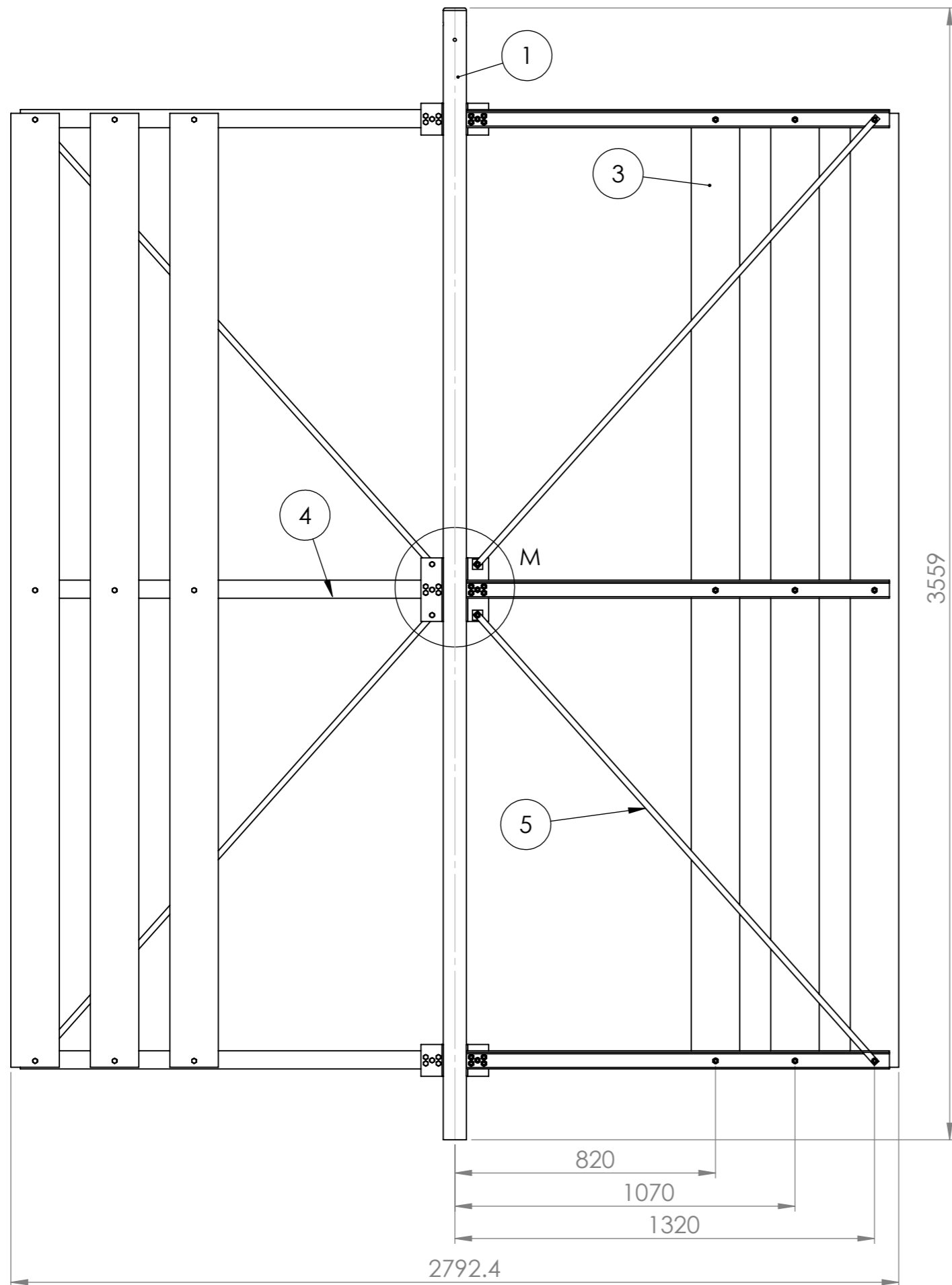


DETALLE T
SCALE 2 : 5

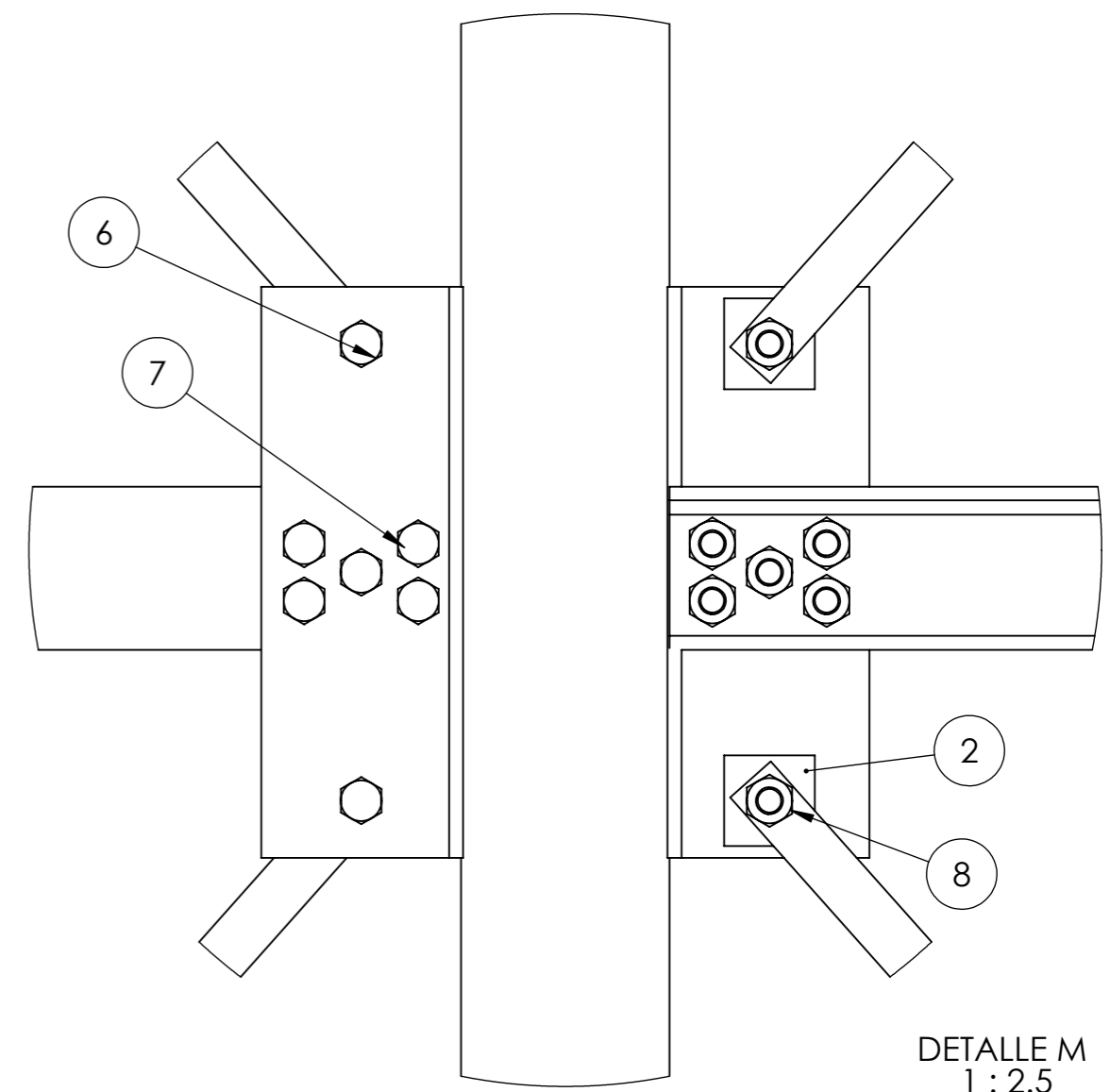
ITEM NO.	PIEZA	PLANO	CANT.
1	B01	1703A-06-ST01-B01-REV00	1
2	EM01	1703A-06-ST01-EM01-REV00	1
3	SKF - 51113 - 22,SI,NC,22_68	-	1
4	PR01	1703A-06-ST01-PR01-REV00	1
5	BU3/8"-24X31/2"	-	2
6	TU 3/8"-24-S-N	-	2
7	SO01	1703A-06-ST01-SO01-REV00	1
8	MR01	1703A-06-ST01-MR01-REV00	1
9	chaveta 14x9	-	1
10	BU 5/8"- 18x11/2"-N	-	4



	Fecha	Nombre	UTN * CDU Concepción del Uruguay	
	Dibujó	Jara, Blas		Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS
	Revisó	Magri, Martin		
	Aprobó			
Esc:	1:5		SISTEMA DE TRANSMISIÓN	
Unidad:	mm.			
			Proyecto Final de Carrera	
			NÚMERO DE PLANO: 02	
			1703A-06-ST01-REV00	

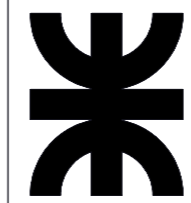


3559



DETALLE M
1 : 2.5

ITEM NO.	PIEZA	PLANO	CANTIDAD
1	EJ01	1703A-06-SP01-EJ01-REV00	1
2	SU01	1703A-06-SP01-SU01-REV00	4
3	PL01	1703A-06-SP01-PL01-REV00	6
4	TR01	1703A-06-SP01-TR01-REV00	6
5	TI01	1703A-06-SP01-TI01-REV00	4
6	BU 3/8"-24x11/4"x1-N	-	8
7	BU 3/8"-24x1"x1-N	-	44
8	TU 3/8"-24-S-N	-	52

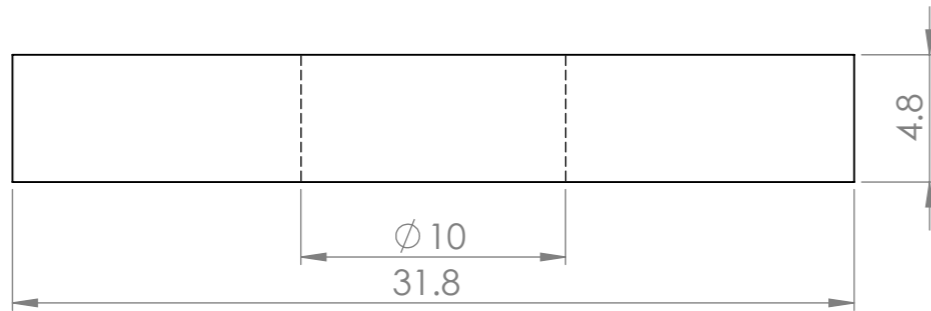
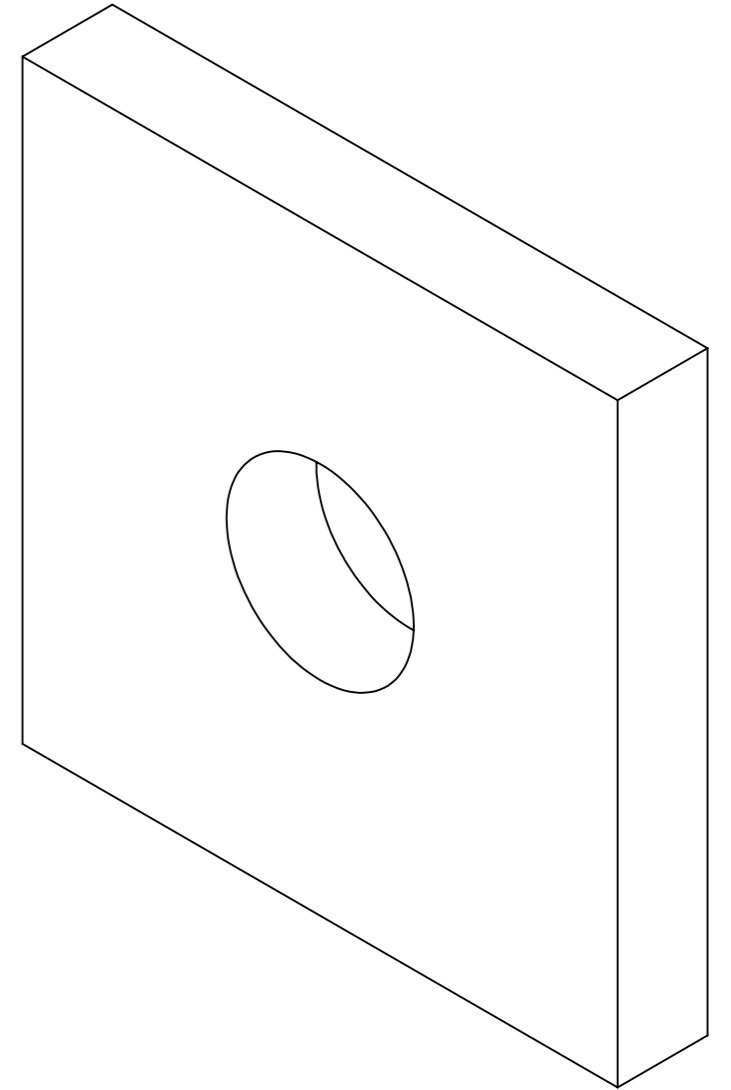
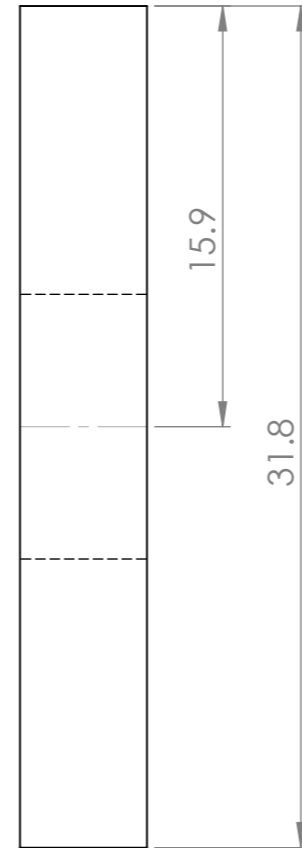
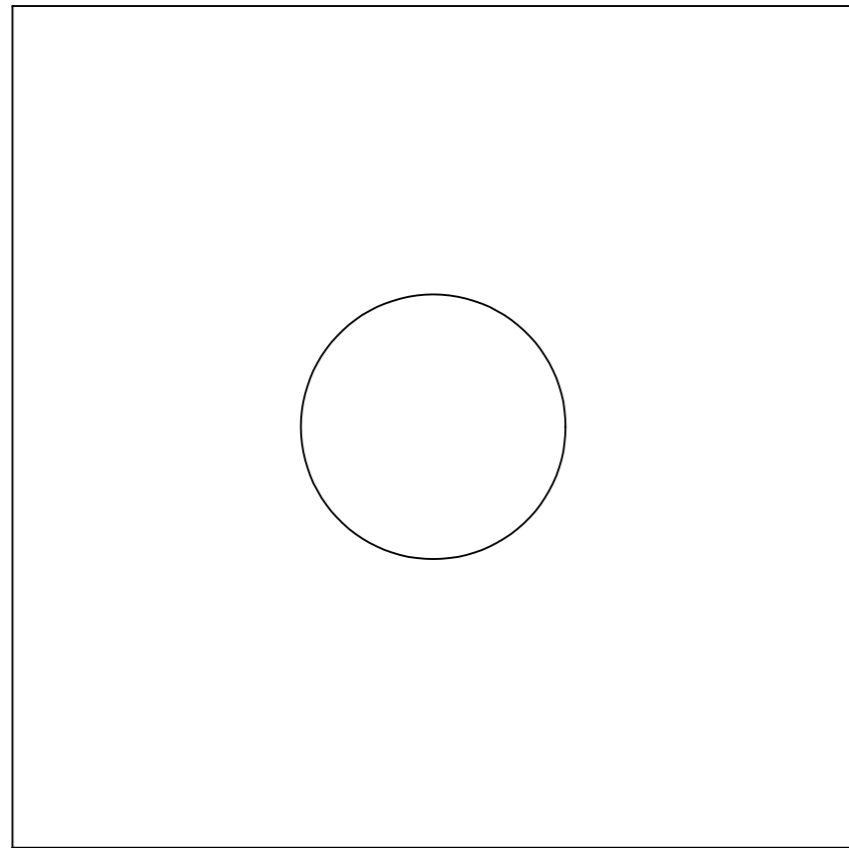


Dib.	8/3/18	Magri, Martin	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS
Rev.	28/3/18	Martin, Matias	
Apr.			
Esc:	1:20		
Unidad:	mm.		

SISTEMA DE PALETAS

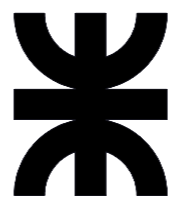



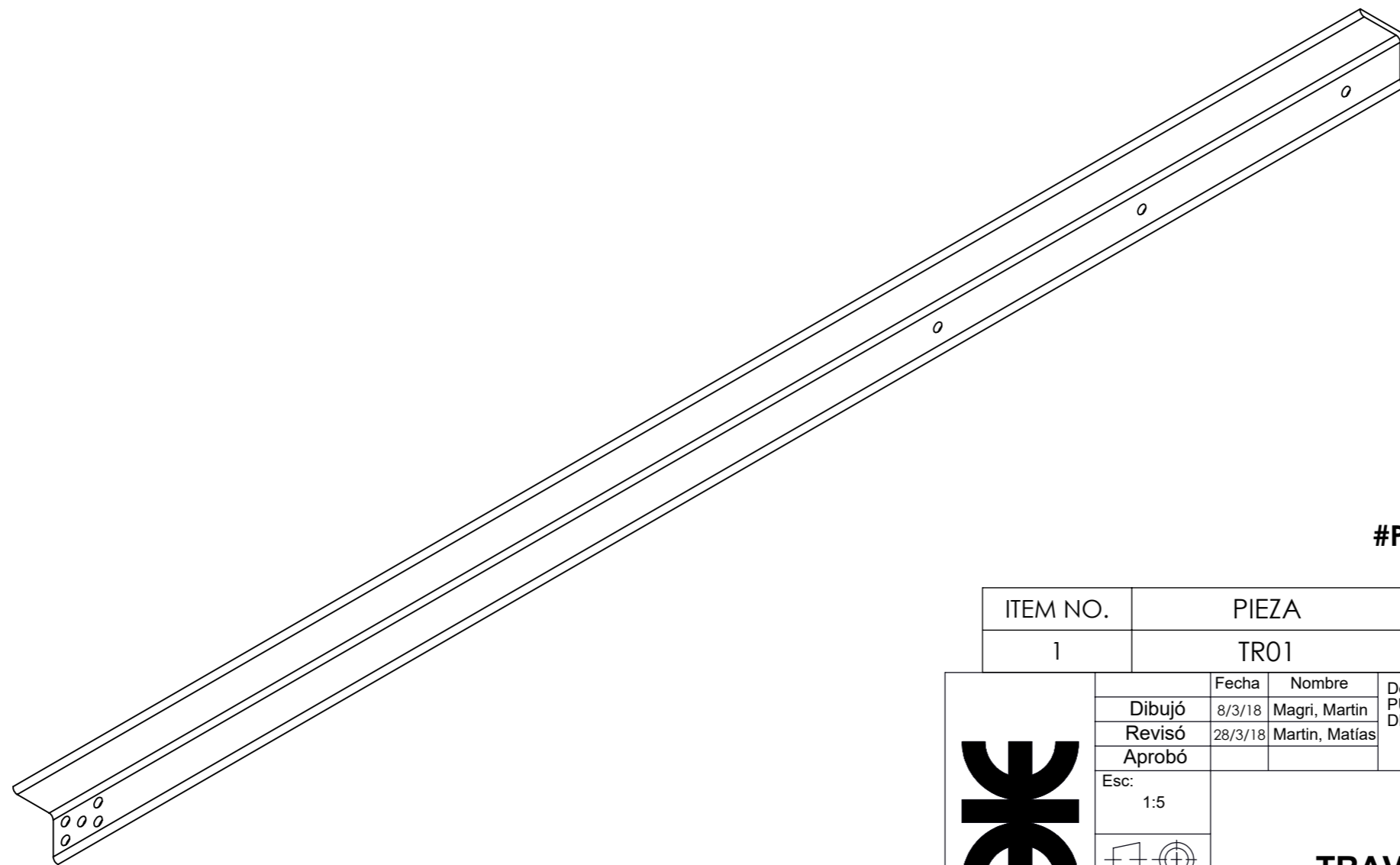
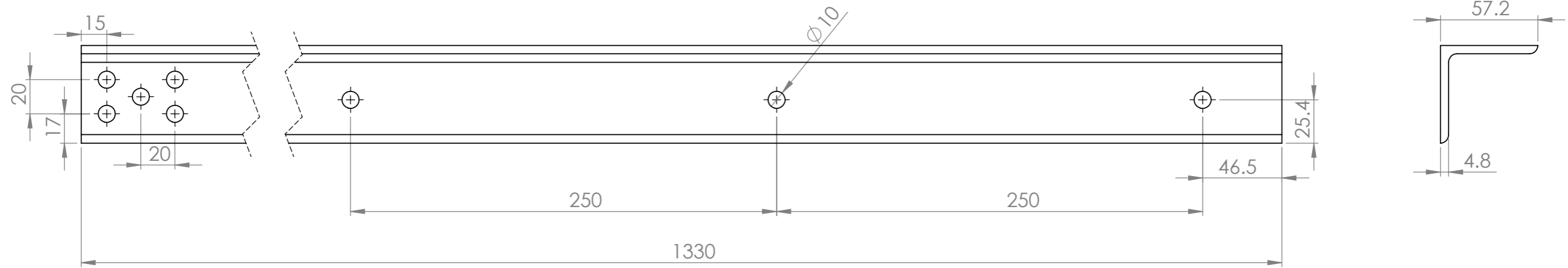
Floculador mecánico automatizado para OSG
NÚMERO DE PLANO:03
1703A-06-SP01-REV01



#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	SU01	PLANCHUELA 1 1/4"X3/16"	1

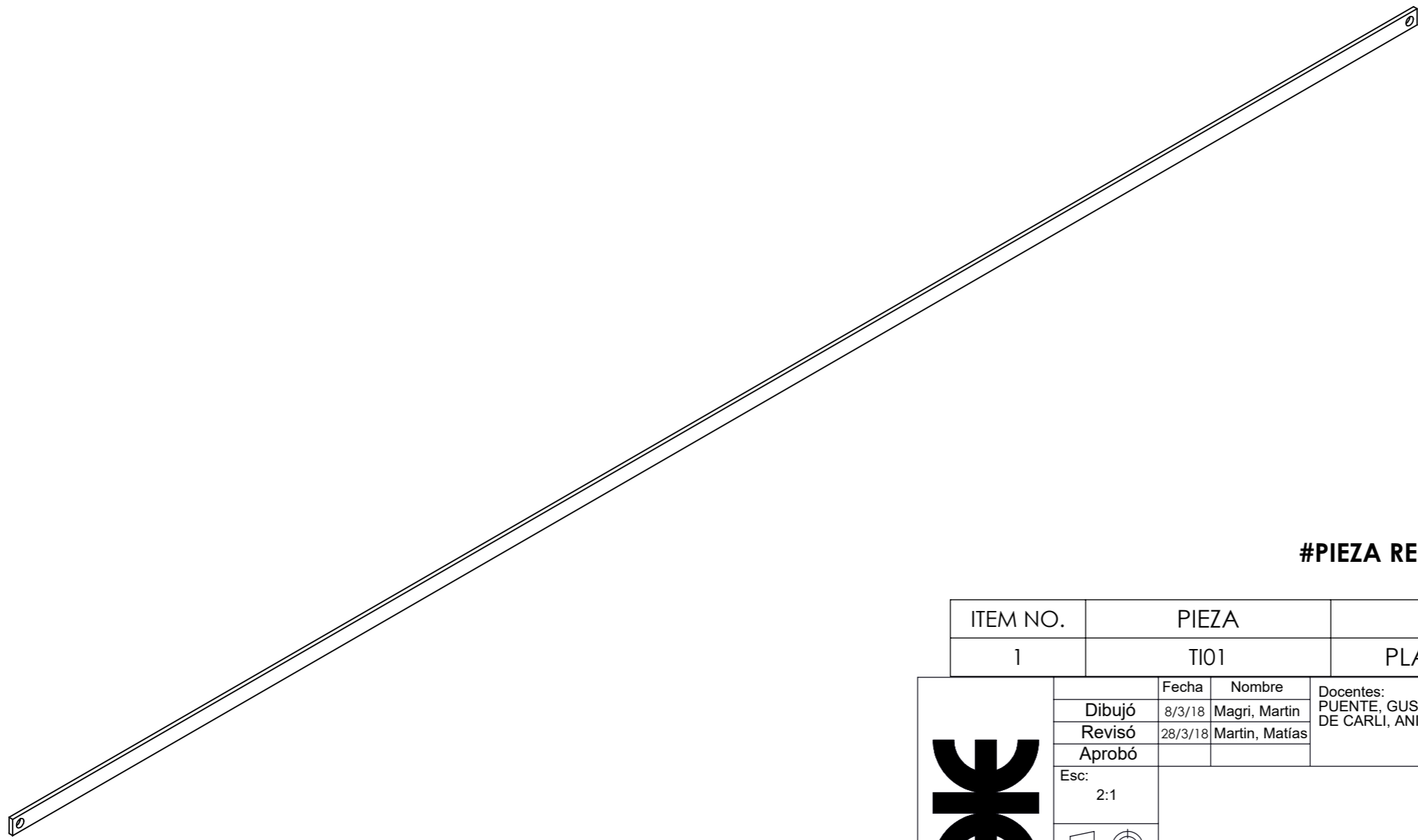
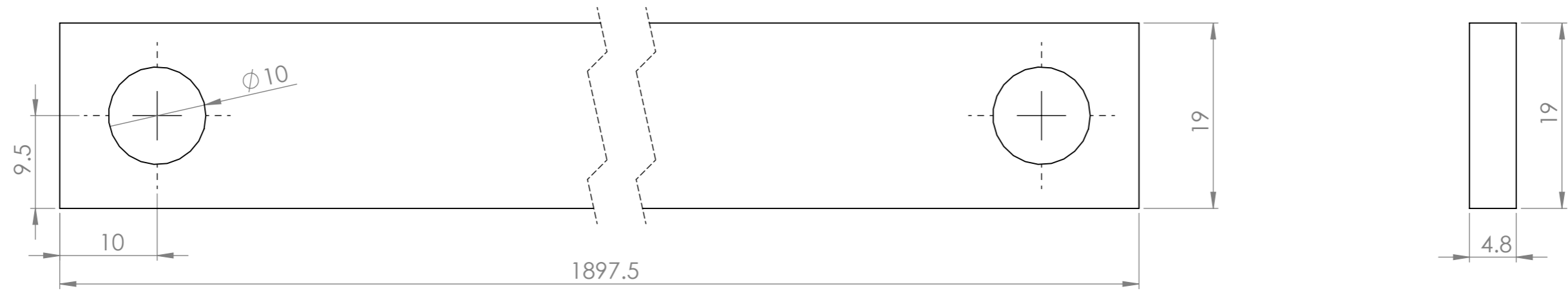
	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	 UTN * CDU Concepción del Uruguay
	Dibujó	Magri, Martin		
	Revisó	Martin, Matías		
	Aprobó			
Esc:	2:1		SUPLEMENTO	Floculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:	mm.			NÚMERO DE PLANO:04
				1703A-06-SP01-SU01-REV01



#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	TR01	ANGULO 2 1/4"X3/16	1

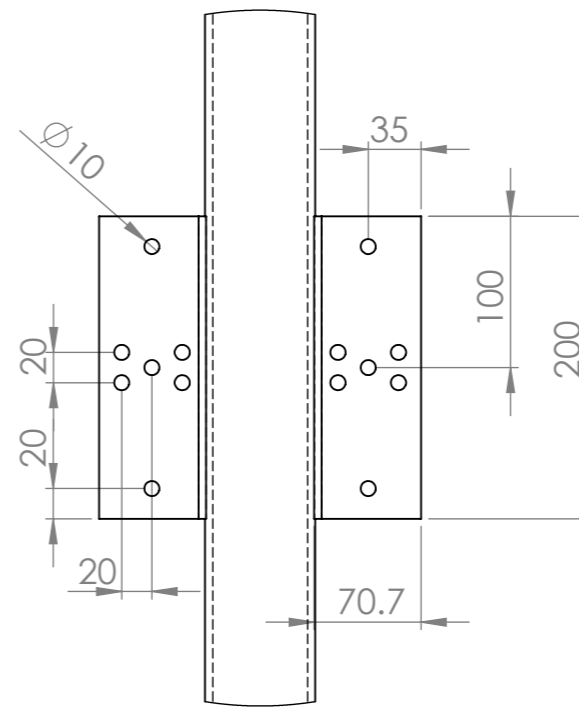
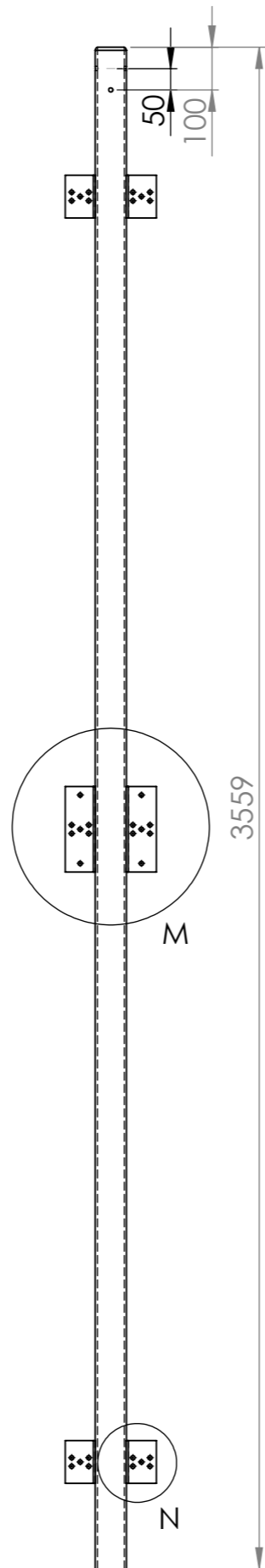
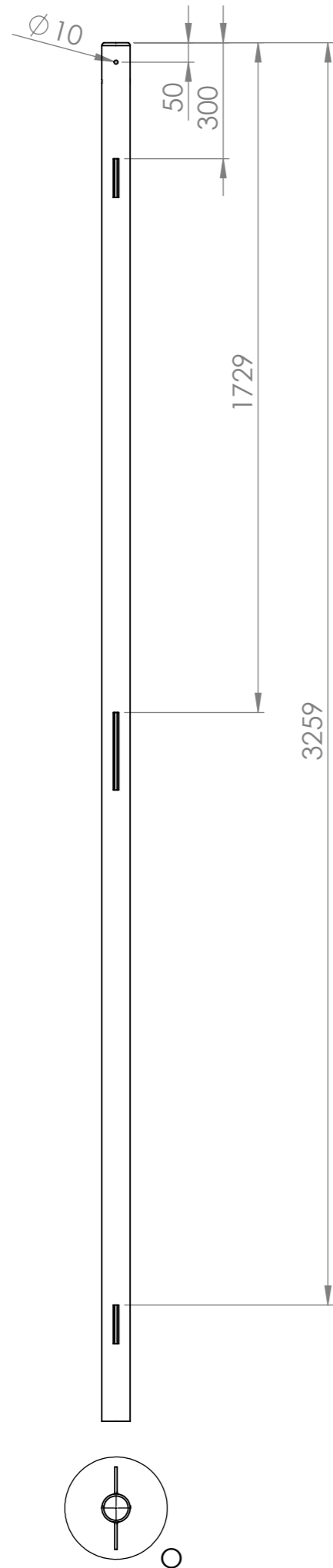
	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS		
	Dibujó	8/3/18			Magri, Martin
	Revisó	28/3/18	Martin, Matías		
	Aprobó				
Esc:	TRAVESAÑO			Floculador mecánico automatizado para OSG	
Unidad:				NÚMERO DE PLANO:05	
mm.				1703A-06-SP01-TR01-REV01	



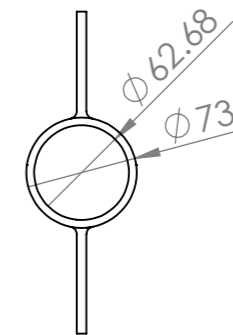
#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	TI01	PLANCHUELA 3/4"X3/16"	1

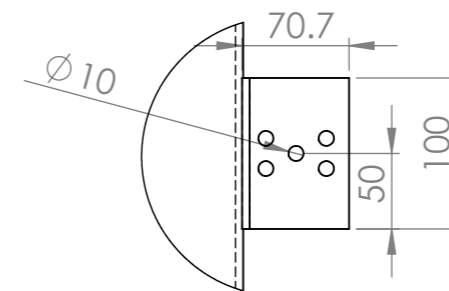
	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Dibujó	8/3/18			Magri, Martin
	Revisó	28/3/18	Martin, Matías	
	Aprobó			
Esc:	TIRANTE			Floculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:				NÚMERO DE PLANO: 06
mm.				1703A-06-SP01-TI01-REV01



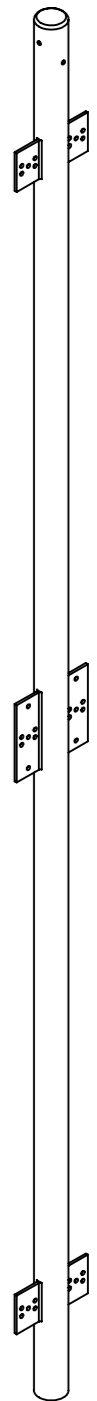
DETALLE M
1:5



DETALLE O
1:5

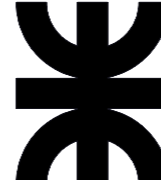



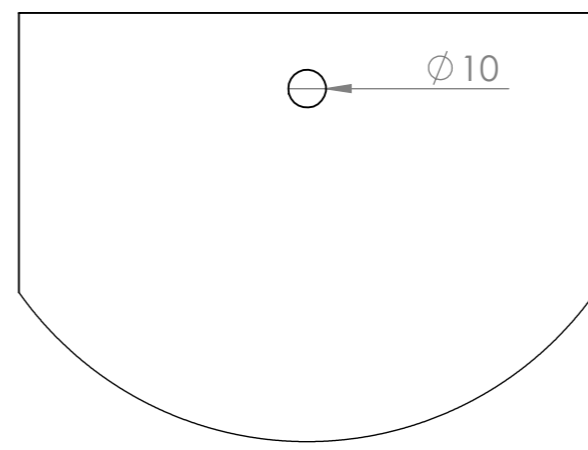
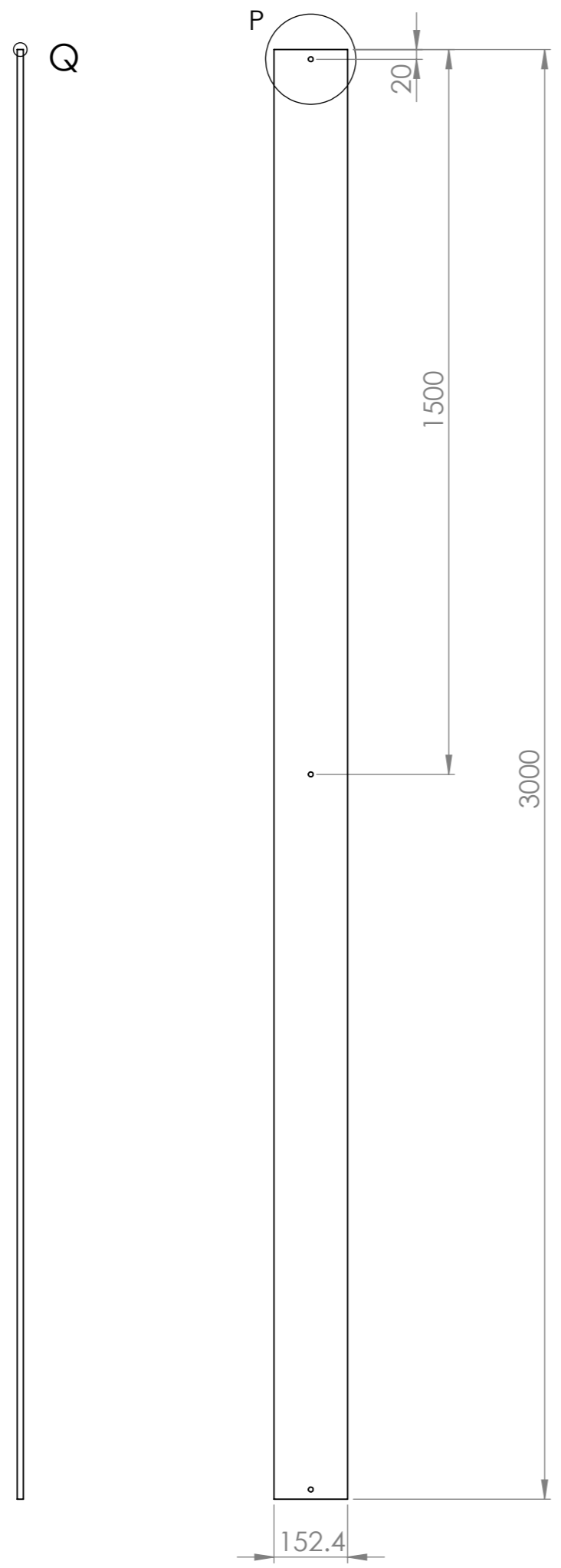
DETALLE N
1:5



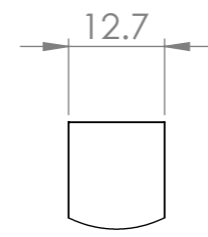
#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

ITEM NO.	CÓDIGO DE PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	EJ01	SAE 1010	1

	Dibujó	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	 UTN * CDU Concepción del Uruguay
	Revisó	9/3/18	Magri, Martin		
	Aprobó	28/3/18	Martin, Matías		
	Esc:	1:20		EJE		Flocculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:	mm.		NÚMERO DE PLANO:07		
					1703A-06-SP01-EJ01-REV01



DETALLE P
1:2



DETALLE Q
1:1

ITEM NO.	CODIGO DE PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	PL01	TABLA EUCALIPTO COLORADO	1

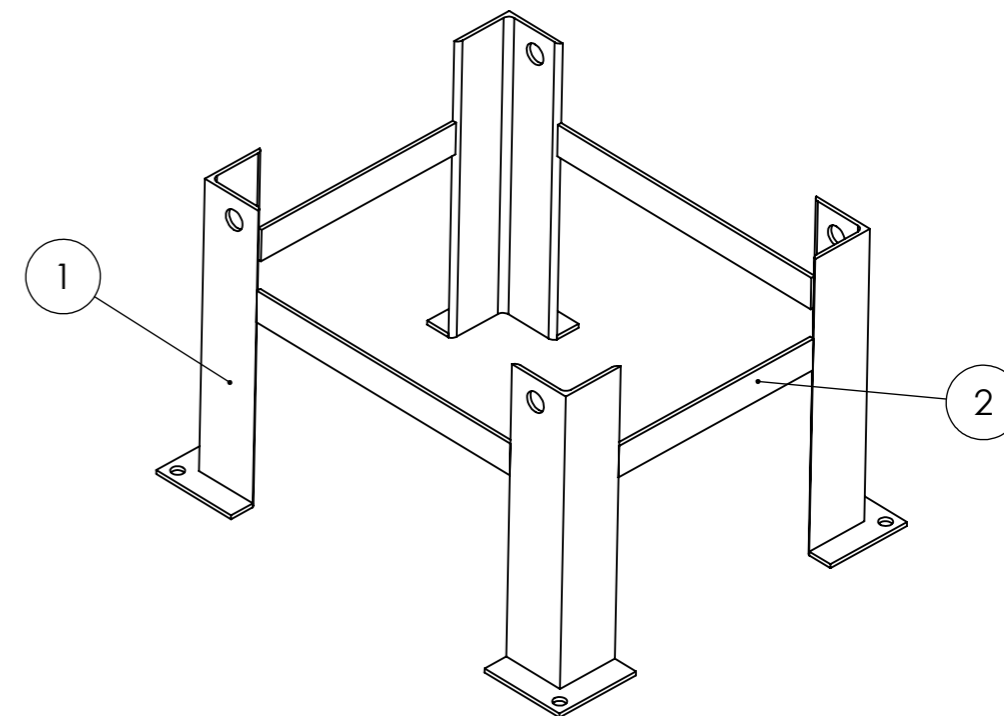
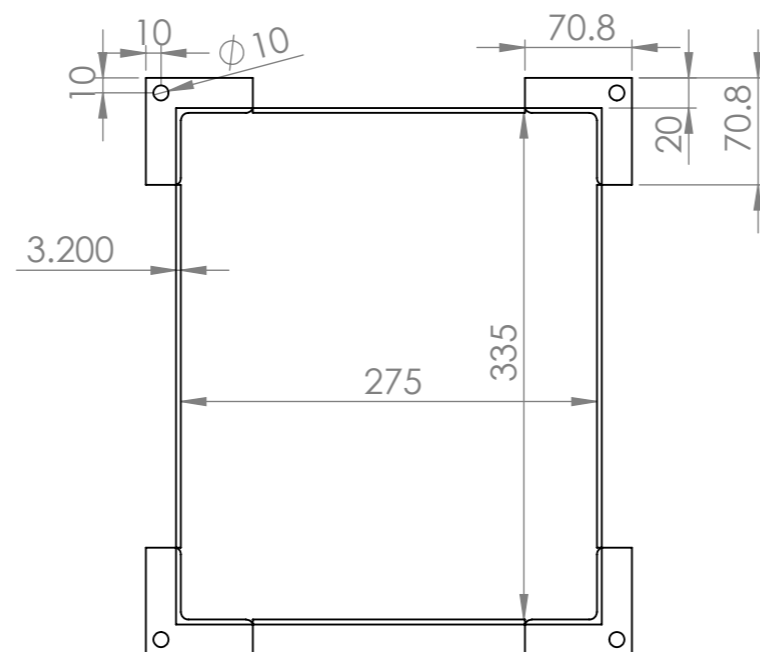
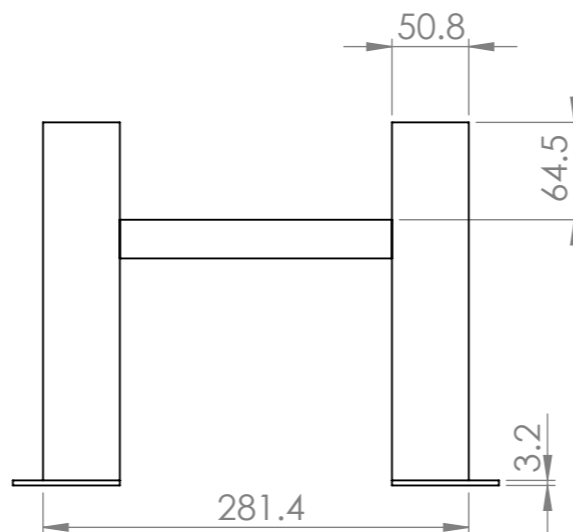
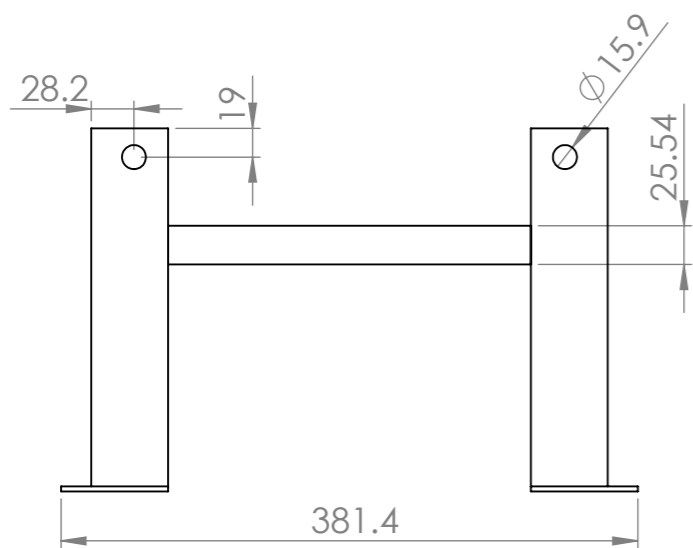
	Dibujó	8/3/18	Magri, Martin	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS
	Revisó	28/3/18	Martin, Matias	
	Aprobó			
	Esc:	1:20		PALETA
Unidad:	mm.			



Floculador mecánico
automatizado para
OSG

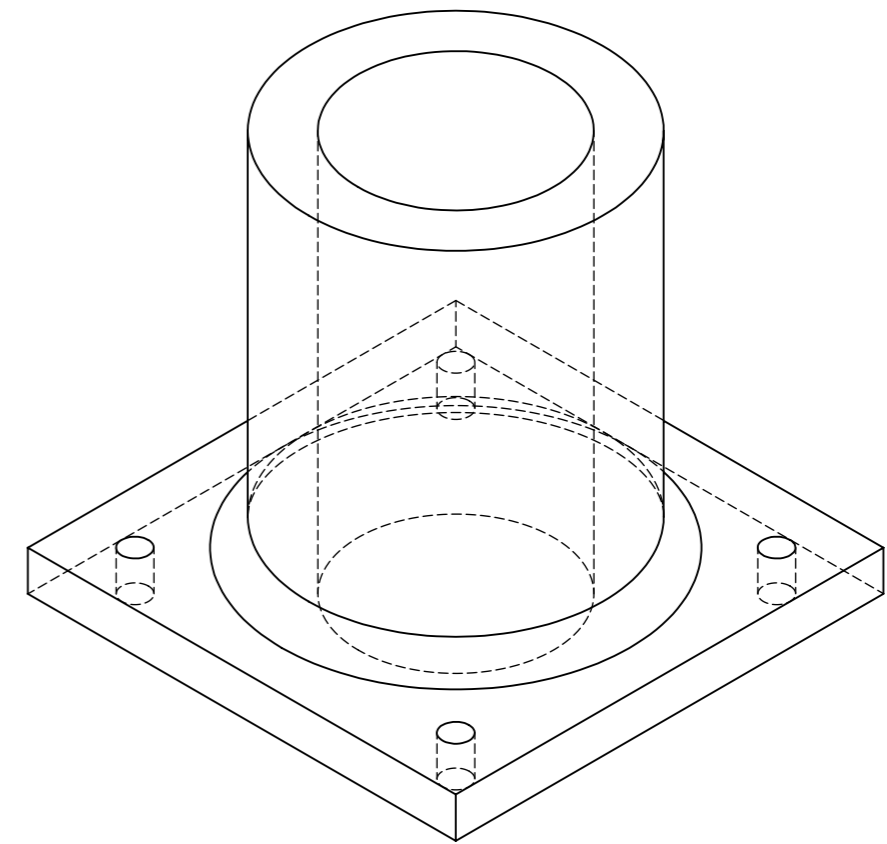
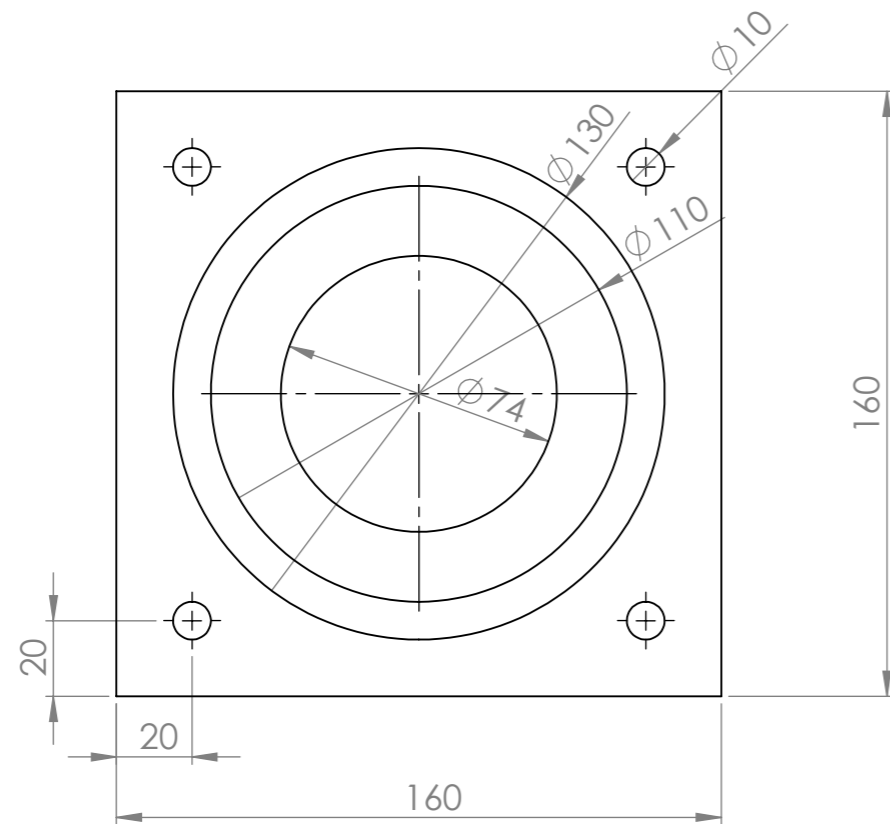
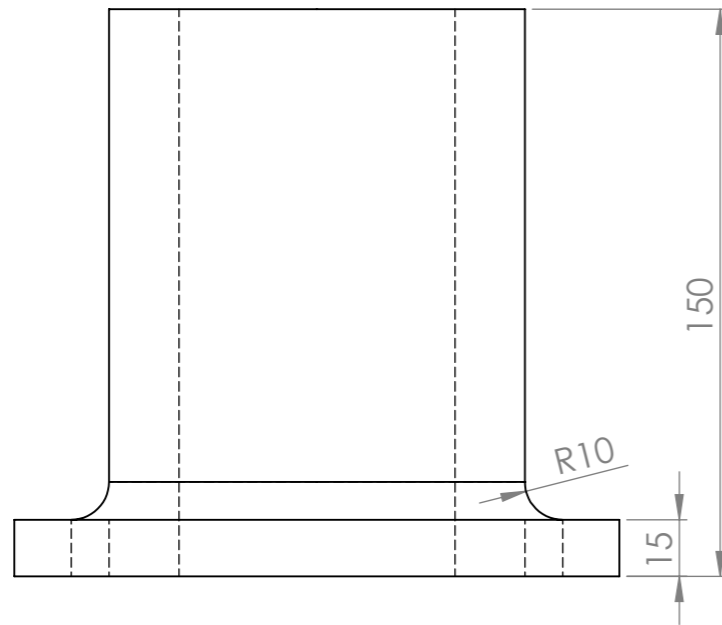
NÚMERO DE PLANO: 08

1703A-06-SP01-PL01-REV01



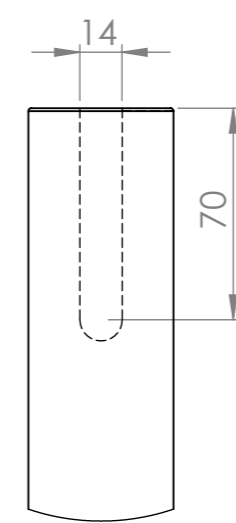
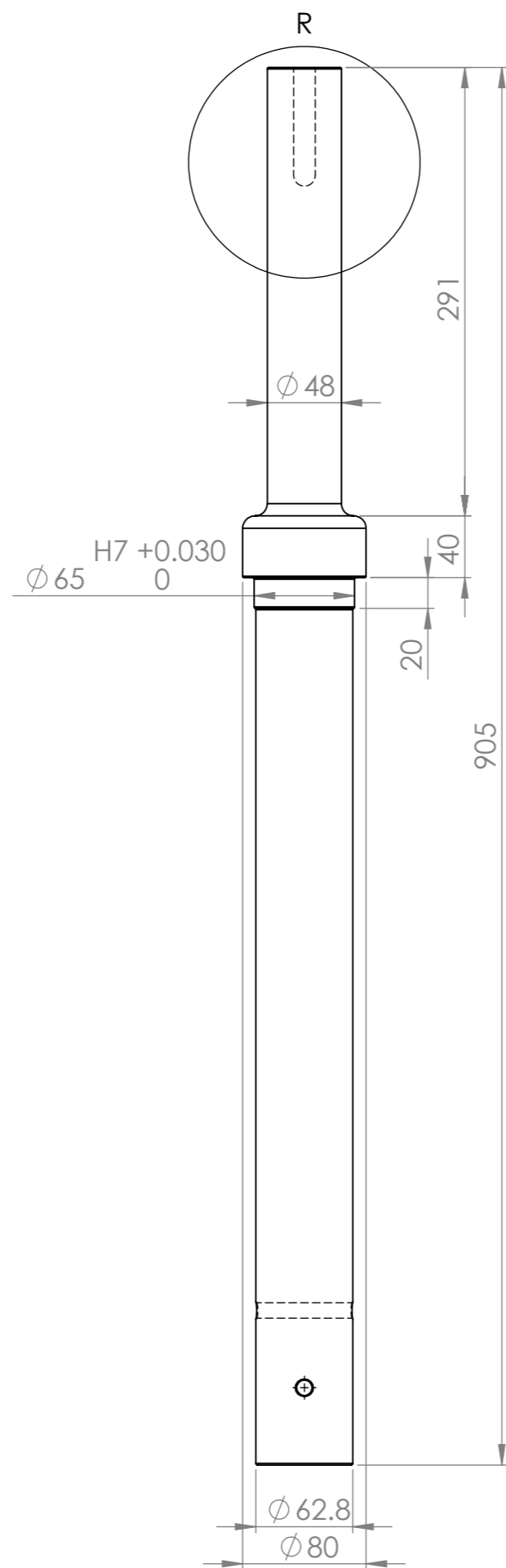
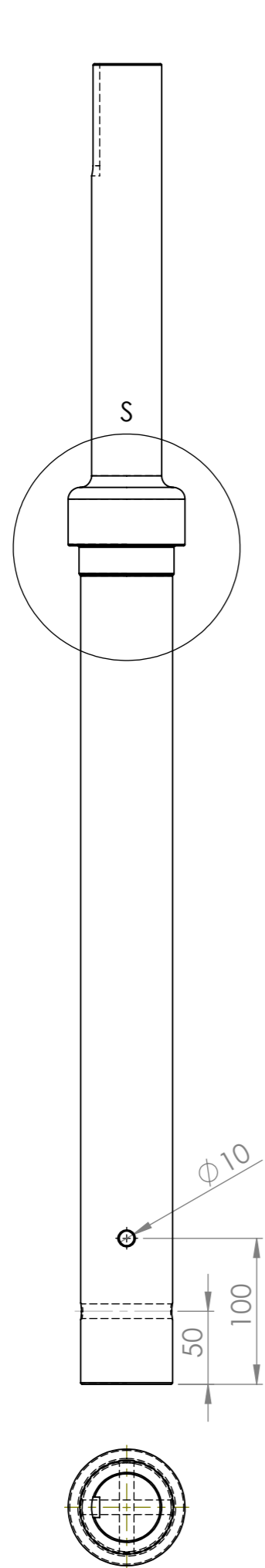
ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	Pata	ANGULO 2"X1/8"	4
2	Refuerzo	PLANCHUELA 1"X1/8"	4

	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Dibujó	Magri, Martin		
	Revisó	Martin, Matías		
	Aprobó			
Esc:	1:5		SOPORTE	Floculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:	mm.			NÚMERO DE PLANO: 09
				1703A-06-ST01-SO01-REV01

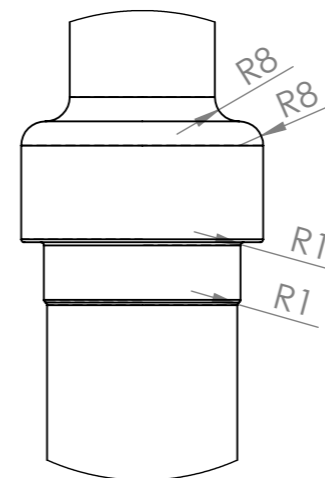


ITEM NO.	CODIGO DE PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	ST01	NYLON 6 (GRILLON)	1

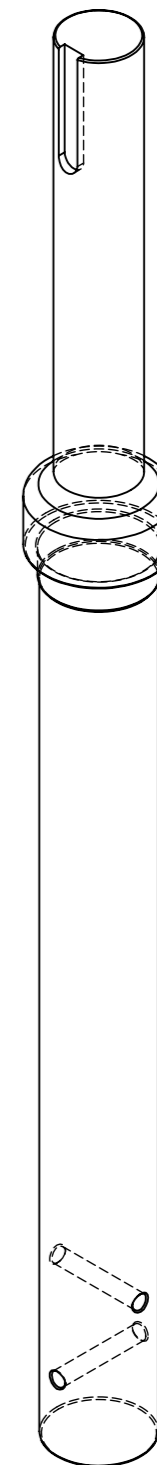
	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS		
	Dibujó	8/3/18			Magri, Martin
	Revisó	28/3/18	Martin, Matias		Floculador mecánico automatizado para OSG
	Aprobó				NÚMERO DE PLANO: 10
Esc:	1:2		BUJE	1703A-06-ST01-BU01-REV01	
Unidad:	mm.				



DETALLE R
1 : 2.5

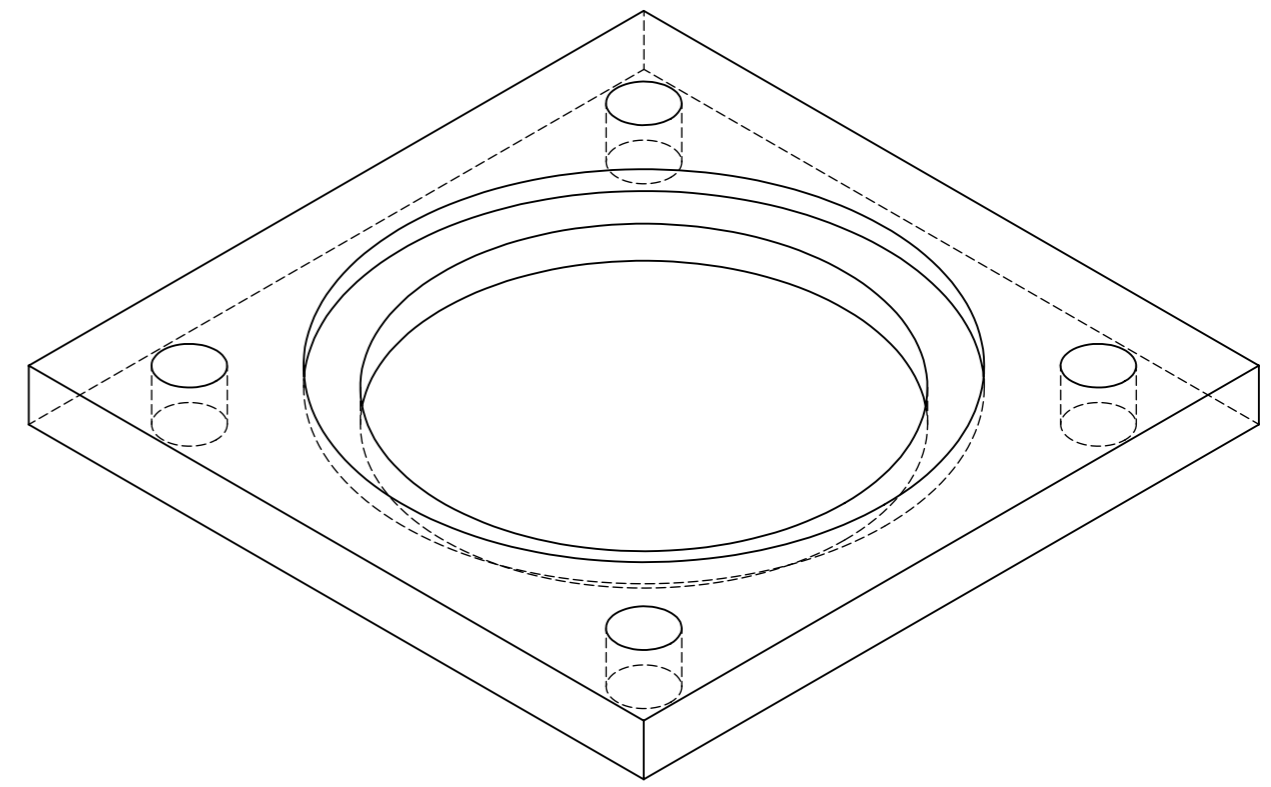
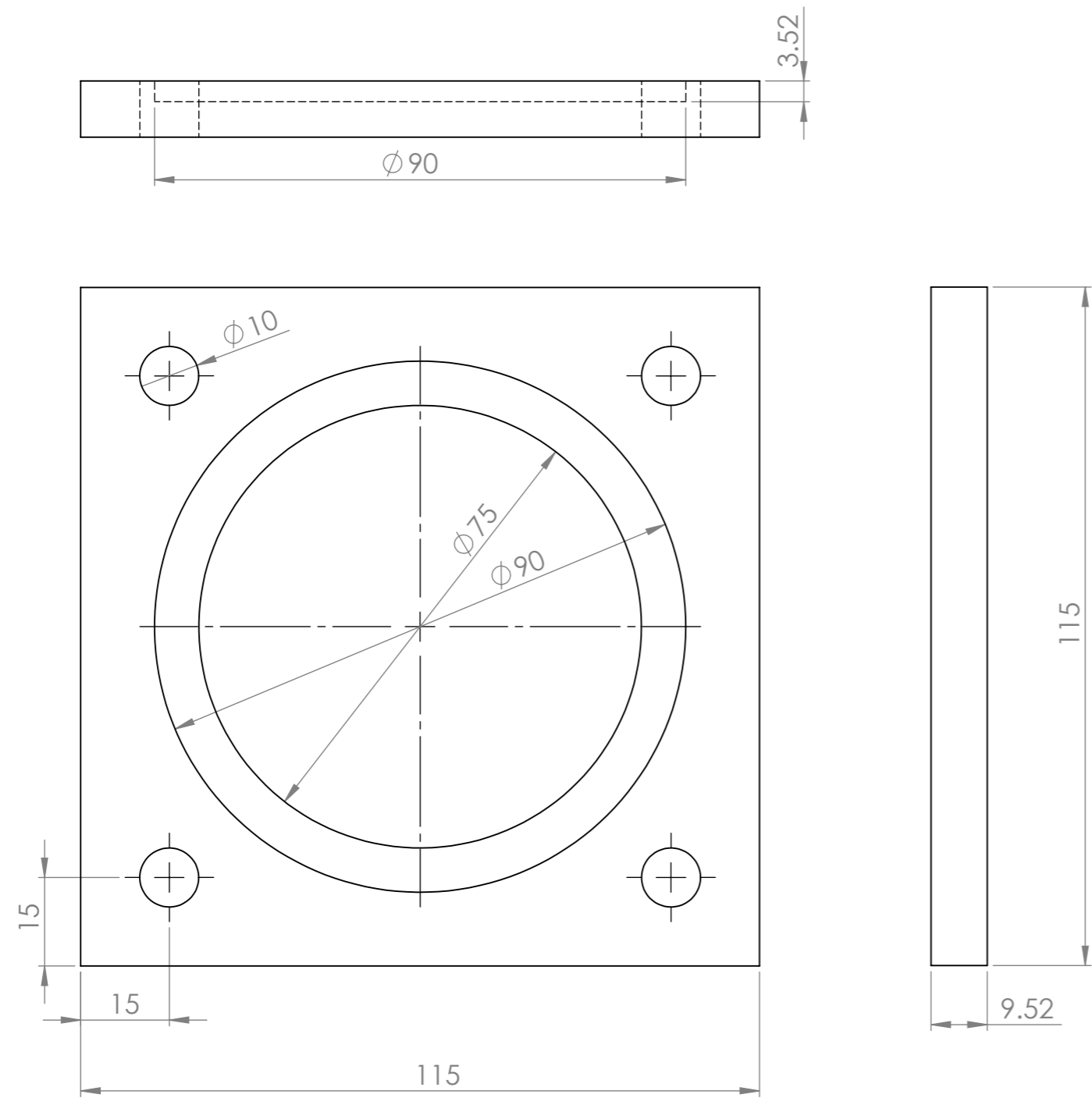


DETALLE S
1 : 2.5



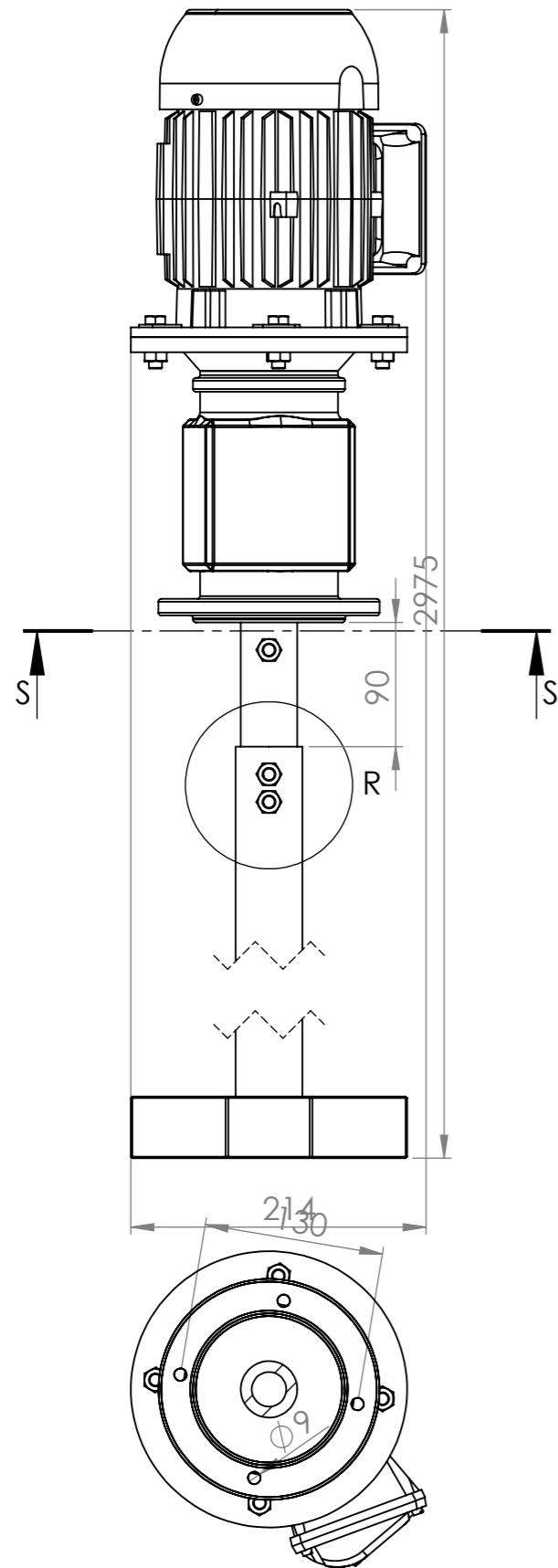
ITEM NO.	CODIGO DE PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	SP01	SAE 1045	1

	Fecha	Nombre	UTN * CDU Concepción del Uruguay
	Dibujó	8/3/18 Magri, Martin	
	Revisó	28/3/18 Martin, Matías	
	Aprobó		
Esc:	1:5		EJE DE MOTORREDUCTOR
Unidad:	mm.		
Flocculador mecánico automatizado para OSG			
NÚMERO DE PLANO: 11			
1703A-06-ST01-EM01-REV01			

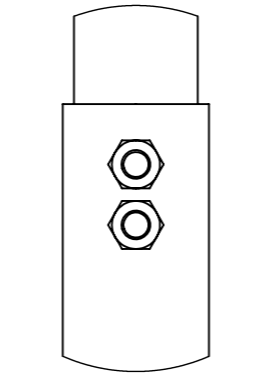


ITEM NO.	CODIGO DE PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	PR01	SAE 1010	1

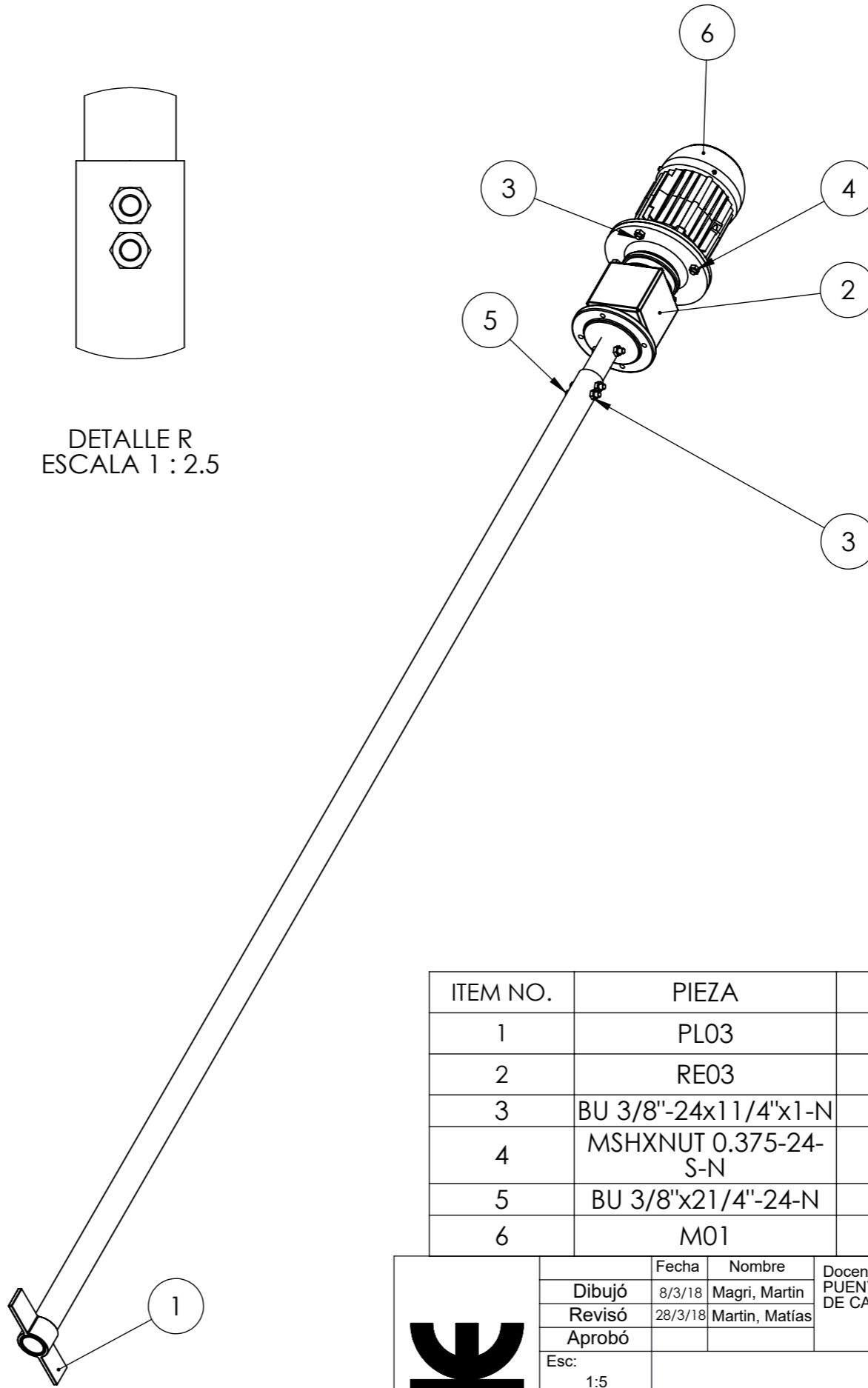
	Dibujó	8/3/18	Magri, Martin	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Revisó	28/3/18	Martin, Matías		
	Aprobó				
	Esc:	1:1		PORTA RODAMIENTO		Floculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:	mm.		NÚMERO DE PLANO: 12		
					1703A-06-ST01-PR01-REV01



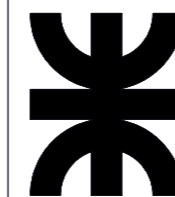
SECCIÓN S-S
ESCALA 1 : 5



DETALLE R
ESCALA 1 : 2.5



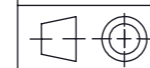
ITEM NO.	PIEZA	PLANO	CANT.
1	PL03	1703A-05-SP03-REV00	1
2	RE03	-	1
3	BU 3/8"-24x1 1/4"x1-N	-	4
4	MSHXNUT 0.375-24-S-N	-	6
5	BU 3/8"x21/4"-24-N	-	2
6	M01	-	1



	Fecha	Nombre
Dibujó	8/3/18	Magri, Martin
Revisó	28/3/18	Martin, Matias
Aprobó		

Docentes:
PUENTE, GUSTAVO
DE CARLI, ANIBAL CARLOS

Esc:
1:5



Unidad:
mm.

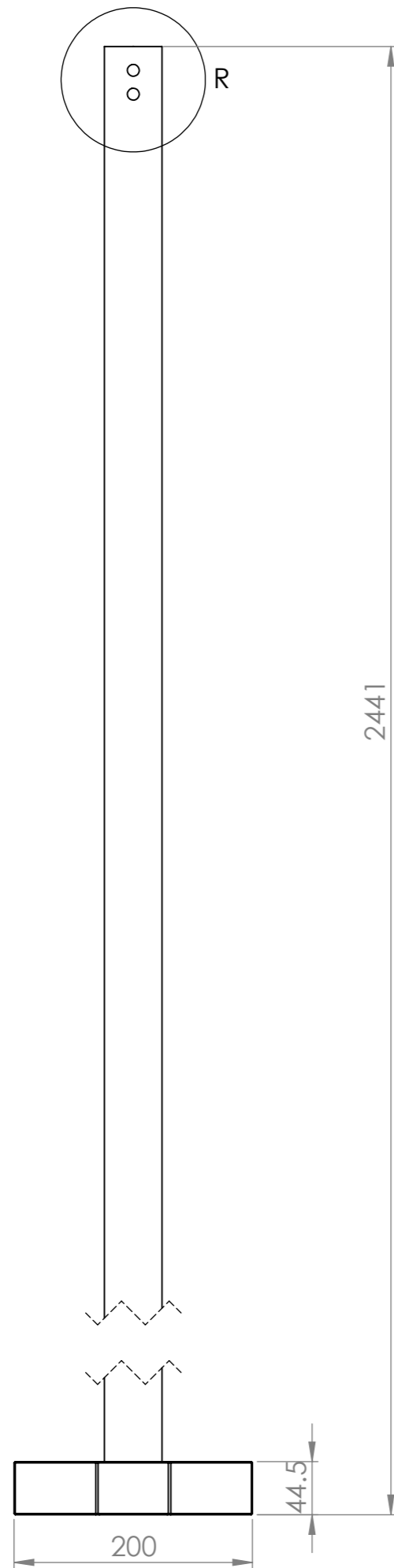
RETROMEZCLADOR

UTN * CDU
Concepción del Uruguay

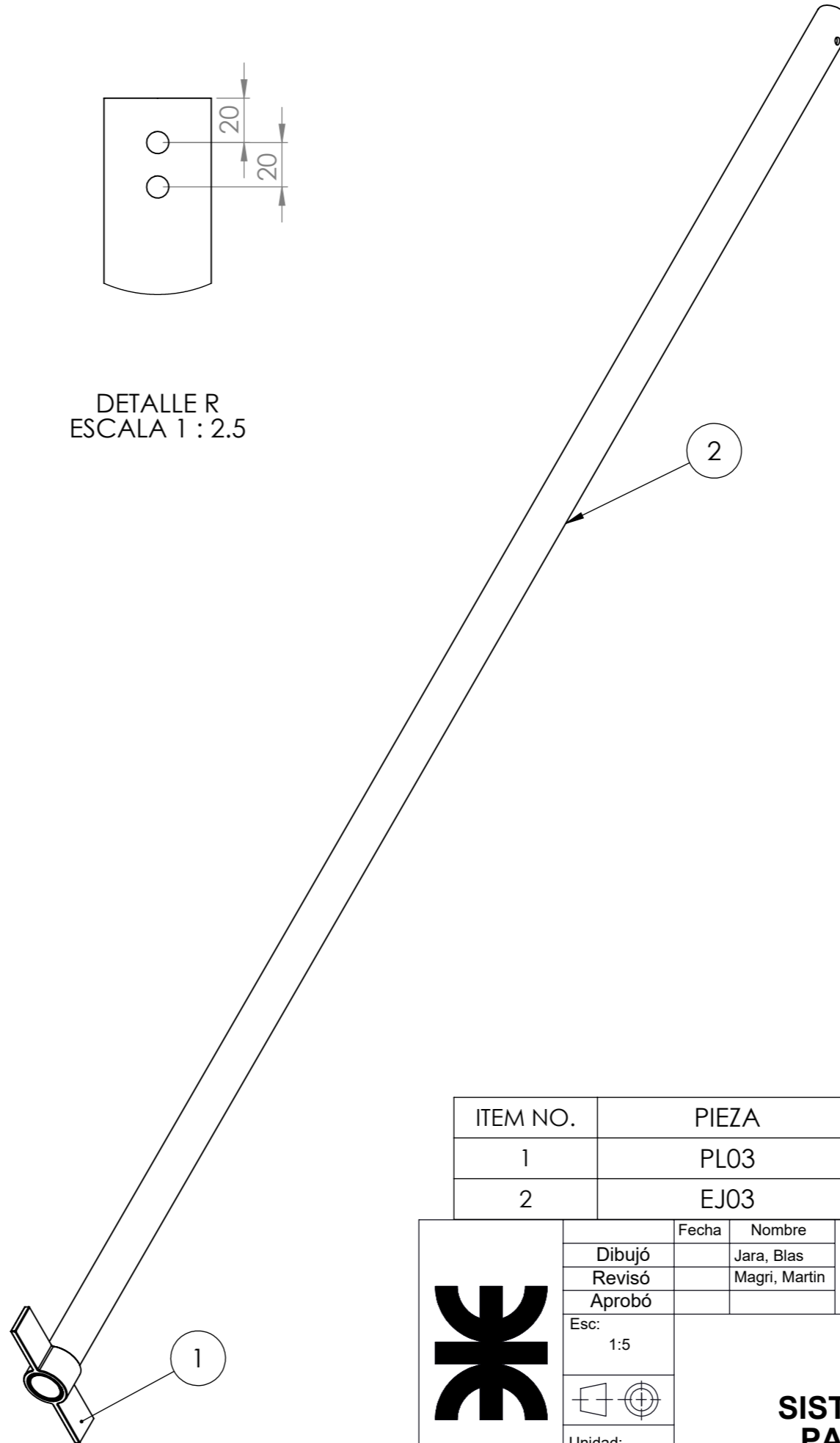
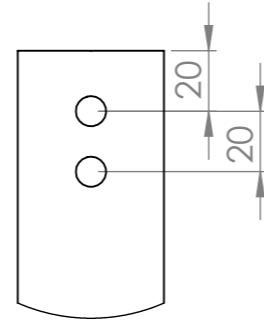
Floculador mecánico
automatizado para
OSG

NÚMERO DE PLANO: 13

1703A-05-RET01-REV01

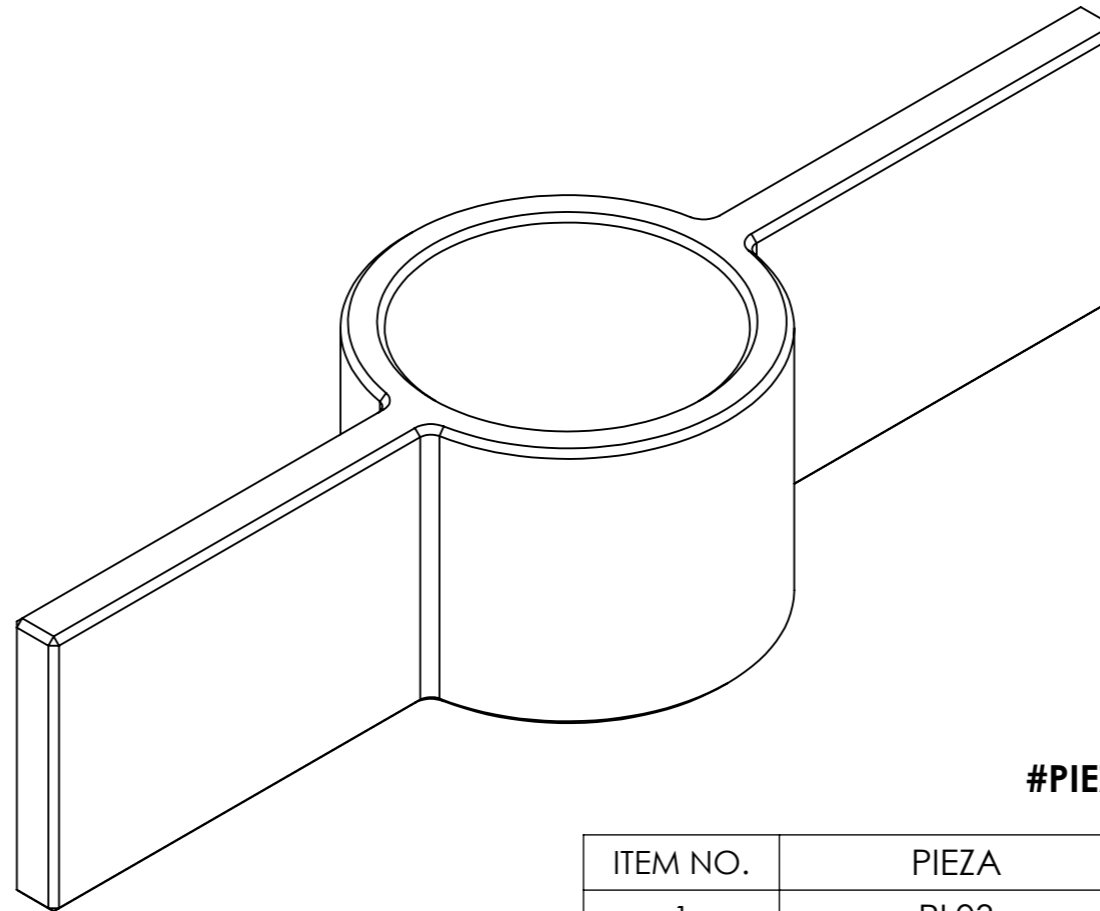
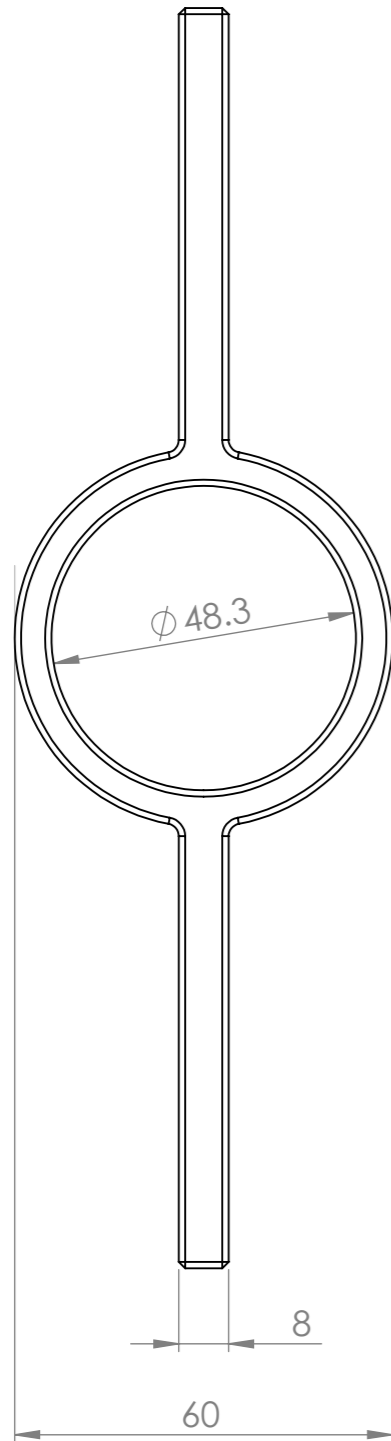
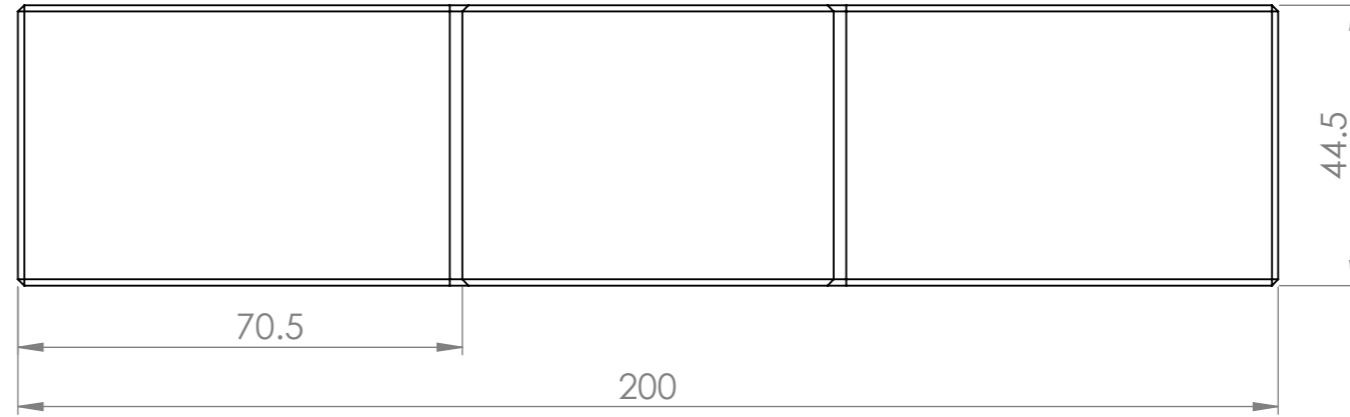
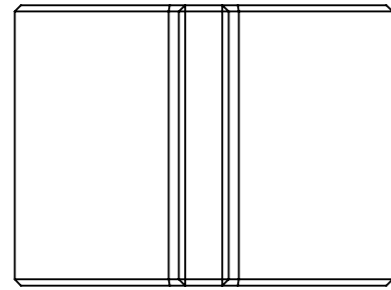


DETALLE R
ESCALA 1 : 2.5



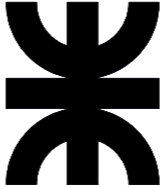

ITEM NO.	PIEZA	PLANO	CANT.
1	PL03	1703A-05-SP03-PL03-REV00	1
2	EJ03	1703A-05-SP03-EJ03-REV00	1

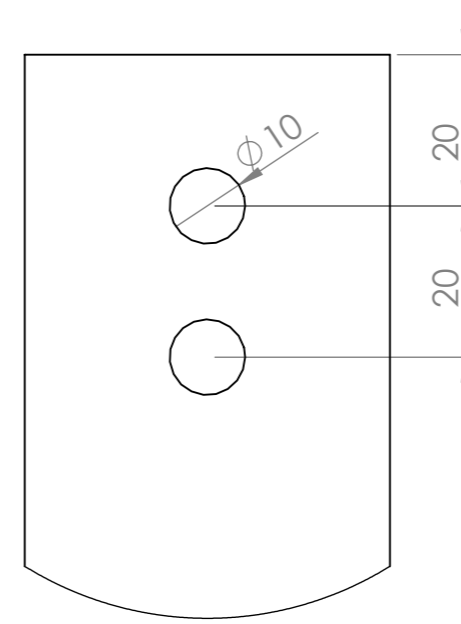
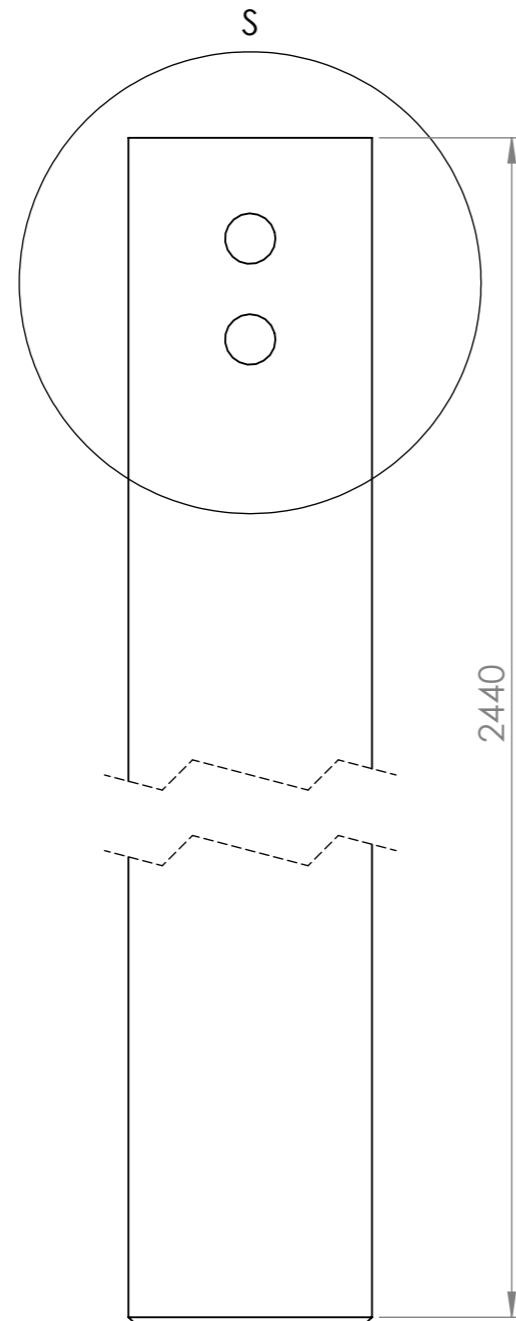
	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Dibujó	Jara, Blas		
	Revisó	Magri, Martin		
	Aprobó			
Esc:	1:5	SISTEMA DE PALETAS		Proyecto Final de Carrera
Unidad:	mm.			NÚMERO DE PLANO: 14
				1703A-05-RET01-SP03-REV00



#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

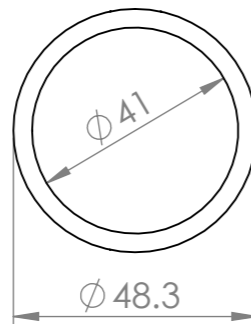
ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	PL03	SAE 1010	1

	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	 UTN * CDU Concepción del Uruguay
	Dibujó	8/3/18			Magri, Martin
	Revisó	28/3/18	Martin, Matías	
	Aprobó			
Esc:	1:2			PALETA Floculador mecánico automatizado para OSG NÚMERO DE PLANO: 15 1703A-05-RET01-SP03-PL03-REV01
Unidad:	mm.			



DETALLE S
ESCALA 1 : 1

#PIEZA RECUBIERTA CON PINTURA EPOXI

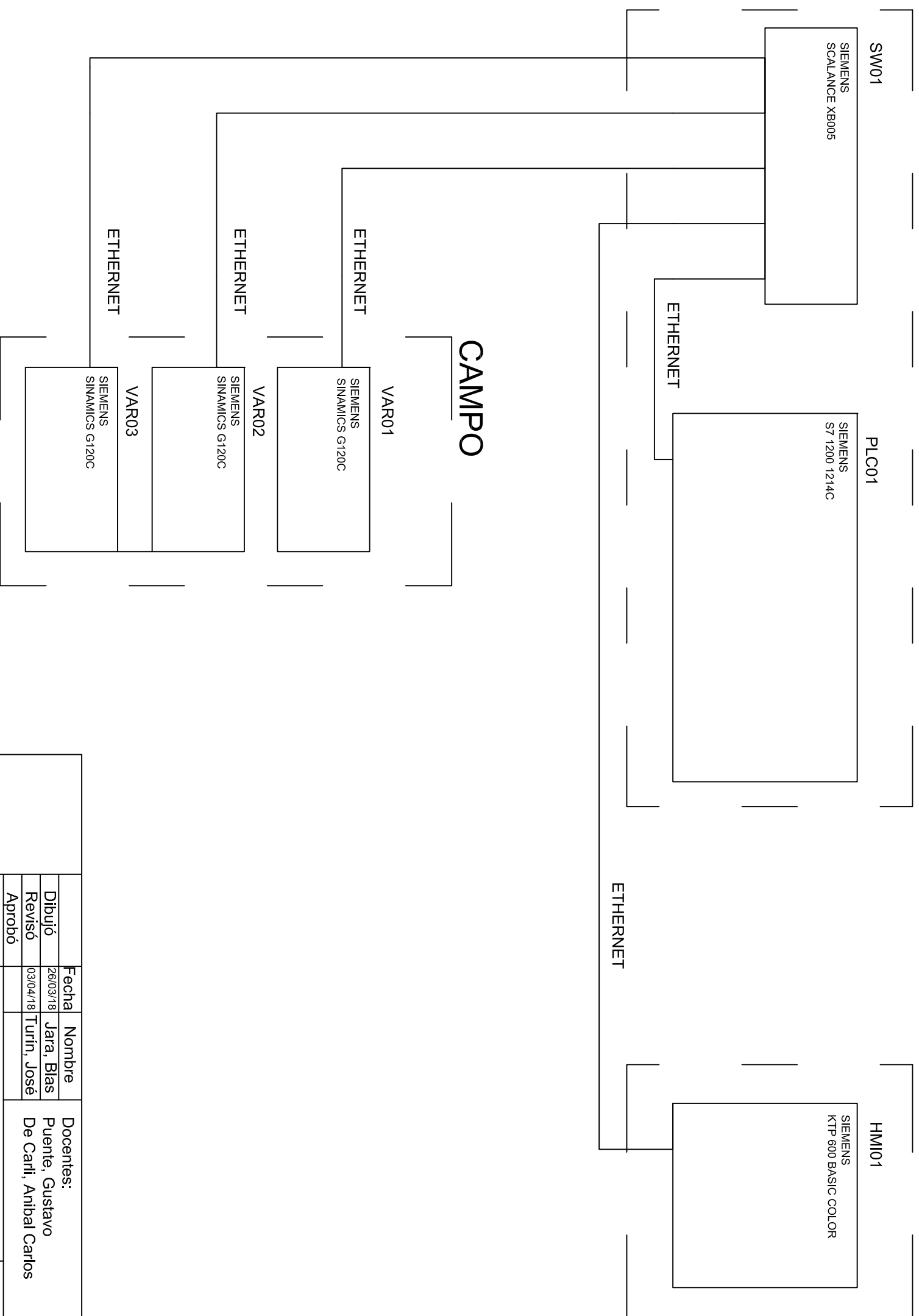


ITEM NO.	PIEZA	MATERIAL	CANT.
1	EJ03	CAÑO SCH 40 D=1 1/2"	1

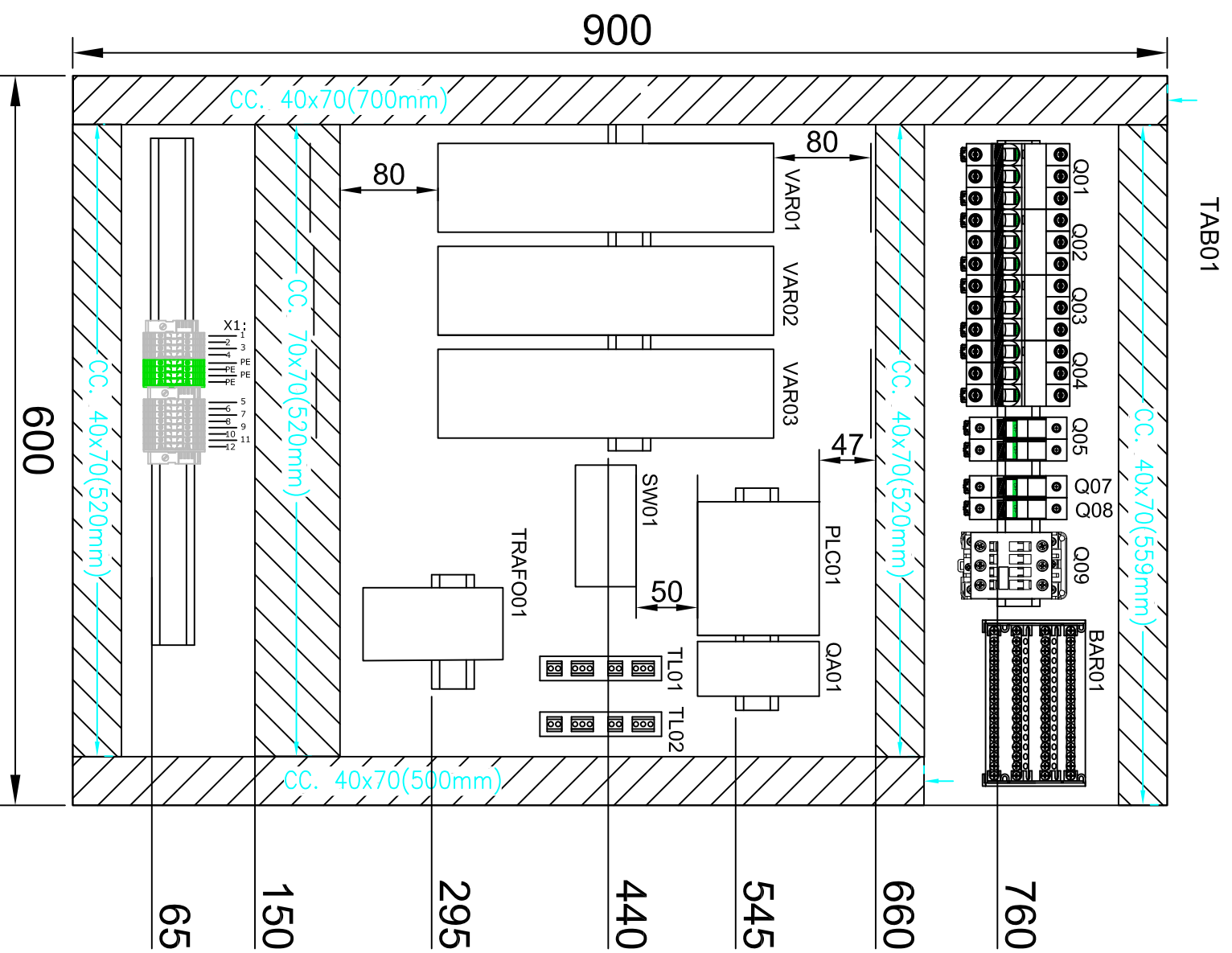
	Dibujó	8/3/18	Magri, Martin	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Revisó	28/3/18	Martin, Matías		
	Aprobó				
	Esc:	1:2			
				EJE	Flocculador mecánico automatizado para OSG
Unidad:	mm.			NÚMERO DE PLANO: 16	1703A-05-RET01-SP03-EJ03-REV01

TABLERO

SALA DE CONTROL



Esc. s/e		Fecha		Docentes:		UTN CDU Concepción del Uruguay
Dibujó	26/03/18	Nombre	Jara, Blas	Puentes, Gustavo		
Revisó	03/04/18	Docentes:	De Carli, Anibal Carlos			
Aprobó						
Esc. s/e		Fecha		Docentes:		Foculador mecánico automatizado para OSG
Unidad		Nombre		Puentes, Gustavo		
mm.		Docentes:		De Carli, Anibal Carlos		
ARQUITECTURA DE RED				Foculador mecánico automatizado para OSG		
				Numero de plano: 17		
				1703A-A-01-REV01		



CÓDIGO EQ.	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	MODELO	MARCA	CÓDIGO FABRICANTE
PLC 01	PLC CPU	TABLERO	S7-1200 1214C	SIEMENS	6ES7214-1HG31-0XB0
VAR01	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SNAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF1
VAR02	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SNAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF2
VAR03	CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 1HP	TABLERO	SNAMICS G120C	SIEMENS	6SL3210-1KE12-3UF3
QA01	MODULO DE SALIDA ANALOGICA	TABLERO	SM 1232 4A0	SIEMENS	6ES7232-4HD32-0XB0
HM01	PANTALLA HMI 6" COLOR	SALA MANDO	KTP 600 BASIC COLOR	SIEMENS	6AV6647-3AD11-3AX0
SW01	SWITCH	TABLERO	SCALANCE XB005	SIEMENS	6CK5005-0BA00-1AB2
TL01	TRANSMISOR DE LAZO	TABLERO	XI22	Intech	XI22
TL02	TRANSMISOR DE LAZO	TABLERO	XI22	Intech	XI22
Q01	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q02	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR02 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q03	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR VAR03 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q04	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR GV01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24349
Q05	TERMOMAGNETICA BIPOLAR TRAF001 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24335
Q06	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR BD01 CURVA TIPO 6A C-10KA	CAMPO	C60N	SCHNEIDER	24348
Q07	TERMOMAGNETICA TRIPOLAR GV01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24349
Q08	TERMOMAGNETICA UNIPOLAR SWCH01 CURVA TIPO 6A C-10KA	TABLERO	C60N	SCHNEIDER	24399
Q09	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30mA 63A	TABLERO	Ida	SCHNEIDER	16258
TAB01	GABINETE ESTANCO 900x600x280	TABLERO	GE IP 65	GABEXEL	QE9060
TRAF001	TRANSFORMADOR 220-24V	TABLERO	PHASEO ABL	SCHNEIDER	ABL8REN24050
BAR01	BARRAS DE DISTRIBUCION	TABLERO	160A	GABEXEL	BC16010
CABLE CANAL 1	CABLE CANAL DE 40X70	TABLERO	CK	ZOLODA	670.240
CABLE CANAL 2	CABLE CANAL DE 70X70	TABLERO	CK	ZOLODA	670.300
X1	BORNERAS DE CONEXION	TABLERO	UKM	ZOLODA	UKM-25

Fecha		Nombre		Docentes:	
Dibujó	26/03/18	Jara, Blas		Puente, Gustavo	
Revisó	25/04/18	Velazquez, E.		De Carli, Anibal Carlos	
Aprobó					



DIAGRAMA TOPOGRAFICO

Floculador mecánico automatizado para OSG

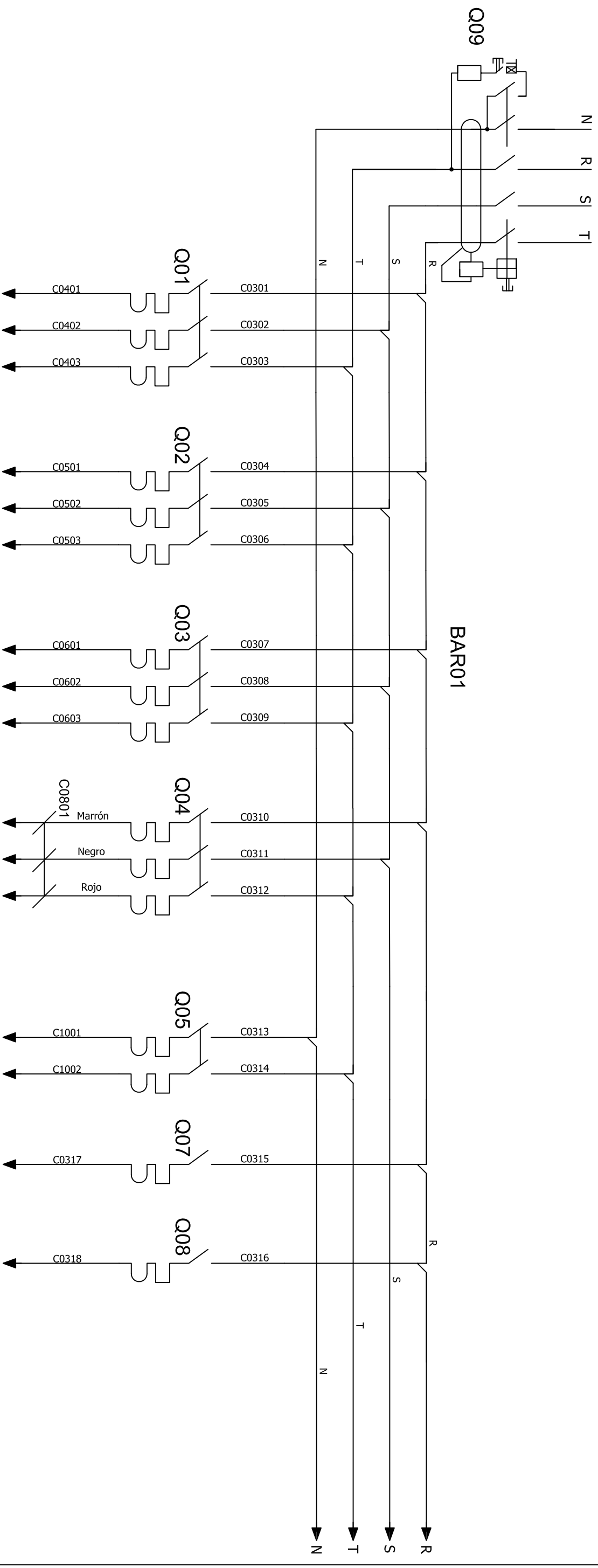
Numero de plano: 18

1703A-A-02-REV02

Unidad
mm.

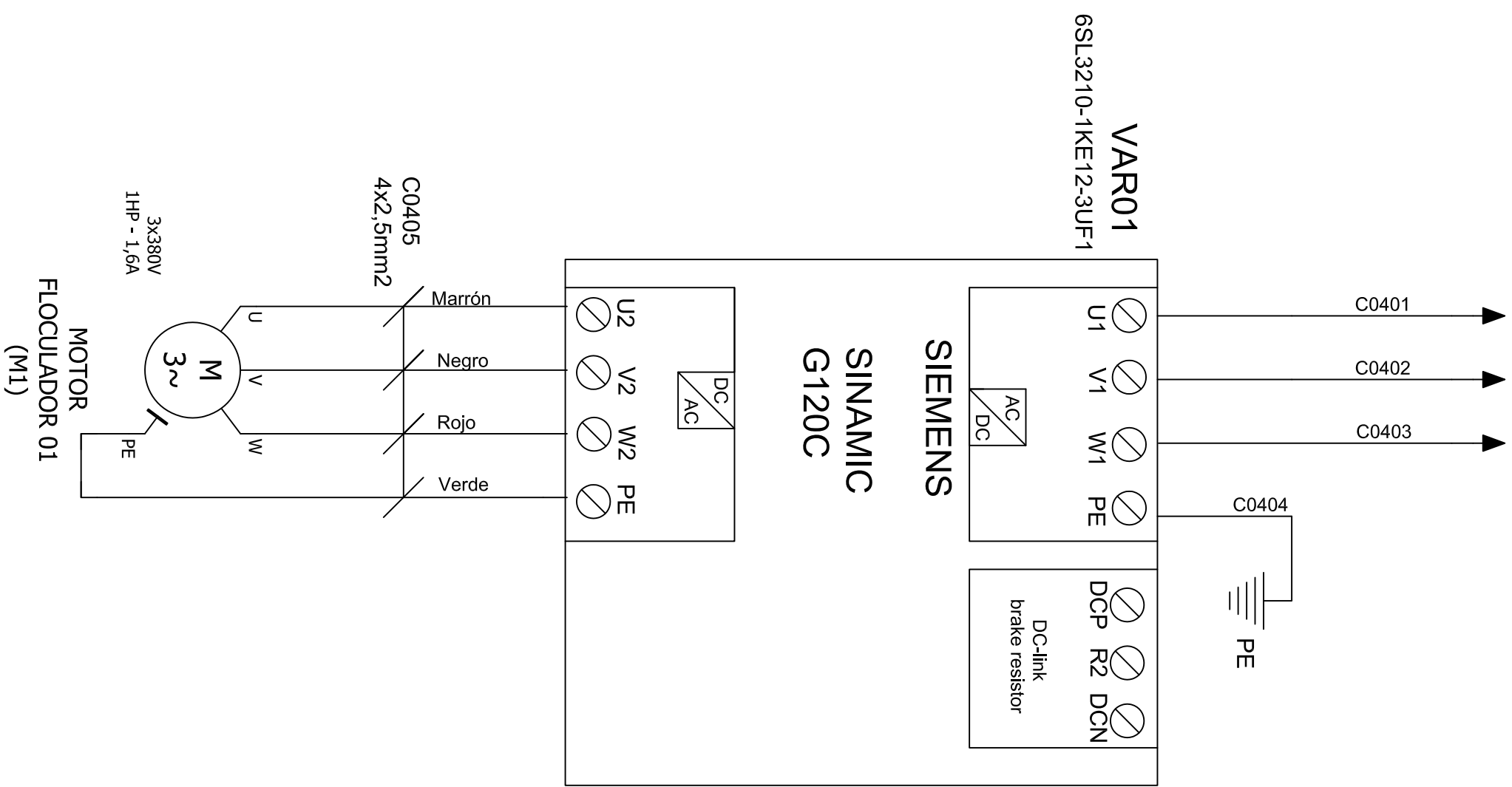
Esc.
1:5

LINEA 380V



CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE	PLANO
C0301	Alimentacion Q01 linea R	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0302	Alimentacion Q01 linea S	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0303	Alimentacion Q01 linea T	BAR01	Q01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0304	Alimentacion Q02 linea R	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0305	Alimentacion Q02 linea S	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0306	Alimentacion Q02 linea T	BAR01	Q02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0307	Alimentacion Q03 linea R	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0308	Alimentacion Q03 linea S	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0309	Alimentacion Q03 linea T	BAR01	Q03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0310	Alimentacion Q04 linea R	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0311	Alimentacion Q04 linea S	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0312	Alimentacion Q04 linea T	BAR01	Q04	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0313	Alimentacion Q05 neutro	BAR01	Q05	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0314	Alimentacion Q05 linea T	BAR01	Q05	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0315	Alimentacion Q07 linea R	BAR01	Q07	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0316	Alimentacion Q07 linea R	BAR01	Q07	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0317	Alimentacion Q07 linea R	Q07	L-SWICH01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03
C0318	Alimentacion Q07 linea R	Q08	L-PLC01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMMAN	TABLERO	1703A-A-03

Esc.		Fecha		Nombre		Docentes:	
s/e		27/03/18		Jara, Blas		Puentes, Gustavo	
Revisó		25/04/18		Velazquez, E.		De Carli, Anibal Carlos	
Aprobó							
Unidad							
mm.							
<p>PROTECCION Y ALIMENTACION TABLERO</p> <p>Floculador mecánico automatizado para OSG</p> <p>Numero de plano: 19</p> <p>1703A-A-03-REV01</p>							



CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C0401	Alimentacion VAR01 linea R	Q01	U1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMAN	TABLERO
C0402	Alimentacion VAR01 linea S	Q01	V1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMAN	TABLERO
C0403	Alimentacion VAR01 linea T	Q01	W1-VAR01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMAN	TABLERO
C0404	Puesta a tierra VAR01	PE-VAR01	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRISMAN	TABLERO
C0405	Alimentacion motor 1	BAR01	M1	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRISMAN	CAÑO A LA VISTA

Fecha	27/03/18	Nombre	Jara, Blas	Docentes:	Puente, Gustavo
Dibujó	03/04/18	Nombre	Turrin, José	Docentes:	De Carli, Anibal Carlos
Revisó					
Aprobó					

Esc. s/e

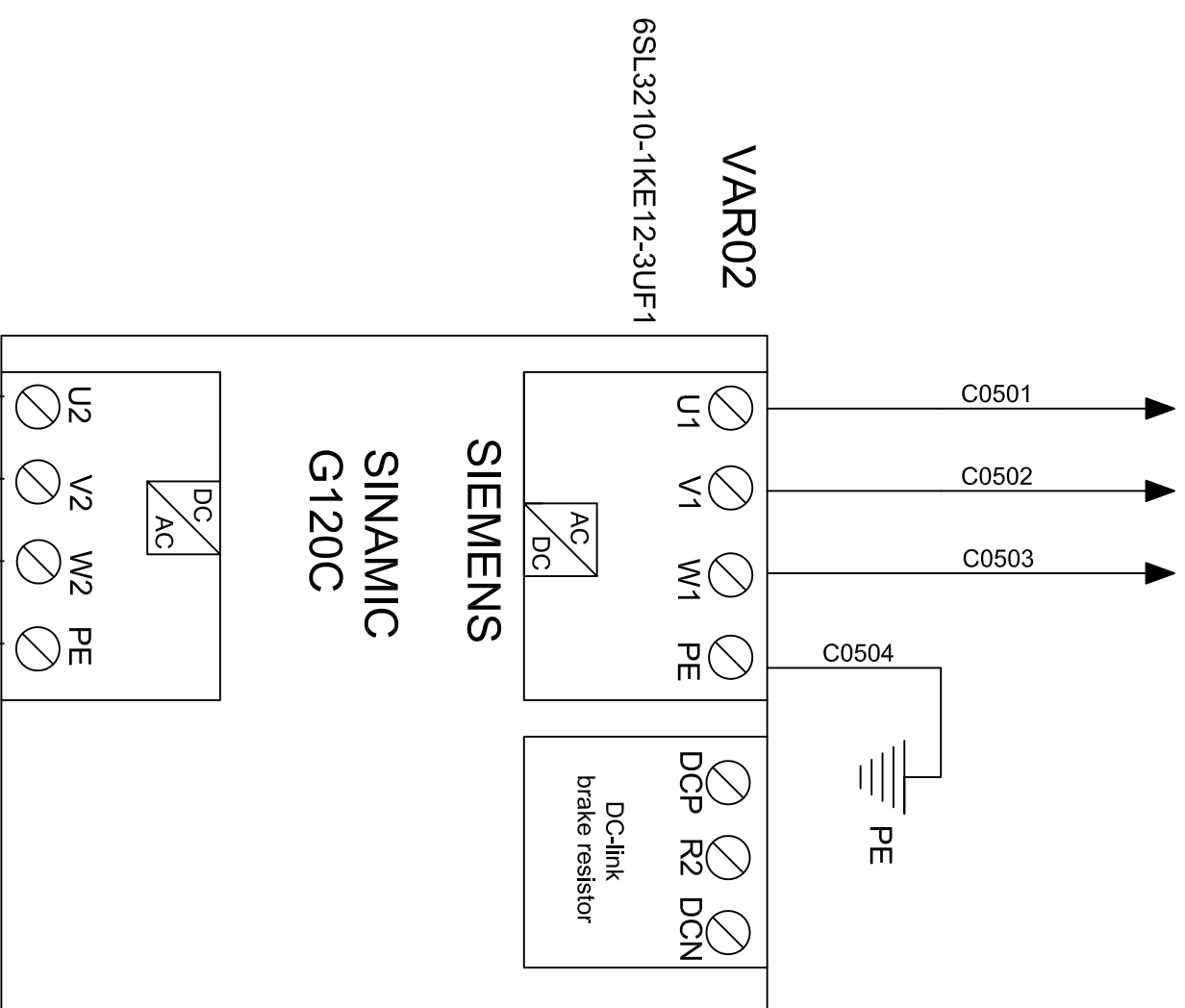
CONEXION MOTOR FLOCULADOR 01

Floculador mecánico automatizado para OSG

Numero de plano: 20

1703A-A-04-REV01





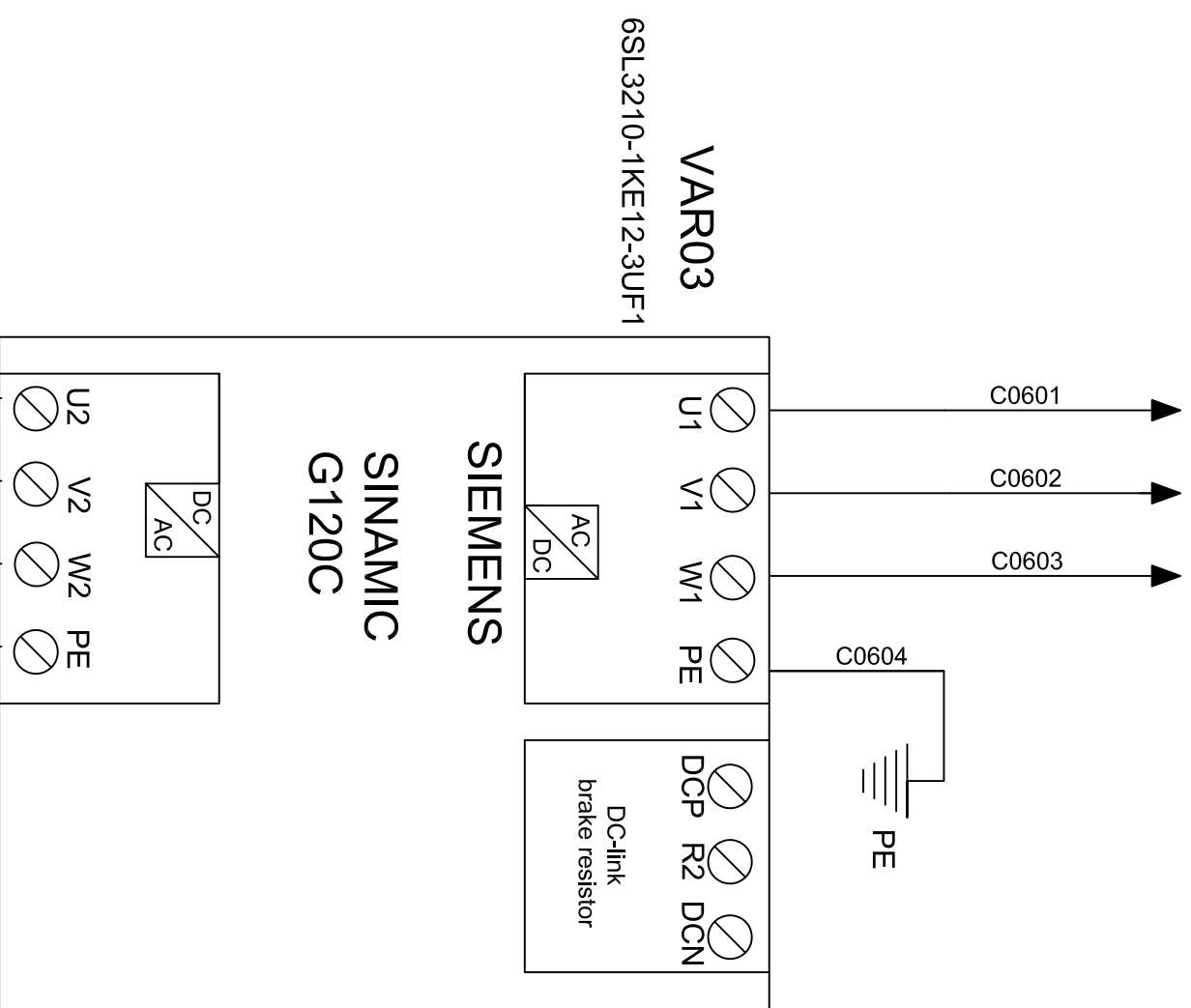
CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C0501	Alimentacion VAR02 linea R	Q02	U1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMANN	TABLERO
C0502	Alimentacion VAR02 linea S	Q02	V1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMANN	TABLERO
C0503	Alimentacion VAR02 linea T	Q02	W1-VAR02	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMANN	TABLERO
C0504	Puesta a tierra VAR02	PE-VAR02	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMANN	TABLERO
C0505	Alimentacion motor 2	BAR02	M2	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSMANN	CAÑO A LA VISTA

Docentes:	
Puente, Gustavo	De Carli, Anibal Carlos



Fecha	Nombre	Docentes:
27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
03/04/18	Turrin, José	De Carli, Anibal Carlos

CONEXION MOTOR FLOCCULADOR 02		Floculador mecánico automatizado para OSG	
Esc. s/e		Numero de plano: 21	
Unidad mm.		1703A-A-05-REV01	



CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C0601	Alimentacion VAR03 linea R	Q03	U1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSIMAN	TABLERO
C0602	Alimentacion VAR03 linea S	Q03	V1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSIMAN	TABLERO
C0603	Alimentacion VAR03 linea T	Q03	W1-VAR03	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSIMAN	TABLERO
C0604	Puesta a tierra VAR03	PE-VAR03	PE-TAB01	2,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSIMAN	TABLERO
C0605	Alimentacion motor 3	BAR03	M3	2,5 mm2	S. VALIO TETRAPOLAR	PRYSIMAN	CAÑO A LA VISTA

Fecha	Nombre	Docentes:
27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
03/04/18	Turrín, José	De Carli, Anibal Carlos



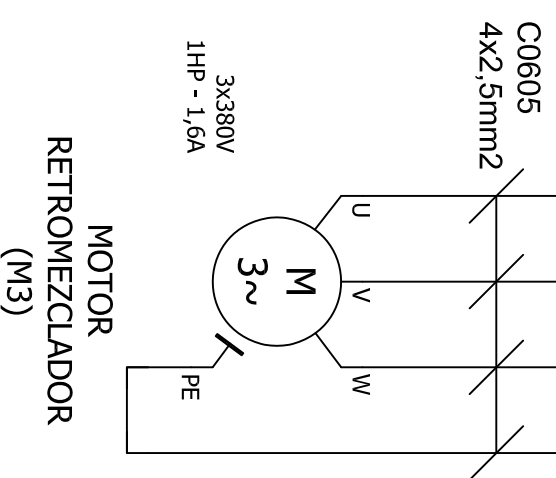
Esc. s/e

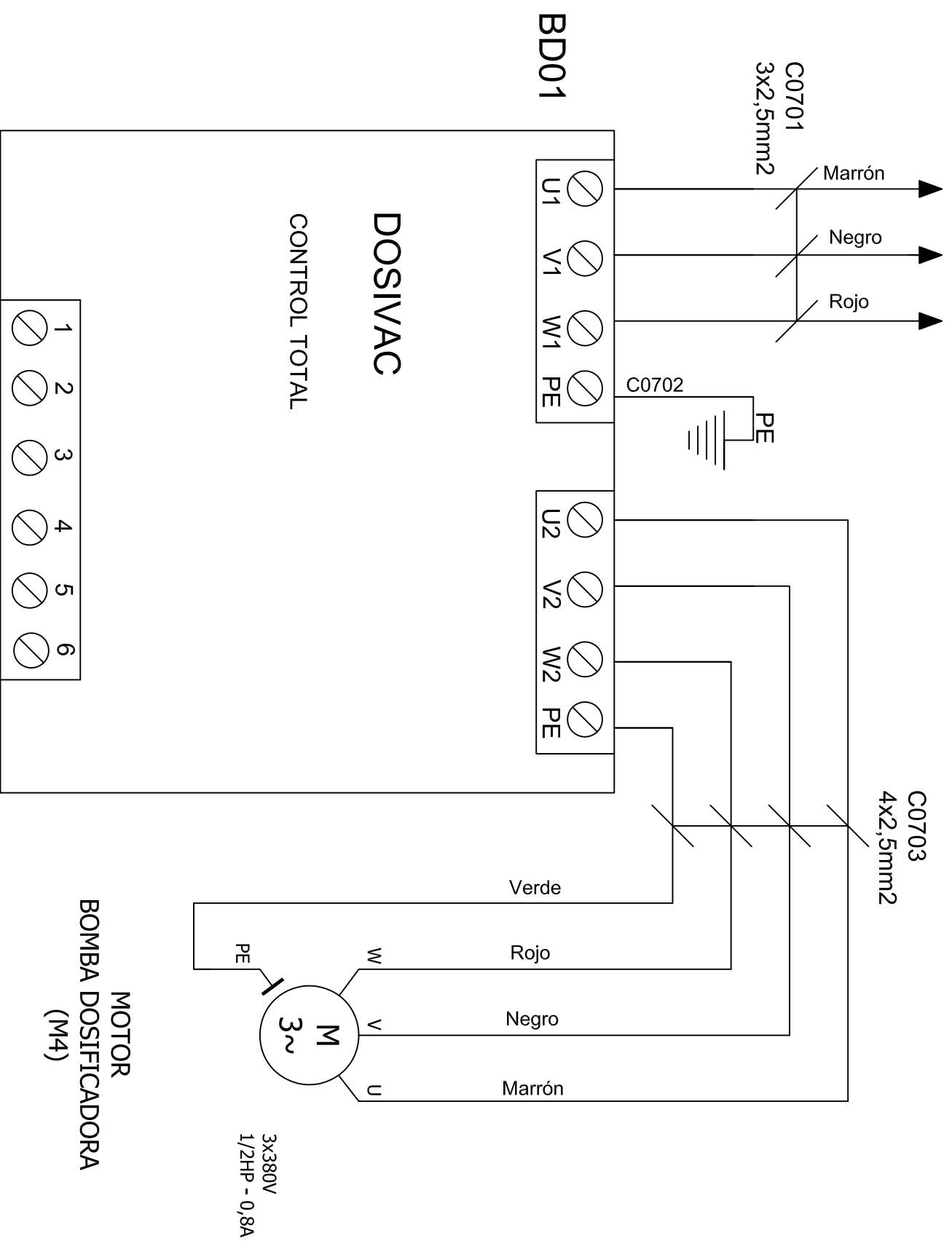
Fluclador mecánico automatizado para OSG

CONEXION MOTOR MEZCLADOR

Numero de plano: 22

1703A-A-06-REV01





MOTOR
BOMBA DOSIFICADORA
(M4)

CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C0701	Alimentacion BD01	LINEA	BD01	2,5 mm2	S. VALLO TRIPOLAR	PRISMIAN	CAMPO
C0702	Puesta a tierra BD01	PE-BD01	PE	2,5 mm2	S. VALLO UNIPOLAR	PRISMIAN	CAMPO
C0703	Alimentacion motor BD	BD01	M4	2,5 mm2	S. VALLO TETRAPOLAR	PRISMIAN	CAMPO

Fecha	Nombre	Docentes:
27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
Revisó	Turín, José	De Carli, Anibal Carlos
Aprobó		

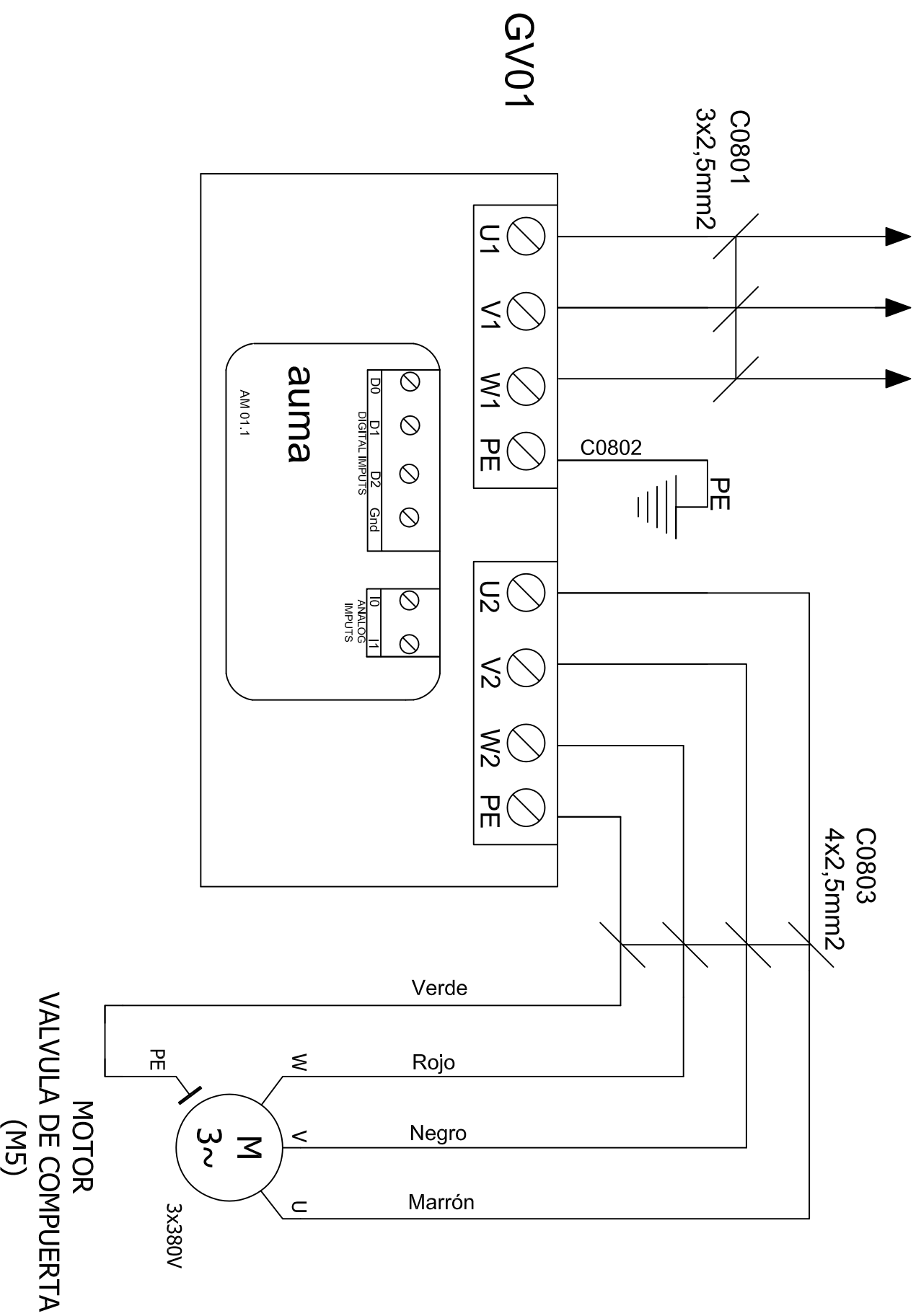
**CONEXION
DOSIFICADORA**

Floculador mecánico
automatizado para OSG

Numero de plano: 23

1703A-A-07-REV01





CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C0801	Alimentacion GV01	004	GV01	2,5 mm2	S. VALLO TRIPOLAR	PRISMAN	CAÑO A LA VISTA
C0802	Puesta a tierra GV01	PE-GV013	PE	2,5 mm2	S. VALLO UNIPOLAR	PRISMAN	CAÑO A LA VISTA
C0803	Alimentacion motor GV01	GV01	M5	2,5 mm2	S. VALLO TETRAPOLAR	PRISMAN	CAÑO A LA VISTA

Fecha:		Docentes:	
Dibujó	27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
Revisó	03/04/18	Turrín, José	De Carli, Anibal Carlos
Aprobó			



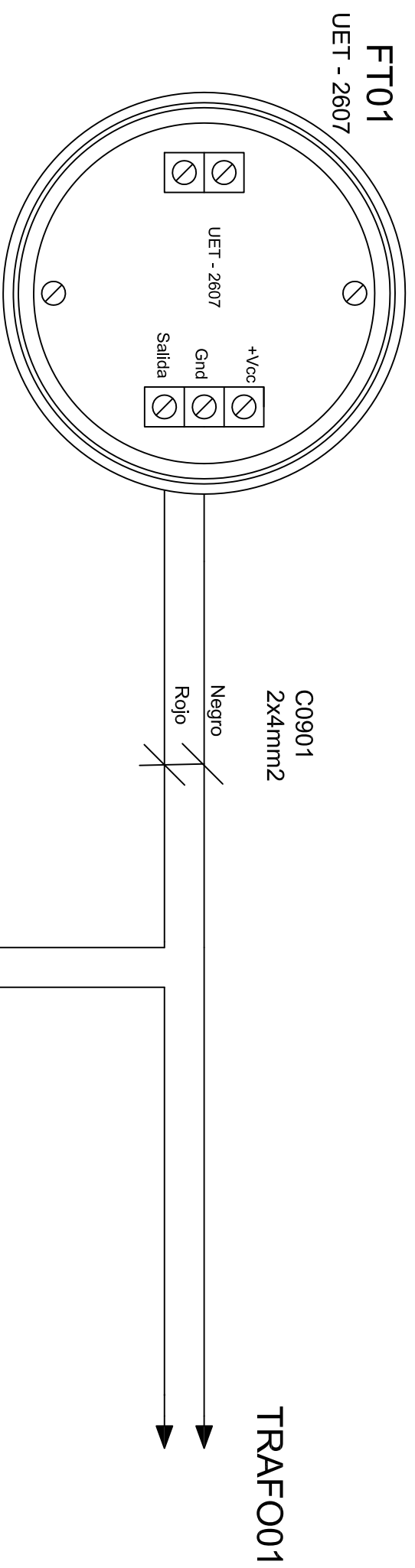
Esc. s/e

Floculador mecánico automatizado para OSG

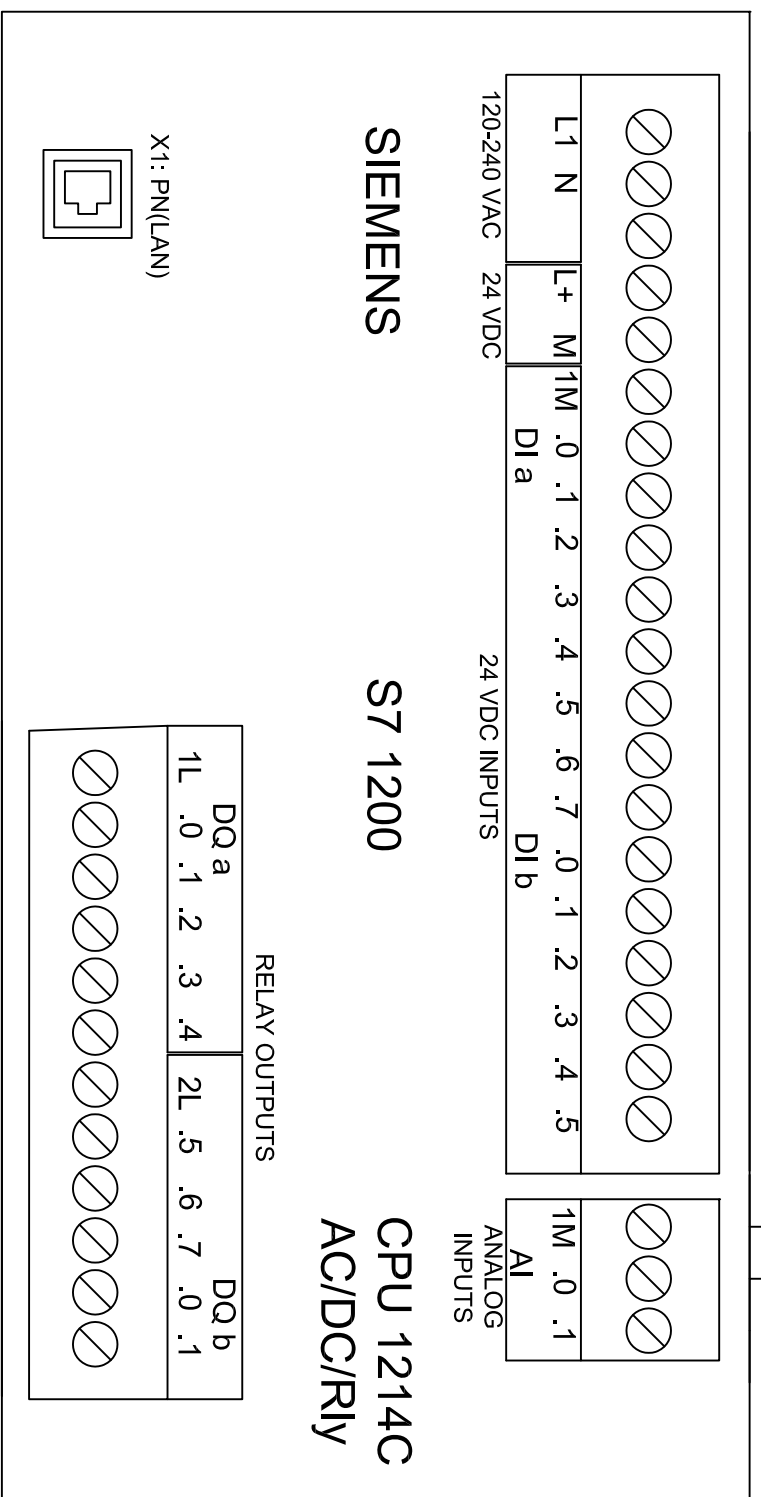
Numero de plano: 24

1703A-A-08-REV01

CONEXION ELECTRICA GATE VALVE



PLC01
6ES7214-1HG31-0XB0



SIEMENS

S7 1200

CPU 1214C
AC/DC/RIY

X1: PN(LAN)



CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE	PLANO
C0901	Alimentacion caudalimetro	FT01	TRAF001-1-X1	4 mm2	S. VALIO BIPOLAR	PRYSMIAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-09
C0902	Lazo control caudalimetro	TRAF001	2-X1	1,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMIAN	CAÑO A LA VISTA	1703A-A-09
C0903	Lazo control caudalimetro	1-X1	1M-AL-PLC01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMIAN	TABLERO	1703A-A-09
C0904	Lazo control caudalimetro	2-X1	0-AI-PLC01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMIAN	TABLERO	1703A-A-09

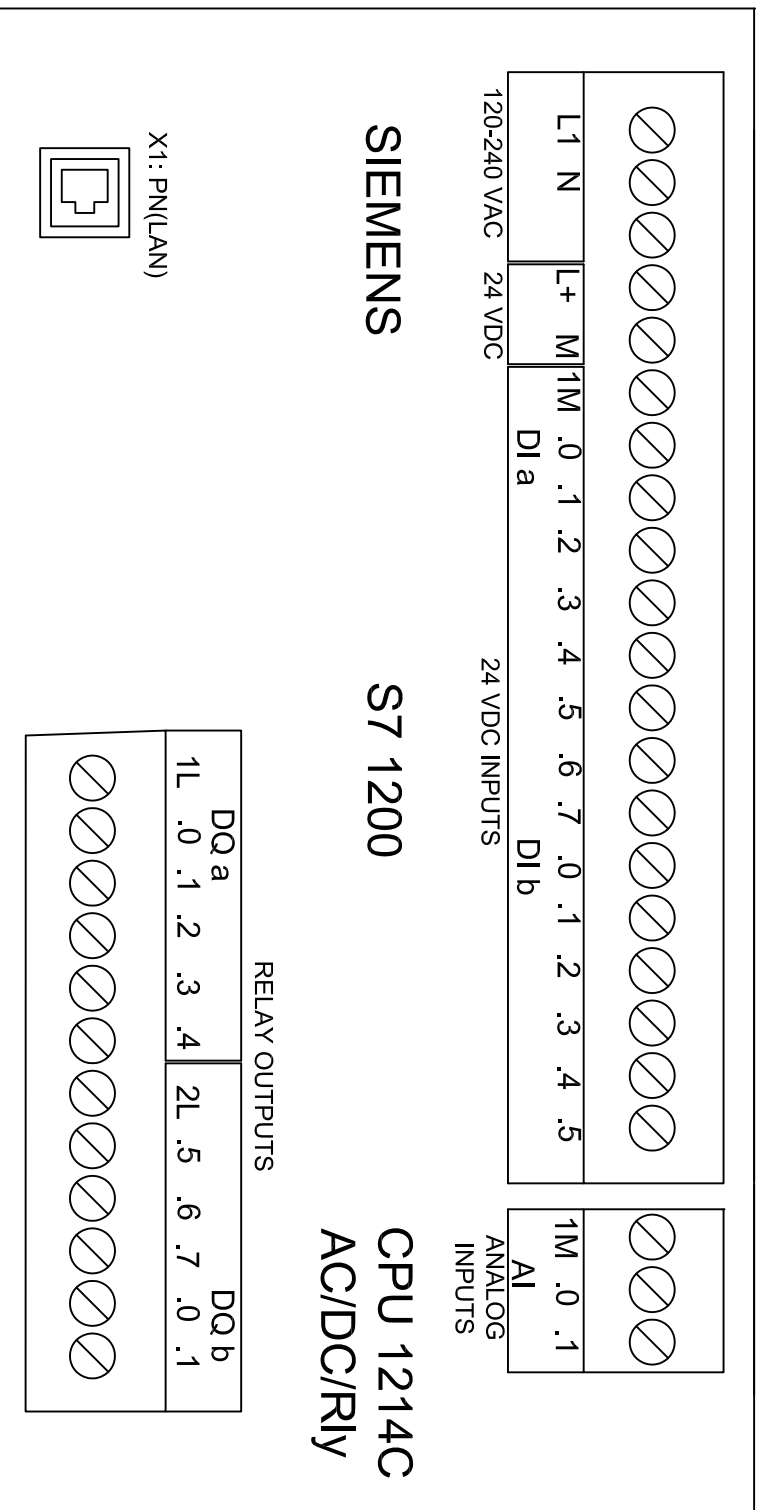
Dibujó	27/03/18	Jara, Blas	Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal Carlos
Revisó	25/04/18	Velazquez, E.	
Aprobó			

LAZO CONTROL CAUDALIMETRO

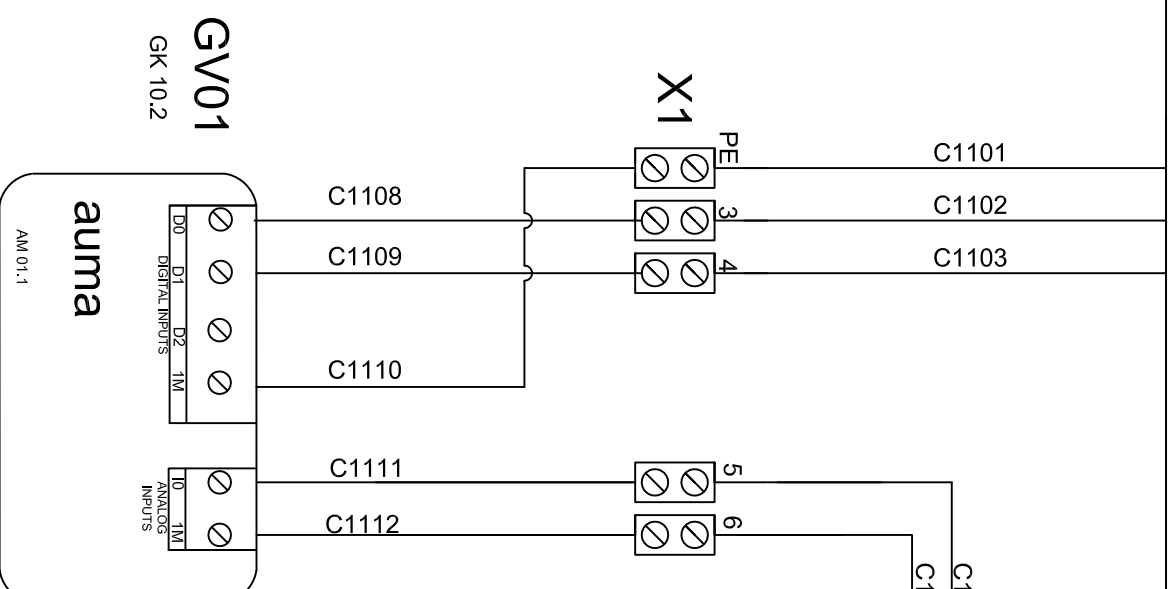
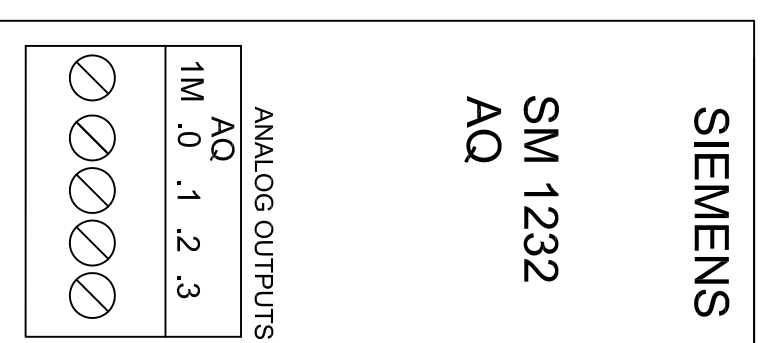


Fluculador mecánico automatizado para OSG
Numero de plano: 25
1703A-A-09-REV01

PLC01
6ES7214-1HG31-0BX0



QA01
6ES7232-4HD32-0XB0



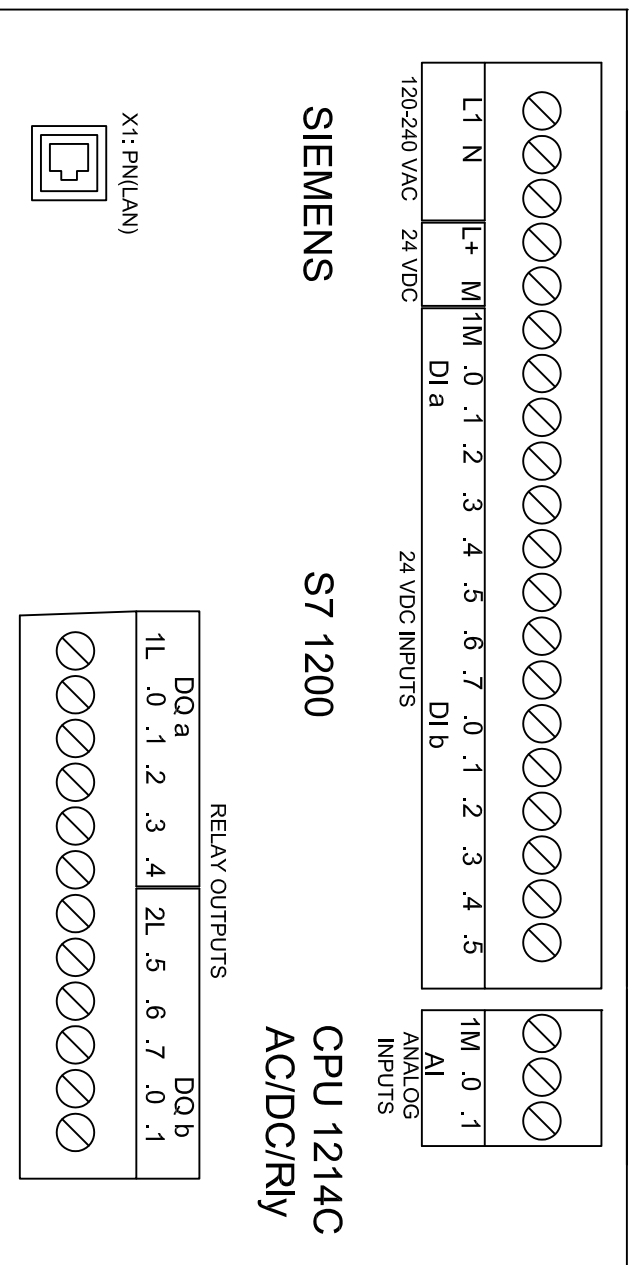
CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C1101	Masa PLC01	1L-DQ-PLC01	PE-X1	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1102	Señal digital apertura GV01	0-DQ-PLC01	3-X1	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1103	Señal digital cierre GV01	1-DQ-PLC01	4-X1	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1104	Señal analogica lazo GV01	1M-AQ-QA01	AI(-)-TL01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1105	Señal analogica lazo GV01	0-AQ-QA01	AI(+)-TL01	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1106	Señal analogica lazo GV01	AO(-)-TL01	5-X1	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1107	Señal analogica lazo GV01	AO(+)-TL01	6-X1	1,5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1108	Señal digital apertura GV01	3-X1	DO-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1109	Señal digital cierre GV01	4-X1	D1-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1110	Masa control GV01	PE-X1	1M-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1111	Señal analogica lazo GV01	5-X1	0-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1112	Señal analogica lazo GV01	6-X1	1M-GV01	2,5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA

Fecha	Nombre	Docentes:
27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
25/04/18	Velazquez, E.	De Carli, Anibal Carlos

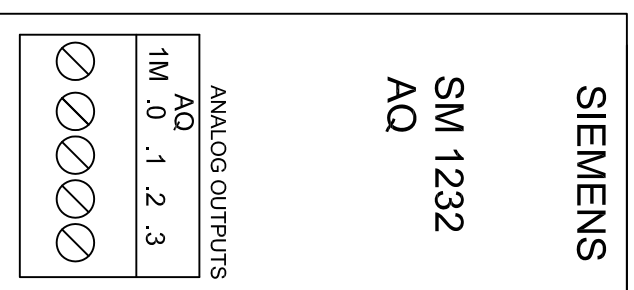


Esc.	s/e	CONTROL GATE VALVE	Folulador macánico automatizado para OSG
Revisó	25/04/18		
Revisó	25/04/18	Numero de plano: 28	1703A-A-10-REV02
Esc.	s/e	Unidad	mm.

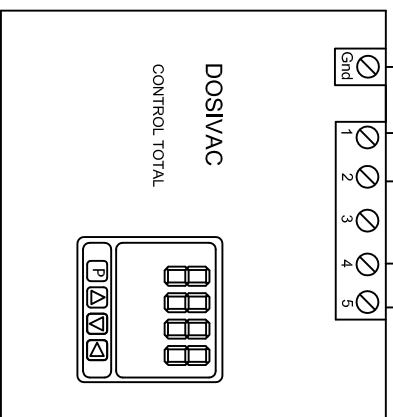
PLC01
6ES7214-1HG31-0BX0



QA01
6ES7232-4HD32-0XB0



BD01



CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	SECCION	TIPO	MARCA	MONTAJE
C1101	Masa PLC01	1L-DQ-PLC01	PE-X1	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1201	Señal digital encendido BD01	3-DQ-PLC01	7-X1	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1202	Señal digital apagado BD01	4-DQ-PLC01	8-X1	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1203	Señal analogica lazo BD01	1M-AQ-QA01	AI(-)TL02	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1204	Señal analogica lazo BD01	1-AQ-QA01	AI(+)-TL02	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1205	Señal analogica lazo BD01	AO(-)TL01	9-X1	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1206	Señal analogica lazo BD01	AO(+)-TL01	10-X1	1.5 mm2	SUPERASTIC FLEX	PRYSMMAN	TABLERO
C1207	Masa control BD01	PE-X1	GND-BD01	2.5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1208	Señal digital encendido BD01	7-X1	1-BD01	2.5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1209	Señal digital apagado BD01	8-X1	2-BD01	2.5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1210	Señal analogica lazo BD01	9-X1	4-BD01	2.5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA
C1211	Señal analogica lazo BD01	10-X1	5-BD01	2.5 mm2	S. VALIO COMANDO	PRYSMMAN	CAÑO A LA VISTA

Fecha	Nombre	Docentes:
27/03/18	Jara, Blas	Puente, Gustavo
Revisó	25/04/18	Velazquez, E.
Aprobó		De Carli, Anibal Carlos



CONTROL

BOMBA

DOSIFICADORA

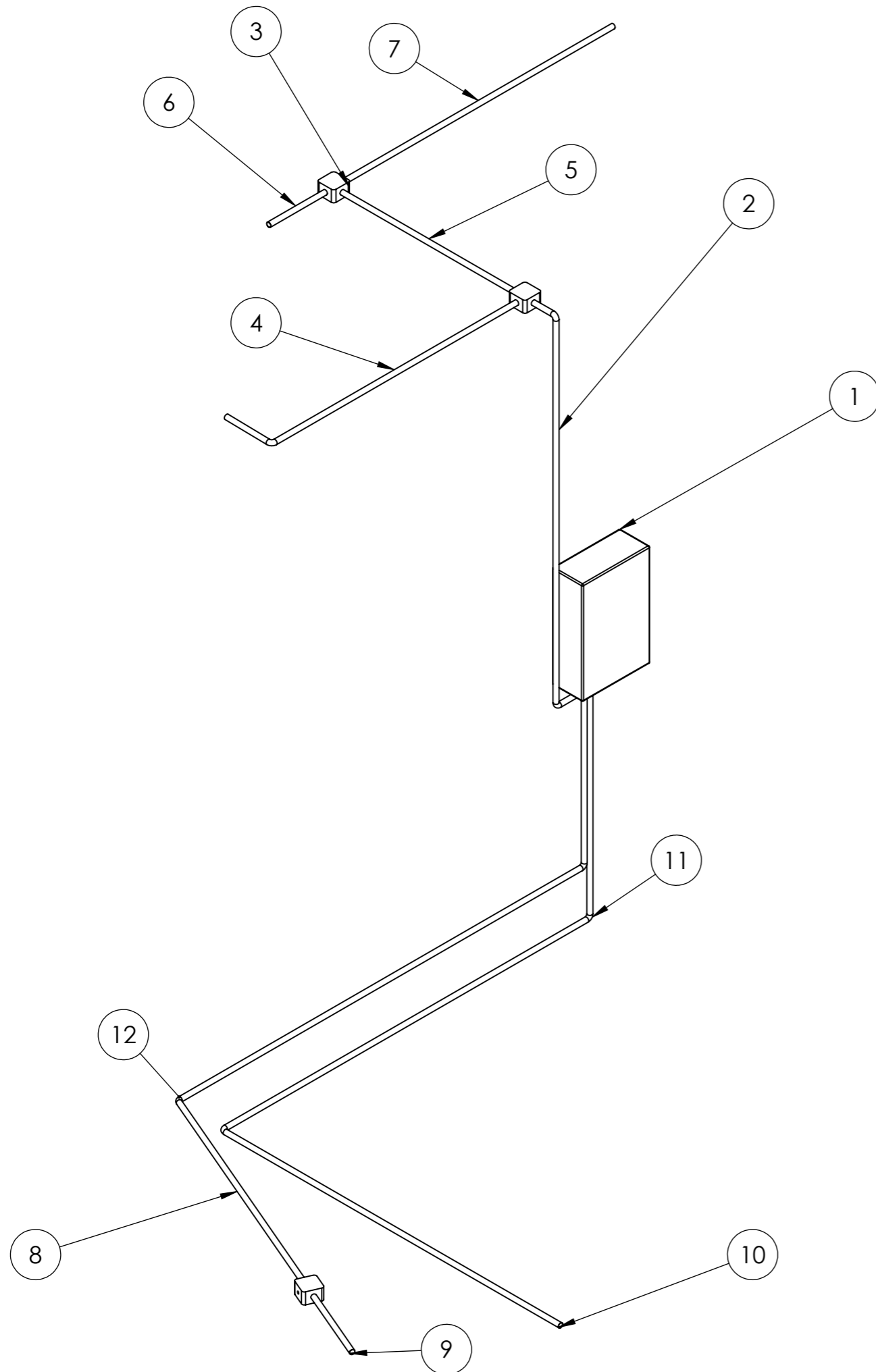
Floculador mecánico
automatizado para OSG

Numero de plano: 27

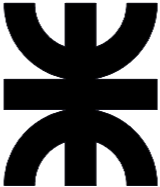

1703A-A-11-REV02

Esc.
s/e

Unidad
mm.



ITEM NO.	PIEZA	CANTIDAD
1	TABLERO ELÉCTRICO	1
2	CAÑO 1 1/2"	1
3	CAJA DE PASO	3
4	CAÑO 1 1/4"	1
5	CAÑO 1 1/4"	1
6	CAÑO 1 1/4"	1
7	CAÑO 1 1/4"	1
8	CAÑO 2"	1
9	CAÑO 1 1/2"	1
10	CAÑO 1 1/4"	1
11	CURVA 90°	6
12	CURVA 45°	1

	Fecha	Nombre	Docentes: PUENTE, GUSTAVO DE CARLI, ANIBAL CARLOS	
	Dibujó	Jara, Blas		
	Revisó	Magri, Martin	Floculador mecánico automatizado para OSG	
	Aprobó				NÚMERO DE PLANO: 29
Esc: 1:20	CAÑOS DE CABLEADO		1703A-A-13-REV01	
Unidad: mm.				

7-G-1703A-MEMORIAS DE CÁLCULO

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Galeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

Índice

7	Memoria de cálculo	2
7.1	A-Comando y control	2
7.1.1	Dimensionamiento de caños para cableado.....	2
7.2	4- Sistema dosificador.....	3
7.2.1	Dimensionamiento del sistema.....	3
7.2.2	Cálculo de dosis de coagulante a aplicar	4
7.3	5-Mezcla rápida.....	5
7.3.1	Cálculo y evaluación de retomezclador-RET01.....	5
7.3.2	Selección y verificación de reductor-RE02	9
7.4	Etapas de floculación-06-07	10
7.4.1	Cálculo y evaluación	10
7.4.2	Cálculo de las revoluciones por minuto de cada etapa de floculación	12
7.4.3	Cálculo de las potencias requeridas en cada etapa de floculación.....	15
7.4.4	Selección y verificación de reductor -RE01	16
7.4.5	Cálculo de rodamiento-RO01	17

7 Memoria de cálculo

7.1 A-Comando y control

7.1.1 Dimensionamiento de caños para cableado

TRAMO	CABLE	S conductor[mm ²]	S caño[mm ²]	D caño["]	% LIBRE
A.1	3x4x2,5	340	957	1 1/2"	65
1.2	2x4x2,5	226	672	1 1/4"	63
1.5	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
2.6	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
2.7	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
A.3	1x5x2,5	154	672	1 1/4"	77
A.4	4.8+4.9	513	1780	2"	70
4.8	1x5x2,5 1x4x2,5	267	957	1 1/2"	72
4.9	1x2x2,5 1x2x4	246	957	1 1/2"	74

TRAMO	CABLE	S conductor[mm ²]	S caño[mm ²]	D caño["]	% LIBRE
A.1	3x4x2,5	340	957	1 1/2"	65
1.2	2x4x2,5	226	672	1 1/4"	63
1.5	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
2.6	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
2.7	1x4x2,5	113	672	1 1/4"	83
A.3	1x5x2,5	154	672	1 1/4"	77
A.4	4.8+4.9	513	1780	2"	70
4.8	1x5x2,5 1x4x2,5	267	957	1 1/2"	72
4.9	1x2x2,5 1x2x4	246	957	1 1/2"	74

TABLA 1-G

7.2 4- Sistema dosificador

7.2.1 Dimensionamiento del sistema

La selección de los equipos de dosificación se efectúa determinando el rango de trabajo que deberá tener el equipo. Este rango está constituido por los límites máximo y mínimo de dosificación que se deberán atender, los cuales se determinan a partir de la información obtenida en el estudio de laboratorio (curva de dosis óptima *versus* turbiedad de agua cruda). Figura 2-G. Conociendo la turbiedad máxima y mínima que deberá tratar el sistema, se obtendrán de la curva de dosificación las dosis máximas (D_M) y mínimas (D_m) y se calcularán los pesos máximos y mínimos que debe aplicar el equipo.

El cálculo se facilita utilizando la ecuación de balance de masas:

$$Q \times D = q \times C = P \quad (3)$$

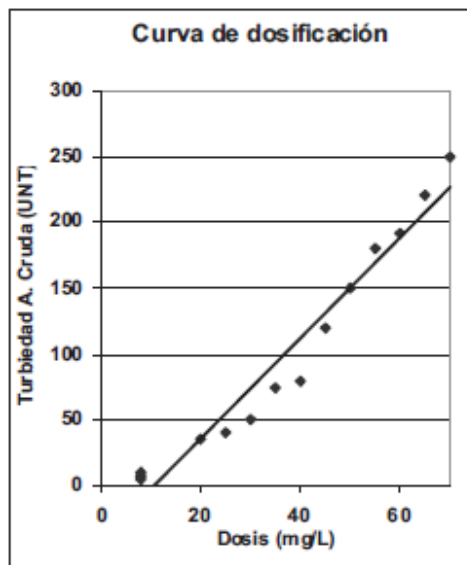
Donde:

- Q = caudal de diseño de la planta en L/s
- D = dosis promedio de coagulante en mg/L
- q = caudal promedio de solución por aplicar en L/s
- C = concentración de la solución en mg/L
- P = peso del reactivo por dosificar en m^3/s o kg/d

En las estadísticas obtenidas mediante el análisis de jar test en la recepción de agua de la planta, los valores mínimos y máximos de turbiedad son 10 Y 60UNT respectivamente. Lo que entrando en la gráfica con los datos anteriormente mencionados, obtenemos los siguientes valores:

- $10UNT \rightarrow 8mg/L \rightarrow D_{min}$
- $60UNT \rightarrow 25mg/L \rightarrow D_M$

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 3 de 20
---	----------------------------	---------	----------------



Curva de dosificación del coagulante

FIGURA 1-G

7.2.2 Cálculo de dosis de coagulante a aplicar

Despejando de la fórmula anterior:

$$q = \frac{Q \times (D_M + D_m)}{C} [L/s]$$

- $Q = 250\text{m}^3/\text{h} = 69,4\text{L/s}$
- $C = 2$ (2%)
 $C = 20.000\text{mg/L}$

$$q = \frac{69,4\text{L/s} \times \frac{(25\text{mg/L} + 8\text{mg/L})}{2}}{20.000\text{mg/L}}$$

$$q = \frac{0,054\text{L}}{\text{s}} = 194,4 \frac{\text{L}}{\text{h}}$$

Caudal máximo a dosificar:

$$q_M = \frac{Q \times D_M}{C} [L/s]$$

$$q = \frac{69,4L/s \times 25mg/L}{20.000mg/L}$$

$$q = \frac{0,08675L}{s} = \frac{312L}{h}$$

Caudal mínimo a dosificar:

$$q_{min} = \frac{Q \times D_{min}}{C} [L/s]$$

$$q = \frac{69,4L/s \times 8mg/L}{20.000mg/L}$$

$$q = \frac{0,02776L}{s} = \frac{100L}{h}$$

Para cubrir este rango de caudal seleccionamos una bomba dosificadora DOSIVAC DD600, caudal 60-600l/h.

7.3 5-Mezcla rápida

7.3.1 Cálculo y evaluación de retromezclador-RET01

Según manual 2 “Tratamiento de agua para consumo humano-Organización panamericana de la salud”

- Parámetros de diseño

Gradiente de velocidad de 500 a 1.000 s-1.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 5 de 20
---	----------------------------	---------	----------------

Tiempo de retención de 1 a 7 seg.

Área

El caudal previamente determinado que entra al mezclador es:

$$Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$$

El volumen de la unidad es:

$$V = B * L * H = 0,55\text{m} * 0,55\text{m} * 0,4\text{m} = 0,121 \text{ m}^3$$

Luego, el tiempo de retención teórico será de:

$$t_0 = \frac{V}{Q} = \frac{0,125 \text{ m}^3 * 3600 \text{ seg}/\text{h}}{250 \text{ m}^3/\text{h}} = 1,743 \text{ seg}$$

- Criterios para el dimensionamiento

La potencia debida a las fuerzas de inercia y a las fuerzas de viscosidad, representadas por el número de Reynolds (NR), están relacionadas por las siguientes expresiones, de acuerdo con el régimen hidráulico:

Para flujo turbulento

$$P = \frac{K}{g_c} \sigma * n^3 * D^5$$

Donde

P = potencia necesaria (kgf/m/s)

n = número de rotaciones por segundo (rps)

D = diámetro del rotor (m)

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 6 de 20
---	----------------------------	---------	----------------

σ = densidad del agua (kg/m^3)

μ = viscosidad absoluta (kgf/s/m^2)

g_c = factor de conversión de la ley de Newton ($9,81 \text{ kg} \cdot \text{m/kgf} \cdot \text{s}^2$)

K:

El coeficiente K depende de la geometría de la cámara y del equipo de mezcla, y p y q, del régimen de flujo.

$$P = \frac{K}{g_c} \sigma * n^3 * D^5$$

Para nuestro caso, mirando la figura 2-31 del manual obtenemos $K=3$

La adopción de periodos pequeños de retención inferiores a 2 segundos en las cámaras de mezcla rápida mecanizadas exige que la corriente líquida incida directamente sobre las paletas del agitador. El coagulante deberá ser aplicado en el interior de la cámara, apuntando hacia la turbina del agitador.

Cálculos

Ecuaciones:

$$V = b * a * h$$

$$P = \mu * V * G^2$$

$$n = \sqrt[3]{g * \frac{P}{K} * \rho * D^5}$$

Referencia:

G =Gradiente de velocidad [s^{-1}].

μ = Coeficiente de viscosidad [kg.s/m^2].

D_T = Diámetro de la cámara [m].

g = Aceleración de la gravedad [m/s^2].

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 7 de 20
---	----------------------------	---------	----------------

V = volumen de la cámara [m^3].

D = Diámetro de la turbina [m].

ρ = Peso específico del agua [kg/m^3].

K = Coeficiente del número de potencia.

P = Potencia aplicada al agua [$kg.m/s$].

Datos:

$$G = 1000 \text{ s}^{-1}$$

$$\mu(15^\circ\text{c}) = 1,167 * 10^{-4} \text{ kgs}/\text{m}^2$$

$$D_T = 0,55 \text{ m}$$

$$D = 0,2 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$$

$$K = 4$$

$$\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Cálculos:

$$V = 0,55\text{m} * 0,55\text{m} * 0,4\text{m} = 0,121 \text{ m}^3$$

$$P = 1,167 * 10^{-4} \text{ kgs}/\text{m}^2 * 0,121\text{m}^3 * (1000 \text{ 1}/\text{s})^2 = 12,91 \text{ kgm}/\text{s} = 0,171 \text{ HP}$$

$$n = \sqrt[3]{9,81 \text{ m}/\text{s}^2 * \frac{12,91 \text{ kgm}/\text{s}}{3} * 1000 \text{ kg}/\text{m}^3 * (0,2\text{m})^5} = 2,38 \text{ rps} = 142,9 \text{ rpm}$$

Profundidad de la cámara de mezcla:

Se propone $\frac{h}{D} = 1$

$h = 0,33 \text{ m}$.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 8 de 20
---	----------------------------	---------	----------------

7.3.2 Selección y verificación de reductor-RE02

Motor eléctrico 1 HP. 1470 rpm.

Relación del reductor $i=9$

Velocidades en el reductor:

$$V_e = 1470 \text{ rpm}$$

$$V_s = \frac{1470}{9} = 163,33 \text{ rpm}$$

- Factor de servicio:

En las tablas se detallan los factores de servicio correspondientes a la maquina accionada, tipo de motor de accionamiento y cantidad de arranques por hora.

El factor de servicio se obtiene de la siguiente ecuación:

$$FS = F1 \times F2 \times F3$$

F1 depende de la aplicación y la cantidad de horas diarias de servicio, mezcladores y uso de 24 horas diarias (para los días donde su uso es continuo, siempre se debe considerar la condición más desfavorable) según Tabla N°1 página 6 el factor F1 es.

$$F1 = 1,6$$

El segundo factor F2 depende del tipo de mando, para un motor eléctrico el factor F2 es.

$$F2 = 1,0$$

FRECUENCIA DE MANIOBRAS es el tercer factor y depende del factor F1 y de la cantidad de arranques por hora, suponemos que normalmente tenemos hasta 1 arranque por hora; para esa condición tenemos un F3 de.

$$F3 = 1,25$$

$$FS = F1 \times F2 \times F3 = 2$$

- Potencia equivalente:

Es la potencia equivalente que debe soportar el reductor, se calcula de la siguiente manera.

$$N_{eq} = N_{ef} \times FS =$$

Como sabemos que la potencia real es menor a 4 veces la potencia teórica, por lo que estamos muy sobredimensionados, seleccionaremos un reductor de 1HP, sabiendo que igual así estamos siendo conservadores.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 9 de 20
---	----------------------------	---------	----------------

- Preselección:

Del catálogo se preselecciona el siguiente reductor por la potencia nominal.

LENTAX C00T2

- Potencia de arranque:

Los reductores de esta serie, están calculados para resistir potencias de arranque y sobrecargas instantáneas de hasta 2,5 veces la potencia nominal. Cuando este valor sea superado, será necesario recalculer nuevamente.

$$NARR = 1HP \times 2,8 = 2,8 \text{ HP}$$

$$N \text{ NOM} \times 3,75 = 1 \times 3,75 = 3,75 \text{ HP} > 2,8 \text{ HP.}$$

Se confirma el modelo preseleccionado.

7.4 Etapas de floculación-06-07

Según manual 2 “Tratamiento de agua para consumo humano-Organización panamericana de la salud”

7.4.1 Cálculo y evaluación

Determinar el caudal máximo que pueden tratar estas unidades en función del volumen que presentan, del número de cámaras o tramos compartimentalizados y del tiempo de floculación requerido de acuerdo con la temperatura del agua (ver figura 1-G).

Criterios para evaluar el floculador. Tiempo base: 20 minutos (1)

Características de la unidad	Temperatura del agua (°C)	Tiempo de retención hidráulica (min)
Una sola etapa*	< 0,5	+ 10
	> 0,5	+ 5
Múltiples etapas	< 0,5	+ 0
	> 0,5	- 5

* Cuando no existen deflectores ni compartimientos.

FIGURA 2-G

Si consideramos que el agua tiene una temperatura de 15 grados y como tenemos más de sola etapa, sobre el tiempo base de 20 minutos, el tiempo de retención para evaluar la unidad será de $20 - 5 = 15$ minutos.

Determinación de las características hidráulicas de un floculador mecánico

Según manual de la organización panamericana de la salud manual 3, capítulo 2 pág. 65

Tiempo de retención teórico (t_0)

El caudal previamente determinado que entra al floculador es:

$$Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$$

El volumen de la unidad es:

$$V_1 = B * L * H = 3,5\text{m} * 3,5\text{m} * 3,6\text{m} - 0,75\text{m} * 0,75\text{m} * 3,5\text{m} - 0,0061\text{m}^2 * (2,75\text{m} + 3,6\text{m} + 3,5\text{m} + 2,85\text{m}) = 42\text{m}^3$$

$$V_2 = 3,5\text{m} * 3,5\text{m} * 3,6\text{m} - 0,0061\text{m}^2 * (2 * 3,6\text{m} + 2 * 3,5\text{m}) = 44\text{m}^3$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = 42\text{m}^3 + 44\text{m}^3$$

$$V = 86\text{m}^3$$

Luego, el tiempo de retención teórico será de:

$$t_0 = \frac{V}{Q} = \frac{86\text{m}^3 * 60 \text{ min}/\text{h}}{250 \text{ m}^3/\text{h}} = 20,64 \text{ min}$$

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 11 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

7.4.2 Cálculo de las revoluciones por minuto de cada etapa de floculación

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$G = 158 \times \sqrt{\frac{C_D \times n^3 \times l \times b \times (r_1^3 + r_2^3 \dots)}{\mu V}}$$

Donde:

- G= gradiente de velocidad
- C_D = coeficiente de arrastre, que depende de la relación (l/b) de las paletas.

Para números de Reynolds mayores de 1.000 y paletas planas:

C_D	1,10	1,20	1,52	2,01
l/b	1,00	5,00	20,00	∞

TABLA 2-G

- n = velocidad de rotación de las paletas en r.p.s.
- r, l y b = elementos geométricos del agitador, instalados en una cámara de volumen V.
- μ =coeficiente de viscosidad dinámica, dependiente de la temperatura del agua.

Parámetros y recomendaciones de diseño

- La relación óptima largo/ancho de las paletas de 18 a 20.
- El grado de sumergencia de las paletas de 0.15 a 0.20m.
- Cada agitador debe tener de 2 a 4 brazos de paletas para producir una mezcla homogénea.

7.4.2.1 6-Floculador 1

Para la primera etapa de floculación, se utilizan gradientes entre 65 y 70 s⁻¹.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 12 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

$$\frac{l}{b} = \frac{3m}{0,1524m} = 19,68$$

Reemplazando:

$$70s^{-1} = 158 \times \sqrt{\frac{1,5 \times n^3 \times 0,1524m \times 3m \times ((0,82m)^3 + (1,07m)^3 + (1,32m)^3)}{1,17(10)^{-4} \frac{Kg \cdot s}{m^2} \times 42m^3}}$$

Despejando:

$$n = \sqrt[3]{\left(\frac{70s^{-1}}{158}\right)^2 \times \frac{42m^3 \times 1,17(10)^{-4} \frac{Kg \cdot s}{m^2}}{1,5 \times 0,1524m \times 3m \times ((0,82m)^3 + (1,07m)^3 + (1,32m)^3)}}$$

$$n = 0,07 r.p.s.$$

$$n = 0,07 r.p.s \times 60 \frac{min}{s}$$

$$n = 4,2 r.p.m.$$

Verificación de velocidad tangencial máxima:

$$v_r = 2 \times \pi \times n \times r_3$$

$$v_r = 2 \times \pi \times 0,07 r.p.s \times 1,32m$$

$$v_r = 0,58 \frac{m}{s} < 1,2 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, verifica.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 13 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

7.4.2.2 7-Floculador 2

Para la segunda etapa de floculación, se utilizan gradientes entre 15 y 20 s⁻¹.

Reemplazando:

$$20s^{-1} = 158 \times \sqrt{\frac{1,5 \times n^3 \times 0,1524m \times 3m \times ((0,82m)^3 + (1,07m)^3 + (1,32m)^3)}{1,17(10)^{-4} \frac{Kg \cdot s}{m^2} \times 44m^3}}$$

Despejando:

$$n = \sqrt[3]{\left(\frac{20s^{-1}}{158}\right)^2 \times \frac{44m^3 \times 1,17(10)^{-4} \frac{Kg \cdot s}{m^2}}{1,5 \times 0,1524m \times 3m \times ((0,82m)^3 + (1,07m)^3 + (1,32m)^3)}}$$

$$n = 0,03 \text{ r. p. s.}$$

$$n = 0,03 \text{ r. p. s} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{s}}$$

$$n = 1,8 \text{ r. p. m.}$$

Verificación de velocidad tangencial máxima:

$$v_r = 2 \times \pi \times 0,03 \times r_3$$

$$v_r = 2 \times \pi \times 0,03 \text{ r. p. s} \times 1,32m$$

$$v_r = 0,25 \frac{m}{s} < 0,6 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, verifica.

7.4.3 Cálculo de las potencias requeridas en cada etapa de floculación

Potencia aplicada al agua:

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$P = G^2 \times \mu V$$

Donde:

- P = potencia[HP]
- V = volumen[m³]
- G = gradiente de velocidad
- μ = viscosidad dinámica

Potencia del motor eléctrico

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$P_M = 2,5P$$

7.4.3.1 6-Floculador 1

Reemplazando:

$$P = (70 \text{ s}^{-1})^2 \times 1,17(10)^4 \frac{\text{Kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \times 41,76 \text{m}^3$$

$$P = 24 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 0,32 \text{HP}$$

Entonces, la potencia del motor será:

$$P_M = 2,5 \times 0,32 \text{HP}$$

$$P_M = 0,8 \text{HP}$$

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 15 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

7.4.3.2 7-Floculador 2

Reemplazando:

$$P = (20 \text{ s}^{-1})^2 \times 1,17(10)^4 \frac{\text{Kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \times 43,76 \text{m}^3$$

$$P = 2,05 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 0,027 \text{HP}$$

Entonces, la potencia del motor será:

$$P_M = 2,5 \times 0,027 \text{HP}$$

$$P_M = 0,07 \text{HP}$$

Para ambas etapas de floculación seleccionamos motor trifásico WEG de 1HP 1400rpm.

7.4.4 Selección y verificación de reductor -RE01

- Factor de servicio:

En las tablas se detallan los factores de servicio correspondientes a la maquina accionada, tipo de motor de accionamiento y cantidad de arranques por hora.

El factor de servicio se obtiene de la siguiente ecuación:

F1 depende de la aplicación y la cantidad de horas diarias de servicio, mezcladores y uso de 24 horas diarias (para los días donde su uso es continuo, siempre se debe considerar la condición más desfavorable) según Tabla de página 5 el factor Fs es:

$$F_s = 1,25$$

- Potencia equivalente:

Mediante la siguiente fórmula se puede determinar la potencia de entrada necesaria en el reductor para el servicio y velocidad de salida estipulados.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 16 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

$$N_e = \frac{N_s \times F_s}{r}$$

Donde:

Ne: potencia equivalente

Ns: Potencia necesaria

r: rendimiento teórico del reductor

Con el valor (i) se determina el rendimiento teórico (r.). Ver tabla de página 7.

Se adopta el motor normalizado más próximo al valor (Ne).

La relación de transmisión i del reductor es de 50.

- Preselección:

Del catálogo se preselecciona el siguiente reductor por la potencia nominal.

LENTAX 25TR 100

Se debe comprobar que:

$$\frac{N_m \times r}{F_s} \geq N_s$$

$$\frac{1HP \times 0,76}{1,25} \geq 0,32HP$$

$$0,61 \geq 0,32$$

Por lo tanto, verifica.

7.4.5 Cálculo de rodamiento-RO01

El cálculo del rodamiento lo realizamos con el software Inventor, según método de cálculo SKF.

Preparó: JARA BLAS, MAGRI MARTIN (alumnos)	Revisó: MM / GP 26/3/18	Aprobó:	Página 17 de 20
---	----------------------------	---------	-----------------

Generador de rodamientos

Diseño **Cálculo**

Tipo de cálculo de resistencia: Comprobar cálculo

Cargas

Carga radial F_r 0 N

Carga axial F_a 735 N

Velocidad n 5

Coef. de seguridad estática requerido s_0 2,0 su

Lubricación

Factor de fricción μ 0,0013 su

Tipo de lubricación Grasa

Propiedades del rodamiento

Ángulo de abrazamiento nominal α 90 gr

Tasa de carga dinámica básica C 37100 N

Tasa de carga estática básica C_0 108000 N

Factor de carga radial dinámica X 0,60 su > 0,60 su

Factor de carga axial dinámica Y 0,50 su > 0,50 su

Valor límite F_a/F_r e 0,40 su

Factor de carga radial estática X_0 0,60 su

Factor de carga axial estática Y_0 0,50 su

Exponente para determinar vida útil p 3,00000 su

Vel. límite para lubric. con grasa n_{Lim1} 0 rpm

Vel. límite para lubric. con aceite n_{Lim2} 0 rpm

Cálculo de vida útil de rodamiento

Método de cálculo SKF AG

Vida útil requerida L_{req} 10000 h

Fiabilidad requerida R_{req} 90 su

Factor de ajuste de vida a_{SKF} 1,00 su

Temperatura de trabajo T 100 c

Factor de fuerzas adicionales f_d 1,00 su

Resultados

L_{10} 57580778 h

L_{na} 57580778 h

L_{10r} 17274 su

L_{nar} 17274 su

s_{0c} 85,71429 su

P_z 0,01626 W

F_{min} 1080 N

P_0 735 N

P 735 N

k_n 0,000 su

a_1 1,00 su

f_t 1,00 su

n_e 5 rpm

n_{min} 5 rpm

n_{max} 5 rpm

Rodamiento

D 90,000 mm

d 65,000 mm

B 18,000 mm

Designación	Diámetro exterior	Diámetro interior	Anchura	Rango de vida ajustado
0 70 - 65 x 80 x 7	80,000 mm	65,000 mm	7,000 mm	57580778 h
0 10 - 65 x 80 x 10	80,000 mm	65,000 mm	10,000 mm	116051418 h
1 71 - 65 x 90 x 11	90,000 mm	65,000 mm	11,000 mm	226662927 h
1 11 - 65 x 90 x 18	90,000 mm	65,000 mm	18,000 mm	428685167 h

Calcular Aceptar Cancelar >>

Generador de componentes de rodamientos (Versión: 2017 (Build 210142000, 142))

20/03/2018

☑ Información de proyecto

☑ Guía

Tipo de cálculo de resistencia - Diseño del rodamiento

☑ Cargas

Carga radial del rodamiento	F_r	0 N
Carga axial del rodamiento	F_a	735 N
Velocidad	n	5 rpm
Coefficiente de seguridad estática requerido	s_0	2,0 su

☑ Rodamiento

Designación		ISO 104 (Dirección única) (0 70 - 65 x 80 x 7)
Diámetro interior de rodamiento	d	65,000 mm
Diámetro exterior de rodamiento	D	80,000 mm
Anchura de rodamiento	B	7,000 mm
Ángulo de abrazamiento nominal del rodamiento	α	90 gr
Tasa de carga dinámica básica	C	19000 N
Tasa de carga estática básica	C_0	63000 N
Factor de carga radial dinámica	X	0,60 su / 0,60 su
Factor de carga axial dinámica	Y	0,50 su / 0,50 su
Valor límite de F_a/F_r	e	0,40 su
Factor de carga radial estática	X_0	0,60 su
Factor de carga axial estática	Y_0	0,50 su
Velocidad límite para lubricación con grasa	n_{Lim1}	0 rpm
Velocidad límite para lubricación con aceite	n_{Lim2}	0 rpm

☑ Cálculo de vida útil de rodamiento

Método de cálculo		SKF AG
Rango de vida requerido	L_{req}	10000 h
Fiabilidad requerida	R_{req}	90 su
Factor de ajuste de vida	a_{SKF}	1,00 su
Temperatura de trabajo	T	100 c
Factor de fuerzas adicionales	f_d	1,00 su

☑ Lubricación

--	--	--

Coef. de fricción μ	0,0013 su
Lubricación	Grasa

☐ Resultados

Rango de vida básico	L_{10}	57580778 h
Rango de vida ajustado	L_{na}	57580778 h
Coeficiente de seguridad estática calculado	S_{0c}	85,71429 su
Pérdida de potencia por fricción	P_z	0,01626 W
Carga mínima necesaria	F_{min}	630 N
Carga estática equivalente	P_0	735 N
Carga dinámica equivalente	P	735 N
Factor de sobrerrevolución	k_n	0,000 su
Factor de ajuste de vida para fiabilidad	a_1	1,00 su
Factor de temperatura	f_t	1,00 su
Velocidad equivalente	n_e	5 rpm
Velocidad mínima	n_{min}	5 rpm
Velocidad máxima	n_{max}	5 rpm
Comprobación de resistencia		Positivo

Por lo tanto, el rodamiento seleccionado será SKF 51113

8-H-1703A-ANEXOS COMPLEMENTARIOS

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Guaiguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

INDICE

8	Anexos complementarios.....	2
8.1	A-Comando y control	2
8.1.1	PLC01	2
8.1.2	VAR01-VAR02-VAR03	29
8.1.3	TL01-TL02	50
8.1.4	Tablero	51
8.1.5	Conductores, caños y accesorios	67
8.1.6	X1-borneras de conexión	91
8.1.7	TRAFO01	93
8.2	3-Control de caudal de entrada.....	95
8.2.1	GV01	95
8.2.2	FT01	107
8.3	4-Sistema de dosificación del coagulante	110
8.3.1	Apuntes de cálculo	110
8.3.2	BD01	116
8.4	5-Mezcla Rápida.....	127
8.4.1	Apuntes de cálculo	127
8.4.2	RE02.....	133
8.4.3	PINTURA EPOXI.....	150
8.5	6-7-Etapas de floculación.....	153
8.5.1	Apuntes de cálculo	153
8.5.2	RO01	156
8.5.3	MO01.....	158
8.5.4	RE01.....	159
8.5.5	CH01	164

8 Anexos complementarios

8.1 A-Comando y control

8.1.1 PLC01

1

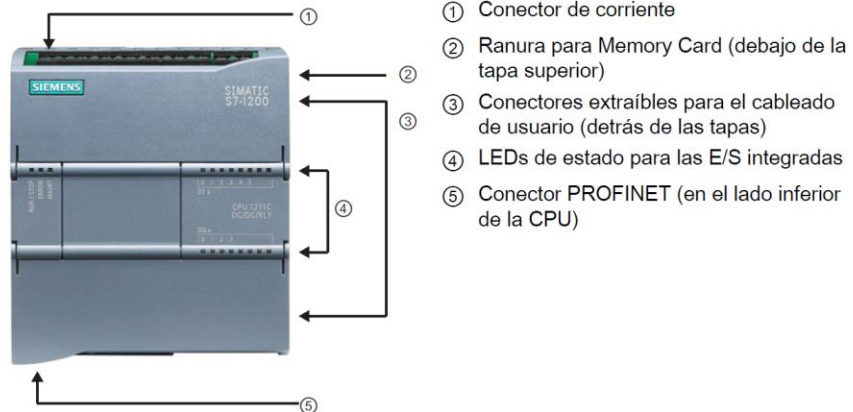
Sinopsis del producto

1.1 Introducción al PLC S7-1200

El controlador S7-1200 ofrece la flexibilidad y potencia necesarias para controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas necesidades de automatización. Gracias a su diseño compacto, configuración flexible y amplio juego de instrucciones, el S7-1200 es idóneo para controlar una gran variedad de aplicaciones.

La CPU incorpora un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, circuitos de entrada y salida, PROFINET integrado, E/S de control de movimiento de alta velocidad y entradas analógicas incorporadas, todo ello en una carcasa compacta, conformando así un potente controlador. Una vez cargado el programa en la CPU, ésta contiene la lógica necesaria para vigilar y controlar los dispositivos de la aplicación. La CPU vigila las entradas y cambia el estado de las salidas según la lógica del programa de usuario, que puede incluir lógica booleana, instrucciones de contaje y temporización, funciones matemáticas complejas, así como comunicación con otros dispositivos inteligentes.

La CPU incorpora un puerto PROFINET para la comunicación en una red PROFINET. Hay disponibles módulos adicionales para la comunicación en redes PROFIBUS, GPRS, RS485 o RS232.



*Sinopsis del producto**1.1 Introducción al PLC S7-1200*

Numerosas funciones de seguridad protegen el acceso tanto a la CPU como al programa de control:

- Todas las CPU ofrecen protección por contraseña (Página 168) que permite configurar el acceso a sus funciones.
- Es posible utilizar la "protección de know-how" (Página 170) para ocultar el código de un bloque específico.
- Además, la protección anticopia (Página 171) permite vincular el programa a una Memory Card o CPU específica.

Tabla 1-1 Comparación de los modelos de CPU

Función		CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C
Dimensiones físicas (mm)		90 x 100 x 75	90 x 100 x 75	110 x 100 x 75	130 x 100 x 75
Memoria de usuario	Trabajo	30 kB	50 kB	75 kB	100 kB
	Carga	1 MB	1 MB	4 MB	4 MB
	Remanente	10 kB	10 kB	10 kB	10 kB
E/S integradas locales	Digital	6 entradas/4 salidas	8 entradas/6 salidas	14 entradas/10 salidas	14 entradas/10 salidas
	Analógico	2 entradas	2 entradas	2 entradas	2 entradas/2 salidas
Tamaño de la memoria imagen de proceso	Entradas (I)	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes
	Salidas (Q)	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes
Área de marcas (M)		4096 bytes	4096 bytes	8192 bytes	8192 bytes
Ampliación con módulo de señales (SM)		Ninguna	2	8	8
Signal board (SB), Battery Board (BB) o Communication Board (CB)		1	1	1	1
Módulo de comunicación (CM) (ampliación en el lado izquierdo)		3	3	3	3
Contadores rápidos	Total	3 E/S incorporadas, 5 con SB	4 E/S incorporadas, 6 con SB	6	6
	Fase simple	3 a 100 kHz SB: 2 a 30 kHz	3 a 100 kHz 1 a 30 kHz SB: 2 a 30 kHz	3 a 100 kHz 3 a 30 kHz	3 a 100 kHz 3 a 30 kHz
	Fase en cuadratura	3 a 80 kHz SB: 2 a 20 kHz	3 a 80 kHz 1 a 20 kHz SB: 2 a 20 kHz	3 a 80 kHz 3 a 20 kHz	3 a 80 kHz 3 a 20 kHz
Generadores de impulsos ¹		4	4	4	4
Memory Card		SIMATIC Memory Card (opcional)			
Tiempo de respaldo del reloj de tiempo real		20 días típ./12 días mín. a 40 °C (condensador de alto rendimiento sin mantenimiento)			
PROFINET		1 puerto de comunicación Ethernet			2 puertos de comunicación Ethernet

*Sinopsis del producto**1.1 Introducción al PLC S7-1200*

Función	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C
Velocidad de ejecución de funciones matemáticas con números reales	2,3 µs/instrucción			
Velocidad de ejecución booleana	0,08 µs/instrucción			

- ¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) digital para emplear las salidas de impulsos.

Cada CPU proporciona conexiones HMI dedicadas que admiten un máximo de 3 dispositivos HMI. El número total de HMI depende del tipo de paneles HMI indicados en la configuración. Así, por ejemplo, pueden conectarse a la CPU hasta tres SIMATIC Basic Panels o bien hasta dos SIMATIC Comfort Panel con un Basic Panel.

Los diferentes modelos de CPU ofrecen una gran variedad de funciones y prestaciones que permiten crear soluciones efectivas destinadas a numerosas aplicaciones. Para más información sobre una CPU en particular, consulte los datos técnicos (Página 737).

Tabla 1- 2 Bloques, temporizadores y contadores que soporta el S7-1200

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Tamaño	30 KB (CPU 1211C) 50 KB (CPU 1212C) 64 KB (CPU 1214C y CPU 1215C)
	Cantidad	Un total de hasta 1024 bloques (OB + FB + FC + DB)
	Rango de direcciones para FB, FC y DB	de 1 a 65535 (p. ej. del FB 1 al FB 65535)
	Profundidad de anidamiento	16 del OB de arranque o de ciclo; 4 del OB de alarma de retardo, alarma horaria, alarma cíclica, alarma de proceso, alarma de error de tiempo o alarma de diagnóstico
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 2 bloques lógicos
OB	Ciclo del programa	Múltiple: OB 1, de OB 200 a OB 65535
	Arranque	Múltiple: OB 100, de OB 200 a OB 65535
	Alarmas de retardo y alarmas cíclicas	4 ¹ (1 por evento): de OB 200 a OB 65535
	Alarmas de proceso (flancos y HSC)	50 (1 por evento): de OB 200 a OB 65535
	Alarmas de error de tiempo	1: OB 80
	Alarmas de error de diagnóstico	1: OB 82
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Sólo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB, 16 bytes por temporizador
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Sólo limitada por el tamaño de la memoria

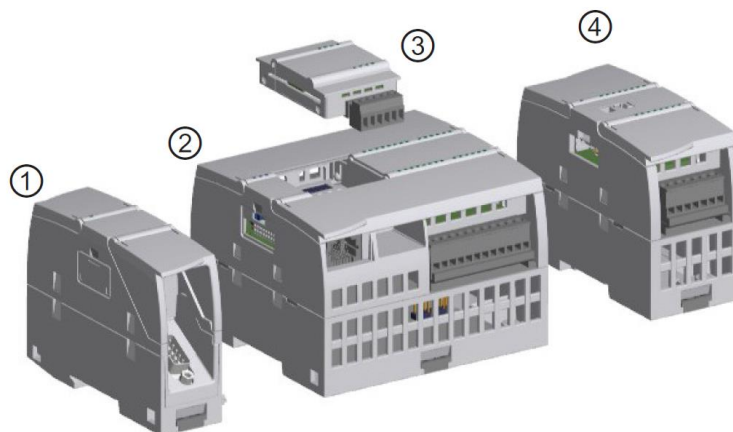
*Sinopsis del producto**1.2 Capacidad de expansión de la CPU*

Elemento	Descripción
Almacenamiento	Estructura en DB, tamaño dependiente del tipo de contaje <ul style="list-style-type: none"> • SInt, USInt: 3 bytes • Int, UInt: 6 bytes • DInt, UDInt: 12 bytes

¹ Las alarmas de retardo y cíclicas usan los mismos recursos en la CPU. Sólo se puede contar con un total máximo de 4 de estas alarmas (suma de alarmas de retardo y cíclicas). No puede haber 4 alarmas de retardo y 4 alarmas cíclicas.

1.2 Capacidad de expansión de la CPU

La familia S7-1200 ofrece diversos módulos y placas de conexión para ampliar las capacidades de la CPU con E/S adicionales y otros protocolos de comunicación. Para más información sobre un módulo en particular, consulte los datos técnicos (Página 737).



- ① Módulo de comunicación (CM), procesador de comunicaciones (CP) o TS Adapter
- ② CPU
- ③ Signal Board (SB), communication board (CB) o battery board (BB)
- ④ Módulo de señales (SM)

*Sinopsis del producto**1.2 Capacidad de expansión de la CPU*

Tabla 1- 3 Módulos de señales digitales y Signal Boards

Tipo	Sólo entradas	Sólo salidas	Combinación de entradas y salidas
③ SB digital	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 4 x 24 V DC, 200 kHz Entrada: 4 x 5 V DC, 200 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> Salida: 4 x 24 V DC, 200 kHz Salida: 4 x 5 V DC, 200 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 2 x 24 V DC / Salida: 2 x 24 V DC Entrada: 2 x 24 V DC / Salida: 2 x 24 V DC, 200 kHz Entrada: 2 x 5 V DC / Salida: 2 x 5 V DC, 200 kHz
④ SM digital	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 8 x 24 V DC 	<ul style="list-style-type: none"> Salida: 8 x 24 V DC 8 salidas de relé 8 salidas de relé (conmutador) 	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 8 x 24 V DC / Salida: 8 x 24 V DC Entrada: 8 x 24 V DC / 8 salidas de relé 8 x 120/230VAC In / 8 x salidas de relé
	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 16 x 24 V DC 	<ul style="list-style-type: none"> Salida: 16 x 24 V DC 16 salidas de relé 	<ul style="list-style-type: none"> Entrada: 16 x 24 V DC / Salida: 16 x 24 V DC Entrada: 16 x 24 V DC / 16 salidas de relé

Tabla 1- 4 Módulos de señales analógicas y Signal Boards

Tipo	Sólo entradas	Sólo salidas	Combinación de entradas y salidas
③ SB analógica	<ul style="list-style-type: none"> 1 entrada analógica de 12 bits 1 RTD de 16 bits 1 termopar de 16 bits 	<ul style="list-style-type: none"> 1 salida analógica 	-
④ SM analógico	<ul style="list-style-type: none"> 4 entradas analógicas 4 entradas analógicas de 16 bits 8 entradas analógicas Termopar: <ul style="list-style-type: none"> 4 TC de 16 bits 8 TC de 16 bits RTD: <ul style="list-style-type: none"> 4 RTD de 16 bits 8 RTD de 16 bits 	<ul style="list-style-type: none"> 2 salidas analógicas 4 salidas analógicas 	<ul style="list-style-type: none"> 4 entradas analógicas/2 salidas analógicas

Controlador programable S7-1200

Manual de sistema, 04/2012, A5E02486683-06

23

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 6 de 164
---	--------------------	---------	-----------------

*Sinopsis del producto**1.2 Capacidad de expansión de la CPU*

Tabla 1- 5 Interfaces de comunicación

Módulo	Tipo	Descripción
① Módulo de comunicación (CM)	RS232	Dúplex
	RS422/485	Dúplex (RS422) Semidúplex (RS485)
	Maestro PROFIBUS	DPV1
	Esclavo PROFIBUS	DPV1
	Maestro AS-i (CM 1243-2)	ASInterface
① Procesador de comunicaciones (CP)	Conectividad de módems	GPRS
① Placa de comunicación (CB)	RS485	Semidúplex
① TeleService	TS Adapter IE Basic ¹	Conexión con la CPU
	TS Adapter GSM	GSM/GPRS
	TS Adapter Modem	Módem
	TS Adapter ISDN	ISDN
	TS Adapter RS232	RS232

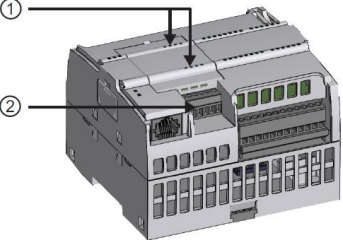
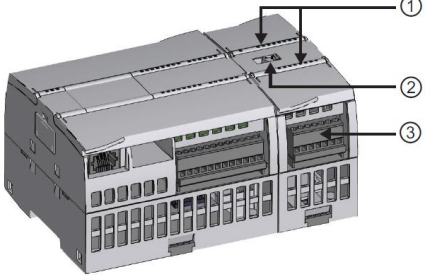
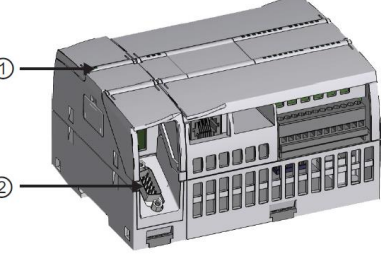
¹ El TS Adapter permite conectar varias interfaces de comunicación al puerto PROFINET de la CPU. El TS Adapter se instala en el lado izquierdo de la CPU y el TS Adapter modular (un máximo de 3) se conecta al TS Adapter.

Tabla 1- 6 Otras placas

Módulo	Descripción
③ Battery board (placa de batería)	Se enchufa en la interfaz de la placa de ampliación en la parte frontal de la CPU. Ofrece respaldo a largo plazo del reloj en tiempo real.

1.3 Módulos S7-1200

Tabla 1- 7 Módulos de ampliación S7-1200

Tipo de módulo	Descripción	
<p>La CPU soporta una placa de ampliación tipo plug-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una Signal Board (SB) proporciona E/S adicionales a la CPU. La SB se conecta en la parte frontal de la CPU. Una placa de comunicación (CB) permite agregar un puerto de comunicación adicional a la CPU. Una placa de batería (BB) ofrece respaldo a largo plazo del reloj en tiempo real. 		<p>① LEDs de estado en la SB</p> <p>② Conector extraíble para el cableado de usuario</p>
<p>Los módulos de señales (SM) agregan funciones a la CPU. Los SM se conectan en el lado derecho de la CPU.</p> <ul style="list-style-type: none"> E/S digitales E/S analógicas RTD y termopar 		<p>① LEDs de estado</p> <p>② Conector de bus</p> <p>③ Conector extraíble para el cableado de usuario</p>
<p>Los módulos de comunicación (CM) y los procesadores de comunicaciones (CP) agregan opciones de comunicación a la CPU, p. ej. para la conectividad de PROFIBUS o RS232 / RS485 (para PTP, Modbus o USS) o el maestro AS-i. Un CP ofrece funcionalidades para otros tipos de comunicación, como conectar la CPU a través de una red GPRS.</p> <ul style="list-style-type: none"> La CPU soporta hasta 3 CMs o CPs Cada CM o CP se conecta en el lado izquierdo de la CPU (o en el lado izquierdo de otro CM o CP) 		<p>① LEDs de estado</p> <p>② Conector de comunicación</p>

*Sinopsis del producto**1.4 Nuevas funciones***1.4 Nuevas funciones**

La presente versión ofrece las siguientes nuevas funciones:

- Página estándar de servidor web para actualizar el firmware de la CPU (Página 541)
- Posibilidad de utilizar tres módulos maestros PROFIBUS DP CM 1243-5 o tres módulos maestros AS-i CM 1243-2

Nota

Para utilizar tres módulos AS-i como maestros, debe actualizar el firmware de los módulos AS-i.

Nuevos módulos para S7-1200


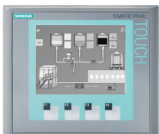
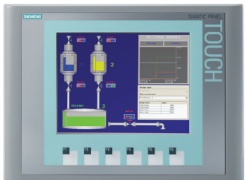
Diversos módulos nuevos amplían la potencia de la CPU S7-1200 y ofrecen la flexibilidad necesaria para cubrir las necesidades de automatización.

- CPU nuevas y mejoradas:
 - Las nuevas CPU 1215C DC/DC/DC, CPU 1215C DC/DC/relé y CPU 1215C AC/DC/relé ofrecen una memoria de trabajo de 100 KB, dual Ethernet y salidas analógicas.
 - Las nuevas y mejoradas CPU 1211C, CPU 1212C y CPU 1214C tienen tiempos de procesamiento menores, la posibilidad de 4 PTO (la CPU 1211C requiere una Signal Board), mayor memoria remanente (10 KB) y mayor tiempo de mantenimiento de hora (20 días).
- Nuevo módulo de señales E/S: El SM 1231 AI 4 x 16 bits ofrece mayor frecuencia de muestreo y más bits.
- La nueva placa de batería (BB 1297) ofrece respaldo a largo plazo del reloj en tiempo real. La BB 1297 se puede conectar en la ranura para Signal Board de la CPU S7-1200 (firmware 3.0 y posteriores).

Para usar los nuevos módulos debe utilizarse STEP 7 V11 SP2 Actualización 3 o posterior (Basic o Professional) y se debe descargar el hardware support package (HSP) para los nuevos módulos con el comando de menú de STEP 7 **Opciones > Support Packages**. Para agregar módulos al catálogo de hardware para STEP 7 (TIA Portal) siga las instrucciones de la página del Service & Support de Siemens (<http://support.automation.siemens.com>).

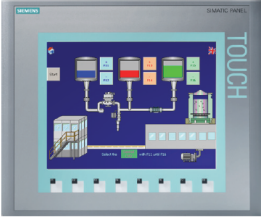
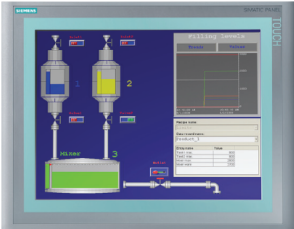
1.5 Paneles HMI Basic

Puesto que la visualización se está convirtiendo cada vez más en un componente estándar de la mayoría de las máquinas, los SIMATIC HMI Basic Panels ofrecen dispositivos con pantalla táctil para tareas básicas de control y supervisión. Todos los paneles ofrecen el grado de protección IP65 y certificación CE, UL, cULus y NEMA 4x.

Panel HMI Basic	Descripción	Datos técnicos
 <p>KP 300 Basic PN</p>	<p>Teclado de membrana de 3,6" con 10 teclas táctiles que se pueden configurar libremente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mono (STN, blanco y negro) • 87 mm x 31 mm (3,6") • Color de retroiluminación programado (blanco, verde, amarillo o rojo) • Resolución: 240 x 80 	<ul style="list-style-type: none"> • 250 variables • 50 sinópticos de proceso • 200 avisos • 25 curvas • 40 KB memoria de recetas • 5 recetas, 20 registros, 20 entradas
 <p>KTP 400 Basic PN</p>	<p>Pantalla táctil de 4 pulgadas con 4 teclas táctiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mono (STN, escala de grises) • 76,79 mm x 57,59 mm (3,8") Horizontal o vertical • Resolución: 320 x 240 	<ul style="list-style-type: none"> • 250 variables • 50 sinópticos de proceso • 200 avisos • 25 curvas • 40 KB memoria de recetas • 5 recetas, 20 registros, 20 entradas
 <p>KTP 600 Basic PN</p>	<p>Pantalla táctil de 6 pulgadas con 6 teclas táctiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Color (TFT, 256 colores) o monocromo (STN, escala de grises) • 115,2 mm x 86,4 mm (5,7") Horizontal o vertical • Resolución: 320 x 240 	<ul style="list-style-type: none"> • 500 variables • 50 sinópticos de proceso • 200 avisos • 25 curvas • 40 KB memoria de recetas • 5 recetas, 20 registros, 20 entradas

Sinopsis del producto

1.5 Paneles HMI Basic

Panel HMI Basic	Descripción	Datos técnicos
 <p>KTP 1000 Basic PN</p>	<p>Pantalla táctil de 10 pulgadas con 8 teclas táctiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Color (TFT, 256 colores) • 211,2 mm x 158,4 mm (10,4") • Resolución: 640 x 480 	<ul style="list-style-type: none"> • 500 variables • 50 sinópticos de proceso • 200 avisos • 25 curvas • 40 KB memoria de recetas • 5 recetas, 20 registros, 20 entradas
 <p>TP 1500 Basic PN</p>	<p>Pantalla táctil de 15 pulgadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Color (TFT, 256 colores) • 304,1 mm x 228,1 mm (15,1") • Resolución: 1024 x 768 	<ul style="list-style-type: none"> • 500 variables • 50 sinópticos de proceso • 200 avisos • 25 curvas • 40 KB memoria de recetas (memoria flash integrada) • 5 recetas, 20 registros, 20 entradas

A

Datos técnicos

A.1 Datos técnicos generales

Homologaciones

El diseño del sistema de automatización S7-1200 cumple las siguientes normas y especificaciones de ensayo. Los criterios de test del sistema de automatización S7-1200 se basan en estas normas y especificaciones de ensayo.

Nótese que no todos los modelos S7-1200 pueden certificarse según esas normas y el estado de certificación puede cambiar sin notificación. El usuario es responsable de determinar las certificaciones aplicables consultando las inscripciones marcadas en el producto. Contacte con el representante de Siemens más próximo para obtener una lista de las homologaciones actuales con las referencias respectivas.

Homologación CE



El sistema de automatización S7-1200 satisface los requisitos y objetivos relacionados con la seguridad según las directivas CE indicadas a continuación y cumple las normas europeas (EN) armonizadas para controladores programables publicadas en los Diarios Oficiales de la Unión Europea.

- Directiva CE 2006/95/CE (Directiva de baja tensión) "Material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión"
 - EN 61131-2:2007 Autómatas programables - Requisitos y ensayos de los equipos
- Directiva CE 2004/108/CE (Directiva CEM) "Compatibilidad electromagnética"
 - Norma de emisión
EN 61000-6-4:2007: Entornos industriales
 - Norma de inmunidad
EN 61000-6-2:2005: Entornos industriales
- Directiva CE 94/9/CE (ATEX) "Equipos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas"
 - EN 60079-15:2005: Tipo de protección 'n'

La Declaración de conformidad CE se encuentra a disposición de las autoridades competentes en:

Siemens AG
IA AS RD ST PLC Amberg
Werner-von-Siemens-Str. 50
D92224 Amberg
Germany

*Datos técnicos**A.1 Datos técnicos generales*

Si, en condiciones nominales, la temperatura excede 70 °C en el punto de entrada del cable, o bien 80 °C en el punto de derivación de los conductores, la temperatura realmente medida deberá estar comprendida en el rango de temperatura admisible del cable seleccionado.

Se deberán tomar las medidas necesarias para impedir que se exceda la tensión nominal en más de un 40% a causa de perturbaciones transitorias.

Aprobación C-Tick

El S7-1200 cumple los requisitos de las normas según AS/NZS 2064 (clase A).

Homologación coreana

El sistema de automatización S7-1200 cumple los requisitos de la homologación coreana (KC Mark). Este sistema ha sido definido como equipo clase A para aplicaciones industriales y no está previsto para uso doméstico.

Aprobación marina

Los productos S7-1200 se someten con regularidad a pruebas para obtener homologaciones especiales para aplicaciones y mercados específicos. Contacte con el representante de Siemens más próximo para obtener una lista de las homologaciones actuales con las referencias respectivas.

Sociedades de clasificación:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- GL (Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)

Entornos industriales

El sistema de automatización S7-1200 está diseñado para ser utilizado en entornos industriales.

Tabla A- 1 Entornos industriales

Campo de aplicación	Requisitos respecto a la emisión de interferencias	Requisitos respecto a la inmunidad a interferencias
Industrial	EN 61000-6-4:2007	EN 61000-6-2:2005

Controlador programable S7-1200

Manual de sistema, 04/2012, A5E02486683-06

739

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 13 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**A.1 Datos técnicos generales***Compatibilidad electromagnética**

La compatibilidad electromagnética (también conocida por sus siglas CEM o EMC) es la capacidad de un dispositivo eléctrico para funcionar de forma satisfactoria en un entorno electromagnético sin causar interferencias electromagnéticas (EMI) sobre otros dispositivos eléctricos de ese entorno.

Tabla A- 2 Inmunidad según EN 61000-6-2

Compatibilidad electromagnética - Inmunidad según EN 61000-6-2	
EN 61000-4-2 Descargas electrostáticas	Descarga en el aire de 8 kV en todas las superficies Descarga en contactos de 6 kV en las superficies conductoras expuestas
EN 61000-4-3 Prueba de inmunidad de campos electromagnéticos de radiofrecuencia radiada	80 a 1000 MHz, 10 V/m, 80% AM a 1 kHz 1,4 a 2,0 GHz, 3 V/m, 80% AM a 1 kHz 2,0 a 2,7 GHz, 1 V/m, 80% AM a 1 kHz
EN 61000-4-4 Transitorios eléctricos rápidos	2 kV, 5 kHz con red de conexión a la alimentación AC y DC 2 kV, 5 kHz con borne de conexión a las E/S
EN 61000-4-5 Inmunidad a ondas de choque	Sistemas AC - 2 kV en modo común, 1kV en modo diferencial Sistemas DC - 2 kV en modo común, 1kV en modo diferencial Para los sistemas DC (señales E/S, sistemas de alimentación DC) se requiere protección externa.
EN 61000-4-6 Perturbaciones conducidas	150 kHz a 80 MHz, 10 V RMS, 80% AM a 1kHz
EN 61000-4-11 Inmunidad a cortes e interrupciones breves	Sistemas AC 0% durante 1 ciclo, 40% durante 12 ciclos y 70% durante 30 ciclos a 60 Hz

Tabla A- 3 Emisiones conducidas y radiadas según EN 61000-6-4

Compatibilidad electromagnética - Emisiones conducidas y radiadas según EN 61000-6-4		
Emisiones conducidas EN 55011, clase A, grupo 1	De 0,15 MHz a 0,5 MHz	<79dB (µV) casi cresta; <66 dB (µV) valor medio
	De 0,5 MHz a 5 MHz	<73dB (µV) casi cresta; <60 dB (µV) valor medio
	De 5 MHz a 30 MHz	<73dB (µV) casi cresta; <60 dB (µV) valor medio
Emisiones radiadas EN 55011, clase A, grupo 1	De 30 MHz a 230 MHz	<40dB (µV/m) casi cresta; medido a 10 m
	De 230 MHz a 1 GHz	<47dB (µV/m) casi cresta; medido a 10 m

Condiciones ambientales

Tabla A- 4 Transporte y almacenamiento

Condiciones ambientales - Transporte y almacenamiento	
EN 60068-2-2, ensayo Bb, calor seco y EN 60068-2-1, ensayo Ab, frío	-40 °C a +70 °C
EN 60068230, ensayo Dd, calor húmedo	25° C a 55° C, 95% de humedad
EN 60068-2-14, ensayo Na, choque de temperatura	40 °C a +70 °C, tiempo de permanencia 3 horas, 5 ciclos

Datos técnicos

A.1 Datos técnicos generales

Condiciones ambientales - Transporte y almacenamiento	
EN 60068232, caída libre	0,3 m, 5 veces, embalado para embarque
Presión atmosférica	1080 a 660h Pa (equivale a una altitud de -1000 a 3500m)

Tabla A- 5 Condiciones de manejo

Condiciones ambientales - Funcionamiento	
Rango de temperatura ambiente (aire de entrada 25 mm bajo la unidad)	-20 °C a 60 °C en montaje horizontal 20 °C a 50 °C en montaje vertical 95% de humedad sin condensación A no ser que se especifique otra cosa
Presión atmosférica	1080 a 795 hPa (equivale a una altitud de -1000 a 2000m)
Concentración de contaminantes	SO ₂ : < 0,5 ppm; H ₂ S: < 0,1 ppm; RH < 60% sin condensación
EN 60068214, ensayo Nb, cambio de temperatura	5° C a 55° C, 3° C/minuto
EN 60068227, choque mecánico	15 G, 11 ms impulso, 6 choques en c/u de 3 ejes
EN 6006826, vibración sinusoidal	Montaje en perfil DIN: 3,5 mm de 5 a 9 Hz, 1G de 9 a 150 Hz Montaje en panel: 7,0 mm de 5 a 9 Hz, 2G de 9 a 150 Hz 10 barridos por eje, 1 octava por minuto

ATENCIÓN

En sistemas que deben arrancar entre -20 °C y 0 °C, el programa de usuario debe retrasar la energización de las salidas durante 10 segundos tras el encendido.

Tabla A- 6 Prueba de aislamiento a muy alta tensión

Prueba de aislamiento a muy alta tensión	
Circuitos nominales de 24 V/5 V	520 V DC (ensayo de tipo de límites de aislamiento óptico)
Circuitos de 115/230 V a tierra	1500 V AC
Circuitos de 115/230 V a circuitos de 115/230 V	1500 V AC
Circuitos de 115 V/230V a circuitos de 24 V/5 V	1500 V AC (ensayo de tipo 3000 V AC / 4242 V DC)
Puerto Ethernet a circuitos de 24 V/5 V y masa ¹	1500 V AC (solo ensayo de tipo)

¹ El aislamiento del puerto Ethernet está diseñado para limitar el riesgo por tensiones peligrosas durante defectos de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Clase de protección

- Clase de protección II según EN 61131-2 (el conductor protector no se requiere)

Controlador programable S7-1200

Manual de sistema, 04/2012, A5E02486683-06

741

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 15 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**A.1 Datos técnicos generales***Grado de protección**

- Protección mecánica IP20, EN 60529
- Protege los dedos contra el contacto con alta tensión, según ensayos realizados con sondas estándar. Se requiere protección externa contra polvo, impurezas, agua y objetos extraños de < 12,5mm de diámetro.

Tensiones nominales

Tabla A- 7 Tensiones nominales

Tensión nominal	Tolerancia
24 V DC	20,4 V DC a 28,8 V DC 22,0 V DC a 28,8 V DC para temperatura ambiente entre 20 °C y 0 °C
120/230 V AC	85 V AC a 264 V AC, 47 a 63 Hz

ATENCIÓN

Cuando un contacto mecánico aplica tensión a una CPU S7-1200, o bien a un módulo de señales digitales, envía una señal "1" a las salidas digitales durante aprox. 50 microsegundos. Ello podría causar un funcionamiento inesperado de los equipos o del proceso, lo que podría ocasionar la muerte o lesiones graves al personal y/o daños al equipo. Eso debe considerarse, especialmente si desea utilizar dispositivos que reaccionen a impulsos de breve duración.

Protección contra inversión de polaridad

Se suministra circuitería de protección contra inversión de polaridad en cada par de bornes de alimentación de +24 V DC o de alimentación de entrada de usuario para CPUs, módulos de señales (SM) y Signal Boards (SB). No obstante, el sistema puede sufrir daños si se cablean pares de bornes distintos en polaridades opuestas.

*Datos técnicos**A.1 Datos técnicos generales*

Algunos bornes de entrada de la alimentación de 24 V DC del sistema S7-1200 están interconectados, teniendo un circuito lógico común que conecta varios bornes M. Por ejemplo, los circuitos siguientes están interconectados si no tienen aislamiento galvánico según las hojas de datos técnicos: la fuente de alimentación de 24 V DC de la CPU, la entrada de alimentación de la bobina de relé de un SM, o bien la fuente de alimentación de una entrada analógica no aislada. Todos los bornes M sin aislamiento galvánico deben conectarse al mismo potencial de referencia externo.

⚠ ADVERTENCIA

Si los bornes M sin aislamiento galvánico se conectan a diferentes potenciales de referencia, circularán corrientes indeseadas que podrían averiar o causar reacciones inesperadas en el PLC y los equipos conectados.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que podrían causar la muerte, lesiones corporales graves y/o daños materiales.

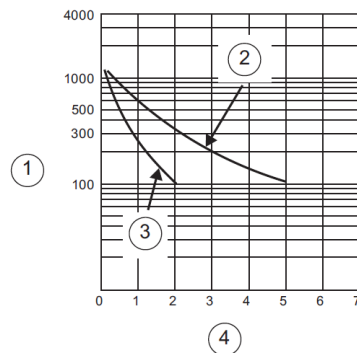
Asegúrese que todos los bornes M sin aislamiento galvánico de un sistema S7-1200 están conectados al mismo potencial de referencia.

Salidas DC

No se suministra circuitería de protección contra cortocircuitos en las salidas DC de las CPUs, módulos de señales (SM) y Signal Boards (SB).

Vida útil de los relés

La figura siguiente muestra los datos típicos de rendimiento de los relés suministrados por el comercio especializado. El rendimiento real puede variar dependiendo de la aplicación. Un circuito de protección externo adaptado a la carga permite prolongar la vida útil de los contactos.



- ① Vida útil (x 10³ operaciones)
- ② 250 V AC carga resistiva
30 V DC carga resistiva
- ③ 250 V AC de carga inductiva (p.f.=0,4)
30 V DC de carga inductiva (L/R=7 ms)
- ④ Intensidad normal de servicio (A)

*Datos técnicos**A.4 CPU 1214C***Nota**

Las entradas analógicas que no se utilicen deben cortocircuitarse.

A.4 CPU 1214C**A.4.1 Especificaciones generales y propiedades**

Tabla A- 44 General

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Referencia	6ES7 214-1BG31-0XB0	6ES7 214-1HG31-0XB0	6ES7 214-1AG31-0XB0
Dimensiones A x A x P (mm)	110 x 100 x 75	110 x 100 x 75	110 x 100 x 75
Peso de envío	475 gramos	435 gramos	415 gramos
Disipación de potencia	14 W	12 W	12 W
Intensidad disponible (SM y bus CM)	1600 mA máx. (5 V DC)	1600 mA máx. (5 V DC)	1600 mA máx. (5 V DC)
Intensidad disponible (24 V DC)	400 mA máx. (alimentación de sensores)	400 mA máx. (alimentación de sensores)	400 mA máx. (alimentación de sensores)
Consumo de corriente de las entradas digitales (24 V DC)	4 mA/entrada utilizada	4 mA/entrada utilizada	4 mA/entrada utilizada

Tabla A- 45 Propiedades de la CPU

Datos técnicos	Descripción	
Memoria de usuario ¹	Trabajo	75 KB
	Carga	4 MB, interna, ampliable hasta tamaño de tarjeta SD
	Remanente	10 KB
E/S digitales integradas	14 entradas/10 salidas	
E/S analógicas integradas	2 entradas	
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)	
Área de marcas (M)	8192 bytes	
Memoria temporal (local)	<ul style="list-style-type: none"> • 16 KB para arranque y ciclo (incluyendo los FB y FC asociados) • 4 KB para eventos de alarma estándar, incluyendo FBs y FCs • 4 KB para eventos de alarma de error, incluyendo FBs y FCs 	

Datos técnicos
A.4 CPU 1214C

Datos técnicos	Descripción
Ampliación con módulos de señales	8 SM máx.
Ampliación con SB, CB o BB	1 máx.
Ampliación con módulos de comunicación	3 CMs máx.
Contadores rápidos	6 en total, ver tabla Funcionamiento del contador rápido (Página 355) <ul style="list-style-type: none"> • Fase simple: 3 a 100 kHz y 3 a 30 kHz de frecuencia de reloj • Fase en cuadratura: 3 a 80 kHz y 3 a 20 kHz de frecuencia de reloj
Generadores de impulsos ²	4
Entradas de captura de impulsos	14
Alarmas de retardo/cíclicas	4 en total con resolución de 1 ms
Alarmas de flanco	12 ascendentes y 12 descendentes (14 y 14 con Signal Board opcional)
Memory Card	SIMATIC Memory Card (opcional)
Precisión del reloj en tiempo real	+/- 60 segundos/mes
Tiempo de respaldo del reloj de tiempo real	20 días típ./12 días mín. a 40 °C (condensador de alto rendimiento sin mantenimiento)

¹ El tamaño del programa de usuario, los datos y la configuración están limitados por la memoria de carga y memoria de trabajo disponibles de la CPU. No hay un límite determinado para el número de bloques OB, FC, FB y DB soportados o en lo referente al tamaño de un bloque específico. El único límite está sujeto al tamaño total de la memoria.

² Para modelos de CPU con salidas de relé se debe instalar una Signal Board (SB) digital para emplear las salidas de impulsos.

Tabla A- 46 Rendimiento

Tipo de instrucción	Velocidad de ejecución
Booleano	0,08 µs/instrucción
Transferir palabra	1,7 µs/instrucción
Funciones matemáticas con números reales	2,3 µs/instrucción

A.4.2 Temporizadores, contadores y bloques lógicos soportados por la CPU 1214C

Tabla A- 47 Bloques, temporizadores y contadores soportados por la CPU 1214C

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Tamaño	64 KB
	Cantidad	Un total de hasta 1024 bloques (OB + FB + FC + DB)
	Rango de direcciones para FB, FC y DB	de 1 a 65535 (p. ej. del FB 1 al FB 65535)
	Profundidad de anidamiento	16 del OB de arranque o de ciclo; 4 del OB de alarma de retardo, alarma horaria, alarma cíclica, alarma de proceso, alarma de error de tiempo o alarma de diagnóstico

Controlador programable S7-1200

Manual de sistema, 04/2012, A5E02486683-06

765

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 19 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**A.4 CPU 1214C*

Elemento	Descripción	
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 2 bloques lógicos
OB	Ciclo del programa	Múltiple: OB 1, de OB 200 a OB 65535
	Arranque	Múltiple: OB 100, de OB 200 a OB 65535
	Alarmas de retardo y alarmas cíclicas	4 ¹ (1 por evento): de OB 200 a OB 65535
	Alarmas de proceso (flancos y HSC)	50 (1 por evento): De OB 200 a OB 65535
	Alarmas de error de tiempo	1: OB 80
	Alarmas de error de diagnóstico	1: OB 82
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Sólo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB, 16 bytes por temporizador
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Sólo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB, tamaño dependiente del tipo de contaje <ul style="list-style-type: none"> • SInt, USInt: 3 bytes • Int, UInt: 6 bytes • DInt, UDInt: 12 bytes

¹ Las alarmas de retardo y cíclicas usan los mismos recursos en la CPU. Sólo se puede contar con un total máximo de 4 de estas alarmas (suma de alarmas de retardo y cíclicas). No puede haber 4 alarmas de retardo y 4 alarmas cíclicas.

Tabla A- 48 Comunicación

Datos técnicos	Descripción
Número de puertos	1
Tipo	Ethernet
Dispositivo HMI ¹	3
Programadora (PG)	1
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> • 8 para Open User Communication (activa o pasiva): TSEND_C, TRCV_C, TCON, TDISCON, TSEND y TRCV • 3 para comunicaciones S7 GET/PUT (CPU a CPU) de servidor • 8 para comunicaciones S7 GET/PUT (CPU a CPU) de cliente
Transferencia de datos	10/100 Mb/s
Aislamiento (señal externa a lógica del PLC)	Aislado por transformador, 1500 V AC, sólo para seguridad frente a defectos breves
Tipo de cable	CAT5e apantallado

¹ La CPU proporciona conexiones HMI dedicadas que admiten un máximo de 3 dispositivos HMI. Se pueden tener hasta 2 SIMATIC Comfort Panel. El número total de HMI depende del tipo de paneles HMI indicados en la configuración. Así, por ejemplo, pueden conectarse a la CPU hasta tres SIMATIC Basic Panels o bien hasta dos SIMATIC Comfort Panel con un Basic Panel.

Datos técnicos
A.4 CPU 1214C

Tabla A- 49 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Rango de tensión	85 a 264 V AC	20,4 V DC a 28,8 V DC 22,0 V DC a 28,8 V DC para temperatura ambiente de -20 °C a 0 °C	
Frecuencia de línea	47 a 63 Hz	--	
Intensidad de entrada (carga máx.)	sólo CPU 100 mA a 120 V AC 50 mA a 240 V AC	500 mA a 24 V DC	
	CPU con todos los accesorios de ampliación 300 mA a 120 V AC 150 mA a 240 V AC	1500 mA a 24 V DC	
Corriente de irrupción (máx.)	20 A a 264 V AC	12 A a 28,8 V DC	
Aislamiento (alimentación de entrada a lógica)	1500 V AC	Sin aislamiento	
Corriente de fuga a tierra, línea AC a tierra funcional	0,5 mA máx.	-	
Tiempo de mantenimiento (pérdida de alimentación)	20 ms a 120 V AC 80 ms a 240 V AC	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno, no reemplazable por el usuario	3 A, 250 V, de acción lenta		

Tabla A- 50 Alimentación de sensores

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Rango de tensión	20,4 a 28,8 V DC	L+ menos 4 V DC mín. L+ menos 5 V DC mín. para temperatura ambiente de -20 °C a 0 °C	
Intensidad de salida nominal (máx.)	400 mA (protegido contra cortocircuito)		
Ruido de rizado máx. (<10 MHz)	< 1 V de pico a pico	Igual a la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento		

A.4.3 Entradas y salidas digitales

Tabla A- 51 Entradas digitales

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Número de entradas	14		
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)		
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal		
Tensión continua admisible	30 V DC, máx.		

*Datos técnicos**A.4 CPU 1214C*

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Sobretensión transitoria	35 V DC durante 0,5 s		
Señal 1 lógica (mín.)	15 V DC a 2,5 mA		
Señal 0 lógica (máx.)	5 V DC a 1 mA		
Aislamiento (campo a lógica)	500 V AC durante 1 minuto		
Grupos de aislamiento	1		
Tiempos de filtro	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms (seleccionable en grupos de 4)		
Frecuencias de entrada de reloj HSC (máx.) (señal 1 lógica = 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 KHz (Ia.0 a Ia.5) y 30 KHz (Ia.6 a Ib.5) Fase en cuadratura: 80 KHz (Ia.0 a Ia.5) y 20 KHz (Ia.6 a Ib.5)		
Número de entradas ON simultáneamente	<ul style="list-style-type: none"> • 7 (no adyacentes) a 60 °C en horizontal o 50 °C en vertical • 14 a 55 °C en horizontal o 45 °C en vertical 		
Longitud de cable (metros)	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC		

Tabla A- 52 Salidas digitales

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé y DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Número de salidas	10	10
Tipo	Relé, contacto seco	Estado sólido MOSFET (fuente)
Rango de tensión	5 a 30 V DC ó 5 a 250 V AC	20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--	20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 K Ω	--	0,1 V DC máx.
Intensidad (máx.)	2,0 A	0,5 A
Carga de lámparas	30 W DC / 200 W AC	5 W
Resistencia en estado ON	Máx. 0,2 Ω (si son nuevas)	0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--	10 μ A máx.
Sobrecorriente momentánea	7 A si están cerrados los contactos	8 A durante máx. 100 ms
Protección contra sobrecargas	No	No
Aislamiento (campo a lógica)	1500 V AC durante 1 minuto (entre bobina y contacto) Ninguno (entre bobina y circuito lógico)	500 V AC durante 1 minuto
Resistencia de aislamiento	100 M Ω mín. si son nuevas	--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto	--
Grupos de aislamiento	2	1
Tensión de bloqueo inductiva	--	L+ menos 48 V DC, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.	1,0 μ s máx., OFF a ON 3,0 μ s máx., ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qb.1)	10 ms máx.	50 μ s máx., OFF a ON 200 μ s máx., ON a OFF

Datos técnicos
A.4 CPU 1214C

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé y DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz	--
Frecuencia de salida de tren de impulsos (Qa.0 y Qa.2)	No recomendada ¹	100 KHz máx., 2 Hz mín. ²
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre	--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100 000 ciclos apertura/cierre	--
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Número de salidas ON simultáneamente	<ul style="list-style-type: none"> • 5 (no adyacentes) a 60 °C en horizontal o 50 °C en vertical • 10 a 55 °C en horizontal o 45 °C en vertical 	
Longitud de cable (metros)	500 m apantallado, 150 m no apantallado	

- ¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) digital para emplear las salidas de impulsos.
- ² En función del receptor de impulsos y del cable, una resistencia de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

A.4.4 Entradas analógicas

Tabla A- 53 Entradas analógicas

Datos técnicos	Descripción
Número de entradas	2
Tipo	Tensión (asimétrica)
Rango total	De 0 a 10 V
Rango total (palabra de datos)	0 a 27.648
Rango de sobreimpulso	10,001 a 11,759 V
Rango de sobreimpulso (palabra de datos)	27.649 a 32.511
Rango de desbordamiento	11,760 a 11,852 V
Rango de desbordamiento (palabra de datos)	32.512 a 32.767
Resolución	10 bits
Tensión soportada máxima	35 V DC
Filtrado	Ninguno, débil, medio o fuerte Consulte la tabla de respuesta a un escalón (ms) para las entradas analógicas de la CPU (Página 770).
Supresión de ruido	10, 50 ó 60 Hz
Impedancia	≥100 KΩ
Aislamiento (campo a lógica)	Ninguno

*Datos técnicos**A.4 CPU 1214C*

Datos técnicos	Descripción
Precisión (25 °C/-20 a 60 °C)	3,0%/3,5% de rango máximo
Longitud de cable (metros)	100 m, par trenzado apantallado

A.4.4.1 Respuesta a un escalón de las entradas analógicas integradas en la CPU

Tabla A- 54 Respuesta a un escalón (ms), 0V a 10V medido a 95%

Selección de filtrado (valor medio de muestreo)	Supresión de frecuencias (tiempo de integración)		
	60 Hz	50 Hz	10 Hz
Ninguno (1 ciclo): Sin media	50 ms	50 ms	100 ms
Débil (4 ciclos): 4 muestreos	60 ms	70 ms	200 ms
Medio (16 ciclos): 16 muestreos	200 ms	240 ms	1150 ms
Fuerte (32 ciclos): 32 muestreos	400 ms	480 ms	2300 ms
Tiempo de muestreo	4,17 ms	5 ms	25 ms

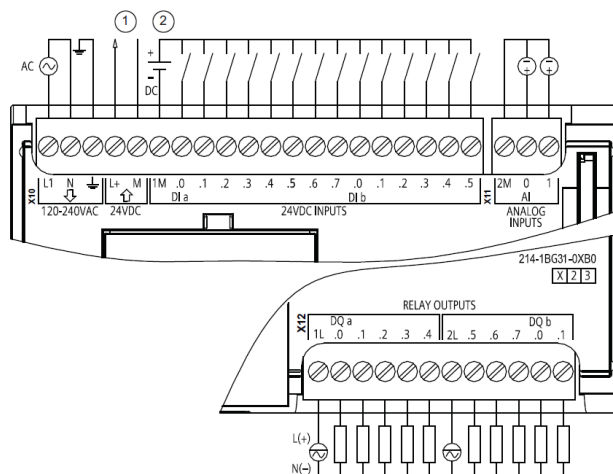
A.4.4.2 Tiempo de muestreo para los puertos analógicos integrados en la CPU

Tabla A- 55 Tiempo de muestreo para las entradas analógicas integradas en la CPU

Supresión de frecuencias (selección del tiempo de integración)	Tiempo de muestreo
60 Hz (16,6 ms)	4,17 ms
50 Hz (20 ms)	5 ms
10 Hz (100 ms)	25 ms

A.4.5 Diagramas de cableado de la CPU 1214C

Tabla A- 56 CPU 1214C AC/DC/relé (6ES7 214-1BG31-0XB0)



- ① Alimentación de sensores 24 V DC
Para una inmunidad a interferencias adicional, conecte "M" a masa incluso si no se utiliza la alimentación de sensores.
- ② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica).
Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

Nota: Los conectores X11 deben ser de oro. Consulte el anexo C, Piezas de repuesto, para ver la referencia.

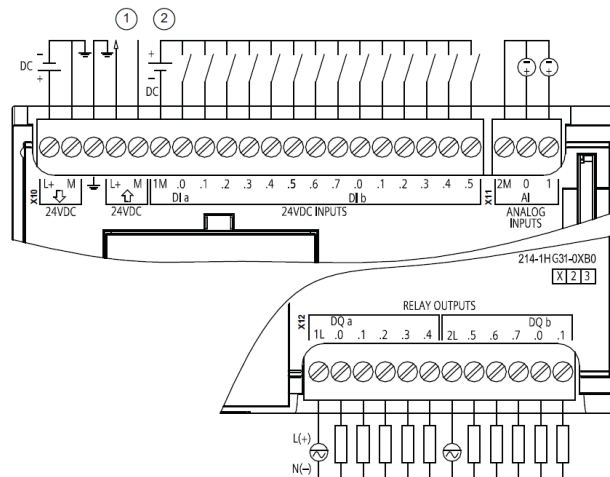
Tabla A- 57 Asignación de pines de conectores para CPU 1214C AC/DC/relé (6ES7 214-1BG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (oro)	X12
1	L1/120-240 V AC	2 M	1L
2	N/120-240 V AC	AI 0	DQ a.0
3	Tierra funcional	AI 1	DQ a.1
4	Salida sensor L+/24 V DC	--	DQ a.2
5	Salida sensor M/24 V DC	--	DQ a.3
6	1M	--	DQ a.4
7	DI a.0	--	2L
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--
14	DI a.7	--	--
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--

Datos técnicos
A.4 CPU 1214C

Pin	X10	X11 (oro)	X12
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--

Tabla A- 58 CPU 1214C DC/DC/relé (6ES7 214-1HG31-0XB0)



- ① Alimentación de sensores 24 V DC
Para una inmunidad a interferencias adicional, conecte "M" a masa incluso si no se utiliza la alimentación de sensores.
- ② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica).
Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

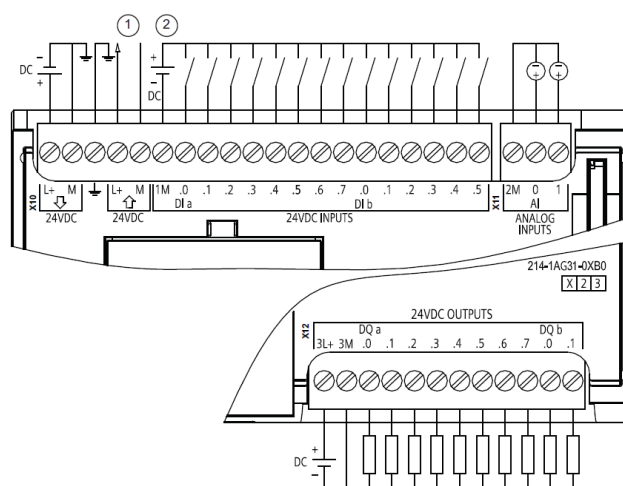
Nota: Los conectores X11 deben ser de oro. Consulte el anexo C, Piezas de repuesto, para ver la referencia.

Tabla A- 59 Asignación de pines de conectores para CPU 1214C DC/DC/relé (6ES7 214-1HG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (oro)	X12
1	L+/24 V DC	2 M	1L
2	M/24 V DC	AI 0	DQ a.0
3	Tierra funcional	AI 1	DQ a.1
4	Salida sensor L+/24 V DC	--	DQ a.2
5	Salida sensor M/24 V DC	--	DQ a.3
6	1M	--	DQ a.4
7	DI a.0	--	2L
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--

Pin	X10	X11 (oro)	X12
14	DI a.7	--	--
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--

Tabla A- 60 CPU 1214C DC/DC/DC (6ES7 214-1AG31-0XB0)



- Alimentación de sensores 24 V DC
Para una inmunidad a interferencias adicional, conecte "M" a masa incluso si no se utiliza la alimentación de sensores.
- Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica).
Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

Nota: Los conectores X11 deben ser de oro. Consulte el anexo C, Piezas de repuesto, para ver la referencia.

Tabla A- 61 Asignación de pines de conectores para CPU 1214C DC/DC/DC (6ES7 214-1AG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (oro)	X12
1	L+/24 V DC	2 M	3L+
2	M/24 V DC	AI 0	3M
3	Tierra funcional	AI 1	DQ a.0
4	Salida sensor L+/24 V DC	--	DQ a.1
5	Salida sensor M/24 V DC	--	DQ a.2
6	1M	--	DQ a.3
7	DI a.0	--	DQ a.4
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6

*Datos técnicos**A.5 CPU 1215C*

Pin	X10	X11 (oro)	X12
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--
14	DI a.7	--	-
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--

Nota

Las entradas analógicas que no se utilicen deben cortocircuitarse.

A.5 CPU 1215C**A.5.1 Especificaciones generales y propiedades**

Tabla A- 62 General

Datos técnicos	CPU 1215C AC/DC/relé	CPU 1215C DC/DC/relé	CPU 1215C DC/DC/DC
Referencia	6ES7 215-1BG31-0XB0	6ES7 215-1HG31-0XB0	6ES7 215-1AG31-0XB0
Dimensiones A x A x P (mm)	130 x 100 x 75	130 x 100 x 75	130 x 100 x 75
Peso de envío	550 gramos	585 gramos	520 gramos
Disipación de potencia	14 W	12 W	12 W
Intensidad disponible (SM y bus CM)	1600 mA máx. (5 V DC)	1600 mA máx. (5 V DC)	1600 mA máx. (5 V DC)
Intensidad disponible (24 V DC)	400 mA máx. (alimentación de sensores)	400 mA máx. (alimentación de sensores)	400 mA máx. (alimentación de sensores)
Consumo de corriente de las entradas digitales (24 V DC)	4 mA/entrada utilizada	4 mA/entrada utilizada	4 mA/entrada utilizada

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 28 de 164
---	--------------------	---------	------------------

8.1.2 VAR01-VAR02-VAR03

SINAMICS G120

El variador de frecuencia modular, seguro y energéticamente eficiente



SINAMICS G120® es el accionamiento universal para las exigencias más diversas en el ámbito industrial y empresarial. Las industrias automotriz, textil, química, el sector de impresión, embalaje y maquinaria en general: todos ellos confían en las soluciones probadas SINAMICS G120. Este accionamiento se emplea en todo el mundo, también en aplicaciones generales como, p. ej., en sistemas de transporte, en el sector del acero, petróleo y del gas, off-shore y en la extracción de energías renovables.

Su diseño modular, compuesto por una unidad de regulación (Control Unit, CU) y un módulo de potencia (Power Module, PM) para el intervalo de potencia de 0,37 kW hasta 250 kW, lo convierte en el sistema perfecto para aplicaciones estandarizadas. El gran número de componentes disponibles le permitirá diseñar un variador óptimo para sus necesidades.

Dependiendo de sus requisitos de hardware, comunicación o funciones de seguridad, puede combinar los componentes correspondientes. Además, las innovaciones amplían el sistema G120 continuamente con nuevos elementos y posibilidades:

- Comodidad para el usuario desde la instalación hasta el mantenimiento
- Robustez y durabilidad para entornos difíciles
- Eficiencia energética gracias a numerosas funciones
- Muchas funciones de seguridad

A destacar

Elementos mecánicos

- Diseño modular
- Sistema de refrigeración innovador para más robustez

Electrónica

- Realimentación, escasas perturbaciones en la red, ahorro de energía, sin resistencias de freno
- Monitoreo de temperatura para el semiconductor
- Safety Integrated (STO, SS1, SLS, SDI, SSM), sin encóder
- Tarjeta de memoria intercambiable MMC

Comunicación

- PROFINET, PROFIBUS, PROFIsafe, Modbus RTU, CANopen, USS, BacNet, MS/TP
- Parte de la gama Totally Integrated Automation
- Interacción óptima con SIMATIC

Descripción

3

Uso reglamentario

El convertidor descrito en este manual es un equipo para controlar un motor asíncrono trifásico. Está concebido para el montaje en instalaciones eléctricas o máquinas.

El convertidor está homologado para la utilización en redes industriales del ámbito industrial y terciario. El uso en redes públicas requiere medidas suplementarias.

Consulte los datos técnicos y los datos sobre las condiciones de conexión en la placa de características y en las instrucciones de servicio.

Convertidores SINAMICS G120C

Instrucciones de servicio, 04/2014, FW V4.7, A5E34263257E AA

25

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 30 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Descripción**3.1 Vista general de los productos***3.1 Vista general de los productos**

SINAMICS G120C es el nombre de una serie de convertidores que sirven para controlar la velocidad de motores trifásicos. El convertidor está disponible en tres tamaños.

Encontrará una etiqueta con la referencia:

- en el frontal del convertidor tras retirar la tapa ciega del Operator Panel;
- en un lateral del convertidor.




	Potencia asignada de salida	Intensidad asignada de salida	Referencia			
	Basada en una sobrecarga baja		Sin filtro		Con filtro	
 Frame Size A	0,55 kW	1,7 A	6SL3210-1KE11-8U	1	6SL3210-1KE11-8A	1
	0,75 kW	2,2 A	6SL3210-1KE12-3U	1	6SL3210-1KE12-3A	1
	1,1 kW	3,1 A	6SL3210-1KE13-2U	1	6SL3210-1KE13-2A	1
	1,5 kW	4,1 A	6SL3210-1KE14-3U	1	6SL3210-1KE14-3A	1
	2,2 kW	5,6 A	6SL3210-1KE15-8U	1	6SL3210-1KE15-8A	1
	3,0 kW	7,3 A	6SL3210-1KE17-5U	1	6SL3210-1KE17-5A	1
	4,0 kW	8,8 A	6SL3210-1KE18-8U	1	6SL3210-1KE18-8A	1
 Frame Size B	5,5 kW	12,5 A	6SL3210-1KE21-3U	1	6SL3210-1KE21-3A	1
	7,5 kW	16,5 A	6SL3210-1KE21-7U	1	6SL3210-1KE21-7A	1
 Frame Size C	11,0 kW	25,0 A	6SL3210-1KE22-6U	1	6SL3210-1KE22-6A	1
	15,0 kW	31,0 A	6SL3210-1KE23-2U	1	6SL3210-1KE23-2A	1
	18,5 kW	37,0 A	6SL3210-1KE23-8U	1	6SL3210-1KE23-8A	1
SINAMICS G120C USS/MB (USS, Modbus RTU)				B		B
SINAMICS G120C DP (PROFIBUS)				P		P
SINAMICS G120C PN (PROFINET, EtherNet/IP)				F		F
SINAMICS G120C CANopen				C		C

Figura 3-1 Identificación del convertidor

*Descripción**3.2 Componentes necesarios según la aplicación.***Tarjetas de memoria**

Como soporte para la copia de seguridad de los ajustes del convertidor, están disponibles las siguientes tarjetas de memoria:

- Tarjetas sin firmware: Referencia 6SL3054-4AG00-2AA0.
- Tarjetas con firmware: Referencia 6SL3054-7Ex00-2BA0.

La cifra que figura en el lugar de la x indica la versión de firmware:

4.6 \triangle EG, 4.7 \triangle EH

3.2 Componentes necesarios según la aplicación.**Bobina de red**

Una bobina de red protege el convertidor frente a las duras particularidades de una red industrial. Una bobina de red complementa la protección contra sobretensión, filtra los armónicos y puentea las caídas de conmutación.

Nota

Si la tensión de cortocircuito relativa u_k del transformador de red está por debajo del 1%, debe instalarse una bobina de red para garantizar una vida útil óptima del convertidor.

Bobina de salida

Con una bobina de salida se puede utilizar un cable más largo entre el convertidor y el motor.


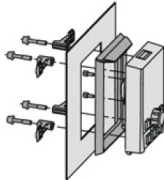



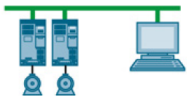
Resistencia de freno

La resistencia de freno permite el frenado rápido de cargas con un alto momento de inercia.

Convertidor 6SL3210-...			Resistencia de freno	Bobina de red	Bobina de salida
Frame Size A	0,55 kW ... 1,1 kW	...1KE11-8□□1,	6SL3201-0BE14-3AA0	6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3202-0AE16-1CA0
		...1KE12-3□□1,			
	...1KE13-2□□1		6SL3203-0CE21-0AA0		
	1,5 kW	...1KE14-3□□1			
	2,2 kW	...1KE15-8□□1	6SL3201-0BE21-0AA0		6SL3202-0AE18-8CA0
	3,0 kW ... 4,0 kW	...1KE17-5□□1,			
		...1KE18-8□□1			
Frame Size B	5,5 kW ... 7,5 kW	...1KE21-3□□1,	6SL3201-0BE21-8AA0	6SL3203-0CE21-8AA0	6SL3202-0AE21-8CA0
		...1KE21-7□□1			
Frame Size C	11,0 kW ... 18,5 kW	...1KE22-6□□1,	6SL3201-0BE23-8AA0	6SL3203-0CE23-8AA0	6SL3202-0AE23-8CA0
		...1KE23-2□□1,			
		...1KE23-8□□1			

*Descripción**3.3 Herramientas para poner en marcha el variador***3.3 Herramientas para poner en marcha el variador**

Las siguientes herramientas sirven para la puesta en marcha, el diagnóstico y el control del convertidor, así como para la copia de seguridad y la transferencia de los ajustes del convertidor.

Operator Panels		Referencia
	BOP-2 (Basic Operator Panel) - Para abrochar en el convertidor <ul style="list-style-type: none"> Visualización en dos líneas Puesta en marcha básica guiada 	 <p>Juego para montar en puerta para IOP/BOP-2</p> <ul style="list-style-type: none"> Para el montaje de BOP-2 o IOP en una puerta de armario. Grado de protección con IOP: IP54 o UL Type 12 Grado de protección con BOP-2: IP55
	IOP (Intelligent Operator Panel) - Para abrochar en el convertidor <ul style="list-style-type: none"> Pantalla de texto plano Guía de menú y asistentes de aplicación		BOP-2: 6SL3255-0AA00-4CA1 IOP: 6SL3255-0AA00-4JA0 Juego para montar en puerta: 6SL3256-0AP00-0JA0
	Para el uso móvil del IOP: IOP-Handheld con fuente de alimentación y baterías, así como cable de conexión RS232 Si utiliza un cable de conexión propio, tenga en cuenta la longitud máxima permitida de 5 m.	6SL3255-0AA00-4HA0
Herramientas de PC		
	STARTER Conexión con el convertidor mediante interfaz USB, PROFIBUS o PROFINET Descarga: STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804985/130000)	STARTER en DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0
	Startdrive Conexión con el convertidor mediante interfaz USB, PROFIBUS o PROFINET Descarga: Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568)	Startdrive en DVD: 6SL3072-4CA02-1XG0
	Juego 2 de conexión convertidor-PC SINAMICS Contiene el cable USB apropiado (3 m) para conectar un PC con el convertidor.	6SL3255-0AA00-2CA0

12

Datos técnicos

12.1 Datos técnicos de entradas y salidas

Característica	Datos
Tensión de empleo	Para la alimentación de la Control Unit existen dos opciones: <ul style="list-style-type: none"> Alimentación a través de Power Module Alimentación externa a través de los bornes 31 y 32 con 20,4 V ... 28,8 V DC. Debe utilizarse una fuente de alimentación con PELV (PELV= Protective Extra Low Voltage según EN 61800-5-1), Class 2. La tensión de 0 V de la alimentación debe conectarse con baja resistencia con el conductor de protección del sistema.
Tensiones de salida	24 V (máx. 100 mA) 10 V \pm 0,5 V (máx. 10 mA)
Resolución de consigna	0,01 Hz
Entradas digitales	<ul style="list-style-type: none"> 6 entradas digitales, DI 0 ... DI 5, con aislamiento galvánico; Low < 5 V, High > 11 V, tensión de entrada máx. 30 V, consumo 5,5 mA Tiempo de reacción: 5,5 ms \pm 1 ms
Entrada analógica (entrada diferencial, resolución de 12 bits)	AI0: configurables como entradas digitales adicionales 0 V ... 10 V, 0 mA ... 20 mA y -10 V ... +10 V, Low < 1,6 V, High > 4,0 V Tiempo de reacción: 10 ms \pm 2 ms
Salidas digitales/salidas de relé	<ul style="list-style-type: none"> DO 0: Salida de relé, 30 V DC/máx. 0,5 A con carga óhmica DO 1: Salida de transistor, 30 V DC/máx. 0,5 A con carga óhmica, protección contra inversión de polaridad Tiempo de actualización de todas las DO: 2 ms
Salida analógica	AO 0: 0 V ... 10 V o 0 mA ... 20 mA, potencial de referencia: "GND", resolución 16 bits, tiempo de actualización: 4 ms
Sensor de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> PTC: vigilancia de cortocircuito de 22 Ω, umbral de conmutación de 1650 Ω KTY84 Sensor Thermoclick con contacto aislado galvánicamente

*Datos técnicos**12.1 Datos técnicos de entradas y salidas*

Característica	Datos
Fail-safe Entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Si habilita la función Fail Safe STO, DI 4 y DI 5 formarán la entrada digital Fail Safe. • Tensión de entrada máx. 30 V, 5,5 mA • Tiempo de reacción: <ul style="list-style-type: none"> – Típico: 5 ms + tiempo de inhibición de rebote p9651 – Típico para tiempo de inhibición de rebote = 0: 6 ms – Caso más desfavorable: 15 ms + tiempo de inhibición de rebote – En el peor de los casos, si el tiempo de inhibición de rebote = 0: 16 ms
PFH	$5 \times 10E-8$
Interfaz USB	Mini-B

Nota

Breves caídas de tensión de la alimentación externa de 24 V (≤ 3 ms y $\leq 95\%$ de la tensión nominal)

Si está desconectada la tensión de red del convertidor, éste reacciona ante microinterrupciones de la alimentación externa de 24 V con el fallo F30074. No obstante, la comunicación a través de bus de campo se mantiene en este caso.

12.2 High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja)

Sobrecarga admisible para el convertidor

Para el convertidor existen diversos datos de rendimiento, "Low Overload" (LO) y "High Overload" (HO), en función de la carga prevista.

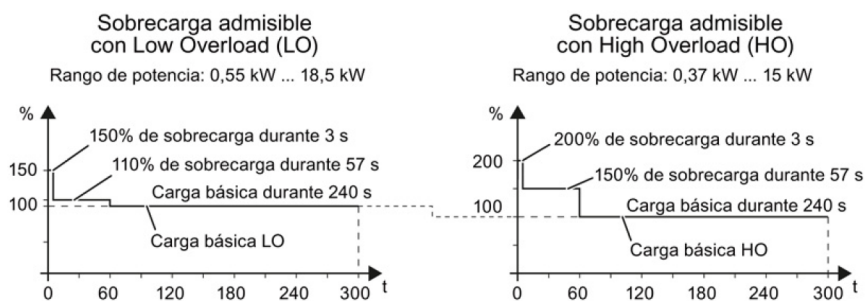


Figura 12-1 Ciclos de carga "High Overload" y "Low Overload"

Nota

Tenga en cuenta que la carga básica (100 % de potencia o intensidad) con "Low Overload" es mayor que la carga básica con "High Overload".

Los ciclos de carga que se muestran en la figura son ejemplos. Para seleccionar el convertidor tomando como base los ciclos de carga, recomendamos el software de configuración "SIZER". Ver Ayuda a la configuración (Página 342).

*Datos técnicos**12.2 High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja)***Definiciones**

- **Intensidad de entrada con carga básica LO**
100 % de la intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según Low Overload.
- **Intensidad de salida con carga básica LO**
100 % de la intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según Low Overload.
- **Potencia con carga básica LO**
100 % de la potencia del convertidor con el 100 % de la intensidad de salida para carga básica LO.
- **Intensidad de entrada con carga básica HO**
100 % de la intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según High Overload.
- **Intensidad de salida con carga básica HO**
100 % de la intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según High Overload.
- **Potencia con carga básica HO**
100 % de la potencia del convertidor con el 100 % de la intensidad de salida para carga básica HO.

Los datos de potencia e intensidad indicados sin otra especificación se refieren siempre a un ciclo de carga según Low Overload.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 37 de 164
---	--------------------	---------	------------------

Datos técnicos

12.3 Datos técnicos de rendimiento comunes

12.3 Datos técnicos de rendimiento comunes

Característica	Datos		
Tensión de red	3 AC 380 V ... 480 V + 10% - 20%	La tensión de red realmente admisible depende de la altitud de instalación.	
Tensión de salida	0 V ... tensión de red trifásica × 0,95 (máx.)		
Frecuencia de entrada	47 Hz ... 63 Hz		
Impedancia mínima de la línea U_k	1 %		
Factor de potencia λ	0.70		
Frecuencia de pulsación	4 kHz La frecuencia de pulsación puede incrementarse en intervalos de 2 kHz. Una frecuencia de pulsación mayor reduce la intensidad de salida admisible.		
Longitud máxima del cable del motor	Apantallado: 50 m	Sin bobina de salida ni opciones de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	No apantallado: 100 m		
	Apantallado: 150 m	Tensión de red < 440 V: con bobina de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	No apantallado: 225 m		
Longitud máxima del cable del motor	Apantallado: 100 m	Tensión de red > 440 V: con bobina de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	No apantallado: 150 m		
Longitud máxima del cable del motor	25 m (apantallado)	Para cumplimiento de CEM cat. C2 para emisión de perturbaciones conducidas por cable con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
Posibles métodos de frenado	Frenado por corriente continua, frenado combinado, frenado por resistencia con chopper integrado		
Grado de protección	IP20, montaje en armario		
Temperatura de empleo	-10 °C ... +40 °C	Sin derating	
	-10 °C ... +55 °C	Convertidor con interfaz PROFINET.	Debe reducirse la potencia de salida, ver también el apartado: Derating en función de la temperatura y la tensión (Página 307)
	-10 °C ... +60 °C	Convertidor con interfaz USS, MB, CANopen o PROFIBUS.	
Temperatura de almacenamiento	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)		
Humedad relativa del aire	< 95% humedad relativa del aire - sin condensación		
Altitud de instalación	Hasta 1000 m s.n.m.	En caso de altitudes de instalación mayores, debe reducirse la potencia de salida.	
Golpes y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento a largo plazo en embalaje de transporte clase 1M2 según EN 60721-3-1: 1997 Transporte en embalaje de transporte clase 2M3 según EN 60721-3-2: 1997 Vibración durante el funcionamiento clase 3M2 según EN 60721-3-3: 1995 		
Intensidad de cortocircuito asignada (SCCR)	65 kA		

Convertidores SINAMICS G120C

Instrucciones de servicio, 04/2014, FW V4.7, A5E34263257E AA

299

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 38 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**12.4 Datos técnicos dependientes de la potencia***12.4 Datos técnicos dependientes de la potencia****Nota**

Las intensidades de entrada indicadas se aplican a una red de 400 V, donde $V_k = 1\%$ hace referencia a la potencia del convertidor. En caso de usarse una bobina de red, las intensidades se reducen en varios puntos porcentuales.

Tabla 12- 1 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$, parte 1
6SL3210-...

Referencia	sin filtro, IP20 con filtro, IP20	... 1KE11-8U*1 ... 1KE11-8A*1	... 1KE12-3U*1 ... 1KE12-3A*1	... 1KE13-2U*1 ... 1KE13-2A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		2,3 A	2,9 A	4,1 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		1,7 A	2,2 A	3,1 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Intensidad de entrada HO		1,9 A	2,5 A	3,2 A
Intensidad de salida HO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Potencia disipada con filtro		0,041 kW	0,045 kW	0,054 kW
Potencia disipada sin filtro		0,040 kW	0,044 kW	0,053 kW
Fusible según IEC		3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)
Fusible según UL		10 A clase J	10 A clase J	10 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro		1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg
Peso con filtro		1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg

Tabla 12- 2 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$, parte 2
6SL3210-...

Referencia	Unfiltered, IP20 Filtered, IP20	... 1KE14-3U*1 ... 1KE14-3A*1	... 1KE15-8U*1 ... 1KE15-8A*1	... 1KE17-5U*1 ... 1KE17-5A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		5,5 A	7,4 A	9,5 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		4,1 A	5,6 A	7,3 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
Intensidad de entrada HO		4,5 A	6,0 A	8,2 A
Intensidad de salida HO		3,1 A	4,1 A	5,6 A

Datos técnicos

12.4 Datos técnicos dependientes de la potencia

Referencia	Unfiltered, IP20	... 1KE14-3U*1	... 1KE15-8U*1	... 1KE17-5U*1
	Filtered, IP20	... 1KE14-3A*1	... 1KE15-8A*1	... 1KE17-5A*1
Potencia disipada con filtro		0,073 kW	0,091 kW	0,136 kW
Potencia disipada sin filtro		0,072 kW	0,089 kW	0,132 kW
Fusible según IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Fusible según UL		10 A clase J	10 A clase J	15 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro		1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg
Peso con filtro		1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg

Tabla 12- 3 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V ... 480 V, ± 10%, parte 3
6SL3210-...

Referencia	Unfiltered, IP20	... 1KE18-8U*1
	Filtered, IP20	... 1KE18-8A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga		
Potencia asignada/potencia LO		4,0 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		11,4 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		8,8 A
Valores con sobrecarga alta		
Potencia HO		3,0 kW
Intensidad de entrada HO		10,6 A
Intensidad de salida HO		7,3 A
Potencia disipada con filtro		0,146 kW
Potencia disipada sin filtro		0,141 kW
Fusible según IEC		3NA3 805 (16 A)
Fusible según UL		15 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro		1,7 kg
Peso con filtro		1,9 kg

Convertidores SINAMICS G120C

Instrucciones de servicio, 04/2014, FW V4.7, A5E34263257E AA

301

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 40 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**12.4 Datos técnicos dependientes de la potencia*Tabla 12- 4 G120C Tamaños B, 3 AC 380 V ... 480 V, ± 10%, parte 4
6SL3210-...

Referencia	Unfiltered, IP20 Filtered, IP20	... 1KE21-3U*1 ... 1KE21-3A*1	... 1KE21-7U*1 ... 1KE21-7A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga			
Potencia asignada/potencia LO		5,5 kW	7,5 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		16,5 A	21,5 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		12,5 A	16,5 A
Valores con sobrecarga alta			
Potencia HO		4,0 kW	5,5 kW
Intensidad de entrada HO		12,8 A	18,2 A
Intensidad de salida HO		8,8 A	12,5 A
Potencia disipada con filtro		0,177 kW	0,244 kW
Potencia disipada sin filtro		0,174 kW	0,24 kW
Fusible según IEC		3NA3 807 (20 A)	3NA3 810 (25 A)
Fusible según UL		20 A clase J	25 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		9 l/s	9 l/s
Sección del cable de red y de motor		4,0 ... 6,0 mm ² 12 ... 10 AWG	4,0 ... 6,0 mm ² 12 ... 10 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,6 Nm 5,3 lbf in	0,6 Nm 5,3 lbf in
Peso sin filtro		2,3 kg	2,3 kg
Peso con filtro		2,5 kg	2,5 kg

Tabla 12- 5 G120C Tamaños C, 3 AC 380 V ... 480 V, ± 10%, parte 5
6SL3210-...

Referencia	Unfiltered, IP20 Filtered, IP20	... 1KE22-6U*1 ... 1KE22-6A*1	... 1KE23-2U*1 ... 1KE23-2A*1	... 1KE23-8U*1 ... 1KE23-8A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		11 kW	15 kW	18,5 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		33,0 A	40,6 A	48,2 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		25 A	31 A	37 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		7,5 kW	11 kW	15 kW
Intensidad de entrada HO		24,1 A	36,4 A	45,2 A
Intensidad de salida HO		16,5 A	25 A	31 A
Potencia disipada con filtro		0,349 kW	0,435 kW	0,503 kW
Potencia disipada sin filtro		0,344 kW	0,429 kW	0,493 kW
Fusible según IEC		3NA3 817 (40 A)	3NA3 820 (50 A)	3NA3 822 (63 A)
Fusible según UL		40 A clase J	50 A clase J	60 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		18 l/s	18 l/s	18 l/s
Sección del cable de red y de motor		6,0 ... 16 mm ² 10 ... 5 AWG	10 ... 16 mm ² 7 ... 5 AWG	10 ... 16 mm ² 7 ... 5 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in
Peso sin filtro		4,4 kg	4,4 kg	4,4 kg
Peso con filtro		4,7 kg	4,7 kg	4,7 kg

12.5 Compatibilidad electromagnética de los variadores

La compatibilidad electromagnética se refiere tanto a la inmunidad como a la emisión de interferencias de un dispositivo.

Deben tenerse en cuenta las siguientes variables de perturbación al evaluar la compatibilidad electromagnética:

- Variables de perturbación de baja frecuencia conducida (armónicos)
- Variables de perturbación de alta frecuencia conducida
- Variables de perturbación de baja frecuencia basadas en la práctica
- Variables de perturbación de alta frecuencia basadas en la práctica

Los valores límite permitidos se definen en la norma de productos sobre CEM EN 61800-3, en las categorías CEM de C1 a C4.

A continuación encontrará algunas definiciones clave relacionadas.

Clasificación del comportamiento de CEM

El entorno CEM y las categorías CEM se definen en la norma de productos sobre CEM EN 61800-3 de la forma siguiente:

Entornos:

Primer entorno (sistemas públicos)

Entorno que incluye instalaciones y establecimientos domésticos que están conectados directamente a una línea de alimentación pública de baja tensión sin utilizar un transformador intermedio.

Ejemplo: casas, pisos, locales comerciales u oficinas en edificios residenciales.

Segundo entorno (sistemas industriales)

Entorno que incluye los demás establecimientos que no están conectados directamente a una línea de alimentación pública de baja tensión.

Ejemplo: zonas industriales y áreas técnicas de edificios alimentados mediante un transformador asignado.

Categorías

Categoría C4

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal ≥ 1000 V, con una corriente de salida LO ≥ 400 A o para su uso en sistemas complejos en el segundo entorno.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C4 solo pueden instalarse en el segundo entorno.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 42 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**12.5 Compatibilidad electromagnética de los variadores***Categoría C3**

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1.000 V, destinados a utilizarse en el segundo entorno y no en el primero.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C3 solo pueden instalarse en el segundo entorno.

Categoría C2

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1.000 V, que no sean ni dispositivos enchufables ni dispositivos amovibles y que, cuando se utilizan en el primer entorno, solo deben ser instalados y puestos en servicio por un experto.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C2 solo pueden utilizarse en el primer entorno si han sido instalados por un experto, respetando los valores límite de compatibilidad electromagnética (Página 304).

Categoría C1

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1000 V, destinados a utilizarse en el primer entorno.

Los sistemas de accionamiento correspondientes a la categoría C1 pueden instalarse en el primer entorno sin restricciones.

Nota**Experto**

Un experto es una persona u organización con suficiente experiencia para instalar o poner en servicio sistemas de accionamiento (accionamientos eléctricos de potencia, PDS), incluidos los aspectos de CEM asociados.

12.5.1 Asignar variadores a las categorías CEM

Los variadores han sido probados según la norma de productos sobre CEM EN 61800-3. Encontrará información detallada en la Declaración de conformidad, en Internet: Declaración de conformidad (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/58275445>)

Requisitos para la compatibilidad electromagnética

Para cumplir los requisitos de EN 61800-3, todas las unidades deben instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante y las directivas de CEM. Véase también: Instalación conforme a las reglas de CEM (Página 42).

El variador debe estar instalado permanentemente teniendo en cuenta la corriente de fuga (> 3,5 mA).

En particular, la instalación debe llevarla a cabo un experto con la suficiente experiencia para instalar o poner en servicio accionamientos eléctricos de potencia, incluidos los aspectos de CEM asociados.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 43 de 164
---	--------------------	---------	------------------

Segundo entorno - categoría C4

Los variadores sin filtro corresponden a la categoría C4.

Las medidas de CEM del segundo entorno, categoría C4, se llevan a cabo según un plan de CEM en el nivel de sistema. Véase también Instalación conforme a las reglas de CEM (Página 42).

Segundo entorno - categoría C3**Inmunidad**

Respecto a la inmunidad, los variadores son adecuados para el segundo entorno.

Emisión de interferencias

Al utilizar un variador con un filtro de red integrado se garantiza el cumplimiento de los valores límite de la categoría C3.

Si utiliza variadores sin filtro en una planta industrial, debe utilizar un filtro externo para el variador o bien instalar los filtros correspondientes en el nivel de sistema (variables de perturbación de alta frecuencia conducida).

Cuando se instalan de forma profesional de acuerdo con las directrices de CEM, los variadores cumplen los requisitos de la norma en relación con la categoría C3 (variables de perturbación de alta frecuencia basadas en la práctica).

Segundo entorno - categoría C2**Inmunidad**

Respecto a la inmunidad, los variadores son adecuados para el segundo entorno.

Emisión de interferencias

Para que los variadores cumplan los valores límite de la categoría C2 en relación con la emisión de interferencias, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Debe utilizar un variador con un filtro integrado, con un tamaño de bastidor FSA o FSB.
- La longitud del cable de conexión del motor debe ser inferior a 25 m.
- La frecuencia de pulsación no debe superar los 4 kHz.
- La corriente no debe superar el valor de la corriente de entrada LO (perturbaciones conducidas de alta frecuencia); consulte Datos técnicos dependientes de la potencia (Página 300).
- Debe utilizar un cable de conexión a motor apantallado de baja capacitancia (fallos radiados de alta frecuencia).
- Si utiliza un variador con un tamaño de bastidor FSB y una interfaz PROFINET (ref. 6SL32101KE21-*AF*), deberá utilizar también una bobina de red.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 44 de 164
---	--------------------	---------	------------------

*Datos técnicos**12.5 Compatibilidad electromagnética de los variadores***Primer entorno - categoría C2**

Para poder utilizar el variador en el primer entorno, durante la instalación debe respetar los valores límite para las variables de perturbación de baja frecuencia conducida (armónicos), además de los valores límite del "segundo entorno - categoría C2".

En la sección Armónicos (Página 306) encontrará una tabla que muestra los armónicos usuales del módulo de alimentación.

Póngase en contacto con el operador del sistema para obtener permiso para la instalación en el primer entorno.

Primer entorno

El variador no está destinado a utilizarse en el primer entorno.

12.5.2 Armónicos

Tabla 12- 6 Armónicos usuales en % relativos a la corriente de entrada LO para U_K 1%

Número de armónico	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
Armónico [%]	54	39	11	5,5	5	3	2	2

12.5.3 Valores límite de CEM en Corea del Sur

이 기기는 업무용(A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or users, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

Los valores límite de CEM que deben respetarse en Corea del Sur corresponden a los de la norma de producto CEM para accionamientos eléctricos de velocidad variable EN 61800-3 de la categoría C2 o bien a la clase límite A, grupo 1 según EN 55011. Con medidas adicionales adecuadas, es posible cumplir los valores límite según la categoría C2 o la clase límite A, grupo 1. Para esto pueden necesitarse medidas suplementarias como, p. ej., un filtro antiparasitario adicional (filtro CEM). Asimismo, en este manual y en el manual de configuración Directiva de montaje CEM se describen detalladamente medidas para el montaje de la instalación conforme a las reglas de CEM.

Debe tenerse en cuenta que la etiqueta que lleva el equipo es la que determina en último término la información necesaria sobre el cumplimiento de normas.

12.6 Derating en función de la temperatura y la tensión

Derating en función de la temperatura de empleo

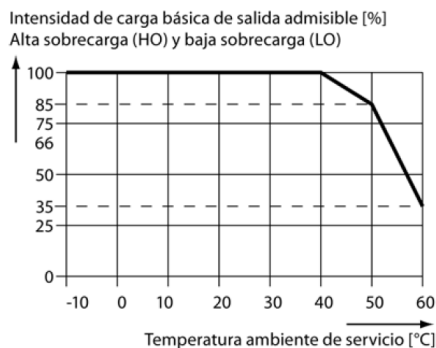


Figura 12-2 Derating en función de la temperatura

Derating en función de la tensión de empleo

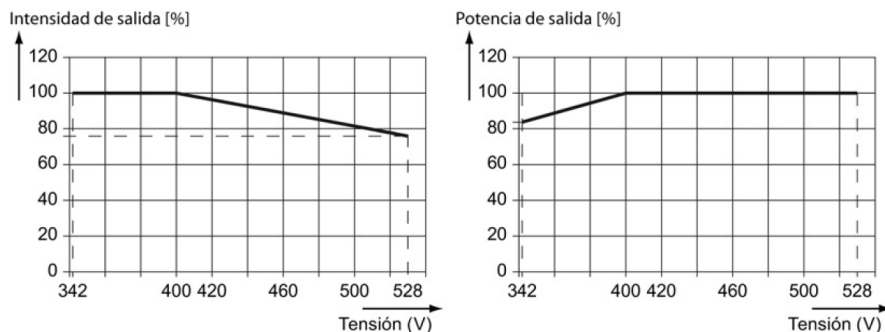
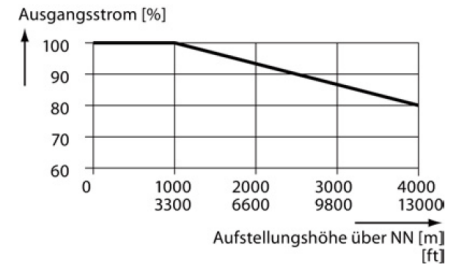


Figura 12-3 Se requiere reducir la intensidad y la tensión (derating) en función de la tensión de entrada

*Datos técnicos**12.7 Reducción de intensidad y de tensión en función de la altitud de instalación***12.7 Reducción de intensidad y de tensión en función de la altitud de instalación****Reducción de intensidad en función de la altitud de instalación**

A partir de 1000 m sobre el nivel del mar, y debido a la menor potencia frigorífica del aire, la intensidad de salida del convertidor debe reducirse de acuerdo con la curva contigua.

**Redes permitidas en función de la altitud de instalación**

- Altitud de instalación hasta 2000 m s.n.m.
 - Conexión a cualquier red permitida para el convertidor.
- Altitud de instalación entre 2000 m y 4000 m s.n.m.
 - Conexión a una red TN con neutro a tierra.
 - Las redes TN con conductor de fase a tierra no están permitidas.
 - Una red TN con neutro a tierra puede obtenerse mediante un transformador aislador.
 - No hace falta reducir la tensión entre fases.

Tenga en cuenta también las limitaciones debidas a la conexión de componentes.

12.8 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación



Relación entre la frecuencia de pulsación y la reducción de intensidad de salida para carga básica

Tabla 12- 7 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación¹

Potencia asignada basada en LO	Intensidad de salida asignada con una frecuencia de pulsación de						
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,55 kW	1,7 A	1,4 A	1,2 A	1,0 A	0,9 A	0,8 A	0,7 A
0,75 kW	2,2 A	1,9 A	1,5 A	1,3 A	1,1 A	1,0 A	0,9 A
1,1 kW	3,1 A	2,6 A	2,2 A	1,9 A	1,6 A	1,4 A	1,2 A
1,5 kW	4,1 A	3,5 A	2,9 A	2,5 A	2,1 A	1,8 A	1,6 A
2,2 kW	5,6 A	4,8 A	3,9 A	3,4 A	2,8 A	2,5 A	2,2 A
3,0 kW	7,3 A	6,2 A	5,1 A	4,4 A	3,7 A	3,3 A	2,9 A
4,0 kW	8,8 A	7,5 A	6,2 A	5,3 A	4,4 A	4,0 A	3,5 A
5,5 kW	12,5 A	10,6 A	8,8 A	7,5 A	6,3 A	5,6 A	5,0 A
7,5 kW	16,5 A	14,0 A	11,6 A	9,9 A	8,3 A	7,4 A	6,6 A
11,0 kW	25,0 A	21,3 A	17,5 A	15,0 A	12,5 A	11,3 A	10,0 A
15,0 kW	31,0 A	26,4 A	21,7 A	18,6 A	15,5 A	14,0 A	12,4 A
18,5 kW	37,0 A	31,5 A	25,9 A	22,2 A	18,5 A	16,7 A	14,8 A

¹ La longitud admisible del cable del motor depende del tipo de cable y de la frecuencia de pulsación elegida.

*Datos técnicos**12.10 Normas***12.10 Normas**

	<p>Directiva europea de baja tensión</p> <p>La serie de productos SINAMICS G120P cumple los requisitos de la Directiva de baja tensión 2006/95/CE. Los equipos están certificados en lo referente al cumplimiento de las siguientes normas:</p> <p>EN 61800-5-1 - Convertidores de potencia de semiconductores - Disposiciones generales y convertidores conmutados por la red</p> <p>EN 60204-1 - Seguridad de máquinas, equipamiento eléctrico de máquinas</p>
	<p>Directiva europea de máquinas</p> <p>La serie de convertidores SINAMICS G120C no entra en el ámbito de aplicación de la directiva de máquinas. Pese a ello, los productos han sido evaluados de modo integral en cuanto al cumplimiento de las disposiciones fundamentales para la salud y seguridad de dicha directiva en el supuesto de uso en una aplicación típica de máquina. Se facilita bajo pedido una declaración respecto a la aceptación.</p>
	<p>Directiva europea de CEM</p> <p>Si se instala de acuerdo con las recomendaciones del presente manual, SINAMICS G120C cumple todos los requisitos de la directiva CEM, tal como se definen en la norma de producto CEM para accionamientos eléctricos, EN 61800-3.</p>
	<p>Underwriters Laboratories</p> <p>Este equipo está diseñado para garantizar una protección de sobrecarga del motor interna según UL508C.</p>
SEMI F47	<p>Especificación de resistencia a la caída de tensión en línea de equipamiento de proceso de semiconductores</p> <p>Los convertidores SINAMICS G120C cumplen los requisitos de la norma SEMI F47-0706.</p>
	<p>ISO 9001</p> <p>Siemens AG utiliza un sistema de gestión de calidad que cumple los requisitos de ISO 9001.</p>

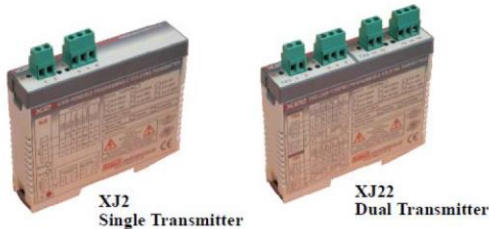
Pueden descargarse los certificados en la siguiente dirección de Internet:

Normas (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/134200>)

8.1.3 TL01-TL02

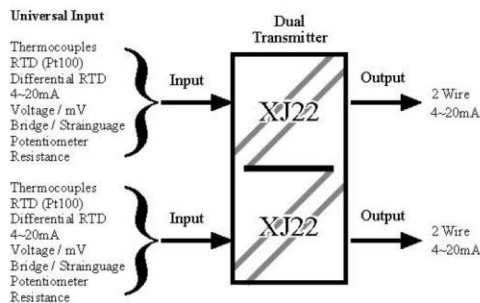
XJ Transmitter Series

XJ2 & XJ22 (2 Wire) Universal Input



Features.

- Field Programmable Bi-Polar Input Ranges.
- Input types:
 - mV, V, & mA.
 - RTD Pt100.
 - Differential RTD.
 - Thermocouple (T/C).
 - Bridge/Strain Guage.
 - Potentiometer.
 - Resistance.
- Input to Output Isolation 2kV.
- High Accuracy 0.1%.
- Reverse Polarity Protected.
- LED Indication of Current Loop (CL).
- Compact DIN Rail Mount Enclosure.
- Available With One or Two Transmitters per Enclosure.
- Available Standard or Special Calibration.
- Easy to Install.
- Low Cost .

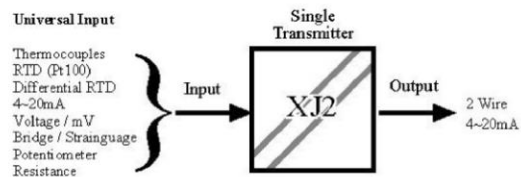
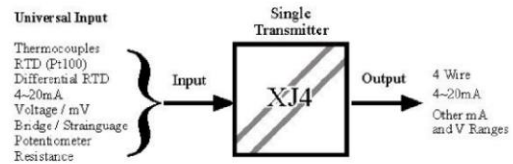


XJ4 (4 Wire) Universal Input



Features.

- Field Programmable Bi-polar Input and Output Ranges.
- Input types:
 - mV, V, & mA.
 - RTD Pt100.
 - Differential RTD.
 - Thermocouple (T/C).
 - Bridge/Strain Guage.
 - Potentiometer.
 - Resistance.
- Input to Output Isolation 2.0kV.
- High Accuracy 0.1%.
- Universal AC/DC Power Supply.
- Transmitter Power Supply.
- Compact DIN Rail Mount Enclosure.
- Available Standard or Special Calibration.
- Low Cost.



All this with high accuracy and stability.

Intech INSTRUMENTS LTD

8.1.4 Tablero

**ESTANCOS
DE SOBREPONER**

LÍNEA GE / Tradicional - IP65

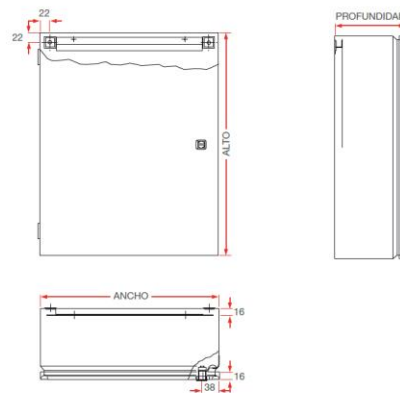
Estos gabinetes han sido diseñados para ser utilizados a la intemperie. No son perjudicados por los efectos nocivos de las cambiantes condiciones atmosféricas y los rayos ultravioletas.



CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- El cuerpo está construido en una sola pieza (Monoblock) en chapa de acero y soldada en continuo.
- El cuerpo está provisto de agujeros de fijación para facilitar el montaje. Para su instalación se deben retirar los tapones de goma de los agujeros de fijación y es aconsejable para mantener el grado IP utilizar nuestras grampas de fijación.
- Previo al pintado se realiza a la chapa un tratamiento de desengrase, fosfatizado y pasivado, para evitar la oxidación.
- Se pinta con pintura del tipo electrostática en polvo de resina de poliéster texturizada al horno de color Beige Ral 7032.
- El burlete de la tapa y las arandelas de las cerraduras son de "EPDM" ELASTÓMERO DE ETILENO PROPILENO que garantiza durabilidad y elasticidad (Similares a las utilizadas en la industria automotriz). Las arandelas de las bisagras son de caucho sintético.
- Los bornes de puesta a tierra, soldados por proyección y cobreados con 8/10 micrones, en tapa y cuerpo, al vincularlos con un cable de puesta a tierra se logra una resistencia débil, menor a 0.05 OHMS.
- Las bisagras y cerraduras son de Zamac y, al igual que los tornillos de sujeción, están zincados en color negro.
- Las cerraduras son de tipo moneda de 1/4 de vuelta, internamente se engrasan y se coloca un O'RING DE ACRILO NITRILO para mejorar su funcionamiento y estanqueidad.
- La bandeja de montaje está fabricada en chapa galvanizada para asegurar conductividad plena sobre la misma y viene despuntada para poder instalar el gabinete sin necesidad de quitarla.
- Apertura de la puerta a 180°.

CÓDIGO	ALTO	ANCHO	PROFUNDIDADES			
			120	160	210	260
GE 2015	200	150	✓			
GE 2520	250	200	✓	✓		
GE 3025	300	250	✓	✓		
GE 3030	300	300	✓	✓	✓	
GE 4030	400	300	✓	✓	✓	✓
GE 4545	450	450	✓	✓	✓	✓
GE 5040	500	400	✓	✓	✓	✓
GE 6040	600	400		✓	✓	✓
GE 6050	600	500		✓	✓	✓
GE 6060	600	600		✓	✓	✓
GE 7060	700	600		✓	✓	✓
GE 9060	900	600		✓	✓	✓
GE 12060	1200	600		✓	✓	✓



LÍNEA GEE / Estructural - IP65

Estos gabinetes han sido diseñados para ser utilizados a la intemperie. No son perjudicados por los efectos nocivos de las cambiantes condiciones atmosféricas y los rayos ultravioletas. Esta línea ha sido diseñada para alojar termomagnética, disyuntores, guardamotores, etc, siempre respetando el formato DIN.



Vista de Estructura

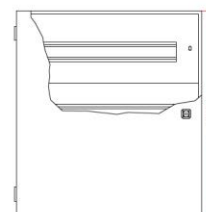


Vista Interior

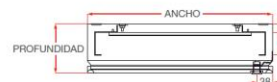
CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- La línea GEE se diferencia únicamente de la línea GE por su estructura interna.
- Características constructivas idénticas a la Línea Estanco Tradicional.
- Diseñado para alojar desde 10 a 108 módulos DIN según modelo.
- Carátulas individuales y estructura porta elementos fabricada en chapa galvanizada con pliegue de altura que facilita su armado.

CÓDIGO	ALTO	ANCHO	PROF.	CAPACIDAD MÓDULOS DIN	
				FILAS / MÓD.	TOTAL
GEE 2030	200	300	120	1 x 10	10
GEE 3530	350	300	120	2 x 10	20
GEE 3545	350	450	120	2 x 18	36
GEE 5045	500	450	120	3 x 18	54
GEE 6545	650	450	120	4 x 18	72
GEE 6560	650	600	120	4 x 27	108



/ Carátula Ciega Adicional			
CÓDIGO	CARÁTULA	ANCHO	ENVASE
CA 30	EXTERNA	300	5 UNIDADES
CA 45 I	INTERNA	450	5 UNIDADES
CA 45 E	EXTERNA	450	5 UNIDADES
CA 60 I	INTERNA	600	5 UNIDADES
CA 60 E	EXTERNA	600	5 UNIDADES



LÍNEA GEE / Estructural de Potencia - IP65

Estos gabinetes han sido diseñados para ser utilizados a la intemperie. No son perjudicados por los efectos nocivos de las cambiantes condiciones atmosféricas y los rayos ultravioletas.

Esta línea ha sido diseñada para alojar termomagnética, disyuntores, guardamotores, etc, siempre respetando el formato DIN y brindando mayor espacio interior para acceso y pasaje de cables.



Vista de Carátula



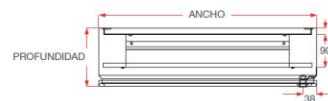
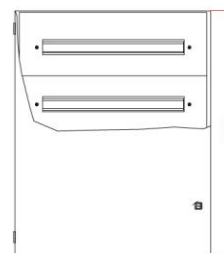
Vista Interior

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- La línea GEE de potencia se diferencia de la línea GEE por que se estructura interna permite que los módulos DIN estén elevados y por tener una mayor separación entre filas DIN (175mm entre centro de los módulos DIN).
- Mayor espacio perimetral, para alojar cablecanal y permitir el ingreso y salida de los cables con mayor facilidad.
- Características constructivas idénticas a la Línea Estanco Tradicional.
- Diseñado para alojar desde 96 a 192 módulos DIN según modelo.
- Carátulas individuales para cada fila de módulos DIN.

CÓDIGO	ALTO	ANCHO	PROF.	CAPACIDAD MÓDULOS DIN	
				FILAS / MÓD.	TOTAL
GEE 7560 P	750	600	160	4 x 24	96
GEE 11060 P	1100	600	160	6 x 24	144
GEE 14560 P	1450	600	160	8 x 24	192

/ Carátula Ciega Adicional			
CÓDIGO	CARÁTULA	ANCHO	ENVASE
CAP 60 E	EXTERNA	600	5 UNIDADES
CAP 60 I	INTERNA	600	5 UNIDADES



/ CERRADURAS

Estos accesorios están especialmente diseñados para completar toda la línea Gabexel, cubriendo una amplia gama de productos para las necesidades del consumidor.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Fabricadas en inyección de zamack zincadas en negro.
- Lengüeta de cierre fabricada en acero zincado, con diseño de media caña que asegura un cierre gradual.

/ CE 2 - IP 44



CARACTERÍSTICAS

Manija 1/4 de vuelta para interior.

/ CE 4 - IP 44



CARACTERÍSTICAS

Tipo yale económica llave (2 uni.)

/ CE 5 - IP 44



CARACTERÍSTICAS

Tipo yale de bronce con llave (2 uni.)

/ TCE - Tapa de Cerradura



CARACTERÍSTICAS

Tapa plástica de cerradura para asegurar estanqueidad.

/ CE 1 - IP 65



CARACTERÍSTICAS

Moneda 1/4 de vuelta.

/ CE 2E - IP 65



CARACTERÍSTICAS

Manija 1/4 de vuelta para exterior.

/ CE 3 - IP 65



CARACTERÍSTICAS

Cuadrada fija con llave.

/ CE 6 - IP 65



CARACTERÍSTICAS

Tipo doble paleta con pestillo 1/4 de vuelta con llave.

/ Tipo Falleba - IP 65



CÓDIGO

CARACTERÍSTICAS

CF Manija de poliamida e inserto en zamack cromado. Llave de combinación, varillas y guías.

/ Separadores de Altura



CÓDIGO	ALTURA	ROSCA
SA 1	55	5/16"
SA 2	85	5/16"
SA 3	135	5/16"
SA 3,5	185	5/16"
SA 4	235	5/16"

/ Cables para Bornes de Puesta a Tierra



CÓDIGO	LARGO	SECCIÓN	ENVASE
CT 0	150	4 mm ²	5 unidades
CT 1	300	4 mm ²	5 unidades
CT 2	150	10 mm ²	5 unidades
CT 3	300	10 mm ²	5 unidades

/ Barras de Distribución



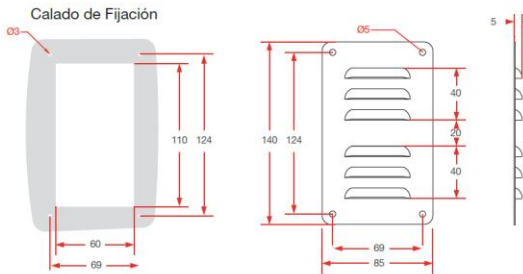
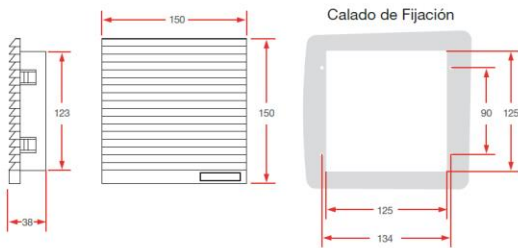
CÓDIGO	CORRIENTE ADMISIBLE	LARGO	SECCIÓN		SECCIÓN		SALIDAS	
			ANCHO	ESPESOR	CANT.	Ø MM	CANT.	Ø MM
BC 16010	160 A	262 mm	16	4	2	8	10	5
BC 16015	160 A	342 mm	16	4	2	8	15	5
BC 25010	250 A	262 mm	20	5	2	8	10	5
BC 25015	250 A	342 mm	20	5	2	8	15	5
BC 40010	400 A	284 mm	30	6	2	10	10	6
BC 40015	400 A	374 mm	30	6	2	10	15	6

- E-Cu F20 Estañado. 160-250-400 Amp.
- Conjunto de 5 piezas de cobre electrolítico estañado de las cuales 4 de ellas se usarán para fuerza motriz y neutro (R-S-T-N) y la restante para Tierra.
- Las barras poseen 2 perforaciones para el anclaje sobre aisladores, 2 para entrada de tensión las cuales se aseguran mediante bulón y tuerca, y 10 ó 15 circuitos de salida provistos de tornillos de rosca métrica.

/ Tapa Ventilación



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENVASE
T VE	Placa de chapa c/ 6 líneas de ventilación	5 unidades
TVE-F	Celosía para ventilación inyectada, con portafiltro y posibilidad de montar ventilador	1 unidad



/ Aisladores para Barras de Distribución



CÓDIGO	ALTURA	DESCRIPCIÓN
Conj. Aislador 160A	55 mm	2 aisladores serrucho (3P+N) + 2 cónicos
Conj. Aislador 250A	80 mm	2 aisladores escalera (3P+N) + 2 cónicos
Conj. Aislador 400A	160 mm	2 aisladores escalera (3P+N) + 2 cónicos
ESC 160	55 mm	Aislador serrucho
ESC 250	80 mm	Aislador escalera
ESC 400	160 mm	Aislador escalera
AC 30	30 mm	Aislador cónico de 30
AC 40	40mm	Aislador cónico de 40

/ Tapas Visor de Policarbonato



- Se fabrican a pedido para todas las línea y medidas de gabinetes

/ Tapa Ciega para Térmicas








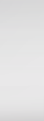
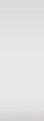
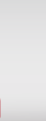


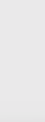
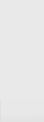











- Tira obturadora plástica, color Ral 7032 para la cobertura total o parcial de los calados para térmicas.
- Fácilmente cortable a la medida deseada.








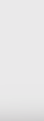
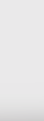
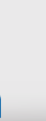


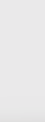
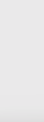









CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENVASE
TC	Tiras x 1 metro	5 unidades

TERMINALES PREAISLADOS







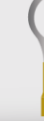
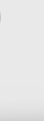
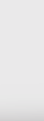
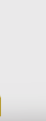


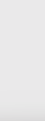
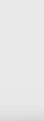
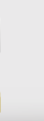








TERMINALES PREAISLADOS Y EMPALMES COLOR ROJO AWG 22-16 Sección 0,25 - 1,50 mm²

											
A2	A3	A4	A5	A6	A9	A10	A11	A12	A13	A22	A14
34143	34145	130014	130054	S/R	165004	165008	S/R	165143	165167	S/R	34070
											
A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A23	A24	A26	A40	
140805-2	42599-2	140896-2	735278	140821	S/R	S/R	160463-1	S/R	S/R	735410	

TERMINALES PREAISLADOS Y EMPALMES COLOR AZUL AWG 16-14 Sección 1,50 - 2,60 mm²

											
B2	B3	B4	B5	B6	B7	B9	B10	B11	B14	B15	B16
130417	34160	130102	130126	34163	S/R	S/R	165012	130678	165075	165171	34071
											
B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B30	B40	
140802	160313	140971	735160	S/R	S/R	160463-2	160214-2	141451-1	S/R	735398	

TERMINALES PREAISLADOS Y EMPALMES COLOR AMARILLO AWG 12-10 Sección 2,70 - 6,60 mm²

											
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	C10	C11	C12	C14
S/R	34853	160292	160294	34856	130677	S/R	S/R	S/R	165015	165019	34072
											
C15	C16	C17	C19	C20	C24	C26	C13	C18	C18A	C40	
160314	141085	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	165085	688035	131445	735411	

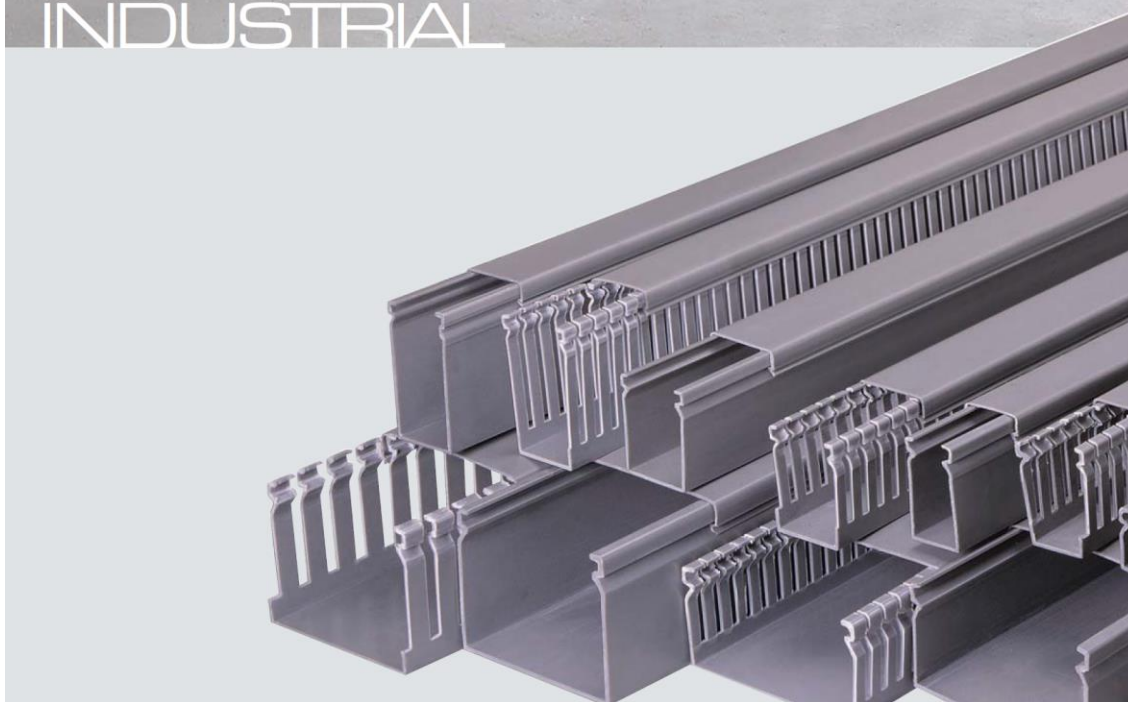
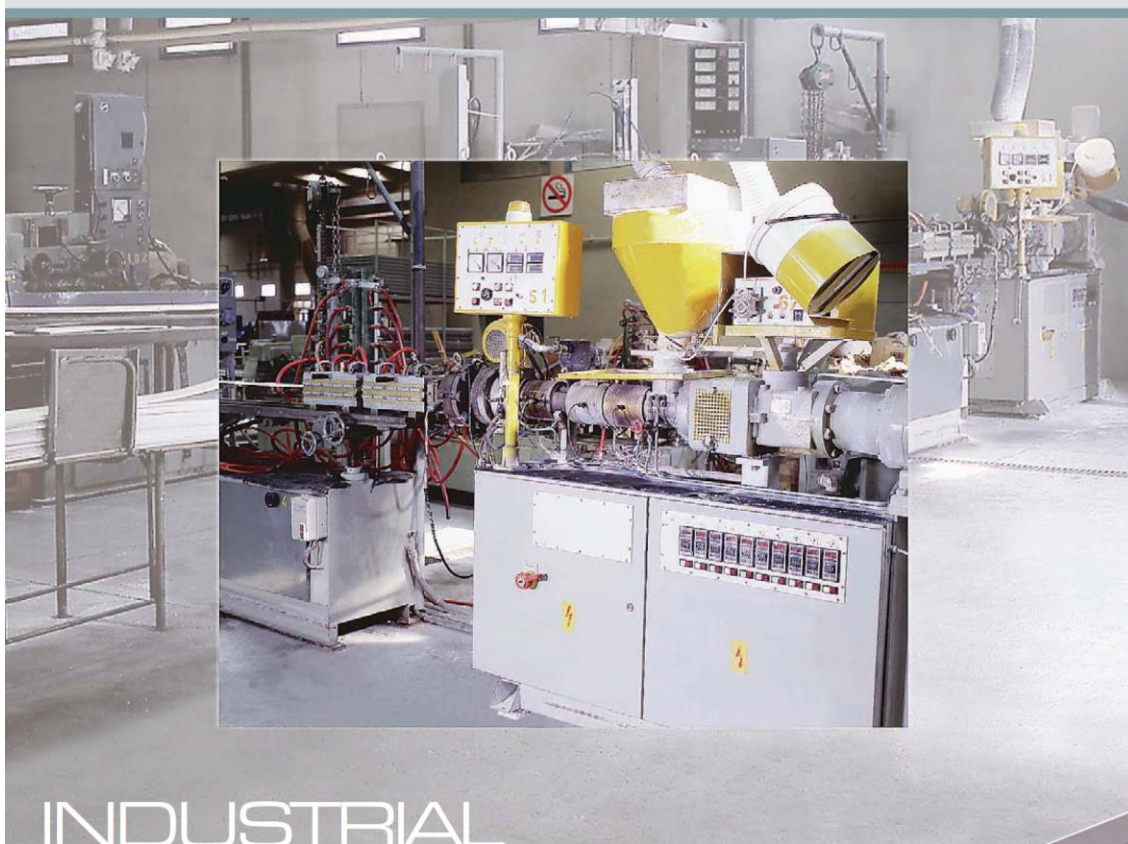
Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 56 de 164

T A B L E R O S E L E C T R I C O S





SERIE INDUSTRIAL

Línea CK

Concebido para una ordenada disposición y distribución de conductores eléctricos en equipos y tableros de media y baja tensión de todo tipo, otorgando absoluta protección contra contactos accidentales con un perfecto aislamiento eléctrico y mecánico.

Montaje rápido y simple con pocos puntos de fijación, por medio de remaches insertables a presión en las ranuras de la base, debido a su lograda estabilidad dimensional.

Para evitar la decoloración y el prematuro envejecimiento del material, posee protección contra la exposición ultravioleta (filtro UV).

Línea CK-BL

Como protección de aislamiento de tubos y para disimular cañerías en la superficies de las paredes.

El cablecanal en color blanco sin calado resulta ideal para instalaciones de aire acondicionado, sanitarias, calefacción, etc., permitiendo disimular el tendido de las cañerías en la superficie de las paredes.

Para evitar la decoloración y el prematuro envejecimiento del material, posee protección contra la exposición ultravioleta (filtro UV).

Certificaciones



Sistema de Aseguramiento de la Calidad, según ISO 9001:2000

Sello de Certificación de Conformidad con la fabricación según Norma IEC 61084-1

Sello de Seguridad Eléctrica de la Secretaría de Comercio, Industria y Minería de la Nación

De acuerdo a la última Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina AEA.



CARACTERISTICAS TECNICAS LINEA CK

Normas de Certificación	IEC-61084-1	Resistencia de Aislamiento	>100M Ω
Grado de Protección	IP-41	Temperatura de Trabajo	-5 a 60° C
Material de Conformación	PVC Rígido Aislante	Resistencia a la Temperatura	650° C (Método de Hilo Incandescente)
Resistencia a la Propagación de la Llama	Autoextinguible según UL-94 Grado V0		

LINEA CK

	Cotas	Color	b (mm)	h (mm)	Trabacable	Sección útil (mm ²)	Largo x tira (mm)	Referencia	Código	Embalaje (m)
		●	15	15	T-15	149	2000	CK-015-15	670.100	50
		●	15	15	T-15	149	2000	CK-015-15-SC	675.100	50
		●	15	30	T-15	326	2000	CK-015-30	670.120	40
		●	15	30	T-15	326	2000	CK-015-30-SC	675.120	40
		●	30	30	T-30	678	2000	CK-030-30	670.140	40
		●	30	30	T-30	678	2000	CK-030-30-SC	675.140	40
		●	30	40	T-30	885	2000	CK-030-40	670.160	40
		●	30	40	T-30	885	2000	CK-030-40-SC	675.160	40
		●	30	50	T-30	1248	2000	CK-030-50	670.180	40
		●	30	50	T-30	1248	2000	CK-030-50-SC	675.180	40
		●	30	70	T-30	1867	2000	CK-030-70	670.200	30
		●	30	70	T-30	1867	2000	CK-030-70-SC	675.200	30
		●	40	50	T-40	1648	2000	CK-040-50	670.220	40
		●	40	50	T-40	1648	2000	CK-040-50-SC	675.220	40
		●	40	70	T-40	2408	2000	CK-040-70	670.240	30
		●	40	70	T-40	2408	2000	CK-040-70-SC	675.240	30
		●	60	40	T-60	2005	2000	CK-060-40	670.260	30
		●	60	40	T-60	2005	2000	CK-060-40-SC	675.260	30

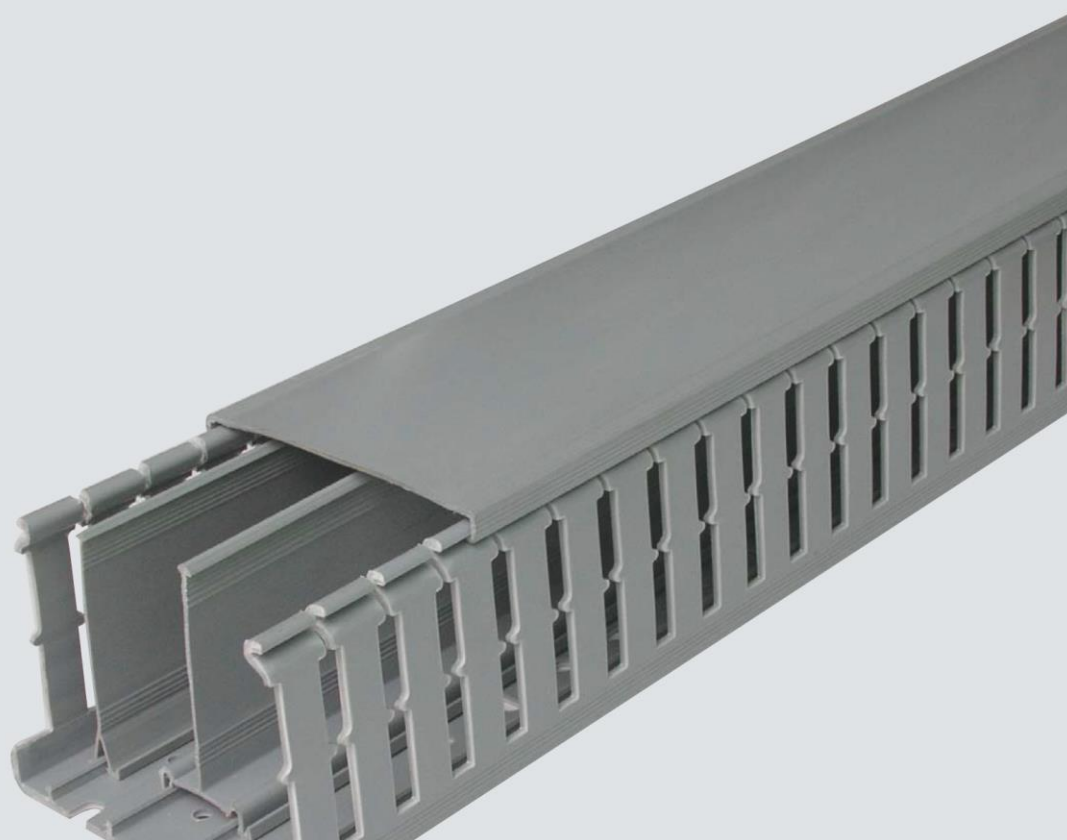
CONTINUA EN PAGINA SIGUIENTE

Tabla de Selección - CK / CK-BL



ACCESORIOS LINEA CK / CK-BL

	Accesorio	Color	Referencia	Código	Embalaje (m)
	TABIQUE SEPARADOR "T" PARA CKN-100-80	●	SE-N1-80-GR	676.510	18
	TABIQUE SEPARADOR "I" PARA CKN-100-80	●	SE-N2-80-GR	676.511	18
	TABIQUE SEPARADOR "T" PARA CKN-100-80 (BLANCO)	○	SE-N1-80-BL	676.512	18
	TABIQUE SEPARADOR "I" PARA CKN-100-80 (BLANCO)	○	SE-N2-80-BL	676.513	18
	REMACHES PARA FIJACION CK (NEGRO)	●	RM-N	680.001	100 unidades



*interruptores
automáticos
termomagnéticos*

Interruptores Multi 9 de 0.5 a 125 A



K60



C60



C120



NG125

Interruptores Multi 9		K60	
Número de polos		1	2-3
Características eléctricas			
Corriente nominal (A)	In	10-63	
Tensión de aislamiento (V)	Ui	420	
Tensión nominal soportada al impulso (kV)	Uimp	4	
Máxima tensión operacional (V)	Ue	400	
Cierre brusco		■	
Seccionamiento de corte plenamente aparente		■	
Poder de Corte (kA rms)			
IEC 60898 (EN 60898)	Icn	230/400V	4.5
IEC 60947-2 (EN 60947-2)	Icu	130V	10 -
		240V	5 10
		400V	- 5
		415V	- 5
		440V	- -
		500V	- -
	Ics	(% of Icu)	50%
Unidades de disparo (no regulable)			
Tipo de curva		B (Im= 3 to 5 In)	■
		C (Im= 5 to 10 In)	■
		D (Im= 10 to 14 In)	-
		K (Im= 10 to 14 In)	-
		Z (Im= 2.4 to 3.2)	-
		MA (Im= 12 In)	-
Auxiliares eléctricos			
Contacto de posición y alarma (OF-SD)		-	
Bobina de disparo (MX); bobina de mínima tensión (MN)		-	
Parada de emergencia (MNx)		-	
Sobretenión permanente (MSU)		-	
Conexión			
Capacidad máxima de cable (mm²)	Flexible	16 (≤25A)	25 (>25A)
	Rigido	25 (≤25A)	35 (>25A)
Instalación			
Base enchufable		-	
Por terminales		■	
Enclavamiento por candado		■	
Mando rotatorio		-	
Dimensiones (mm)	Áncho	18 por polo	
	Alto	77	
	Fondo	70	

*interruptores
automáticos
termomagnéticos*

C60N		C60H		C60L		C120N		C120H		NG125N		NG125H		NG125L	
1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4	1	2-3-4
0,5-63		0,5-63		0,5-25	32-40	63-125		10-125		10-125		10-80		10-80	
500		500		500	500	500		500		690		690		690	
6		6		6	6	6		6		8		8		8	
440		440		440	440	440		440		500		500		500	
■		■		■	■	■		■		■		■		■	
■		■		■	■	■		■		■		■		■	
6		10		-	-	10		15		-		-		-	
20	-	30	-	50	-	50	-	30	-	50	-	70	-	100	-
10	20	15	30	25	50	20	40	10	20	15	30	25	50	36	70
3	10	4	15	6	25	5	20	3	10	4,5	15	6	25	9	36
3	10	4	15	6	25	5	20	3	10	4,5	15	6	25	9	36
-	6	-	10	-	20	-	15	-	6	-	10	-	20	-	30
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8	6	10
75 %		50 %		50 %		50 %		50 %		75 %		75 %		75 %	
■		■		■		■		■		■		-		■	
■		■		■		■		■		■		-		■	
■		■		■		■		■		■		-		■	
-		-		■		■		-		-		-		-	
-		-		■		■		-		-		-		-	
-		-		■ ≤ 40 A		-		-		-		-		-	
■		■		■		■		■		■		■		■	
■		■		■		■		■		■		■		■	
■		■		■		■		■		■		■		■	
■		■		■		■		■		-		-		-	
16 (≤ 25 A)		25 (> 25 A)		16		25		35		35		35 (≤ 63 A)		50 (> 63 A)	
25 (≤ 25 A)		35 (> 25 A)		25		35		50		50		50 (≤ 63 A)		70 (> 63 A)	
■		■		■		■		■ ≤ 63 A		■ ≤ 63 A		-		-	
■		■		■		■		■		■		■		■	
■		■		■		■		■		■		■		■	
■		■		■		■		■		■		■		■	
18 por polo		18 por polo		18 por polo		18 por polo		27 por polo		27 por polo		27 por polo		27 por polo	
81		81		81		81		81		81		103		103	
73		73		73		73		73		73		81		81	

1 Distribución terminal y protección diferencial industrial

interruptores
automáticos
termomagnéticos

Interruptores K60

1 Distribución terminal y protección diferencial industrial

Referencias



21195

tipo	In referencia (A)	curva B	C	ancho en pasos de 9 mm
1P	10	21194	21166	2
	16	21195	21167	
	20	21196	21168	
	25	21197	21169	
	32	21198	21170	
	40	21199	21171	
	50	21260	21171	
63	21261	21173		

1 polo protegido



21263

tipo	In referencia (A)	curva B	C	ancho en pasos de 9 mm
2P	10	21262	21174	4
	16	21263	21175	
	20	21264	21176	
	25	21265	21177	
	32	21311	21178	
	40	21199	21179	
	50	21313	21184	
	63	21314	21185	

2 polos protegidos



21263

tipo	In referencia (A)	curva B	C	ancho en pasos de 9 mm
3P	10	21315	21186	6
	16	21316	21187	
	20	21317	21188	
	25	21318	21189	
	32	31319	21190	
	40	21515	21191	
	50	21516	21192	
	63	21517	21193	

3 polos protegidos

Funciones

Principales aplicaciones

- Mando y protección contra las sobrecargas y cortocircuitos en:
 - Instalaciones domésticas.
 - Distribución terminal, pequeño terciario y pequeño industrial.

Descripción

Características

- Calibre In: 10 a 63 A
- Temperatura de referencia: 30°C.
- Tensión de empleo: 230/400 VCA
- Tensión de aislamiento Ui: 420 VCA
- Poder de corte: según IEC 60898:

tipo	tensión (V) CA	PdC (Icn) (A)
1P	230	4500
2,3P	400	4500

- Poder de corte: según IEC 60947-2:

tipo	tensión (V) CA	PdC (Icu) (kA)
1P	110/127	10
1P	220/230	5
2,3P	220/230	10
2,3P	415	5

Ics= 50% de Icu

- Cierre rápido: Capacidad de los contactos de cerrarse de forma veloz y simultánea sin importar la velocidad de maniobra del operador. Permite resistir mejor la operación frente a corrientes elevadas.
- Maniobras (A-C): 20000
- Curvas de disparo:
 - Curva B : el disparo magnético actúa entre 3 y 5 In.
 - Protección de generadores de baja potencia, cables de gran longitud, y/o cargas con picos de corriente menor o igual a 3 In.
 - Curva C : el disparo magnético actúa entre 5 y 10 In.
 - Protección de circuitos de iluminación, tomacorrientes. Aplicaciones generales.
- Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55°C)

Peso (gr)

tipo	1P	2P	3P
K60	110	220	340

- Instalación: compatible con toda la gama Multi 9

Conexión

- Bornes para cables rígidos de hasta 25 mm² (<=25A) y 35mm² (>25A)

interruptores
automáticos
termomagnéticos

Interruptores C60N

Referencias



24051



24077



24090



24103

tipo	In (A)	referencia curva			ancho en pasos de 9 mm
		B	C	D	
1P 	0,5	-	24067	-	2
	1	24045	24395	24625	
	2	24046	24396	24626	
	3	24047	24397	24627	
	4	24048	24398	24628	
	6	24049	24399	24629	
	10	24050	24401	24630	
	16	24051	24403	24632	
	20	24052	24404	24633	
	25	24053	24405	24634	
	32	24054	24406	24635	
	40	24055	24407	24636	
	50	24056	24408	24637	
	63	24057	24409	24638	

tipo	In (A)	referencia curva			ancho en pasos de 9 mm
		B	C	D	
2P 	0,5	-	24068	-	4
	1	24071	24331	24653	
	2	24072	24332	24654	
	3	24073	24333	24655	
	4	24074	24334	24656	
	6	24075	24335	24657	
	10	24076	24336	24658	
	16	24077	24337	24660	
	20	24078	24338	24661	
	25	24079	24339	24662	
	32	24080	24340	24663	
	40	24081	24341	24664	
	50	24082	24342	24665	
	63	24083	24343	24666	

tipo	In (A)	referencia curva			ancho en pasos de 9 mm
		B	C	D	
3P 	0,5	-	24069	-	6
	1	24084	24344	24667	
	2	24085	24345	24668	
	3	24086	24346	24669	
	4	24087	24347	24670	
	6	24088	24348	24671	
	10	24089	24349	24672	
	16	24090	24350	24674	
	20	24091	24351	24675	
	25	24092	24352	24676	
	32	24093	24353	24677	
	40	24094	24354	24678	
	50	24095	24355	24679	
	63	24096	24356	24680	

tipo	In (A)	referencia curva			ancho en pasos de 9 mm
		B	C	D	
4P 	0,5	-	24070	-	8
	1	24097	24357	24681	
	2	24098	24358	24682	
	3	24099	24359	24683	
	4	24100	24360	24684	
	6	24101	24361	24685	
	10	24102	24362	24686	
	16	24103	24363	24688	
	20	24104	24364	24689	
	25	24105	24365	24690	
	32	24106	24366	24691	
	40	24107	24367	24692	
	50	24108	24368	24693	
	63	24109	24369	24694	

Funciones

Principales aplicaciones

Mando y protección contra las sobrecargas y cortocircuitos en:

- Instalaciones domésticas.
- Distribución terminal, terciario e industrial.

Descripción

Características

- Calibre In: 0,5 a 63A.
- Temperatura de referencia: 30°C (curvas B y C), 40° C (curva D).
- Tensión de empleo: 240/440 V CA.
- Tensión de impulso Uimp: 6 kV.
- Tensión de aislación Ui: 500 V.
- Poder de corte: según IEC 60898.

tipo	tensión (V) CA	PdC (Icn) (A)
1P	230	6000
2,3,4P	400	6000

- Poder de corte: según IEC 60947-2

tipo	tensión (V) CA	PdC (Icu) (kA)
1P	130	20
	230/240	10
2,3,4P	230/240	20
	400/415	10
	440	6

Ics = 75 % de Icu

- Cierre rápido: Capacidad de los contactos de cerrarse de forma veloz y simultánea sin importar la velocidad de maniobra del operador. Permite resistir mejor la operación frente a corrientes elevadas.
- Seccionamiento de corte plenamente aparente: Una señal de color verde en la maneta de mando del aparato indica la apertura de todos los polos.
- Maniobras (A-C): 20.000.
- Curvas de disparo:
 - Curva B: el disparo magnético actúa entre 3 y 5 In. Protección de generadores de baja potencia, cables de gran longitud, y/o cargas con picos de corriente menor o igual a 3 In.
 - Curva C: disparo magnético actúa entre 5 y 10 In. Protección de circuitos de iluminación, tomacorrientes. Aplicaciones generales.
 - Curva D: el disparo magnético actúa entre 10 y 14 In. Protección de circuitos con picos de corriente, transformadores, motores, etc.
- Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa 95 % a 55 °C).

Peso (gr)

tipo	1P	2P	3P	4P
C60N	110	220	340	450

- Instalación: compatible con toda la gama Multi 9.

Conexión

- Bornes para cables rígidos de hasta:
 - 25 mm² para calibre ≤ 25A.
 - 35 mm² para calibres 32 a 63 A.

*protección de las
personas y bienes
protección diferencial*

Interruptores diferenciales Multi 9 de 25 a 80 A



IDa



ID



IDsi

Características eléctricas		IDa
Aplicaciones		<ul style="list-style-type: none"> En circuitos de tomacorrientes e iluminación de ambientes domésticos y similares. Se instalan con termomagnéticos K60
Tecnología: Modo de alimentación		Funcionalmente independiente de la tensión de línea
Clase		AC
N° polos		2
Calibres In (A)		25, 40
Sensibilidad diferencial IΔn (mA)		30
Poder de cierre y de corte diferencial asignado IΔm (kA)		0.5
Poder de cierre y de corte asignado Im (kA)		0.5
Corriente condicional asignada de cortocircuito Inc (kA)		3
Corriente condicional diferencial asignada de cortocircuito IΔc (kA)		3
Norma de fabricación		IEC 61008
Índice de protección		IP20 en el borne / IP40 en la cara frontal
Contactos auxiliares		No admiten auxiliares
Tensión asignada de aislamiento Ui (V CA)		500
Tensión asignada de empleo Ue (V CA)		230
Tensiones límite de funcionamiento del botón de test (V CA)		2 polos: 176 a 264
Tolerancia de la tensión de alimentación		-20 % + 10%
Frecuencia de la utilización nominal (Hz)		50/60
Protección contra los disparos intempestivos, compatibilidad electromagnética (CEM)		
Resistencia a la onda de corriente de choque tipo 8/20 μs Según IEC 61008		250 Å
Resistencia a la corriente de conexión oscilatoria amortiguada tipo 0.5 μs/100 kHz. Según IEC 61008		200 A
Resistencia a la corriente tipo de arranque directo de un motor Según IEC 61008		6 In
Características mecánicas		
Autoextinguibilidad Según IEC 695-2-1		<ul style="list-style-type: none"> 960 °C, 30 s sobre partes aislantes conectadas a tensión 650 °C, 30 s sobre partes aislantes no conectadas a tensión.
Durabilidad (N° de ciclos A-C) Según IEC 61008		En vacío: 20000 En carga: 10000 con In x 0.9 Por accionamiento del botón de test: 20000 Por corriente de defecto: 20000
Peso (g)		2 polos: 230 4 polos: -
Resistencia al entorno		
Temperatura de utilización		-5 °C a + 60 °C
Tropicalización según IEC 68.2.30		ejecución 2 (95 % de humedad relativa a 55 °C)

*protección de las
personas y bienes
protección diferencial*

ID	IDsi
<ul style="list-style-type: none"> En circuitos de tomacorrientes e iluminación de ámbitos domésticos, terciarios e industriales. Se instalan con termomagnéticos C60 	<ul style="list-style-type: none"> En circuitos que alimentan: <ul style="list-style-type: none"> Computadoras, impresoras o aparatos de ofimática. Iluminación fluorescente con balastos electrónicos. Iluminación con variación electrónica (dimmers) Variadores de velocidad electrónicos (para motores). Se instalan con termomagnéticos C60 ó K60
Funcionalmente independiente de la tensión de línea	Funcionalmente independiente de la tensión de línea
AC	A "superinmunizado"
2 y 4	2 y 4
25, 40, 63, 80	25, 40, 63, 80
30, 300, 300 [S]	30, 300 [S]
2.5	2.5
1.5	1.5
6	6
6	6
IEC 61008	IEC 61008
IP20 en el borne / IP40 en la cara frontal	IP20 en el borne / IP40 en la cara frontal
Contacto auxiliar OFS + gama estándar C60	Contacto auxiliar OFS + gama estándar C60
500	500
230/415	230/415
2 y 4 polos: 176 a 264	2 y 4 polos: 176 a 264
-20 % + 10%	-20 % + 10%
50/60	50/60
250 Å para instantáneos 3 kÅ para tipo [S], selectivo. 200 A	3 kÅ para instantáneos 5 kÅ para tipo [S], selectivo. > 200 A
6 In	10 In
<ul style="list-style-type: none"> 960 °C, 30 s sobre partes aislantes conectadas a tensión 650 °C, 30 s sobre partes aislantes no conectadas a tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> 960 °C, 30 s sobre partes aislantes conectadas a tensión 650 °C, 30 s sobre partes aislantes no conectadas a tensión.
20000	20000
10000 con In x 0.9	10000 con In x 0.9
20000	20000
20000	20000
230	230
450	450
-5 °C a + 60 °C	-25 °C a + 60 °C
ejecución 2 (95 % de humedad relativa a 55 °C)	ejecución 2 (95 % de humedad relativa a 55 °C)

8.1.5 Conductores, caños y accesorios

Baja Tensión

0,6 / 1,1 kV

VV-K / VV-R

Instalaciones Fijas

SINTENAX VALIO



NORMAS DE REFERENCIA ▶ **IRAM 2178**

DESCRIPCION ▶ **> CONDUCTOR**

Metal: Cobre electrolítico ó aluminio grado eléctrico según IRAM NM 280.

Forma: redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda.



Flexibilidad:

- Conductores de cobre :
Unipolares : Cuerdas flexibles Clase 5 hasta 240 mm² e inclusive y cuerdas compactas Clase 2 para secciones superiores. A pedido las cuerdas Clase 5 pueden reemplazarse por cuerdas Clase 2 (compactas o no según corresponda).
- Multipolares : Cuerdas flexible Clase 5 hasta 35 mm² y Clase 2 para secciones superiores , siendo circulares compactas hasta 50 mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.
- Conductores de aluminio :
Unipolares : Cuerdas circulares Clase 2 , normales o compactas según corresponda.
- Multipolares : Cuerdas circulares Clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.

Temperatura máxima en el conductor: 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.



Norma de Fabricación



Tensión nominal



Temperatura de servicio



Cuerdas flexibles hasta 35 mm²



No propagación de la llama



No propagación del incendio



Resistencia a agentes químicos



Sello IRAM



Sello de Seguridad Eléctrica



Marcación secuencial de longitud

CONDICIONES DE EMPLEO



En bandejas



Directamente enterrado



Enterrado en canaletas



Enterrado en cañerías



Sintenax Valio



AISLANTE

PVC especial, de elevadas prestaciones eléctricas y mecánicas.

Colores de aislamiento:

Unipolares: Marrón

Bipolares: Marrón / Celeste

Tripolares: Marrón / Negro / Rojo

Tetrapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste

Pentapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste / Verde-Amarillo

RELLENOS

De material extruido o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas.

Protecciones y blindajes (eventuales):

Protección mecánica: Para los cables multipolares se emplea una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplean flejes de aluminio.

Protección electromagnética: En todos los casos el material empleado es cobre recocido. Se utiliza en estos casos dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante. Asimismo, y en caso de requerirse, se puede considerar un blindaje (también con alambres y cinta antidesenrollante) especialmente diseñado para cables que alimenten variadores de frecuencia.

ENVOLTURA

PVC ecológico tipo ST2, IRAM 2178

Marcación:

PRYSMIAN **SINTENAX VALIO**® - IND. ARG. - 0,6/1,1kV - Cat II Nro. de conductores * Sección—IRAM 2178 - Marcación secuencial de longitud.

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN IRIS TECH

La franja de color de la tecnología IRIS TECH, utilizada en los cables Sintenax Valio de hasta 35 mm² inclusive, permite identificar la sección del conductor y escribir sobre la misma la identificación del circuito u otras informaciones de interés.

Normativas

IRAM 2178, IEC 60502-1 u otras bajo pedido (HD, ICEA, NBR, etc.).

Tensión nominal de servicio 1,1V

Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.

Prysmian elabora también bajo pedido cables Sintenax Valio "Cat A" (IRAM NM IEC 60 332-3-22), especiales para montantes.

Certificaciones

Todos los cables de Prysmian están elaborados con Sistema de Garantía de Calidad bajo normas ISO 9001 - 2000 certificadas por la UCIEE.

CARACTERÍSTICAS

Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios.

Acondicionamientos:



Bobinas

Baja Tensión**Instalaciones Fijas****0,6 / 1,1 kV**

► Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios; tipos VV-K y VV-R

► 0,6 / 1,1 kV

► IRAM NM 2178

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal mm ²	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislación mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. Kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
4	2,5	1,0	1,4	7,6	91	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	8,1	114	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	9,1	160	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	10,0	227	1,45	0,162
25	7,1	1,2	1,4	12,7	346	0,933	0,154
35	8,3	1,2	1,4	13,8	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	15,9	612	0,462	0,147
70	12,0	1,4	1,4	17,6	811	0,326	0,143
95	13,5	1,6	1,5	20,0	1037	0,248	0,142
120	16,5	1,6	1,5	22,9	1334	0,194	0,139
150	17,5	1,8	1,6	24,0	1634	0,156	0,139
185	20,0	2,0	1,7	27,1	1985	0,129	0,139
240	24,0	2,2	1,8	32,0	2611	0,0987	0,137
300	20,7	2,4	1,9	29,8	3186	0,0754	0,140
400	23,0	2,6	2,0	32,7	4008	0,0606	0,140
500	26,4	2,8	2,1	37,0	5213	0,0493	0,138
630	30,0	2,8	2,2	40,6	6581	0,0407	0,138
Bipolares (almas de color marrón y negro)							
1,5	1,5	0,8	1,8	9,9	132	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	10,8	165	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	12,7	234	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	13,7	293	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	15,6	410	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	18,5	632	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	24,0	1030	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	26,5	1310	0,663	0,0760

54



Sintenax Valio

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal mm ²	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislación mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
------------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	----------------------	--	-------------------------------

Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)

1,5	1,5	0,8	1,8	10	152	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	11	195	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	13	280	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	356	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	509	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	20	786	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	26	1270	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	28,5	1630	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2075	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2365	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	33	3208	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	36	3910	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4806	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5956	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	49	7729	0,0911	0,0716
300	22,5	2,4	2,9	54	9636	0,0730	0,0714

Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

1,5	1,5	0,8	1,8	11	180	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	12	233	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	15	337	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	433	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	627	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	22	992	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1430	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1780	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	31	2355	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2742	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	35	3736	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4643	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	42	5546	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	6969	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	8973	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11154	0,0730	0,0714

Baja Tensión**Instalaciones Fijas****0,6 / 1,1 kV****Características técnicas- Cables con conductores de cobre**

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Tetrapolares con neutro de sección igual a las fases (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
25	7,1	1,2	1,8	28	1560	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	32	2100	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,9	33	2639	0,464	0,0777
70	9,6	1,4	2,1	37	3541	0,321	0,0736
95	11,3	1,6	2,2	43	4823	0,232	0,0733
120	12,8	1,6	2,3	47	5921	0,184	0,0729
150	14,3	1,8	2,5	52	7325	0,150	0,0720
185	16,0	2,0	2,7	58	9120	0,121	0,0720
240	18,4	2,2	2,9	65	11840	0,0911	0,0716

Sintenax Valio

Datos Eléctricos

Sección nominal mm ²	Método B1 y B2 Caño Embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido		Método E Bandeja perforada	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1,5	14	13	17	15	19	16
2,5	20	17	23	21	26	22
4	26	23	31	28	35	30
6	33	30	40	36	44	37
10	45	40	55	50	61	52
16	60	54	74	66	82	70
25	78	70	97	84	104	88
35	97	86	120	104	129	110
50	-	103	146	125	157	133
70	-	130	185	160	202	170
95	-	156	224	194	245	207
120	-	179	260	225	285	240
150	-	-	299	260	330	278
185	-	-	341	297	378	317
240	-	-	401	350	447	374
300	-	-	461	403	516	432

- (1) Un cable bipolar.
 (2) Un cable tripolar o tetrapolar
 (3) Un cable bipolar o dos cables unipolares
 (4) Un cable tripolar o tetrapolar o tres cables unipolares
 (5) Un cable bipolar
 (6) Un cable tripolar o tetrapolar

Baja Tensión**0,6 / 1,1 kV****Instalaciones Fijas****Datos Eléctricos**

Intensidad admisible en ampere para cables con conductores de cobre.

Sección nominal mm ²	Método F Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares en contacto			Método G Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares separados un	
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
4 (12)	36	29	30	39	34
6 (12)	46	37	39	51	44
10 (12)	64	52	55	70	62
16 (12)	86	71	74	96	84
25	114	96	99	127	113
35	141	119	124	157	141
50	171	145	151	191	171
70	218	199	196	244	221
95	264	230	239	297	271
120	306	268	279	345	315
150	353	310	324	397	365
185	403	356	371	453	418
240	475	422	441	535	495
300	547	488	511	617	573
400	656	571	599	741	692

58






- (7) Dos cables unipolares en contacto
 (8) Tres cables unipolares en tresbolillo
 (9) Tres cables unipolares en contacto
 (10) Tres cables unipolares en horizontal
 (11) Tres cables unipolares en vertical
 (12) No contemplados en el RIEI de la AEA por cuanto el pandeo de la bandeja puede dañar el cable.



Sintenax Valio

Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de cobre.

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
					
mm²	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1,5	25	20	28	29	25
2,5	33	27	37	39	34
4	43	35	47	51	44
6	53	44	59	65	55
10	71	58	80	88	74
16	91	75	104	112	95
25	117	96	134	137	117
35	140	115	162	164	140
50	-	137	198	-	173
70	-	169	240	-	211
95	-	201	280	-	254
120	-	228	324	-	290
150	-	258	363	-	325
185	-	289	405	-	369
240	-	333	475	-	428
300	-	377	533	-	484

(12) Un cable bipolar

(13) Un cable tripolar o tetrapolar

(14) Tres cables unipolares

(15) Un cable Bipolar

(16) Un cable Tripolar o Tetrapolar

Notas generales:

- Cables en aire: se consideran cables en un ambiente a 40° C.

- Cables enterrados: un circuito de tres cables unipolares en contacto mutuo o un cable multipolar, enterrados a 0,70 m. de profundidad en un terreno a 25° C. y 100° C*cm/W de resistividad térmica.

- Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.

- Las intensidades de corriente han sido verificadas para los diseños de cables vigentes de Prysmian, para las condiciones de tendido establecidas en el RIEI de la AEA.

Baja Tensión

Instalaciones Fijas

0,6 / 1,1 kV

- ▶ Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios; tipo VV-R

IRAM NM 2178

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
35	7,0	1,2	1,4	12,7	220	1,04	0,154
50	8,1	1,4	1,4	14,1	280	0,77	0,152
70	9,8	1,4	1,4	16	360	0,53	0,147
95	11,6	1,6	1,5	18	480	0,39	0,146
120	13,0	1,6	1,5	20	570	0,305	0,143
150	14,5	1,8	1,6	22	690	0,249	0,142
185	16,3	2,0	1,7	24	860	0,198	0,141
240	18,0	2,2	1,8	27	1090	0,152	0,140
300	20,7	2,4	1,9	30	1340	0,0122	0,140
400	23,0	2,6	2,0	33	1700	0,0970	0,140
500	26,6	2,8	2,1	37	2080	0,0780	0,138
630	30,3	2,8	2,2	41	2580	0,0620	0,136
Bipolares (almas de color marrón y negro)							
4	2,5	1,0	1,8	12,5	190	0,300	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	13,5	230	0,280	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	15,8	310	0,269	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	19	440	0,256	0,0813
25	6,0	1,2	1,8	22	640	0,242	0,0800
35	7,0	1,2	1,8	24	780	0,234	0,0779

Sintenax Valio

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km

Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)

4	2,5	1,0	1,8	13,5	220	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	15	270	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	17	360	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	20	500	2,27	0,0813
25	-	1,2	1,8	24	730	1,44	0,0780
35	-	1,2	1,8	26	890	1,04	0,0760
50	-	1,4	1,8	30	1230	0,77	0,0777
70	-	1,4	2,0	30	1110	0,53	0,0736
95	-	1,6	2,1	34	1470	0,39	0,0733
120	-	1,6	2,2	37	1740	0,305	0,0729
150	-	1,8	2,4	40	2110	0,249	0,0720
185	-	2,0	2,5	44	2630	0,198	0,0720
240	-	2,2	2,7	49	3320	0,152	0,0716

Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

4	2,5	1,0	1,8	15	250	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	16	310	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	19	420	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	22	610	2,27	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	25	800	1,44	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	27	960	1,04	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	32	1360	0,77	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	1260	0,53	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	36	1700	0,39	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	2050	0,305	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	43	2440	0,249	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	3040	0,198	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	3840	0,152	0,0716

NOTA: - Diámetros no aplicables para conductores sectoriales.



61

Baja Tensión**Instalaciones Fijas****0,6 / 1,1 kV****Datos Eléctricos**

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de aluminio.






Sección nominal mm ²	Método B1 y B2 Caño Embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido		Método E Bandeja perforada	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2,5	15	13	18	16	20	17
4	21	18	24	22	27	23
6	26	23	31	28	34	29
10	36	31	43	38	47	40
16	47	42	57	51	64	53
25	62	54	72	64	77	68
35	75	67	90	78	97	84
50	-	80	109	96	117	102
70	-	101	139	122	151	131
95	-	121	170	148	183	159
120	-	139	197	171	212	184
150	-	-	227	197	245	213
185	-	-	259	225	280	244
240	-	-	306	265	331	287
300	-	-	353	305	382	331

- (1) Un cable bipolar.
 (2) Un cable tripolar o tetrapolar
 (3) Un cable bipolar o dos cables unipolares
 (4) Un cable tripolar o tetrapolar o tres cables unipolares
 (5) Un cable bipolar
 (6) Un cable tripolar o tetrapolar

62

Sintenax Valio

Datos Eléctricos

Sección nominal mm ²	Método F Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares en contacto			Método G Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares separados un	
	 (7)	 (8)	 (9)	 (10)	 (11)
25	85	73	76	97	86
35	106	91	95	121	108
50	130	111	116	147	132
70	167	144	151	189	171
95	204	177	184	231	210
120	238	206	215	268	245
150	275	238	250	310	284
185	316	274	287	354	327
240	374	326	341	419	389
300	432	378	396	485	452
400	522	458	480	584	547
500	604	531	557	674	635
630	703	619	649	783	741

(7) Dos cables unipolares en contacto

(8) Tres cables unipolares en tresbolillo






(9) Tres cables unipolares en contacto

(10) Tres cables unipolares en horizontal

(11) Tres cables unipolares en vertical

Baja Tensión**Instalaciones Fijas****0,6 / 1,1 kV****Datos Eléctricos**

Intensidad admisible en ampere para cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
					
mm ²	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
2,5	25	21	-	31	26
4	33	27	-	40	34
6	40	34	-	53	45
10	54	45	-	67	57
16	70	58	-	86	73
25	90	74	-	112	95
35	108	90	127	134	113
50	-	105	150	-	134
70	-	131	185	-	164
95	-	155	221	-	197
120	-	176	251	-	225
150	-	200	282	-	252
185	-	224	320	-	287
240	-	258	370	-	332
300	-	291	419	-	377

(12) Un cable bipolar

(13) Un cable tripolar o tetrapolar

(14) Un cables Unipolar

(15) Un cable Bipolar

(16) Un cable Tripolar o Tetrapolar

Notas generales:

- Cables en aire: se consideran cables en un ambiente a 40° C.
- Cables enterrados: un circuito de tres cables unipolares en contacto mutuo o un cable multipolar, enterrados a 0,70 m. de profundidad en un terreno a 25° C. y 100° C*cm/W de resistividad térmica.
- Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.
- Las intensidades de corriente han sido verificadas para los diseños de cables vigentes de Prysmian, para las condiciones de tendido establecidas en el RIEI de la AEA.

Baja Tensión

0,6 / 1,1 kV

VV-K



NORMAS DE REFERENCIA ▶

DESCRIPCION ▶

Instalaciones Fijas

SINTENAX VALIO COMANDO

IRAM 2268

> CONDUCTOR

Metal: Cobre electrolítico retorcido.

Flexibilidad: clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228 (rígidos bajo pedido).

Temperatura máxima en el conductor: 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.

> AISLANTE

PVC especial.

Identificación de los conductores: numerados cada 10 cm.

> RELLENOS

De material extruído o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas.

> Protecciones y blindajes (eventuales):

Protección mecánica: armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales).

Protección electromagnética: En todos los casos el material empleado es cobre recocido. Se utiliza en estos casos dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante. Asimismo, y en caso de requerirse, se puede considerar un blindaje especial (también con alambres y cinta antidesenrollante) especialmente diseñado para cables que alimenten variadores de frecuencia.



Norma de

Tensión nominal

Temperatura de servicio

Cuerdas flexibles

No propagación de llama

No propagación del incendio

Resistente a la abrasión

Sello IRAM

Sello de Seguridad Eléctrica

Marcación secuencial de longitud

CONDICIONES DE EMPLEO



En bandejas



Directamente enterrado



Enterrado en canaletas



Enterrado en cañerías

PRYSMIAN
CABLES & SYSTEMS

Sintenax Valio Comando

- > **ENVOLTURA**
PVC ecológico
Marcación:
PRYSMIAN **SINTENAX VALIO COMANDO**® - IND. ARG. - 0,6/1,1kV - Cat II Nro. De conductores * Sección IRAM 2268. Marcación secuencial de longitud.
- > **Normativas**
IRAM 2268, IEC 60502-1 u otras bajo pedido.
Ensayos de fuego:
No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.
Certificaciones
Todos los cables de Prysmian están elaborados con Sistema de Garantía de Calidad bajo normas ISO 9001 - 2000 certificadas por la UCIEE.



CARACTERÍSTICAS

- ▶ Para transporte de señales de control, medición o pequeños consumos. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios.

Acondicionamientos:



Bobinas

Baja Tensión**Instalaciones Fijas****0,6 / 1,1 kV****Características técnicas**

Formación	Diám. Cond.	Espesor nominal de aislación	Espesor de cubierta sin blindaje	Espesor de cubierta c/ blindaje corrugado sin armar	Espesor de cubierta c/ blindaje corrugado armado	Diám. ext. aprox. sin blindaje	Diám. ext. aprox. con blindaje corrugado sin armar	Diám. ext. aprox. con blindaje corrugado armado	Masa aprox. Sin blindaje	Masa aprox. Con blindaje corrugado sin armar	Masa aprox. Con blindaje corrugado armado	Intensidad admisible (1)
Nºmm'	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	Kg/km	Kg/km	A
2x1	1,2	0,8	1,8	-	-	10	-	-	140	-	-	11
2x1,5	1,6	0,8	1,8	-	-	11,5	-	-	180	-	-	15
2x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	12,5	17	21	215	430	710	21
2x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	14	18,5	23	295	515	820	28
3x1	1,2	0,8	1,8	-	-	10,5	-	-	150	-	-	11
3x1,5	1,6	0,8	1,8	-	-	11	-	-	200	-	-	15
3x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	12	17	21	245	455	750	21
3x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	14	19	23	345	570	900	28
4x1	1,2	0,8	1,8	-	-	11,5	-	-	180	-	-	11
4x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	12	17	21	230	440	710	15
4x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	13	18	22	290	515	810	21
4x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	15,5	20	25	410	650	980	28
5x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	12	17,5	21	190	425	710	8
5x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	13	18	22	230	485	785	11
5x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	14	20	24	290	560	900	15
5x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	16	22	25	400	660	1020	20
7x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	13	18,5	22	230	490	790	7
7x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	14	19	23	270	550	870	9
7x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	16	21	25	360	645	990	13
7x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	18	23	27	520	800	1170	18
10x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	16	21	25	320	560	880	6
10x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	17,5	23	26	380	620	990	8
10x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	19	24	28	490	760	1160	12
10x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,8	23	28	32	750	1040	1510	16
12x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	16,5	22	25	360	600	930	6
12x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	18	23	27	430	700	1050	8
12x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	20	25	28	570	840	1240	11
12x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,9	24	29	32	870	1170	1670	15
19x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	19	24	28	500	750	1150	5
19x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,8	21	26	29	630	900	1320	7
19x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,8	23	28	31	850	1140	1600	9
19x4	2,5	1,0	1,8	1,8	1,9	28	33	37	1300	1650	2200	12
24x1	1,2	0,8	1,8	1,8	1,8	22	27	31	620	920	1350	4
24x1,5	1,6	0,8	1,8	1,8	1,9	24	29	33	790	1100	1580	6
24x2,5	2,0	0,8	1,8	1,8	1,9	27	32	35	1100	1450	1940	8
24x4	2,5	1,0	1,9	1,9	2,2	32	38	43	1600	2100	3000	11

68

(1) se considera un cable en un plano, sobre bandeja, en un ambiente a 40° C.
Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 82 de 164



CAJA DE PASO (CDT)

Utilizadas como cajas de paso, empalme, para alojar equipos en su interior o como caja para termomagnéticas en el caso de CDT 13. Se proveen con tapa lisa en el anverso y antideslizante en el reverso por lo que pueden instalarse como cajas de piso.



Rosca Gas	Códigos	Dimensiones en mm		
		A	B	C
-	CDT 10	100	100	68
1/2"	CDT 10-012	100	100	68
3/4"	CDT 10-034	100	100	68
1"	CDT 10-100	100	100	68
-	CDT 13	128	100	72
1/2"	CDT 13-012	128	100	72
3/4"	CDT 13-034	128	100	72
1"	CDT 13-100	128	100	72
-	CDT 15	152	152	100
1 1/2"	CDT 15-112	152	152	100
-	CDT 20 *	200	200	115
-	CDT 30 **	305	305	128
-	CDT 40 **	405	405	137

Nota: CDT 13 para termomagnética: agregar TM al código del modelo seleccionado. Ej: CDT 13 - 034 TM



*Hasta CDT 20 se provee con 2 orejas de fijación de diámetro 7 mm.
 ** Se proveen con 4 orejas de fijación diámetro del agujero 9 mm.



12



CONECTOR PARA CAJA MULTIPLE (UM)

Es el vínculo entre las cajas múltiples y los distintos tipos de caños, poseen rosca BSP (gas) en un extremo y el alojamiento para las distintas medidas de caño en el otro.

Cano Electrico (BSC)				Cano Conduit (GAS)		
Para Cano	Rosca Gas	Inst. Interior Códigos	Inst. Exterior Códigos	Para Cano	Rosca Gas	Inst. Exterior Códigos
5/8"	1/2"	UM 010 L	-	1/2"	1/2"	UMT 012 D
3/4"	1/2"	UM 034 L	UMT 034 L	3/4"	3/4"	UMT 034 D
7/8"	3/4"	UM 078 L	UMT 078 L	-	-	-
1"	3/4"	UM 100 L	UMT 100 L	1"	1"	UMT 100 D
1 1/4"	1"	UM 110 L	UMT 110 L	1 1/4"	1 1/4"	UMT 110 D
1 1/2"	1 1/2"	UM 112 L	UMT 112 L	1 1/2"	1 1/2"	UMT 112 D
2"	2"	UM 200 L	UMT 200 L	2"	2"	UMT 200 D



Para uso intemperie, durante el montaje de la cañería se recomienda el uso de vaselina industrial.

CONECTOR PARA CAJA STANDARD (UC)

Se utiliza para la acometida de cajas, gabinetes, tableros, etc. que no son del sistema o las cajas del sistema que no poseen agujeros roscados. Es similar al conector múltiple (UM) pero con mayor longitud de rosca.

Cano Electrico (BSC)				Cano Conduit (GAS)		
Para Cano	Rosca Gas	Inst. Interior Códigos	Inst. Exterior Códigos	Para Cano	Rosca Gas	Inst. Exterior Códigos
5/8"	1/2"	UC 010 L	-	1/2"	1/2"	UCT 012 D
3/4"	1/2"	UC 034 L	UCT 034 L	3/4"	3/4"	UCT 034 D
7/8"	3/4"	UC 078 L	UCT 078 L	-	-	-
1"	3/4"	UC 100 L	UCT 100 L	1"	1"	UCT 100 D
1 1/4"	1"	UC 110 L	UCT 110 L	1 1/4"	1 1/4"	UCT 110 D
1 1/2"	1 1/2"	UC 112 L	UCT 112 L	1 1/2"	1 1/2"	UCT 112 D
2"	2"	UC 200 L	UCT 200 L	2"	2"	UCT 200 D



Nota: La tuerca (TCA) se provee por separado.

Para uso intemperie, durante el montaje de la cañería se recomienda el uso de vaselina industrial.





CUPLA DE UNION (UR)

Se utiliza para la unión entre caños rígidos en reemplazo de las cuplas roscadas, uniones doble o juntas de expansión.

Caño	Caño Eléctrico (BSC)		Caño	Inst. Exterior Códigos
	Inst. Interior Códigos	Inst. Exterior Códigos		
5/8"	UR 010 L	-	1/2"	URT 012 D
3/4"	UR 034 L	URT 034 L	3/4"	URT 034 D
7/8"	UR 078 L	URT 078 L	-	-
1"	UR 100 L	URT 100 L	1"	URT 100 D
1 1/4"	UR 110 L	URT 110 L	1 1/4"	URT 110 D
1 1/2"	UR 112 L	URT 112 L	1 1/2"	URT 112 D
2"	UR 200 L	URT 200 L	2"	URT 200 D



Para uso intemperie, durante el montaje de la cañería se recomienda el uso de vaselina industrial.

CODO CON REGISTRO (UL)

Facilita el pasaje de los cables evitando el uso de cajas de paso o el curvado de la cañería.

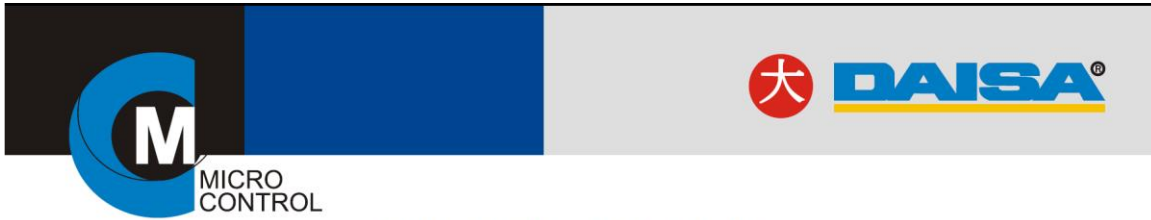
Caño	Caño Eléctrico (BSC)		Caño	Inst. Exterior Códigos
	Inst. Interior Códigos	Inst. Exterior Códigos		
5/8"	UL 010 L	-	1/2"	ULT 012 D
3/4"	UL 034 L	ULT 034 L	3/4"	ULT 034 D
7/8"	UL 078 L	ULT 078 L	-	-
1"	UL 100 L	ULT 100 L	1"	ULT 100 D
1 1/4"	UL 110 L	ULT 110 L	-	-



Para uso intemperie, durante el montaje de la cañería se recomienda el uso de vaselina industrial.



16



ABRAZADERA COMPLETA (BC)

Sirve de soporte para la cañería y sus accesorios.

Cano Electrico (BSC)		Cano Conduit (GAS)		Dimensiones en mm				
Para Cano	Códigos	Para Cano	Códigos	A	B	C	D	E
5/8"	BC 010 L	1/2"	BC 012 D	15.30	14.05	39.50	5.15	13.50
3/4"	BC 034 L	3/4"	BC 034 D	17.60	11.00	48.45	6.50	16.05
7/8"	BC 078 L	-	-	22.05	10.65	49.45	6.50	15.10
1"	BC 100 L	1"	BC 100 D	25.80	10.90	54.05	6.50	18.40
1 1/4"	BC 110 L	1 1/4"	BC 110 D	30.40	10.20	69.85	6.50	17.30
1 1/2"	BC 112 L	1 1/2"	BC 112 D	37.65	12.05	73.85	6.50	18.25
2"	BC 200 L	2"	BC 200 D	50.65	14.80	88.40	6.50	21.10



BUJE DE REDUCCION MULTIPLE (BM)

Utilizados para reducir la rosca de salida en las cajas.

Rosca Gas		Códigos
De	A	
3/4"	1/2"	BM 034-012
1"	1/2"	BM 100-012
1"	3/4"	BM 100-034
1 1/2"	1"	BM 112-100
1 1/2"	1 1/4"	BM 112-110
2"	1 1/4"	BM 200-110
2"	1 1/2"	BM 200-112



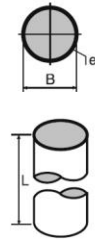


KONDUSEAL
CAÑOS RIGIDOS

CAÑO RIGIDO (KSR)

Se trata de un tubo de acero fabricado a partir de chapa galvanizada por inmersión en caliente, soldado por resistencia eléctrica y con recuperación de las propiedades anticorrosivas en la costura mediante proyección de zinc. Con un solo tipo de caño se puede proyectar instalaciones a la vista interiores y exteriores. Certificados bajo la norma IEC61386-1 y 61386-21.

Códigos	Diametro (pulg)	Exterior B (mm)	Espesor e (mm)	Longitud L (mm)
KSR 010 L	5/8"	15.85	1.25	3000
KSR 034 L	3/4"	19.05	1.25	3000
KSR 078 L	7/8"	22.20	1.25	3000
KSR 100 L	1"	25.40	1.25	3000
KSR 110 L	1 1/4"	31.75	1.25	3000
KSR 112 L	1 1/2"	38.10	1.60	3000
KSR 200 L	2"	50.80	1.60	3000

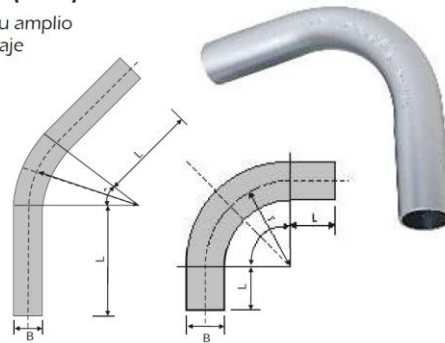


A pedido puede proveerse con espesores de 0,9 mm para diámetros de 5/8" a 1 1/4" y 1,25 mm para 1 1/2" y 2".

CURVAS (KSC)

Construidas con el mismo material de nuestros caños KSR. Por su amplio radio de curvatura son especialmente aptas para permitir el pasaje de cables multipolares y fibra óptica. Ensayadas bajo la norma IEC 61386-1 61386-21.

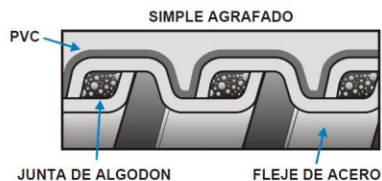
Códigos Curvas 45°	Códigos Curvas 90°	Diam. B pulg	Espesor (mm)	Long. L mm	Radio curvat. r mm
KSC 045 034 L	KSC 090 034 L	3/4"	1.25	40	52
KSC 045 078 L	KSC 090 078 L	7/8"	1.25	40	62
KSC 045 100 L	KSC 090 100 L	1"	1.25	45	65
KSC 045 110 L	KSC 090 110 L	1 1/4"	1.25	60	92
KSC 045 112 L	KSC 090 112 L	1 1/2"	1.60	60	100
KSC 045 200 L	KSC 090 200 L	2"	1.60	80	150





CAÑO EXTRA FLEXIBLE TIPO EF

Los caños extraflexibles Argeflex, permiten una mayor adaptación a lugares con desplazamientos, vibraciones o curvas pronunciadas que se encuentran en las instalaciones. Gracias a su alta flexibilidad, no se quiebran, son reusables, soportan exigencias de uso industrial y brindan una perfecta protección al cableado. Poseen un grado de protección IP54.

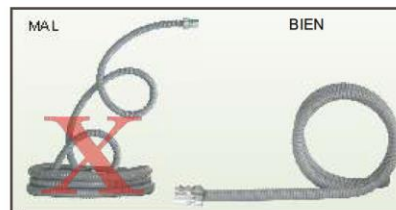
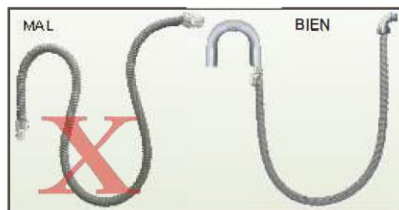
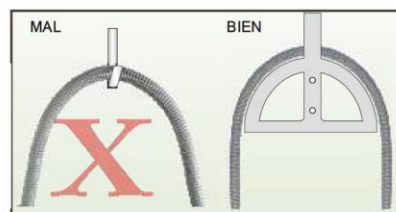
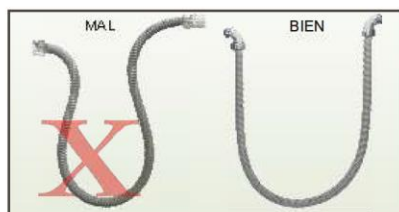


Los caños flexibles y accesorios han sido ensayados y certificados bajo la norma IEC 61386-1 y la norma IEC 61386-23.



Modelo	Diámetro nominal	Diámetro interior promedio (mm)	Diámetro exterior promedio (mm)	Radio de doblado (mm)
EF 038	3/8"	12.60	17.80	40
EF 050	1/2"	16.00	21.00	60
EF 075	3/4"	21.00	26.40	100
EF 100	1"	26.50	33.10	175
EF 125	1 1/4"	35,10	39,80	175
EF 150	1 1/2"	40,30	45,40	190
EF 200	2"	51,10	55,50	200

USO CORRECTO





LINEA DE CONECTORES Y PRENSACABLES

Por su diseño reúnen los requisitos necesarios para una excelente conexión estanca. En el caso del caño flexible tipo MF se alcanza un grado de protección IP65 y para el caño extraflexible IP54. La misma se logra mediante un robusto anillo de sello y un interior de zamak de diseño especial que penetra en el interior del flexible mediante atornillado, asegurando la continuidad eléctrica entre el caño y el cuerpo del conector, al tiempo que otorga al conjunto resistencia mecánica a la tracción y brinda una superficie sin bordes agudos que pueda dañar los cables. Son construidos en inyección de Zamak hasta 2" y aluminio para las medidas mayores.

Todos los conectores están disponibles para ambos tipos de caños flexibles. **Los conectores para el flexible MF son identificables por el anillo y aislación color azul.** Los conectores para el flexible EF, identificables por el anillo y aislación color amarillo.

CONECTOR RECTO

P/Flexible	Rosca NPT o BSP-T	Codigos		Dimensiones en mm		
		CAÑO MF	CAÑO EF	A	B	C
3/8"	1/2"	FT 31	FTX 31	32	22.5	13.5
1/2"	1/2"	FT 32	FTX 32	35	29	17
3/4"	3/4"	FT 33	FTX 33	42	32	19
1"	1"	FT 34	FTX 34	48	34	19
1 1/4"	1 1/4"	FT 35	FTX 35	61	42	20
1 1/2"	1 1/2"	FT 36	FTX 36	69	43	22.5
2"	2"	FT 37	FTX 37	82	44	22.5
2 1/2"	2 1/2"	FT 38		108	59	29
3"	3"	FT 39		120	65	30
4"	4"	FT 40		151	65	30

En todos los casos se proveen sin la tuerca (TCA), de ser necesario deberán solicitarse por separado.

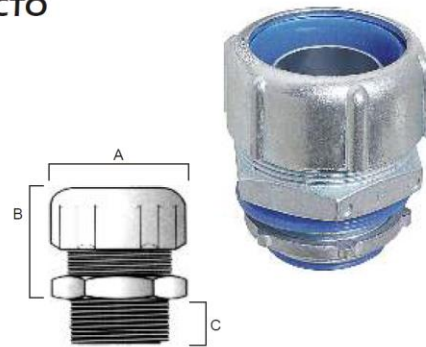
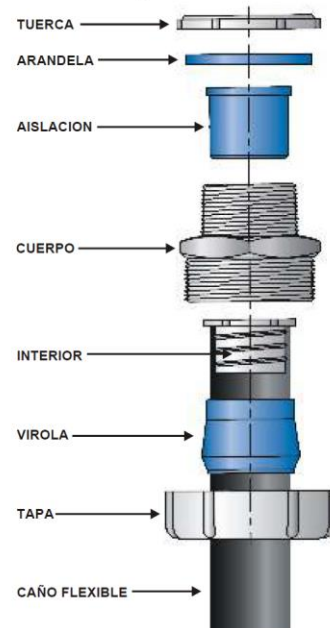


Gráfico demostrativo de la conexión entre un flexible y el conector desarmado.





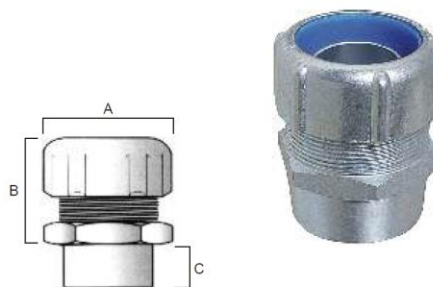
ARGFLEX

CONECTORES Y PRENSACABLES

CONECTOR HEMBRA CON ROSCA

Utilizados para la unión del caño flexible con caño rígido roscado tipo Conduit. Construidos en acero galvanizado hasta 1" y el resto en aluminio.

P/F flexible	Rosca NPT o BSP-T	Códigos		Dimensiones en mm		
		CAÑO MF	CAÑO EF	A	B	C
1/2"	1/2"	FD 62	FDX 62	35	28	14
3/4"	3/4"	FD 63	FDX 63	42	31	16
1"	1"	FD 64	FDX 64	48	34	19
1 1/4"	1 1/4"	FD 65	FDX 65	61	42	23
1 1/2"	1 1/2"	FD 66	FDX 66	69	43	23
2"	2"	FD 67	FDX 67	82	44	25
2 1/2"	2 1/2"	FD 68		108	59	28
3"	3"	FD 69		120	65	28
4"	4"	FD 70		151	65	28



CONECTOR HEMBRA SIN ROSCA

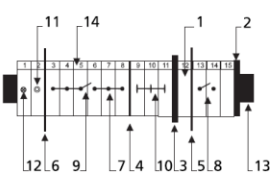
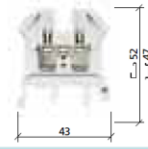
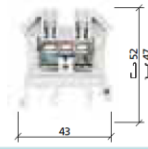
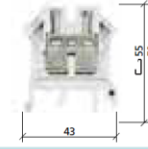
Utilizados para la unión del caño flexible con caño rígido medida eléctrica. Construidos en acero galvanizado hasta 1" y el resto en aluminio.

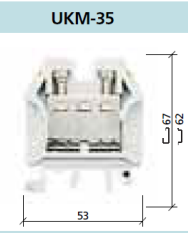
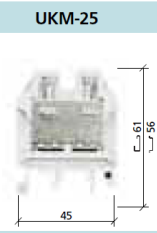
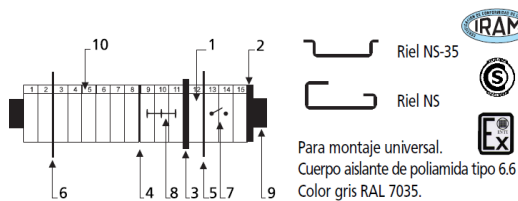
Para Flexible	Caño eléctrico	Códigos		Dimensiones en mm	
		CAÑO MF	CAÑO EF	A	B
1/2"	5/8"	FD 21 ESR	FDX 21 ESR	35	29
1/2"	3/4"	FD 22 ESR	FDX 22 ESR	35	29
3/4"	7/8"	FD 33 ESR	FDX 33 ESR	42	32
3/4"	1"	FD 34 ESR	FDX 34 ESR	42	32
1"	1 1/4"	FD 45 ESR	FDX 45 ESR	48	34
1 1/4"	1 1/2"	FD 56 ESR	FDX 56 ESR	61	42
1 1/2"	1 1/2"	FD 66 ESR	FDX 66 ESR	69	43
1 1/2"	2"	FD 67 ESR	FDX 67 ESR	69	43
2"	2"	FD 77 ESR	FDX 77 ESR	82	44
















30

8.1.6 X1-borneras de conexión

	UKM-4-L/B1	UKM-10	UKM-16
 <p>Riel NS-35 Riel NS Para montaje universal. Cuerpo aislante de poliamida tipo 6.6 Color gris RAL 7035.</p>			
Espesor.			
De borne.	6.2 mm.	8.2 mm.	10.2 mm.
De tapa.	3.5 mm.	4.0 mm.	4.0 mm.
Características Eléctricas. IEC 60947-7-1			
Tensión	800 VCA	800 VCA	800 VCA
Corriente.	32 A	57 A	76 A
Conductor. Flexible / Rígido.	4 mm ² / 4 mm ² .	6 mm ² / 10 mm ² .	10 mm ² / 16 mm ² .
Otras Características.			
Longitud de cable a pelar.	8 mm.	10 mm.	10 mm.
Diámetro de destornillador.	4 mm.	5 mm.	5 mm.
Par de apriete.	0.5 N x m.	1.2 N x m.	1.2 N x m.
1 Borne.			
Para montaje universal. Cuerpo aislante de poliamida 6.6 color gris RAL 7035.	UKM-4-L/B1	UKM-10	UKM-16
Embalaje.	Caja x50	Caja x50	Caja x50
Para montaje universal. Cuerpo aislante de poliamida 6.6 color gris RAL 7035.	UKM-4-L/B1-G	UKM-10-G	UKM-16-G
Embalaje.	Caja Granel x600	Caja Granel x350	Caja Granel x250
2 Tapa.			
De poliamida 6.6 color gris RAL 7035.	D-UKM-4/10	D-UKM-4/10	D-UKM-16
3 Separador eléctrico grande.			
Para la separación eléctrica de grupos de bornes. Espesor 5.3 mm.	TP-UK	TP-UK	TP-UK
4 Separador óptico eléctrico chico.			
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor 0.7 mm.	TS-UK	TS-UK	TS-UK
5 Separador óptico eléctrico grande.			
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor 0.7 mm.	ATS-4/10	ATS-4/10	ATS-16
6 Separador óptico eléctrico universal.			
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor 2 mm.	SE1	SE1	SE1
7 Puentes fijos para uniones transversales.			
10 elementos con separador plástico.	JSSB-10-06	JSSB-10-08	—
10 elementos con separador metálico.	JSSB-10-06-M	JSSB-10-08-M	—
10 elementos, metálico y apto para ser particionado en número menor a 10 elementos.	—	FB-10-08	FB-10-10
8 Puente seccionable para uniones removibles.			
De 2 bornes contiguos.	SB-2-06	SB-2-08	SB-2-10
9 Puente seccionable para uniones removibles.			
De 2 grupos de bornes puenteados con puente fijo.	SBJ-2-06	SBJ-2-08	SBJ-2-10
10 Puente a cadena.			
Para unir una cantidad indefinida de bornes adyacentes, partiendo de 2.	—	KB-08	—
11 Toma de prueba.			
Hembra (Para realizar la medición sobre la barra conductora del borne).	PSB3/10/4	PSB4/7/6	PSB4/7/6
Hembra (Para realizar la medición sobre la planchuela del puente fijo).	—	PSBJ4/15/6	PSBJ4/15/6
12 Toma de prueba.			
Macho Ø 2mm.	MPS	—	—
Macho Ø 4mm.	—	PS	PS
13 Extremos.			
Para riel NS y NS-35. Espesor 10 mm. Bajo	EK1	EK1	EK1
14 Numeradores plásticos.			
Individual o correlativa en tiras de 10, dependiendo del paso del borne.	CW-5 CW-6	CW-5 CW-6	CW-5 CW-6
14 Numeradores en cartulina.			
Individual.	ES	ES	ES
Portanúmero.	DST	DST	DST



	UKM-25	UKM-35
Espesor.		
De borne.	14.2 mm.	15.2 mm.
De tapa.	5.0 mm.	5.0 mm.
Características Eléctricas. IEC 60947-7-1		
Tensión	800 VCA	800 VCA
Corriente.	101 A	125 A
Conductor. Flexible / Rígido.	16 mm ² . / 25 mm ² .	25 mm ² . / 35 mm ² .
Otras Características.		
Longitud de cable a pelar.	14 mm.	15 mm.
Diámetro de destornillador.	6 mm.	8 mm.
Par de apriete.	2 N x m.	2.5 N x m.
1 Borne.		
Para montaje universal. Cuerpo aislante de poliamida 6.6 color gris RAL 7035.	UKM-25	UKM-35
Embalaje.	Caja x50	Caja x50
Para montaje universal. Cuerpo aislante de poliamida 6.6 color gris RAL 7035.	UKM-25-G	UKM-35-G
Embalaje.	Caja Granel x100	Caja Granel x100
2 Tapa.		
De poliamida 6.6 color gris RAL 7035. 	D-UKM-25	D-UKM-35
3 Separador eléctrico grande.		
Para la separación eléctrica de grupos de bornes. Espesor 5.3 mm. 	TP-UK	TP-UK
4 Separador óptico eléctrico chico.		
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor 0.7 mm. 	TS-UK	TS-UK
5 Separador óptico eléctrico grande.		
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor 0.7 mm. 	ATS-25	ATS-35
6 Separador óptico eléctrico universal.		
Para la separación óptica y eléctrica de grupos de bornes. Espesor: 2 mm. 	SE1	—
Para la separación óptica y eléctrica de bornes. Espesor: 2.5 mm. 	—	SE3
7 Puente seccionable para uniones removibles.		
De 2 bornes contiguos. 	SB-2-14	SB-2-15
8 Puente a cadena.		
Para unir una cantidad indefinida de bornes adyacentes, partiendo de 2. 	KB-14	KB-15
9 Extremos.		
Para riel NS y NS-35. Espesor 10 mm. Bajo 	EK1	EK1
Para riel NS y NS-35. Espesor 10 mm. Alto 	EK2	EK2
10 Numeradores plásticos.		
Individual. 	CW-5 CW-6	CW-5 CW-6
10 Numeradores en cartulina.		
Individual. 	ES	ES
Portanúmero. 	DST	DST

8.1.7 TRAF001

Ficha técnica del producto

Características

ABL8REM24050

Fuente Regul.24Vcc 5A 120W



Principal

Rango de producto	Phaseo
Tipo de producto o componente	Alimentación
Tipo fuente de alimentación	Modo de encendido regulado
Tensión de entrada	100...240 V CA fase a fase, terminal(es): L1-L2 100...240 V CA monofásica, terminal(es): N-L1 110...220 V CC
Tensión de salida	24 V CC
Potencia nominal en W	120 W
Tipo de protección de entrada	Fusible integrado (no intercambiable)
Corriente de salida de alimentación	5 A
Tipo de protección de salida	Contra sobrecarga, tecnología de protección: 1,1 x In Contra sobretensión, tecnología de protección: desconex si $U > 1,5 \times U_n$ Contra cortocircuitos, tecnología de protección: rearme automático Contra tensión baja, tecnología de protección: desconex si $U < 0,8 \times U_n$
Temperatura ambiente	0...50 °C without 50...60 °C with

Complementario

Límites de tensión de entrada	100...250 V 85...264 V
Frecuencia asignada de empleo	47...63 Hz
Corriente de entrada	≤ 30 A
Cos phi	0.65
Eficiencia	85 %
Límites de tensión de salida	100...120 % ajustable
Disipación de potencia en W	21.2 W
Consumo de corriente	1.2 A a 240 V 1.9 A a 100 V
Regulación línea y carga	+/- 3 %
Tiempo de retención	≥ 10 ms a 100 V ≥ 10 ms a 240 V
Conexiones - terminales	Terminales de tipo tornillo para conexión entrada, conexión capacidad: 2 x 0,14...2 x 2,5 mm ² AWG 26 ... AWG 14 Terminales de tipo tornillo para conexión salida, conexión capacidad: 4 x 0,14...4 x 2,5 mm ² AWG 26 ... AWG 14

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

 Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 93 de 164

	<p>Terminales de tipo tornillo para conexión a tierra de entrada, conexión capacidad: 1 x 0,14...1 x 2,5 mm² AWG 26 ... AWG 14</p> <p>Terminales de tipo tornillo para conexión de salida a tierra, conexión capacidad: 2 x 0,14...2 x 2,5 mm² AWG 26 ... AWG 14</p>
Marcado	CE
Soporte de montaje	<p>Carril simétrico DIN de 35 x 15 mm</p> <p>Carril simétrico DIN de 35 x 7,5 mm</p> <p>Carril simétrico DIN de 75 x 7,5 mm</p>
Posición de funcionamiento	Vertical
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Acoplamiento de salida	<p>En serie</p> <p>Paralelo</p>
Nombre de la prueba	<p>Emisiones conducidas/radiadas conforme a EN 55011</p> <p>Emisiones conducidas/radiadas conforme a EN 55022 clase B</p> <p>Descargas electrostáticas conforme a EN/IEC 61000-4-2</p> <p>Emisión conforme a EN 50081-1</p> <p>Campo electromagnético inducido conforme a EN/IEC 61000-4-6</p> <p>Parada primaria conforme a IEC 61000-4-11</p> <p>Campo electromagnético radiado conforme a EN/IEC 61000-4-3</p> <p>Trans. rápido conforme a IEC 61000-4-4</p> <p>Sobrtol conforme a EN/IEC 61000-4-5</p>
LED de estado	<p>1 LED verde para tensión de salida</p> <p>1 LED naranja para tensión entrada</p>
Profundidad	120 mm
Alto	120 mm
Ancho	54 mm
Peso del producto	1 kg
Código de compatibilidad	ABL8R

Entorno

Certificados de producto	<p>RCM</p> <p>TUV 60950-1</p> <p>EAC</p> <p>KC</p>
Normas	<p>UL 508</p> <p>CSA C22.2 No 60950-1</p>
Característica medioambiental	<p>EMC conforme a EN 50081-1</p> <p>EMC conforme a EN 50082-2</p> <p>EMC conforme a EN/IEC 61000-6-2</p> <p>Segur. conforme a EN/IEC 60950</p> <p>Segur. conforme a SELV</p>
Grado de protección IP	IP20 conforme a EN/IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-25...70 °C
Humedad relativa	0...95 % sin condensación o goteo de agua
Categoría de sobretensión	Clase I conforme a VDE 0106-1
Resistencia dieléctrica	<p>Between input and ground</p> <p>Between output and ground</p> <p>Between input and output</p> <p>Between outputs</p>

Garantía contractual

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

ACTUADORES MULTIVUELTAS SA Y ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQ

ACTUADORES MULTIVUELTAS PARA SERVICIO TODO-NADA SA

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S2 - 15 min/clases A y B según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

Tipo	Velocidades a 50 Hz ¹	Rango de ajuste del par de desconexión	Número de arrancadas máximo admisible	Brida de conexión de la válvula	
	[1/min]	[Nm]	[1/h]	EN ISO 5210	DIN 3210
SA 07.2	4 – 180	10 – 30	60	F07 o F10	G0
SA 07.6	4 – 180	20 – 60	60	F07 o F10	G0
SA 10.2	4 – 180	40 – 120	60	F10	G0
SA 14.2	4 – 180	100 – 250	60	F14	G1/2
SA 14.6	4 – 180	200 – 500	60	F14	G1/2
SA 16.2	4 – 180	400 – 1 000	60	F16	G3
SA 25.1	4 – 90	630 – 2 000	40	F25	G4
SA 30.1	4 – 90	1 250 – 4 000	40	F30	G5
SA 35.1	4 – 45	2 500 – 8 000	30	F35	G6
SA 40.1	4 – 32	5 000 – 16 000	20	F40	G7
SA 48.1	4 – 16	10 000 – 32 000	20	F48	–

ACTUADORES MULTIVUELTAS PARA SERVICIO DE REGULACIÓN SAR

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S4 - 25 %/clase C según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

Tipo	Velocidades a 50 Hz ¹	Rango de ajuste del par de desconexión	Par máximo en servicio de regulación	Número de arrancadas máximo admisible ²	Brida de conexión de la válvula	
	[1/min]	[Nm]	[Nm]	[1/h]	EN ISO 5210	DIN 3210
SAR 07.2	4 – 90	15 – 30	15	1 500	F07 o F10	G0
SAR 07.6	4 – 90	30 – 60	30	1 500	F07 o F10	G0
SAR 10.2	4 – 90	60 – 120	60	1 500	F10	G0
SAR 14.2	4 – 90	120 – 250	120	1 200	F14	G1/2
SAR 14.6	4 – 90	250 – 500	200	1 200	F14	G1/2
SAR 16.2	4 – 90	500 – 1 000	400	900	F16	G3
SAR 25.1	4 – 11	1 000 – 2 000	800	300	F25	G4
SAR 30.1	4 – 11	2 000 – 4 000	1 600	300	F30	G5

ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA PARA SERVICIO TODO-NADA SQ

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S2 - 15 min/clases A y B según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

Tipo	Tiempos de maniobra a 50 Hz ¹	Rango de ajuste del par de desconexión	Número de arrancadas máximo admisible	Brida de conexión de la válvula	
	[s]	[Nm]	[1/h]	Estándar (ISO 5211)	Opción (EN ISO 5211)
SQ 05.2	4 – 32	50 – 150	60	F05/F07	F07, F10
SQ 07.2	4 – 32	100 – 300	60	F05/F07	F07, F10
SQ 10.2	8 – 63	200 – 600	60	F10	F12
SQ 12.2	16 – 63	400 – 1 200	60	F12	F10, F14, F16
SQ 14.2	24 – 100	800 – 2 400	60	F14	F16

ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA PARA SERVICIO DE REGULACIÓN SQR

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S4 - 25 %/clase C según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

Tipo	Tiempos de maniobra a 50 Hz ¹	Rango de ajuste del par de desconexión	Par máximo en servicio de regulación	Número de arrancadas máximo admisible	Brida de conexión de la válvula	
	[s]	[Nm]	[Nm]	[1/h]	Estándar (ISO 5211)	Opción (EN ISO 5211)
SQR 05.2	8 – 32	75 – 150	75	1 500	F05/F07	F07, F10
SQR 07.2	8 – 32	150 – 300	150	1 500	F05/F07	F07, F10
SQR 10.2	11 – 63	300 – 600	300	1 500	F10	F12
SQR 12.2	16 – 63	600 – 1 200	600	1 500	F12	F10, F14, F16
SQR 14.2	36 – 100	1 200 – 2 400	1 200	1 500	F14	F16

RANGOS DE ÁNGULO DE APERTURA

El ángulo de apertura se puede ajustar de forma continua dentro de los rangos indicados.

	Rango de ángulo de apertura
Estándar	75° – 105°
Opción	15° – 45°; 45° – 75°; 105° – 135°; 135° – 165°; 165° – 195°; 195° – 225°

VIDA ÚTIL DE LOS ACTUADORES MULTIVUELTAS Y DE LOS ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA

Los actuadores multivueeltas y los actuadores de fracción de vuelta AUMA de las series SA y SQ superan los requisitos de vida útil de la EN 15714-2. Puede obtener más información previa solicitud.

UNIDAD DE MANDO

Rangos de ajuste del final de carrera de SA y SAR

La unidad de mando registra el número de revoluciones por carrera de los actuadores multivuelta. Existen dos versiones para distintos rangos.

	Vueltas por carrera	
	Unidad de mando electromecánica	Unidad de mando electrónica
Estándar	2 – 500	1 – 500
Opción	2 – 5 000	10 – 5 000

UNIDAD DE MANDO ELECTRÓNICA

Cuando se utiliza la unidad de mando electrónica se registran digitalmente el alcance de una posición final, la posición de la válvula, el par, la temperatura en la unidad y las vibraciones y se transmiten al control integrado AC. El AC procesa internamente todas las señales y proporciona las señales correspondientes mediante el interface de comunicación correspondiente.

La conversión de las magnitudes mecánicas en señales electrónicas se produce sin contacto físico y, por tanto, prácticamente exenta de desgaste. La unidad de mando electrónica es la condición para el ajuste no intrusivo del actuador.

UNIDAD DE MANDO ELECTROMECAÁNICA

Las señales digitales y analógicas de la unidad de mando electromecánica se procesan internamente cuando se utiliza un control integrado AM o AC. En los actuadores sin control integrado, las señales se sacan al exterior mediante la conexión eléctrica. En este caso, se necesitan los siguientes datos técnicos de los switches y de los sensores remotos.

Interruptores de final de carrera y limitadores de par

Modelos		
	Aplicación/Descripción	Tipo de contacto
Interruptor sencillo	Estándar	Un contacto de apertura y uno de cierre (1 NC y 1 NO)
Interruptor tándem (opción)	Para conectar dos potenciales distintos. Los interruptores tienen en una carcasa dos cámaras de contacto con elementos de conmutación galvánicamente separados, siendo un interruptor para la señalización anticipado.	Dos contactos de apertura y dos de cierre (2 NC y 2 NO)
Interruptor triple (opción)	Para conectar tres potenciales distintos. Este modelo se compone de un interruptor sencillo y un tándem.	Tres contactos de apertura y tres de cierre (3 NC y 3 NO)

Potencias de conmutación	
Contactos recubiertos de plata	
U mín.	24 V AC/DC
U máx.	250 V AC/DC
I mín.	20 mA
I máx. corriente alterna	5 A a 250 V (carga resistiva) 3 A a 250 V (carga inductiva, $\cos \varphi = 0,6$)
I máx. corriente continua	0,4 A a 250 V (carga resistiva) 0,03 A a 250 V (carga inductiva, L/R = 3 μ s) 7 A a 30 V (carga resistiva) 5 A a 30 V (carga inductiva, L/R = 3 μ s)

Potencias de conmutación	
Contactos recubiertos de oro (opción)	
U mín.	5 V
U máx.	50 V
I mín.	4 mA
I máx.	400 mA

Interruptor - características especiales

Accionamiento	Palanca plana
Elemento de contacto	Contacto de acción rápida (interrupción doble)

Intermitente de indicación de marcha

Potencias de conmutación	
Contactos recubiertos de plata	
U mín.	10 V AC/DC
U máx.	250 V AC/DC
I máx. corriente alterna	3 A a 250 V (carga resistiva) 2 A a 250 V (carga inductiva, $\cos \varphi \approx 0,8$)
I máx. corriente continua	0,25 A a 250 V (carga resistiva)

Intermitente - características especiales

Accionamiento	Accionador de rueda
Elemento de contacto	Contacto de salto
Tipo de contacto	Contacto conmutado

UNIDAD DE MANDO ELECTROMECAÁNICA (CONTINUACIÓN)

Transmisor electrónico de posición

Potenciómetro de precisión para servicio ABRIR-CERRAR		
	Sencillo	Tándem
Linealidad	≤ 1 %	
Potencia	1,5 W	
Resistencia (estándar)	0,2 kΩ	0,2/0,2 kΩ
Resistencia (opción) Se pueden solicitar otras variantes	0,1 kΩ, 0,5 kΩ, 1,0 kΩ, 2,0 kΩ, 5,0 kΩ	0,5/0,5 kΩ, 1,0/1,0 kΩ, 5,0/5,0 kΩ, 0,1/5,0 kΩ, 0,2/5,0 kΩ
Corriente de bucle máx.	30 mA	
Vida útil	100 000 ciclos	

Potenciómetro de capa de precisión para servicio de regulación		
	Sencillo	Tándem
Linealidad	≤ 1 %	
Potencia	0,5 W	
Resistencia Se pueden solicitar otras variantes	1,0 kΩ o 5,0kΩ	1,0/5,0 kΩ o 5,0/5,0 kΩ
Corriente de bucle máx.	0,1 mA	
Vida útil	5 millones de ciclos	
Temperatura ambiente máx. ¹⁾	+90 °C	

Transmisor electrónico de posición EWG		
	2 hilos	3/4 hilos
Señal de salida	4 – 20 mA	0/4 – 20 mA
Tensión de alimentación	24 V DC (18 – 32 V)	
Temperatura ambiente máx. ¹⁾	+80 °C (estándar)/+90 °C (opción)	

Transmisor electrónico de posición RWG		
	2 hilos	3/4 hilos
Señal de salida	4 – 20 mA	0/4 – 20 mA
Tensión de alimentación	14 V DC + (I x R _g), máx. 30 V	24 V DC (18 – 32 V)

ACTIVACIÓN DEL VOLANTE

Potencias de conmutación del microinterruptor para la señalización de la activación del volante	
Contactos recubiertos de plata	
U mín.	12 V DC
U máx.	250 V AC
I máx. corriente alterna	3 A a 250 V (carga inductiva, cos φ = 0,8)
I máx. corriente continua	3 A a 12 V (carga resistiva)

Microinterruptor de señalización de la activación del volante – otras características	
Accionamiento	Palanca plana
Elemento de contacto	Contacto de salto
Tipo de contacto	Contacto conmutado
Temperatura ambiente máx. ¹⁾	+80 °C

RESISTENCIA A LA FATIGA POR OSCILACIONES

Según EN 60068-2-6.

Los actuadores son resistentes a las oscilaciones y a las vibraciones durante el arranque o en caso de fallos de la instalación hasta 2 g, en un rango de frecuencia de 10 a 200 Hz. Ello no significa que la resistencia sea permanente.

Estos datos tienen validez para actuadores SA y SQ sin el control integrado montado con la conexión eléctrica de AUMA (S) y no en combinación con reductores.

Para los actuadores con control integrado AM o AC y bajo las condiciones antes indicadas tiene validez un valor límite de 1 g.

POSICIÓN DE MONTAJE

Los actuadores AUMA, también con control integrado, se pueden operar en cualquier posición de montaje sin restricciones.

NIVEL DE RUIDO

El nivel de ruido causado por el actuador es inferior a 72 dB (A).

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 99 de 164
---	--------------------	---------	------------------

TENSIONES DE ALIMENTACIÓN/FRECUENCIAS DE RED

A continuación se listan las tensiones de alimentación estándar (se pueden solicitar otras tensiones). No todas las versiones o tamaños de los actuadores se pueden suministrar con todos los tipos de motor o tensiones/frecuencias indicados. Encontrará información detallada en las hojas de datos eléctricos por separado.

Corriente trifásica

Tensiones	Frecuencia
[V]	[Hz]
220; 230; 240; 380; 400; 415; 500; 525; 660; 690	50
440; 460; 480; 575; 600	60

Corriente monofásica

Tensiones	Frecuencia
[V]	[Hz]
230	50
115; 230	60

Corriente continua

Tensiones
[V]
24; 48; 60; 110; 220

Fluctuaciones admisibles de tensión de red y frecuencia

- > Estándar para SO, SQ, AM y AC
 - Tensión de red: $\pm 10\%$
 - Frecuencia: $\pm 5\%$
- > Opción para AC
 - Tensión de red: -30%
 - requiere dimensiones especiales en la elección del actuador

MOTOR

Modos de operación según IEC 60034-1/EN 15714-2

Tipo	Corriente trifásica	Corriente monofásica	Corriente continua
SA 07.2 – SA 16.2	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Clases A,B	S2 - 15 min/ Clases A,B ¹	S2 - 15 min/ Clases A,B
SA 25.1 – SA 48.1	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Clases A,B	–	–
SAR 07.2 – SAR 16.2	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Clase C	S4 - 25 %/ Clase C ¹	–
SAR 25.1 – SAR 30.1	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Clase C	–	–
SQ 05.2 – SQ 14.2	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Clases A,B	S2 - 10 min/ Clases A,B ¹	–
SQR 05.2 – SQR 14.2	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Clase C	S4 - 20 %/ Clase C ¹	–

Los datos sobre el modo de funcionamiento se han obtenido bajo las siguientes condiciones: Tensión nominal, temperatura ambiente 40 °C, carga media con un 35 % del par máximo.

Clases de aislamiento de los motores

	Clases de material aislante
Motores de corriente trifásica	F, H
Motores de corriente monofásica	F
Motores de corriente continua	F, H

Datos característicos de protección del motor

De forma estándar se utilizan termostatos como protección del motor. Cuando se utiliza un control integrado, las señales de protección del motor se procesan internamente. Esto tiene validez también para los termistores opcionales. En los actuadores sin control integrado, las señales se deben evaluar en el control externo.

Capacidad de carga de los termostatos	
Tensión alterna (250 V AC)	Capacidad de conmutación I_{max}
$\cos \varphi = 1$	2,5 A
$\cos \varphi = 0,6$	1,6 A
Tensión continua	Capacidad de conmutación I_{max}
60 V	1 A
42 V	1,2 A
24 V	1,5 A

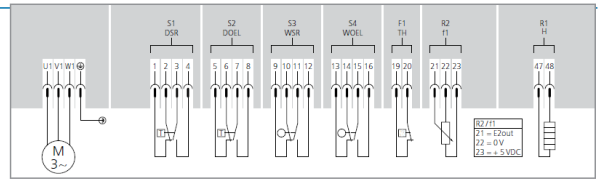
Motores especiales

Para los requisitos especiales se pueden suministrar actuadores con motores especiales, p. ej., motores de freno o motores de doble velocidad.

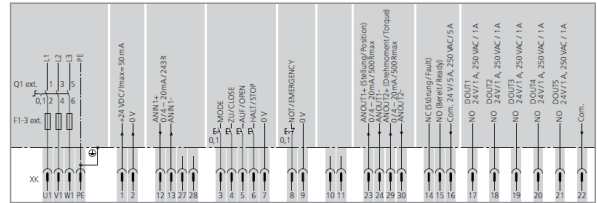
ESQUEMAS ELÉCTRICOS/CONEXIÓN ELÉCTRICA

Todos los esquemas y diagramas muestran en cableado de las señales en el conector múltiple de 50 bornas y sirven de base para la conexión de los cables de mando y para la alimentación de tensión. Se pueden obtener de www.auma.com.

- > TPA para actuadores multivoltas SA/SAR y actuadores de fracción de vuelta SQ/SQR
- > MSP para controles AM
- > TPC para controles AC



Detalle del esquema eléctrico TPA de un actuador



Detalle del esquema eléctrico TPC de un AC

Conector múltiple AUMA			
	Contactos de fuerza	Conductor de toma de tierra	Contactos de mando
Nº máx. de contactos	6 (3 utilizados)	1 (contacto anticipado)	50 clavijas/hembras
Nombres	U1, V1, W1, U2, V2, W2	PE	1 a 50
Tensión de conexión máx.	750 V	–	250 V
Intensidad máx.	25 A	–	16 A
Tipo de conexión cliente	Atornillada	Atornillada con orejeta	Atornillada, crimpada (opción)
Sección máx.	6 mm ²	6 mm ²	2,5 mm ²
Material del aislador	Poliamida	Poliamida	Poliamida
Material de los contactos	Latón	Latón	Latón, recubierto de estaño o de oro (opción)

Tamaño de las roscas de las entradas de cable (selección)		
	Conexión eléctrica S	Conexión eléctrica SH
Rosca M (estándar)	1 x M20 x 1,5; 1 x M25 x 1,5; 1 x M32 x 1,5	1 x M20 x 1,5; 2 x M25 x 1,5; 1 x M32 x 1,5
Rosca Pg (opción)	1 x Pg 13,5; 1 x Pg 21; 1 x Pg 29	1 x Pg 13,5; 2 x Pg 21; 1 x Pg 29
Rosca NPT (opción)	2 x ¾" NPT; 1 x 1¼" NPT	1 x ¾" NPT; 2 x 1" NPT; 1 x 1¼" NPT
Rosca G (opción)	2 x G ¾"; 1 x G 1¼"	1 x G ¾"; 2 x G 1"; 1 x G 1¼"

CALEFACCIÓN

Calentamiento en la unidad de mando	Actuadores sin control integrado	Actuadores con AM o AC
Elemento calefactor	Elemento PTC autorregulado	Calefacción de resistencia
Rangos de tensión	110 V – 250 V DC/AC 24 V – 48 V DC/AC 380 V – 400 V AC	24 V DC/AC (alimentación interna)
Potencia	5 W – 20 W	5 W

Calentamiento del motor	Actuadores sin control integrado
Tensiones	110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC o 380 – 400 V AC (alimentación externa)
Potencia	12,5 W – 25 W ²

Calentamiento del control	AM	AC
Tensiones	110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC, 380 – 400 V AC	
Potencia regulada por temperatura	40 W	60 W

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 102 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

CONTROLES AM Y AC

OPERACIÓN LOCAL - MANDOS LOCALES

	AM	AC
Operación	Selector LOCAL – OFF – REMOTO, bloqueable con candado en todas las posiciones Pulsador ABRIR, PARO, CERRAR	Selector LOCAL – OFF – REMOTO, bloqueable con candado en todas las posiciones Pulsador ABRIR, PARO, CERRAR, Reset
Indicación	3 lámparas indicadoras: Posición final CERRADO, Señal colectiva de fallo, Posición final ABIERTO –	5 lámparas indicadoras: Posición final CERRADO, Fallo de par en sentido CERRAR, Protección del motor actuada, Fallo de par en sentido ABRIR, Posición final ABIERTO Pantalla gráfica con retroiluminación blanca y roja conmutable Resolución 200 x 100 píxeles

CONMUTADORES

		AM y AC
		Clases de potencia AUMA
Contactor-inversor, con bloqueo mecánico, eléctrico y electrónico	Estándar	A1
	Opciones	A2, A3, A4 ¹ , A5 ¹ , A6
Tiristores, con bloqueo electrónico	Estándar	B1
	Opciones	B2, B3

Encontrará información sobre las clases de potencia y sobre el ajuste de los contactos térmicos de sobrecorriente en las hojas de datos eléctricos.

AM Y AC - INTERFACE PARALELO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

AM	AC
Señales de entrada	
Estándar Entradas de control +24 V DC: ABRIR, PARO, CERRAR, vía optoaislador, potencial común	Estándar Entradas de control +24 V DC: ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA, vía optoaislador, (ABRIR, PARO, CERRAR con potencial común)
Opción como estándar con entrada EMERGENCIA adicional	Opción como estándar con entradas adicionales MODE y LIBERAR
Opción Entradas de control con 115 V AC	Opción Entradas de control con 115 V AC, 48 V DC, 60 V DC, 110 V DC
Tensión auxiliar para señales de entrada	
24 V DC, máx. 50 mA	24 V DC, máx. 100 mA
115 V AC, máx. 30 mA	115 V AC, máx. 30 mA
Control de setpoint	
	Entrada analógica 0/4 – 20 mA
Señales de salida	
Estándar 5 contactos, 4 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 0,5 A (carga resistiva) Configuración estándar: Posición final CERRADO, posición final ABIERTO, selector REMOTO, selector LOCAL 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) para señal colectiva de fallo: Fallo de limitador de par, pérdida de fase, protección del motor actuada	Estándar 6 contactos de libre asignación por parámetro, 5 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) Configuración estándar Posición final CERRADO, posición final ABIERTO, selector REMOTO, fallo de par CERRAR, fallo de par ABRIR, señal colectiva de fallo (fallo de par, pérdida de fase, protección del motor actuada)
	Opción 12 contactos de libre asignación por parámetro, 10 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 2 contactos conmutados libres de potencial para señales de fallo, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva).
	Opción Contactos conmutados sin potencial común, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva)
Señal de posición continua	
Señal de posición 0/4 – 20 mA	Señal de posición 0/4 – 20 mA

AC - INTERFACE DE BUS DE CAMPO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

	Profibus	Modbus	Foundation Fieldbus	HART	Inalámbrico
General	Intercambio de todas las órdenes de maniobra discretas y continuas, señales, consultas de estado entre actuadores y sistema de automatización como información digitalizada.				
Protocolos soportados	DP-V0, DP-V1, DP-V2	Modbus RTU	FF H1	HART	Inalámbrico
Número máx. de participantes	126 (125 dispositivos de campo y un Profibus DP maestro) Sin repetidor; es decir, máx. 32 por segmento Profibus DP,	247 dispositivos de campo y un Modbus RTU maestro Sin repetidor, es decir, máx. 32 por segmento Modbus DP	240 dispositivos de campo incl. Linking Device. En un segmento de Foundation Fieldbus puede haber conectados un máximo de 32 participantes.	64 dispositivos de campo si se utiliza la tecnología Multidrop	250 por gateway
Longitudes máx. de cable sin repetidor	máx. 1 200 m (con tasas de transferencia de baudios < 187,5 kbit/s), 1 000 m a 187,5 kbit/s, 500 m a 500 kbit/s, 200 m a 1,5 Mbit/s	máx. 1 200 m	máx. 1 900 m	Aprox. 3 000 m	Alcance al aire libre aprox. 200 m, en edificios aprox. 50 m
Longitudes máx. de cable con repetidor	aprox. 10 km (válido sólo para tasas de transferencia de baudios < 500 kbit/s), aprox. 4 km (a 500 kbit/s) aprox. 2 km (a 1,5 Mbit/s) La longitud máx. de cable realizable depende del tipo y del número de repetidores. Típicamente, en un sistema Profibus DP se pueden utilizar como máximo 9 repetidores.	Aprox. 10 km La longitud máx. de cable realizable depende del tipo y del número de repetidores. Típicamente, en un sistema Modbus DP se pueden utilizar como máximo 9 repetidores.	Aprox. 9,5 km La longitud máx. de cable realizable depende del número de repetidores. Con FF se pueden conectar en cascada un máximo de 4 repetidores.	Es posible el uso de repetidores, longitud máx. de cable correspondiente a un cableado convencional de 4 – 20 mA	Cada dispositivo actúa como repetidor. Si los dispositivos están ubicados consecutivamente, se pueden cubrir grandes distancias.
Protección contra sobretensión (opción)	Hasta 4 kV			–	no necesario
Transferencia de datos vía cables de fibra óptica					
Topologías soportadas	Lineal, estrella, en anillo	Lineal, estrella	–	–	–
Longitud de cable entre 2 actuadores	Multimodo: hasta 2,6 km con fibra de vidrio de 62,5 µm Monomodo: hasta 15 km		–	–	–

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN - SELECCIÓN

Bus de campo	Fabricante	Sistema de automatización	Bus de campo	Fabricante	Sistema de automatización
Profibus DP	Siemens	S7-414H; Open PMC, SPPA T3000	Modbus	Allen Bradley	SLC 500; Series 5/40; ControlLogix Controller
	ABB	Melody AC870P; Freelance 800F; Industrial IT System 800 XA		Emerson	Delta-V
	OMRON	CS1G-H (CS1W-PRN21)		Endress & Hausser	Control Care
	Mitsubishi	Melsec Q (Q25H mit QJ71PB92V Master Interface)		General Electric	GE Fanuc 90-30
	PACTware Consortium e.V.	PACTware 4.1		Honeywell	TDC 3000; Experion PKS; ML 200 R
	Yokogawa	Centum VP (ALP 121 Profibus Interface)		Invensys/Foxboro	I/A Series
	Foundation Fieldbus	ABB		Industrial IT System 800 XA	Rockwell	Control Logix
Emerson		Delta-V; Ovation		Schneider Electric	Quantum Series
Foxboro/Invensys		I/A Series		Siemens	S7-341; MP 370; PLC 545-1106
Honeywell		Experion PKS R100/R300		Yokogawa	CS 3000
Rockwell		RSFieldBus			
Yokogawa		CS 3000			

SINOPSIS DE FUNCIONES

	AM	AC
Funciones de servicio		
Tipo de desconexión programable	●	●
Corrección automática de sentido de giro en caso de secuencia falsa de fases	●	●
Posicionador	–	■
Señal de posiciones intermedias	–	●
Arranque directo de posiciones intermedias desde remoto	–	■
Perfil de actuación con las posiciones intermedias	–	■
Prolongación del tiempo de maniobra mediante temporizador	–	●
Comportamiento EMERGENCIA programable	■	●
Operación de fallo en caso de pérdida de señal	■	●
By-pass de limitador de par	–	●
Regulador PID integrado	–	■
Función de multiport valve	–	■
Funciones de vigilancia		
Protección contra sobrecarga de la válvula	●	●
Pérdida de fase/Secuencia de fases	●	●
Temperatura del motor (valor límite)	●	●
Vigilancia del tiempo de marcha (modo operativo)	–	●
Operación manual activada	■	■
Vigilancia de tiempo de maniobra	–	●
Reacción a orden de maniobra	–	●
Detección de movimiento	–	●
Comunicación con sistema de automatización mediante interface de bus de campo	–	■
Vigilancia de rotura de cable de las entradas analógicas	–	●
Temperatura del sistema electrónico	–	●
Diagnóstico mediante registro continuo de temperatura y vibraciones	–	●
Vigilancia de la calefacción	–	●
Vigilancia del transmisor de posición en el actuador	–	●
Vigilancia del registro de par	–	●
Funciones de diagnóstico		
Protocolo de eventos con sello de tiempo	–	●
Identificación electrónica del dispositivo	–	●
Registro de datos operativos	–	●
Perfiles de par	–	●
Señales de estado según la recomendación NAMUR NE 107	–	●
Recomendaciones de mantenimiento para juntas, lubricante, contactores-inversores y mecánica	–	●

● Estándar

■ Opción

ACTUADORES MULTIVUELTAS SA/GK



ACTUADORES MULTIVUELTAS SA CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GK

Los reductores de piñón cónico GK forman en combinación con un actuador SA un actuador multivueeltas con un par de salida mayor. El eje de entrada y el de salida se encuentran en posición perpendicular entre ellos. Por ello, esta combinación es adecuada para la solución de aplicaciones especiales. Entre ellas se encuentran, p. ej., situaciones de montaje especiales o el accionamiento simultáneo de dos husillos con dos reductores GK y un actuador central. Los datos siguientes solo reflejan datos marco.



Para los reductores GK existen hojas de datos por separado en las que se encuentran datos detallados. Se pueden solicitar otras desmultiplicaciones.

Tipo	Par de válvula máx.	Par de regulación	Brida de conexión de la válvula		Desmultiplicaciones	Factor	Actuador multivueeltas adecuado	
	[Nm]	[Nm]	EN ISO 5211	DIN 3210			Servicio todo-nada	Servicio de regulación
GK 10.2	120	60	F10	G0	1:1	0,9	SA 07.6; SA 10.2; SA 14.2	SAR 07.6; SAR 10.2; SAR 14.2
					2:1			
GK 14.2	250	120	F14	G1/2	2:1	1,8	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					2,8:1			
GK 14.6	500	200	F14	G1/2	2,8:1	2,5	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					4:1			
GK 16.2	1 000	400	F16	G3	4:1	3,6	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2
					5,6:1			
GK 25.2	2 000	800	F25	G4	5,6:1	5,0	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2; SAR 14.6
					8:1			
GK 30.2	4 000	1 600	F30	G5	8:1	7,2	SA 14.6; SA 16.2	SAR 14.6; SAR 16.2
					11:1			
GK 35.2	8 000	–	F35	G6	11:1	9,9	SA 14.6; SA 16.2	–
					16:1			
GK 40.2	16 000	–	F40	G7	16:1	14,4	SA 16.2; SA 25.1	–
					22:1			

8.2.2 FT01

Turbina de inserción Modelo TIL - 3300 - BR



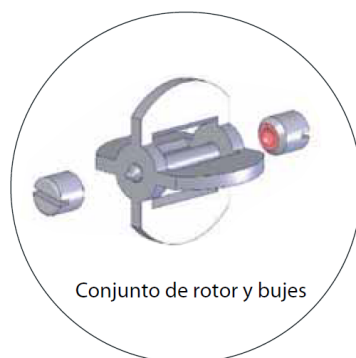
PARA MEDIR CAUDAL Y VOLUMEN EN CAÑERIAS METALICAS

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 %

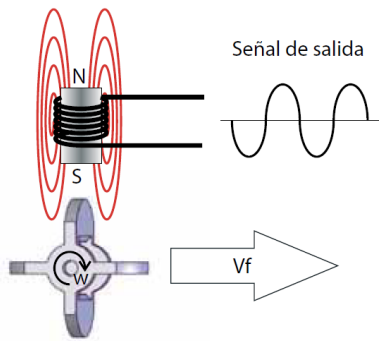
Condiciones de Operación

Presión Máxima	300 kg/cm ²
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:

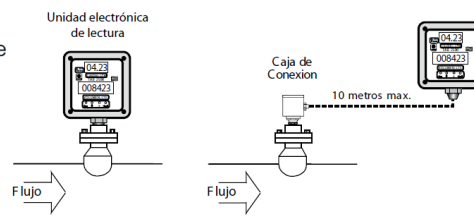
$$(4) K = K_i / (A_c \times F_p)$$

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.

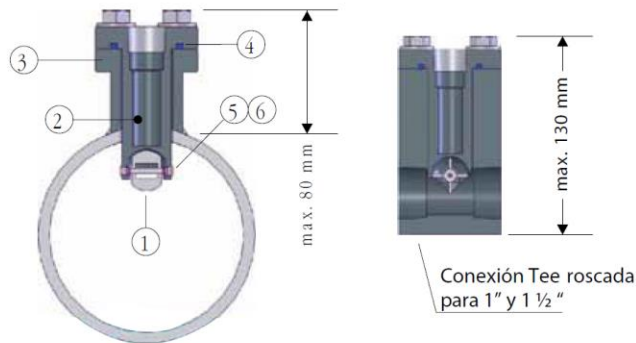


Datos de las cañerías

Ø CAÑO (DN)	Caños metálicos			
	Ac Area (dm ²)		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

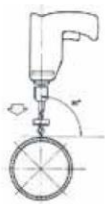
Materiales y dimensiones

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



Instalación

Con niple
soldado



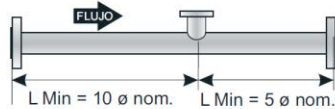
1
Agujerear la cañería con una sierra de copa de diámetro adecuado.



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

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 109 de 164

8.3 4-Sistema de dosificación del coagulante

8.3.1 Apuntes de cálculo

- Resumen de manual 2, capítulo 1, cálculo de dosificación, “Tratamiento de agua para consumo humano-Organización panamericana de la salud”

Casa de química

5

podrá apilarse con una altura de 3 metros.

- Adicionalmente al área necesaria para apilar el material, deberá tenerse en cuenta el espacio para los pasillos o corredores que hay que dejar entre las rumas. Si el material se dispone de esta manera, se podrá utilizar cronológicamente; esto es, por orden de llegada.
- El ancho de los corredores dependerá de la forma de transferencia del material a la sala de dosificación. Si el sistema es manual, se debe considerar un ancho suficiente como para que pueda pasar una carretilla o un equipo mecánico (figura 1-3).

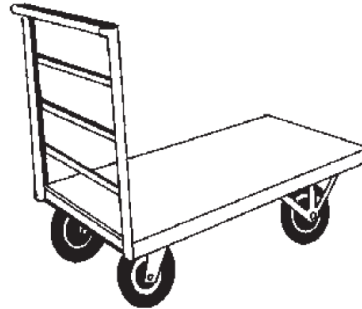


Figura 1-3. Carretilla (2)

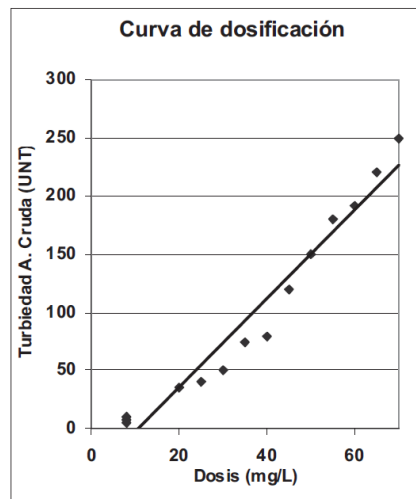


Figura 1-4. Curva de dosificación del coagulante

- En plantas de medianas a grandes sería recomendable que cada sustancia química tenga un almacén especial, sobre todo cuando se trata de sustancias que pueden reaccionar entre sí, como la cal viva y el sulfato de aluminio.
- El volumen de material por almacenar se calcula en función de la dosis óptima promedio (D , g/m³), del caudal de la planta al final del periodo de diseño (Q , m³/d), del tiempo de almacenamiento (T , días) y del peso específico de la sustancia respectiva (δ , g/m³).

$$V (m^3) = D \times Q \times T / \delta \quad (1)$$

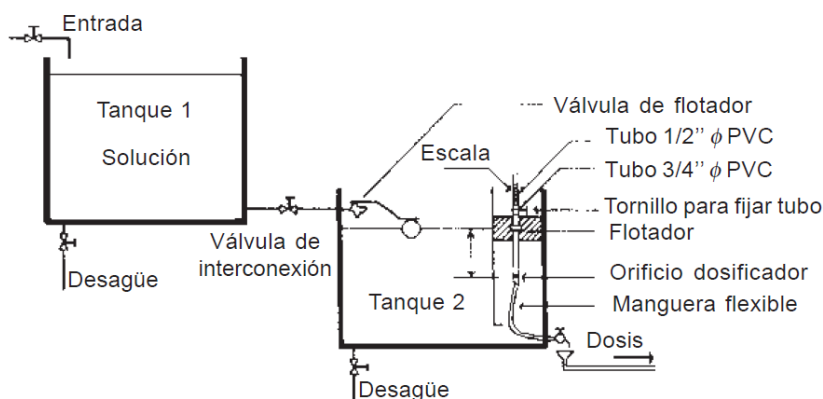


Figura 1-21. Sistema de dosificación en solución por gravedad (2)

2.2 Dimensionamiento de los sistemas de dosificación

2.2.1 Sistemas de dosificación en seco

La selección de los equipos de dosificación en seco se efectúa determinando el rango de trabajo que deberá tener el equipo. Este rango está constituido por los límites máximo y mínimo de dosificación que se deberán atender, los cuales se determinan a partir de la información obtenida en el estudio de laboratorio (curva de dosis óptima *versus* turbiedad de agua cruda). Véase la figura 1-4.

Conociendo la turbiedad máxima y mínima que deberá tratar el sistema, se obtendrán de la curva de dosificación las dosis máximas (D_M) y mínimas (D_m) y se calcularán los pesos máximos y mínimos que debe aplicar el equipo.

El cálculo se facilita utilizando la ecuación de balance de masas:

$$Q \times D = q \times C = P \quad (3)$$

Donde:

- Q = caudal de diseño de la planta en L/s
- D = dosis promedio de coagulante en mg/L
- q = caudal promedio de solución por aplicar en L/s
- C = concentración de la solución en mg/L
- P = peso del reactivo por dosificar en m³/s o kg/d

$$D = (D_M + D_m)/2 \quad (4)$$

$$R = P_M - P_m \quad (5)$$

Donde:

R = rango del dosificador

P_M = peso máximo del reactivo (mg/s o kg/d)

P_m = peso mínimo del reactivo (mg/s o kg/d)

Volumen del tanque de solución

El tanque incorporado al dosificador deberá tener idealmente un volumen tal que permita la disolución del producto y obtener una solución con una concentración igual a la óptima obtenida en el laboratorio.

Sin embargo, como se puede apreciar en la figura 1-22, estos tanques son muy pequeños y las concentraciones que se obtienen están siempre fuera del rango recomendado ($C = 1$ a 2%), por lo es necesario en estos casos aplicar un caudal adicional de agua para obtener la concentración óptima antes del punto de aplicación.



Figura 1-22. Tanque de solución de los dosificadores en seco (1)

El tiempo de retención en este tanque debe ser mayor de 5 minutos o preferentemente de 10 minutos, para que se produzca la polimerización adecuada de los coagulantes y se obtenga la mayor eficiencia.

En el cuadro 1-3, se indican las capacidades y rangos de trabajo de diferentes tipos de dosificadores en seco y se presentan algunas recomendaciones sobre el tamaño y tipo de material para el cual deben ser usados.

Con los resultados obtenidos en el cálculo, se consultan los catálogos de los fabricantes, para definir las especificaciones técnicas de los equipos.

2.2.2 *Dosificación en solución*

Esta instalación se compone de un tanque de preparación de la solución y del sistema de dosificación, que puede ser por bombeo o por gravedad.

El tanque de solución se diseña con el volumen necesario para que brinde servicio durante un turno de operación (T). La duración de cada turno es normalmente de 8 horas.

Deben considerarse siempre dos unidades, una en operación y la otra en preparación, de manera que el cambio pueda ser rápido y la dosificación continua.

En instalaciones grandes, para que los tanques no resulten demasiado voluminosos, se diseñan para concentraciones altas (10 ó 20%) y la concentración óptima se regula con una aplicación de agua adicional a la salida del dosificador. El caudal de agua adicional debe calibrarse con un rotámetro, para que la concentración de la solución sea exacta y corresponda a la óptima.

Las tuberías de solución se diseñan para un caudal máximo calculado mediante la ecuación (3), considerando la dosis máxima (D_M). El material de estas tuberías debe ser resistente a las sustancias químicas que van a transportar. Normalmente se utilizan tuberías de plástico o de acero inoxidable.

El cuadro 1-5 muestra un ejemplo de cálculo aplicando la ecuación de balance de masas indicada anteriormente.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 113 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

Cuadro 1-5. Proceso de cálculo de un sistema de dosificación en solución (2)

Paso	Dato	Unidad	Criterios	Cálculos	Resultados	Unidad
1	Q=300 D _M =80 D _m =8 C=10 C=100.000	L/s mg/L mg/L % mg/L	$q = \frac{Q \times (D_M + D_m)}{2 \times C}$	$q = \frac{300 \times 44}{100.000}$ $q = 0,132$ $q = 11,4$	Caudal de solución promedio al 10%	L/s m ³ /d
2	C=2	%		$q = \frac{300 \times 44}{20.000}$ $q = 0,66$ $q = 57,0$	Caudal de solución promedio al 2%	L/s m ³ /d
3	T=8,42	horas	$V = Q \times T$	$V = 11,4 \times 8,42/24$ $V = 4,0$	Volumen del tanque de solución para C=10%	m ³
4				$V = 57 \times 8,42/24$ $V = 20$	Volumen del tanque de solución para C=2%	m ³
5			$P = Q \times D$	$P = 300 \times 44$ $P = 13.200$ $P = 1.140$	Consumo promedio diario	mg/s kg/d
6			$P_o = P \times T/24$	$P_o = 1.140 \times 8,42/24$ $P_o = 400$	Consumo por tanque	kg

Cuadro 1-5. Proceso de cálculo de un sistema de dosificación en solución (continuación)

Paso	Dato	Unidad	Criterios	Cálculos	Resultados	Unidad
7	Pb=50	kg	$N.^{\circ} = P_o / P_b$	$N.^{\circ} = 400/50$ $N.^{\circ} = 8$	Número de bolsas	
8				$Q_{agua} = \frac{(20 - 4) \times 1.000}{8,42 \times 3.600}$ $Q_{agua} = 0,5$	Caudal de agua adicional que se debe aplicar a la salida del dosificador	L/s
9			$qM = Q \times D_M / C$	$qM = \frac{300 \times 80}{100.000}$ $qM = 0,24$ $qM = 864$	Caudal máximo por dosificar	L/s L/h
10			$q_m = Q \times D_m / C$	$q_m = \frac{300 \times 8}{100.000}$ $q_m = 0,024$ $q_m = 86,4$	Caudal mínimo por dosificar	L/s L/h
11			$R = qM - qm$	$R = 864 - 86,4$	Rango del dosificador	L/h

8.3.2 BD01

1. INTRODUCCION

Dosivac S.A. le agradece la compra de su **Bomba Dosificadora Serie DD** y se dispone a brindar un servicio post-venta adecuado para que nos siga eligiendo.

La lectura cuidadosa de las recomendaciones que siguen le ayudará a evitar inconvenientes de operación y las consiguientes interrupciones del servicio.

2. CARACTERISTICAS

Tipo: Dosificadora a diafragma de accionamiento directo.

Reductor: Tipo sin fin - corona en baño de aceite compartido con el resto del mecanismo de regulación.

Accionamiento: Mediante motor eléctrico trifásico blindado: IP 55 normalizado. Otras opciones se entregan bajo pedido. Ejemplo: motor antiexplosivo.

Regulación: Por sistema de carrera perdida mediante dial con indicación digital, operable con la bomba **preferiblemente en marcha** o detenida.

3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

		DD 150	DD 300	DD 600
MOTOR	Potencia (HP)	0,33	0,5	0,5
	Velocidad (r.p.m.)	1400	2800	2800
CAUDAL (l/h)	Máximo	150	300	600
	Mínimo	15	30	60
PRESION MAXIMA (Kg/cm ²)		10	10	4
FRECUENCIA DE BOMBEO (1/min)		70	140	280

3.1. MATERIALES

DENOMINACION	MATERIALES		
	POLIPROPILENO	PVC	ACERO INOX. (ASI 316)
VALVULAS	Polipropileno - PTFE	PVC - PTFE	Acero inoxidable - PTFE
DIAFRAGMA	PTFE / Acrilonitrilo	PTFE / Acrilonitrilo	PTFE / Acrilonitrilo
CUERPO DEL CABEZAL	Polipropileno	PVC	Acero inoxidable

3.2. CONEXIONES

DENOMINACION	POSICION	CONEXIONES (rosca ext.)	
		POLIPROPILENO / PVC	ACERO INOXIDABLE
SUCCION	Vertical inferior	BSPT 3/4" o para manguera ϕ 1"	BSPT 3/4" (Ext)
INYECCION	Vertical superior		

11. NOTAS

En condiciones normales de funcionamiento no debe observarse circulación de burbujas, no presentando inconveniente el estacionamiento de algunas de ellas en alguna curva de la manguera o tubo de conducción.

Teniendo en cuenta que los errores porcentuales aumentan a medida que disminuye el caudal, no se aconseja dosificar caudales inferiores al 10% del caudal máximo. Para caudales menores, o

para la regulación automática, recurrir al accesorio de regulación automática denominado "CONTROL TOTAL O DIVISOR DE CAUDAL".

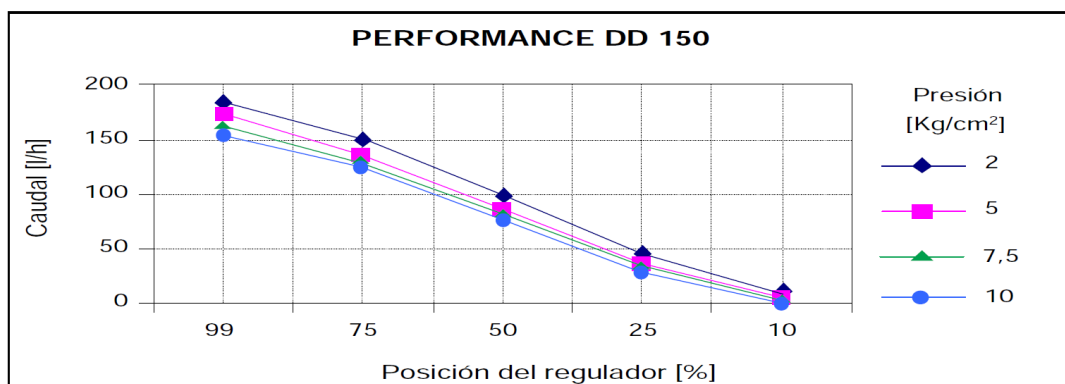
Tenga presente que la primera causa de interrupción o anomalía en el bombeo es la mala operación de las válvulas del cabezal por suciedad o deterioro de sus superficies de sellado.

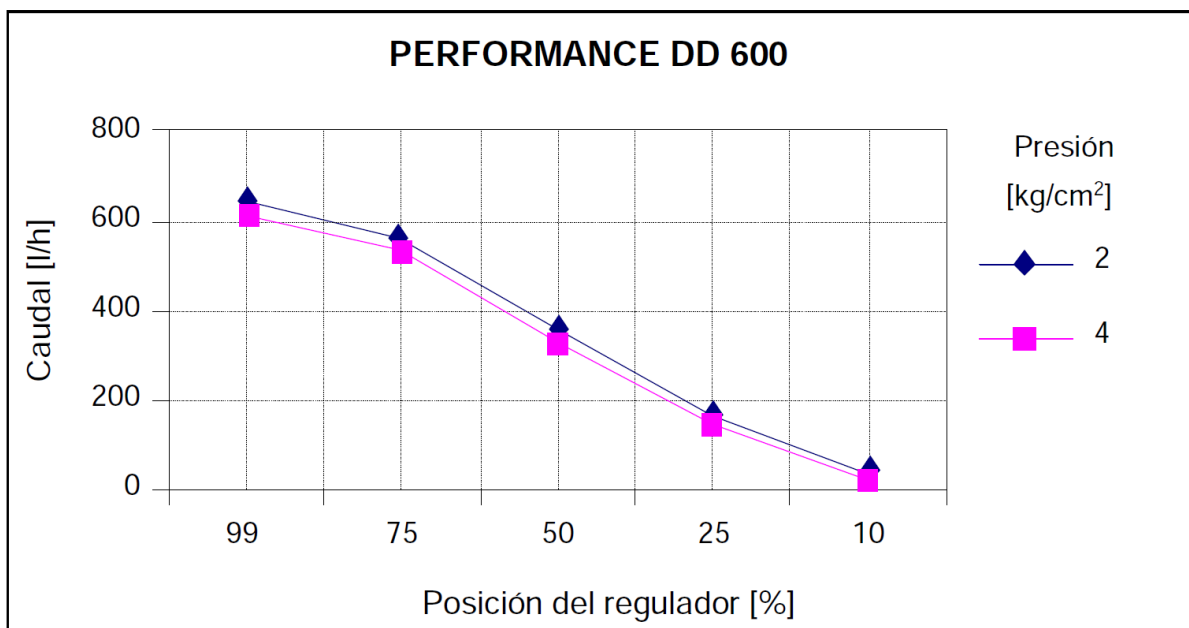
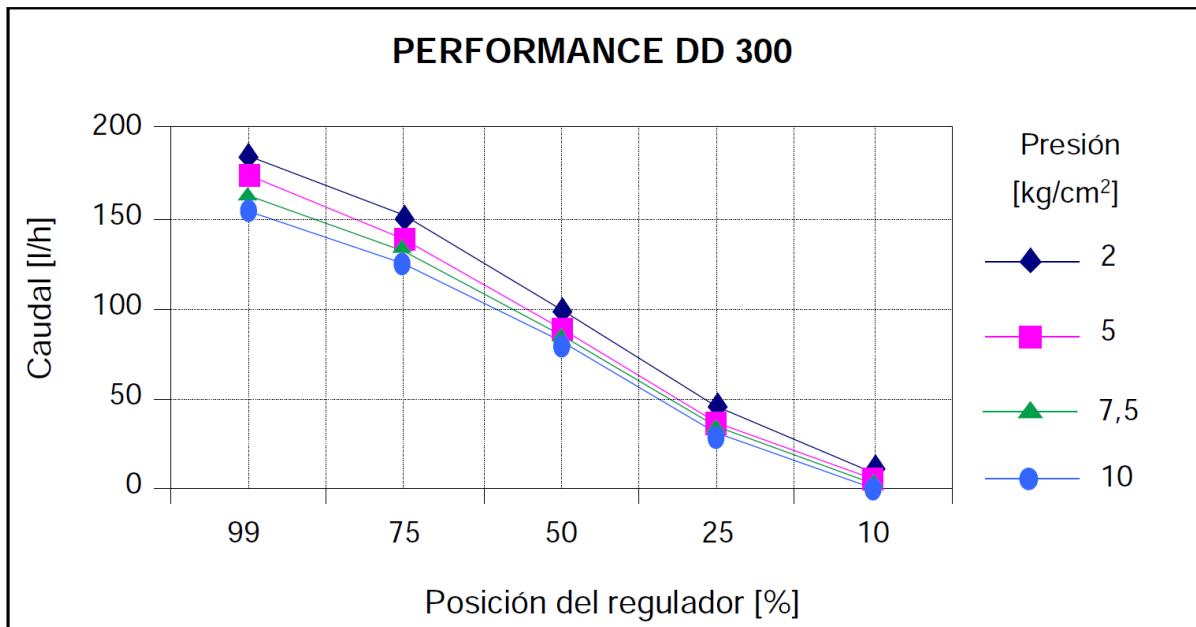
12. ACCESORIOS Y REPUESTOS

DENOMINACION	CODIGO SEGUN MATERIAL		
	POLIPROPILENO	PVC	ACERO INOX
KIT CONJUNTO VALVULAR	R460200-PTT0	R460200-CTT0	R460200-ITT0
DIAFRAGMA	46070/1		
KIT CABEZAL	R460100-PTT0	R460100-CTT0	R460100-ITT0
KIT DE JUNTAS - SIMPLE	R190010-0500		
KIT DE JUNTAS - DUPLEX	R190020-0500		
KIT NUMERADOR	R190000-0800		
VALVULA PUNTO DE INYECCION	A4422		
VALVULA DE PIE	A4423/C		
VALVULA DE ALIVIO 4 Kg/ cm ²	A4624/04	A4624/04C	-----
VALVULA DE ALIVIO 10 Kg/ cm ²	A4624/10	A4624/10C	-----
PLATILLO RESPALDO	46071		

Ante cualquier duda consulte a nuestro departamento de servicio post-venta al 4769-4029, o por e-mail: oriana@dosivac.com

13. CURVAS DE PERFORMANCE







1. DESCRIPCION

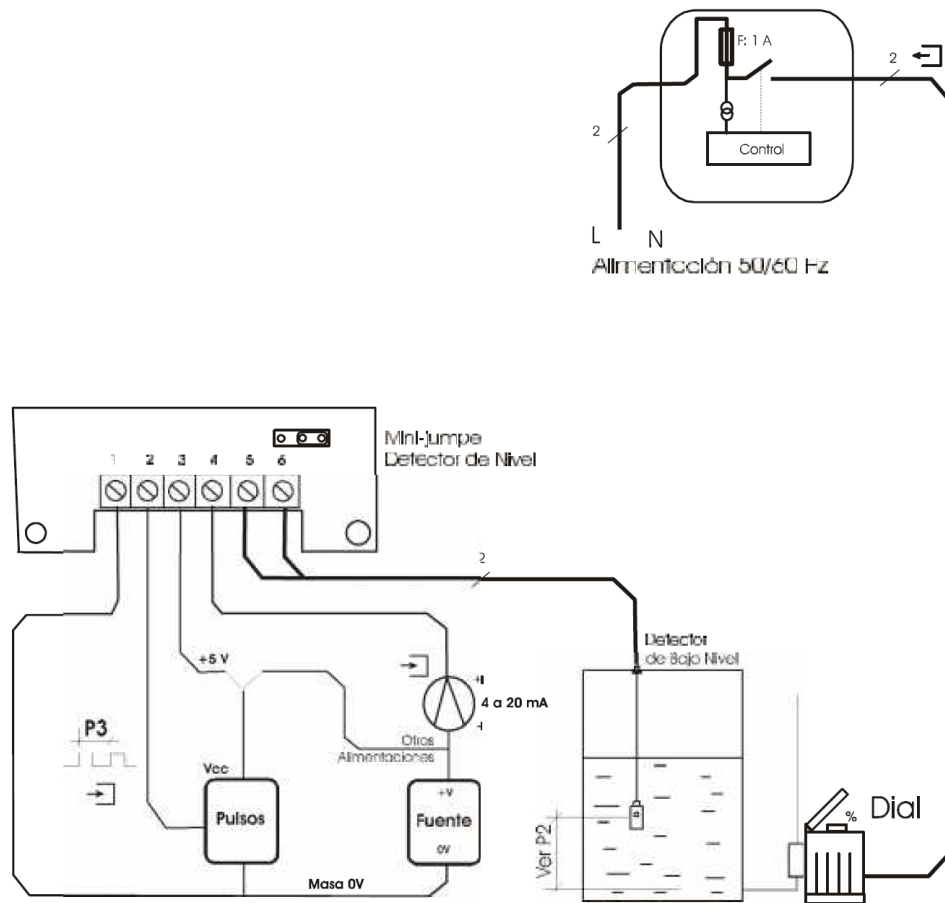
Se trata de un control electrónico capaz de comandar cualquiera de los modelos de dosificadores de la línea MILENIO.

MODELO CONTROL	ALIMENTACION	MODELO BOMBA
A4190P	110 Vca	TODA LA LINEA MILENIO
A 4190	220 Vca	

Para seleccionar la función deseada, pulsar ambas teclas juntas más de 0,5 seg.

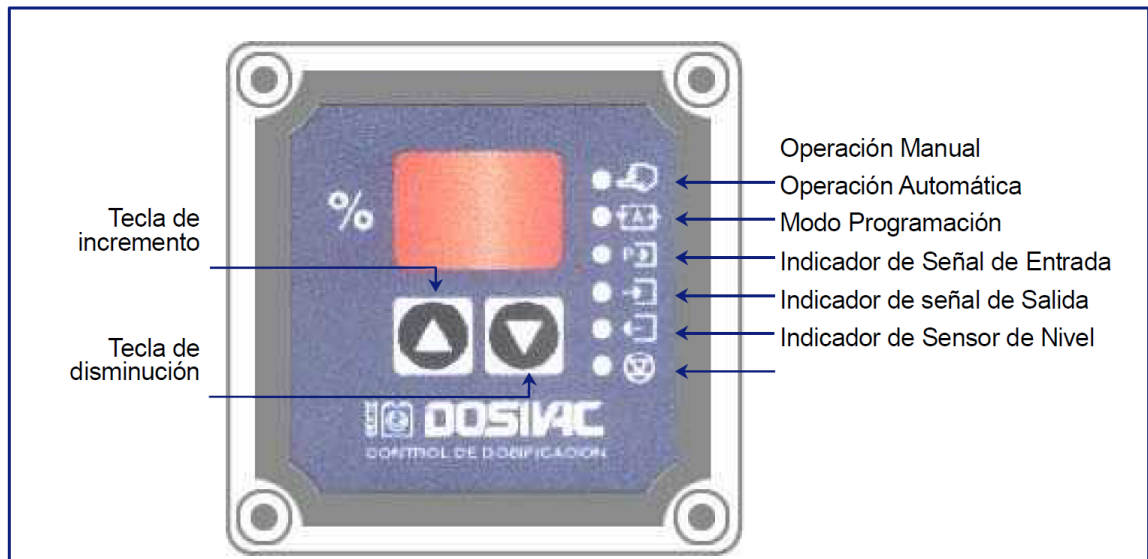
FUNCION	INDICACIONES																								
Entrada Sensor de Nivel		<p>Para habilitar el sensor de nivel el mini jumper deberá colocarse en la posición de la derecha. P2: Demora detención por falta de nivel. Ajustable entre 0 y 9 puntos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICADOR AMARILLO</th> <th>ESTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Apagado</td> <td>Nivel Suficiente</td> </tr> <tr> <td>Titilando</td> <td>Nivel Bajo</td> </tr> <tr> <td>Prendido</td> <td>Detenido por Bajo Nivel</td> </tr> </tbody> </table>	INDICADOR AMARILLO	ESTADO	Apagado	Nivel Suficiente	Titilando	Nivel Bajo	Prendido	Detenido por Bajo Nivel															
INDICADOR AMARILLO	ESTADO																								
Apagado	Nivel Suficiente																								
Titilando	Nivel Bajo																								
Prendido	Detenido por Bajo Nivel																								
Control Manual	Manito	<p>Mediante el teclado se ajustará el % de caudal deseado.</p> $\text{Caudal} = [\% \text{ dial}] \times \frac{[\text{ind. Display}] \times Q_{\text{max}}}{100}$																							
Control Automático		<p>MODO: Seguidor de Señal</p> <p>Entrada de señal: Pulsos o 4 a 20 mA</p> $\text{Caudal} = [\% \text{ dial}] \times \frac{[\text{ind. Display}] \times Q_{\text{max}}}{100}$ <p>Indicador Display = % Señal de entrada x P1 P1: Kp Ajustable entre 0,2 y 8,0 P3: Rango de frecuencias de pulsos C1: Ajustar en cero</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P3</th> <th>RANGO DE LECTURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0 a 100 Hz</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0 a 10 Hz</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0 a 1 Hz</td> </tr> </tbody> </table> <p>MODO: Control de Procesos (Función PI)</p> <table> <tr> <td>C1</td> <td>SP</td> <td>Set Point (Valor Deseado)</td> </tr> <tr> <td>C2</td> <td>BP</td> <td>Banda Proporcional</td> </tr> <tr> <td>C3</td> <td>TI</td> <td>Tiempo Integral</td> </tr> <tr> <td>C4</td> <td>KT</td> <td>Factor de ajuste por caudal</td> </tr> <tr> <td>C5</td> <td colspan="2">Tipo de control 0 = Directo 1 = Inverso</td> </tr> </table>	P3	RANGO DE LECTURA	0	0 a 100 Hz	1	0 a 10 Hz	2	0 a 1 Hz	C1	SP	Set Point (Valor Deseado)	C2	BP	Banda Proporcional	C3	TI	Tiempo Integral	C4	KT	Factor de ajuste por caudal	C5	Tipo de control 0 = Directo 1 = Inverso	
P3	RANGO DE LECTURA																								
0	0 a 100 Hz																								
1	0 a 10 Hz																								
2	0 a 1 Hz																								
C1	SP	Set Point (Valor Deseado)																							
C2	BP	Banda Proporcional																							
C3	TI	Tiempo Integral																							
C4	KT	Factor de ajuste por caudal																							
C5	Tipo de control 0 = Directo 1 = Inverso																								

2. CONEXIONES LINEA MONOFASICA



SEÑALES		BORNERA DE SEÑALES						OBSERVACIONES	
		1	2	3	4	5	6		
Caudal	Analógica 4 a 20 mA	Entrada pasiva	-1			+1		Resistencia de entrada: 210 ohms. Verificar polaridad de la señal.	
		Señal activa							
	Digital	Turbina de Inserción	Tenlapro	Borne 2	Borne 8	Borne 3			
			Otras	Masa (0V)	Señal	+5V			
		Turbina Axial	Dosivac (CYBLE)	Blanco	Amarillo				K:1 = 1 pulso/litro
PLC u otras	NPN	Emisor	Co-nectores						
	Contacto seco	X	X					P3 = 2	
Nivel	Contacto Seco	Detector Bajo Nivel (Dosivac)				X	X	Habilitarlo con el mini-jumper colocado a la derecha.	

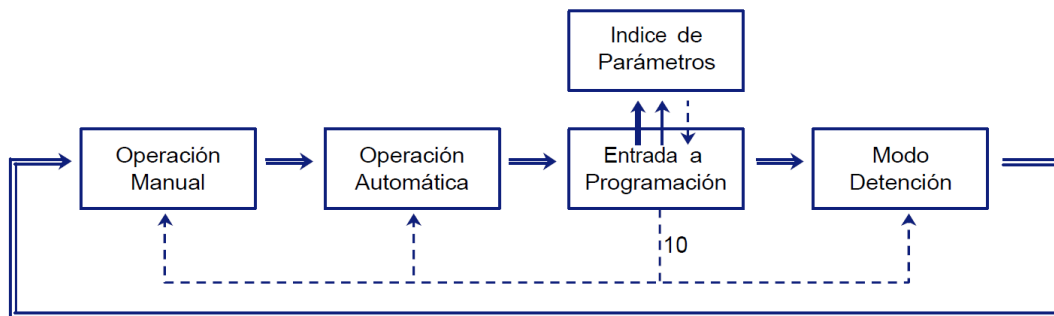
3. CONOCIENDO LA UNIDAD ELECTRONICA



El controlador posee dos estados de operación (manual / automático), un estado de programación y un modo de detención. El pasaje de los distintos estados se producirá por la operación simultánea de ambas teclas durante un período de 0,5 segundos aproximadamente.

- ==== Pulsando ambas teclas
- ==== Tecla ascendente

- Tecla descendente
-10... Cambio por tiempo (seg.)



La selección de un modo de trabajo será aceptada una vez detenido el ciclo de selección y luego de transcurrir 4 segundos en dicho modo, recién allí se tomará control de la bomba. Si se está controlando en forma Automática y se ingresa a modo Programación el control no es interrumpido, y la bomba sigue respondiendo a la señal de entrada. En caso de corte de suministro, al reiniciarse el controlador, éste permanecerá en

el último modo seleccionado. El Modo de Programación tiene la particularidad de auto-anularse evitando el olvido del equipo en este modo y una falsa interpretación a la distancia de lo indicado por el display.

3.1. CONTROL MANUAL

Por medio del teclado es posible seleccionar el valor % de emboladas por minuto que se desea

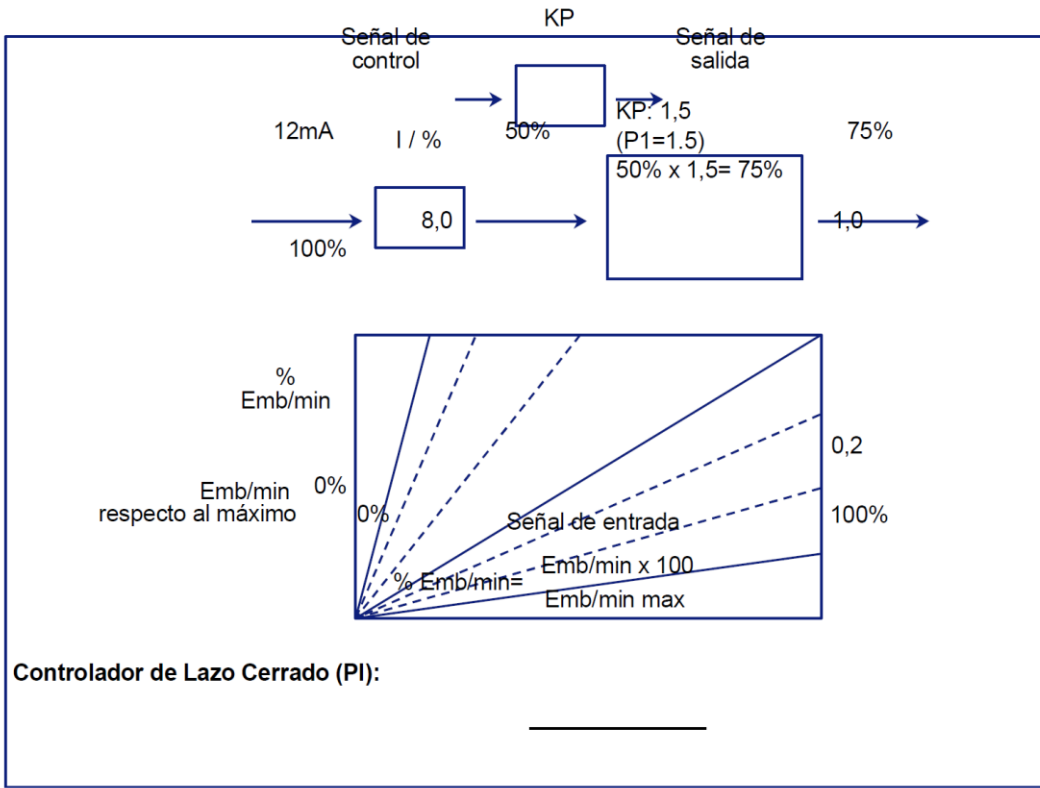
obtener de la bomba. Podrán ajustarse valores del 0 al 100% (nota 1). El valor será seleccionado aumentando o disminuyendo el valor indicado en el display. Este valor permanece grabado en memoria no volátil y será recuperado ante corte de suministro.

automáticamente las emboladas por minuto de la bomba siguiendo la relación ajustada en el parámetro P1 (ver modo de ajuste de parámetros) que podrá variar entre 0,2 y 8,0 y denominada KP (constante de proporcionalidad). El valor predeterminado de fábrica es 1,0. El parámetro P3 selecciona el rango de lectura de pulsos. El parámetro C1 debe estar en cero.

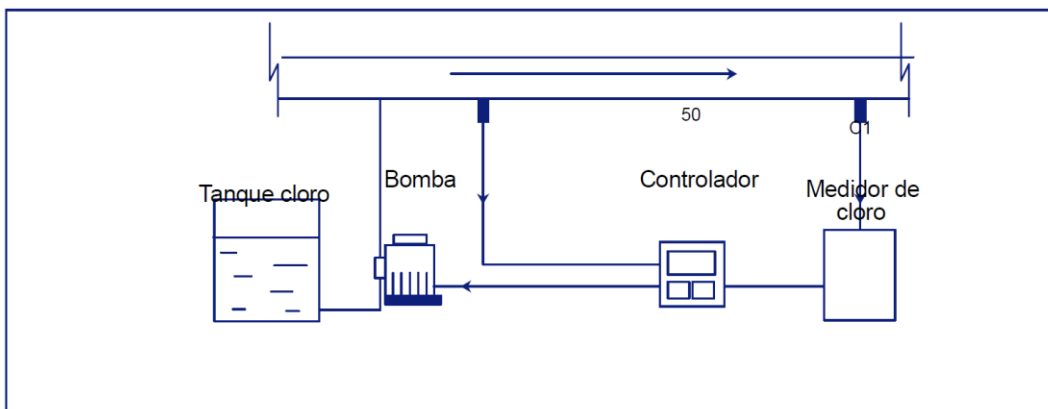
3.2. CONTROL AUTOMATICO

- Seguidor de señal:

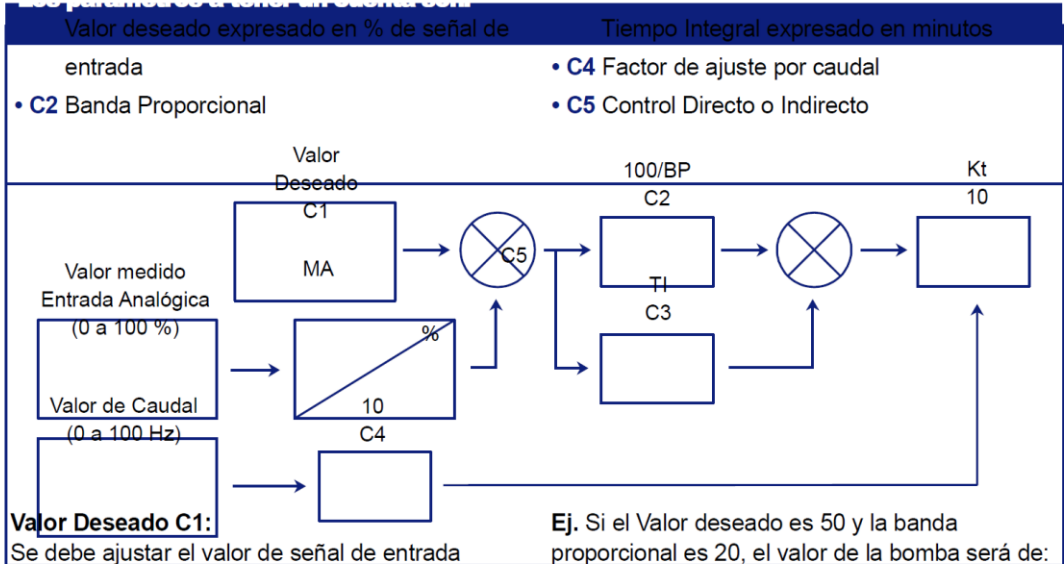
Por medio de una señal externa se ajustarán



Medidor de caudal



Para el caso que la bomba recibe señal analógica (4 a 20 mA) desde un medidor Cloro libre es posible actuar con la función PI. Estando en modo automático será presentado en display el valor en % del caudal de la bomba dosificadora.

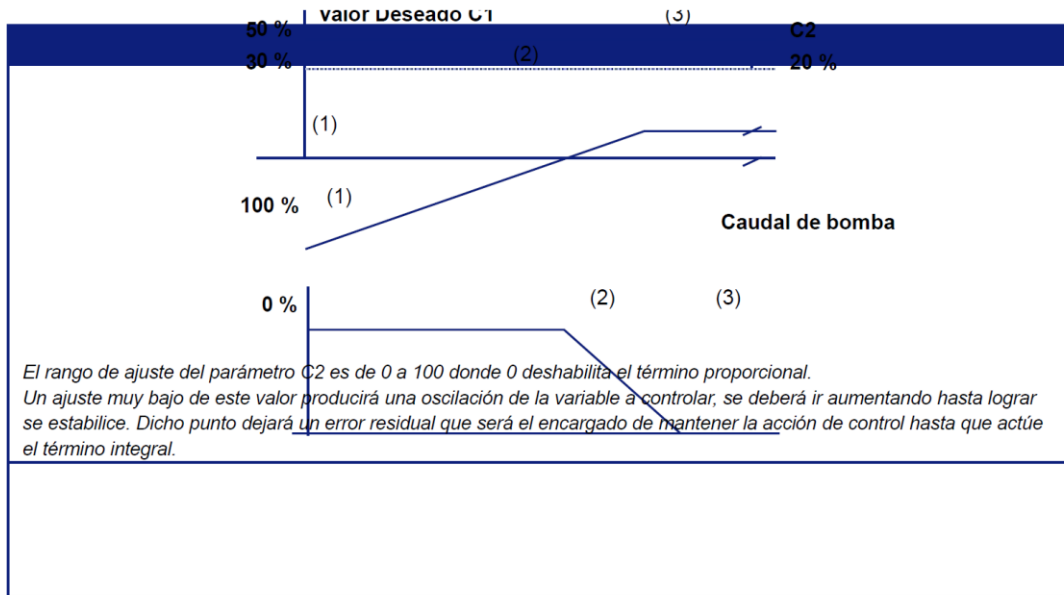


Valor Deseado C1:
Se debe ajustar el valor de señal de entrada deseada en el proceso expresado en porcentaje. (Ej. 12 mA es 50%)

Banda Proporcional C2:
Se ajusta en valores de % del Valor deseado. Representa la banda de acción proporcional.

- C4 Factor de ajuste por caudal
- C5 Control Directo o Indirecto

Ej. Si el Valor deseado es 50 y la banda proporcional es 20, el valor de la bomba será de:
100% para señales de entrada menores a 30%
entre 99% y 1% para señales de entrada en banda proporcional
0% para señales de entrada mayores a 50%



Tiempo Integral C3:

Se ajusta el valor en minutos. Expresa el tiempo en que repite el valor del error (Valor Deseado-Valor Medido) Esta función es la encargada de eliminar el error residual que produce el término proporcional.

El rango de ajuste del parámetro C3 es de 0 a 100 minutos, donde 0 deshabilita el término integral.

Un ajuste muy bajo de este valor producirá oscilaciones de la variable a controlar. Un valor muy alto producirá una demora excesiva en lograr llevar la variable a controlar igual al valor deseado (C1).

Ajuste Automático por caudal C4:

Se ajustará el valor en Hz. producido por la turbina medidora de caudal para obtener un factor de corrección dinámico con el consumo de producto a tratar. Si no se dispone de sensor de caudal se deberá ajustar en 0 (cero).

Tipo de Control (Directo / Inverso) C5:

Se ajustará de acuerdo al tipo de aditivo, por ej. si éste es Ácido o Base para un control de pH.

C5 = 0 Control Directo C5 = 1 Control Inverso

En la bomba:

Por medio del ajuste del volumen por embolada de la bomba se podrá regular la ganancia total del lazo.

3.4. MODO PROGRAMACION (Indicación display Pr.)

Pulsando la tecla Aumento o Disminución se podrá elegir el parámetro a modificarse.

Para modificar el Parámetro 1

1. Pulsar ambas teclas hasta visualizar Pr.
2. Pulsar la tecla de incremento y detenerse en la indicación P1

3. Pulsar nuevamente ambas teclas para visualizar el valor actual

4. Ajuste el valor con la tecla de incremento o decremento

5. Pulsar nuevamente ambas teclas para aceptar el valor recién ajustado

6. Pulsar la tecla de incremento y detenerse en la indicación Pr.

7. Pulsar ambas teclas hasta volver a Control Automático.

Deteniéndonos en el número de parámetro que deseamos modificar, si presionamos ambas teclas accederemos al valor y pulsando nuevamente aceptamos la modificación. Para anular la modificación se deberá dejar que transcurra el tiempo necesario para que ocurra la auto-anulación.

3.4. MODO DETENCION

Este modo desactiva del controlador y detiene la bomba. En el display serán indicados dos guiones y los indicadores luminosos permanecerán apagados.

Para salir de este modo se pulsarán ambas teclas siguiendo el ciclo de selección de modo de operación.

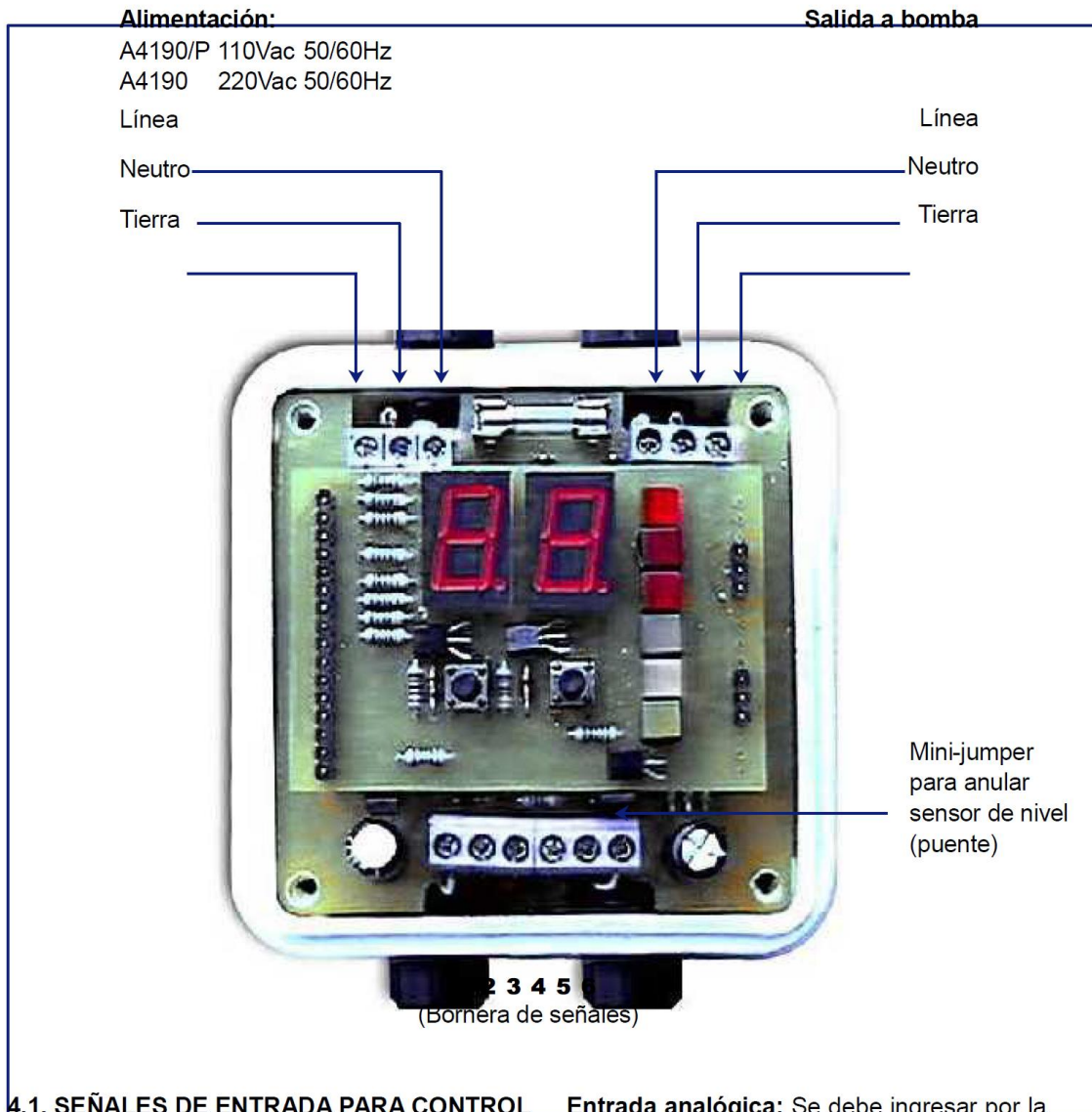
ATENCIÓN: No debe utilizarse este modo para hacer trabajos de montaje o mantenimiento eléctricos.

Nota 1: La indicación del número "100" será mostrada por el número "99". Note el encendido del punto decimal a la derecha del dígito menos significativo.

4. BORNERA DE CONEXIONES

Retirando la tapa del controlador, removiendo los 4 tornillos, se accede a las placas de control. En ella encontramos las borneras de alimentación, las de salida hacia la bomba y la bornera de sensores.

Observe en la parte posterior de la placa las indicaciones de **L**, **N** y **T** para las conexiones de Línea, Neutro y Tierra, tanto para la alimentación como para la salida de tensión hacia la bomba.



4.1. SEÑALES DE ENTRADA PARA CONTROL

El equipo está preparado para recibir dos tipos de señales: Analógica de 4 a 20 mA y de pulsos proveniente de turbinas u otro tipo de transmisor. La señal es reconocida automáticamente teniendo prioridad la Analógica en caso del ingreso simultáneo de ambas.

Entrada analógica: Se debe ingresar por la bornera de señales a través del borne 1 y 4. Teniendo una resistencia de entrada de 210 ohms siendo una entrada pasiva. LA INVERSION DE POLARIDAD PODRA DAÑAR AL EQUIPO.

Señales de pulsos: en el cuadro anterior pueden observarse distintas alternativas de sensores que pueden ser ingresados. La alimentación de que se dispone en la bornera para los sensores es de 5 voltios. Las frecuencias medibles abarcan desde 0 a 100 Hz (Nota 1).

Entrada para Sensor de Nivel

El equipo dispone de entrada para colocar un sensor de nivel en el tanque de aditivo de la bomba dosificadora a modo de detener la inyección ante la falta de reposición, evitando el descebado del cabezal de la bomba.

Posee un indicador luminoso (color amarillo) en el frente, el cual acusa el estado del sensor.

Normalmente estos sensores son del tipo normal cerrado (con nivel alto el contacto permanece cerrado y con nivel bajo, éste se abre). Por lo tanto en caso de no disponer de sensor de nivel, la placa tiene un mini-jumper (puente) que une los bornes 5 y 6 de la bornera de entrada para simular la presencia de éste. Tenga presente cambiar la posición del mini-jumper (puente) a la

posición derecha si su instalación dispone de dicho sensor.

El parámetro P2 expresado en minutos (entre 0 y 90 minutos) es la demora desde la activación del sensor de nivel al momento que el controlador detendrá la bomba evitando el descebado de la misma. Mientras transcurre este tiempo, el indicador luminoso amarillo titilará solicitando la reposición del nivel de tanque. Si el tiempo es completado el indicador permanecerá encendido y la bomba se detendrá. (El tiempo ya transcurrido es retenido ante cortes de energía, reanudándose la cuenta al retornar la misma.)

Teniendo en cuenta el caudal máximo de la bomba y el volumen de líquido disponible entre la altura del sensor de nivel y el punto de succión de la bomba. elegir adecuadamente el tiempo para ajustarlo en el parámetro 2 (ver el párrafo de Modo Programación). El valor de fábrica del parámetro 2 es de 0 minutos lo que produce la detención inmediata de la bomba al cambiar de estado el sensor.

5. MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD ELECTRONICA

1. Conserve la tapa del controlador bien cerrada.
2. La cercanía de descargas de alta tensión como las producidas por soldaduras eléctricas o tormentas pueden dañar irremediablemente a algunos componentes del circuito. En el caso de no poder evitarlas, proteja adecuadamente con dispositivos aptos para estos casos
3. Con respecto a la alimentación, la misma debe provenir de fuentes adecuadas evitándose picos o

caídas en el suministro inadecuado a cualquier sistema electrónico.

4. Tenga presente que la inversión de polaridad en la entrada analógica de 4 a 20 mA podrá dañar al equipo.

Interfases Recomendadas: Solicite información específica por los siguientes productos

- Sensor de Bajo Nivel C199002
- Interfase para Sensor de Nivel E199002

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 126 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

8.4 5-Mezcla Rápida

8.4.1 Apuntes de cálculo

- Resumen de manual 2 para cálculo de retromezclador “Tratamiento de agua para consumo humano-Organización panamericana de la salud”

2.3 Unidades mecánicas (1)

La mezcla rápida mecanizada es más eficiente cuando se emplean agitadores de tipo turbina.

El agitador de turbina consta de un disco o eje con impulsores, los cuales imparten movimiento al líquido a través de la rotación del disco. Se clasifican por el tipo de movimiento producido en turbinas de flujo axial y turbinas de flujo radial (figura 2-30) (1).

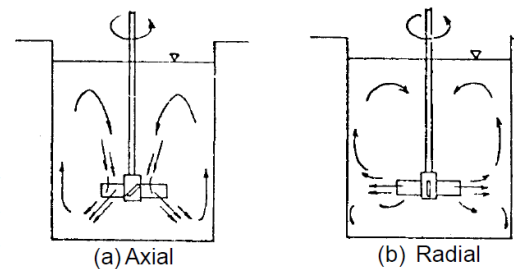


Figura 2-30. Tipos de turbinas

La potencia aplicada al agua por las turbinas depende del volumen y de la forma de la cámara de mezcla, así como de la velocidad de rotación y geometría del impulsor. Estas variables están interrelacionadas, de tal modo que el diseño de la cámara de mezcla depende del tipo de turbina y viceversa.

Son adecuadas para cualquier tipo de agua, pero se recomiendan específicamente para aguas claras que coagulen por el mecanismo de captura o barrido.

2.3.1 Parámetros de diseño

- Gradiente de velocidad de 500 a 1.000 s⁻¹.
- Tiempo de retención de 1 a 7 seg.

2.3.2 Criterios para el dimensionamiento

Rushton (7) encontró que la potencia debida a las fuerzas de inercia y a las fuerzas de viscosidad, representadas por el número de Reynolds (N_R), están relacionadas por las siguientes expresiones, de acuerdo con el régimen hidráulico:

- Laminar $P = K / g_c (\mu n^2 D^3)$ (38)

- Turbulento $P = K / g_c (\sigma n^3 D^5)$ (39)

Donde:

- P = potencia necesaria (kgf/m/s)
 n = número de rotaciones por segundo (rps)
 D = diámetro del rotor (m)
 σ = densidad del agua (kg/m³)
 μ = viscosidad absoluta (kgf/s/m²)
 g_c = factor de conversión de la ley de Newton (9,81 kg · m/kgf · s²)

La ecuación (38) es válida para valores del número de Reynolds inferiores a 10 y la ecuación (39) se aplica para los números de Reynolds superiores a 10.000. Para valores intermedios del número de Reynolds, la potencia sería calculada por la fórmula (40):

$$P = [K / g_c] \sigma n^3 D^5 \cdot (N_R)^P \cdot (N_F)^q \quad (40)$$

Donde:

$$N_R \text{ es el número de Reynolds } N_R = n \sigma D^2 / \mu \quad (41)$$

$$N_F \text{ es el número de Froude } N_F = n^2 D / g \quad (42)$$

El coeficiente K depende de la geometría de la cámara y del equipo de mezcla, y p y q , del régimen de flujo.

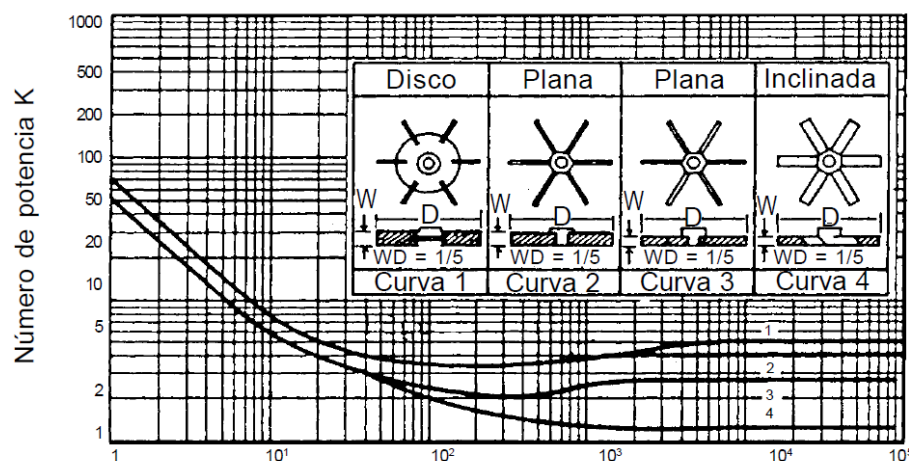
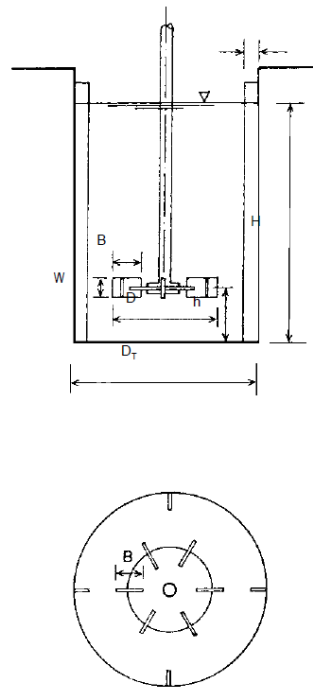


Figura 2-31. Relación entre el número de potencia y el número de Reynolds para algunos tipos de turbinas (1)

Los valores de K para cuatro tipos básicos de turbina son dados en función del número de Reynolds en el gráfico de la figura 2-31.

Para el régimen turbulento, que es la condición para la mezcla rápida, tales valores sólo serán válidos si se han previsto dispositivos para la eliminación del vórtice. Esto puede hacerse por medio de cuatro cortinas, tal como se indica en la figura 2-32, cada una tomando 10% del diámetro del tanque (D_T).

La turbina de tipo 1 es la que proporciona, bajo idénticas condiciones de rotación y diámetro, la mayor potencia útil ($K = 5$). La geometría del sistema de cámara del equipo de mezcla se define por las siguientes relaciones (figura 2-32):



$$2,7 < D_T / D < 3,3$$

$$2,7 < H / D < 3,9$$

$$0,75 < h / D < 1,3$$

$$B / D = 1 / 4$$

$$W / D = 1 / 4$$

$$1 / D_T = 1 / 10$$

Figura 2-32. Relaciones geométricas de la cámara de mezcla (1)

Ejemplo: dimensionar un retromezclador y la cámara de mezcla para una planta que tratará 450 L/s.

- gradiente de velocidad $G = 1.000 \text{ s}^{-1}$
- tiempo de mezcla $T = 1 \text{ s}$

Solución: los cálculos son bastante simples, como lo demuestra el cuadro 2-10. Se inician fijando las relaciones geométricas entre la cámara y la turbina, como se ha indicado en la figura 2-32. Con el gradiente de velocidad prefijado, la secuencia de cálculo es orientada hacia la determinación de la potencia aplicada al agua y, finalmente, la velocidad de rotación.

Para un motor eléctrico de cuatro polos (aproximadamente, 1.750 rpm a 60 Hz), será necesario un reductor de velocidad con un factor de reducción de 1.750/420 ó de aproximadamente 4:1.

En la determinación de la potencia del motor eléctrico se debe tener en cuenta el rendimiento del reductor de velocidad. A un rendimiento de 80%, la potencia mínima del motor eléctrico deberá ser la siguiente:

$$P_m = 210 / 75 \times 0,8 = 3,5 \text{ HP} \quad (43)$$

La selección deberá recaer en un motor de potencia nominal de 4 HP (potencia de placa).

La selección del reductor de velocidad es uno de los puntos críticos en el dimensionamiento mecánico del mezclador. Es el componente más importante y también el más caro. Los reductores deben ser especificados para un factor de servicio basado en la potencia nominal del motor eléctrico no inferior a 1,5. En el ejemplo, el reductor sería, entonces, dimensionado para una potencia de 6 HP.

La adopción de periodos pequeños de retención inferiores a 2 segundos en las cámaras de mezcla rápida mecanizadas exige que la corriente líquida incida directamente sobre las paletas del agitador. El coagulante deberá ser aplicado en el interior de la cámara, apuntando hacia la turbina del agitador.

Cuadro 2-10. Dimensionamiento de un mezclador mecánico de turbina radial (I)

Paso	Datos	Símbolo	Unidad	Criterio	Resultado	Unidad
1	Caudal (0,450)	Q	m ³ /s	$V = Q \times T$ $V = 0,45 (l)$ $V = 0,45$	Volumen de la cámara de mezcla	m ³
	Tiempo de mezcla (un segundo)	T	s			
2	$a = D_r/D = 3$			$D_r = 1,08 \sqrt[3]{aV/b}$ $D_r = 1,08[(3,0/3,5) (0,45)]^{1/3} = 0,786$	Diámetro de la cámara de mezcla	m
	$b = H/D = 3,5$					
3				$H = D_r b/a ; H = (3,5/3,0) 0,786 = 0,92$	Profundidad de la cámara de mezcla	m
4	Gradiente de velocidad = 1.000	G	s ⁻¹	$P = \mu V G^2$ $P = 1,167 (10)^{-4} (0,45) (1.000)^2$ $P = 52,51$	Potencia aplicada al agua	kg m/s
	Temperatura = 15	T	°C		$D = D_r/3 ; D = 0,786/3$ $D = 0,26$	Diámetro de la turbina	m
5	Coef. de viscosidad = 1,167 (10) ⁻⁴	$\dot{\mu}$	kg s/m ²			
6				$B = D/4 ; B = 0,26/4 = 0,065$ $W = D/4$ $W = 0,26/4 = 0,065$	Dimensiones de las paletas	m
7	Coeficiente o número de potencia = 5	K		$n = \sqrt[3]{g P / K \cdot \rho \cdot D^5}$ $n = [9,81 (52,51) / 5 (1.000) (0,26)^5]^{1/3}$ $n = 4,4 \text{ ó}$ $n = 264$	Velocidad de rotación	rps
	Aceleración de la gravedad: 9,81	G	m/s ²			rpm
	Peso específico del agua = 1.000	P	kg/m ³			

REFERENCIAS

- (1) Programa Regional HPE/OPS/CEPIS de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. *Manual V: Diseño*. Tomo I. *Criterios de diseño para la dosificación y mezcla rápida*. Lima, CEPIS/OPS, 1992.
- (2) Richter, Carlos. Submódulo C.19.3.1. Mezcla rápida. Módulo C.19.3. Diseño. Programa Regional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- (3) Amirtharajah, A. “Initial Mixing”. En *Coagulation and Filtration: Back to the Basics*. AWWA Seminar Proceedings, American Water Works Association, Dallas, 10-14 de junio, 1984.
- (4) Vargas, Lidia. Fotos de archivo personal. Lima, CEPIS.
- (5) Stenquist, R. y R. M. Kaufman. *Initial Mixing in Coagulation Processes*. Berkeley, Universidad de California, 1972.
- (6) Pratte, B. y D. Baines. “Profiles of the Round Turbulent Jet in a Cross Flow”. *Journal of the Hydraulics Division*. Proceedings of the American Society of Civil Engineers. 1967.
- (7) Rushton, J. H. *Mixing of Liquids in Chemical Processing*. Ind. Eng. Chem. 1952.
- (8) Di Bernardo, Luiz. Información expuesta en el Curso de Diseño de Mérida, Yucatán, 1985 (basada en una investigación efectuada en la Escuela de San Carlos).

8.4.2 RE02

SELECCIÓN DEL REDUCTOR

Debido a la diversidad de aplicaciones y condiciones de trabajo, a las cuales puede ser sometido un reductor perteneciente a una línea standard, los fabricantes dan las potencias transmisibles para determinadas condiciones de servicio (Carga uniforme, 8/10 hs. de servicio y accionamiento con motor eléctrico).

Recomendamos seguir cuidadosamente los pasos que se detallan, para así poder lograr una correcta performance del equipo seleccionado y ante cualquier duda consultar a la fábrica.

PASOS A SEGUIR

- 1) Calcular la potencia absorbida (Nabs).
- 2) Calcular la potencia de entrada (Ne).
- 3) Determinar el factor de Servicio (fs).
- 4) Calcular la potencia de entrada equivalente
 $Neq = Ne \cdot fs$
- 5) Calcular la relación ($i = ne/ns$).
- 6) Preseleccionar un modelo.
- 7) Comprobar que $N_{nominal} \geq Neq$.
- 8) Controlar la potencia de arranque
($N_{arr} \leq 2,5 \cdot N_{nominal}$)
- 9) Controlar las cargas radiales.

POTENCIA ABSORBIDA

Es la potencia teórica necesaria para el accionamiento. Dicho valor calculado y suministrado por el cliente, no debe incluir adicionales por condiciones de servicio.

POTENCIA DE ENTRADA

Esta potencia debe ser referida al eje de entrada afectando la Potencia Absorbida por el rendimiento del reductor. (98.5% por cada etapa).

FACTOR DE SERVICIO

En las tablas adjuntas, (ver pg. 6 7 8 y 9) se detallan los factores de servicio correspondientes a la máquina accionada, tipo de motor de accionamiento y cantidad de arranques por hora.

POTENCIA DE ARRANQUE

Los reductores de esta serie, están calculados para resistir potencias de arranque y sobrecargas instantáneas de hasta 2,5 veces la potencia nominal. Cuando este valor sea superado, será necesario consultar a nuestro departamento técnico.

SELECCIÓN DEL MOTOREDUCTOR

La potencia del motor (Nm) multiplicada por el factor de seguridad del equipo (fz) debe ser igual o mayor que la potencia equivalente. ($Nabs.Fs/rend$).

SPEED REDUCER SELECTION

Due to the diversity of applications and working conditions that a speed reducer can be subjected to, manufacturers of speed reducers generally state the transmissible capacity for specific conditions of service. As an example, 8-10 hours a day, uniform load, and coupled to an electric motor.

When choosing your speed reducer requirements, take into consideration the actual service conditions and compare them to the figures shown on the tables.

HOW TO SELECT

- 1) Calculate the necessary Power (Nabs).
- 2) Calculate the Input Power (Ne).
- 3) Calculate the service factor (fs).
- 4) Calculate the equivalent Input Power.
($Neq=fs \cdot Ne$).
- 5) Calculate the ratio. ($i = ne/ns$).
- 6) Preselect a model.
- 7) Verify that ($N_{nominal} > Neq$).
- 8) Determine the required starting capacity. ($N_{str} < 2.5 \cdot N_{nom}$).
- 9) Determine the radial load

NECESSARY POWER

This is the theoretical power required for proper operation not taking into account any additional service conditions, this should be calculated in relation to the input shaft.

INPUT POWER

This is the necessary power increased by the reducer efficiency.
 $Ne = Nabs / efficiency$

SERVICE FACTOR

Refer to the following tables and select the type of example that is comparable to your specific application. (If unsure, contact your closest Lentax representative for assistance).

STARTING CAPACITY

Lentax helical gear speed reducers have been designed to withstand up to 2.5 times normal load capacities on startup. Should your start up loads be greater, please check with the factory.

GEARMOTOR SELECTION

Must verify that: $N_{motor} \cdot fz > Neq$
 N_{motor} = Motor power
 fz = Safety factor of gearmotor.

ENTREGA MANIPULEO MONTAJE

Todos los reductores se someten en fábrica a un período de marcha en vacío en el cual se verifica su correcto funcionamiento, estanqueidad y los datos de fabricación solicitados por el cliente.

Normalmente las unidades se entregan sin embalaje salvo que se lo solicite expresamente. El costo del mismo no está incluido en el precio de venta.

El equipo se debe levantar mediante lingas que lo rodeen totalmente, pasando por su base o mediante el cáncamo dispuesto para tal fin.

Para colocar acoplamientos, piñones de cadena o engranajes se debe utilizar el centro roscado de los ejes evitando hacerlo mediante golpes, aún cuando se haga sobre un taco de madera interpuesto.

Los ejes se entregan rectificadas con tolerancia ISO k6, recomendándose para las piezas a acoplar ISO H7, estas deberán ser fijadas axialmente mediante prisosneros. Los chaveteros se fabrican según DIN 6885 hoja 1.

El reductor deberá montarse sobre bases planas, niveladas y rígidas, esto es importante para asegurar la correcta lubricación y evitar tensiones adicionales sobre el cuerpo del mismo.

Es necesario verificar la correcta alineación de los ejes de entrada y salida con el motor de mando y con la máquina accionada (especialmente cuando se monta un par de engranajes o existe un apoyo externo).

Para una perfecta nivelación de la base, recomendamos usar suplementos de chapa, y solamente luego de verificada apretar firmemente los bulones de la base. En los reductores que operan a la intemperie, es aconsejable proveer una cobertura protectora. Lo mismo es válido, cuando el ambiente es muy sucio o se está en presencia de salpicaduras de agua, radiación de calor, polvo, etc.

Cuando en el eje de salida se instale un mando a cadena o un par de engranajes, se deberá verificar que la dirección de la fuerza resultante esté dirigida preferentemente hacia la base, en caso contrario rogamos consultarnos. En los reductores con antiretroceso incorporado, se verificará previamente que el sentido de giro del motor eléctrico sea el que corresponde al marcado en el reductor.

PUESTA EN MARCHA

Se recomienda rodar el reductor en vacío durante un período de 2 / 3 hs., para luego proceder a aplicar la carga en forma gradual hasta la plena potencia. En ambas fases, controlar que el funcionamiento sea normal con ausencia de vibraciones, ruidos y temperaturas anormales. La temperatura del aceite puede llegar a 100°C en condiciones de temperatura del ambiente normal. Asimismo pueden aceptarse períodos breves con temperaturas de alrededor de 120°C. Se aconseja rodar con intervalos de 3/4 semanas, aquellos reductores que por razones de servicio, deban permanecer parados por largos períodos de tiempo (3 o más meses).

DELIVERY, HANDLING, INSTALLATION AND FIELD ASSEMBLY.

All speed reducers are factory inspected prior to shipping and compared to the customer purchase order for verification of proper match. They are tested during a run-in period for smooth operation, output speed, noise and temperature.

Normally, this model of speed reducer is delivered in standard cardboard packaging.

These speed reducers must be properly supported when removed from their packaging and during installation. Care must be taken when installing couplings or sprockets onto the shafts avoiding blows that can displace internal components from their correct relationships to each other.

The keyways exceed DIN 6885 section 1.

The shafts are prepared to a tolerance of iso k6 with our recommendation to use coupling parts that are to iso H7, and these should be axially locked with bolts.

The speed reducers must be securely installed on a solid and level base to ensure proper lubrication and not to subject the casing and components to any undue lateral or torsional stress.

Alignment of the input and output shafts to the driving motor and driven machine are critical for the performance and service life of the speed reducer.

The use of steel shims or plates is recommended to level the unit out and once this is done, to securely fasten down the speed reducer with appropriately sized bolts.

If the speed reducer is to operate outdoors or in a very dusty area, exposed to water spray or a radiating heat source, we recommend that some protection be put around the speed reducer. If you are unsure of your application conditions, please check with the factory.

Always install the output connections such that the output force is directed towards the base of the speed reducer.

In speed reducers that incorporate anti-reverse features (Backstop) ensure that the motor turns in the same direction as indicated on the speed reducer.

INITIAL START-UP

It is recommended to run-in the speed reducer without load for 2 or 3 hours during which time the unit should be checked for vibration and leaks. After this brief interval, the load should be gradually applied until the full load is on the speed reducer and the operation of the unit is confirmed to be smooth and quiet and that the operating temperature of the unit does not exceed recommended levels.

The operating temperature of the oil can reach 100 deg. C. in normal operating ambient and considered normal as well as brief operation up to 120 deg. C.

If the speed reducer needs to be out of operation for more than 3 months, Lentax recommends a brief period of operation every 3-4 weeks, with or without load, to keep a film of protective lubricant on the internal parts.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 134 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

CAMBIO DE ACEITE

El primer cambio de aceite se deberá efectuar a las 20000 hs. de marcha en el caso de aceite sintético y a las 5000 hs en el caso de aceite con base mineral.

El drenaje del aceite se efectuará inmediatamente, evitando que se enfríe.

Recomendamos reponer o agregar lubricantes del mismo tipo y marca. Cuando se lo desee cambiar, se deberá realizar previamente un correcto lavado del reductor, evitando así la mezcla de diferentes clases.

El lubricante se carga a través de la tapa de inspección. Vigilar que el nivel se encuentre dentro de los límites establecidos. Si es bajo, la lubricación será insuficiente. Si es alto se produce un calentamiento adicional por el batido, con pérdida de rendimiento y peligro de formación de espuma.

Verificar periódicamente el nivel de aceite, con el reductor parado y frío. Agregar si el nivel se encuentra por debajo de la marca inferior.

Los rodamientos no requieren lubricación adicional dado que la reciben por salpicado al escurrir el aceite hacia el cárter del reductor.

GARANTÍA

Todos los reductores gozan de una garantía de 1 año contra todo defecto de material y/o fabricación, calculada a partir de su fecha de entrega.

Durante ese período, se repondrá o se reparará sin cargo cualquier pieza que según nuestro examen resulte con defectos de fabricación.

Para formalizar cualquier reclamo de garantía, el usuario deberá remitirnos sin desarmar el equipo a nuestra fábrica, con indicación de las condiciones de servicio y de la falla detectada.

No estarán incluidos dentro de la garantía los siguientes casos:

- 1) Falta de lubricante, o de tipo y/o calidad inapropiado.
- 2) Condiciones de servicio diferentes a las especificadas en el pedido.
- 3) Montaje inadecuado.
- 4) Cualquier otra aplicación no contemplada en el presente catálogo o expresamente autorizada por nuestro departamento técnico.

CORROSIÓN

Los reductores de velocidad Lentax no están garantizados contra daños producidos por corrosión .

RESPONSABILIDAD

Los datos técnicos contenidos en este catálogo están sujetos a modificaciones dimensionales o de diseño sin previo aviso. Quedando a criterio de Lentax la provisión o no de los equipos de acuerdo a las presentes especificaciones.

OIL CHANGE

Lentax recommends the oil change every 20,000 hours of operation for units with synthetic oil and every 5,000 hours for units with mineral oil.

It is strongly recommended that you verify your choice of lubricating oil with Lentax if deviating from the recommended type.

We recommend to always top up the oil reservoir using the same type and grade of oil. If switching between standard and synthetic oils, it may be advisable to wash the oil chamber clean prior to adding the new type of oil.

WARRANTY

Lentax warrants to the purchaser of each new product that any part thereof which proves to be defective in material or workmanship under normal use within 18 months of the date of shipment, or 12 months from the date of start operation, (whichever occurs first) will be repaired or replaced without charge. Any such defect must be brought to the attention of the company's office from which the product was purchased, which is authorized to furnish repair or replacement within the terms of this warranty. The company will not be responsible for any expenses incurred in the installation, removal from service, transportation cost, or for damages of any type whatsoever, including incidental or consequential damages. Some states and provinces do not allow exclusion or limitation of incidental or consequential damages so the preceding exclusion or limitation may not apply to you.

Since Lentax cannot anticipate or control the conditions under which our products may be used, we accept no responsibility for the safety and suitability of our products when used alone or in combination with other products, tests for safety and suitability of the products should be done by the user.

This warranty will not apply, if in the judgement of the company, damage or failure has resulted from accident, alteration, misuse, abuse or operation in any way different than specified initially. The foregoing is in lieu of other warranties expressed or implied. Lentax neither assumes nor authorizes any person to assume for it any other obligation or liability in connection with said product.

Since the paint finish may be damaged in use, no warranty applies to such paint finish except for manufacturing defects which become apparent in the first 30 days of operation.

CORROSION

Speed reducers are not guaranteed against damage caused by corrosion.

LIABILITY

Technical data contained in this catalog is subject to change without notice. The company will endeavor to supply the equipment as illustrated, but reserves the right to make dimensional and other design changes as required.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 135 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

SELECCIÓN DEL REDUCTOR	SELECTION OF THE GEARBOX																												
INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA CORRECTA SELECCIÓN	FOR THE CORRECT SELECTION IT IS NECESSARY TO KNOW																												
<p>REDUCTOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia de entrada - Velocidad de entrada - Momento útil necesario en el eje de salida - Velocidad de salida o relación de transmisión - Factor de servicio - Cargas externas sobre el eje de salida: RADIAL - AXIAL - Tipo de máquina a operar <p>- Sobrecargas Indicar</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frecuencia</td> <td></td> </tr> </table> <p>- Forma de acoplamiento</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Con acople rígido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con manchón elástico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con engranaje</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con cadena</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con correas</td> <td></td> </tr> </table> <p>- Posición de montaje</p> <p>MOTOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia -Velocidad sincrónica - Voltaje - Frecuencia - Protección térmica Clase de aislación - Posición caja de conexiones - Temperatura ambiente (si es mayor de 40°C) - Altura sobre el nivel del mar (si es mayor de 1000 m). - Tiempo de funcionamiento - Arranque en vacío o bajo carga - Cantidad de arranques por hora - Tipo de arranque <ul style="list-style-type: none"> - Arranque directo - Arranque Indirecto - Estrella - Triángulo - Arrancador Suave - Variador de frecuencia - Si el motor es de 2 velocidades indicar - Velocidades de salida - Potencias necesarias en ambas velocidades - Si lleva freno especificar - Cupla de frenado - Ciclo de trabajo (arranques por hora) - Tiempo de funcionamiento - Inercias a frenar, trasladadas al eje del motor 	Duración		Frecuencia		Con acople rígido		Con manchón elástico		Con engranaje		Con cadena		Con correas		<p>GEARBOX</p> <ul style="list-style-type: none"> - Input Power - Input Speed in R.P.M. - Output Torque - Output Speed in R.P.M., or Ratio - Service Factor - Overhung Loads : RADIAL - THRUST - Type of machine to operate <p>- Overloads It is necessary to know</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Running time</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frequency</td> <td></td> </tr> </table> <p>- Type of transmission between drive motor and gearbox</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Direct coupling</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flexible coupling</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pinion-Gear</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sprocket-wheel chain</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Belt Drive</td> <td></td> </tr> </table> <p>- Mounting position</p> <p>DRIVE MOTOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power -Number of poles - Voltage - Frequency - Insulation class - Thermal protection - Position of the terminal box - Ambient Temperature (if higher than 40°C) - Altitude (if higher than 1000 m above sea level) - Running time - Mass to accelerate. - Number of starts and stops/hour - Kind of start <ul style="list-style-type: none"> - Direct start - Indirect Start - Star-Triangle - Soft Starter - Inverter () - For double speed motors : - Output speeds - Both necessary input powers - For Brakemotors - Braking Torque - Number of starts and stops/hour - Running time - Inertia of the driven machine 	Running time		Frequency		Direct coupling		Flexible coupling		Pinion-Gear		Sprocket-wheel chain		Belt Drive	
Duración																													
Frecuencia																													
Con acople rígido																													
Con manchón elástico																													
Con engranaje																													
Con cadena																													
Con correas																													
Running time																													
Frequency																													
Direct coupling																													
Flexible coupling																													
Pinion-Gear																													
Sprocket-wheel chain																													
Belt Drive																													

SELECCION DEL MOTOREDUCTOR

La selección se efectúa mediante el Listado de Potencias, velocidades y momentos útiles (pgs. 15...31) debiendo verificarse que el Factor de Seguridad del equipo sea mayor ó igual que el Factor de Servicio.

$$F_z > F_s$$

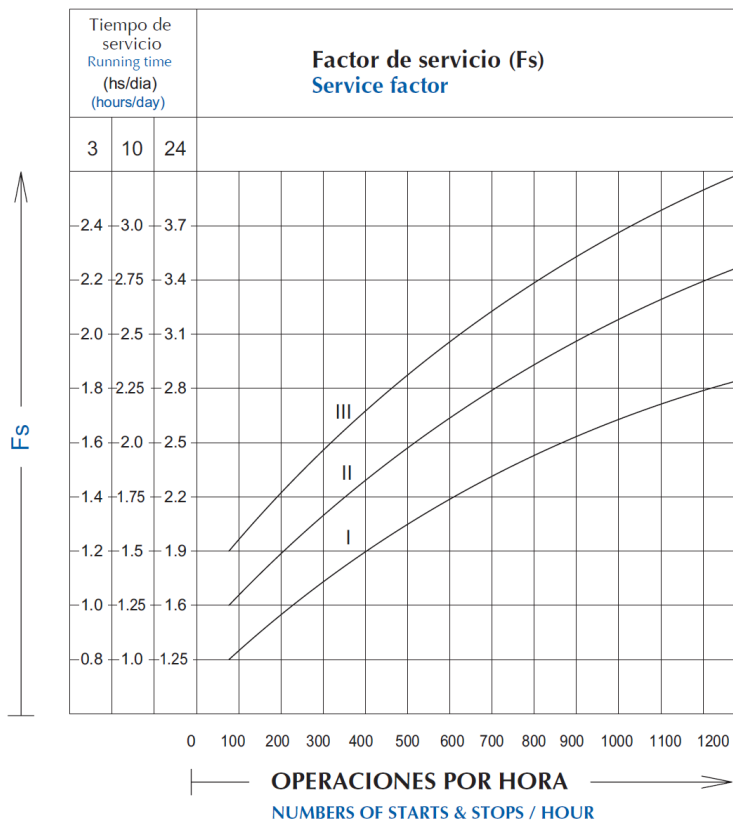
El Factor de servicio (F_s) depende del tiempo de servicio y las características de la carga, pudiendo determinarse del siguiente gráfico:

GEARMOTOR SELECTION

To select the appropriate gear unit consult the Selection Tables (pages 15...31), and must verify that the Safety Factor is equal or greater than the Service Factor.

$$F_z > F_s$$

Service Factor (F_s) depends on the running time and the load classification. It can be determined from the diagram below :



CARACTERISTICAS DE LA CARGA

LOAD CLASSIFICATION

- I REGULAR: Pequeñas masas para acelerar sin sobrecargas
I UNIFORM LOAD : Small mass to accelerate, without overloads.

- II IRREGULAR: Medianas masas para acelerar sobrecargas medianas
II MODERATE SHOCK LOAD : Medium mass to accelerate, moderate overloads.

- III IRREGULAR: Grandes masas para acelerar fuertes sobrecargas
III HEAVY SHOCK LOAD : Large mass to accelerate, heavy overloads.

En las págs. 9, 10, 11, y 12 se ofrecen ejemplos típicos de aplicaciones y sus respectivos factores de servicio orientativos.

Please see pages. 9, 10, 11, and 12 in order to help you to determinate the Service Factor.

MAQUINA ACCIONADA TIPO DE MAQUINA	FACTOR fs fs FACTOR hs. de Servicio Service hrs. 8 16 24			APPLICATIONS AND INDUSTRY DRIVEN MACHINE
MAQUINAS PARA INDUSTRIA TEXTIL				TEXTILE MACHINES
Máquinas bobinadoras	1.15	1.4	1.5	Batchers
Máquinas de tinte y estampado	1.3	1.4	1.5	Printing and dyeing machines
Máquinas secadoras	1.3	1.4	1.5	Willows
Tinas para curtido	1.3	1.4	1.6	Tanning vats
Máquinas cortadoras	1.3	1.4	1.5	Cutters
Telares	1.15	1.4	1.5	Looms
COMPRESORES				COMPRESSORS
Compresores de émbolo (U 1 : 100-200)	1.6	1.7	1.8	Piston compressors (U1 : 100-200)
Compresores de émbolo (U < 100)	1.7	1.8	2	Piston compressors (U < 100)
Turbo compresores	1.6	1.7	1.8	Turbo compressors
TRATAMIENTO DE AGUAS				WATER TREATMENT
Aireadores	1.5	1.5	1.5	Aerators
Tornillo de Arquímedes	1.15	1.4	1.5	Screw pumps
PETROLEO (EXPLORACION Y TRANSPORTE)				PETROLEUM INDUSTRY
Bombas de oleoductos	1.4	1.5	1.6	Pipeline pumps
Instalaciones de perforación	1.65	1.8	1.8	Rotary drilling equipment
MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION				BUILDING MACHINERY
Elevadores de carga	1.5	1.6	1.7	Hoists
Mezcladoras de hormigón	1.6	1.7	1.8	Concrete mixers
Transportadores	1.4	1.5	1.6	Road construction machinery
INDUSTRIA QUIMICA				CHEMICAL INDUSTRY
Agitadores (livianos - baja densidad)	1.15	1.4	1.5	Agitators (liquid material)
Agitadores (pesados - alta densidad)	1.3	1.5	1.7	Agitators (semi-liquid material)
Centrífugas (uso liviano)	1.15	1.4	1.5	Centrifuges (heavy)
Centrífugas (uso pensado)	1.3	1.5	1.7	Centrifuges (light)
Mezcladoras	1.5	1.6	1.6	Mixers
Tambores de refrigeración	1.5	1.6	1.6	Cooling drums
Tambores secadores	1.5	1.6	1.6	Drying drums
MAQUINAS PARA LA INDUSTRIA MADERERA				WOOD WORKING MACHINES
Cepillos	1.5	1.6	1.6	Planing machines
Descortezadores	1.65	1.8	1.8	Barkers
Sierras Alternativas	1.65	1.8	1.8	Saw frames
Ensambladoras	1.2	1.3	1.4	Wood working machine
GENERADORES -CONVERTIDORES				GENERATORS - TRANSFORMERS
Convertidores de frecuencia	1.65	1.8	1.8	Frequency transformers
Generadores	1.15	1.4	1.5	Generators
Generadores para soldaduras	1.6	1.7	1.8	Welding generators

CARGAS RADIALES

Normalmente se recomienda acoplar los reductores de potencias medias y grandes, directamente con manchones elásticos. Cuando ello no sea posible, solicitamos consultarnos, indicándonos el valor, punto de aplicación y orientación de dichas cargas.

CALCULO DE LA CARGA RADIAL

La carga radial provocada por un elemento de transmisión puede calcularse con:

$$Pr = \frac{M \cdot k \cdot k1 \cdot f}{10 Dp/2} \quad [d \text{ a N}]$$

M= Momento torsor necesario en el eje de salida (Nm)

Dp= Diametro primitivo del elemento de reduccion aplicado en el eje de salida (m).

k= Constante según el tipo de reducción.

- k= 1.0 engranajes
- k= 1.4 piñón y cadena
- k= 1.8 correas en V
- k= 2.2 correas planas

k1= Constante según el tipo de construcción.

- k1= 1.0 en equipo standard
- k1= 0.7 en equipo con trompa para agitador.(RU)

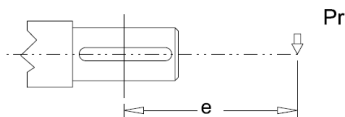
f = factor de corrección para el caso de carga aplicada fuera del centro del extremo de eje standard.

Siendo $f = 1 + \frac{e}{L}$

Donde:

e = distancia del punto de aplicación al centro del eje (m).

L = ver tabla (Lstd o Lag,pag.14).



En todo caso debera verificarse que : $Pr < P \text{ adm}$

Caso contrario, deberá incrementarse el diámetro del elemento de transmisión o adoptarse una caja reductora de mayor capacidad.

En casos de servicios severos rogamos consultarnos.

RADIAL LOADS

We normally recommend that medium to high H.P. speed reducers be connected to the driven machine by means of flexible coupling.

When the use of couplings is not possible, please consult the factory providing us with details of the application and the orientation that the shafts will have to each other.

CALCULATION OF RADIAL LOADS

The radial load can be calculated using the following formula:

$$Pr = \frac{M \cdot k \cdot k1 \cdot f}{Dp/2} \quad [lb]$$

M= Output torque (lb-inch).

Dp= Pitch diameter of driven pulley, gear, pinion. (inch)

k= Load connection factor.

- k= 1.0 gear
- k= 1.4 sprocket-wheel chain.
- k= 1.8 V-belt
- k= 2.2 Flat belt

k1= building factor

- k1= 1.0 in standard unit
- k1= 0.7 in agitator unit (RU)

f = load location factor

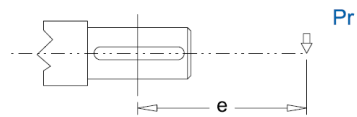
To determinate the load location factor apply the followin formula.

$f = 1 + \frac{e}{L}$

Where:

e = distance fron center line of load to midpoint of output shaft.

L = see table on page 14



Each case must verify that : $Pr < P \text{ adm}$

Otherwise, the pitch diameter of driven pulley should be increased, or choose the next size up speed reducer.

Anyway, on heavy duty service, check with our tecnical support.

CARGAS RADIALES Y AXIALES ADMISIBLES EN EL EJE DE SALIDA*
OUTPUT SHAFT OVERHUNG LOAD RATING*

MODELO MODEL		VELOCIDAD EN EL EJE DE SALIDA (r.p.m.) / OUTPUT SPEED (r.p.m.)									
		...<5	5...20	21...40	41...60	61...80	81...120	121...150	151...250	251...500	500<..
FR	Carga radial (daN)	----	----	----	----	----	----	312	280	250	200
	Radial load (lb)	----	----	----	----	----	----	717	644	575	460
	Carga axial (daN)	----	----	----	----	----	----	125	112	100	80
	Thrust (lb)	----	----	----	----	----	----	287	257	230	184
TR	Carga radial (daN)	----	----	----	----	----	----	655	470	410	350
	Radial load (lb)	----	----	----	----	----	----	1506	1080	943	805
	Carga axial (daN)	----	----	----	----	----	----	262	188	164	140
	Thrust (lb)	----	----	----	----	----	----	602	432	377	322
HR	Carga radial (daN)	----	----	----	----	----	----	940	680	550	470
	Radial load (lb)	----	----	----	----	----	----	2161	1563	1264	1080
	Carga axial (daN)	----	----	----	----	----	----	376	272	245	220
	Thrust (lb)	----	----	----	----	----	----	864	625	563	506
SR	Carga radial (daN)	----	----	----	----	----	----	1100	800	690	600
	Radial load (lb)	----	----	----	----	----	----	2529	1839	1586	1379
	Carga axial (daN)	----	----	----	----	----	----	440	320	288	259
	Thrust (lb)	----	----	----	----	----	----	1011	736	662	596
C00T	Carga radial (daN)	600	520	380	310	260	190	160	90	-----	-----
	Radial load (lb)	1379	1195	874	713	598	437	368	207	-----	-----
	Carga axial (daN)	240	208	152	124	104	76	64	36	-----	-----
	Thrust (lb)	552	478	349	285	239	175	147	83	-----	-----
C0T	Carga radial (daN)	870	815	775	700	610	475	430	270	-----	-----
	Radial load (lb)	2000	1874	1782	1609	1402	1092	989	621	-----	-----
	Carga axial (daN)	348	326	310	280	244	190	172	108	-----	-----
	Thrust (lb)	800	749	713	644	561	437	395	248	-----	-----
C1T	Carga radial (daN)	1100	1030	990	880	770	605	550	480	-----	-----
	Radial load (lb)	2529	2368	2276	2023	1770	1391	1264	1103	-----	-----
	Carga axial (daN)	440	412	396	352	308	242	220	192	-----	-----
	Thrust (lb)	1011	947	910	809	708	556	506	441	-----	-----
C2T	Carga radial (daN)	1400	1310	1250	1125	970	770	700	610	-----	-----
	Radial load (lb)	3218	3011	2874	2586	2230	1770	1609	1402	-----	-----
	Carga axial (daN)	560	524	500	450	388	308	280	244	-----	-----
	Thrust (lb)	1287	1205	1149	1034	892	708	644	561	-----	-----
C3T	Carga radial (daN)	2100	1960	1880	1680	1460	1150	1050	915	-----	-----
	Radial load (lb)	4828	4506	4322	3862	3356	2644	2414	2103	-----	-----
	Carga axial (daN)	840	784	752	672	584	460	420	366	-----	-----
	Thrust (lb)	1931	1802	1729	1545	1343	1057	966	841	-----	-----
C4T	Carga radial (daN)	3200	3000	2860	2560	2220	1740	1610	1280	-----	-----
	Radial load (lb)	7356	6897	6575	5885	5103	4000	3701	2943	-----	-----
	Carga axial (daN)	1280	1200	1144	1024	888	696	644	512	-----	-----
	Thrust (lb)	2943	2759	2630	2354	2041	1600	1480	1177	-----	-----
C45T	Carga radial (daN)	4500	4220	4020	3600	3120	2450	2260	1520	-----	-----
	Radial load (lb)	10345	9701	9241	8276	7172	5632	5195	3494	-----	-----
	Carga axial (daN)	1800	1688	1608	1440	1248	980	940	608	-----	-----
	Thrust (lb)	4138	3880	3697	3310	2869	2253	2078	1398	-----	-----
C5T	Carga radial (daN)	7200	7070	5840	4930	4070	3520	3140	2275	-----	-----
	Radial load (lb)	16552	16253	13425	11333	9356	8092	7218	5230	-----	-----
	Carga axial (daN)	2880	2828	2336	1972	1628	1408	1256	910	-----	-----
	Thrust (lb)	6621	6501	5370	4533	3743	3237	2887	2092	-----	-----
C6T	Carga radial (daN)	9500	9500	9470	7410	6090	5090	4430	3220	-----	-----
	Radial load (lb)	21839	21839	21770	17034	14000	11701	10184	7402	-----	-----
	Carga axial (daN)	4750	4750	4735	3705	3045	2545	2215	1610	-----	-----
	Thrust (lb)	10920	10920	10885	8517	7000	5851	5092	3701	-----	-----

Nota 1* : Validas para cargas aplicadas en el centro de la punta de eje.
 Note 1* : For loads applied on the middle of the end shaft.
 Nota 2 : Validas para reductor sometido a Potencia Nominal , otros casos rogamos consultarnos.
 Note 2 : For gearbox working at full Nominal Power, otherwise check with the factory.
 Nota 3 : Para solicitudes mayores rogamos consultarnos.
 Note 3 : Please consult LENTAX regarding larger overhung load requirements.

TABLA PARA DETERMINAR L y LAG
 TO DETERMINATE L & LAG SEE THE FOLLOWING TABLE

MODELO MODEL	FR	TR	HR	SR	C00T	C0T	C1T	C2T	C3T	C4T	C45T	C5T	C6T
L mm	50.5	58	75	132	50	66.5	79.5	87.5	103	137	152	185.5	211
L inch	1.988	2.283	2.953	5.197	1.969	2.618	3.130	3.445	4.055	5.394	5.984	7.303	8.307
L AG mm	-----	223.5	354	477	-----	-----	240	357.5	448	522	554	645.5	743.5
L AG inch	-----	8.799	13.937	18.780	-----	-----	9.449	14.075	17.638	20.551	21.811	25.413	29.272

CODIGO DE DESIGNACION / UNIT DESIGNATIONS

Cada unidad se subdivide en 5 campos con sus correspondientes siglas o números. Juntando éstos se obtiene el código de designación del equipo.

Every unit contains 5 fields composed by characters or numbers . Joining these items we obtain the unit designation code.

Ejemplo: C3T - 200/6 FRB - 34 - B3 - XXX
In example

C3T	200/6 FRB	34	B3	XXX
① MODELO MODEL	② MOTOR MOTOR	③ VELOCIDAD OUTPUT R.P.M.	④ MONTAJE MOUNTING POSITION	⑤ KIT KIT
① MODELO MODEL	EJECUCION UNIT TYPE	R: Reductor / Reducer MR: Motoreductor sin motor de fabrica / Gearbox with motor flange		
	TAMAÑO UNIT SIZE	C00 - C0 - C1 - C2 - C3 - C4 - C45 - C5 - C6 FR - TR - HR - SR		
② MODELO MOTOR	Con motor = Potencia (HP) x 100 N° polos-Adicionales (1) With motor = Nominal power (HP) x 100 pole quantity-Additional (1) Sin motor = Tamaño carcasa Without motor = Frame size			
	(1) Adicionales : VFE: Ventilacion forzada / With fan cooler (1) Additional : Tr: Traba antiretroceso / Backstop Trl: Traba ruleman / Bearing backstop	FRB: Freno Brinkmann / Brinkmann brakemotor CC: Corriente Continua / Direct current	Ex-d: Antiexplosivo / Ex-d motor	
③ VELOCIDAD OUTPUT R.P.M.	Para motoreductor se designa la velocidad de salida en R.P.M. For gearmotor output speed in R.P.M. Para reductor o con motor provisto por el cliente se designa la RELACION For gearbox or motor-flange RATIO			
④ MONTAJE MOUNTING POSITION	EJECUCION MOUNTING TYPE	-con patas / foot mounted -con brida / flange mounted -con brida y patas / foot and flange mounted		
	POSICIONES POSITION	-horizontal / horizontal -vertical / vertical	Ver pag.49 / See page.49	
⑤ KIT KIT	Segun sus necesidades, los equipos son provistos de : Under request the gearboxes could be provide of : RU: Trompa para agitador / Turret for agitator XXX: Ejecuciones especiales / Special designs (p/ejemplo: eje de salida especial) / (i.e.: special output shaft)			

Ejemplo: C3T - 200/6 FRB - 34 - B3 - XXX
Example

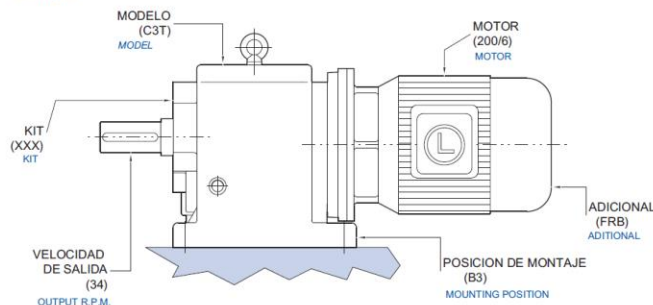
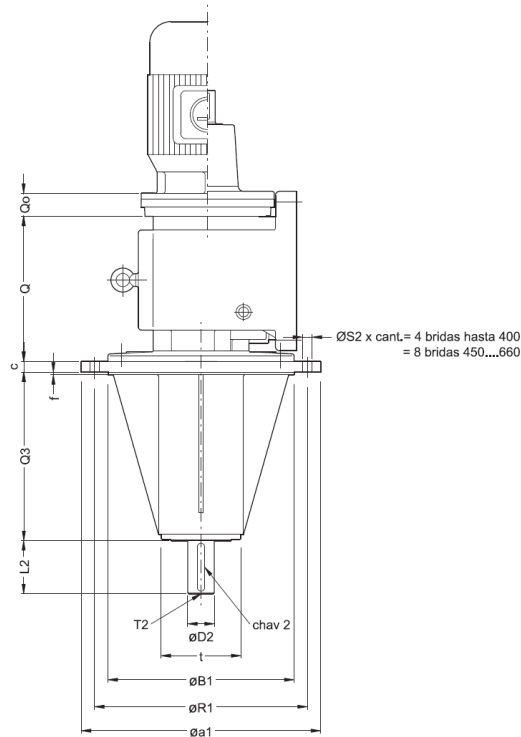


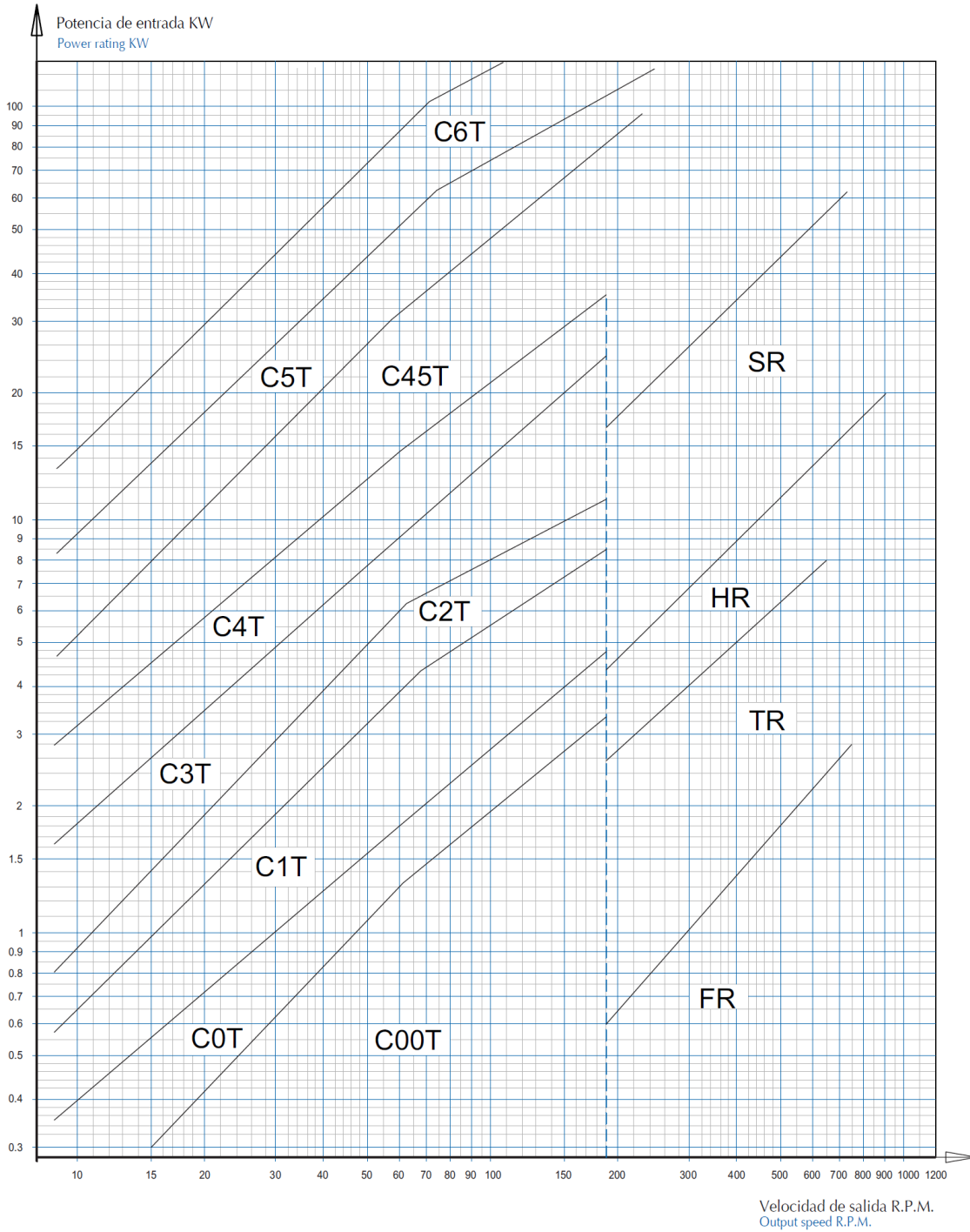
TABLA DE MEDIDAS - SERIE " C " CON TROMPA PARA AGITADOR .
 OVERALL DIMENSIONS - TYPE " C " AGITATOR



Modelo	D2ø	L2	chav 2	T2	B1ø	R1ø	S2ø	Q	Q3	a1ø	c	f	t	Peso Adicional kg Additional Weight lb	
Model	keyway 2														
COOT - Ru	mm	25	50	8x7	M10	180	215	14	151	135	250	15	4	105	16
	inch	1.000	2	1/4 x 1/8	UNC 3/8"	7.087	8 15/32	9/16	5 15/16	5 5/16	9 7/8	5/8	5/32	4 1/8	35
COT - Ru	mm	30	60	8x7	M10	180	215	14	186	135	250	15	4	105	16
	inch	1.188	2 3/8	1/4 x 1/8	UNC 3/8"	7.087	8 15/32	9/16	7 5/16	5 5/16	9 7/8	5/8	5/32	4 1/8	35
C1T - Ru	mm	35	70	10x8	M12	230	265	14	210.5	150	300	15	4	120	21
	inch	1.375	2 3/4	5/16 x 5/32	UNC 1/2"	9.055	10 7/16	9/16	8 9/32	5 7/8	11 7/8	5/8	5/32	4 3/4	46
C2T - Ru	mm	40	80	12x8	M16	250	300	18	232	250	350	20	5	110	32
	inch	1.625	3 1/8	3/8 x 3/16	UNC 5/8"	9.843	11 13/16	23/32	9 1/8	9 7/8	13 7/8	3/4	3/16	4 3/8	71
C3T - Ru	mm	50	100	14x9	M16	300	350	18	273	320	400	25	5	160	60
	inch	2.000	4	1/2 x 1/4	UNC 5/8"	11.811	13 25/32	23/32	10 3/4	12 5/8	15 3/4	1	3/16	6 3/8	132
C4T - Ru	mm	60	120	18x11	M20	350	400	18	335	360	450	25	5	160	90
	inch	2.375	4 3/4	5/8 x 5/16	UNC 3/4"	13.780	15 3/4	23/32	13 3/16	14 3/16	17 3/4	1	3/16	6 3/8	198
C45T - Ru	mm	60	120	18 x 11	M20	350	400	18	392	360	450	25	5	160	95
	inch	2.375	4 3/4	5/8 x 5/16	UNC 3/4"	13.780	15 3/4	23/32	15 7/16	14 3/16	17 3/4	1	3/16	6 3/8	209
C5T - Ru	mm	80	150	22 x 14	M20	450	500	18	457	430	550	30	5	220	160
	inch	3.125	5 7/8	3/4 x 3/8	UNC 3/4"	17.717	19 11/16	11/16	18	16 15/16	21 3/4	1 1/4	3/16	8 11/16	353
C6T - Ru	mm	90	170	25 x 14	M24	550	600	22	522	500	660	30	5	220	200
	inch	3.500	6 3/4	7/8 x 7/16	UNC 1"	21.654	23 5/8	7/8	20 9/16	19 11/16	26	1 1/4	3/16	8 11/16	441

NOTA 1 : Las dimensiones son aproximadas pudiendo modificarse sin aviso previo.
 NOTE 1 : Dimensions are for reference only , unless certified.
 NOTA 2 : Más detalles ver pags. 33, 38 ó 46.
 NOTE 2 : For more details see pages 33, 38 or 46.

DIAGRAMA DE SELECCION RAPIDA
QUICK SELECTION DIAGRAM



SELECCIÓN DE REDUCTORES

SELECTION TABLE FOR GEARBOXES

Ne : Potencia de Entrada en kW

i : Relación Real

Ne : Power Rating in kW

i : Exact Ratio

TABLA DE SELECCIÓN PARA RELACIONES NOMINALES ENTRE 1.5 /1 y 7.1 /1

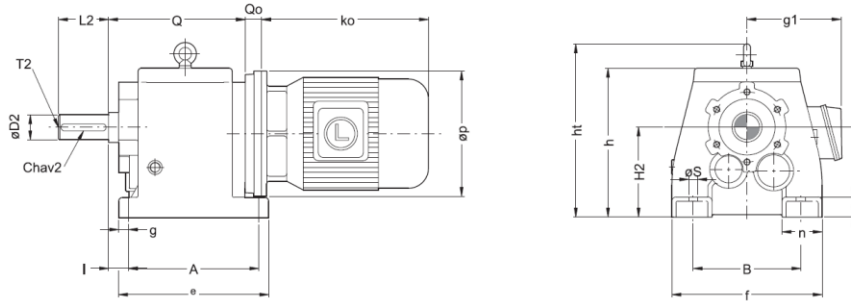
SELECTION TABLE FOR NOMINAL RATIO BETWEEN 1.5 /1 and 7.1 /1

Relación Nominal Nominal Ratio	Velocidad de entrada Input R.P.M.	RFR		RTR		RHR		RSR		RC45T2		RC5T2		RC6T2	
		i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne
1.5	1500		2.77		---		19.86		---		---		---		---
	1000		1.85		---		13.24		---		---		---		---
	750	1.81	1.38	---	---	1.71	9.93	---	---	---	---	---	---	---	---
	500		0.92		---		6.62		---		---		---		---
	300		0.55		---		3.97		---		---		---		---
2.0	1500		2.37		---		17.22		63.88		---		---		---
	1000		1.58		---		11.48		42.59		---		---		---
	750	2.11	1.19	---	---	1.97	8.61	1.93	31.94	---	---	---	---	---	---
	500		0.79		---		5.74		21.29		---		---		---
	300		0.48		---		3.44		12.78		---		---		---
2.25	1500		---		8.41		14.82		54.04		---		---		---
	1000		---		5.60		9.88		36.02		---		---		---
	750	---	---	2.29	4.20	2.29	7.41	2.28	27.02	---	---	---	---	---	---
	500		---		2.80		4.94		18.01		---		---		---
	300		---		1.68		2.96		10.81		---		---		---
2.5	1500		2.02		7.28		12.64		45.18		---		---		---
	1000		1.34		4.86		8.43		30.12		---		---		---
	750	2.48	1.01	2.64	3.64	2.68	6.32	2.73	22.59	---	---	---	---	---	---
	500		0.67		2.43		4.21		15.06		---		---		---
	300		0.40		1.46		2.53		9.04		---		---		---
3.15	1500		1.69		6.25		10.65		37.15		---		---		---
	1000		1.13		4.17		7.10		24.77		---		---		---
	750	2.95	0.85	3.08	3.13	3.18	5.32	3.32	18.58	---	---	---	---	---	---
	500		0.56		2.08		3.55		12.38		---		---		---
	300		0.34		1.25		2.13		7.43		---		---		---
3.55	1500		1.40		5.29		8.82		---		---		---		---
	1000		0.93		3.53		5.88		---		---		---		---
	750	3.58	0.70	3.64	2.65	3.84	4.41	---	---	---	---	---	---	---	---
	500		0.47		1.76		2.94		---		---		---		---
	300		0.28		1.06		1.76		---		---		---		---
4.5	1500		1.13		4.41		7.13		29.87		---		---		---
	1000		0.75		2.94		4.76		19.91		---		---		---
	750	4.44	0.56	4.37	2.20	4.75	3.57	4.13	14.93	---	---	---	---	---	---
	500		0.38		1.47		2.38		9.96		---		---		---
	300		0.23		0.88		1.43		5.97		---		---		---
5.6	1500		0.88		3.58		5.58		23.21		97.79		126.54		---
	1000		0.59		2.39		3.72		15.47		65.20		84.36		---
	750	5.69	0.44	5.38	1.79	6.08	2.79	5.31	11.61	6.47	48.90	6.11	63.27	---	---
	500		0.29		1.19		1.86		7.74		32.60		42.18		---
	300		0.18		0.72		1.11		4.64		19.56		25.31		---
7.1	1500		---		2.81		---		---		88.24		115.81		126.91
	1000		---		1.87		---		---		58.82		77.21		84.61
	750	---	---	6.85	1.41	---	---	---	---	7.56	44.12	6.97	57.90	7.56	63.46
	500		---		0.94		---		---		29.41		38.60		42.30
	300		---		0.56		---		---		17.65		23.16		25.38

TABLA DE SELECCIÓN PARA RELACIONES NOMINALES ENTRE 8 /1 y 28 /1
 SELECTION TABLE FOR NOMINAL RATIO BETWEEN 8 /1 and 28 /1

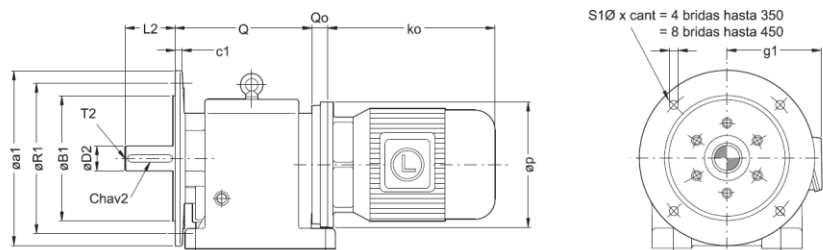
Relación Nominal Ratio	Velocidad de entrada Input R.P.M.	RC00T2		RC0T2		RC1T2		RC2T2		RC3T2		RC4T2		RC45T2		RC5T2		RC6T2	
		i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)	i	Ne (Kw)
8	1500		3.22		4.75		8.68		11.03		25.15		34.19		88.22		103.9		126.9
	1000		2.15		3.17		5.78		7.35		18.68		22.79		58.82		69.26		84.61
	750	7.73	1.61	8.02	2.38	7.84	4.34	8.17	5.51	7.53	15.00	8.20	17.10	7.56	44.12	7.29	51.95	7.56	63.46
	500		1.07		1.58		2.89		3.68		8.38		11.40		29.41		34.63		42.30
300		0.64		0.95		1.74		2.21		5.03		6.84		17.65		20.76		25.38	
9	1500		2.76		4.35		7.87		10.44		23.09		30.37		77.94		91.32		116.2
	1000		1.84		2.90		5.24		6.96		16.91		20.24		51.96		60.88		77.45
	750	9.00	1.38	9.25	2.17	9.04	3.93	9.39	5.22	8.65	11.54	9.34	15.18	8.91	38.97	9.23	45.66	8.55	58.09
	500		0.92		1.45		2.62		3.48		7.70		10.13		25.98		30.44		38.73
300		0.55		0.87		1.57		2.09		4.62		6.07		15.59		18.26		23.24	
10	1500		2.68		3.88		7.28		9.49		20.59		26.84		68.01		83.09		104.3
	1000		1.79		2.59		4.85		6.32		15.15		17.89		45.34		55.39		69.51
	750	10.56	1.34	10.78	1.94	10.54	3.64	10.89	4.74	10.00	10.29	10.71	13.42	10.64	34.01	10.70	41.54	9.72	52.13
	500		0.89		1.29		2.43		3.16		6.86		8.95		22.67		27.70		34.75
300		0.54		0.78		1.46		1.90		4.12		5.37		13.60		16.62		20.85	
11.2	1500		2.58		3.83		6.50		...		17.21		...		55.22		...		92.65
	1000		1.72		2.55		4.33		...		12.57		...		36.81		...		61.76
	750	11.69	1.29	12.17	1.92	11.45	3.25	...	...	11.15	10.07	...	...	11.43	27.61	...	...	11.15	46.32
	500		0.86		1.28		2.17		...		5.74		...		18.41		...		30.88
300		0.52		0.77		1.30		...		3.44		...		11.04		...		18.53	
12.5	1500		2.37		3.74		6.03		9.12		15.51		23.60		58.01		75.00		123.9
	1000		1.58		2.49		4.02		6.08		11.32		15.74		38.68		50.00		82.60
	750	12.56	1.19	12.73	1.87	12.44	3.01	12.31	4.56	12.80	7.76	12.42	11.80	12.90	29.01	12.20	37.50	12.81	61.95
	500		0.79		1.24		2.01		3.04		5.17		7.87		19.34		25.00		41.30
300		0.48		0.75		1.21		1.82		3.10		4.72		11.60		15.00		24.78	
14	1500		2.21		3.43		5.74		8.71		13.92		22.87		46.84		67.57		112.9
	1000		1.47		2.28		3.82		5.81		10.15		15.24		31.23		45.05		75.25
	750	13.60	1.11	14.04	1.71	13.21	2.87	14.14	4.36	14.81	6.96	13.94	11.43	13.48	23.42	13.99	33.79	14.48	56.43
	500		0.74		1.14		1.91		2.90		4.64		7.63		15.61		22.52		37.62
300		0.44		0.69		1.15		1.74		2.79		4.57		9.37		13.51		22.57	
16	1500		1.88		3.04		5.51		7.50		13.38		20.51		39.19		60.37		101.8
	1000		1.25		2.03		3.68		5.00		8.92		13.68		26.13		40.25		67.89
	750	15.97	0.94	16.36	1.52	15.40	2.76	15.33	3.75	16.63	6.69	15.87	10.26	16.08	19.60	16.16	30.18	16.47	50.92
	500		0.63		1.01		1.84		2.50		4.46		6.84		13.03		20.12		33.95
300		0.38		0.61		1.10		1.50		2.68		4.10		7.84		12.07		20.37	
18	1500		1.56		2.80		5.00		7.17		12.21		18.53		...		53.53		91.54
	1000		1.04		1.87		3.33		4.78		8.14		12.35		...		35.69		61.03
	750	18.99	0.78	18.81	1.40	18.18	2.50	16.41	3.58	17.30	6.10	18.21	9.26	...	...	18.86	26.76	18.88	45.77
	500		0.52		0.93		1.67		2.39		4.07		6.18		...		17.84		30.51
300		0.31		0.56		1.00		1.43		2.44		3.71		...		10.71		18.31	
20	1500		...		2.68		...		6.80		10.74		16.40		32.28		...		...
	1000		...		1.78		...		4.53		7.15		10.93		21.52		...		...
	750	...	...	19.32	1.34	...	...	19.29	3.40	20.46	5.37	21.12	8.20	19.51	16.14	...	...	...	...
	500		...		0.89		...		2.27		3.58		5.47		10.76		...		...
300		...		0.54		...		1.36		2.15		3.28		6.46		...		...
22.5	1500		1.30		2.24		4.38		6.18		9.17		...		...		46.99		80.37
	1000		0.87		1.49		2.92		4.12		6.11		...		...		31.32		53.58
	750	22.95	0.65	23.21	1.12	21.84	2.19	23.09	3.09	24.63	4.59	...	...	...	22.29	23.49	21.88	40.18	
	500		0.43		0.74		1.46		2.06		3.06		...		...		15.66		26.79
300		0.26		0.45		0.88		1.24		1.83		...		...		9.40		16.07	
25	1500		...		1.76		...		...		8.90		14.56		...		...		69.41
	1000		...		1.18		...		...		5.93		9.71		...		...		46.27
	750	...	...	23.96	0.88	...	...	...	...	26.15	4.45	24.82	7.28	...	...	...	25.69	34.71	
	500		...		0.59		...		...		2.96		4.85		...		...		23.14
300		...		0.35		...		...		1.78		2.91		...		...		13.88	
28	1500		...		...		...		...		7.39		...		...		...		...
	1000		...		...		...		...		4.93		...		...		...		...
	750	...	...	...	...	...	...	...	...	30.36	3.70	...	...	...	...	...	...	...
	500		...		...		...		...		2.46		...		...		...		...
300		...		...		...		...		1.48		...		...		...		...

TABLA DE MEDIDAS - SERIE "C"
OVERALL DIMENSIONS - TYPE "C"



Modelo Model	D2ø	L2	chav 2 keyway 2	T2	H2	A	B	Sø	I	Q0						
										IEC 71	IEC 80-90	IEC 100-112	IEC 132	IEC 160-200	IEC 225-280	
C00T	mm	25	50	8x7	M10	90	130	110	9	25	20	35	---	---	---	---
	inch	1.000	2	1/4 x 1/8	UNC 3/8"	3.543	5 1/8	4 11/32	3/8"	1	25/32	1 3/8	---	---	---	---
C0T	mm	30	60	8x7	M10	115	165	135	14	30	20	35	---	---	---	---
	inch	1.188	2 3/8	1/4 x 1/8	UNC 3/8"	4.528	6 1/2	5 5/16	9/16	1 3/16	25/32	1 3/8	---	---	---	---
C1T	mm	35	70	10x8	M12	130	195	150	14	30	20	35	42	64	---	---
	inch	1.375	2 3/4	5/16 x 5/32	UNC 1/2"	5.118	7 11/16	5 29/32	9/16	1 3/16	25/32	1 3/8	1 21/32	2 17/32	---	---
C2T	mm	40	80	12x8	M16	140	205	170	18	35	20	35	42	64	---	---
	inch	1.625	3 1/8	3/8 x 3/16	UNC 5/8"	5.512	8 1/16	6 11/16	23/32	1 3/8	25/32	1 3/8	1 21/32	2 17/32	---	---
C3T	mm	50	100	14x9	M16	180	260	215	18	40	---	32	32	52	82	---
	inch	2.000	4	1/2 x 1/4	UNC 5/8"	7.087	10 1/4	8 15/32	23/32	1 9/16	---	1 1/4	1 1/4	2 1/16	3 7/32	---
C4T	mm	60	120	18x11	M20	225	310	250	22	40	---	32	32	52	82	---
	inch	2.375	4 3/4	5/8 x 5/16	UNC 3/4"	8.858	12 7/32	9 27/32	7/8	1 9/16	---	1 1/4	1 1/4	2 1/16	3 7/32	---
C45T	mm	70	140	20 x 12	M20	250	370	290	26	45	---	---	45	45	75	105
	inch	2.750	5 1/2	5/8 x 5/16	UNC 3/4"	9.843	14 9/16	11 7/16	1 1/32	1 3/4	---	---	1 25/32	1 25/32	2 15/16	4 1/8
C5T	mm	90	170	25 x 14	M24	315	410	340	33	50	---	---	45	45	75	105
	inch	3.500	6 3/4	7/8 x 7/8	UNC 1"	12.402	16 1/8	13 3/8	1 5/16	1 31/32	---	---	1 25/32	1 25/32	2 15/16	4 1/8
C6T	mm	110	210	28 x 16	M24	355	500	380	39	50	---	---	45	75	105	---
	inch	4.313	8 1/4	1 x 1	UNC 1"	13.976	19 11/16	14 31/32	1 17/32	1 31/32	---	---	1 25/32	2 15/16	4 1/8	---

Modelo Model		Q	B1ø	R1ø	S1ø	a1ø	c	c1	e	f	g	h	ht	n	Peso	aceite
															kg	lbs
C00T	mm	151	110	130	9	160	20	10	155	150	11.5	155	165	40	12	0.65
	inch	5 15/16	4.331	5 1/8	3/8	6 5/16	13/16	3/8	6 1/8	5 7/8	7/16	6 1/8	6 1/2	1 5/8	26	22
C0T	mm	186	130	165	11	200	25	12	195	195	15	190	200	57.5	21	0.8
	inch	7 5/16	5.118	6 1/2	7/16	7 7/8	1	1/2	7 3/4	7 3/4	5/8	7 1/2	7 7/8	2 1/4	46	28
C1T	mm	210.5	180	215	14	250	30	12	230	215	18.5	218	270	62.5	31	1.1
	inch	8 9/32	7.087	8 15/32	9/16	9 7/8	1 3/16	1/2	9 1/8	8 1/2	3/4	8 5/8	10 5/8	2 1/2	68	38
C2T	mm	232	230	265	14	300	30	14	245	240	19	240	290	65	44	1.9
	inch	9 1/8	9.055	10 7/16	9/16	11 7/8	1 3/16	9/16	9 5/8	9 1/2	3/4	9 1/2	11 1/2	2 5/8	97	66
C3T	mm	273	250	300	18	350	40	18	300	300	20	300	370	80	75	3.1
	inch	10 3/4	9.843	11 13/16	11/16	13 13/16	1 9/16	11/16	11 7/8	11 7/8	3/4	1 7/8	14 1/2	3 3/16	165	107
C4T	mm	335	350	400	18	450	50	18	358	350	23	375	440	95	130	6.0
	inch	13 3/16	13.780	15 3/4	11/16	17 3/4	2	11/16	14 1/8	13 13/16	7/8	14 3/4	17 3/8	3 3/4	287	207
C45T	mm	392	230	400	18	450	60	18	430	400	27	426	496	110	208	10.0
	inch	15 7/16	13.780	15 3/4	11/16	17 3/4	2 3/8	11/16	16 15/16	15 3/4	1 1/8	16 3/4	19 1/2	4 3/8	459	345
C5T	mm	457	450	500	18	550	70	24	490	450	32	490	560	110	320	15
	inch	18	17.717	19 11/16	11/16	21 5/8	2 3/4	15/16	19 5/16	17 3/4	1 1/4	19 5/16	22 1/8	4 3/8	705	517
C6T	mm	522	450	500	18	550	80	28	590	530	36	565	635	150	532	24
	inch	20 9/16	17.717	19 11/16	11/16	21 5/8	3 1/8	1 1/8	23 1/4	20 7/8	1 7/16	22 1/4	25	5 7/8	1173	826



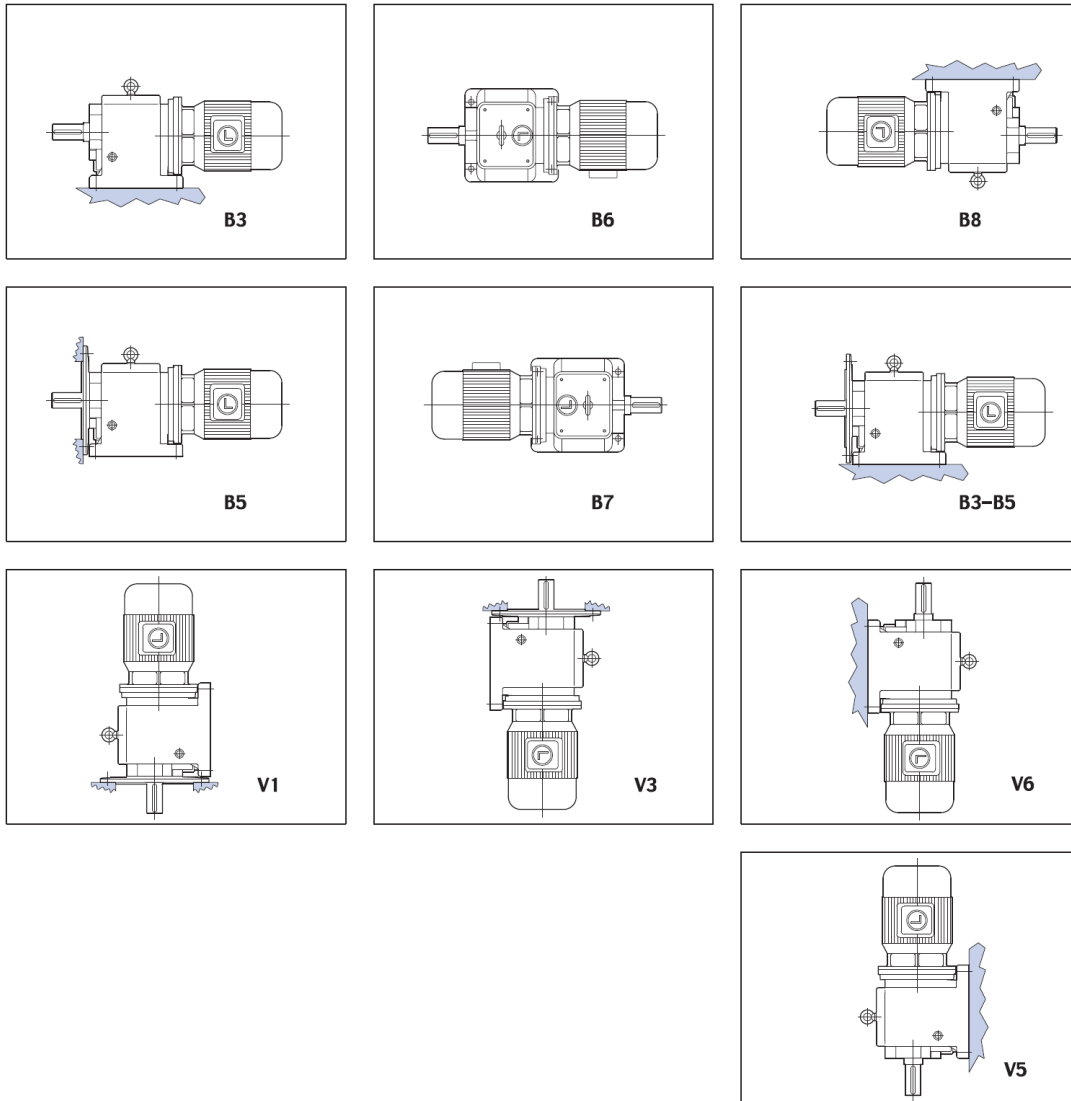
NOTA 1: Las dimensiones son aproximadas pudiendo modificarse sin previo aviso.
NOTE 1: Dimensions are for reference only, unless certified.
NOTA 2: Las capacidades de lubricante son para posición B3.
NOTE 2: Oil capacity valid only for mounting position B3.

NOTA 3: Para dimensiones ko, P y g1 ver pag. 38 ó catálogo de motores (I.E.C.).
NOTE 3 : To determinate ko, P and g1 see page 38, or electrical motors catalogue (I.E.C.).
NOTA 4: Los pesos no incluyen peso del motor.
NOTE 4 : Motor weight is not included.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 147 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

POSICIONES DE MONTAJE
MOUNTING POSITIONS

SERIE " C "
TYPE " C "



NOTA 1 : Estas posiciones son también válidas para líneas "E", "R" y combinados por analogía.

NOTE 1 : These mounting positions are valid for types "E", "R" and its combinations.

NOTA 2 : Las capacidades de lubricante son para posición B3 ó B5, otros casos rogamos consultarnos.

NOTE 2 : Oil capacity valid only for mounting position B3 or B5, otherwise please consult us.

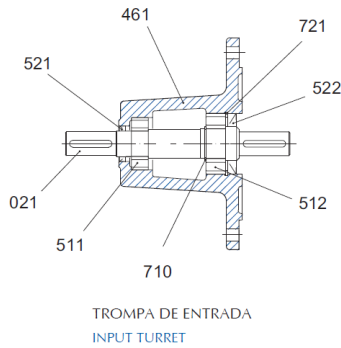
NOTA 3 : Para equipos montados con inclinación superior a 10° rogamos consultarnos.

NOTE 3 : For slanted positions greater than 10° please consult us.

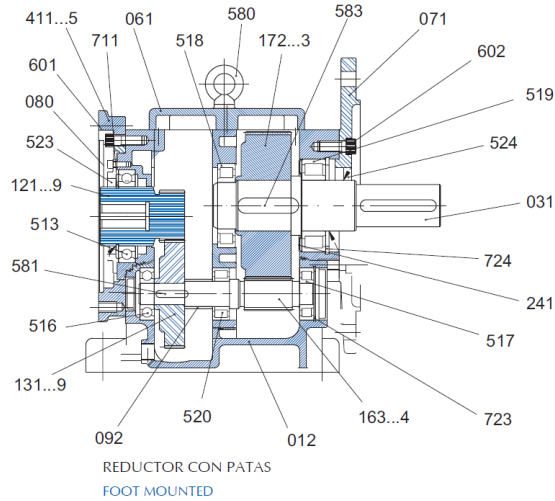
Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 148 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

GUIA PARA SOLICITUD DE PARTES
PART LIST GUIDE

LINEA "C" DOBLE REDUCCION
TYPE "C" DOUBLE REDUCTION



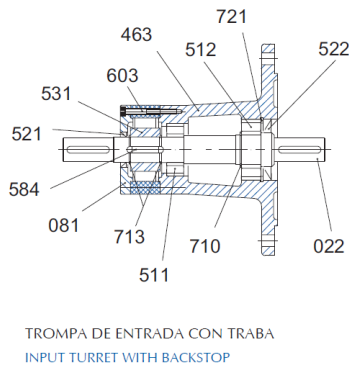
TROMPA DE ENTRADA
INPUT TURRET



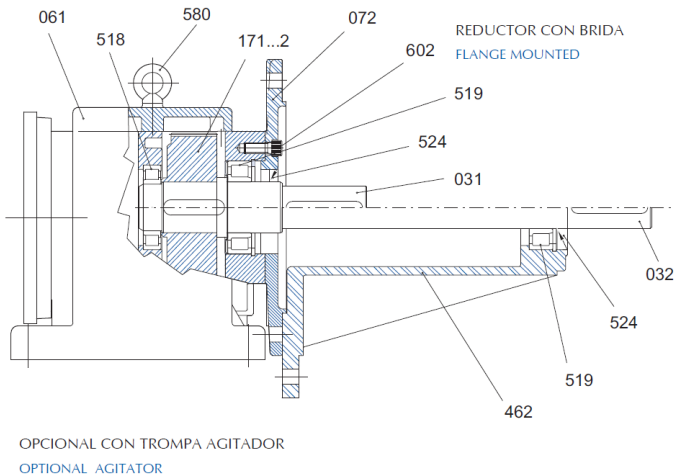
REDUCTOR CON PATAS
FOOT MOUNTED

LISTA DE PARTES
PART LIST

012	Cuerpo reductor con patas	012	Gearbox case	517	Rodamiento piñón salida	517	Bearing
021	Eje de entrada reductor	021	Input shaft	518	Rodamiento de salida	518	Bearing
061	Tapa de inspección	061	Gearbox cover	519	Rodamiento de salida	519	Bearing
071	Brida de salida I	071	Output flange I	520	Rodamiento piñón salida	520	Bearing
072	Brida de salida II	072	Output flange II	521	Reten de entrada	521	Oil seal
031	Eje de salida	031	Output shaft	522	Reten de trompa de entrada	522	Oil seal
032	Eje de salida agitador	032	Agitator - Output shaft	523	Reten piñón de entrada	523	Oil seal
080	Contratapa porta-retén de entrada	080	Oil seal input cover	524	Reten de salida	524	Oil seal
081	Tapa entrada traba	081	Backstop cover	525...7	Tapón de cierre	525...7	End cover
092	Distanciador engranaje entrada	092	Spacer	531	Traba antiretroceso	531	Backstop
121...9	Piñón de entrada	121...9	Input pinion	580	C-rincamo	580	Lifting ring
131...9	Engranaje de entrada	131...9	Input gear	581	Chaveta engranaje de entrada	581	Key
163...4	Piñón de salida	163...4	Output pinion	583	Chaveta engranaje salida	583	Key
172...3	Engranaje de salida	172...3	Output gear	584	Chaveta traba	584	Key
241	Trampa de lubricacion	241	Oil trap	601	Tornillo aro motor	601	Screw
411...5	Aro I.E.C.	411...5	I.E.C. Input flange	602	Tornillo brida salida	602	Screw
461	Trompa de entrada	461	Input turret	603	Tornillo traba	603	Screw
462	Trompa de salida agitador	462	Agitator - output turret	721	Seeger trompa de entrada	721	Snap ring
463	Trompa de entrada para traba	463	Input turret for backstop	710	Seeger eje de entrada	710	Snap ring
511	Rodamiento trompa lado entrada	511	Bearing	711	Seeger piñón de entrada	711	Snap ring
512	Rodamiento trompa lado salida	512	Bearing	713	Seeger traba	713	Snap ring
513	Rodamiento piñón de entrada	513	Bearing	724	Seeger piñón intermedio	724	Snap ring
516	Rodamiento piñón de salida	516	Bearing	723	Seeger piñón salida	723	Snap ring



TROMPA DE ENTRADA CON TRABA
INPUT TURRET WITH BACKSTOP



OPCIONAL CON TROMPA AGITADOR
OPTIONAL AGITATOR

8.4.3 PINTURA EPOXI



Producto de uso profesional

Pacher 2022®

Pintura epoxi sin solvente para protección de vasijas vinarias y/o tanques de agua potable.

DESCRIPCIÓN

Se trata de una línea de productos formulados en base a resinas epoxídicas líquidas, pigmentos, cargas minerales y otros aditivos, destinados al recubrimiento de superficies de cañerías, tanques y accesorios que deban estar en contacto con agua potable, jugos frutales, vino o cerveza. Se entregan en la forma de dos componentes separados, que deben ser mezclados juntos en el momento de procederse a su aplicación. No contiene solventes y posee en su formulación un aditivo biocida. Producto aprobado por A.N.M.A.T. (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para el revestimiento de envases o equipamientos en contacto con alimentos y depósitos de agua destinada al consumo humano Informe Nro. 737/99 – Dirección INAL. Certificado para uso enológico por el I.N.V. (Instituto Nacional de Vitivinicultura) Pacher 2022® cumple con la resolución C.26/2013 referida al contenido de ftalatos, certificado de aprobación Nro. 2-000056.

Producto insípido, inodoro y no-tóxico ya que no contiene solventes, por lo que no altera la calidad de los productos en contacto con el revestimiento. Excelente resistencia química y mecánica. Óptima adherencia a diversos sustratos tales como hormigón y metales. No contiene en su formulación productos plastificantes u otros componentes que contengan FTALATOS y sus derivados. Pacher 2022® no contiene en su formulación HALOFENOLES, DIFENILES POLICROMADOS y demás derivados fenólicos.

USOS

Se recomienda su aplicación en tanques de almacenamiento, cañerías y accesorios para agua potable o para la industria de jugos de frutas, cubas de vino, gaseosas, etc.

BENEFICIOS

- ✓ Protege e Impermeabiliza la superficie.
- ✓ Resistente a grasas, aceites y combustibles.
- ✓ Resistente a ácidos comunes, cáusticos y sales.
- ✓ Se aplica con rodillo para epoxi o pincel.
- ✓ Producto 100% libre de FTALATOS.
- ✓ Permanece inalterable ante el contacto permanente con vino y pisco.
- ✓ No otorga olor, color ni sabor
- ✓ Aprobado por I.N.V. (Instituto Nacional de Vitivinicultura).
- ✓ Aprobado A.N.M.A.T. (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica)

CONTROLES PREVIOS Y POSTERIORES AL PRETRATAMIENTO

Anclaje

Se debe realizar una prueba normalizada de tracción Pull Off Test obteniendo como resultado $>1,5$ MPa, en su defecto, una muestra de $1,5$ m x $1,5$ m sobre el sustrato ya pretratado que permita orientar empíricamente sobre los resultados de adherencia obtenidos.

APLICACIÓN

Preparación de la superficie (fig. 1)

El sustrato a revestir debe estar firme y libre de partículas sueltas. En caso de no ser así deberá procederse a lijar, arenar o escarificar la superficie. Lo importante es que la superficie esté libre de grasitud, pues ésta puede desmejorar la adherencia del revestimiento. En caso de duda es recomendable limpiar el sustrato con agua con Limpiador D200®, según las condiciones de cada caso. En caso de observarse filtraciones de agua o cualquier otro líquido, o movimientos de placas o losas, estos se deben solucionar antes de iniciar la limpieza. Es importante aislar el sector a trabajar sellándolo por completo para evitar caigan insectos sobre el revestimiento en estado fresco. Cuando se trate de hormigón o revoque viejo - o demasiado nuevo - será necesario tratar la superficie mecánicamente o con un agente químico para mejorar el anclaje del revestimiento. Este procedimiento también puede aplicarse en el caso de otros sustratos como cerámicos, azulejos, etc., que requieran pretratamiento para crear una superficie con suficiente anclaje.

ferrocement®

Pacher 2022®

Las piezas metálicas deben ser cuidadosamente desengrasadas, y en el caso del hierro en particular, arenadas o tratadas con cepillo de alambre, a fin de liberarlas de las escamas de óxido. Los sustratos cementicios deberán ser liberados mecánicamente de polvo, partículas sueltas o poco resistentes, y restos de pintura, con el auxilio de cepillos de alambre, rascadores, aire comprimido, etc.

MEZCLADO (fig. 2)

Se adiciona el componente B al componente A, se mezcla con agitador de bajas revoluciones para no incorporar aire a la mezcla, hasta no observar la presencia de estrías, se continúa mezclando hasta homogeneidad.

APLICACIÓN (fig. 3 y 4)

Pacher 2022® se puede aplicar con pincel de calidad y/o rodillo de pelo corto para epoxi. Se recomienda el uso de llana metálica para esparcir la pintura de textura densa sobre las superficies horizontales, luego pasar el rodillo para la terminación superficial. El secado al tacto se produce rápidamente, pero el revestimiento desarrolla la totalidad de sus propiedades recién dos o tres días después de aplicado, según las condiciones ambientales. Debe evitarse su aplicación a pleno sol, o sobre superficies pintadas con materiales que puedan ser ablandados por los solventes. Puesto que los componentes de la pintura polimerizan luego de ser mezclados, es importante mantener limpio el equipo que se esté empleando en la aplicación, usando para esta tarea thinner o algún otro solvente de buena calidad. En el caso de necesitar diluir el producto se podrá utilizar sólo Alcohol Etilico.

RENDIMIENTO

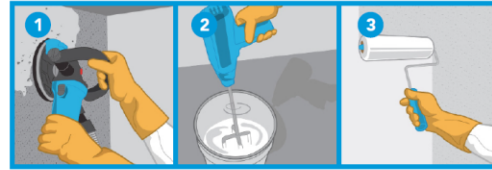
Cada kit rinde entre 8m² y 10m² según rugosidad del sustrato.

ESPESOR

Aplicación con rodillo se obtienen 400 µ a 300 µ de película seca.

PRESENTACIÓN

Kit de 4 kg, componetes A y B.



PRECAUCIONES Y SEGURIDAD

Si bien el recubrimiento es totalmente inerte y no-tóxico, los componentes separados que forman el compuesto a aplicar pueden originar irritaciones cutáneas en algunas personas sensibles, por lo que se recomienda el uso de guantes y anteojos de seguridad durante la aplicación. Puesto que el riesgo es sólo de manipulación de los componentes, el recubrimiento puede aplicarse en zonas próximas a otras donde se estén desarrollando las actividades normales del lugar.

ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL

La vida útil de los componentes en sus envases originales es de 2 años. Se debe almacenar en lugares frescos a temperatura ambiente.

ferrocement®



La responsabilidad de **Ferrocement SA** está limitada a la calidad del producto y no se responsabiliza del mal uso, aplicación o incorrecto almacenamiento del mismo. **Ferrocement SA** con la presente hoja técnica pone a disposición la información necesaria para la aplicación del producto. Esta información está basada en resultados obtenidos por rigurosos ensayos y experiencias prácticas. **Ferrocement SA** prestará cooperación técnica al usuario que así lo requiera.

Última revisión: 04/2016 Esta información técnica reemplaza todas las publicaciones anteriores. **Ferrocement SA** podrá cambiar sin previo aviso los parámetros en ésta descriptos. Consulte siempre a un representante técnico por la última información.

Ferrocement SA

Oficinas comerciales y planta industrial

Av. Presidente Perón 9430. Ituzaingó.

(B1714OMQ) Buenos Aires, Argentina.

Tel. +5411.4621.2991 Fax. +5411.4481.1422

www.ferrocement.com.ar

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 152 de 164

8.5 6-7-Etapas de floculación

8.5.1 Apuntes de cálculo

- 33 -

A. Parámetros y recomendaciones de diseño

- El gradiente de velocidad no es afectado por el número de paletas que ocupan una misma posición con respecto al eje. La única ventaja de tener un número grande de paletas es que se consigue una mejor homogenización. El efecto es similar al de un floculador hidráulico con un número muy grande de canales^{13/}.
- El tiempo de retención recomendado para este tipo de unidades varía de 30 a 40 min, para compensar la tendencia a la formación de espacios muertos.
- El número de compartimentos o cámaras en serie debe ser igual o preferentemente superior a tres.
- La altura de las cámaras de 3 a 4 m.
- Los gradientes de velocidad, variables entre 75 s^{-1} y 10 s^{-1} , o más comúnmente entre 65 s^{-1} y 25 s^{-1} .
- El área de las paletas debe ser de aproximadamente el 20% del área del plano de rotación de las paletas.
- La velocidad en el extremo de las paletas o velocidad tangencial, debe ser menor de 1.20 m/s en la primera cámara y menor de 0.60 m/s en la última.
- La relación óptima largo/ancho de las paletas de 18 a 20.
- El grado de sumergencia de las paletas de 0.15 a 0.20 m.
- Cada agitador debe tener de 2 a 4 brazos de paletas para producir una mezcla homogénea.

B. Criterios de dimensionamiento

- El gradiente de velocidad para agitadores con paletas paralelas al eje se comprueba mediante la siguiente expresión:

$$G = 158 \sqrt{\frac{C_d n^3 b l (r_1^3 + r_2^3 + r_n^3 \dots)}{\mu V}} \quad [3-20]$$

donde:

C_d = coeficiente de arrastre de Newton; depende de la relación largo/ancho (l/b) de las paletas. Se recomiendan valores de (l/b) de 18 a 20, a los cuales corresponden valores de (C_d) de 1.4 a 1.52. Ver Tabla 3.2.

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN (alumnos)	Revisó: GP 23/3/18	Aprobó:	Página 153 de 164
---	--------------------	---------	-------------------

- 34 -

r = radio giro de las paletas (m)
 V = volumen de la cámara (m³)
 n = velocidad de rotación de las paletas (rpm)
 μ = coeficiente de viscosidad (kg . s/m²)

Tabla 3.2
 VALORES DE COEFICIENTE DE ARRASTRE DEPENDIENDO DE
 LA RELACION DE l/b

l/b	1	2	4	5	10	18	20	00
C_d	1.10	1.15	1.19	1.20	1.29	1.40	1.52	2.01

- Para el caso de paletas perpendiculares al eje, la expresión es la siguiente:

$$G = 79 \sqrt{\frac{C_d n^3 b (1_1^4 + 1_2^4 + \dots)}{\mu V}} \quad [3-21]$$

- La velocidad en el extremo de la paleta o velocidad tangencial, se comprueba mediante la expresión:

$$V_T = 2 \pi n r \quad [3-22]$$

donde:

r = radio de la paleta extrema

En el Cuadro 3.9 se presenta una aplicación de los criterios indicados para el cálculo de un floculador de eje vertical y paletas paralelas al eje.

Cuadro 3.9
DIMENSIONAMIENTO DE UN FLOCULADOR MECANICO DE EJE VERTICAL Y PALETAS PARALELAS AL EJE

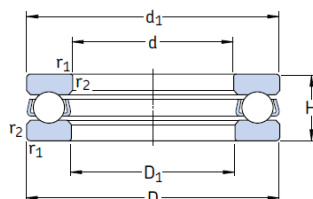
PASO	DATOS	SIMBOLO	UNIDAD	CRITERIOS	RESULTADOS	UNIDAD
1	Caudal	$Q = 0.15$	m^3/s	$V = 60 QT ; V = 60 (.15) 30 ; V = 270$	Volumen total del floculador	m^3
	Tiempo de floculación	$T = 30$	min			
2	Número de cámaras de floculación en serie	$N = 3$		$V_1 = \frac{V}{N} ; V_1 = \frac{270}{3} ; V_1 = 90$	Volumen de cada cámara de floculación	m^3
3	Profundidad del tanque de floculación	$H = 4.5$	m	$B = \sqrt[3]{\frac{V_1}{H}} ; B = \sqrt[3]{\frac{90}{4.5}} ; B = 4.5$	Lado de cada cámara de floculación	m
4	Número de paletas o agitadores	$N_1 = 4$		$n = \sqrt[3]{\frac{G^2 \mu V (10)^{-5}}{Cd \cdot b \cdot \ell (r_1^3 + r_2^3 + r_3^3)}}$ $n = \sqrt[3]{\frac{1.17 (10)^{-4} (90) 4 (10)^{-5} (65)^2}{(1.52 \times 0.2 \times 4.0) [(1.25)^3 + (1.5)^3 + (1.75)^3]}}$	Velocidad de rotación de las paletas	rpm
	Relaciones geométricas	$\ell = 4.0$ $b = 0.2$ $Cd = 1.52$	m m			
	Distancias de las paletas al eje	$r_1 = 1.25$ $r_2 = 1.50$ $r_3 = 1.75$ $K = 0.25$	m m m			
	Gradiente de velocidad	$G = 65$	s^{-1}			
	Coefficientes de viscosidad	$\mu = 0.000117$	$kg \cdot s/m^2$			
5				$V_T = 2 \pi r_3 n$ $V_T = 2 (3.1416) (0.052) (1.75)$ $V_T = 0.572$	Velocidad tangencial máxima	m/s

Continuación Cuadro 3.9

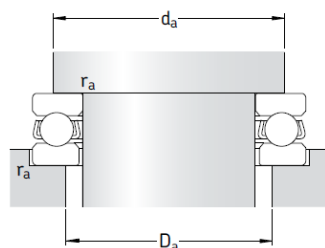
PASO	DATOS	SIMBOLO	UNIDAD	CRITERIOS	RESULTADOS	UNIDAD
6				$P = \mu V G^2$ $P = 1.17 (10)^{-4} (90) (65)^2 ; P = 44.5$ $P = 44.5/75 ; P = 0.59$	Potencia aplicada al agua	$kg \cdot m/s$ HP
7				$P_M = 2.5 P$ $P_M = 2.5 (0.59)$ $P_M = 1.5$	Potencia del motor eléctrico	HP

8.5.2 RO01

Rodamientos axiales de bolas de simple efecto
d 35 – 70 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Factor de carga mínima A	Velocidades		Masa	Designación
d	D	H	dinámica C	estática C_0			Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	-	rpm	kg	-	
35	52	12	19,9	51	1,86	0,013	5 600	7 500	0,080	51107
	62	18	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,22	51207
	68	24	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,39	51307
	80	32	87,1	170	6,2	0,15	2 600	3 800	0,79	51407
40	60	13	26	63	2,32	0,02	5 000	7 000	0,12	51108
	68	19	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,28	51208
	78	26	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,53	51308
	90	36	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	1,10	51408
45	65	14	26,5	69,5	2,55	0,025	4 500	6 300	0,14	51109
	73	20	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,30	51209
	85	28	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,66	51309
	100	39	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	1,40	51409
50	70	14	27	75	2,8	0,029	4 300	6 300	0,16	51110
	78	22	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,37	51210
	95	31	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	0,94	51310
	110	43	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	2,00	51410
55	78	16	30,7	85	3,1	0,039	3 800	5 300	0,23	51111
	90	25	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	0,59	51211
	105	35	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,30	51311
	120	48	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	2,55	51411
60	85	17	41,6	122	4,55	0,077	3 600	5 000	0,20	51112
	95	26	62,4	150	5,6	0,12	2 800	3 800	0,65	51212
	110	35	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,35	51312
	130	51	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,10	51412 M
65	90	18	37,7	108	4	0,06	3 400	4 800	0,33	51113
	100	27	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	0,78	51213
	115	36	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	1,50	51313
	140	56	216	490	18	1,2	1 500	2 200	4,00	51413 M
70	95	18	40,3	120	4,4	0,074	3 400	4 500	0,35	51114
	105	27	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	0,79	51214
	125	40	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2,00	51314
	150	60	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	5,00	51414 M



Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes		
-------------	--	--	--	------------------------------------	--	--

d	d_1	D_1	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a máx	r_a máx
---	-------	-------	------------------	--------------	--------------	--------------

mm

mm

35	52	37	0,6	45	42	0,6
	62	37	1	51	46	1
	68	37	1	55	48	1
	80	37	1,1	62	53	1
40	60	42	0,6	52	48	0,6
	68	42	1	57	51	1
	78	42	1	63	55	1
	90	42	1,1	70	60	1
45	65	47	0,6	57	53	0,6
	73	47	1	62	56	1
	85	47	1	69	61	1
	100	47	1,1	78	67	1
50	70	52	0,6	62	58	0,6
	78	52	1	67	61	1
	95	52	1,1	77	68	1
	110	52	1,5	86	74	1,5
55	78	57	0,6	69	64	0,6
	90	57	1	76	69	1
	105	57	1,1	85	75	1
	120	57	1,5	94	81	1,5
60	85	62	1	75	70	1
	95	62	1	81	74	1
	110	62	1,1	90	80	1
	130	62	1,5	102	88	1,5
65	90	67	1	80	75	1
	100	67	1	86	79	1
	115	67	1,1	95	85	1
	140	68	2	110	95	2
70	95	72	1	85	80	1
	105	72	1	91	84	1
	125	72	1,1	103	92	1
	150	73	2	118	102	2

SKF

845

Preparó: JARA, BLAS; MAGRI, MARTIN
(alumnos)

Revisó: GP 23/3/18

Aprobó:

Página 157 de 164

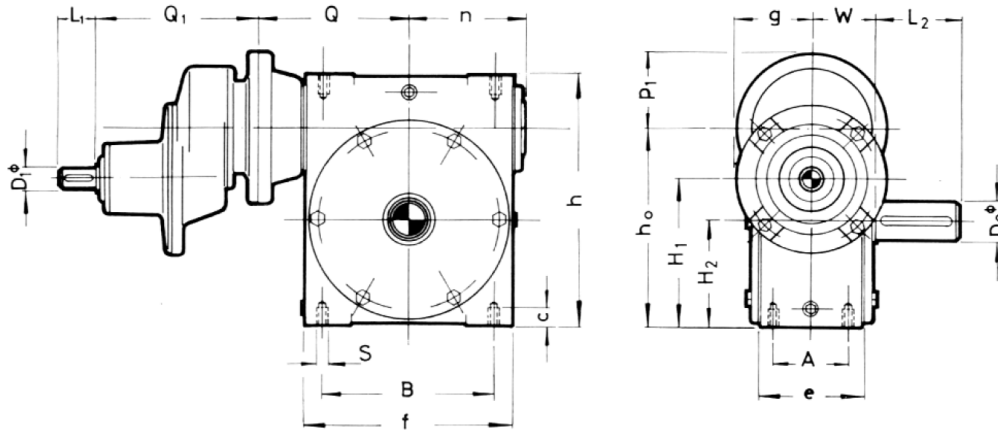
8.5.3 MO01

W22 - IE1 Standard Efficiency - 50 Hz

Potencia		Carcasa	Full Load Torque (kgfm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado TI/Tn	Break-down Torque Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	400 V						Corriente nominal In (A)	
												RPM	% de la potencia nominal			Factor de potencia			
													50	75	100	50	75		100
kW	HP							Caliente	Frio										
IV Polos																			
0,12	0,16	63	0,087	3,5	1,8	2,0	0,0003	38	84	5,2	44	1350	46,0	53,0	55,0	0,51	0,64	0,75	0,420
0,18	0,25	63	0,128	3,8	1,9	1,9	0,0004	16	35	6,2	44	1370	51,0	55,0	57,0	0,52	0,65	0,75	0,610
0,25	0,33	71	0,178	3,7	1,8	1,9	0,0006	28	62	5,5	43	1370	53,0	58,0	60,0	0,50	0,62	0,73	0,820
0,37	0,5	71	0,263	3,6	2	2	0,0007	28	62	7,0	43	1370	58,0	62,0	63,0	0,50	0,64	0,73	1,16
0,55	0,75	80	0,379	4,9	2	2,4	0,0024	8	18	9,5	44	1415	65,0	70,0	71,0	0,57	0,72	0,81	1,38
0,75	1	80	0,518	4,9	2,1	2,3	0,0030	7	15	10,5	44	1410	70,0	72,0	72,3	0,58	0,72	0,81	1,85
1,1	1,5	90S	0,749	5,8	2,3	2,4	0,0052	7	15	14,5	49	1430	72,5	75,5	75,5	0,60	0,74	0,82	2,57
1,5	2	90L	1,04	5,5	1,9	2,4	0,0066	8	18	17,0	49	1410	74,5	77,5	77,5	0,58	0,73	0,82	3,41
2,2	3	100L	1,52	5,6	2,4	2,6	0,0089	9	20	23,0	53	1410	79,0	80,0	80,0	0,60	0,74	0,82	4,84
3	4	100L	2,06	6,5	2,5	2,7	0,0105	8	18	30,0	53	1420	79,0	81,5	81,5	0,57	0,72	0,81	6,56
4	5,5	112M	2,71	6,2	2,1	2,5	0,0181	9	20	33,0	56	1440	82,5	83,5	83,5	0,65	0,77	0,83	8,33
5,5	7,5	132S	3,66	7,5	2,1	2,5	0,0452	7	15	47,0	60	1465	84,0	85,5	85,5	0,63	0,77	0,84	11,1
7,5	10	132M	5,00	6,4	2	2,5	0,0601	8	18	64,5	60	1460	85,5	87,0	87,0	0,63	0,75	0,82	15,2
9,2	12,5	160M	6,14	6,0	2	2,4	0,0767	9	20	93,0	61	1460	86,8	87,5	87,4	0,64	0,76	0,82	18,5
11	15	160M	7,34	6,0	2,1	2,5	0,0837	9	20	96,0	61	1460	87,0	88,0	88,0	0,64	0,76	0,82	22,0
15	20	160L	9,97	6,8	2,6	2,8	0,1185	8	18	121	61	1465	89,0	89,7	89,3	0,66	0,76	0,83	29,2
18,5	25	180M	12,3	6,6	2,4	2,8	0,1398	12	26	152	61	1465	89,7	90,4	90,2	0,67	0,77	0,84	35,2
22	30	180L	14,6	6,6	2,4	2,9	0,1657	10	22	164	61	1465	90,0	90,8	90,7	0,66	0,77	0,84	41,7
30	40	200L	19,9	6,3	2,1	2,6	0,2668	13	29	212	65	1470	91,3	91,7	91,5	0,68	0,78	0,84	56,3
37	50	225S/M	24,4	6,7	2,3	2,7	0,3944	10	22	342	66	1475	92,0	92,4	92,2	0,71	0,81	0,85	68,1
45	60	225S/M	29,7	6,9	2,4	2,7	0,4684	10	22	363	66	1475	92,2	92,2	92,6	0,72	0,82	0,86	81,6
55	75	250S/M	36,3	6,5	2,1	2,5	0,7103	12	26	431	66	1475	92,9	93,2	93,1	0,73	0,82	0,85	100
75	100	280S/M	49,2	6,6	2	2,6	1,56	22	48	639	69	1485	93,0	93,5	93,5	0,73	0,81	0,85	136
90	125	280S/M	59,0	6,8	2,1	2,7	1,87	20	44	673	69	1485	93,2	93,8	93,8	0,75	0,83	0,86	159
110	150	315S/M	71,9	6,4	2	2,4	2,55	26	57	887	71	1490	93,6	94,3	94,1	0,75	0,83	0,86	196
132	180	315S/M	86,3	6,9	2,3	2,4	3,11	22	48	953	71	1490	93,9	94,5	94,3	0,74	0,83	0,86	235
132	180	315S/M	86,3	6,9	2,3	2,4	3,11	22	48	953	71	1490	93,9	94,5	94,3	0,74	0,83	0,86	235
150	200	315S/M	98,1	7,0	2,5	2,8	3,34	18	40	1012	71	1490	94,0	94,5	94,5	0,74	0,82	0,86	266
160	220	315S/M	105	7,3	2,4	2,5	3,54	18	40	1012	71	1490	94,1	94,6	94,5	0,73	0,82	0,86	284
185	250	315S/M	121	6,9	2,4	2,3	3,98	17	37	1071	71	1490	94,3	94,7	94,6	0,74	0,82	0,86	328
200	270	315L	131	6,9	2,4	2,3	6,34	16	35	1216	74	1490	94,4	94,8	94,7	0,76	0,84	0,85	359
220	300	315L	144	7,7	2,6	2,4	4,60	14	31	1330	74	1490	94,5	94,9	94,8	0,74	0,83	0,86	389
250	340	315L	163	7,8	2,7	2,5	8,12	12	26	1399	74	1490	94,6	94,9	94,8	0,75	0,83	0,86	443
260	350	315L	170	7,8	2,7	2,5	8,12	12	26	1399	74	1490	94,6	94,9	94,8	0,75	0,83	0,86	460
280	380	315L	183	7,9	2,7	2,5	9,02	12	26	1496	74	1490	94,6	95,0	94,9	0,74	0,82	0,86	495
300	400	355M/L	196	7,2	2,2	2,4	8,59	18	40	1560	76	1490	94,6	95,0	94,9	0,74	0,82	0,85	537
315	430	355M/L	206	7,2	2,4	2,4	8,95	14	31	1670	76	1490	94,6	95,0	94,9	0,74	0,82	0,86	557
330	450	355M/L	216	6,8	2,2	2,4	9,84	17	37	1769	76	1490	94,6	95,0	94,9	0,75	0,83	0,86	584
355	480	355M/L	232	6,9	2,4	2,3	10,7	15	33	1888	76	1490	94,6	95,0	94,9	0,75	0,83	0,86	628
370	500	355M/L	242	7,3	2,6	2,4	11,6	11	24	1971	76	1490	94,9	95,1	94,9	0,75	0,83	0,86	654
400	550	355M/L	261	7,3	2,6	2,4	11,6	11	24	1971	76	1490	94,7	95,1	94,9	0,74	0,82	0,86	707

8.5.4 RE01

TABLA DE MEDIDAS - REDUCTOR CON ANTECAJA A ENGRANAJES



Modelo	D ₁	L ₁	chav 1	D ₂	L ₂	chav 2	H ₁	H ₂	A	B	S	Q	Q ₁	W
R22FR	14	30	5 X 5	24	50	8 X 7	88	70	55	115	5/16"	105	150	52
R23FR	14	30	5 X 5	28	60	8 X 7	116	85	65	135	3/8"	125	150	60
R24FR	14	30	5 X 5	38	80	10 X 8	170	115	85	190	1/2"	155	150	70
R23TR	19	40	6 X 6	28	60	8 X 7	94	85	65	135	3/8"	125	205	60
R24TR	19	40	6 X 6	38	80	10 X 8	148	115	85	190	1/2"	155	205	70
R25TR	19	40	6 X 6	48	110	14 X 9	198	140	100	230	5/8"	190	205	85
R26TR	19	40	6 X 6	55	110	16 X 10	248	165	120	265	3/4"	210	205	105
R25HR	28	60	8 X 7	48	110	14 X 9	178	140	100	230	5/8"	190	305	85
R25HR	28	60	8 X 7	58	110	16 X 10	228	165	120	265	3/4"	210	305	105

Modelo	e	f	c	h	h ₀	g	n	P ₁	Peso Kg	Aceite (Lts.) Reduc. Antecaja
R22FR	75	135	14	180	133	80	85	80	21	0.65
R23FR	85	165	16	210	161	80	95	80	28	1.05
R24FR	110	225	25	270	215	80	132	80	43	1.75
R23TR	85	165	16	210	161	100	95	100	35	1.05
R24TR	110	225	25	270	215	100	132	100	50	1.75
R25TR	135	275	25	335	265	100	160	100	69	3.15
R26TR	160	315	35	390	315	100	180	100	93	5.40
R25HR	135	275	25	335	265	125	160	125	84	3.15
R25HR	160	315	35	390	315	125	180	125	108	5.40

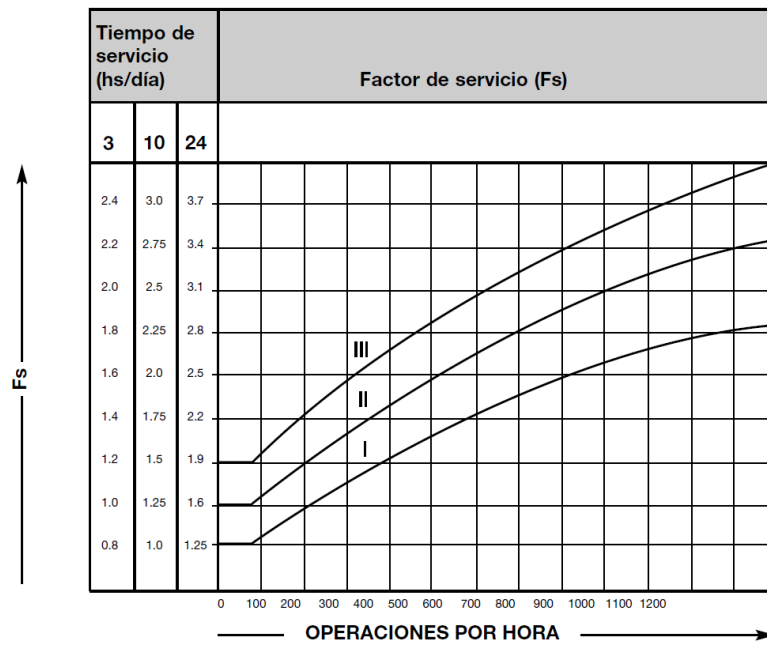
MONTAJES	OPCIONALES	POSICIONES
CON BASE (ver pág. 31) CON BRIDA (ver pág. 32)	CON EJE HUECO (ver pág. 33 y 34) CON TROMPA PARA AGITADOR (ver pág. 35)	PARA DIVERSAS VARIANTES (ver pág. 20)

SELECCION DEL MOTOREDUCTOR

La misma se efectúa mediante el listado de potencias, velocidades y momentos útiles adjuntos, debiendo verificarse que el factor de seguridad sea mayor o igual que el factor de servicio:

$$F_z \geq F_s$$

El factor de servicio (F_s) depende del tiempo de servicio y de las características de la carga, pudiendo determinarse del siguiente gráfico:



CARACTERISTICAS DE LA CARGA

I REGULAR: pequeñas masas para acelerar sin sobrecargas

II IRREGULAR: medianas masas para acelerar sobrecargas medianas

III IRREGULAR: grandes masas para acelerar fuertes sobrecargas

EJEMPLOS DE CARGAS

CLASE I: Lavadoras y llenadoras de botellas/ Ventiladores/ Transportadores de cintas y de rosca (carga uniforme)/ Mezcladoras de líquidos de baja densidad/ Máquinas agujereadoras/ Cortinas metálicas/ Elevadores y montacargas pequeños/ Bombas rotativas/ Accionamiento de válvulas/ Mecanismos de avance de máquinas herramienta.

CLASE II: Máquinas para curvar chapas/ Dosificadoras/ Máquinas rotativas/ Hornos rotativos/ Agitadores y mezcladores de productos semi líquidos (alta densidad)/ Bombas de pistón (tres o más pistones)/ Puentes Grúa (desplazamiento y elevación)/ Máquinas para industria del calzado/ Máquinas textiles/ Tambores rotativos para tratamiento de cueros/ Ascensores de baja velocidad/ Elevadores de cangilones/ Autoelevadores/ Compuertas para hornos industriales/ Máquinas encajonadoras y empaquetadoras. Máquinas roscadoras/ Molinos de bolas (vía húmeda)/ Molino de harina y alimentos balanceados/ Máquinas para fabricar ladrillos/ Mezcladoras de cemento/ Montacargas.

CLASE III: Dobladoras de chapa/ Máquinas para embalar/ Bombas de pistón (uno o dos pistones)/ Cortadoras de papel/ Guillotinas/ Trituradoras de martillos y de cono/ Prensas para elaborar briquetas/ Máquinas para forja y estampado/ Molinos de martillos/ Calandras/ Prensas grabadoras/ Zarandas vibratorias/ Ascensores de alta velocidad/ Equipos de laminación/ Balancines/ Molinos para cemento.

SELECCION

Se realiza con los siguientes valores:

ne = velocidad de entrada (rpm)
 ns = velocidad de salida (rpm)
 Ns = potencia necesaria en el eje de salida (HP)
 Ne = potencia transmisible por el reductor (HP)
 Nm = potencia del motor eléctrico de mando (HP)
 r = rendimiento teórico del reductor
 Fs = factor de servicio

De la fórmula $i = ne/ns$ se calcula la relación de transmisión (i).

Con el valor (i) se determina el rendimiento teórico (r). Ver tabla de página 7.

Con el tipo de servicio y el número de horas de trabajo se determina el factor de servicio (Fs).

Mediante la fórmula
$$Ne = \frac{Ns \times Fs}{r}$$
 se puede

determinar la potencia de entrada necesaria en el reductor para el servicio y velocidad de salida estipulados.

Se adopta el motor normalizado más próximo al valor (Ne).

De la tabla de potencias se determina el tipo de reductor que verifique los valores Ne, ne y ns.

Se debe comprobar que:

$$\frac{Nm \times r}{Fs} \geq Ns$$

TABLA DE RENDIMIENTOS TEORICOS (r)								
Relación nominal i	Velocidad de entrada r.p.m.	MODELO REDUCTOR						
		20	21	22	23	24	25	26
10	1500	0.87	0.88	0.89	0.90	0.90	0.93	0.94
	1000	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.92	0.92
	750	0.83	0.84	0.86	0.87	0.87	0.91	0.91
	500	0.81	0.82	0.83	0.85	0.85	0.89	0.90
	300	0.79	0.80	0.81	0.83	0.83	0.87	0.88
15	1500	0.81	0.83	0.85	0.86	0.88	0.90	0.91
	1000	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90
	750	0.76	0.78	0.80	0.82	0.85	0.87	0.89
	500	0.74	0.76	0.78	0.79	0.83	0.85	0.87
	300	0.71	0.73	0.75	0.77	0.80	0.82	0.84
20	1500	0.79	0.81	0.83	0.84	0.86	0.89	0.90
	1000	0.76	0.78	0.81	0.82	0.84	0.87	0.88
	750	0.74	0.77	0.79	0.80	0.82	0.85	0.87
	500	0.72	0.74	0.76	0.77	0.80	0.83	0.85
	300	0.69	0.71	0.73	0.74	0.77	0.80	0.82
25	1500	0.73	0.75	0.76	0.82	0.83	0.87	0.86
	1000	0.69	0.72	0.73	0.80	0.80	0.85	0.83
	750	0.67	0.69	0.71	0.77	0.78	0.83	0.82
	500	0.64	0.66	0.67	0.75	0.75	0.81	0.79
	300	0.61	0.63	0.64	0.72	0.72	0.78	0.75
30	1500	0.67	0.74	0.73	0.77	0.80	0.82	0.84
	1000	0.63	0.71	0.69	0.74	0.77	0.79	0.81
	750	0.60	0.68	0.67	0.72	0.75	0.77	0.79
	500	0.58	0.65	0.63	0.68	0.71	0.74	0.76
	300	0.55	0.62	0.61	0.65	0.67	0.69	0.72
35	1500	0.66	0.71	-	0.75	0.77	-	-
	1000	0.62	0.67	-	0.71	0.73	-	-
	750	0.59	0.65	-	0.69	0.71	-	-
	500	0.57	0.61	-	0.65	0.67	-	-
	300	0.54	0.58	-	0.61	0.64	-	-
40	1500	0.65	0.68	0.72	0.72	0.75	0.79	0.82
	1000	0.61	0.64	0.68	0.69	0.72	0.76	0.79
	750	0.58	0.62	0.66	0.66	0.69	0.73	0.77
	500	0.56	0.58	0.62	0.62	0.66	0.70	0.74
	300	0.53	0.55	0.59	0.59	0.62	0.66	0.70
50	1500	0.63	0.62	0.67	0.71	0.73	0.76	0.78
	1000	0.60	0.59	0.63	0.67	0.69	0.73	0.75
	750	0.56	0.54	0.60	0.64	0.67	0.70	0.72
	500	0.53	0.51	0.56	0.60	0.63	0.66	0.69
	300	0.50	0.48	0.52	0.57	0.60	0.62	0.64
60	1500	0.62	0.61	0.64	0.67	0.71	0.71	0.76
	1000	0.57	0.57	0.58	0.62	0.67	0.98	0.72
	750	0.51	0.52	0.53	0.59	0.64	0.64	0.70
	500	0.49	0.49	0.50	0.55	0.60	0.61	0.66
	300	0.45	0.45	0.46	0.52	0.57	0.58	0.62
80	1500	0.61	0.60	0.62	0.63	-	-	-
	1000	0.55	0.55	0.56	0.57	-	-	-
	750	0.49	0.48	0.49	0.51	-	-	-
	500	0.47	0.46	0.47	0.49	-	-	-
	300	0.43	0.42	0.44	0.46	-	-	-

7

Potencia Entrada		Velocidad de Entrada aprox. (RPM)	Velocidad de Salida aprox. (RPM)	Modelo		Factor de Seguridad (Fz)	Momento Util (Kgr cm)	Potencia Entrada		Velocidad de Entrada aprox. (RPM)	Velocidad de Salida aprox. (RPM)	Modelo		Factor de Seguridad (Fz)	Momento Util (Kgr cm)	
CV	KW							CV	KW							
1.00	0.74	1400	7.0	25TR	100	1.88	6957	1.00	0.74	1400	76.0	21	100	1.00	768	
			8.0	25TR	100	2.05	6460				85.0	21	100	1.08	698	
			9.0	25TR	100	2.12	6048				131.0	21	100	1.50	479	
			10.0	25TR	100	2.38	5450									
		1400	7.0	2422	100	1.00	7500	1.50	1.10	1400	1.8	2623	150	1.00	22000	
			8.0	2422	100	1.10	6820				2.0	2623	150	1.05	20960	
			9.0	24TR	100	1.00	5820				3.0	2623	150	1.20	18330	
			10.0	24TR	100	1.25	5443				4.0	2623	150	1.40	15720	
			12.0	24TR	100	1.50	4536				4.0	2523	150	1.00	15000	
			14.0	24TR	100	1.75	3888				5.0	2523	150	1.05	14290	
			16.0	24TR	100	1.90	3581				6.0	2523	150	1.10	13625	
			20.0	24TR	100	2.40	2865				5.0	26TR	150	1.28	14610	
			25.0	24TR	100	2.80	2291				6.0	26TR	150	1.50	12175	
			700	11.5	25	100/8	2.60				3941	7.0	26TR	150	1.80	10436
				13.5	25	100/8	2.75				3726	8.0	26TR	150	2.08	9131
				11.9	24	100/8	1.52				3848	6.0	25TR	150	1.00	11500
				14.3	24	100/8	1.87				3345	7.0	25TR	150	1.25	10436
		17.9		24	100/8	2.38	2761	8.0	25TR	150	1.38	9131				
		20.6		24	100/8	2.71	2463	9.0	25TR	150	1.45	9071				
		22.6		24	100/8	2.82	2361	10.0	25TR	150	1.55	8165				
		26.4		24	100/8	3.06	2122	12.0	25TR	150	1.88	6804				
		14.6		23	100/8	1.02	3131	14.0	25TR	150	2.20	5831				
		17.9		23	100/8	1.25	2620	16.0	25TR	150	2.40	5371				
		21.2		23	100/8	1.35	2318	700	11.5	25	150/8	1.72	5912			
		24.1	23	100/8	1.50	2126	13.5	25	150/8	1.82	5590					
		29.8	23	100/8	1.80	1863	17.5	25	150/8	2.47	4490					
		35.9	23	100/8	2.08	1592	22.6	25	150/8	3.12	3637					
		42.4	23	100/8	2.32	1384	11.9	26	150/8	2.43	6291					
		910	14.9	25	100/6	2.85	3151	14.3	26	150/8	3.02	5408				
			15.4	24	100/6	1.75	3071	11.9	24	150/8	1.01	5772				
			18.6	24	100/6	2.15	2652	14.3	24	150/8	1.25	5017				
		1400	16.0	23TR	100	1.00	2800	17.9	24	150/8	1.60	4141				
			20.0	23TR	100	1.28	2500	20.6	24	150/8	1.81	3694				
			25.0	23TR	100	1.50	2291	22.6	24	150/8	1.88	3542				
			30.0	23TR	100	1.80	1910	26.4	24	150/8	2.04	3183				
		910	19.0	23	100/6	1.17	2513	1400	14.0	24TR	150	1.00	5850			
			23.3	23	100/6	1.41	2092	16.0	24TR	150	1.25	5371				
			27.6	23	100/6	1.56	1839	20.0	24TR	150	1.52	4297				
			31.4	23	100/6	1.73	1684	25.0	24TR	150	1.88	3438				
			38.7	23	100/6	2.10	1468	30.0	24TR	150	2.25	2865				
		1400	23.0	23	100	1.16	1994	910	14.9	25	150/6	1.90	4727			
			29.0	23	100	1.43	1717	17.5	25	150/6	2.08	4414				
			36.0	23	100	1.69	1433	22.8	25	150/6	2.78	3546				
			42.0	23	100	1.87	1254	15.4	24	150/6	1.16	4606				
			48.0	23	100	2.10	1142	18.6	24	150/6	1.43	3977				
			60.0	23	100	2.58	985	23.3	24	150/6	1.80	3280				
			72.0	23	100	3.02	836	26.8	24	150/6	2.03	2923				
			85.0	23	100	3.36	723	29.4	24	150/6	2.15	2793				
			24.0	24	100	2.05	2110	34.3	24	150/6	2.36	2499				
			29.0	24	100	2.51	1813	1400	23.0	25	150	2.20	3188			
		36.0	24	100	3.13	1490	27.0	25	150	2.45	3000					
		41.0	24	100	3.54	1322	24.0	24	150	1.37	3165					
		45.0	24	100	3.75	1256	29.0	24	150	1.67	2720					
		910	33.7	22	100/6	1.10	1549	36.0	24	150	2.10	2234				
			47.9	22	100/6	1.42	1203	41.0	24	150	2.36	1983				
			58.7	22	100/6	1.63	1003	45.0	24	150	2.50	1884				
			53.0	24	150	2.83	1675	53.0	24	150	2.83	1675				
		1400	36.0	22	100	1.02	1425	700	24.1	23	150/8	1.00	3189			
			45.0	22	100	1.16	1148	29.8	23	150/8	1.20	2795				
			52.0	22	100	1.35	1048	35.9	23	150/8	1.40	2389				
			74.0	22	100	1.80	808	42.4	23	150/8	1.55	2076				
			90.0	22	100	2.04	668	65.6	23	150/8	2.10	1427				
			140.0	22	100	2.69	454									

8.5.5 CH01

Sección de la chaveta		Ancho b	2	3	4	5	6	8	10*	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70	80	80	100	
Para diámetro de eje d		Alto h	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	14	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50		
		mas de	6	8	10	12	12	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440	
		hasta	8	10	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440	500	
		a	3 3 3 3,5 4 4,5 5 5,5 5,5 6,5 7 8 9 10 11 13 13 14 16 18 20																										
Longitud l	dif. adm																												
	Macho	Hembra																											
6	- 0,2	0,2																											
8																													
10																													
12																													
14																													
16																													
18																													
20																													
22																													
25																													
28	- 0,3	0,3																											
32																													
36																													
40																													
45																													
50																													
56																													
63																													
70																													
80			- 0,5	0,5																									
90																													
100																													
110																													
125																													
140																													
160																													
180																													
200																													
220																													
250																													
280																													
320																													
360																													
400																													

Materiales de construcción: SAE 1045, AISI 304, AISI 316 y AISI 420

9-I-1703A-ANEXO 3

“Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias
Gualeguaychú”

JARA, BLAS ALBERTO; MAGRI, MARTIN MAURICIO

**ANEXO 3:
SOLICITUD DE FECHA PARA PRESENTACIÓN DEL PFC**

A Completar por el Alumno cuando se inscriba para la Defensa

Datos del alumno:

- **Apellido y Nombres: Jara, Blas Alberto**
- **Direcciones de E-mail: blas_gchu@hotmail.com**
- **Número de Legajo: 14105342**
- **Documento de Identidad: 37075632**
- **Domicilio: Cochabamba 625**
- **Localidad: Concepción del Uruguay**
- **Teléfono: 03446-15545650**
- **Año de Ingreso, (plan de estudio): 2012**
- **Fecha de inscripción: 03/04/2018**
- **Título del PFC: Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias Gualeguaychú**

Firma del Alumno

Conformidad del Profesor a cargo de “Proyecto Final” y del Tutor.

Constancia de que el Trabajo está terminado y en condiciones de ser presentado para su Pre-evaluación.:

.....
Firma del Profesor a cargo de “Proyecto Final”

.....
Firma del/los Tutor/es

**ANEXO 3:
SOLICITUD DE FECHA PARA PRESENTACIÓN DEL PFC**

A Completar por el Alumno cuando se inscriba para la Defensa

Datos del alumno:

- **Apellido y Nombres:** Magri, Martin Mauricio
- **Direcciones de E-mail:** martin.m.magri@gmail.com
- **Número de Legajo:** 14099075
- **Documento de Identidad:** 35700272
- **Domicilio:** Int. Gonzalez 2453
- **Localidad:** Concepción del Uruguay
- **Teléfono:** 03442-15522561
- **Año de Ingreso, (plan de estudio):** 2010
- **Fecha de inscripción:** 03/04/2018
- **Título del PFC:** Floculador mecánico automatizado para Obras Sanitarias Gualeguaychú

Firma del Alumno

Conformidad del Profesor a cargo de “Proyecto Final” y del Tutor.

Constancia de que el Trabajo está terminado y en condiciones de ser presentado para su Pre-evaluación.:

.....
Firma del Profesor a cargo de “Proyecto Final”

.....
Firma del/los Tutor/es