



**Escuela Universitaria  
Politécnica - La Almunia**  
Centro adscrito  
**Universidad Zaragoza**

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA  
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

## **ANEXOS**

Automatización invernadero con PLC

Greenhouse automation with PLC

424.23.84

Autor: Saúl Barona Encinas  
Director: Cesar Asensio Chaves  
Fecha: 09 2023

Página intencionadamente en blanco.

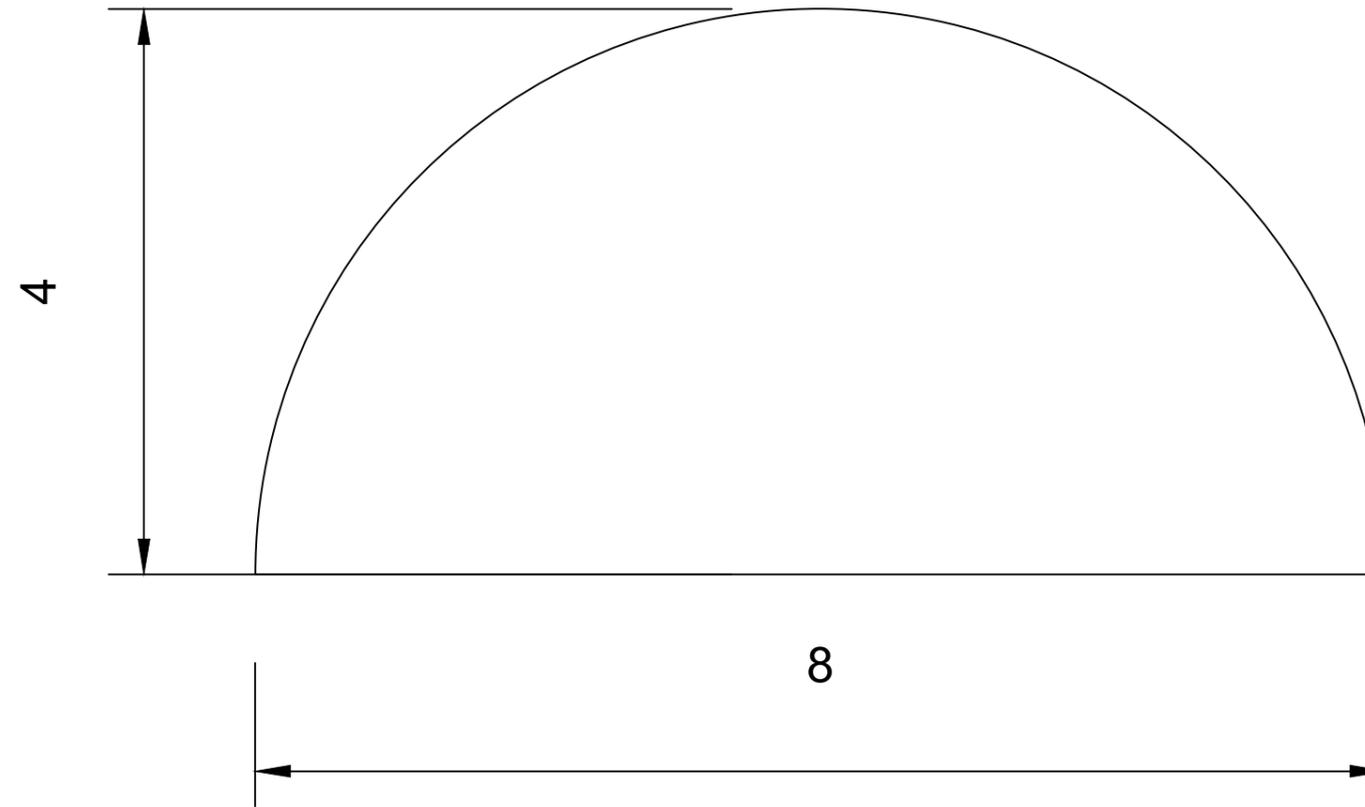


## INDICE DE CONTENIDO

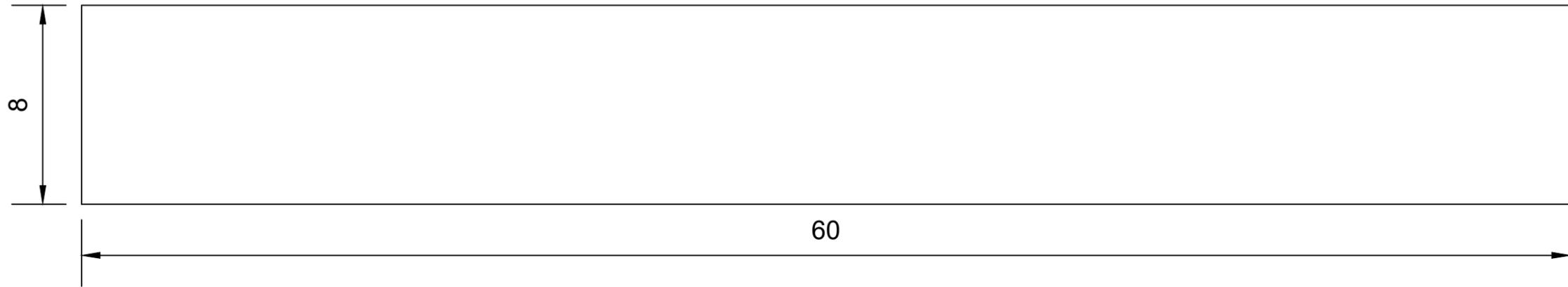
1. PLANOS	1
2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS	2
3. DATASHEETS	3



# 1. PLANOS



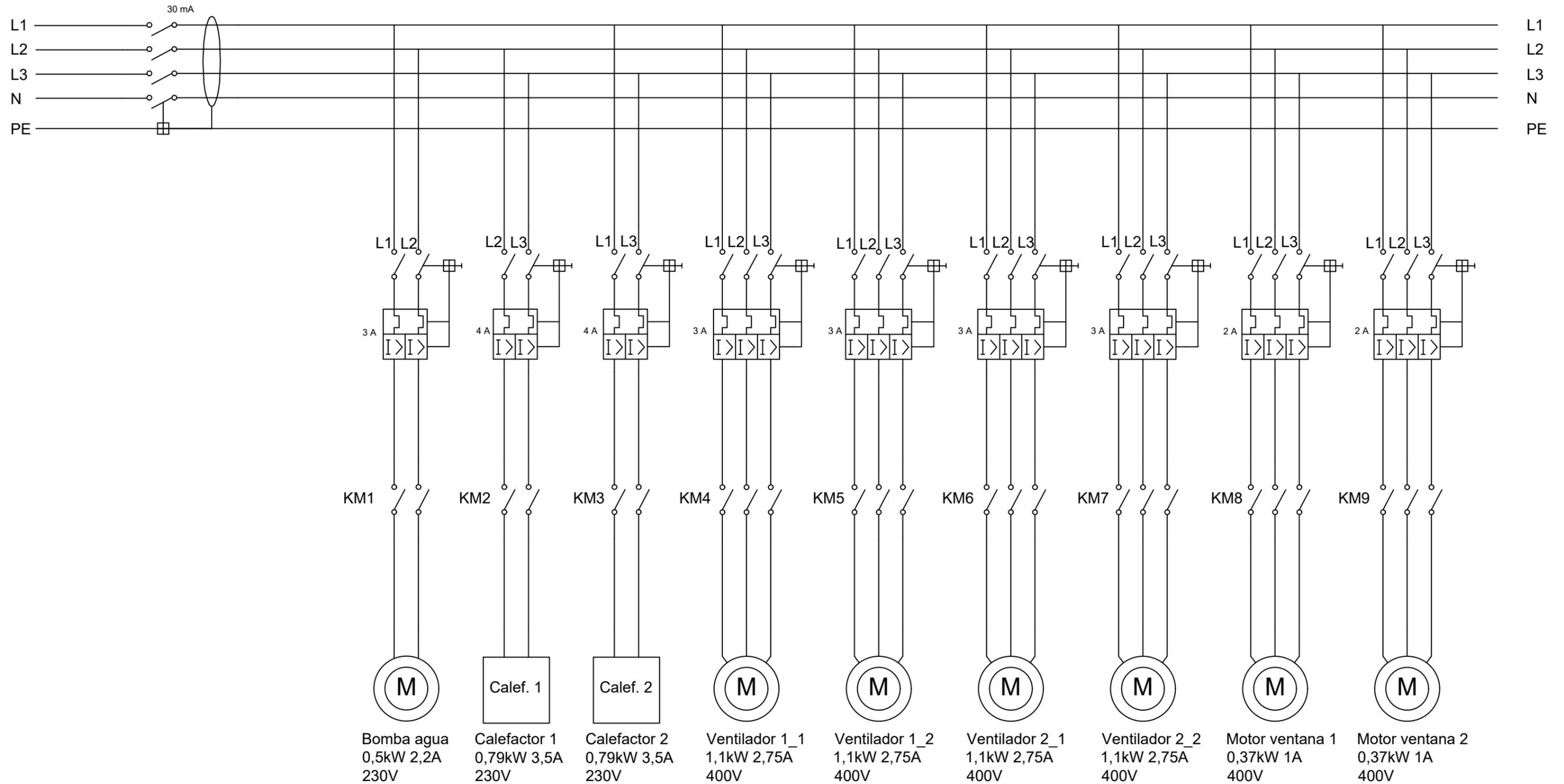
	Fecha	Nombre	Firma:		 <b>Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia</b> Centro adscrito <b>Universidad Zaragoza</b>
Dibujado	09/2023	Saúl Barona			
Comprobado	09/2023	Cesar Asensio			
Rev. 	Planos invernadero			NºP: 424.23.84.000.01	
Fecha: 09/2023					
ESCALA: 1 : 50	Alzado invernadero			HOJA: 1/2	



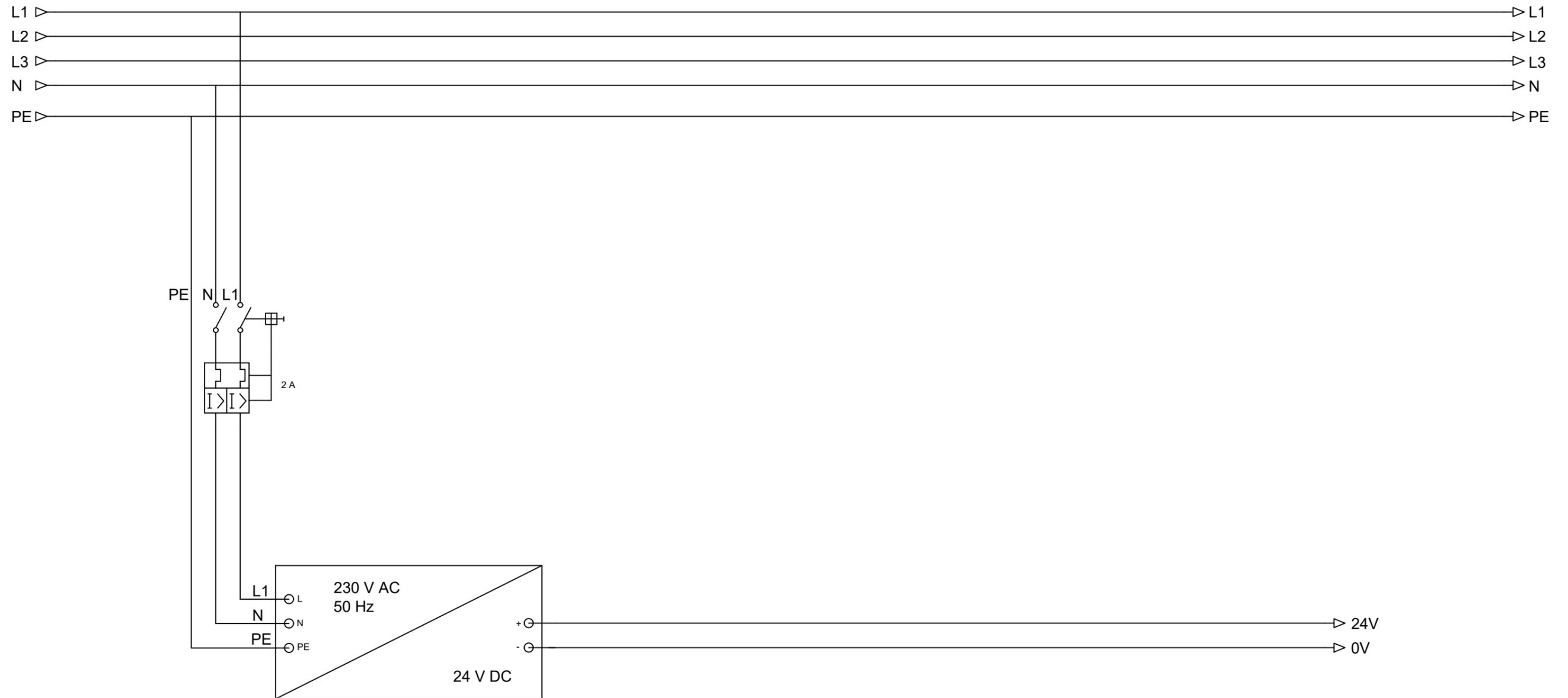
	Fecha	Nombre	Firma:		 <b>Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia</b> Centro adscrito <b>Universidad Zaragoza</b>
Dibujado	09/2023	Saúl Barona			
Comprobado	09/2023	Cesar asensio			
Rev. 	Planos invernadero			NºP: 424.23.84.000.02	
Fecha: 09/2023					
ESCALA: 1:200	Planta invernadero			HOJA: 2/2	



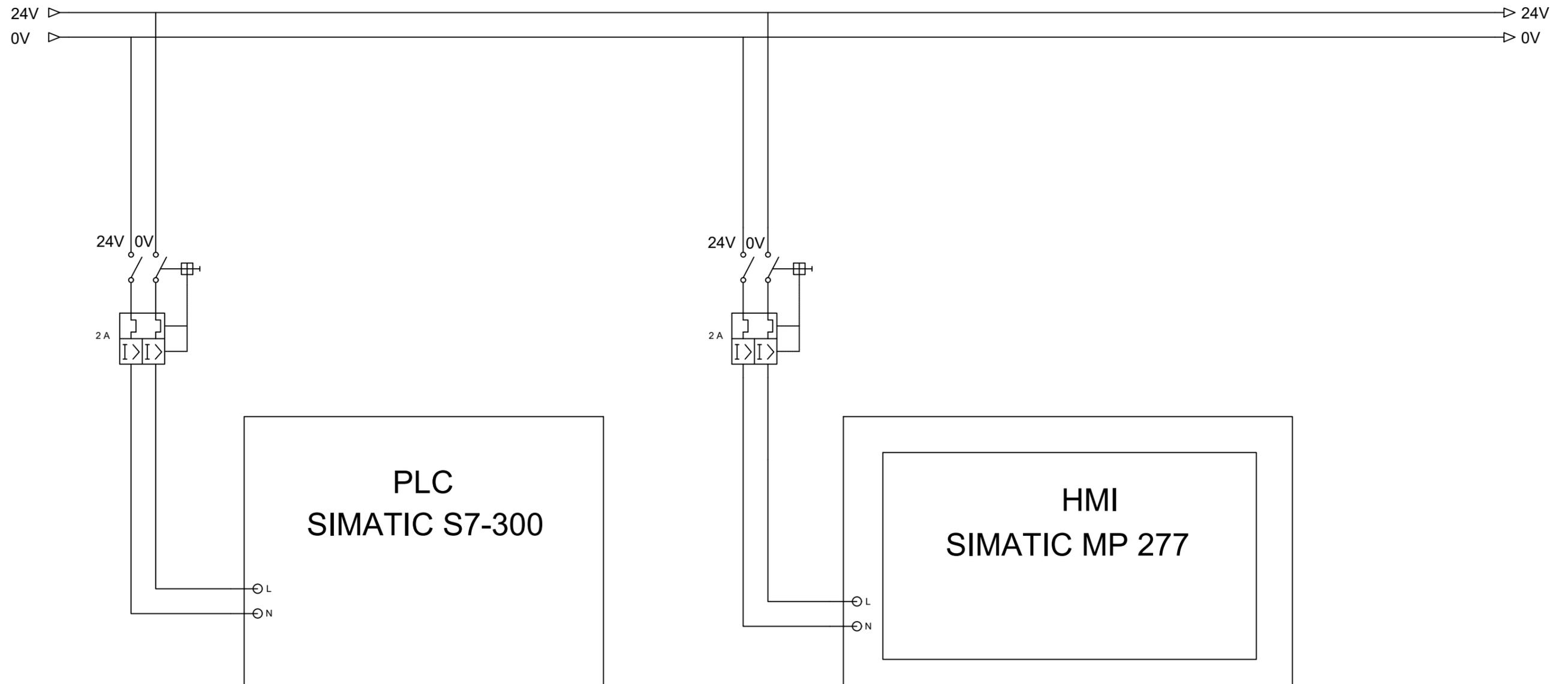
## **2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS**



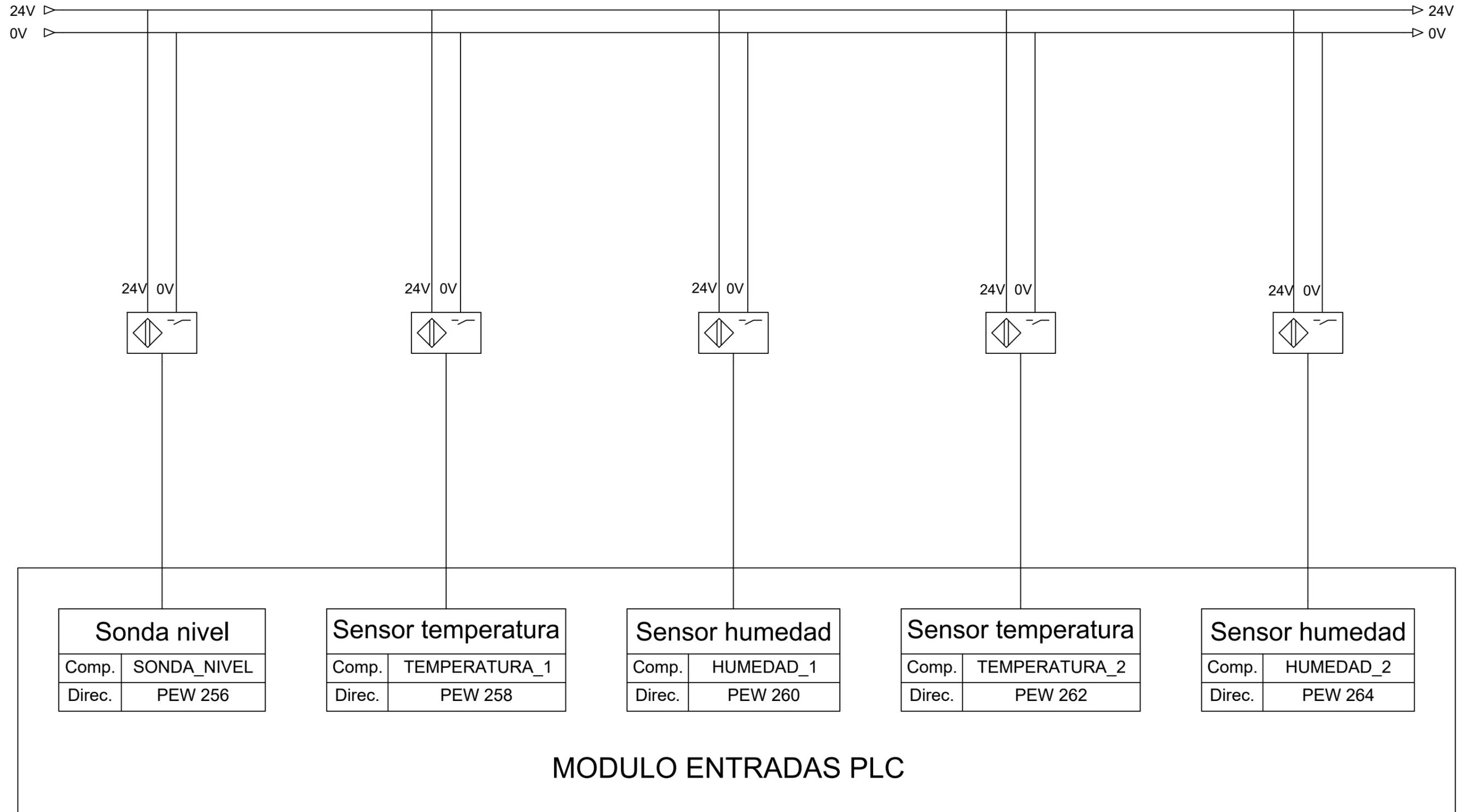
	Fecha	Nombre	Firma:		 <b>Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia</b> Centro adscrito <b>Universidad Zaragoza</b>
Dibujado	09/2023	Saúl Barona			
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio			
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.01	
Fecha: 09/2023					
ESCALA: 1:1	ESQUEMA POTENCIA			HOJA: 1/7	



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	09/2023	Saúl Barona		
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio		
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.02
Fecha: 09/2023				
ESCALA: 1:1	ESQUEMA POTENCIA			HOJA: 2/7



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	09/2023	Saúl Barona		
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio		
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.03
Fecha: 09/2023				
ESCALA: 1:1	ALIMENTACIÓN PLC Y HMI			HOJA: 3/7



Sonda nivel	
Comp.	SONDA_NIVEL
Direc.	PEW 256

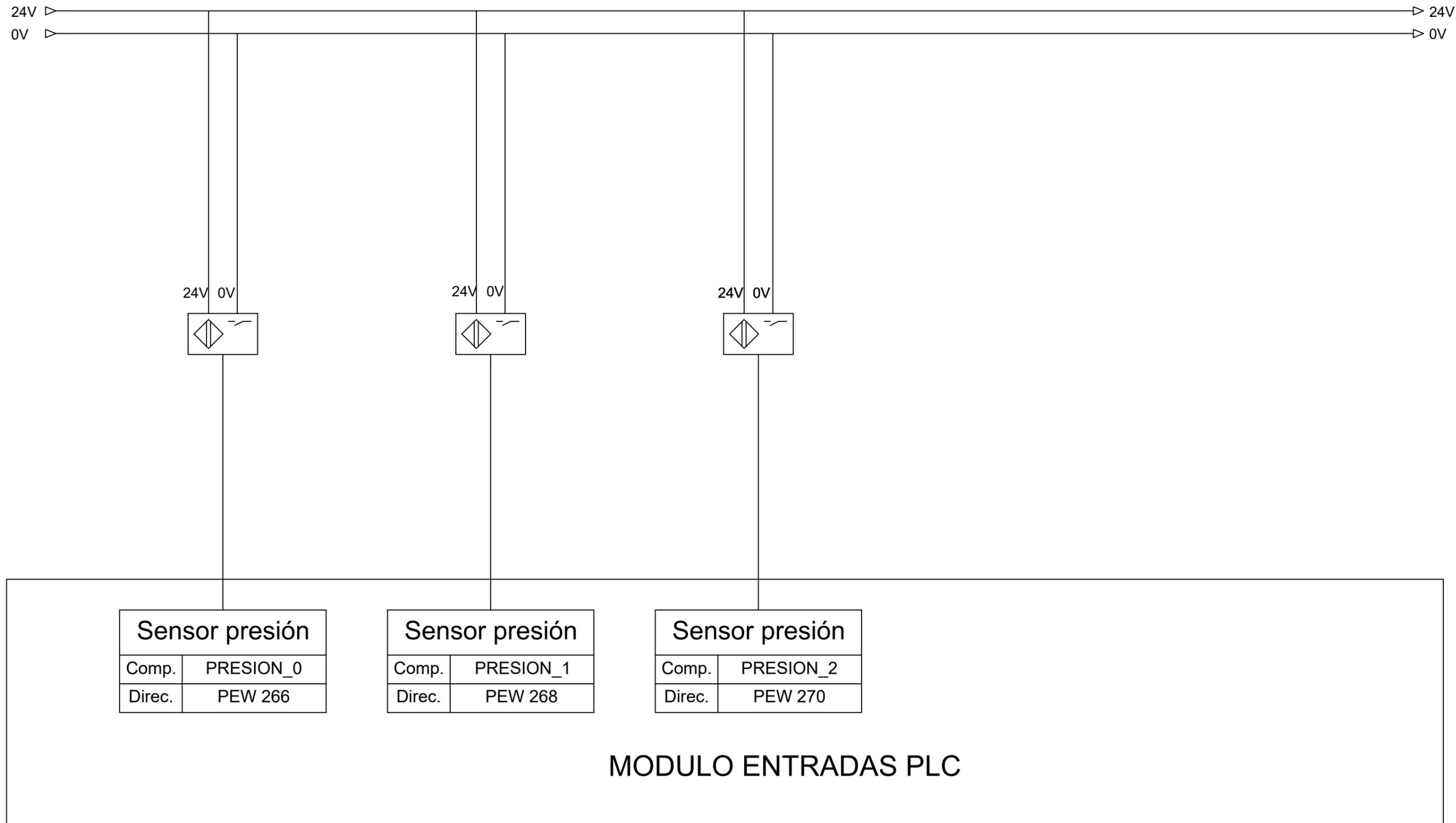
Sensor temperatura	
Comp.	TEMPERATURA_1
Direc.	PEW 258

Sensor humedad	
Comp.	HUMEDAD_1
Direc.	PEW 260

Sensor temperatura	
Comp.	TEMPERATURA_2
Direc.	PEW 262

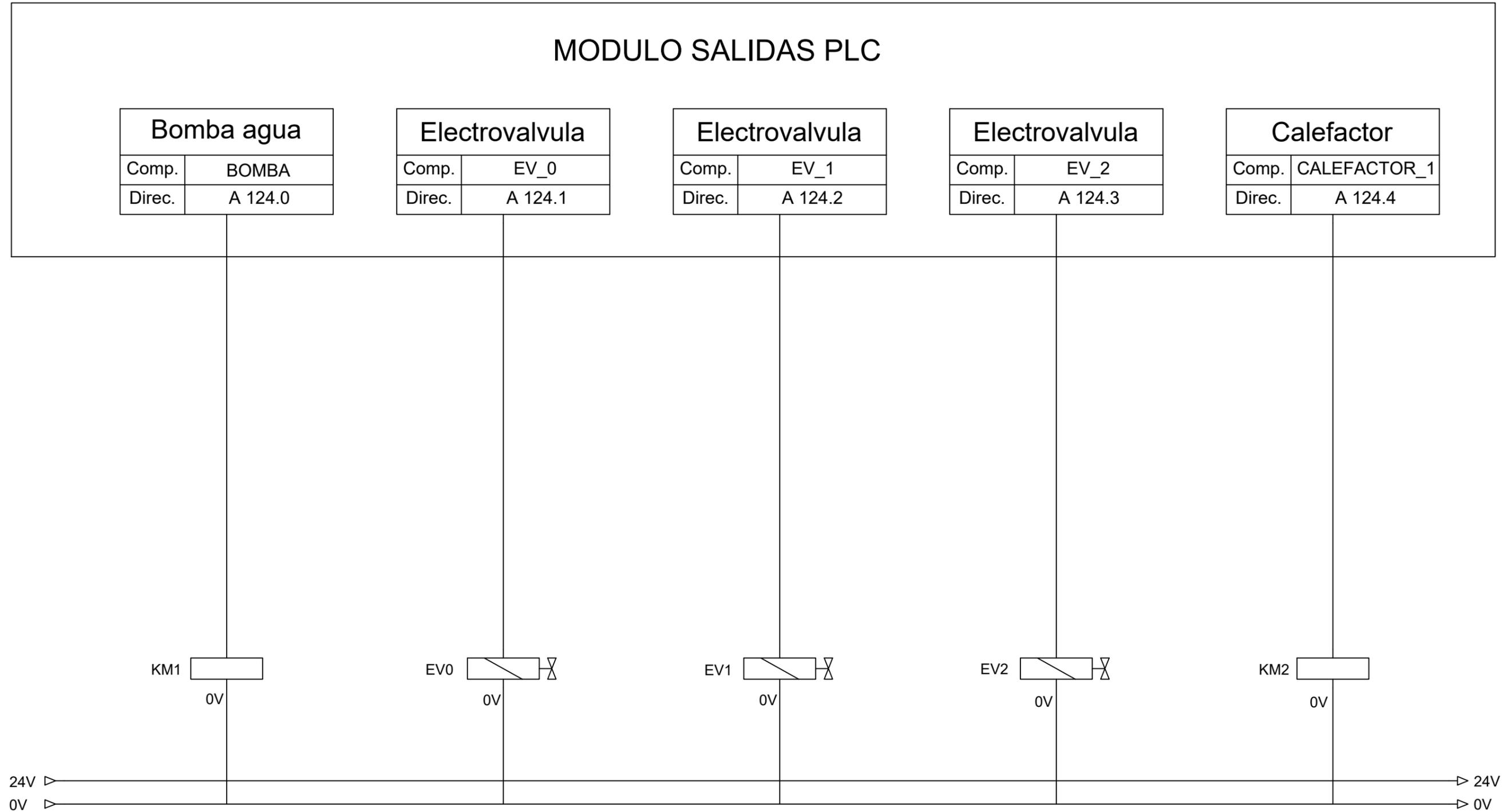
Sensor humedad	
Comp.	HUMEDAD_2
Direc.	PEW 264

	Fecha	Nombre	Firma:		 <b>Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia</b> Centro adscrito <b>Universidad Zaragoza</b>
Dibujado	09/2023	Saúl Barona			
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio			
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.04	
Fecha: 09/2023				HOJA: 4/7	
ESCALA: 1:1	ENTRADAS PLC 1				



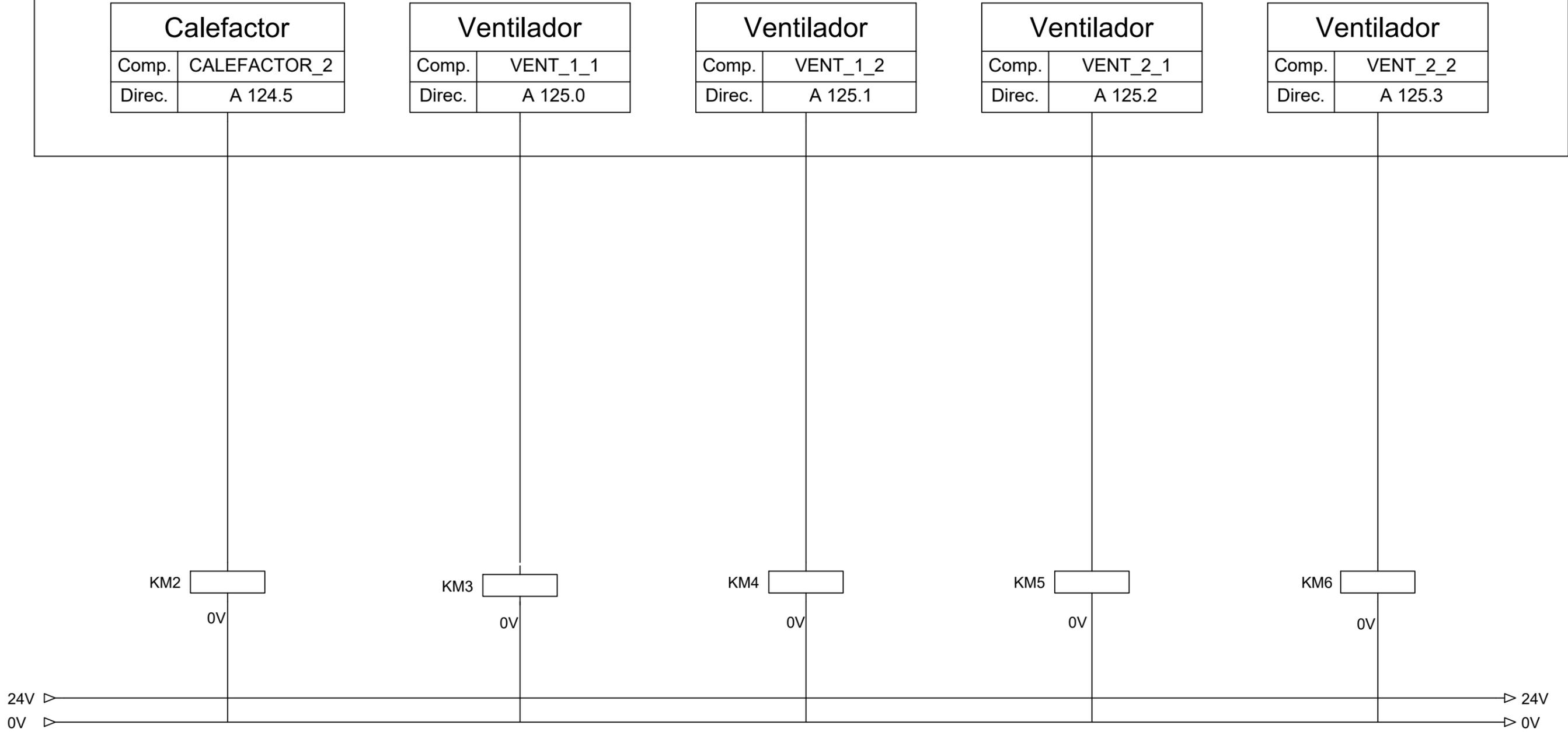
	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	09/2023	Saúl Barona		
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio		
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.05
Fecha: 09/2023	ENTRADAS PLC 2			HOJA: 5/7
ESCALA: 1:1				

## MODULO SALIDAS PLC



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	09/2023	Saúl Barona		Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio		
Rev.	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.06
Fecha: 09/2023	SALIDAS PLC 1			HOJA: 6/7
ESCALA: 1:1				

## MODULO SALIDAS PLC



	Fecha	Nombre	Firma:		 <b>Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia</b> Centro adscrito <b>Universidad Zaragoza</b>
Dibujado	09/2023	Saúl Barona			
Comprobado	09/2023	Cesar Asansio			
Rev. 	Esquemas eléctricos invernadero			NºP: 424.23.84.000.07	
Fecha: 09/2023	ESCALA: 1:1			HOJA: 7/7	
			SALIDAS PLC 2		



### 3. DATASHEETS



Diesel



Gas natural o propano



46 ÷ 180 kW



3.300 ÷ 13.000 m<sup>3</sup>/h



990 ÷ 3.875 m<sup>3</sup>



NUESTROS EQUIPOS CUMPLEN CON EL REGLAMENTO (UE) 2016/2281 CORRESPONDIENTE AL DISEÑO ECOLÓGICO

## EJEMPLO DE INSTALACIÓN

Installation example / Exemple de montage

Instalación de un equipo AM en un invernadero y/o granja.  
Installation of an AM machine in a greenhouse and/or farm.  
Installation d'une équipe AM dans une serre et ferme.



## AM | CALEFACCIÓN DE INVERNADEROS Y GRANDES SUPERFÍCIES

Los generadores de aire caliente para invernaderos de la serie AM son equipos que funcionan de forma totalmente autónoma, no necesitan elementos disipadores del calor, lo que reduce los costes de adquisición e instalación.

Su funcionamiento puede ser a **gasóleo, gas natural o gas propano** y se basa en calentar el aire aspirado por los ventiladores e impulsar el aire caliente en el interior del recinto a calentar.

Las principales ventajas frente a otros sistemas de calefacción son:

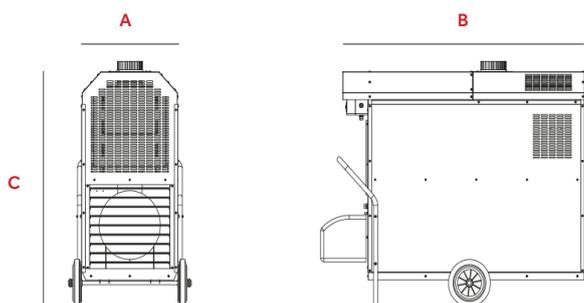
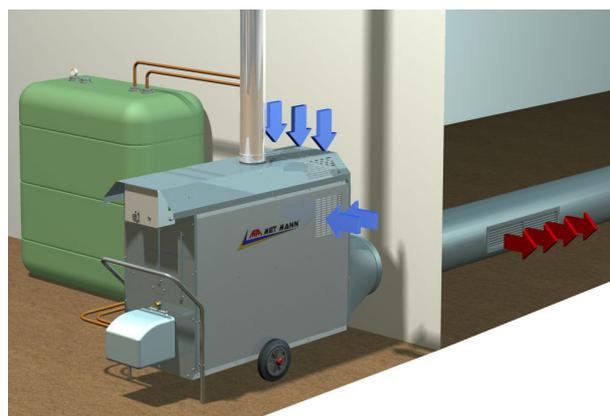
- Reducción de costes de adquisición e instalación.
- Sistema muy rápido de calefacción.
- La difusión del aire puede ser directa o se puede aplicar una red de conductos.
- Rendimiento de combustión del 90%.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Horno de combustión de alto rendimiento, fabricado en inoxidable AISI-430 en las zonas más expuestas al calor.
- Panel exterior fabricado en acero galvanizado.
- Aislamiento térmico de las zonas más expuestas al calor.
- Ventilador centrífugo de bajo nivel sonoro.
- Motor eléctrico de alta eficiencia IE3.
- Cuadro eléctrico de control y seguridad según normativas europeas.
- Termostatos de control (Ventilador/Quemador/Seguridad térmica).
- Termostato de ambiente hermético (opcional).
- Manillar y ruedas de transporte (opcional).
- Rejilla de aire de impulsión (opcional).
- Sistema de seguridad para controlar la correcta depresión en la cámara de combustión. (consultar precio)

### ACCESORIOS

- Chimeneas - Pág. 60
- Accesorios para conducir el aire - Pág. 61 - 62
- Depósitos de combustible - Pág. 63
- Termostatos, pirostatos, detectores de CO - Pág. 64 - 65
- Ventiladores recuperadores de calor - Pág. 172 - 173



### DIMENSIONES / Dimensions (mm)

Modelo Model Modèle	A	B	C
AM-040	490	1235	1110
AM-060	565	1430	1310
AM-125	740	1635	1525
AM-180	795	2035	1903



**MET MANN**  
Creando Clima desde 1959

www.metmann.com - Tel +34 93 851 15 99 - C/ Fontcuberta, 32-36 08560 - Manlleu (Barcelona) SPAIN

## GREENHOUSE HEATING AND LARGE SURFACES

The AM series hot air generators for greenhouses are equipment that operate completely autonomously, they do not need heat dissipating elements, which reduces acquisition and installation costs.

Its operation can be diesel, natural gas or propane gas and its operation is based on heating the air drawn in through the fans and driving hot air inside the room to be heated.

The main advantages over other heating systems are:

- Reduction of acquisition and installation costs.
- Very fast heating system.
- Air diffusion can be direct or a duct network can be applied to channel the air.
- Combustion efficiency of 90%.

### MAIN FEATURES

- High performance combustion oven, made of stainless AISI-430 in the zones more exposed to heat.
- Exterior panel made of galvanized steel.
- Thermal insulation of the areas most exposed to heat.
- Low noise centrifugal fan.
- IE3 high efficiency electric motor.
- Electrical control and safety panel according to European regulations.
- Control thermostats (Fan / Burner / Thermal safety).
- Hermetic room thermostat (optional).
- Handlebar and transport wheels (optional).
- Supply air grille (optional).
- Safety system to control the correct depression in the combustion chamber.

### ACCESSORIES

- Fireplaces - Page 60
- Accessories for air conduction - Pages 61 - 62
- Fuel tanks - Page 63
- Thermostats, pyrostats, CO detectors - Pages 64 - 65
- Heat recovery fans - Pages 172 - 173

## CHAUFFAGE DE SERRE ET GRANDES SURFACES

Les générateurs d'air chaud pour serres de la série AM sont des équipements qui fonctionnent de manière complètement autonome, ils n'ont pas besoin d'éléments dissipateurs de chaleur, ce qui réduit les coûts d'acquisition et d'installation.

Son fonctionnement peut être au diesel, au gaz naturel ou au gaz propane et son fonctionnement est basé sur le chauffage de l'air aspiré par les ventilateurs et la conduite de l'air chaud à l'intérieur de la pièce à chauffer.

Les principaux avantages par rapport aux autres systèmes de chauffage sont:

- Réduction des coûts d'acquisition et d'installation.
- Système de chauffage très rapide.
- La diffusion de l'air peut être directe ou un réseau de conduits.
- Efficacité de combustion de 90%.

### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- Four de combustion haute performance, en acier inoxydable AISI-430 dans les zones plus exposés à la chaleur.
- Panneau extérieur en acier galvanisé.
- Isolation thermique des zones les plus exposées à la chaleur.
- Ventilateur centrifuge silencieux.
- Moteur électrique à haut rendement IE3.
- Panneau de commande et de sécurité électrique selon les réglementations européennes.
- Thermostats de contrôle (ventilateur / brûleur / sécurité thermique).
- Thermostat d'ambiance hermétique (en option).
- Guidon et roues de transport (en option).
- Grille de soufflage (en option).
- Système de sécurité pour contrôler la dépression correcte dans la chambre de combustion.

### ACCESSOIRES

- Cheminées - Page 60
- Accessoires pour la conduction d'air - Pages 61 - 62
- Réservoirs de carburant - Page 63
- Thermostats, pyrostats, détecteurs de CO - Pages 64 - 65
- Ventilateurs récupérateurs de chaleur - Pages 172 - 173



OUR EQUIPMENT COMPLY WITH **REGULATION (EU) 2016/2281** CORRESPONDING TO ECOLOGICAL DESIGN



NOS ÉQUIPES SONT CONFORMES AU **RÈGLEMENT (UE) 2016/2281** CORRESPONDANT À LA CONCEPTION ÉCOLOGIQUE

MODELO Model Modèle	POTENCIA Heat power Puissance	RENDIMIENTO Performance Rendement	CAUDAL DE AIRE Air flow volume Débit d'air			MOTOR Motor Moteur	NIVEL SONORO Sound level Niveau sonore	IMPULSIÓN Impulsion Soufflage	SALIDA HUMOS Smoke outlet Sortie de fumée	PESO Weight Poids
-	kW	%	m <sup>3</sup> /h	Pa*	Δ°C	kW	dB (A) a 3m	D x E mm	Ømm	Kg
AM-040 (1)	46	89	3.300	100	34	0,59 (A)	66	330x400	150	119
AM-060 (1)	69	89	4.300	100	39	0,79 (A)	67	445x485	150	157
AM-125 (1)	145	90	9.000	100	39	2,20 (B)	68	595x600	200	225
AM-180 (1)	180	90	13.000	100	33	4,00 (B)	71	620x745	200	390

(1) Ventilador simple / (1) Simple fan / (1) Seul Ventilateur

Pa\* Presión disponible / Available pressure / Pression disponible

TENSIÓN MOTOR / VOLTAGE MOTOR / TENSION MOTEUR (A) 230 V/I/50Hz (B) 400V/III/50Hz

MODELO Model Modèle	CÓDIGO Code Code	QUEMADOR GASÓLEO Diesel burner Diesel Brûleur		QUEMADOR GAS Gas burner Brûleur gaz		MANILLAR + RUEDAS Handlebar+wheels Guidon+roues	TERMOSTATO+REJILLA Thermostat+grid Thermostat+grille
-	-	UNIGAS	LAMBORGHINI	UNIGAS	LAMBORGHINI	-	-
AM-040	010304001	LO601	ECO 5RN	NG701	EM 6-E	0301040CI	0301040RT
AM-060	010306001	LO901	ECO 8	NG901	EM 9-E	0301060CI	0301060RT
AM-125	010312501	LO1402	ECO 15/2	NG1402	EM 16/2-E	0301125CI	0301125RT
AM-180	010318001	LO2002	ECO 20/2	NG2002	EM 26/2-E	0301180CI	<b>NO APLICABLE</b>

**ATENCIÓN:** Al pasar un pedido con quemador de gas se debe determinar el tipo de gas a utilizar (natural o propano).

**NOTE:** When you place an order with a gas burner, you must determine the type of gas to be used (methane or propane).

**ATTENTION:** Lorsque vous passez une commande avec un brûleur à gaz déterminer le type de gaz à utiliser (méthane ou propane).



**MET MANN**  
Creando Clima desde 1959

www.metmann.com - Tel +34 93 851 15 99 - C/ Fontcuberta, 32-36 08560 - Manlleu (Barcelona) SPAIN

## HELIX MANN

### VENTILADORES MURALES DE GRAN CAUDAL LARGE FLOW WALL FANS VENTILATEURS MURAUX À HAUT DÉBIT



Los ventiladores murales HELIX MANN son ventiladores que proporcionan importantes caudales de aire para la extracción o ventilación en locales industriales o ganaderos.

#### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Estructura y lamas de sobrepresión en acero galvanizado.
- Hélices fabricadas en acero inoxidable AISI 430 BA.
- Cojinetes de alta calidad.
- Motor eléctrico trifásico IP-55
- Correas trapezoidales.
- Poleas de transmisión fabricadas en aluminio de magnesio.
- Soporte motor con tensor de correas.
- Apertura con sistema mecánico o por sobrepresión.



20.700 ÷ 36.700 m<sup>3</sup>/h



Motor a transmisión con base tensora  
Transmission motor with tensioner base  
Moteur de transmission avec base de tendeur



Hélices fabricadas en acero inoxidable AISI 430 BA  
Propeller made of stainless steel AISI 430 BA  
Hélices en acier inoxydable AISI 430 BA



Lamas con apertura mecánica automática  
Slats with automatic mechanical opening  
Lamelles à ouverture mécanique automatique

#### CÁLCULO PARA LA EXTRACCIÓN DE AIRE / Calculation for air extraction / Calcul de l'extraction de l'air

ACTIVIDAD Activity Activité	RENOVACIONES / HORA Renewals / hour Renouvellements / heure
ALMACENES / Warehouses / Entrepôts	5-10
COCINAS INDUSTRIALES / Industrial kitchens / Cuisines industrielles	25-50
FUNDICIONES / Foundries / Fonderies	15-30
INODORO INDUSTRIAL / Industrial toilet / Toilettes industrielles	8-15
LABORATORIOS / Laboratories / Laboratoires	8-15
LAMINADORES / Rolling mills / Laminaires	8-12
LOCALES DE AERÓGRAFOS / Local airbrushes / Aérographes locaux	10-20
SALAS DE MÁQUINAS / Machines rooms / Salles des machines	10-40
TALLERES CON GRAN ALTERACIÓN DEL AIRE / Workshops with great air alteration / Ateliers avec une grande modification d'air	10-20
TALLERES DE MONTAJE / Assembly workshops / Ateliers d'assemblage	4-8
TALLERES CON POCA ALTERACIÓN DEL AIRE / Workshops with little air alteration / Ateliers avec petite modification d'air	3-6
TALLERES DE SOLDADURA / Welding workshops / Ateliers de soudure	20-30
TINTORERÍAS / Dry cleaners / Nettoyeurs à sec	5-15

# VENTILATION

HELIX MANN wall fans are fans that provide significant air flows for extraction or ventilation in industrial or livestock premises.

## MAIN FEATURES

- Structure and overpressure slats in galvanized steel.
- Propellers made of AISI 430 BA stainless steel.
- High quality bearings.
- Three-phase electric motor IP-55
- V-belts.
- Transmission pulleys made of magnesium aluminum.
- Engine mount with belt tensioner.
- Opening with a mechanical or overpressure system.

## APLICACIONES / Applications / Application



Invernadero  
Greenhouse  
Effet de serre



Granja  
Farm  
Ferme



Industria  
Industry  
Industrie

# VENTILATION

Les ventilateurs muraux HELIX MANN sont des ventilateurs qui fournissent des flux d'air importants pour l'extraction ou la ventilation dans les locaux industriels ou d'élevage.

## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Structure et lattes de surpression en acier galvanisé.
- Hélices en acier inoxydable AISI 430 BA.
- Roulements de haute qualité.
- Moteur électrique triphasé IP-55
- Courroies trapézoïdales.
- Poulies de transmission en aluminium magnésium.
- Support moteur avec tendeur de courroie.
- Ouverture avec un système mécanique ou de surpression.

MODELO Model Modèle	CAUDAL DE AIRE Air flow Débit d'air	TIPO APERTURA Coverage Couverture	NIVEL SONORO Sound level Niveau sonore	MOTOR Motor Moteur	R.P.M R.P.M R.P.M	DIMENSIONES Dimensiones Dimensiones	PESO Weight Poids	CÓDIGO Code Code
-	Máx. / Min. m <sup>3</sup> /h		dB (A) a 3m	kW	-	ancho x fondo x alto width x depth x height largeur x prof. x hauteur mm	kg	
HELIX MANN-1000	20.700	Mecánica	64	0,75	500	1000x1000x450	52	3602SHM1000
HELIX MANN-1380	36.700	Mecánica	64	1,10	445	1380x1380x450	89	3602SHM1380

TENSIÓN / VOLTAGE / TENSION: 400V/III/50Hz

## ACCESORIOS / Accessories / Accessoires

MODELO Model Modèle	CÓDIGO Code Code
<b>Cuadro eléctrico CE-HELIX-075</b> Caja IP 55 de 300x220x120mm - Interruptor general ON-OFF - Guardamotor para proteger el motor ante sobrecalentamiento - Contactor - Bornes de conexión IP 55 box of 300x220x120mm - ON-OFF main switch - Motor protector to protect the motor against overheating - Contactor - Connection terminals Boîtier IP 55 de 300x220x120mm - Interrupteur principal ON-OFF - Protection moteur pour protéger le moteur contre la surchauffe - Contacteur - Bornes de connexion	0436CM008V00
<b>Cuadro eléctrico CE-HELIX-011</b> Caja IP 55 de 300x220x120mm - Interruptor general ON-OFF - Guardamotor para proteger el motor ante sobrecalentamiento - Contactor - Bornes de conexión IP 55 box of 300x220x120mm - ON-OFF main switch - Motor protector to protect the motor against overheating - Contactor - Connection terminals Boîtier IP 55 de 300x220x120mm - Interrupteur principal ON-OFF - Protection moteur pour protéger le moteur contre la surchauffe - Contacteur - Bornes de connexion	0436CM011V00
<b>Termostato de ambiente con 10m de cable / Room thermostat with 10m cable / Thermostat d'ambiance avec câble de 10 m</b>	390119BM002

MOTORES ASÍNCRONOS TRIFÁSICOS

Rotor en jaula de ardilla.  
Ventilación exterior IC 411, servicio continuo S1.  
Aislamiento clase 155 (F), grado de protección IP 55.

Motores de aluminio serie IE1-MS  
Motores de Fundición serie IE1-EG

Velocidad síncrona 3000 rpm - 2 polos

400 V, 50 Hz

	TIPO	Potencia		M <sub>n</sub> N.m	n rpm	Ef. clase IE1 EN 60034-2-1 100%	I <sub>N</sub> 400 V A	I <sub>k</sub> /I <sub>N</sub>	Cosφ	M <sub>k</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>r</sub> /M <sub>n</sub>	J Kg·m <sup>2</sup>	Nivel sonoro dB(A)	m Kg	
		kW	CV												
	MS 56 1	-	0,09	0,12	0,32	2660	56	0,35	6	0,65	2,2	2,2	0,00006	58	2,6
	MS 56 2	-	0,12	0,17	0,42	2690	58	0,52	6	0,68	2,2	2,2	0,00008	58	3,0
•	MS 56 3	-	0,18	0,25	0,63	2710	60	0,6	6	0,72	2,2	2,2	0,00010	61	4,0
	MS 63 1	-	0,18	0,25	0,63	2710	60	0,6	6	0,72	2,2	2,2	0,00013	61	4,0
	MS 63 2	-	0,25	0,33	0,88	2710	61	0,76	6	0,78	2,2	2,2	0,00015	61	4,2
•	MS 63 3	-	0,37	0,5	1,30	2710	64	1,1	6	0,78	2,2	2,2	0,00017	62	4,7
	MS 71 1	-	0,37	0,5	1,29	2730	71	1,1	6	0,78	2,2	2,2	0,00021	64	5,2
	MS 71 2	-	0,55	0,75	1,89	2760	72	1,73	6	0,79	2,2	2,2	0,00027	64	6,0
•	MS 71 3	-	0,75	1	2,61	2730	77	1,72	6	0,82	2,2	2,2	0,00033	65	7,0
	IE1 - MS 80 1	-	0,75	1	2,58	2760	77	1,72	6	0,82	2,2	2,2	0,00039	67	8,7
	IE1 - MS 80 2	-	1,1	1,5	3,79	2760	78,5	2,45	6	0,83	2,2	2,2	0,00051	67	10,0
•	IE1 MS 80 3	-	1,5	2	5,11	2790	81	3,23	6	0,83	2,2	2,2	0,00068	70	11,2
	IE1 - MS 90 S	-	1,5	2	5,05	2820	81	3,23	6	0,83	2,2	2,2	0,00093	72	12,0
	IE1 - MS 90 L1	-	2,2	3	7,41	2820	81,5	4,60	6	0,85	2,2	2,2	0,00115	72	14,5
•	IE1 MS 90 L2	-	3	4	10,07	2830	83	6,1	6	0,86	2,2	2,2	0,00142	74	15,0
	IE1 - MS 100 L1	-	3	4	10,04	2840	83	6,1	7	0,86	2,0	2,0	0,00211	76	20,0
•	IE1 MS 100 L2	-	4	5,5	13,33	2850	84,5	7,98	7	0,86	2,0	2,0	0,00272	77	24,0
	IE1 - MS 112 M	-	4	5,5	13,33	2850	84,5	7,98	7	0,87	2,0	2,0	0,00317	77	26,0
•	IE1 MS 112 L2	-	5,5	7,5	18,27	2860	86	10,55	7	0,88	2,0	2,0	0,00434	78	29,3
	IE1 - MS 132 S1	-	5,5	7,5	18,27	2860	86	10,55	7	0,88	2	2,0	0,00744	80	38,4
	IE1 - MS 132 S2	-	7,5	10	24,48	2910	87,5	14,12	7,5	0,88	2	2,0	0,00910	80	41,3
•	IE1 MS 132 M1	-	9,2	12,5	30,03	2910	87,5	17,32	7,5	0,88	2	2,0	0,01072	81	48,2
•	IE1 MS 132 M2	-	11	15	35,67	2930	87,5	20,48	7,5	0,90	2	2,0	0,01146	83	52,5
	IE1 - MS 160 M1	-	11	15	35,67	2930	87,5	20,48	7,5	0,90	2	2,0	0,02380	86	76,0
	IE1 - MS 160 M2	-	15	20	48,47	2940	88,5	27	7,5	0,91	2	2,0	0,03117	86	77,5
	IE1 - MS 160 L2	-	18,5	25	59,78	2940	89,5	33	7,5	0,91	2	2,0	0,03617	86	92,0
	IE1 - EG 160 M1	-	11	15	35,9	2930	88,4	21,2	7,5	0,89	2,2	2,3	0,0377	88	109
	IE1 - EG 160 M2	-	15	20	48,9	2930	89,4	28,6	7,5	0,89	2,2	2,3	0,0449	88	125
	IE1 - EG 160 L	-	18,5	25	60,3	2930	90	34,7	7,5	0,90	2,2	2,3	0,0550	88	147
	IE1 - EG 180 M	-	22	30	71,5	2940	90,5	41,0	7,5	0,90	2,0	2,3	0,0750	91	180
	IE1 - EG 200 L1	-	30	40	97,1	2950	91,4	55,4	7,5	0,90	2,0	2,3	0,1240	94	240
	IE1 - EG 200 L2	-	37	50	120	2950	92	67,9	7,5	0,90	2,0	2,3	0,1390	94	255
	IE1 - EG 225 M	-	45	60	145	2970	92,5	82,1	7,5	0,90	2,0	2,3	0,2330	94	309
	IE1 - EG 250 M	-	55	75	177	2970	93	99,8	7,5	0,90	2,0	2,3	0,3120	95	403
	IE1 - EG 280 S	-	75	100	241	2970	93,6	135	7,5	0,90	2,0	2,3	0,5790	96	572
	IE1 - EG 280 M	-	90	125	289	2970	93,9	160	7,5	0,91	2,0	2,3	0,6750	96	620
	IE1 - EG 315 S	-	110	150	353	2980	94	195	7,1	0,91	1,8	2,2	1,1800	98	980
	IE1 - EG 315 M	-	132	180	423	2980	94,5	233	7,1	0,91	1,8	2,2	1,8200	98	1080
	IE1 - EG 315 L1	-	160	220	513	2980	94,6	279	7,1	0,92	1,8	2,2	2,0800	101	1160
	IE1 - EG 315 L2	-	200	270	641	2980	94,8	348	7,1	0,92	1,8	2,2	2,4100	101	1190

• Carcasas reducidas.

\* Los datos eléctricos no son vinculantes a las series, para más exactitud consultar. Datos serie MSE y serie EGQ.

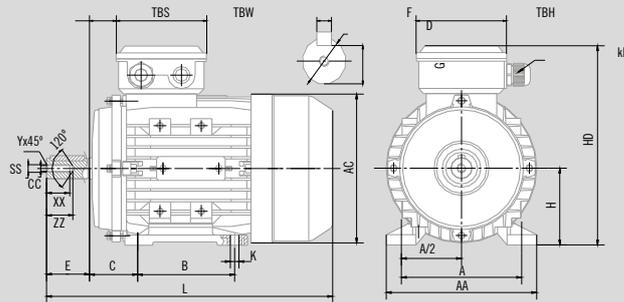
\*\* Modelos en Fundición disponibles desde tamaño 80 hasta 132 (algunas de las potencias y formas mediante pedido especial).

# EFICIENCIA IE1 - ALUMINIO

Motores de aluminio serie **IE1-MS**

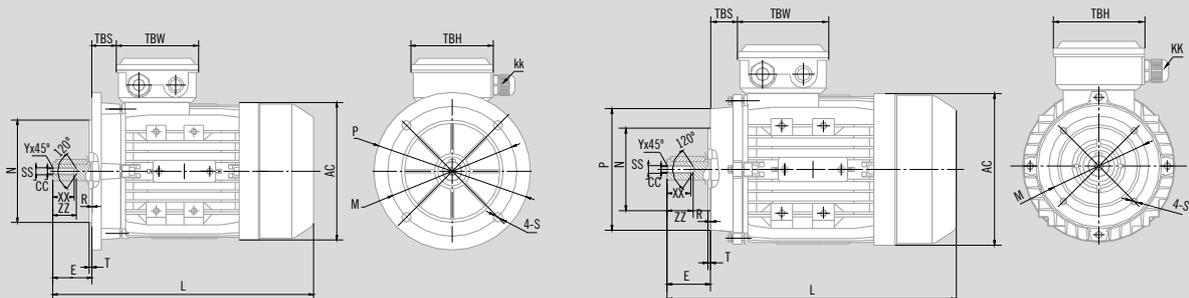
## MOTORES ASÍNCRONOS TRIFÁSICOS

Formas constructivas **B3 - B5 - B5R - B14 - B14G**



IM B3 / IM 1001													EXTREMO DE EJE Tolerancia j6							
Tamaño	A	AA	AC	B	C	H	HD	K	KK	L	TBS	TBW	TBH	D	E	F	G	SS	XX	ZZ
56	90	110	117	71	36	56	156	5,8x8,8	1-M16x1,5	196	14	88	88	9	20	3	7,2	M3	9	12
63	100	120	130	80	40	63	171	7x10	1-M16x1,5	220	14	94	94	11	23	4	8,5	M4	10	14
71*	112	132	147	90	45	71	186	7x10	1-M20x1,5	241 (255)	20	94	94	14	30	5	11,0	M5	12	17
80	125	160	163	100	50	80	213	10x13	1-M20x1,5	290	27	105	105	19	40	6	15,5	M6	16	21
90S	140	175	183	100	56	90	229	10x13	1-M20x1,5	312	30	105	105	24	50	8	20	M8	19	25
90L1	140	175	183	125	56	90	229	10x13	1-M20x1,5	337	30	105	105	24	50	8	20	M8	19	25
90L2	140	175	183	125	56	90	229	10x13	1-M20x1,5	367	30	105	105	24	50	8	20	M8	19	25
100*	160	198	205	140	63	100	252	12x15	2-M20x1,5	369 (387)	26	105	105	28	60	8	24	M10	22	30
112	190	220	229	140	70	112	279	12x15	2-M25x1,5	395	32	112	112	28	60	8	24	M10	22	30
132S	216	252	265	140	89	132	318	12x15	2-M25x1,5	437	38	112	112	38	80	10	33	M12	28	37
132M	216	252	265	178	89	132	318	12x15	2-M25x1,5	475	38	112	112	38	80	10	33	M12	28	37
132L	216	252	265	178	89	132	318	12x15	2-M25x1,5	501	38	112	112	38	80	10	33	M12	28	37
160M	254	290	325	210	108	160	384	15x19	2-M32x1,5	640	64	143	143	42	110	12	37	M16	36	45
160L	254	290	325	254	108	160	384	15x19	2-M32x1,5	640	64	143	143	42	110	12	37	M16	36	45

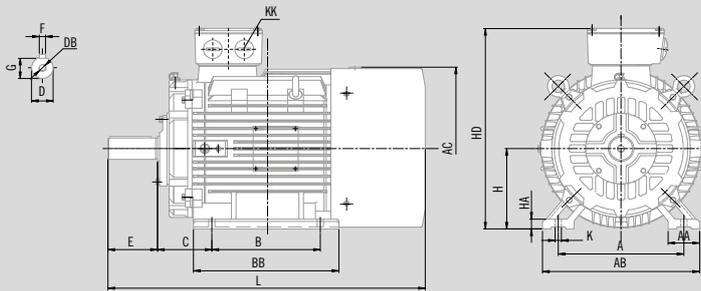
\* Carcasa IEC (carcasa reducida).



Tamaño	IM B5 / IM 3001 4 Agujeros a 45°					IM B5R 4 agujeros a 45°					IM B14 / IM 3601 4 agujeros a 45°					IM B14G / IM 3601 G 4 agujeros a 45°				
	M	N	P	S	T	M	N	P	S	T	M	N	P	S	T	M	N	P	S	T
56	100	80	120	7	3,0	NO DISPONIBLE					65	50	80	M5	2,5	NO DISPONIBLE				
63	115	95	140	10	3,0	NO DISPONIBLE					75	60	90	M5	2,5	100	80	120	M6	2,5
71	130	110	160	10	3,5	115	95	140	10	3,0	85	70	105	M6	2,5	115	95	140	M8	3,0
80	165	130	200	12	3,5	130	110	160	10	3,5	100	80	120	M6	3,0	130	110	160	M8	3,5
90	165	130	200	12	3,5	130	110	160	10	3,5	115	95	140	M8	3,0	130	110	160	M8	3,5
100	215	180	250	15	4,0	165	130	200	12	3,5	130	110	160	M8	3,5	165	130	200	M10	3,5
112	215	180	250	15	4,0	165	130	200	12	3,5	130	110	160	M8	3,5	165	130	200	M10	3,5
132	265	230	300	15	4,0	215	180	250	15	4,0	165	130	200	M10	4,0	215	180	250	M12	4,0
160	300	250	350	19	5,0	NO DISPONIBLE					215	180	250	M12	4,0	NO DISPONIBLE				

\* Las dimensiones no son vinculantes a las series, para más información consultar. Dimensiones serie MSE.

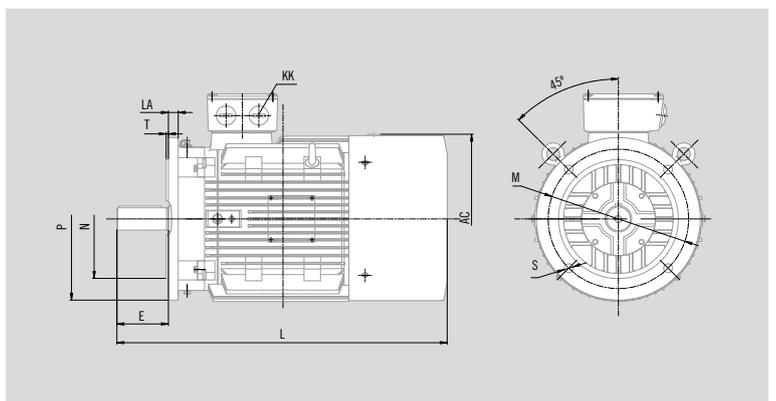
## MOTORES ASÍNCRONOS TRIFÁSICOS



IM B3 / IM 1001															EXTREMO DE EJE				
Tamaño	Polos	A	AA	AB	AC	B	BB	C	H	HA	HD	K	KK	L	D	DB	E	F	G
160M	2-8	254	73	320	330	210	318	108	160	20	420	15	2-M40x1,5	659	42	M16x36	110	12	37
160L	2-8	254	73	320	330	254	362	108	160	20	420	15	2-M40x1,5	714	42	M16x36	110	12	37
180M	2-8	279	73	355	380	241	349	121	180	22	455	15	2-M40x1,5	738	48	M16x36	110	14	42,5
180L	2-8	279	73	355	380	279	387	121	180	22	455	15	2-M40x1,5	778	48	M16x36	110	14	42,5
200L	2-8	318	73	395	400	305	375	133	200	25	505	19	2-M50x1,5	770	55	M20x42	110	16	49
225S	4-8	356	83	435	470	286	375	149	225	28	560	19	2-M50x1,5	820	60	M20x42	140	18	53
225M	2	356	83	435	470	311	400	149	225	28	560	19	2-M50x1,5	815	55	M20x42	110	16	49
225M	4-8	356	83	435	470	311	400	149	225	28	560	19	2-M50x1,5	845	60	M20x42	140	18	53
250M	2	406	88	490	510	349	450	168	250	30	615	24	2-M63x1,5	910	60	M20x42	140	18	53
250M	4-8	406	88	490	510	349	450	168	250	30	615	24	2-M63x1,5	910	65	M20x42	140	18	58
280S	2	457	93	550	547	368	490	190	280	35	680	24	2-M63x1,5	985	65	M20x42	140	18	58
280S	4-8	457	93	550	547	368	490	190	280	35	680	24	2-M63x1,5	985	75	M20x42	140	20	67,5
280M	2	457	93	550	547	419	540	190	280	35	680	24	2-M63x1,5	1035	65	M20x42	140	18	58
280M	4-8	457	93	550	547	419	540	190	280	35	680	24	2-M63x1,5	1035	75	M20x42	140	20	67,5
315S	2	508	120	635	645	406	575	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1185	65	M20x42	140	18	58
315S	4-8	508	120	635	645	406	575	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1215	80	M20x42	170	22	71
315M	2	508	120	635	645	457	685	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1295	65	M20x42	140	18	58
315M	4-8	508	120	635	645	457	685	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1325	80	M20x42	170	22	71
315L	2	508	120	635	645	508	685	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1295	65	M20x42	140	18	58
315L	4-8	508	120	635	645	508	685	216	315	45	845	28	2-M63x1,5	1325	80	M20x42	170	22	71
355M	2	610	120	730	710	560	750	254	355	52	1010	28	2-M63x1,5	1500	75	M24x50	140	20	67,5
355M	4-8	610	120	730	710	560	750	254	355	52	1010	28	2-M63x1,5	1530	100	M24x50	210	28	90
355L	2	610	120	730	710	630	750	254	355	52	1010	28	2-M63x1,5	1500	75	M24x50	140	20	67,5
355L	4-8	610	120	730	710	630	750	254	355	52	1010	28	2-M63x1,5	1530	100	M24x50	210	28	90

Tolerancias extremo de eje: Hasta diámetro 48, k6. Resto m6

IM B5 / IM 3001						
Frame	P	N	M	S	T	LA
160	350	250	300	19	5	15
180	350	250	300	19	5	18
200	400	300	350	19	5	18
225	450	350	400	19	5	20
250	550	450	500	19	5	22
280	550	450	500	19	5	22
315	660	550	600	24	6	24
355	800	680	740	24	6	24



Tamaños 160, 180 y 200, 4 agujeros a 45°. Resto 8 agujeros a 22,5°.

\* Las dimensiones no son vinculantes a las series, para más información consultar. Dimensiones serie EGQ.

# e-HM..P

## Alta Eficiencia

IE3

**e** extra-eficiencia  
energy saving  
eco friendly

### Descripción

- Bomba multietapa horizontal especialmente concebida para la presurización de viviendas, sistemas de riego y aplicaciones industriales. Destaca por su alta eficiencia y un diseño hidráulico innovador con turbinas equilibradas, que garantiza altas prestaciones con menor desgaste.

### Materiales

- Cuerpo bomba, difusores, eje, camisa exterior y disco para alojamiento de sello mecánico en acero inoxidable AISI304.
- Impulsores fabricados en tecnopolímero especial. Pueden trabajar con temperaturas de hasta **90°C**, versión monofásica **60°C**.
- Cierre mecánico en cerámica / grafito / EPDM.
- Juntas en EPDM.

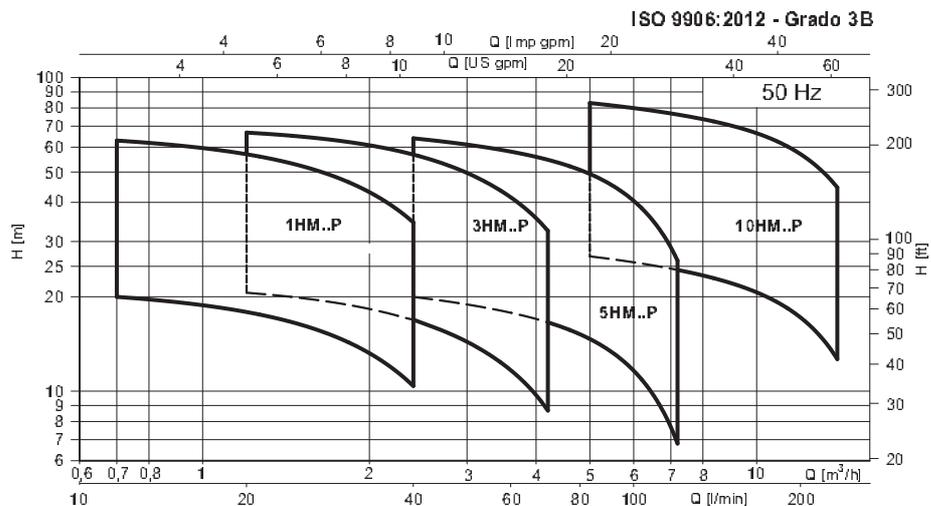
### Motor

- Motor eléctrico de jaula en cortocircuito (TEFC).
- Trifásico: Eficacia **IE3** para potencias  $\geq 0.75\text{Kw}$ , según norma CE n. 640/2009 y IEC 60034-30.
- Monofásico: Disponible hasta 2.2Kw con protección de sobrecarga y rearme automático.
- Protección: IP55.
- Aislamiento: 155 (F).
- Tensión estándar:
  - Monofásica: 220-240V, 50 Hz.
  - Trifásica: 220-240/380-415, 50 Hz hasta 3 Kw.
  - 380-415/660-690, 50Hz a partir de 4 Kw.



**WRAS**  
APPROVED  
PRODUCT

### Campo de trabajo a 50 Hz



# e-HM..P

**Tabla de selección** **VERSIÓN MONOFÁSICA**

Modelo	A		Potencia			Asp	m³/h												
	1~ 230V	P <sub>1</sub> Kw	P <sub>2</sub> Kw	Hp	µf			Imp	l/min	0	0,7	1,2	1,7	2,2	2,4	2,6	3,1	3,6	4,2
1HM03P05M	2,62	0,56	0,5	0,67	16	1"		33,6	30,3	26,9	22,9	18,5	15,9						
1HM04P05M	2,9	0,65	0,5	0,67	16			44	39,3	34,8	29,2	23,3	19,9						
1HM05P05M	3,22	0,74	0,5	0,67	16	1"		54	47,8	41,9	34,7	27,3	23,1						
1HM06P07M	4,33	0,94	0,75	1	20			67,1	60	53,3	44,9	36,3	31,1						
3HM02P05M	2,55	0,53	0,5	0,67	16	1"	mca	23,6	22,4	21,5	20,4	18,9	17,9	17,1	15,1	12,9	9,9		
* 3HM03P05M	2,9	0,65	0,5	0,67	16			34,8	32,7	31,2	29,3	27	25,5	24,3	21,2	17,9	13,4		
* 3HM04P05M	3,34	0,77	0,5	0,67	16	1"		45,5	42,5	40,3	37,5	34,2	32,1	30,3	26,2	21,8	15,9		
* 3HM05P07M	4,56	1,01	0,75	1	20			58,4	55	52,5	49,4	45,5	42,9	40,9	35,8	30,3	22,8		
3HM06P09M	5,29	1,2	0,95	1,3	25			70,2	66,1	63	59,2	54,4	51,3	48,9	42,8	36,2	27,2		

Modelo	A		Potencia			Asp	m³/h												
	1~ 230V	P <sub>1</sub> Kw	P <sub>2</sub> Kw	Hp	µf			Imp	l/min	0	2,4	3,2	5	6,3	7,2	9,5	11	12,5	14
5HM02P05M	2,79	0,62	0,5	0,67	16	1 1/4"		23,8	20,1	18,7	14,8	10,7	7						
* 5HM03P05M	3,38	0,78	0,5	0,67	16			35	28,6	26,3	19,9	13,8	8,3						
* 5HM04P07M	4,79	1,07	0,75	1	20	1"	mca	47,6	39,7	36,8	28,6	20,6	13,2						
* 5HM05P09M	5,69	1,31	0,95	1,3	25			59,4	49,3	45,6	35,2	25,2	16						
5HM06P11M	6,84	1,53	1,1	1,5	30			72	60,4	56,1	43,9	31,9	20,8						
10HM02P11M	6,06	1,33	1,1	1,5	30	1 1/2"		30,6	29,6	28,8	26,9	25,4	24,3	21,4	19,1	16,2	12,6		
10HM03P15M	8,29	1,88	1,5	2	40			45,6	44	42,7	39,7	37,5	36	31,9	28,4	24	21,8	18,8	
10HM04P22M	10,8	2,4	2,2	3	70	1 1/4"		60,6	59,4	58	54,4	51,6	49,7	44,5	40,2	34,9	28,5		
10HM05P22M	12,8	2,87	2,2	3	70			75,3	73,3	71,4	66,7	63	60,4	53,8	48,3	41,5	33,5		

\* Bombas utilizadas en montajes de grupos Masterflow

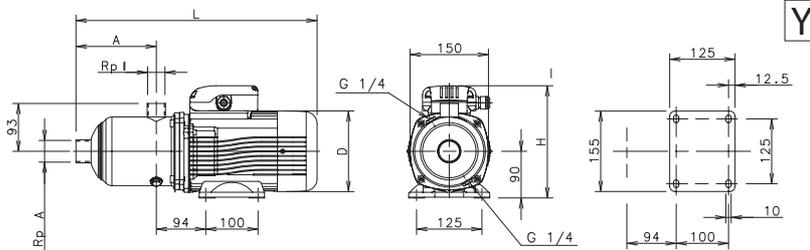
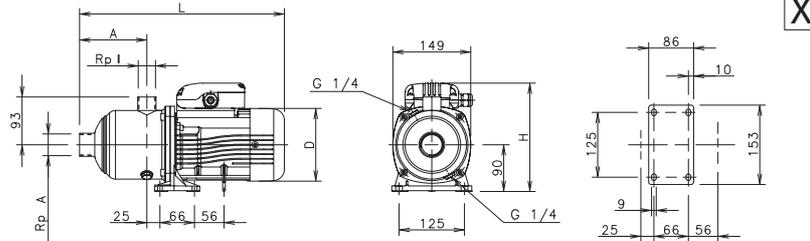
**VERSIÓN TRIFÁSICA**

Modelo	A		Potencia			Asp	m³/h												
	3~ 230V	400V	P <sub>1</sub> Kw	P <sub>2</sub> Kw	Hp			Imp	l/min	0	0,7	1,2	1,7	2,2	2,4	2,6	3,1	3,6	4,2
1HM02P03T	1,68	0,97	0,39	0,3	0,4	1"		22,2	20	19,9	15	12,1	10,4						
1HM03P03T	1,77	1,02	0,49	0,3	0,4			32,4	28,7	25,2	20,9	16,5	14						
1HM04P04T	2,51	1,45	0,64	0,4	0,54	1"		43,9	39,1	34,5	28,9	23	19,6						
1HM05P05T	2,79	1,61	0,76	0,5	0,67			54,6	48,5	42,6	35,5	28,3	24						
1HM06P07T	2,8	1,62	0,84	0,75	1	mca		69,3	63	56,5	48,5	39,8	34,5						
3HM02P03T	1,73	1,00	0,46	0,3	0,4			23	21,6	20,6	19,3	17,7	16,7	15,9	13,8	11,7	8,7		
3HM03P04T	2,51	1,45	0,64	0,4	0,54	1"		34,7	32,6	31,1	29,2	26,8	25,3	24	21	17,7	13,2		
3HM04P05T	2,83	1,63	0,8	0,5	0,67			45,9	43	40,9	38,2	34,9	32,9	31,2	27,1	22,7	16,7		
3HM05P07T	2,96	1,71	0,92	0,75	1	1"		60,2	57,2	55,1	52,3	48,7	46,3	44,2	39,2	33,7	26,2		
3HM06P11T	3,75	2,17	1,1	1,1	1,5			72,7	69,1	66,8	63,6	59,3	56,5	54,1	48,1	41,5	32,5		

Modelo	A		Potencia			Asp	m³/h												
	3~ 230V	400V	P <sub>1</sub> Kw	P <sub>2</sub> Kw	Hp			Imp	l/min	0	2,4	3,2	5	6,3	7,2	9,5	11	12,5	14
5HM02P04T	2,48	1,43	0,6	0,4	0,54	1 1/4"		23,8	20	18,6	14,6	10,5	6,8						
5HM03P05T	2,85	1,65	0,81	0,5	0,67			35,3	29	26,8	19,9	14,5	9						
5HM04P11T	3,6	2,08	1,1	1,1	1,5	1"		49,3	42,9	40,4	28,6	25,2	17,8						
5HM05P11T	4,01	2,32	1,24	1,1	1,5			61,4	53,1	49,9	35,3	30,6	21,3						
5HM06P15T	4,95	2,86	1,47	1,5	2	mca		73,8	64	60,2	43,9	37,3	26,1						
10HM02P11T	4	2,31	1,23	1,1	1,5			31,1	30,3	29,6	27,8	26,4	25,4	22,7	20,4	17,5	14,1		
10HM03P15T	5,5	3,17	1,75	1,5	2	1 1/2"		46,2	44,9	43,8	40,9	38,8	37,4	33,4	30,1	25,8	20,6		
10HM04P22T	7,58	4,38	2,35	2,2	3			61,2	60,3	59	55,7	53,1	51,1	46,2	42,0	36,7	30,3		
10HM05P30T	10,1	5,83	2,94	3	4	1 1/4"		76,6	75,5	73,9	69,8	66,5	64,2	58	52,8	46,2	38,2		
10HM06P30T	11,2	6,45	3,47	3	4			91,7	90	88	83	78,8	75,9	68,5	62,2	54,3	44,6		

# e-HM..P

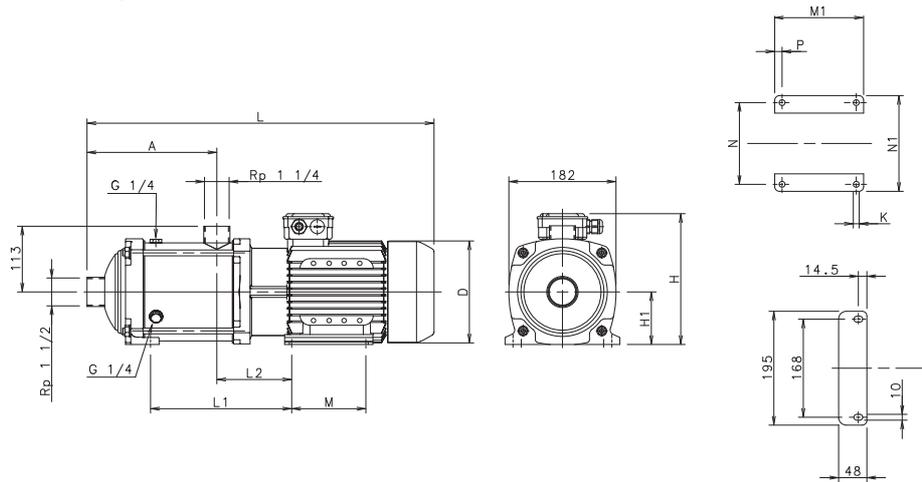
## Dimensiones y pesos 1/3/5HM..P



	Modelo	Diseño	Motor		Dimensiones (mm)							Kg
			Kw	Tamaño	Rp A	Rp I	A	D	H	L	PN	
Monofásico	1HM03P05M	X	0,5	63	1"	1"	87	120	201	336	10	7
	1HM04P05M	X	0,5	63	1"	1"	107	120	201	356	10	7
	1HM05P05M	X	0,5	63	1"	1"	127	120	201	376	10	8
	1HM06P07M	X	0,75	71	1"	1"	147	140	211	410	10	9
	3HM02P05M	X	0,5	63	1"	1"	87	120	201	336	10	7
	3HM03P05M	X	0,5	63	1"	1"	87	120	201	336	10	7
	3HM04P05M	X	0,5	63	1"	1"	107	120	201	356	10	7
	3HM05P07M	X	0,75	71	1"	1"	127	140	211	390	10	10
	3HM06P09M	X	0,95	71	1"	1"	147	140	220	410	10	11
	5HM02P05M	X	0,5	63	1 1/4"	1"	89	120	201	338	10	7
	5HM03P05M	X	0,5	63	1 1/4"	1"	89	120	201	338	10	7
	5HM04P07M	X	0,75	71	1 1/4"	1"	109	140	211	372	10	10
	5HM05P09M	X	0,95	71	1 1/4"	1"	129	140	220	392	10	11
	5HM06P11M	Y	1,1	80	1 1/4"	1"	149	155	227	457	10	14
Trifásico	1HM02P03T	X	0,3	63	1"	1"	87	120	201	336	10	6
	1HM03P03T	X	0,3	63	1"	1"	87	120	201	336	10	6
	1HM04P04T	X	0,4	63	1"	1"	107	120	201	356	10	7
	1HM05P05T	X	0,5	63	1"	1"	127	120	201	376	10	8
	1HM06P07T	Y	0,75	80	1"	1"	147	155	219	455	10	13
	3HM02P03T	X	0,3	63	1"	1"	87	120	201	336	10	6
	3HM03P04T	X	0,4	63	1"	1"	87	120	201	336	10	6
	3HM04P05T	X	0,5	63	1"	1"	107	120	201	356	10	7
	3HM05P07T	Y	0,75	80	1"	1"	127	155	219	435	10	12
	3HM06P11T	Y	1,1	80	1"	1"	147	155	219	435	10	13
	5HM02P04T	X	0,4	63	1 1/4"	1"	89	120	201	338	10	6
	5HM03P05T	X	0,5	63	1 1/4"	1"	89	120	201	338	10	7
	5HM04P11T	Y	1,1	80	1 1/4"	1"	109	155	219	417	10	13
	5HM05P11T	Y	1,1	80	1 1/4"	1"	129	155	219	437	10	14
	5HM06P15T	Y	1,5	80	1 1/4"	1"	149	155	219	457	10	15

# e-HM..P

## Dimensiones y pesos 10HM..P



	Modelo	Motor		Dimensiones (mm)																Kg
		Kw	Tamaño	Rp A	Rp I	A	D	H	H1	L	L1	L2	M	M1	N	N1	P	K	PN	
Monofásico	10HM02P11M	1,1	80	1 1/2"	1 1/4"	125	155	227	90	443	122	105	100	125	125	155	12,5	10	10	16
	10HM03P15M	1,5	80	1 1/2"	1 1/4"	125	155	227	90	443	122	105	100	125	125	155	12,5	10	10	17
	10HM04P22M	2,2	90	1 1/2"	1 1/4"	157	174	249	90	531	176	128	125	150	140	164	12,5	10	10	26
	10HM05P22M	2,2	90	1 1/2"	1 1/4"	189	174	249	90	563	208	128	125	150	140	164	12,5	10	10	27
Trifásico	10HM02P11T	0,3	80	1 1/2"	1 1/4"	125	155	219	90	443	122	105	100	125	125	155	12,5	10	10	16
	10HM03P15T	0,3	80	1 1/2"	1 1/4"	125	155	219	90	443	122	105	100	125	125	155	12,5	10	10	17
	10HM04P22T	0,4	90	1 1/2"	1 1/4"	157	174	224	90	531	176	128	125	150	140	164	12,5	10	10	23
	10HM05P30T	0,5	90	1 1/2"	1 1/4"	189	174	224	90	563	208	128	125	150	140	164	12,5	10	10	27
	10HM06P30T	0,7	90	1 1/2"	1 1/4"	221	174	224	90	595	240	128	125	150	140	164	12,5	10	10	28

## Nivel sonoro

Potencia Kw	Lpa dB
0,3	52
0,4	52
0,5	52
0,55	55
0,75	55
0,95	55
1,1	60
1,5	60
2,2	60
3	60
4	60
5,5	60

En la tabla se indican los valores medios de la presión acústica (Lp) medidos a un metro de distancia en campo libre según la Curva A (norma ISO 1680). Los valores de ruido se miden durante el funcionamiento en vacío del motor trabajando a 50Hz con una tolerancia de 3 dB (A).

## GOTERO PC AUTOCOMPENSANTE

GA-G1-169

El **gotero PC autocompensante**, mundialmente reconocido por su alta calidad, presenta su nueva e innovadora generación, en color verde.

El gotero PC está especialmente concebido para el riego en zonas de topografía difícil y para su utilización con aguas problemáticas.

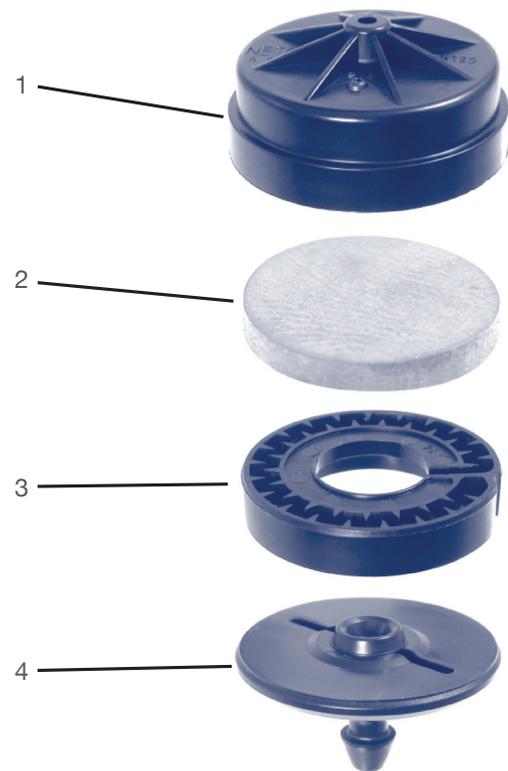
Tiene dos tipos de salida de agua opcionales: salida plana o salida carpintero, ésta última evita daños por fauna o al conectar los accesorios de salida.

Presenta grandes ventajas que lo hacen muy competitivo:

- Laberinto TurboNET® de flujo turbulento.
- Alta resistencia a la obturación.
- Gran área de paso del laberinto que permite el drenaje de las impurezas.
- Sistema patentado de autocompensación por presión diferencial. Mantiene uniforme el caudal a distintas presiones de entrada. Asegura una distribución exacta de agua y fertilizantes.
- El diafragma flotante de silicona inyectada permite el uso de fertilizantes sin modificación de las prestaciones.
- 4 caudales disponibles de 2, 4, 8.5 y 25 l/h, con código de colores en la base.
- Gotero inyectado con muy bajo CV (CV = 0,03).

### DESCRIPCIÓN

1. Material plástico de alta resistencia con protección UV para todo tipo de condiciones climatológicas.
2. Diafragma de silicona inyectada de larga duración.
3. Paso de agua amplio y profundo que minimiza las obturaciones, asegurando el caudal exacto en todas las condiciones.
4. Gotero inyectado que asegura la uniformidad del riego y un bajo CV.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal (l/h)	Color base	Presión (bar)	Dimensiones paso del laberinto an-profund-larg (mm)	Const. K	Exp. X (!)
2	Rojo	0,5 - 4,0	1,17 x 1,07 x 61	2,0	0
4	Negro	0,5 - 4,0	1,32 x 1,40 x 60	4,0	0
8,5	Verde	0,5 - 4,0	1,60 x 1,60 x 17	8,5	0
25	Naranja	0,5 - 4,0	1,55 x 1,05 x 17 (*)	25	0

\* El exponente es válido dentro del rango de presión de trabajo.

\* 3 laberintos paralelos.

## LARGOS MÁXIMOS DE TUBERÍA EN SUELO LLANO

Presión en el último gotero: 5 m.c.a.

### Tubería PE 16/2.5 diámetro interior 13.6 mm. Presión entrada: 2 bar. Kd: 0.39

Caudal (l/h)	Distancia entre goteros (m)						
	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	3,0	5,0
2,0	102	173	233	285	375	597	835
4,0	65	111	149	182	242	384	535
8,5	40	68	92	112	149	237	330
25,0	20	34	46	56	75	120	165

### Tubería PE 20/2.5 diámetro interior 17.4 mm. Presión entrada: 2 bar. Kd: 0.13

Caudal (l/h)	Distancia entre goteros (m)						
	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	3,0	5,0
2,0	171	281	370	449	587	921	1280
4,0	109	180	238	288	377	591	825
8,5	67	111	146	178	233	366	510
25,0	34	56	74	89	117	183	255

### Tubería PE 25/2.5 diámetro interior 22.2 mm. Presión entrada: 2 bar. Kd: 0.10

Caudal (l/h)	Distancia entre goteros (m)						
	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	3,0	5,0
2,0	290	452	584	702	909	1416	1960
4,0	187	290	376	451	585	909	1260
8,5	115	180	233	279	362	561	780
25,0	58	90	117	140	182	282	390

Barcelona: +34 935 737 422 · Madrid: +34 916 746 050 · Málaga: +34 952 244 624 · Murcia: +34 968 898 002 · Sevilla: +34 955 981 990 · Valencia: +34 961 667 013 · Portugal: +351 243 329 097 · Marruecos: +212 522 862 258



# VÁLVULA DE SOLENOIDE

CON CONTROLES INTERNOS DE 2 VÍAS Y SELECTOR MANUAL INTEGRADO TRIO OPEN-AUTO-CLOSE

## Modelo IR-21T

La válvula de 2 vías con control de solenoide y selector manual integrado TRIO Open-Auto-Close (abrir-auto-cerrar) de BERMAD es una válvula de control de operación hidráulica, accionada por diafragma, con circuito de control hidráulico interno F&B (alimentación y purga).

El selector integrado TRIO permite la apertura y el cierre, reemplazando manualmente a la señal eléctrica.

La válvula Modelo IR-21T de BERMAD se abre completamente o se cierra herméticamente en respuesta a una señal eléctrica, que activa al solenoide para abrir o cerrar el circuito de control hidráulico interno de la válvula.



### Características y ventajas

- Accionada por la presión en la línea, control eléctrico On/Off
- Suavidad en la apertura y el cierre de la válvula
  - Regulación precisa y estable
  - Baja demanda de presiones de trabajo
- Válvula plástica hidroeeficiente en forma de globo
  - Flujo sin obstrucciones
  - Una sola pieza móvil
  - Alta capacidad de caudal
  - Altamente duradera y resistente a las sustancias químicas y los daños por cavitación
- Conjunto integral de tapón equilibrado y diafragma flexible
  - Previene la erosión y distorsión del diafragma
- Diafragma totalmente equilibrado con soporte periférico
  - Baja presión de accionamiento
- Cómoda para el usuario
  - Inspección y mantenimiento en línea con facilidad

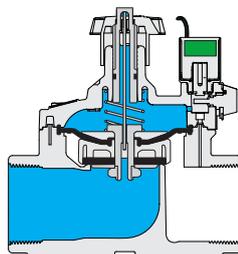
### Aplicaciones típicas

- Sistemas de riego
- Sistemas de goteo
- Riego en invernaderos
- Sistemas sujetos a fluctuaciones en la presión de suministro
- Jardinería
- Sistemas de riego que ahorran energía

### Operación:

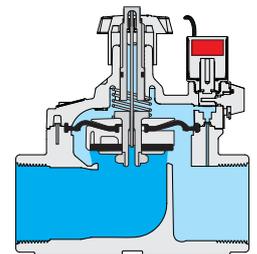
#### Cerrada

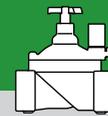
La restricción interna permite el acceso de la presión en la línea a la cámara de control. El solenoide controla la salida de la cámara de control. El solenoide cerrado hace que la presión se acumule en la cámara de control y cierre la válvula.



#### Abierta

La apertura del solenoide introduce más flujo de la cámara de control que el permitido por la restricción. Esto hace que disminuya la presión acumulada en la cámara de control, y que la presión en la línea que actúa sobre el tapón abra la válvula.





IR-21T

Datos técnicos

Presión nominal:  
10 bar; 145 psi  
Presiones de trabajo:  
0.5-10 bar; 7-145 psi

Materiales:

Cuerpo, tapa y tapón:  
Poliamid 6 & 30% GF  
Diafragma: NBR  
Juntas (selladuras): NBR  
Resorte: Acero inoxidable  
Tornillos de la tapa: Acero inoxidable

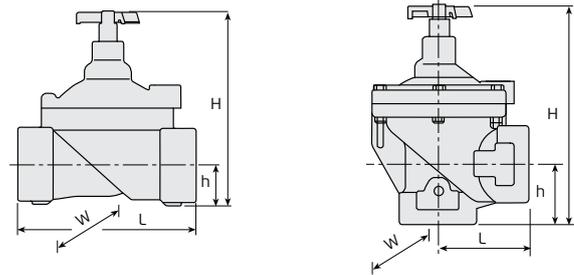
Accesorios de control:

Tubería y accesorios:  
Poliétileno  
Voltajes del solenoide:  
S-390-T:  
24 VAC, 24 VDC  
S-392-T:  
9-20VDC, tipo Latch  
Otros voltajes disponibles

Especificaciones técnicas

Dimensiones y pesos

Para las válvulas angulares, duales y T de BERMAD, consulte nuestra página completa de ingeniería.



Tamaño pulg ; DN	1/2" ; 12	3/4" ; 20	1" ; 25	1 1/2" ; 40		2" ; 50	
Forma	Globo	Globo	Globo	Globo	Angular	Globo	Angular
L (mm)	67	110	110	160	80	170	85
H (mm)	92	115	115	180	190	190	210
W (mm)	42.5	78	78	125	125	125	125
h (mm)	16	22	22	35	40	38	60
Peso (kg)	0.183	0.35	0.33	1	0.95	1.1	0.91

Propiedades del flujo

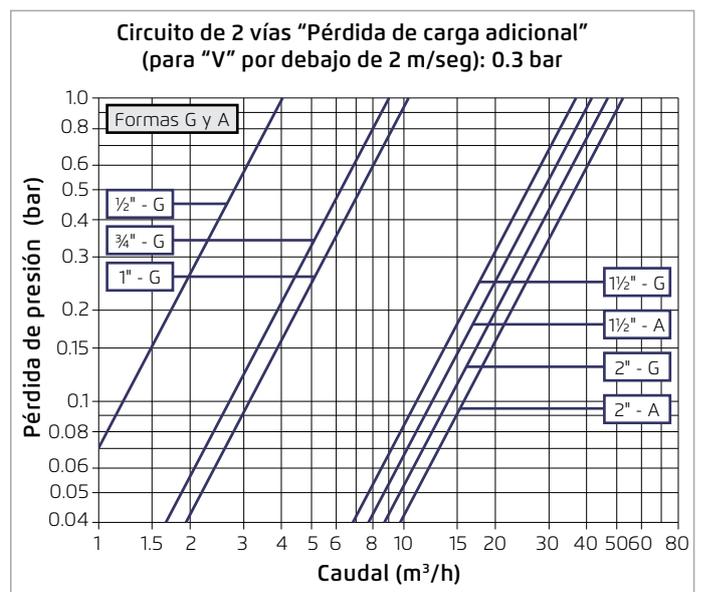
Tamaño pulg DN	1/2" 12	3/4" 20	1" 25	1 1/2" 40	1 1/2" 40	2" 50	2" 50
Forma	G	G	G	G	A	G	A
KV	4	9	9	37	41	47	52

Coefficiente de caudal de la válvula

$$\Delta P = \left( \frac{Q}{Kv} \right)^2$$

$Kv = m^3/h @ \Delta P \text{ de } 1 \text{ bar}$   
 $Q = m^3/h$   
 $\Delta P = \text{bar}$

Diagrama de caudales



# ECO CAR

La tubería de presión para uso agrícola  
por excelencia



**GESTIRIEGO**



**TUBERÍAS DE PRESIÓN**

# ECOCAR

**Ecocar** es nuestra línea de tuberías de presión, fabricadas en PE de baja densidad y para uso agrícola.

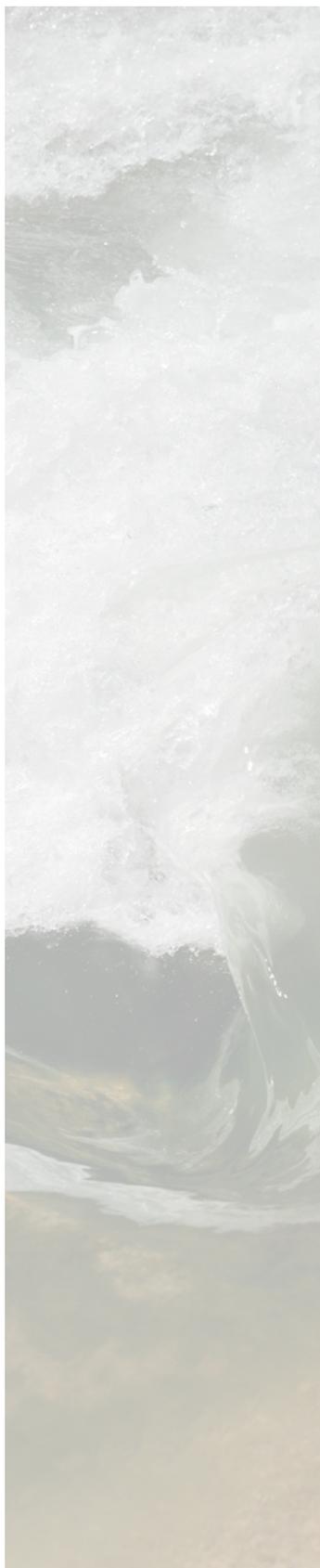
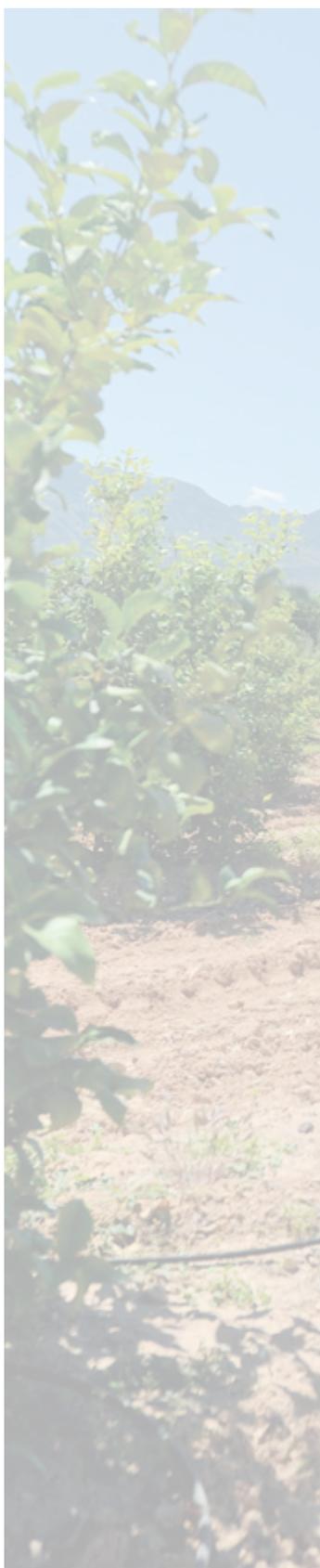
Caracterizada por su altísima fiabilidad, es la tubería de presión en la que más confían los agricultores en todo el mundo. Además, son tuberías que gracias a su flexibilidad facilitan el manejo en instalaciones agrícolas y jardinería.



TUBERÍA PRESIÓN ECOCAR		
DIÁMETRO EXT.	PARED	ROLLO
mm	mm	m
4 BAR		
20	1'7	100
25	2'0	100
32	2'0	100
40	2'4	100
50	3'0	100
63	3'8	100
76	4'5	100
90	5'4	50
110	6'6	50
6 BAR		
20	2'2	100
25	2'3	100
32	2'9	100
40	3'7	100
50	4'6	100
63	5'8	50
76	6'8	50
90	8'2	50



\*Tuberías baja densidad para las conducciones de agua a presión en instalaciones agrícolas



info@gestiriego.com  
(+34) 968 658 326  
Paraje Vistabella s/n 30892  
Librilla, Murcia. ESPAÑA

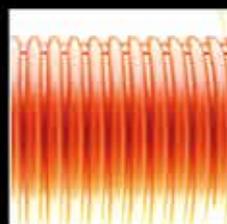
[www.gestiriego.com](http://www.gestiriego.com)

Creando los caminos  
del agua





## TUBERÍAS DE PVC PARA PRESIÓN



  
**TUYPER**  
GRUPO

PRESIÓN PVC



1.- INTRODUCCIÓN .....	5
2.- FABRICACIÓN Y PRESENTACIÓN .....	7
3.- CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	8
4.- GARANTÍAS .....	9
5.- PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS.....	10
6.- PROGRAMA DE:	
6.1.- TUBERÍAS	
6.1.1.- TUBERÍAS CON JUNTA PARA ENCOLAR .....	12
6.1.2.- TUBERÍAS CON JUNTA ELÁSTICA.....	13
6.1.3.- TUBERÍAS CON JUNTA ELÁSTICA NORMA FRANCESA .....	13
6.2.- UNIONES	
6.2.1.- UNIÓN ENCOLADA .....	14
6.2.2.- UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA .....	15
7.- CAMPOS DE APLICACIÓN.....	16
8.- MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....	17
9.- INSTRUCCIONES DE MONTAJE	
9.1. OBRA CIVIL .....	18
9.2. MÉTODO DE PRUEBA DE PRESIÓN .....	20
10.- CÁLCULO HIDRAULICO	
10.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE HIDRÁULICA.....	21
10.2. FASES DE GOLPE DE ARIETE .....	24
10.3. MÉTODOS PARA ATENUAR EL GOLPE DE ARIETE.....	25
10.4. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES.....	26
10.5. CÁLCULO TEÓRICO DE UNA INSTALACIÓN.....	28





## 1. INTRODUCCIÓN



La demostrada calidad de las tuberías de PVC, su excelente relación técnico-económica, así como su alta reciclabilidad, inocuidad y durabilidad, las han configurado como la alternativa idónea para todo tipo de conducción de fluidos a presión.

TUYPER GRUPO ofrece una extensa gama de tuberías de presión de PVC con el aval de miles de kilómetros suministrados para todo tipo de instalaciones, especialmente riegos agrícolas y abastecimientos de agua potable.





## 2. FABRICACIÓN Y PRESENTACIÓN

Las tuberías de presión de PVC de TUYPER GRUPO se fabrican mediante un proceso de extrusión y se presentan biseladas y abocardadas para su unión por encolado o junta elástica de conformidad con la norma UNE EN ISO 1452 (“Tubos de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para conducción de agua a presión”).

La amplia gama de tuberías fabricadas abarca los diámetros 20 a 800 mm, con presiones nominales desde 6 hasta 25 atm.

El color de las tuberías de presión de PVC de TUYPER GRUPO es gris oscuro (RAL 7011), y el sistema de marcaje se realiza metro a metro mediante proyección de chorro de tinta indeleble (ink-jet), indicando:

$\varnothing \leq 90$

TUYPER PVC-U AENOR  $\square$  001/XXX  $\varnothing$ xESP. PN XX BAR UNE EN ISO 1452 W LOTE MES AÑO TURNO DIA HORA

$\varnothing \geq 110$

TUYPER PVC-U AENOR  $\square$  001/XXX  $\varnothing$ xESP. PN XX BAR UNE EN ISO 1452 W+P LOTE MES AÑO TURNO DIA HORA



### 3. CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

TUYPER GRUPO tiene implantado un Sistema de Gestión de Calidad para todos sus procesos según el modelo UNE EN ISO 9001/2000, certificado por AENOR según contratos nº ES-0393/1996, ER-0393/1996, ES-0786/2002 y ER-0786/2002.

Nuestro departamento de calidad dedica una atención especial a todas las fases del proceso de transformación, que van desde el control de las materias primas hasta los productos totalmente terminados, los cuales son analizados continua y regularmente en nuestros laboratorios.

Las tuberías de presión de PVC de TUYPER GRUPO están fabricadas de acuerdo a lo establecido en la norma UNE EN ISO 1452 (Tubos de PVC no plastificado para conducción de agua a presión).

*(Puede descargarse todos los certificados de calidad de TUYPER GRUPO en su página web [www.tuypergrupo.com](http://www.tuypergrupo.com))*

TUYPER GRUPO tiene entre sus objetivos prioritarios contribuir al desarrollo sostenible mediante una actuación respetuosa con el medio ambiente y la naturaleza. Para ello tiene implantado en sus centros de producción un Sistema Integrado de Gestión de Calidad y Medio Ambiente según las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Las tuberías de presión de TUYPER GRUPO favorecen claramente una adecuada gestión medio ambiental en todas las fases de su proceso: se parte de una materia prima de alta reciclabilidad (PVC), el proceso de fabricación está totalmente exento de sustancias y gases contaminantes, y los productos finales cumplen con el objetivo de contribuir a la mejora en las conducciones de agua a presión.



4. GARANTÍAS

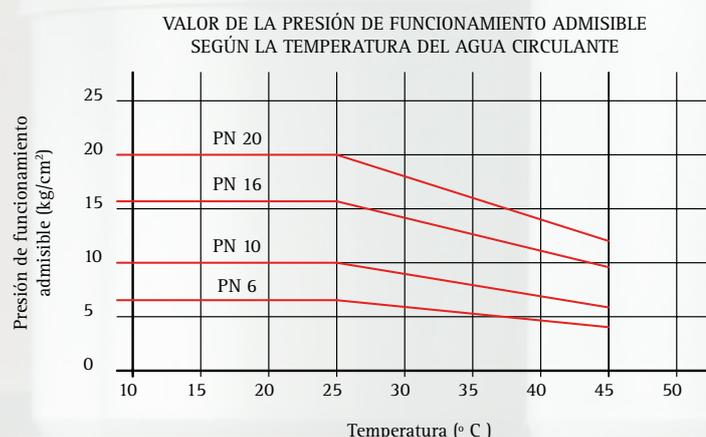
Nuestras empresas tienen suscrita una Póliza de Responsabilidad Civil para cubrir los daños ocasionados como consecuencia de un posible defecto de nuestros tubos.



## 5. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS

Las tuberías de PVC se caracterizan por su:

- **FACILIDAD DE MONTAJE:** gran facilidad y menor coste de manipulación, almacenaje e instalación gracias a la ligereza de los tubos. Excavación y anchura de zanja más reducida: no se necesitan espacios adicionales para el montaje. El sistema de unión no requiere la utilización de mano de obra especializada.
- **RESISTENCIA QUÍMICA:** permanecen inalterables a las sustancias químicas contenidas en el agua y en el suelo, por lo que son inertes a la corrosión.
- **RESISTENCIA A LA ABRASIÓN:** gracias a su gran lisura interior (baja rugosidad), no se ven afectadas por la acción de las partículas sólidas contenidas en los fluidos transportados, prolongándose así su vida útil.
- **RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO:** el módulo de elasticidad del PVC es una gran ventaja en aplicaciones enterradas, especialmente cuando se prevén movimientos o vibraciones del terreno. En las aplicaciones con presión reduce el impacto del golpe de ariete.
- **ECONOMÍA DE DISEÑO:** su gran lisura interior permite maximizar la velocidad del flujo transportado con la consecuente utilización de pendientes muy pequeñas y reducción de los gastos de la excavación.
- **ATOXICIDAD:** no alteran el sabor ni el color del agua, haciéndolas apropiadas para el transporte de agua potable.
- **IMPERMEABILIZACIÓN:** las tuberías no absorben agua.
- **ESTANQUEIDAD DE LAS UNIONES:** facilidad de montaje y puesta en servicio inmediata.
- **AISLAMIENTO ELÉCTRICO Y TÉRMICO:** no son conductoras eléctricas ni térmicas. Resistencia a las corrientes erráticas, telúricas y galvánicas.
- **MAYOR DURABILIDAD:** el PVC es un material inatacable por roedores y termitas, con una vida útil mínima de 50 años.
- **BAJO IMPACTO MEDIOAMBIENTAL:** materia prima obtenida con una alta eficiencia energética, proceso de fabricación exento de sustancias y gases contaminantes, y tuberías eficientes en el transporte y reciclables al final de su vida útil.



**Presión Nominal (PN):** Es la presión hidrostática admisible para el transporte de agua a 20°C durante 50 años.

**Presión de funcionamiento admisible (PFA):** Es la máxima presión hidrostática que un componente puede soportar en utilización continua (sin sobrepresión). Este valor es el que se debe emplear en los cálculos.

La presión de funcionamiento admisible (PFA) se calcula a partir de la presión nominal (PN) aplicando un coeficiente corrector experimental, que aparece recogido en la norma UNE EN ISO 1452, anexo A.



## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

EXIGENCIAS EN ENSAYOS		VALORES	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad		1.350 - 1.460 kg/cm <sup>3</sup>	UNE EN ISO 1183-1
Opacidad		≤ 0,2 %	UNE EN ISO 7686-1
Características Químicas (V.C.M)		≤ 1 ppm	UNE EN ISO 6401
Resistencia al impacto a 0°C		T.I.R. ≤ 10 %	UNE EN 744
Temperatura de reblandecimiento VICAT		≥ 80 °C	ISO 2507-1
Retracción longitudinal en caliente		< 5 %	UNE EN ISO 2505
Tracción uniaxial		Esfuerzo máx. ≥ 45 MPa Alarg. a rotura ≥ 80 %	ISO 6259-1 ISO 6259-2
Esfuerzo circunferencial (ensayo de presión interna)	42 MPa (1 hora a 20°C)	Sin fallo	UNE EN ISO 1167
	12,5 MPa (1.000 horas a 60°C)		
Resistencia a corto plazo para los tipos de embocadura de tubos integrados		Sin fallo	UNE EN ISO 1167
Estanquidad a presión hidrostática interna a corto plazo		Sin fallo	UNE EN ISO 13845
Estanquidad a presión negativa de aire a corto plazo		Sin fallo	UNE EN ISO 13844
Estanquidad a presión hidrostática interna a largo plazo		Sin fallo	UNE EN ISO 13846

## OTRAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

OTRAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Valor	MÉTODO DE ENSAYO
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa	UNE EN ISO 1183-1
Coefficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m°C	UNE EN ISO 7686-1
Conductividad térmica	0,16 W/m°C	UNE EN ISO 6401
Resistencia eléctrica superficial	≥ 10 <sup>12</sup> Ω	UNE EN 744
Presión de ensayo admisible en zanja a 25°C (PEA)	1,5 x PFA	UNE EN 727



## 6. PROGRAMA DE

### 6.1. TUBERÍAS

La gama de tuberías de PVC presión de TUYPER GRUPO permite completar un sistema diseñado para solucionar todas las necesidades de instalación.

#### 6.1.1. TUBERÍAS CON JUNTA PARA ENCOLAR



Para otros diámetros y presiones por favor consultar.  
Puede descargarse todos los certificados de TUYPER GRUPO en su página web: [www.tuypergrupo.com](http://www.tuypergrupo.com)

#### ENCOLAR (UNE EN ISO 1452)

##### PN (Bar)

Diámetro nominal (mm)	6	7,5	8	10	12,5	16	20
	Espesor (mm)						
20						1,5	1,9
25					1,5	1,9	2,3
32			1,5	1,6	1,9	2,4	2,9
40	1,5		1,6	1,9	2,4	3,0	3,7
50	1,6		2,0	2,4	3,0	3,7	4,6
63	2,0		2,5	3,0	3,8	4,7	5,8
75	2,3		2,9	3,6	4,5	5,6	6,8
90	2,8		3,5	4,3	5,4	6,7	8,2
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1
125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8
180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1
400	9,8	11,7	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4
500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8



### 6.1.2. TUBERÍAS CON JUNTA ELÁSTICA



Para otros diámetros y presiones por favor consultar. Puede descargarse todos los certificados de TUYPER GRUPO en su página web: [www.tuypergrupo.com](http://www.tuypergrupo.com)

#### JUNTA ELÁSTICA (UNE EN ISO 1452)

Diámetro nominal (mm)	PN (Bar)						
	6	7,5	8	10	12,5	16	20
	Espesor (mm)						
63	2,0		2,5	3,0	3,8	4,7	5,8
75	2,3		2,9	3,6	4,5	5,6	6,8
90	2,8		3,5	4,3	5,4	6,7	8,2
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1
125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8
180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1
400	9,8	11,7	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4
450	11,0	13,2	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1
500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8
560	13,7	16,4	17,2	21,4	26,7		
630	15,4	18,4	19,3	24,1	30,0		
710	17,4	20,7	21,8	27,2			
800	19,6	23,3	24,5	30,6			

### 6.1.3. TUBERÍAS CON JUNTA ELÁSTICA NORMA FRANCESA



Para otros diámetros y presiones por favor consultar. Puede descargarse todos los certificados de TUYPER GRUPO en su página web: [www.tuypergrupo.com](http://www.tuypergrupo.com)

#### AGUA POTABLE (NF EN 1452)

Diámetro nominal (mm)	PN (Bar)		
	6	10	16
	Espesor (mm)		
63			4,7
75			5,6
90		4,3	6,7
110		5,3	8,1
125	3,7	6,0	9,2
140		6,1	9,3
160	4,0	6,2	9,5
200	4,9	7,7	11,9
250		9,6	14,8

#### IRRIGACIÓN (NF T 54 086)

Diámetro nominal (mm)	PN (Bar)			
	8	10	14	16
	Espesor (mm)			
63		3,0		
75		3,0		
90	3,0	3,5	4,3	4,9
110	3,5	4,3	5,3	6,0
125	3,9	4,4	6,0	6,8
140	4,4	4,9	6,7	7,6
160	4,5	5,6	7,7	8,7
200	5,6	6,9	9,6	10,9
250	7,0	8,7	11,9	13,6
315	8,8	10,9	15,0	17,0



## 6.2. UNIONES

### 6.2.1. UNIÓN ENCOLADA

Fig. 1.

Marcar la longitud a introducir en la boca del tubo contiguo.

Fig. 2.

Limpiar las superficies de contacto de cualquier resto de suciedad con líquido limpiador.

Fig. 3-4.

Aplicar adhesivo en la parte hembra del tubo desde dentro hacia fuera, con cuidado de no excederse en la cantidad. En la parte macho también se debe aplicar adhesivo en sentido longitudinal.

Fig. 5.

Alinear los tubos y ensamblarlos sin girar, limpiando el adhesivo sobrante.



## 6.2.2. UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA

Fig. 1-2.

Limpiar y secar las superficies macho y hembra a unir. Aplicar lubricante en la huella donde se aloja la junta elástica, parte hembra del tubo.

Fig. 3.

Lubricar la junta elástica en todo el perímetro.

Fig. 4.

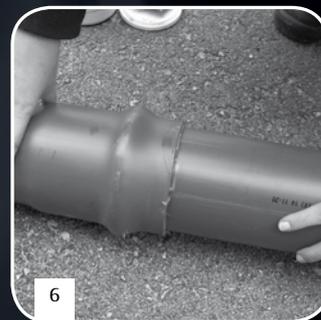
Marcar la longitud del tubo a introducir en la parte hembra.

Fig. 5.

Lubricar la parte macho del tubo a unir.

Fig. 6.

Alinear los tubos e introducir la parte macho hasta la marca realizada.



## 7. CAMPOS DE APLICACIÓN

- Abastecimiento y distribución de agua potable.
- Abastecimiento y distribución de agua para riego agrícola.
- Instalaciones industriales.
- Riegos de instalaciones deportivas, jardines, etc.
- Desagües con y sin presión de aguas residuales.
- Canalización y refrigeración de líneas eléctricas y telefónicas.
- Piscinas.



## 8. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

### MANIPULACIÓN

- Las tuberías y sus accesorios se manipularán con el suficiente cuidado como para evitar golpes, rasgaduras y arañazos (roces con el suelo, con superficies abrasivas o golpes violentos que puedan dañar al producto).
- Es conveniente que las maniobras de manipulación se realicen con útiles o piezas especiales que no dañen ni deformen las bocas o ranuras del tubo.
- En situaciones de temperaturas extremadamente frías, se deben tomar las precauciones necesarias para evitar golpes que puedan afectar a la tubería.

### TRANSPORTE

- El transporte se realizará en vehículos provistos de un plano horizontal, con superficie lisa y exenta de elementos punzantes que puedan dañar las tuberías.
- Se debe evitar que las tuberías sobresalgan de la plataforma del vehículo, evitando que el extremo del tubo vuele más de 40 cm.
- Durante el transporte no se colocarán cargas pesadas encima del tubo, ya que se pueden producir deformaciones alterando su forma circular, especialmente en las bocas.

### ALMACENAMIENTO

- El acopio de palets es conveniente realizarlo en lugar firme y plano, para lo cual se aconseja la utilización de cuñas de madera si el tubo está fuera del marco de madera. No es aconsejable acopiar más de tres alturas de palets.
- El lugar destinado al almacenamiento debe estar suficientemente nivelado y enrasado.
- El apilado de las tuberías con embocadura debe realizarse alternando las bocas de forma que el apoyo entre los tubos se realice a lo largo del mismo.
- En el supuesto de que se almacenen tubos de distinto diámetro, es conveniente que los tubos de mayor diámetro, es decir, los más pesados, estén en la parte más baja.
- Es aconsejable que los tubos no estén expuestos a la radiación solar durante largos períodos de almacenamiento. Cuando se prevean almacenamientos prolongados y en zonas de alta radiación solar, se recomienda proteger las tuberías de PVC, de forma que se permita la libre circulación del aire.
- Los accesorios deben permanecer en sus embalajes hasta su empleo.
- Los tubos no deben estar almacenados en lugares próximos a fuentes de calor ni a materiales combustibles, tales como pinturas, disolventes o adhesivos.



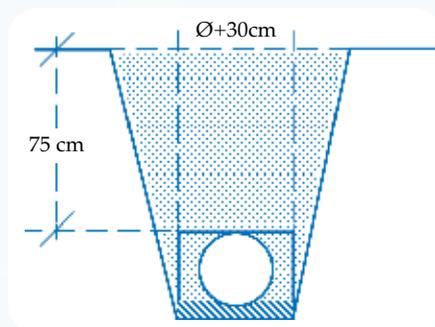
## 9. INSTRUCCIONES DE MONTAJE

### 9.1. OBRA CIVIL

Para determinar el ancho y la profundidad de la zanja es necesario considerar el diámetro de la tubería a instalar, las características geotécnicas del terreno y las posibles cargas móviles existentes.

#### EXCAVACIÓN

Para facilitar los trabajos de la excavación y posterior manipulación de la tubería, se recomienda que el ancho mínimo en el punto más bajo de la zanja sea igual o superior al diámetro de la tubería más 30 cm. En el supuesto de que terreno sea duro, con piedra o cachote suelto, se aconseja incrementar la profundidad de la zanja en 15 cm para realizar la cama o asiento de la tubería a base de relleno de arena o tierra vegetal nivelada. Con este vaciado adicional conseguimos:



- Evitar el contacto con elementos punzantes que puedan deteriorar el tubo y por tanto alterar sus características de estanqueidad, resistencia, etc.
- Realizar una correcta y uniforme nivelación del terreno que garantice la pendiente deseada.

Cuando la zanja se realice en terrenos arenosos o blandos exentos de piedras y cantos angulosos se puede prescindir de la sobreexcavación y del relleno de protección adicional.

No se debe realizar una instalación sobre terrenos que varíen su volumen con presencia de humedad y/o temperatura (arcilla, caliza, etc.), sin que previamente se realice un estudio más detallado para determinar el alcance de las medidas necesarias a adoptar, tales como ampliar la sobreexcavación o saneo del terreno y el tipo de material y su granulometría óptima para el relleno.



## RELLENO DE ZANJA

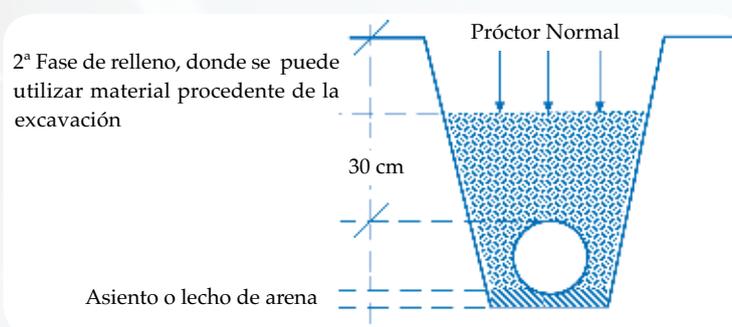
Se debe realizar por ambos lados del tubo y de forma simultánea con material extraído durante la excavación (exento de piedras y cantos angulosos) o bien con material seleccionado.

### Fase 1.- Ejecución de la cama o lecho de asiento.

Esta capa garantizará el adecuado ángulo de apoyo del tubo sobre el fondo de la zanja. Es necesaria su adecuada compactación y que la tubería esté apoyada uniformemente en toda la longitud de la instalación.

### Fase 2.- Relleno hasta la generatriz superior del tubo.

El relleno se realiza por ambos lados de la tubería de forma simultánea y en tongadas inferiores a 15 cm, siendo el grado de compactación igual al realizado en el lecho de asiento. Esta etapa se repite sucesivamente hasta llegar a la coronación del tubo, dejándolo visible.



Es muy importante que el relleno realizado en la zona de los riñones de la tubería se realice de forma simultánea y con el grado de compactación suficiente, sin dejar oquedades bajo el tubo, ya que esto le confiere la rigidez necesaria para compensar los empujes verticales y, por tanto, garantiza sus características mecánicas.

### Fase 3.- Relleno sobre la generatriz superior del tubo.

Se continúa el relleno hasta 30 cm por encima de la generatriz del tubo, para lo cual se puede utilizar el mismo material de relleno seleccionado y cribado (exento de piedras y cantos angulosos que puedan dañar el tubo). En esta situación, la compactación se realiza en los laterales, sin afectar al propio tubo.

### Fase 4.- Relleno hasta la coronación de la zanja.

Última fase del relleno, hasta la coronación de la zanja, en la cual se puede utilizar material procedente de la excavación y en tongadas inferiores a 20 cm.

NOTA: La compactación en cualquiera de las fases de relleno se debe realizar con pisón ligero y a ambos lados del tubo, sin compactar la zona central que corresponde a la proyección de la tubería.

## TENDIDO DEL TUBO

La tubería debe instalarse según lo descrito en el capítulo de "6.2. UNIONES". Cuando se realizan tendidos de tubería con diámetros pequeños no es necesaria la ayuda de maquinaria especial. Tampoco es precisa la ayuda de maquinaria pesada cuando se trata de diámetros grandes.



## 9.2. MÉTODO DE PRUEBA DE PRESIÓN

A medida que avance el montaje de la tubería se deberán realizar pruebas parciales de presión interna por tramos. La longitud de los tramos y la metodología a seguir será la fijada por el proyecto o la Dirección de Obra. Los métodos más habituales son:

- Pliego de Tuberías de Abastecimiento del MOPU de 1974.
- Norma UNE EN ISO 1452-6
- Norma UNE EN 805

### 9.2.1 MÉTODO DE PRUEBA DE PERDIDA O CAÍDA DE PRESIÓN SEGÚN PLIEGO DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DEL MOPU DE 1974:

- Todos los accesorios deben estar instalados en su posición definitiva y la tubería convenientemente anclada en todos los cambios de posición y puntos fijos. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas.
- Se procederá a pruebas parciales de presión en tramos de longitud aproximada de 500 m. La diferencia de presión entre el punto más alto y el más bajo del tramo será inferior al 10% de la presión de prueba.
- El llenado de la tubería con agua se hará lentamente (velocidad inferior a 0,5 m/s) por el punto más bajo del tramo, dejando abiertos todos los elementos que permiten la salida del aire, para irlos cerrando de abajo a arriba una vez comprobada la inexistencia de aire. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para facilitar la expulsión de aire y que todo el tramo se encuentre lleno.
- El equipo de presión se colocará en el punto más bajo del tramo de prueba. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento no sea superior a 1 Kg/cm<sup>2</sup> por minuto.
- La presión de prueba en el punto más bajo del tramo será, como máximo, 1,4 veces la presión máxima de trabajo (suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión, incluido el golpe de ariete, siempre inferior a la presión nominal de la tubería).
- Una vez alcanzada la presión se mantiene durante 30 min. La prueba se considera satisfactoria si el manómetro no acusa un descenso superior a  $\sqrt{P/5}$ , siendo P = presión de prueba en Kg/cm<sup>2</sup>.

### 9.2.2 MÉTODO DE PRUEBA DE PRESIÓN SEGÚN NORMA UNE EN ISO 1452-6

En este método, a diferencia del anterior, se recomienda a mayores dejar la canalización bajo una presión nominal o de servicio durante un periodo mínimo de 2 o 3 horas para su estabilización antes de la prueba de presión. Esto es debido a que durante el proceso de llenado y puesta en presión pueden producirse pequeños movimientos entre los puntos de anclaje debido al peso adicional del tubo al estar lleno, cambios dimensionales mínimos, la tendencia de la canalización a enderezarse bajo presión, etc. El método completo se describe en el Apartado 11 de la norma UNE EN ISO 1452-6.

### 9.2.3 MÉTODO DE PRUEBA DE PRESIÓN SEGÚN NORMA UNE EN 805

La prueba, que es única, consta, en general, de tres fases:

1. Prueba preliminar.
2. Prueba de purga.
3. Prueba principal de presión.

La inclusión de una etapa preliminar tiene por objeto que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la tubería, propios de una primera puesta en carga, no sean significativos en los resultados de la prueba, como por ejemplo:

- Movimientos de recolocación en uniones, accesorios, anclajes, válvulas y demás elementos.
- Permitir el incremento de volumen en los tubos debido a la presión.

La prueba de purga permite la estimación de aire remanente en la conducción. La presencia de aire induce datos erróneos que podrían indicar fuga aparente u ocultar pequeñas fugas.

La prueba principal de presión se puede realizar por dos métodos. En ambos casos se incrementa la presión regularmente hasta la presión de prueba de la red (STP) y se mantiene durante 1 hora:

- a) Método de pérdida de agua.
- b) Método de caída de presión.

El método completo se describe en el Apartado 11.3 de la norma UNE EN 805.



# 10. CÁLCULO HIDRÁULICO

## 10.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE HIDRÁULICA

### PÉRDIDA DE CARGA

Es la pérdida de energía que experimenta un fluido a lo largo de una conducción. Puede ser de dos tipos:

- **Continua:** producida a lo largo de la conducción y debida al rozamiento con las paredes de la tubería.
- **Localizada:** producida por cambios de dirección, derivaciones, confluencias, cambios de sección o diámetro, válvulas... En general se debe a la presencia de cualquier elemento que interfiere o introduce una perturbación en la normal circulación del fluido.

### PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Para calcular las pérdidas de carga localizadas, se considerará que el accesorio produce la misma pérdida de carga que la existente en un tramo de tubería de longitud equivalente, cuyo diámetro será:

- Codos y tes: el correspondiente nominal del casorio
- Ampliaciones y reducciones: el mayor de los dos diámetros

### PERFIL DE UNA CANALIZACIÓN EN RELACIÓN CON LAS PÉRDIDAS DE CARGA

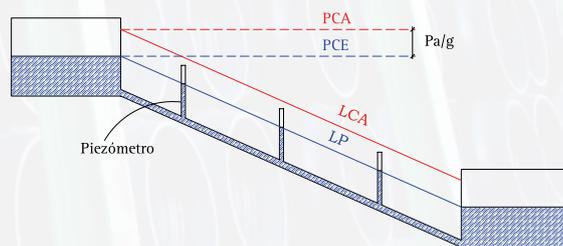
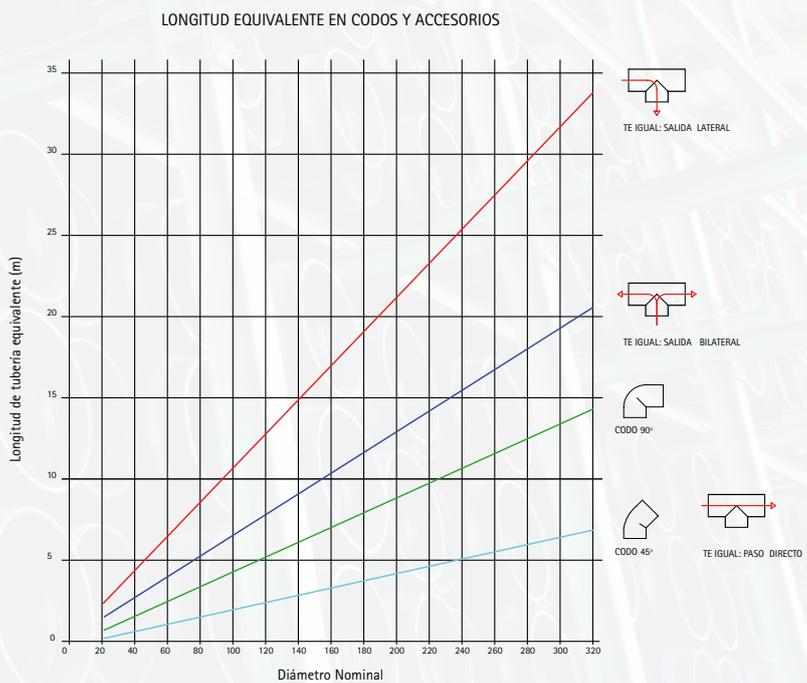
**Línea Piezométrica (LP):** es la línea que representa, a una determinada escala, la presión manométrica existente en cada punto de la conducción.

**Línea de Carga Absoluta (LCA):** es la línea paralela a la línea piezométrica (LP) y que resulta de sumarle el valor de la presión atmosférica.

Tanto LP como LCA representan valores dinámicos, medidos con el líquido en movimiento. También se definen los siguientes planos estáticos:

**Plano de Carga Efectiva (PCE):** es el plano que representa la máxima elevación que puede alcanzar el agua sin ayuda de impulsión.

**Plano de Carga Absoluta (PCA):** es el plano paralelo al PCE que resulta de sumarle el valor de la presión atmosférica.



En función de la posición relativa de la tubería respecto a las líneas y planos anteriores, se pueden dar los siguientes casos:

CASOS SEGÚN SITUACIÓN RESPECTO DE LOS PARÁMETROS PIEZOMÉTRICOS		
	<p>Tubería AB por debajo de la línea piezométrica</p>	<p>Tomando como origen la presión atmosférica, la presión es positiva en todos los puntos. La circulación del caudal de cálculo queda garantizada sin problemas.</p>
	<p>Tubería AB coincide con la línea piezométrica en todo su recorrido.</p>	<p>La presión manométrica en todos los puntos de la conducción es nula y, por tanto, el fluido circula a presión atmosférica. La conducción trabaja en régimen de lámina libre.</p>
	<p>Tubería AB por debajo de la línea piezométrica excepto el tramo situado entre L.P. y L.C.A.</p>	<p>En el tramo EFG la presión es inferior a la atmosférica (presión manométrica negativa) y se favorece el desprendimiento de vapor de agua y del aire disuelto en el agua que, se acumularán en el punto más alto del tramo. Esta circunstancia provoca una pérdida de carga localizada y se evita colocando una ventosa en el punto F.</p>
	<p>Tubería AB corta la línea de carga absoluta y queda por debajo del plano de carga efectiva.</p>	<p>En este caso, el problema que se origina es similar al del caso anterior pero, el caudal circulante es aún menor. Es conveniente dejar registrable el tramo EFG.</p>
	<p>Tubería con un tramo sobre el plano de carga efectiva pero por debajo de la línea de carga absoluta.</p>	<p>La tubería trabajará como un sifón. El llenado deberá ser lento para dejar salir el aire. Es aconsejable colocar una purga de aire en el punto más alto de la conducción (F).</p>
	<p>Tubería con un tramo por encima de la línea de carga absoluta bajo el plano de carga absoluta.</p>	<p>La tubería trabajará como un sifón pero, en las peores condiciones posibles.</p>
	<p>Tubería con un tramo por encima de la línea y el plano de carga absoluta.</p>	<p>No es posible la circulación de agua por acción de la gravedad. Para ello será necesario instalar un sistema de impulsión.</p>



## GOLPE DE ARIETE

Es el fenómeno producido por las presiones y depresiones que se manifiestan en el interior de la conducción como resultado del desplazamiento del fluido a modo de onda. El valor de estas variaciones de presión depende de:

- Velocidad de propagación de la onda, la cual es función de:
  - Módulo de elasticidad del material
  - Diámetro de la tubería
  - Espesor del tubo
- Tiempo de accionamiento de la válvula (T)
- Longitud de tubería (L)
- Velocidad de circulación antes de accionar la válvula (v)

### Cálculo del Golpe de Ariete

#### 1. Cálculo de la celeridad de la onda (a).

La tabla siguiente muestra el valor de la celeridad de la onda para las tuberías del sistema de presión de TUYPER GRUPO:

Diámetro nominal	Celeridad (m/s)			
	PN-6	PN-10	PN-16	PN-20
D ≤ 90 mm	395	480	580	630
D ≥ 110 mm	350	435	530	580

#### 2. Cálculo de la longitud crítica, (L<sub>c</sub>).

La longitud crítica es la longitud de tubería recorrida por la onda de presión durante el tiempo de accionamiento de la válvula. Se calcula mediante la expresión:

$$L_c = \frac{a \times T}{2}$$

#### 3. Cálculo de las variaciones de presión, (ΔP).

Según el valor de la longitud de la tubería en relación con la longitud crítica, se emplearán las siguientes fórmulas.

$L \leq L_c$  (cierre lento):

Cuando la onda regresa a la válvula, ésta aún permanece parcialmente abierta. Parte de la sobrepresión se disipará a través de la válvula. Para calcular el valor de sobrepresión se utiliza la fórmula de Michaud:

$$\Delta P = \frac{2 \times L \times v}{g \times T}$$

$L > L_c$  (cierre rápido):

La onda retorna a la válvula cuando ésta ya ha sido cerrada. El valor de la sobrepresión será mayor que en el calculado para el caso anterior. Para calcular el valor de la sobrepresión se utiliza la fórmula de Allievi:

$$\Delta P = \frac{a \times v}{g}$$

Siendo en las fórmulas anteriores:

ΔP: Valor de la sobrepresión (m.c.a.)

L: longitud del tramo de tubería (m)

v: velocidad del agua antes de accionar la válvula (m/s)

g: aceleración de la gravedad (9.8 m/s<sup>2</sup>)

T: tiempo de accionamiento de la válvula (s)



**10.2. FASES DEL GOLPE DE ARIETE**

Supongamos una tubería alimentada por un depósito de nivel constante. Si se cierra instantáneamente la válvula, se producirán los siguientes fenómenos:

	<b>GOLPE DE ARIETE DIRECTO</b>	<b>EFFECTOS</b>
<p><math>t &lt; L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P + \Delta P</math></p> <p><math>P</math></p> <p><math>V = V_0</math></p> <p><math>V = 0</math></p> <p>Tubo dilatado</p> <p>Línea de presiones</p>	<p>La onda se desplaza desde la válvula hacia el depósito provocando un aumento de presión en todo el tramo.</p>	<p>La velocidad del agua se anula a medida que llega el frente de la onda y la tubería se dilata.</p>
<p><math>t = L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P + \Delta P</math></p> <p><math>V = 0</math></p> <p>Tubo dilatado</p> <p>Líquido comprimido</p>	<p>Si el nivel del depósito es constante*, la presión en el interior de la tubería será mayor que H cuando la onda llegue a la embocadura.</p> <p>(*) Resulta una buena aproximación cuando el <math>\varnothing</math> del depósito es mucho mayor que el de la tubería.</p>	<p>La velocidad del agua se anula a medida que llega el frente de la onda y la tubería se dilata. Esto provoca la salida del agua desde el interior de la tubería hacia el depósito.</p>

	<b>GOLPE DE ARIETE INVERSO</b>	<b>EFFECTOS</b>
<p><math>L/a &lt; t &lt; 2L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P</math></p> <p><math>P + \Delta P</math></p> <p><math>V = V_0</math></p> <p><math>V = 0</math></p> <p>Tubo dilatado</p> <p>Líquido comprimido</p>	<p>Se origina una nueva onda que tiene como consecuencia la recuperación del diámetro de la tubería.</p>	<p>La salida de agua hacia el depósito provoca la recuperación del diámetro de la tubería.</p>
<p><math>2L/a &lt; t &lt; 3L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P</math></p> <p><math>P - \Delta P</math></p> <p><math>V = V_0</math></p> <p><math>V = 0</math></p> <p>Tubo contraído</p> <p>Líquido dilatado</p>	<p>Esta onda se refleja en la válvula y se desplaza hacia el depósito.</p>	<p>Esto significa que el agua sigue circulando hacia el depósito y, como consecuencia de este flujo, el tubo comienza a contraerse.</p>
<p><math>3L/a &lt; t &lt; 4L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P</math></p> <p><math>P - \Delta P</math></p> <p><math>V = V_0</math></p> <p><math>V = 0</math></p> <p>Tubo contraído</p> <p>Líquido dilatado</p>	<p>Cuando la nueva onda llega al punto A, la presión es inferior a H.</p>	<p>El agua tiende a fluir de nuevo desde el depósito hacia la tubería.</p>
<p><math>t &lt; 4L/a</math></p> <p>N.A.</p> <p><math>P</math></p> <p><math>V = V_0</math></p> <p>Tubo y líquido en situación normal</p>	<p>El tubo vuelve a su diámetro normal.</p>	<p>Si la válvula continúa cerrada, se reproducirá otra vez el fenómeno.</p>

Debido a que en toda la conducción existe una disminución de energía durante todo el desplazamiento del agua, el fenómeno se amortigua con el paso del tiempo y no se repite indefinidamente.

### 10.3. MÉTODOS PARA ATENUAR EL GOLPE DE ARIETE

**Tuberías con bajo módulo de elasticidad:** cuanto menor sea el módulo de elasticidad del material, menor será la celeridad ( $a$ ), por lo que el valor de las sobrepresiones será también menor.

**Válvulas de alivio:** cuando se alcanza un valor de sobrepresión, la válvula abre y deja salir el agua. Se cierra automáticamente cuando la sobrepresión desaparece.

**Calderines hidroneumáticos:** son depósitos que contienen agua y aire comprimido. Se conectan al comienzo de la impulsión. Cuando se produce una sobrepresión el agua entra en el calderín, y la sobrepresión se amortigua con la compresión del aire. Si se produce una depresión (arranque del bombeo), el aire comprimido empuja el agua que existe en el calderín, de manera que se reduce el valor de esta depresión.

**Válvulas de accionamiento lento:** se les acopla un motor o actuador que permite regular la velocidad de accionamiento de la propia válvula.

**Chimeneas de equilibrio:** son conductos conectados por un extremo al comienzo de la impulsión y con salida libre a la atmósfera en el otro. Este conducto permanece lleno de agua. Las sobrepresiones y depresiones se compensan por el movimiento del agua en el interior de la chimenea.



## 10.4. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES

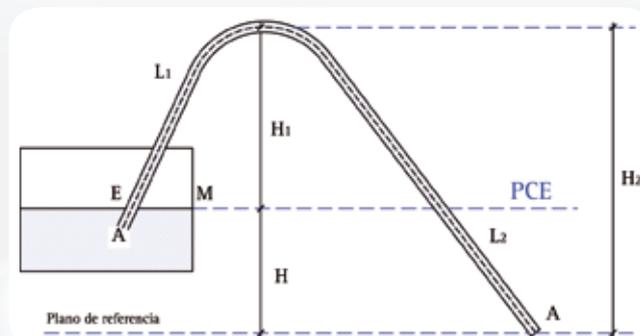
### SIFONES

Son conductos situados en parte por encima del plano de carga efectiva.

Para un funcionamiento adecuado del sifón es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

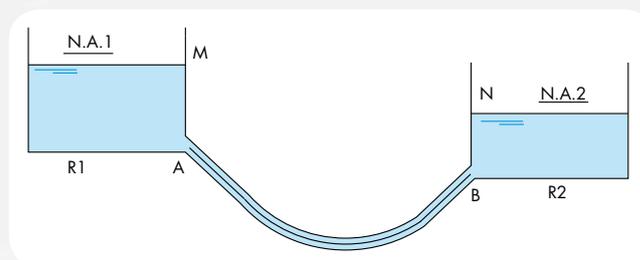
1. El sifón ha de estar lleno de líquido previamente. Para ello se aspira por el extremo de salida del líquido. Una vez lleno, comienza a funcionar como una conducción normal debido al desnivel existente entre los puntos M y B (denominado H).

2. La rama descendente y, por tanto el desnivel H, está limitada por las pérdidas de carga que se produzcan a lo largo de L2. El sifón sólo puede funcionar si el valor de la pérdida de carga producida en L2 es menor al valor de H2.



3. Si el desnivel H1 supera los 6 metros, la presión interior en el punto más alto del sifón puede provocar el desprendimiento de aire disuelto y la formación de vapor. Este efecto puede llegar a interrumpir el funcionamiento del sifón.

4. La boca de salida B debe colocarse siempre por debajo del plano de carga efectiva (P.C.E.). También se denomina sifón, a la conducción que discurre en parte o en su totalidad, por debajo de sus dos extremos ➤



En este tipo de instalaciones es conveniente colocar un elemento de purga en el punto más bajo, con el fin de poder vaciar el sifón cuando sea necesario, e incluso para proceder a la limpieza del mismo.

### PURGAS DE AIRE

En las tuberías que transportan líquidos es conveniente evitar en lo posible la aparición de puntos altos, en donde existe peligro de formación de bolsas de aire que pueden dificultar, e incluso impedir, la circulación del fluido. Si esto fuese inevitable, se debe proceder a la colocación de ventosas o chimeneas de purga en los tramos altos.

En el caso de las ventosas, conviene colocar una válvula entre la tubería y éstas, con el fin de poder aislarlas si fuese necesaria su reparación.



## DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

Las pérdidas de carga son proporcionales al cuadrado de la velocidad de circulación del fluido por la tubería. Para un caudal determinado, la velocidad de circulación del líquido será mayor cuanto menor sea el diámetro de la tubería. Esto significa que, en el caso de impulsiones de gran longitud:

- Un  $\emptyset$  pequeño de conducción implica una pérdida de carga elevada, lo cual condiciona la elección de bomba, siendo necesario instalar una con mayor valor de altura manométrica en su salida. El consumo energético de la bomba sería mayor y se necesitaría una tubería de mayor presión nominal (timbraje).
- Un  $\emptyset$  mayor de conducción implica una pérdida de carga menor y, en consecuencia, se necesitaría un equipo de impulsión de menor potencia. El consumo energético sería menor y también la presión nominal (timbraje) de la tubería.

## VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

Velocidad ELEVADA:

- El valor de la sobrepresión generada en el golpe de ariete es mayor que a velocidades más moderadas.
- Las pérdidas de carga serán excesivamente elevadas.
- Se acelera el desgaste por erosión de la tubería.
- Se generan ruidos molestos.

Velocidad BAJA:

- Se producen sedimentaciones si el fluido lleva sólidos en suspensión, por lo que a largo plazo se pueden generar obstrucciones.

Lo recomendable es establecer:

$V_{\min}$ : 0,6 m/s si el fluido lleva partículas en suspensión.

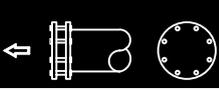
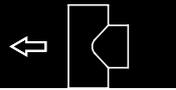
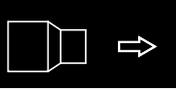
$V_{\max}$ : en el caso de redes de distribución, se puede adoptar la velocidad máxima en base a la tabla adjunta ➤

$V_{\max}$ : 2,5 m/s para estaciones de bombeo.

Dn (mm)	V <sub>máx.</sub> (m/s)
20	0,63
25	0,64
32	0,65
40	0,66
50	0,68
63	0,69
75	0,71
90	0,74
110	0,77
125	0,79
140	0,81
160	0,84
180	0,87
200	0,90
250	0,98
315	1,07
400	1,20
500	1,35
630	1,55

## ANCLAJES

Se utilizan en lugares concretos de la instalación para absorber y transmitir un esfuerzo al terreno. Habitualmente se utilizan dados de hormigón armado a los que se fija la tubería.

Puntos de anclaje	Bridas ciegas o tapones	Derivaciones en T	Codos		Reducciones
			90°	45°	
Exquemas					
Fórmulas para calcular las fuerzas que deben resistir los anclajes	$F = 0,008 \times D^2 \times P_{\max}$	$F = 0,008 \times D^2 \times P_{\max}$	$F = 0,011 \times D^2 \times P_{\max}$	$F = 0,006 \times D^2 \times P_{\max}$	$F = 0,008 \times (D^2 - d^2) \times P_{\max}$

Donde:

F: Fuerza (Kg)

d: Diámetro interior de la tubería de menor diámetro (mm)

D: Diámetro interior de la tubería (mm)

$P_{\max}$ : Presión máxima (Kg/cm<sup>2</sup>)



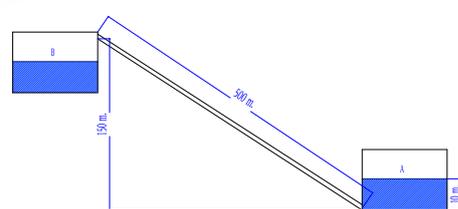
## 10.5. CÁLCULO TEÓRICO DE UNA INSTALACIÓN CON TUBERÍA DE PRESIÓN DE PVC

### POR IMPULSIÓN

Se dispone de un depósito A situado 150 m por debajo de otro depósito B, situado a 250 m sobre el nivel mar calcular:

- Diámetro necesario de la tubería de PVC
- Presión nominal de la tubería
- Potencia de la bomba necesaria situada a la salida del depósito A

Suponemos que el nivel del depósito A es constante y, además, despreciamos las pérdidas de carga localizadas.



Adoptamos como velocidad  $v = 0,60$  m/s

El diámetro interior de la tubería necesaria para el bombeo viene determinado por la expresión  $S = Q/v$ , siendo:

$$Q = 20 \text{ l/s} = 0,020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 0,020 / 0,60 = 0,033 \text{ m}^2 = 33.333 \text{ mm}^2$$

$$S = \pi \times \emptyset^2 / 4 = 33.333 \text{ mm}^2$$

$$\emptyset_{\text{int.}} = 206,01 \text{ mm}$$

Si tenemos en cuenta que el desnivel existente es de 140 m (150 - 10), es evidente que la bomba tendrá una capacidad de bombeo superior a 14 atm., por lo que adoptamos para la tubería la presión nominal más próxima por exceso, 16 atm.

$$200 - 16 \text{ atm.}: 200 - 2 \times 11,9 = 176,2 \text{ mm}$$

$$225 - 16 \text{ atm.}: 225 - 2 \times 13,4 = 198,2 \text{ mm}$$

$$250 - 16 \text{ atm.}: 250 - 2 \times 14,8 = 220,40 \text{ mm} - \text{tubería elegida}$$

Si queremos determinar el valor real de la velocidad de circulación del fluido:

$$S = \pi \times (220,40)^2 / 4 = 38.151,71 \text{ mm}^2 = 0,0381 \text{ m}^2$$

$$V = 0,020 / 0,0381 = 0,524 \text{ m/s}$$

Utilizando la fórmula de Manning calculamos el valor de las pérdidas de carga que se producen a lo largo de la conducción, es decir:

$$J = v^2 \times n^2 / Rh^{4/3} \quad \text{siendo } n = 0,008$$

$$R_h = S / P \quad \text{donde } P = \text{perímetro interior y } S = 0,0299 \text{ m}^2$$

$$P = \pi \times \emptyset_{\text{int}} = 692,40 \text{ mm} = 0,692 \text{ m}$$

$$R_h = 0,0381 / 0,692 = 0,055 \text{ m}$$

$$J = 0,524^2 \times 0,008^2 / 0,055^{4/3} = 8,32 \times 10^{-4} \text{ m/m} = 0,0832 \text{ m} / 100 \text{ m}$$

Si la longitud de la tubería es de 1.000 m, la pérdida de carga continua total será:

$$\Delta_h = 1000 \times 0,083 \times 10^{-3} = 0,83 \text{ m}$$

Lo que significa que la bomba debe aportar un caudal de 20 l/s con una presión manométrica al inicio de la impulsión de:

$$H = 150 - 10 + \Delta_h = 140,83 \text{ m}$$

La potencia de la bomba será:  $P_t = \gamma \times Q \times H / (75 \times \eta)$  donde:

$P_t$  = Potencia en c.v.

$\gamma$  = Peso específico del Q

Q = Caudal en m<sup>3</sup>

H = Altura en m

$\eta$  = Rendimiento conjunto bomba - calor

$$P_t = 1000 \times 0,020 \times 140,83 / (75 \times 0,75) = 50,07 \text{ c.v.}$$

$$\text{Solución: } \emptyset = 250 \text{ mm} \quad P_n = 16 \text{ atm.} \quad P_t = 50,07 \text{ c.v.}$$

Nota: Si se hubiese elegido una tubería de menor diámetro, supondría una pérdida de carga mayor y por tanto una bomba de mayor potencia, lo que representa un mayor consumo.

## CUADRO DE UNIDADES DE MEDIDA

## LONGITUD

1,00 m = 3,281 pies = 39,37 pulgadas  
 1 pie = 30,48 cm  
 1 pulgada = 2,540 cm

## PRESIÓN

1 MPa = 10Kg/cm<sup>2</sup> = 10 atm.  
 1 atm. = 760mm Hg = 10 m.c.a. = 1,013 bar

## CAUDAL

1 m<sup>3</sup>/s = 1.000 l/s  
 1 m<sup>3</sup>/s = 3.600 m<sup>3</sup>/h

## POTENCIA

1 C. V. = 735 W  
 1 H. P. = 746 W  
 1 W = 1 J/s

Para ampliar informacion Tecnica consultar:

"Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión", CEDEX, Ministerio de Fomento, 2003.

UNE 53331 IN. Plásticos. Tuberías de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.

UNE 53394 IN. Plásticos. Sistemas de canalización para la conducción de agua a presión. Polietileno (PE). Guía para la instalación.

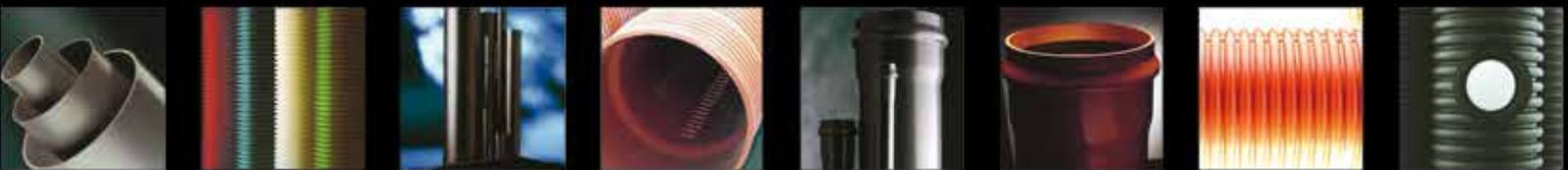
TUYPER GRUPO no es responsable de los posibles errores tipográficos que puedan existir en este catálogo.

Los cálculos expresados en este catálogo son orientativos, siendo el director de obra del proyecto el responsable del cálculo hidráulico. TUYPER GRUPO se reserva la posibilidad de rectificar este catálogo sin previo aviso.









**OFICINAS CENTRALES**

Teléfono: .....00 34 945 33 22 00  
Fax Comercial: .....00 34 945 33 28 48  
Fax Expediciones:.....00 34 945 33 23 00  
Fax Administración:.....00 34 945 33 23 03  
e-mail: .....comercial@tuyper.es  
administracion@tuyper.es  
expediciones@tuyper.es

**TUBERÍAS Y PERFILES PLÁSTICOS, S.A.U.**

Tel.: 00 34 945 33 22 00 | Fax: 00 34 945 33 28 48  
Polígono Industrial de Lantarón  
01213 Salcedo (Álava, España)

Apdo. Correos 258 – 09200 Miranda de Ebro (Burgos, España)

**PLÁSTICOS IMA, S.A.U.**

Tel.: 00 34 952 71 70 10 | Fax: 00 34 952 71 71 29  
Carretera de Archidona-Salinas N-342, Km. 185  
29300 Archidona (Málaga, España)

Apdo. Correos 31 - 29300 Archidona (Málaga, España)

## PRESSURE SENSOR 0...6bar

Part No.: 200203

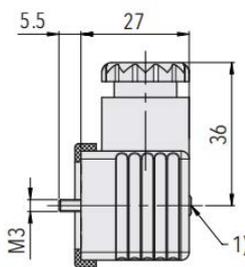
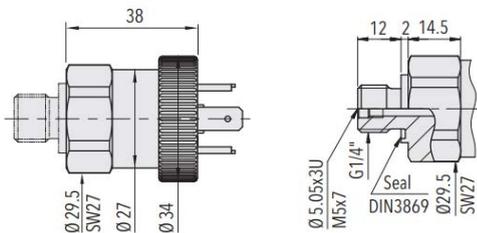
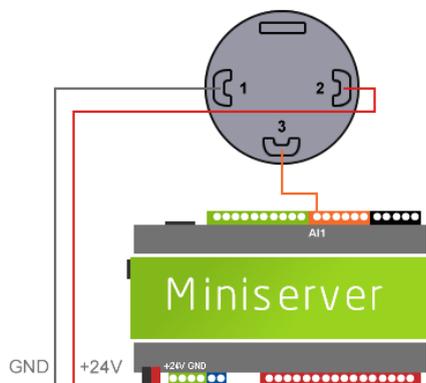
### FEATURES

- Sensor: Thick-film-on-ceramic
- Measuring range: 0...6bar
- Output signal: 0-10V

### ACCURACY

- NLH @ 25°C typ.: ± 0.2 % FS typ.

### CONNECTION



1) Tightening torque 50...60 Ncm

### TECHNICAL DATA

Output signal	Output: 0-10 V Load resistance: ≥ 5.0 kΩ I (supply): ≤ 10 mA
Supply voltage	24 (15...30) VDC
Measuring range	0...6bar
Over pressure	12 bar
Burst pressure	15 bar
Sensor	Relative pressure, 1.4305 - G 1/4\" male
Electrical connection	Male electrical plug EN 175301-803-A, Mat. PA
Rise time	Typ. 1 ms/ 10...90% nominal press
Power-on delay time	Max. 1.5 s
Ambient temperature	-25...125°C / -13...257°F
Media temperature	-25...125°C / -13...257°F
Protection	IP65
Humidity	Max. 95% relative
Vibration	15g RMS (20...2000 Hz 15g Sinus (10...2000 Hz)
Shock	50g - 11ms / 1.8oz - 11ms
EMC Protection	Emission: EN/IEC 61000-6-3 Immunity: EN/IEC 61000-6-2

### MECHANICAL DATA

Sensor	Ceramic, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96%)
Pressure connection	1.4305 (AISI303)
Sealing	FPM
Mounting torque	15...20 Nm
Weight	~110g / ~4oz

**Published by**  
**Loxone Electronics GmbH**  
 Smart Home 1  
 4154 Kollerschlag  
 Austria  
 Tel: +43 7287 7070-0  
 loxone.com

## DRUCKSENSOR 0...6bar

Art. Nr.: 200203

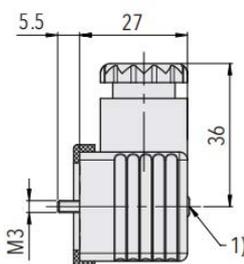
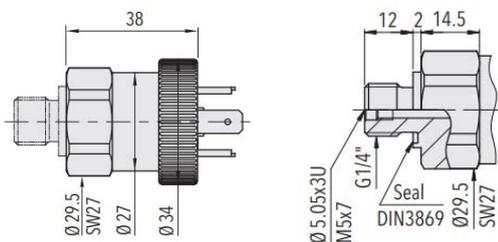
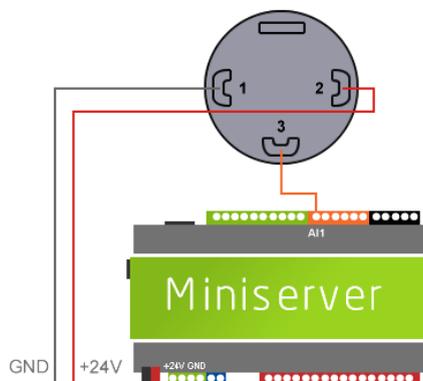
### EIGENSCHAFTEN

- Sensor: Dickschicht-auf-Keramik
- Messbereich: 0...6bar
- Ausgangssignal: 0-10V

### GENAUIGKEIT

- NLH @ 25°C typ.: ± 0.2 % FS typ.

### ANSCHLUSS



1) Tightening torque 50...60 Ncm

### TECHNISCHE DATEN

Ausgangssignal	Output: 0-10 V Load resistance: ≥ 5.0 kΩ I (supply): ≤ 10 mA
Versorgungsspannung	24 (15...30) VDC
Messbereich	0...6bar
Überdruck	12 bar
Berstdruck	15 bar
Sensor	Relativdruck, 1.4305 - G 1/4" außen
Elektrischer Anschluss	Gerätestecker EN 175301-803-A, Mat. PA
Anstiegszeit	Typ. 1 ms/ 10...90% Nenndruck
Einschaltverzögerung	Max. 1,5 s
Umgebungstemperatur	-25...125°C / -13...257°F
Medientemperatur	-25...125°C / -13...257°F
Schutzart	IP65
Feuchtigkeit	Max. 95% relativ
Vibration	15g RMS (20...2000 Hz) 15g Sinus (10...2000 Hz)
Schock	50g - 11ms / 1.8oz - 11ms
EMV-Schutz	Emission: EN/IEC 61000-6-3 Immunity: EN/IEC 61000-6-2

### MECHANISCHE DATEN

Sensor	Keramik, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96%)
Druckanschluss	1.4305 (AISI303)
Dichtung	FPM
Anziehdrehmoment	15...20 Nm
Gewicht	~110g / ~4oz

Veröffentlicht von  
**Loxone Electronics GmbH**

Smart Home 1  
4154 Kollerschlag  
Austria  
Tel: +43 7287 7070-0  
loxone.com



Symaro™

## Duct sensors

## QFM21..

for relative humidity and temperature

- Operating voltage AC 24 V / DC 13.5...35 V
- Signal output DC 0...5 V / DC 0...10 V / 4...20 mA for relative humidity
- Signal output DC 0...5 V / DC 0...10 V / 4...20 mA / LG-Ni 1000 for temperature
- Measuring accuracy  $\pm 3$  % r. h. within the comfort range
- Range of use  $-15...+60$  °C / 0...95 % r. h. (non-condensing)

### Use

The QFM21.. duct sensors are for use in air ducts of ventilation and air conditioning plant for acquiring:

- The relative humidity and
- The temperature.

The sensors are used as:

- Control sensors in the supply or extract air
- Reference sensors, e.g. for shifting the dew point
- Limit sensors, e.g. in connection with steam humidifiers
- Limit sensors, e.g. for measured value indication or for connection to a building automation and control system
- Sensors for enthalpy and absolute humidity, together with SEZ220 (see Data Sheet N5146)

## Type summary

Type reference	Temperature measuring range	Temperature signal output	Humidity measuring range	Humidity signal output	Operating voltage
<b>QFM2100</b>	None	None	0...100 %	active, DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA (3-wire)	AC 24 V or DC 13.5...35 V
<b>QFM2101</b>	None	None	0...100 %	active, 4...20 mA (2-wire)	DC 13.5...35 V
<b>QFM2120</b>	-35...+50 °C	passive, LG-Ni 1000	0...100 %	active, DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA (3-wire)	AC 24 V or DC 13.5...35 V
<b>QFM2160</b>	0...50 °C / -35...+35 °C or -40...+70 °C	active, DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA (3-wire)	0...100 %	active, DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA (3-wire)	AC 24 V or DC 13.5...35 V
<b>QFM2171</b>	0...50 °C / -35...+35 °C or -40...+70 °C	active, 4...20 mA (2-wire)	0...100 %	active, 4...20 mA (2-wire)	DC 13.5...35 V

## Ordering and delivery

When ordering, please give name and type reference, e.g.:

Duct sensor **QFM2120**

The sensor is supplied with mounting flange and cable entry gland M16.

## Equipment combinations

All systems and devices capable of acquiring and handling the sensor's DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA or LG-Ni 1000 output signal.

When using the sensors for minimum or maximum selection, for averageing, or to calculate enthalpy, enthalpy difference, absolute humidity, and dewpoint, we recommend to use the SEZ220 signal converter (see Data Sheet N5146).

## Function

### Relative humidity

The sensor acquires the relative humidity in the air duct via its capacitive humidity sensing element whose electrical capacitance changes as a function of the relative humidity.

The electronic measuring circuit converts the sensor's signal to a continuous DC 0...5 V, DC 0...10 V or 4...20 mA signal, which corresponds to 0...100 % r. h.

### Temperature

The sensor acquires the temperature in the air duct via its sensing element whose electrical resistance changes as a function of the temperature.

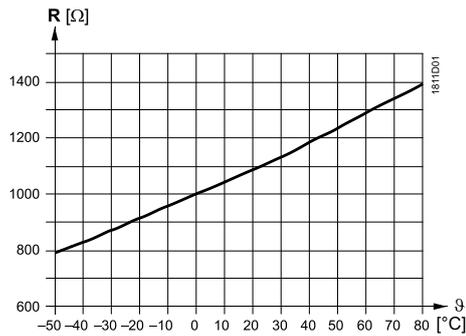
Depending on the type of sensor this change in resistance is converted either to an active DC 0...5 V, DC 0...10 V or 4...20 mA output signal corresponding to a temperature range of 0... 50 °C, -35...+35 °C, or -40...+70 °C. The measuring range can be selected. The temperature is provided as a simulated passive LG-Ni 1000-output signal ( $\cong$  -35...50 °C) as an alternative to the active output signal.

### Simulated passive output signal

The measuring current of systems/devices for acquiring the electrical resistance of the passive sensor differs greatly and impacts self-heating of the temperature sensing element at the end of the measuring tip. To compensate the impact, the passive output signal is simulated with an electronic circuit.

Sensing elements,  
simulated  
LG-Ni 1000

Characteristic:

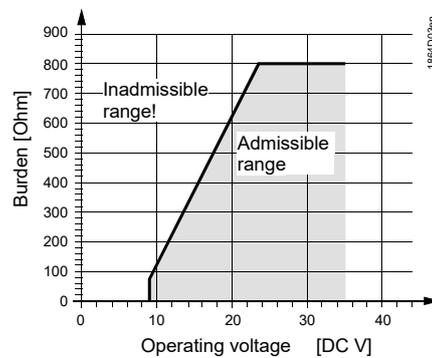


Legend

R Resistance value in Ohm  
 $\theta$  Temperature in degrees Celsius

Burden diagram

Output signal, terminal I1 / I2



Mechanical design

The duct sensor consists of a housing, a printed circuit board, connection terminals, a mounting flange and an immersion rod having a measuring tip.

The 2-sectional housing comprises a base and a removable cover (snap-on design). The measuring circuit and the setting element are located on the printed circuit board inside the cover, the connection terminals on the base.

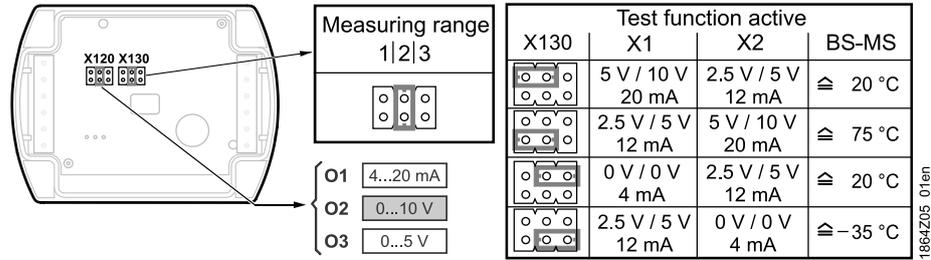
The sensing elements are located at the end of the measuring tip and protected by a filter cap.

Cable entry is made via the screwed cable gland M16 supplied with the sensor.

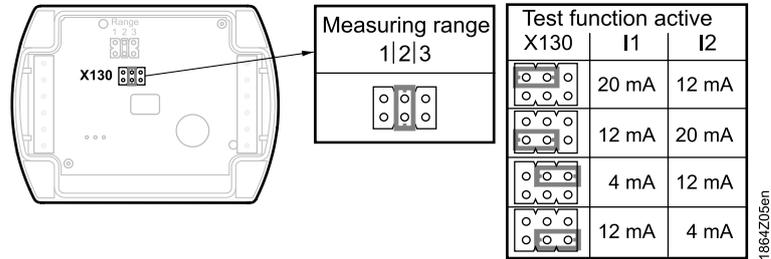
Immersion rod and housing are made of plastic and are rigidly connected.

The sensor is fitted with the mounting flange supplied with the sensor. The flange is to be placed over the immersion rod and then secured in accordance with the required immersion length.

Setting element  
QFM2100, QFM2120,  
QFM2160



QFM2101, QFM2171



The setting element is located inside the cover. It comprises 6 pins and a jumper. It is used to select the required measuring range and to activate the test function.

The different jumper settings have the following meaning:

- *For the passive temperature measuring range:*  
Jumper in the middle position (R2) =  $-35\dots+50^{\circ}\text{C}$  (factory setting)
- *For the active temperature measuring range:*  
Jumper in the left position (R1) =  $-35\dots+35^{\circ}\text{C}$ ,  
Jumper in the middle position (R2) =  $0\dots50^{\circ}\text{C}$  (factory setting)  
Jumper in the right position (R3) =  $-40\dots+70^{\circ}\text{C}$
- *For activating the test function:*  
Jumper in the horizontal position: The values according to the table "Test function active" will be made available at the signal output.

Malfunction

2-wire

QFM2101, QFM2171

- Should the temperature sensor become faulty a current of 4 mA will be applied at signal output I2 after 60 seconds, and the humidity signal at signal output I1 will reach 20 mA.
- Should the humidity sensor become faulty a current of 20 mA will be applied at signal output I1 after 60 seconds, and the temperature signal will remain active.

3-wire

QFM2100, QFM2120,  
QFM2160

- Should the temperature sensor become faulty a voltage of 0 V (0 mA) will be applied at signal output X2 after 60 seconds, and the humidity signal at signal output X1 will reach DC 10 V or 5 V or 20 mA.
- Should the humidity sensor become faulty a voltage of DC 10 V or 5 V or 20 mA will be applied at signal output X1 after 60 seconds, and the temperature signal will remain active.

## Accessories

Name	Type reference
Filter cap (for replacement)	AQF3101

## Engineering notes

A transformer for safety extra low-voltage (SELV) with separate windings for 100 % duty is required to power the sensor. When sizing and protecting the transformer, local safety regulations must be complied with.

When sizing the transformer, the power consumption of the duct sensor must be taken into consideration.

For correct wiring, refer to the Data Sheets of the devices with which the sensor is used.

The permissible cable lengths must be considered.

Cable routing and cable selection

It must be considered for routing of cables that the longer the cables run side by side and the smaller the distance between them, the greater electrical interference. Shielded cables must be used in environments with EMC problems.

Twisted pair cables are required for the secondary supply lines and the signal lines.

Note to QFM2171

Terminals G1(+) and I1(-) of the humidity output must always be connected to power, even if only terminals G2(+) and I2(-) of the temperature output are used!

## Mounting notes

---

Location

Mount the sensor in the center of the duct wall. If used together with steam humidifiers, the minimum distance after the humidifier must be 3 m to max 10 m.

Fit the sensor in the extract air duct if the application involves dew point shifting.

Fit only the flange to the duct wall. The sensor is then inserted through the flange and engaged.

*Caution!*

- To ensure degree of protection IP54, fit the sensor with the cable entry pointing downward.
- The sensing elements inside the measuring tip are sensitive to impact. Avoid any impact on mounting.

Mounting instructions

The mounting instructions are printed on the inside of the package of the device.

Chemical vapors

It is of great importance to understand that a humidity sensor is a sensitive measure device and needs to be handled with care. Chemical vapors at high concentration in combination with long exposure times may offset the sensor reading.

## Commissioning notes

---

Check wiring before switching on power. The temperature measuring range must be selected on the sensor, if required.

Wiring and the output signals can be checked by making use of the test function (refer to "Mechanical design").

To ensure the accuracy of the temperature measurement of the QFM2120 the test function has to be activated and on the controller side the values have to be adjusted.

We recommend not to use voltmeters or ohmmeters directly at the sensing element. In the case of the simulated passive output signals, measurements with commercially available meters cannot be made (measuring current too small).



## Disposal

---



This symbol or any other national label indicate that the product, its packaging, and, where applicable, any batteries may not be disposed of as domestic waste. Delete all personal data and dispose of the item(s) at separate collection and recycling facilities in accordance with local and national legislation.

For additional details, refer to [www.siemens.com/bt/disposal](http://www.siemens.com/bt/disposal).

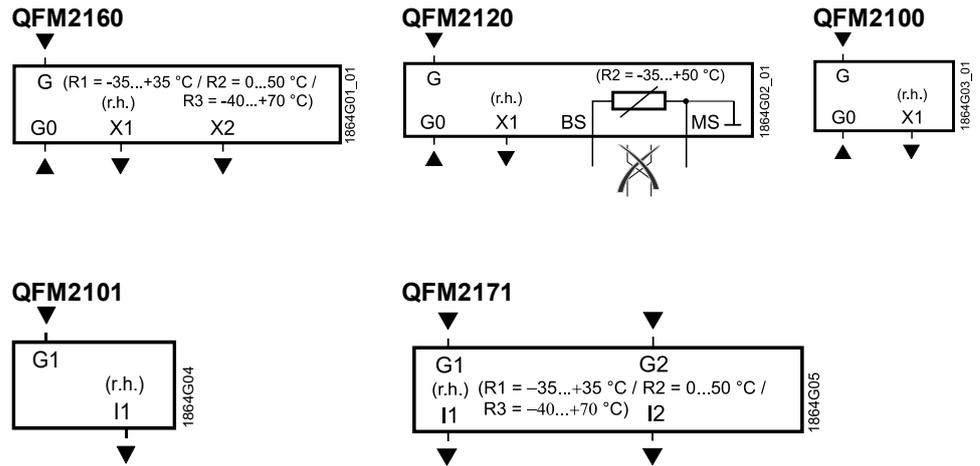
## Technical data

Power supply	Operating voltage	AC 24 V $\pm$ 20 % or DC 13.5...35 V (SELV) or AC/DC 24 V class 2 (US)		
	Frequency	50/60 Hz at AC 24 V		
	External supply line protection	Fuse slow max. 10 A or Circuit breaker max. 13 A Characteristic B, C, D according to EN 60898 or Power source with current limitation of max. 10 A		
	Power consumption	At "U" output signal	"I" output signal	
	QFM2100	Max. <1.6 VA	Max. <2.0 VA	
	QFM2120	Max. <1.1 VA	Max. <1.5 VA	
	QFM2160	Max. <1.7 VA	Max. <2.5 VA	
	Power consumption	QFM2101, QFM2171 $\leq$ 1 VA		
	Cable lengths for measuring signal Functional data of humidity sensor	Perm. cable lengths	See data sheet of the device handling the signal	
		Range of use	0...95 % r. h. (non-condensing)	
Measuring range		0...100 % r. h.		
Measuring accuracy at 23 °C and AC/DC 24 V in		0...95 % r. h. $\pm$ 5 % r. h. 30...70 % r. h. $\pm$ 3 %, r. h. typically		
Time constant at 0...50 °C and 10...80 % r. h.		< 20 s		
Perm. air velocity		20 m/s		
Output signal, linear (terminal X1)		DC 0...5 V, DC 0...10 V $\hat{=}$ 0...100 % r. h., max. 1 mA 4...20 mA $\hat{=}$ 0...100 % r. h., max. 1 mA, max. 500 Ohm		
Output signal, linear (terminal I1) Burden		4...20 mA $\hat{=}$ 0...100 % r. h. See "Function"		
Functional data of temperature sensor with QFM2160, QFM2171		Measuring range	0...50 °C (R2 = factory setting), -35...+35 °C (R1) or -40...+70 °C (R3)	
		Measuring accuracy at AC/DC 24 V in	23 °C $\pm$ 0.3 K 15...35 °C $\pm$ 0.7 K -35...+50 °C $\pm$ 1 K	
	Time constant	< 3.5 min. in with 2 m/s moved air		
	Output signal, linear (terminal X2)	DC 0...5 V, DC 0...10 V $\hat{=}$ 0...50 °C /- 35...+35 °C/- 40...+70 °C max. 1 mA 4...20 mA $\hat{=}$ 0...50 °C /- 35...+35 °C/- 40...+70 °C max. 1 mA, max. 500 Ohm		
	Output signal, linear (terminal I2) Burden	4...20 mA $\hat{=}$ 0...50 °C /- 35...+35 °C/- 40...+70 °C See "Function"		
	Functional data of temperature sensor with QFM2120	Measuring range	-35...+50 °C	
		Sensing element simulated, corresponding to QFM2120	LG-Ni 1000	
		Measuring accuracy at AC/DC 24 V in the range of	23 °C $\pm$ 0.3 K 15...35 °C $\pm$ 0.7 K -35...+50 °C $\pm$ 1 K	
		Time constant	< 3.5 min. in with 2 m/s moved air	

	Perm. measuring current with QFM2120	1.18...4.21 mA
Degree of protection	Protection degree of housing	IP54 according to EN 60529 in built-in state
	Protection class	III according to EN 60730-1
Electrical connections	Connection terminals for	1 × 2.5 mm <sup>2</sup> or 2 × 1.5 mm <sup>2</sup>
	Cable entry gland (enclosed)	M 16 x 1.5
Environmental conditions	Operation	IEC 60721-3-3
	Climatic conditions	Class 3K5
	Temperature (housing with electronics)	- 15...+ 60 °C
	Humidity	0...95 % r. h. (non-condensing)
	Mechanical conditions	Class 3M2
	Transport	IEC 60721-3-2
	Climatic conditions	Class 2K3
	Temperature	-25...+ 70 °C
	Humidity	< 95 % r. h.
	Mechanical conditions	Class 2M2
Materials and colors	Base	Polycarbonate, RAL 7001 (silver-grey)
	Cover	Polycarbonate, RAL 7035 (light-grey)
	Immersion rod	Polycarbonate, RAL 7001 (silver-grey)
	Filter cap	Polycarbonate, RAL 7001 (silver-grey)
	Mounting flange	PA66 – GF35 (black)
	Cable entry gland	PA, RAL 7035 (light-grey)
	Sensor (complete assembly)	Silicone-free
	Packaging	Corrugated cardboard
Directives and Standards	Product standard	EN 60730-1 Automatic electrical controls for household and similar use
	Electromagnetic compatibility (Applications)	For use in residential, commerce, light-industrial and industrial environments
	EU Conformity (CE)	CE1T1864xx <sup>2)</sup>
	RCM Conformity	CE1T1864en_C1 <sup>2)</sup>
	UL	UL 873 <sup>1)</sup> , <a href="http://ul.com/database">http://ul.com/database</a>
	UKCA	A5W00188728A <sup>1)</sup>
	Environmental compatibility	The product environmental declaration CE1E1864 <sup>2)</sup> contains data on environmentally compatible product design and assessments (RoHS compliance, materials composition, packaging, environmental benefit, disposal).
	Weight	Incl. packaging QFM21..

1) Does not apply to the **QFM2160** duct sensor!

2) The documents can be downloaded from <http://siemens.com/bt/download>.

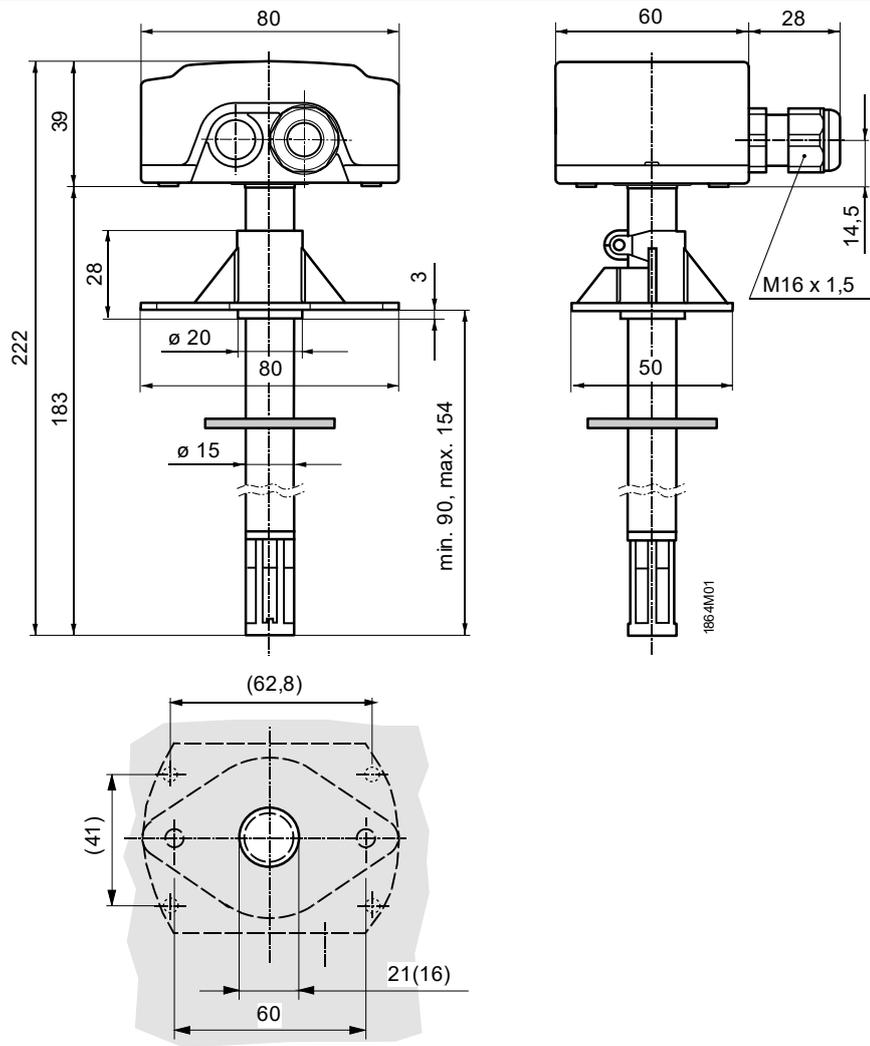


- G, G0     Operating voltage AC 24 V (SELV) or DC 13.5...35 V
- G1, G2    Operating voltage DC 13.5...35 V
- X1        Signal output DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA for 0...100 % r. h.
- X2        Signal output DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA for temperature range 0...50 °C (R2 = factory setting), -35...+35 °C (R1) or -40...+70 °C (R3)
- I1        Signal output 4...20 mA for 0...100 % r. h.
- I2        Signal output 4...20 mA for temperature range 0...50 °C (R2 = factory setting), -35...+35 °C (R1) or -40...+70 °C (R3)
- BS, MS    Signal output LG-Ni 1000 for temperature range -35...+50 °C (passive, simulated); wires must not be interchanged

**Note on connection terminals of the QFM2171:**

Terminals G1(+) and I1(-) for the humidity output must always be connected to power, even if only the temperature output G2(+) and I2(-) is used!

# Dimensions



Drilling plan with (without) mounting flange

Dimensions in mm

Issued by  
Siemens Switzerland Ltd  
Smart Infrastructure  
Global Headquarters  
Theilerstrasse 1a  
CH-6300 Zug  
Tel. +41 58 724 2424  
[www.siemens.com/buildingtechnologies](http://www.siemens.com/buildingtechnologies)

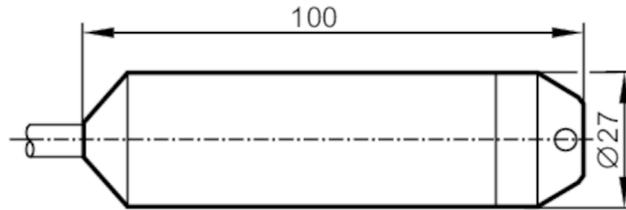
© Siemens Switzerland Ltd, 2006 – 2022  
Technical specifications and availability subject to change without notice.

# PS3407



## Sonda de nivel hidrostática

SUBMERSIBLE 0,6BAR 10M PUR CABLE



### Características del producto

Número de entradas y salidas	Número de salidas analógicas: 1			
Rango de medición	0...0,6 bar	0...600 mbar	0...8,7 psi	0...60 kPa

### Campo de aplicación

Versión	con tubo capilar para la compensación de la presión			
Aplicación	para aplicaciones industriales			
Fluidos	Fluidos líquidos			
Temperatura del fluido [°C]	-10...50			
Presión de rotura mín.	4,8 bar	70 psi	480 kPa	
Resistencia a la presión	4 bar	58 psi	400 kPa	
Tipo de presión	presión relativa			

### Datos eléctricos

Tensión de alimentación [V]	10...30 DC			
Clase de protección	III			
Protección contra inversiones de polaridad	sí			
Principio de medición	hidrostático			

### Entradas/salidas

Número de entradas y salidas	Número de salidas analógicas: 1			
------------------------------	---------------------------------	--	--	--

### Salidas

Número total de salidas	1			
Señal de salida	señal analógica			
Número de salidas analógicas	1			
Salida analógica de corriente [mA]	4...20			
Carga máx. [Ω]	700; (U <sub>b</sub> = 24 V; (U <sub>b</sub> - 10 V) / 20 mA)			
Protección contra cortocircuitos	sí			

### Rango de configuración / medición

Rango de medición	0...0,6 bar	0...600 mbar	0...8,7 psi	0...60 kPa
-------------------	-------------	--------------	-------------	------------

### Precisión / variaciones

Repetibilidad [% del margen]	< 0,1; (en caso de variaciones de temperatura < 10 K)			
Exactitud señal analógica [% del margen]	< 0,5 (BFSL) / 1; (incluido errores de linealidad, del punto cero y del margen (configuración del valor límite))			
Desvío de la linealidad	< 0,2 (BFSL)			

# PS3407



## Sonda de nivel hidrostática

SUBMERSIBLE 0,6BAR 10M PUR CABLE

[% del margen]	
Estabilidad a largo plazo [% del margen]	< 0,2; (cada año)
Coefficiente de temperatura punto cero [% del margen por cada 10 K]	< ± 0,2; (0...50 °C)
Coefficiente de temperatura margen [% del margen por cada 10 K]	< ± 0,2; (0...50 °C)

### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente [°C]	-10...50
Temperatura de almacenamiento [°C]	-30...80
Grado de protección	IP 68

### Homologaciones / pruebas

MTTF [años]	403
Directiva sobre equipos a presión	Buenas prácticas de la técnica al uso; aplicable para fluidos del grupo 2; fluidos del grupo 1 previa solicitud

### Datos mecánicos

Peso [g]	906,85
Materiales	inox (1.4571 / 316Ti); PA

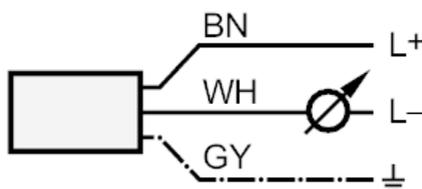
### Notas

Cantidad por pack	1 unid.
-------------------	---------

### Conexión eléctrica

Cable: 10 m, PUR, Ø 7,5 mm; aislamiento de los hilos:, PVC

### Conexión



Colores de los hilos :  
BN = marrón  
GY = gris  
WH = blanco



SIMATIC S7-300, CPU 314C-2 PtP CPU compacta con MPI, 24 DI/16 DO, 4 AI, 2 AO, 1 Pt100, 4 contadores rápidos (60 kHz), interfaz integrada RS485, alimentación de DC 24V integrada, memoria de trabajo de 192 Kbytes, conector frontal (2x 40 polos) y Se necesita Micro Memory Card

Información general	
Versión funcional del HW	01
Versión de firmware	V3.3
Ingeniería con	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paquete de programación</li> </ul>	STEP 7 V5.5 y superiores + SP1 o STEP 7 V5.3 y superiores + SP2 con HSP 204
Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	24 V
Rango admisible, límite inferior (DC)	19,2 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	Automático magnetotérmico, curva C, mín. 2 A; automático magnetotérmico, curva B, mín. 4 A
Puenteo de caídas de red y tensión	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Puenteo de caídas de red/de tensión</li> <li>Tasa de repetición, mín.</li> </ul>	5 ms 1 s
Tensión de carga L+	
Entradas digitales	
— Valor nominal (DC)	24 V
— Protección contra inversión de polaridad	Sí
Salidas digitales	
— Valor nominal (DC)	24 V
— Protección contra inversión de polaridad	No
Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	660 mA
Consumo (en marcha en vacío), típ.	150 mA
Intensidad de cierre, típ.	5 A
I <sup>2</sup> t	0,7 A <sup>2</sup> ·s
Entradas digitales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>de la tensión de carga L+ (sin carga), máx.</li> </ul>	80 mA
Salidas digitales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>de la tensión de carga L+, máx.</li> </ul>	50 mA
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	13 W
Memoria	
Memoria de trabajo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>integrada</li> <li>ampliable</li> </ul>	192 kbyte No
Memoria de carga	
<ul style="list-style-type: none"> <li>enchufable (MMC)</li> <li>enchufable (MMC), máx.</li> <li>Conservación de datos en MMC (tras última</li> </ul>	Sí 8 Mbyte 10 a

programación), mín.	
<b>Respaldo</b>	
• existente	Sí; garantizado por la MMC (sin mantenimiento)
• sin pila	Sí; Programa y datos
<b>Tiempos de ejecución de la CPU</b>	
para operaciones de bits, típ.	0,06 µs
para operaciones a palabras, típ.	0,12 µs
para aritmética de coma fija, típ.	0,16 µs
para aritmética de coma flotante, típ.	0,59 µs
<b>CPU-bloques</b>	
Nº de bloques (total)	1 024; (DB, FC, FB); la cantidad máxima de bloques cargables puede verse reducida por la MMC utilizada por el usuario.
<b>DB</b>	
• Número, máx.	1 024; Banda numérica: 1 a 16000
• Tamaño, máx.	64 kbyte
<b>FB</b>	
• Número, máx.	1 024; Banda numérica: 0 a 7999
• Tamaño, máx.	64 kbyte
<b>FC</b>	
• Número, máx.	1 024; Banda numérica: 0 a 7999
• Tamaño, máx.	64 kbyte
<b>OB</b>	
• Número, máx.	Ver Lista de operaciones
• Tamaño, máx.	64 kbyte
• Nº de OBs de ciclo libre	1; OB 1
• Nº de OBs de alarma horaria	1; OB 10
• Nº de OBs de alarma de retardo	2; OB 20, 21
• Nº de OBs de alarma cíclica	4; OB 32, 33, 34, 35
• Nº de OBs de alarma de proceso	1; OB 40
• Nº de OBs de arranque	1; OB 100
• Nº de OBs de errores asíncronos	4; OB 80, 82, 85, 87
• Nº de OBs de errores síncronos	2; OB 121, 122
<b>Profundidad de anidamiento</b>	
• por cada prioridad	16
• adicional, dentro de un OB de error	4
<b>Contadores, temporizadores y su remanencia</b>	
<b>Contadores S7</b>	
• Cantidad	256
<b>Remanencia</b>	
— Configurable	Sí
— Límite inferior	0
— Límite superior	255
— predeterminado	Z 0 a Z 7
<b>Rango de contaje</b>	
— Límite inferior	0
— Límite superior	999
<b>Contadores IEC</b>	
• existente	Sí
• Clase	SFB
• Cantidad	ilimitado (limitado sólo por la memoria de trabajo)
<b>Temporizadores S7</b>	
• Cantidad	256
<b>Remanencia</b>	
— Configurable	Sí
— Límite inferior	0
— Límite superior	255
— predeterminado	sin remanencia
<b>Rango de tiempo</b>	
— Límite inferior	10 ms
— Límite superior	9 990 s
<b>Temporizadores IEC</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>● existente</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clase</li> </ul>	SFB
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cantidad</li> </ul>	ilimitado (limitado sólo por la memoria de trabajo)
<b>Áreas de datos y su remanencia</b>	
Área de datos remanentes (incl. temporizadores, contadores, marcas), máx.	64 kbyte
<b>Marcas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tamaño, máx.</li> </ul>	256 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remanencia disponible</li> </ul>	Sí; MB 0 a MB 255
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remanencia predeterminada</li> </ul>	MB 0 a MB 15
<ul style="list-style-type: none"> <li>● N° de marcas de ciclo</li> </ul>	8; 1 byte de marcas
<b>Bloques de datos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remanencia configurable</li> </ul>	Sí; ajustando apropiadamente la propiedad de volatilidad del DB
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remanencia predeterminada</li> </ul>	Sí
<b>Datos locales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● por cada prioridad, máx.</li> </ul>	32 kbyte; máx. 2048 bytes por bloque
<b>Área de direcciones</b>	
<b>Área de direcciones de periferia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas</li> </ul>	1 024 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas</li> </ul>	1 024 byte
<b>de ellas, descentralizadas</b>	
— Entradas	sin
— Salidas	sin
<b>Imagen del proceso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas</li> </ul>	1 024 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas</li> </ul>	1 024 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas, configurables</li> </ul>	1 024 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas, configurables</li> </ul>	1 024 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas, predeterminado</li> </ul>	128 byte
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas, predeterminado</li> </ul>	128 byte
<b>Direcciones predeterminadas de los canales integrados</b>	
— Entradas digitales	124.0 a 126.7
— Salidas digitales	124.0 a 125.7
— Entradas analógicas	752 a 761
— Salidas analógicas	752 a 755
<b>Canales digitales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas</li> </ul>	1 016
— de las cuales centralizadas	1 016
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas</li> </ul>	1 008
— de las cuales centralizadas	1 008
<b>Canales analógicos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entradas</li> </ul>	253
— de las cuales centralizadas	253
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salidas</li> </ul>	250
— de las cuales centralizadas	250
<b>Configuración del hardware</b>	
Número de aparatos de ampliación, máx.	3
<b>N° de maestros DP</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● integrada</li> </ul>	sin
<ul style="list-style-type: none"> <li>● vía CP</li> </ul>	4
<b>N° de FM y CP utilizables (recomendación)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● FM</li> </ul>	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>● CP PaP</li> </ul>	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>● CP, LAN</li> </ul>	10
<b>Bastidores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bastidores, máx.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Módulos por bastidor, máx.</li> </ul>	8; en el bastidor 3, máx. 7
<b>Hora</b>	
<b>Reloj</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reloj de hardware (en tiempo real)</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>● respaldado y sincronizable</li> </ul>	Sí

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del respaldo</li> <li>• Desviación diaria, máx.</li> <li>• Comportamiento del reloj tras RED CON</li> <li>• Comportamiento del reloj tras agotamiento de batería</li> </ul>	<p>6 wk; a 40 °C de temperatura ambiente</p> <p>10 s; típ.: 2 s</p> <p>El reloj continúa funcionando tras el corte de alimentación</p> <p>el reloj continúa funcionando con la hora a la que se produjo el corte de alimentación</p>
<b>Contador de horas de funcionamiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad</li> <li>• Número/banda numérica</li> <li>• Rango de valores</li> <li>• Granularidad</li> <li>• remanente</li> </ul>	<p>1</p> <p>0</p> <p>0 a 2<sup>31</sup> horas (si se usa el SFC 101)</p> <p>1 h</p> <p>Sí; tiene que reiniciarse en cada rearranque</p>
<b>Sincronización de la hora</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporta</li> <li>• en MPI, maestro</li> <li>• en MPI, esclavo</li> <li>• en el autómata, maestro</li> <li>• en el autómata, esclavo</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>No</p>
<b>Entradas digitales</b>	
Nº de entradas digitales	24
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De ellas, entradas usable para funciones tecnológicas</li> </ul>	16
Canales integrados (DI)	24
Característica de entrada según IEC 61131, tipo 1	Sí
<b>Número de entradas atacables simultáneamente</b>	
<b>Posición de montaje horizontal</b>	
— hasta 40 °C, máx.	24
— hasta 60 °C, máx.	12
<b>Posición de montaje vertical</b>	
— hasta 40 °C, máx.	12
<b>Tensión de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor nominal (DC)</li> <li>• para señal "0"</li> <li>• para señal "1"</li> </ul>	<p>24 V</p> <p>-3 a +5 V</p> <p>+15 a +30 V</p>
<b>Intensidad de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• para señal "1", típ.</li> </ul>	8 mA
<b>Retardo a la entrada (a tensión nominal de entrada)</b>	
<b>para entradas estándar</b>	
— parametrizable	Sí; 0,1 / 0,3 / 3 / 15 ms (es posible cambiar la configuración del retardo de entrada de las entradas estándar durante el tiempo de ejecución del programa. Tenga en cuenta que es posible que su nuevo tiempo de filtro ajustado sólo sea efectivo tras una ejecución del tiempo de filtro anterior.)
— Valor nominal	3 ms
<b>para funciones tecnológicas</b>	
— en transición "0" a "1", máx.	8 µs; Mínima anchura de impulsos/mínima pausa entre impulsos con la máxima frecuencia de contaje
<b>Longitud del cable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• apantallado, máx.</li> <li>• no apantallado, máx.</li> </ul>	<p>1 000 m; 50 m para funciones tecnológicas</p> <p>600 m; para funciones tecnológicas: No</p>
<b>para funciones tecnológicas</b>	
— apantallado, máx.	50 m; con la máxima frecuencia de contaje
— no apantallado, máx.	no permitido
<b>Salidas digitales</b>	
Número de salidas	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>• de ellas, salidas rápidas</li> </ul>	4; Atención: no debe conectar en paralelo las salidas rápidas de la CPU
Canales integrados (DO)	16
Protección contra cortocircuito	Sí; por pulsación electrónica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbral de respuesta, típ.</li> </ul>	1 A
Limitación de la sobretensión inductiva de corte a	L+ (-48 V)
Ataque de una entrada digital	Sí
<b>Poder de corte de las salidas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• con carga tipo lámpara, máx.</li> </ul>	5 W
<b>Rango de resistencia de carga</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Límite inferior</li> </ul>	48 Ω

• Límite superior	4 k $\Omega$
<b>Tensión de salida</b>	
• para señal "1", mín.	L+ (-0,8 V)
<b>Intensidad de salida</b>	
• para señal "1" valor nominal	500 mA
• para señal "1" rango admisible, mín.	5 mA
• para señal "1" rango admisible, máx.	0,6 A
• para señal "1" intensidad de carga mínima	5 mA
• para señal "0" intensidad residual, máx.	0,5 mA
<b>Conexión en paralelo de dos salidas</b>	
• para aumentar la potencia	No
• para control redundante de una carga	Sí
<b>Frecuencia de conmutación</b>	
• con carga resistiva, máx.	100 Hz
• con carga inductiva, máx.	0,5 Hz
• con carga tipo lámpara, máx.	100 Hz
• de las salidas de impulsos, con carga óhmica, máx.	2,5 kHz
<b>Corriente total de salidas (por grupo)</b>	
<b>Posición de montaje horizontal</b>	
— hasta 40 °C, máx.	3 A
— hasta 60 °C, máx.	2 A
<b>Posición de montaje vertical</b>	
— hasta 40 °C, máx.	2 A
<b>Longitud del cable</b>	
• apantallado, máx.	1 000 m
• no apantallado, máx.	600 m
<b>Entradas analógicas</b>	
Nº de entradas analógicas	5
• Con medición de tensión/intensidad	4
• Con medición de resistencia/termorresistencia	1
Canales integrados (AI)	5; 4x intensidad/tensión, 1x resistencia
Tensión de entrada admisible para entrada de intensidad (límite de destrucción), máx.	5 V; permanente
Tensión de entrada admisible para entrada de tensión (límite de destrucción), máx.	30 V; permanente
Intensidad de entrada admisible para entrada de intensidad (límite de destrucción), máx.	0,5 mA; permanente
Intensidad de entrada admisible para entrada de corriente (límite de destrucción), máx.	50 mA; permanente
frecuencia eléctrica de entrada, máx.	400 Hz
Tensión en vacío para emisores de resistencia, típ.	3,3 V
Intensidad de medida constante para sensores tipo resistencia, típ.	1,25 mA
Unidad técnica ajustable para medición de temperatura	Sí; Grados Celsius/grados Fahrenheit/Kelvin
<b>Rangos de entrada</b>	
• Tensión	Sí; $\pm 10$ V/100 k $\Omega$ ; 0 V a 10 V/100 k $\Omega$
• Intensidad	Sí; $\pm 20$ mA/100 $\Omega$ ; 0 mA a 20 mA/100 $\Omega$ ; 4 mA a 20 mA/100 $\Omega$
• Termorresistencias	Sí; Pt 100/10 M $\Omega$
• Resistencia	Sí; 0 $\Omega$ a 600 $\Omega$ /10 M $\Omega$
<b>Rangos de entrada (valores nominales), tensiones</b>	
• 0 a +10 V	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 10 V)	100 k $\Omega$
<b>Rangos de entrada (valores nominales), intensidades</b>	
• 0 a 20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 20 mA)	100 $\Omega$
• -20 mA a +20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (-20 mA a +20 mA)	100 $\Omega$
• 4 mA a 20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (4 mA a 20 mA)	100 $\Omega$
<b>Rangos de entrada (valores nominales), termoresistencias</b>	
• Pt 100	Sí
— Resistencia de entrada (Pt 100)	10 M $\Omega$

<b>Rangos de entrada (valores nominales), resistencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a 600 Ohm</li> <li>— Resistencia de entrada (0 a 600 ohmios)</li> </ul>	Sí 10 MΩ
<b>Termopar (TC)</b>	
Compensación de temperatura	
— parametrizable	No
<b>Linealización de característica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• parametrizable</li> <li>— para termorresistencias</li> </ul>	Sí; software Pt100
<b>Longitud del cable</b>	
• apantallado, máx.	100 m
<b>Salidas analógicas</b>	
Nº de salidas analógicas	2
Canales integrados (AO)	2
Salida de tensión, protección contra cortocircuito	Sí
Salida de tensión, intensidad de cortocircuito, máx.	55 mA
Salida de intensidad, tensión en vacío, máx.	14 V
<b>Rangos de salida, tensión</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a 10 V</li> <li>• -10 V a +10 V</li> </ul>	Sí Sí
<b>Rangos de salida, intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a 20 mA</li> <li>• -20 mA a +20 mA</li> <li>• 4 mA a 20 mA</li> </ul>	Sí Sí Sí
<b>Conexión de actuadores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• para salida de tensión con conexión a 2 hilos</li> <li>• para salida de tensión con conexión a 4 hilos</li> <li>• para salida de corriente con conexión a 2 hilos</li> </ul>	Sí; sin compensación de la resistencia de los cables No Sí
<b>Resistencia de carga (en rango nominal de la salida)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• con salidas de tensión, mín.</li> <li>• con salidas de tensión, carga capacitiva, máx.</li> <li>• con salidas de intensidad, máx.</li> <li>• con salidas de intensidad, carga inductiva, máx.</li> </ul>	1 kΩ 0,1 μF 300 Ω 0,1 mH
<b>Límite de destrucción por tensiones y corrientes aplicadas desde el exterior</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones en las salidas con respecto a MANA</li> <li>• Intensidad, máx.</li> </ul>	16 V; permanente 50 mA; permanente
<b>Longitud del cable</b>	
• apantallado, máx.	200 m
<b>Formación de valor analógico para entradas</b>	
Principio de medición	Codificación instantánea (aproximación sucesiva)
<b>Tiempo de integración y conversión/resolución por canal</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.</li> <li>• Tiempo de integración parametrizable</li> <li>• Supresión de perturbaciones de tensión para frecuencia perturbadora f1 en Hz</li> <li>• Constante del filtro de entrada</li> <li>• Tiempo de ejecución básico del módulo (todos los canales habilitados)</li> </ul>	12 bit Sí; 16,6/20 ms 50 / 60 Hz 0,38 ms 1 ms
<b>Formación de valor analógico para salidas</b>	
<b>Tiempo de integración y conversión/resolución por canal</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.</li> <li>• Tiempo de conversión (por canal)</li> </ul>	12 bit 1 ms
<b>Tiempo de estabilización</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• para carga resistiva</li> <li>• para carga capacitiva</li> <li>• para carga inductiva</li> </ul>	0,6 ms 1 ms 0,5 ms
<b>Sensor</b>	
<b>Conexión de los sensores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• para medición de tensión</li> <li>• para medición de corriente como transductor a 2 hilos</li> <li>• para medición de corriente como transductor a 4 hilos</li> </ul>	Sí Sí; con alimentación externa Sí

<ul style="list-style-type: none"> <li>• para medición de resistencia con conexión a 2 hilos</li> <li>• para medición de resistencia con conexión a 3 hilos</li> <li>• para medición de resistencia con conexión a 4 hilos</li> </ul>	<p>Sí; sin compensación de la resistencia de los cables</p> <p>No</p> <p>No</p>
<b>Sensores compatibles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor a 2 hilos <ul style="list-style-type: none"> <li>— Intensidad permitida en reposo (sensor a 2 hilos), máx.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Sí</p> <p>1,5 mA</p>
<b>Error/precisiones</b>	
Error de temperatura (referido al rango de entrada), (+/-)	0,006 %/K
Diafonía entre las entradas, mín.	60 dB
Precisión de repetición en estado estacionario a 25 °C (referido al rango de entrada), (+/-)	0,06 %
Ondulación de salida (referida al rango de salida, ancho de banda 0 a 50 kHz), (+/-)	0,1 %
Error de linealidad (referido al rango de salida), (+/-)	0,15 %
Error de temperatura (referido al rango de salida), (+/-)	0,01 %/K
Diafonía entre las salidas, mín.	60 dB
Precisión de repetición en estado estacionario a 25 °C (referido al rango de salida), (+/-)	0,06 %
<b>Límite de error práctico en todo el rango de temperatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Tensión, referida al rango de salida, (+/-)</li> <li>• Intensidad, referida al rango de salida, (+/-)</li> </ul>	<p>1 %</p> <p>1 %</p> <p>1 %</p> <p>1 %</p> <p>1 %</p>
<b>Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>• Tensión, referida al rango de salida, (+/-)</li> <li>• Intensidad, referida al rango de salida, (+/-)</li> </ul>	<p>0,8 %; Error de linealidad ±0,06%</p> <p>0,8 %; Error de linealidad ±0,06%</p> <p>0,8 %; Error de linealidad ±0,2%</p> <p>0,8 %</p> <p>0,8 %</p> <p>0,8 %</p>
<b>Supresión de tensiones perturbadoras para (f1 +/- 1%), f1 = frecuencia perturbadora</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbación en modo serie (pico de la perturbación &lt; valor nominal del rango de entrada), mín.</li> <li>• Perturbación en modo común, mín.</li> </ul>	<p>30 dB</p> <p>40 dB</p>
<b>Interfaces</b>	
Nº de interfaces Industrial Ethernet	0
Nº de interfaces PROFINET	0
Nº de interfaces RS 485	1; MPI
Nº de interfaces RS 422	1; RS 422 / 485 combinada
<b>Acoplamiento punto a punto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud del cable, máx.</li> </ul>	1 200 m
<b>Drivers de protocolo integrados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— 3964 (R)</li> <li>— ASCII</li> <li>— RK 512</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
<b>Velocidad de transferencia, RS 422/485</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— con protocolo 3964(R), máx.</li> <li>— con protocolo ASCII, máx.</li> <li>— con protocolo RK 512, máx.</li> </ul>	<p>19,2 kbit/s; 38,4 kbits/s semidúplex; 19,2 kbits/s dúplex</p> <p>19,2 kbit/s; 38,4 kbits/s semidúplex; 19,2 kbits/s dúplex</p> <p>19,2 kbit/s; 38,4 kbits/s semidúplex; 19,2 kbits/s dúplex</p>
<b>1. Interfaz</b>	
Tipo de interfaz	Interfaz RS485 integrada
con aislamiento galvánico	No
<b>Física de la interfaz</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS 485</li> <li>• Intensidad de salida de la interfaz, máx.</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>200 mA</p>
<b>Protocolos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPI</li> <li>• Maestro PROFIBUS DP</li> <li>• Esclavo PROFIBUS DP</li> <li>• Acoplamiento punto a punto</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p>

<b>MPI</b>	
• Velocidad de transferencia, máx.	187,5 kbit/s
<b>Servicios</b>	
— Comunicación PG/OP	Sí
— Enrutado	No
— Comunicación de datos globales	Sí
— Comunicación S7 básica	Sí
— Comunicación S7	Sí; Solo servidor, conexión de configuración unidireccional
— Comunicación S7, como cliente	No; pero a través de CP y FB cargables
— Comunicación S7, como servidor	Sí
<b>2. Interfaz</b>	
Tipo de interfaz	Interfaz RS 422/RS 485 integrada
con aislamiento galvánico	Sí
<b>Física de la interfaz</b>	
• RS 485	Sí; RS 422 / 485 (X.27)
• Intensidad de salida de la interfaz, máx.	No
<b>Protocolos</b>	
• MPI	No
• PROFINET IO-Controller	No
• PROFINET IO-Device	No
• PROFINET CBA	No
• Maestro PROFIBUS DP	No
• Esclavo PROFIBUS DP	No
• Acoplamiento punto a punto	Sí
<b>Acoplamiento punto a punto</b>	
• Velocidad de transferencia, máx.	19,2 kbit/s; 38,4 kbits/s semidúplex; 19,2 kbits/s dúplex
• Interfaz controlable desde el programa de usuario	Sí
• La interfaz puede disparar alarmas/interrupciones en el programa de usuario	Sí; Mensaje con identificación de interrupción
<b>Protocolos</b>	
Soporta protocolo para PROFI-safe	No
<b>funciones de comunicación / título</b>	
Comunicación PG/OP	Sí
Enrutado de registros	No
<b>Comunicación de datos globales</b>	
• Soporta	Sí
• N° de círculos GD, máx.	8
• N° de paquetes GD, máx.	8
• N° de paquetes GD, emisor, máx.	8
• N° de paquetes GD, receptor, máx.	8
• Tamaño de paquetes GD, máx.	22 byte
• Tamaño de paquetes GD (de ellos, coherentes), máx.	22 byte
<b>Comunicación S7 básica</b>	
• Soporta	Sí
• Datos útiles por petición, máx.	76 byte
• Datos útiles por petición (de ellos, coherentes), máx.	76 byte; 76 bytes (con X_SEND o X_RCV), 64 bytes (con X_PUT o X_GET como servidor)
<b>Comunicación S7</b>	
• Soporta	Sí
• como servidor	Sí
• Como cliente	Sí; a través de CP y FB cargables
• Datos útiles por petición, máx.	180 kbyte; con PUT/GET
• Datos útiles por petición (de ellos, coherentes), máx.	240 byte; como servidor
<b>Comunicación compatible con S5</b>	
• Soporta	Sí; a través de CP y FC cargables
<b>N° de conexiones</b>	
• total	12
• usable para comunicación PG	11
— reservadas para comunicación PG	1
— configurables para comunicación PG, mín.	1
— configurables para comunicación PG, máx.	11

• usable para comunicación OP	11
— reservadas para comunicación OP	1
— configurables para comunicación OP, mín.	1
— configurables para comunicación OP, máx.	11
• usable para comunicación básica S7	8
— reservadas para comunicación básica S7	0
— configurables para comunicación básica S7, mín.	0
— configurables para comunicación básica S7, máx.	8
<b>Funciones de aviso S7</b>	
Número de estaciones conectables para funciones de aviso, máx.	12; depende de las conexiones configuradas para la comunicación PG/OP y S7 básica
Avisos de diagnóstico de proceso	Sí
Bloques Alarm-S activos simultáneamente, máx.	300
<b>Funciones de test y puesta en marcha</b>	
Estado de bloques	Sí; hasta 2 simultáneas
Paso individual	Sí
Nº de puntos de parada	4
<b>Estado/forzado</b>	
• Estado/forzado de variables	Sí
• Variables	Entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• Nº de variables, máx.	30
— de ellas, estado de variables, máx.	30
— de ellas, forzado de variables, máx.	14
<b>Forzado permanente</b>	
• Forzado permanente	Sí
• Forzado permanente, variables	Entradas, salidas
• Nº de variables, máx.	10
<b>Búfer de diagnóstico</b>	
• existente	Sí
• Nº de entradas, máx.	500
— Configurable	No
— de ellos seguros contra caída de red	100; Sólo son remanentes las 100 últimas entradas
• N.º de entradas legibles en RUN, máx.	499
— Configurable	Sí; de 10 a 499
— predeterminado	10
<b>Datos de servicio técnico</b>	
• Legibles	Sí
<b>Alarmas/diagnósticos/información de estado</b>	
<b>LED señalizador de diagnóstico</b>	
• Señalizador de estado entrada digital (verde)	Sí
• Señalizador de estado salida digital (verde)	Sí
<b>Funciones integradas</b>	
Medida de frecuencia	Sí
• Nº de frecuencímetros	4; hasta máx. 60 kHz (ver manual "Funciones tecnológicas")
Posicionamiento en lazo abierto	Sí
Bloques de función integrados (regulación)	Sí; Regulador PID (ver manual "Funciones tecnológicas")
Regulador PID	Sí
Nº de salidas de impulsos	4; Modulación de ancho de impulso hasta máx. 2,5 kHz (ver manual "Funciones tecnológicas")
Frecuencia límite (impulsos)	2,5 kHz
<b>Aislamiento galvánico</b>	
<b>Aislamiento galvánico módulos de E digitales</b>	
• Aislamiento galvánico módulos de E digitales	Sí
• entre los canales	No
• entre los canales y bus de fondo	Sí
<b>Aislamiento galvánico módulos de S digitales</b>	
• Aislamiento galvánico módulos de S digitales	Sí
• entre los canales	Sí
• entre los canales, en grupos de	8
• entre los canales y bus de fondo	Sí
<b>Aislamiento galvánico módulos de E analógicas</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento galvánico módulos de E analógicas</li> <li>• entre los canales</li> <li>• entre los canales y bus de fondo</li> </ul>	<p>Sí; junto para la unidad periférica analógica</p> <p>No</p> <p>Sí</p>
<b>Aislamiento galvánico módulos de S analógicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento galvánico módulos de S analógicas</li> <li>• entre los canales</li> <li>• entre los canales y bus de fondo</li> </ul>	<p>Sí; junto para la unidad periférica analógica</p> <p>No</p> <p>Sí</p>
<b>Aislamiento</b>	
Aislamiento ensayado con	600 V DC
<b>Condiciones ambientales</b>	
Temperatura ambiente en servicio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mín.</li> <li>• máx.</li> </ul>	<p>0 °C</p> <p>60 °C</p>
<b>configuración / título</b>	
Software de configuración	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• STEP 7</li> <li>• STEP 7-Lite</li> </ul>	<p>Sí; STEP 7 V5.5 + SP1 y superiores o STEP 7 V5.3 + SP2 y superiores con HSP 203</p> <p>No</p>
configuración / programación / título	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de operaciones</li> <li>• Niveles de paréntesis</li> <li>• Funciones de sistema (SFC)</li> <li>• Bloques de función de sistema (SFB)</li> </ul>	<p>Ver Lista de operaciones</p> <p>8</p> <p>Ver Lista de operaciones</p> <p>Ver Lista de operaciones</p>
Lenguaje de programación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— KOP</li> <li>— FUP</li> <li>— AWL</li> <li>— SCL</li> <li>— CFC</li> <li>— GRAPH</li> <li>— HiGraph®</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
Protección de know-how	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de programas de usuario/Protección por contraseña</li> <li>• Codificación de bloque</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí; con bloque S7 Privacy</p>
<b>Dimensiones</b>	
Ancho	120 mm
Altura	125 mm
Profundidad	130 mm
<b>Pesos</b>	
Peso, aprox.	680 g

Última modificación:

16/8/2023 

Desde el 01.01.2015, la pieza nueva cuenta con un bloqueo de suministro. El repuesto se puede seguir adquiriendo libremente, pero el precio puede ser distinto del de la pieza nueva. Para más información ver el ID de artículo actual de SIMATIC: 109486162. Para otras cuestiones tiene a su disposición a los interlocutores habituales. SIMATIC MP 277 de 10" táctil MultiPanel con memoria remanente Pantalla TFT de 10,4" Memoria de configuración de 6 MB configurable con WinCC flexible 2005 Standard SP1



Información general	
Designación del tipo de producto	MP277 10" táctil
Configuración personalizable	Sí
Display	
Tipo de display	TFT
Diagonal de pantalla	10,4 in
Pantalla en color	Sí
Nº de colores	65 536
Resolución (píxeles)	
• Resolución de imagen horizontal	640 pixel
• Resolución de imagen vertical	480 pixel
Retroiluminación	
• MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	50 000 h
Elementos de mando	
Elementos de mando	Pantalla táctil
Fuentes de teclado	
• Teclas de función	
— Nº de teclas de función	0
— Nº de teclas de función con LED	0
• Teclas del sistema	No
— N.º de teclas de sistema	0
• Teclado numérico	Sí
• Teclado alfanumérico	Sí
• Teclado hexadecimal	Sí
Manejo táctil	
• Variante con pantalla táctil	Sí; analógica, resistiva
Tipo de conexión	
• Tipo de conexión para ratón/teclado/lector de códigos de barras	USB/USB/USB
Diseño/montaje	
Posición de montaje	vertical
Máx. ángulo de inclinación permitido sin ventilación externa	35°
Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de la alimentación	DC
Procesador	
Tipo de procesador	ARM
Memoria	
Tipo de memoria	Flash/RAM
memoria usable para datos de usuario	6 Mbyte
Capacidad de la memoria central, máx.	128 Mbyte

Hora	
Reloj	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> <li>• Respaldo</li> <li>• Sincronizable</li> </ul>	Reloj por hardware, sincronizable Sí Sí
Interfaces	
Interfaces/tipo de bus	1x RS 422, 1x RS 485, 1x Ethernet (RJ45)
Nº de interfaces Industrial Ethernet	1
Nº de interfaces RS 485	1
Nº de interfaces RS 422	1
Nº de interfaces USB	2; hasta máx. 1 GB
Slot para tarjeta Multimedia/SD	1 slot para Multimedia Card, hasta máx. 128 MB
Con interfaces a SW	No
Protocolos	
Soporta protocolo para PROFINET IO	Sí
Soporta protocolo para PROFIsafe	No
PROFIBUS	Sí
Soporta protocolo para EtherNet/IP	No
Protocolos (Ethernet)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP/IP</li> </ul>	Sí
Otros protocolos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MODBUS</li> <li>• Otros sistemas de bus</li> </ul>	Sí Sí
Grado de protección y clase de protección	
IP (frontal)	IP65
IP (lado posterior)	IP20
NEMA (frontal)	NEMA 4x (montado)
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí
Homologación UL	Sí
cULus	Sí
Apto para funciones de seguridad	No
Uso en atmósfera potencialmente explosiva	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX zona 2</li> <li>• ATEX zona 22</li> <li>• FM Class I Division 2</li> </ul>	No; certificado no disponible a partir de 1/10/2020 No; certificado no disponible a partir de 1/10/2020 Sí
Condiciones ambientales	
Temperatura ambiente en servicio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mín.</li> <li>• máx.</li> </ul>	0 °C 50 °C
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mín.</li> <li>• máx.</li> </ul>	-20 °C 60 °C
Humedad relativa del aire	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En servicio máx.</li> </ul>	90 %
Sistemas operativos	
Sistema operativo preinstalado	Windows CE
configuración / título	
Ventana de avisos	Sí
Sistema de alarmas (con búfer y confirmación)	Sí
Representación de valores de proceso (salida)	Sí
Especificación de valores de proceso (entrada) posible	Sí
Administración de recetas	Sí
Software de configuración	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de configuración</li> <li>• STEP 7 Basic (TIA Portal)</li> <li>• STEP 7 Professional (TIA Portal)</li> <li>• WinCC flexible Compact</li> <li>• WinCC flexible Standard</li> </ul>	WinCC flexible Standard a partir de versión 2005 SP 1 (debe adquirirse por separado) No No No Sí

• WinCC flexible Advanced	Sí
• WinCC Basic (TIA Portal)	No
• WinCC Comfort (TIA Portal)	Sí
• WinCC Advanced (TIA Portal)	Sí
• WinCC Professional (TIA Portal)	Sí
<b>Idiomas</b>	
Idiomas online	
• Número de idiomas online/runtime	16
Idiomas	
• Idiomas por proyecto	32
<b>Funcionalidad bajo WinCC (TIA Portal)</b>	
Librerías	Sí
Planificador de tareas	Sí
Sistema de ayuda	Sí
• N° de caracteres por texto informativo	80
Sistema de avisos	
• N° de clases de avisos	32
• Número de avisos	4 000
• Avisos de bit	Sí
— N° de avisos de bit	4 000
• Avisos analógicos	Sí
— N° de avisos analógicos	200
• Avisos del sistema HMI	Sí
• Avisos del sistema PLC	Sí
• avisos de sistema de otros (SIMATIC S7, SINUMERIK, SIMOTION, ...)	Sí
• Líneas	1
• Valores de caracteres por aviso	80
• Valores de proceso por aviso	8
• Grupos de confirmación	Sí
• Indicador de avisos	Sí
• Primer/último valor	Sí
Administración de recetas	
• Número de recetas	300
• Registros por receta	500
• Entradas por registro	1 000
• Memoria de recetas	64 kbytes en Flash integrada, ampliable
Variables	
• N° de variables por equipo	2 048
• N° de variables por sinóptico	200
• N° de variables	1 000
• Tipo fecha y hora	2 048
• Valores límite	Sí
• Multiplexar	Sí
• Estructuras	Sí
Imágenes	
• Número de imágenes configurables	500
• Ventana permanente/platilla	Sí
• Imagen inicial configurable	Sí
• Selección de imagen vía PLC	Sí
• N° de imagen en el PLC	Sí
Objetos gráficos	
• Objetos textuales	10 000 elementos de texto
• N.º de campos de E/S por imagen	200
• N.º de campos de fecha/hora	200
• Salto hacia atrás	Sí
• Objetos gráficos	Mapas de bits, iconos, gráficos vectoriales
— Iconos	1 000
Objetos gráficos complejos	
• Estado/forzado	en SIMATIC S7
• Objetos dinámicos	Diagramas, barras, controles deslizantes, indicadores analógicos, botones

— Número de objetos por proyecto	1 000	invisibles
— Número por imagen	10	
• Métodos		Tendencia/Perfil
• Barras		
— N° de barras por imagen	10	
• Deslizadores		
— N° de deslizadores por imagen	10	
• Instrumentos de aguja		
— N° de indicadores analógicos por imagen	10	
• Líneas de valor límite	Sí	
• Número de campos alfanuméricos	300	
— Campos alfanuméricos por imagen	200	
• N° de campos numéricos	2 048	
— Campos numéricos por imagen	200	
• N° de campos de contraseña	2 048	
• N° de interruptores visibles por proyecto	200	
— Interruptores visibles por imagen	200	
— Interruptores invisibles por imagen	200	
• N° de interruptores de estado por proyecto	200	
— Cantidad de interruptores de estado por imagen	200	
• N° de selectores por proyecto	200	
— Selectores por imagen	200	
• N° de conmutadores decádicos por proyecto	200	
— Conmutadores decádicos por imagen	200	
• N° de pilotos luminosos por proyecto	200	
— Pilotos luminosos por imagen	200	
<b>Atributos para objetos dinámicos</b>		
• Cambio de color	Sí	
• Desplazamiento X/Y	Sí	
• Ocultar	Sí	
<b>Listas</b>		
• N° de listas de textos por proyecto	500	
• N° de listas de textos por imagen	200	
• N° de entradas por lista de textos	256	
• N° de listas gráficas por proyecto	400	
• N° de listas de gráficos por imagen	200	
• N° de entradas por lista gráfica	256	
<b>Registro histórico</b>		
• N° de archivos históricos por equipo	20	
• N° de puntos de medida por proyecto	20	
• N° de entradas por archivo histórico	10 000	
• Archivo (registro histórico) de avisos	Sí	
• Archivo de valor de proceso	Sí	
• Métodos de archivado		
— Archivo secuencial	Sí	
— Archivo cíclico	Sí	
• Ubicación		SD y MultiMediaCard
• Formato de archivo de datos		
— CSV	Sí	
• Evaluación online		
— mediante curvas	Sí	
<b>Filtro</b>		
• cíclica	Sí	
• Tolerancia	Sí	
• Cambio	Sí	
<b>Seguridad</b>		
• Número de grupos de usuarios	50	
• Número de derechos de usuario	32	
• Exportación/importación de contraseñas	Sí	
<b>Listado por impresora</b>		

• Listado/impresión	Avisos, informe (informe de turno), impresión en color, copia de pantalla
<b>Transferencia (carga/descarga)</b>	
• Transferencia de la configuración	MPI/PROFIBUS DP, USB, Ethernet, detección automática de transferencia
<b>Acoplamiento al proceso</b>	
• Conexión al PLC	S5, S7-200, S7- 300/400, TI 505, SINUMERIK, SIMOTION, Allen Bradley (DF1), Allen Bradley (DF485), Mitsubishi (FX), OMRON (LINK/Multiink), Modicon (Modbus): Ver el capítulo "Acoplamientos del sistema"
• S7-1200	Sí
• S7-1500	Sí
• S7-200	Sí
— PPI (punto a punto)	Sí
— Red PPI	Sí
— MPI	Sí
— PROFIBUS DP	Sí
— Ethernet	Sí
• S7-300/400	Sí
— MPI	Sí
— PROFIBUS DP	Sí
— PROFINET	Sí
• S5	Sí
— PROFIBUS DP	Sí
• TI 505	Sí
• Allen Bradley (DF1)	Sí
• Allen Bradley (DF485)	Sí
• Mitsubishi (FX)	Sí
• Mitsubishi (MP4)	Sí
• Telemecanique (Uni-Telway)	Sí
• OMRON (LINK/Multiink)	Sí
• Modicon (Modbus)	Sí
• GE-Fanuc (SNP)	Sí
<b>Funciones</b>	
• Orden de tabulación	Sí
• Función de cálculo	Sí
• Animate	Sí
<b>Herramientas/auxiliares para configuración</b>	
• Imagen para limpieza	Sí
• Calibrar la pantalla táctil	Sí
• Backup/Restore	Sí
• Simulación	Sí
• Conmutación de dispositivo	Sí
• Transferencia de deltas	Sí
<b>Ampliabilidad/compatibilidad</b>	
• Open Platform Program	Sí
<b>Periferia/Opciones</b>	
Periféricos	Impresora, lector de códigos de barras
Tarjeta de memoria MM SIMATIC HMI: Multi Media Card	Sí
Tarjeta de memoria SD SIMATIC HMI: Tarjeta de memoria Secure Digital	Sí
Memoria USB	Sí
Carga de componentes de software adicionales	Sí
<b>Dimensiones</b>	
Ancho del frente de la caja	335 mm
Altura del frente de la caja	275 mm
Recorte para montaje, ancho	310 mm
Recorte para montaje, Altura	248 mm
Profundidad de montaje	61 mm
<b>Pesos</b>	
Peso (sin embalaje)	2,65 kg
<b>Otros</b>	
Hotline gratuita	Sí
<b>Última modificación:</b>	11/8/2023 





Figura similar

SIPLUS S7-300 SM 331 20 pol. basado en 6ES7331-7KF02-0AB0 con revestimiento conformado,  $-25...+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , entrada analógica con aislamiento galvánico 8 AI, resolución 9/12/14 bits, U/I/termopar/resistencia, alarma, diagnóstico, 1x 20 polos desenchufar/enchufar con bus de fondo activo

Tensión de alimentación	
Tensión de carga L+	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor nominal (DC)</li> </ul>	24 V; Para aplicaciones ferroviarias debe utilizarse una fuente de alimentación según EN 50155
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra inversión de polaridad</li> </ul>	Sí
Intensidad de entrada	
de la tensión de carga L+ (sin carga), máx.	200 mA
de bus de fondo 5 V DC, máx.	50 mA
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	1 W
Entradas analógicas	
Nº de entradas analógicas	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con medición de resistencia</li> </ul>	4
Tensión de entrada admisible para entrada de tensión (límite de destrucción), máx.	20 V; permanentes; 75 V durante 1 s como máx. (ciclo de trabajo 1:20)
Intensidad de entrada admisible para entrada de corriente (límite de destrucción), máx.	40 mA
Intensidad de medida constante para sensores tipo resistencia, típ.	1,67 mA
Rangos de entrada	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión</li> <li>• Intensidad</li> <li>• Termopar</li> <li>• Termorresistencias</li> <li>• Resistencia</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termopar</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termorresistencias</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia</li> </ul>	Sí
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 a +10 V</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 V a 5 V</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (1 V a 5 V)</li> </ul>	100 k $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 V a 10 V</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -1 V a +1 V</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (-1 V a +1 V)</li> </ul>	10 M $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -10 V a +10 V</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (-10 V a +10 V)</li> </ul>	100 k $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -2,5 V a +2,5 V</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (-2,5 V a +2,5 V)</li> </ul>	100 k $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -250 mV a +250 mV</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (-250 mV a +250 mV)</li> </ul>	10 M $\Omega$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• -5 V a +5 V</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resistencia de entrada (-5 V a +5 V)</li> </ul>	100 k $\Omega$

• -50 mV a +50 mV	No
• -500 mV a +500 mV	Sí
— Resistencia de entrada (-500 mV a +500 mV)	10 MΩ
• -80 mV a +80 mV	Sí
— Resistencia de entrada (-80 mV a +80 mV)	10 MΩ
<b>Rangos de entrada (valores nominales), intensidades</b>	
• 0 a 20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 20 mA)	25 Ω
• -10 mA a +10 mA	Sí
— Resistencia de entrada (-10 mA a +10 mA)	25 Ω
• -20 mA a +20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (-20 mA a +20 mA)	25 Ω
• -3,2 mA a +3,2 mA	Sí
— Resistencia de entrada (-3,2 mA a +3,2 mA)	25 Ω
• 4 mA a 20 mA	Sí
— Resistencia de entrada (4 mA a 20 mA)	25 Ω
<b>Rangos de entrada (valores nominales), termopares</b>	
• Tipo B	No
• Tipo C	No
• Tipo E	Sí
— Resistencia de entrada (tipo E)	10 MΩ
• Tipo J	Sí
— Resistencia de entrada (tipo J)	10 MΩ
• Tipo K	Sí
— Resistencia de entrada (tipo K)	10 MΩ
• Tipo L	No
• Tipo N	Sí
— Resistencia de entrada (tipo N)	10 MΩ
• Tipo R	No
• Tipo S	No
• Tipo T	No
• Tipo U	No
• Tipo TXK/TXK(L) según GOST	No
<b>Rangos de entrada (valores nominales), termoresistencias</b>	
• Cu 10	No
• Ni 100	Sí; Estándar
— Resistencia de entrada (Ni 100)	10 MΩ
• Ni 1000	No
• LG-Ni 1000	No
• Ni 120	No
• Ni 200	No
• Ni 500	No
• Pt 100	Sí; Estándar
— Resistencia de entrada (Pt 100)	10 MΩ
• Pt 1000	No
• Pt 200	No
• Pt 500	No
<b>Rangos de entrada (valores nominales), resistencias</b>	
• 0 a 150 Ohm	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 150 ohmios)	10 MΩ
• 0 a 300 Ohm	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 300 ohmios)	10 MΩ
• 0 a 600 Ohm	Sí
— Resistencia de entrada (0 a 600 ohmios)	10 MΩ
• 0 a 6000 Ohm	No
<b>Termopar (TC)</b>	
<b>Compensación de temperatura</b>	
— parametrizable	Sí
— Compensación interna de temperatura	Sí
— Compensación externa de temperatura con caja de compensación	Sí

— para temperatura de uniones frías definibles	Sí
<b>Linealización de característica</b>	
• parametrizable	Sí
— para termopares	Tipo E, J, K, L, N
— para termorresistencias	Pt100 (rango estándar/climático), Ni100 (rango estándar/climático)
<b>Longitud del cable</b>	
• apantallado, máx.	200 m; 50 m con 80 mV y termopares
<b>Formación de valor analógico para entradas</b>	
<b>Tiempo de integración y conversión/resolución por canal</b>	
• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.	15 bit; unipolar: 9/12/12/14 bits; bipolar: 9 bits + signo/12 bits + signo/12 bits + signo/14 bits + signo
• Tiempo de integración parametrizable	Sí; 2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms
• Supresión de perturbaciones de tensión para frecuencia perturbadora f1 en Hz	400 / 60 / 50 / 10 Hz
<b>Sensor</b>	
<b>Conexión de los sensores</b>	
• para medición de tensión	Sí
• para medición de corriente como transductor a 2 hilos	Sí
• para medición de corriente como transductor a 4 hilos	Sí
• para medición de resistencia con conexión a 2 hilos	Sí
• para medición de resistencia con conexión a 3 hilos	Sí
• para medición de resistencia con conexión a 4 hilos	Sí
<b>Error/precisiones</b>	
<b>Límite de error práctico en todo el rango de temperatura</b>	
• Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)	1 %; ±1 % (80 mV); ±0,6 % (250 mV a 1 000 mV); ±0,8 % (2,5 V a 10 V) @ 0 ... +60 °C; ±1,3 % (80 mV); ±0,8 % (250 mV a 1 000 mV); ±1 % (2,5 V a 10 V) @ -25 ... +70 °C
• Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)	0,7 %; @ 0 ... +60 °C; ±0,9 % @ -25 ... +70 °C; de 3,2 mA a 20 mA
• Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,7 %; @ 0 ... +60 °C; ±0,9 % @ -25 ... +70 °C; 150, 300, 600 ohmios
• Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,7 %; ±0,7% (Pt100/Ni100); ±0,8% (Pt100 climatiz.) @ 0 ... +60 °C; ±0,9% (Pt100/Ni100); ±1% (Pt100 climatiz.) @ -25 ... +70 °C
• Termopar, referido al rango de entrada, (+/-)	1,1 %; @ 0 ... +60 °C; ±1,3 % @ -25 ... +70 °C; tipo E, J, K, L, N
<b>Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)</b>	
• Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)	0,6 %; ±0,4 % (250 mV a 1 000 mV); ±0,6 % (2,5 mV a 10 mV); ±0,7 % (80 mV)
• Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)	0,5 %; 3,2 a 20 mA
• Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,5 %; 150, 300, 600 Ohm
• Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,6 %; ±0,5 % (Pt100/ Ni100), ±0,6 % ( Pt100 climatiz. )
• Termopar, referido al rango de entrada, (+/-)	0,7 %; Tipo E, N, J, K, L
<b>Alarmas/diagnósticos/información de estado</b>	
Función de diagnóstico	Sí; parametrizable
<b>Alarmas</b>	
• Alarma de diagnóstico	Sí; parametrizable, canales 0 y 2
• Alarma de límite	Sí; parametrizable
<b>Diagnósticos</b>	
• Se puede leer la información de diagnóstico	Sí
<b>LED señalizador de diagnóstico</b>	
• Fallo agrupado SF (rojo)	Sí
<b>Aislamiento galvánico</b>	
<b>Aislamiento galvánico módulos de E analógicas</b>	
• entre los canales	No
• entre los canales y bus de fondo	Sí
• entre los canales y la alimentación de la electrónica	Sí
<b>Aislamiento</b>	
Aislamiento ensayado con	500 V DC
<b>Normas, homologaciones, certificados</b>	
Marcado CE	Sí
Homologación UL	Sí; File E239877
RCM (anteriormente C-TICK)	Sí
Homologación KC	Sí
EAC (anteriormente Gost-R)	Sí
<b>Aplicación ferroviaria</b>	

• EN 50155

Sí; Capítulos 4, 5 y 12; no se aplican acuerdos adicionales; T1, categoría 1, clase A/B, EN 50155:2007 (ver artículo SIOS 109755985)

### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente en servicio	
• mín.	-25 °C; = Tmín
• máx.	70 °C; = Tmáx; para uso en vehículos ferroviarios según EN50155 se aplica el rango de temperatura asignado -25 ... +55 °C (T1) o 60 °C @ UL/ULhaz/ATEX/FM use
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Altitud en servicio referida al nivel del mar	
• Altitud de instalación sobre el nivel del mar, máx.	5 000 m
• Temperatura ambiente-presión atmosférica-altitud de instalación	Tmín ... Tmáx con 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmín ... (Tmáx - 10K) con 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmín ... (Tmáx - 20 K) con 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)
Humedad relativa del aire	
• Con condensación, ensayado según IEC 60068-2-38, máx.	100 %; HR incl. condensación/congelación (sin puesta en marcha si hay condensación)
Resistencia	
Aplicación en instalaciones industriales fijas	
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-3	Sí; Clase 3B2, esporas de moho, hongos y esporangios (exceptuando fauna); clase 3B3 por encargo
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-3	Sí; Clase 3C4, (HR < 75 %) incl. niebla salina según EN 60068-2-52 (nivel de severidad 3); *
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-3	Sí; Clase 3S4, incl. polvo y arena; *
Aplicación en vehículos de carretera, ferroviarios y especiales	
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-5	Sí; Clase 5B2, esporas de moho, hongos y esporangios (exceptuando fauna); clase 5B3 por encargo
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-5	Sí; Clase 5C3, (HR < 75 %) incl. niebla salina según EN 50155 (ST2); *
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-5	Sí; Clase 5S3, incl. polvo y arena; *
Aplicación en barcos/en el mar	
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-6	Sí; Clase 6B2, esporas de moho, hongos y esporangios (exceptuando fauna); clase 6B3 sobre demanda
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-6	Sí; Clase 6C3, (HR < 75 %) incl. niebla salina según EN 60068-2-52 (nivel de severidad 3); *
— contra sustancias biológicamente activas conforme con EN 60721-3-6	Sí; Clase 6S3, incl. polvo y arena; *
Uso en la industria de procesos	
— frente a sustancias químicamente activas según EN 60654-4	Sí; Clase 3 (excluyendo tricloroetileno)
— condiciones ambientales para sistemas de proceso, medición y control según ANSI/ISA-71.04	Sí; Nivel GX grupo A/B (excluyendo tricloroetileno; concentraciones de gases nocivos admisibles hasta los límites de EN 60721-3-3 clase 3C4); nivel LC3 (niebla salina) y nivel LB3 (aceite)
Nota	
— Nota sobre la clasificación de condiciones ambientales según EN 60721, EN 60654-4 y ANSI/ISA-71.04	* Las tapas de conectores suministradas deben permanecer colocadas sobre las interfaces no utilizadas durante el funcionamiento.
sistema de conexión	
Conector frontal requerido	20 polos
Dimensiones	
Ancho	40 mm
Altura	125 mm
Profundidad	120 mm
Pesos	
Peso, aprox.	250 g
Última modificación:	8/8/2023 