

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**DISEÑO E INSTALACIÓN ELECTROMECAÁNICA DE UNA
ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV
DE 1 800 Sm³/h DE CAPACIDAD**

**INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

RICARDO WILFREDO CUADRADO BENITO

PROMOCIÓN 2003-II

LIMA – PERÚ

2008

ÍNDICE

PRÓLOGO	01
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes	03
1.2 Justificación	04
1.3 Objetivos	
1.3.1 Objetivos Generales	04
1.3.2 Objetivos Específicos	05
1.4 Alcances	05
1.5 Limitaciones	05
CAPITULO 2: EL GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE VEHICULAR	
2.1 Propiedades del Gas Natural	07
2.2 Gas Natural Vehicular (GNV)	08
2.3 Características del Gas Natural Vehicular	08
2.4 Análisis Comparativo con otros Combustibles	10
2.5 Ventajas del Gas Natural Vehicular	11
2.6 Desarrollo del Gas Natural Vehicular en el Perú	14
CAPITULO 3: INSTALACIONES MECÁNICAS	
3.1 Memoria Descriptiva	
3.1.1 Descripción General del Proyecto	16

3.1.2	Referencias Normativas	16
3.1.3	Componentes del Sistema GNV.....	17
3.1.4	Especificaciones Técnicas de los Materiales	24
3.2	Diseño, Selección de Componentes y Equipos	
3.2.1	Acometida	
3.2.1.1	Accesorio de Ingreso a la Estación	27
3.2.1.2	Estación de Filtración y Medición (EFM)	28
3.2.2	Instalaciones Internas	
3.2.2.1	Red de tuberías entre la EFM y los Compresores	33
3.2.2.2	Compresores	35
3.2.2.3	Batería de Almacenamiento de GNV	36
3.2.2.4	Red de tuberías entre los Compresores y los Surtidores ..	38
3.2.2.5	Surtidores	40
3.3	Instalación de Componentes y Equipos	
3.3.1	Acometida	
3.3.1.1	Accesorio de Ingreso a la Estación	41
3.3.1.2	Estación de Filtración y Medición (EFM)	44
3.3.2	Instalaciones Internas	
3.3.2.1	Red de tuberías entre la EFM y los Compresor	46
3.3.2.2	Compresores	48
3.3.2.3	Batería de Almacenamiento de GNV	49
3.3.2.4	Red de tuberías entre los Compresores y los Surtidores ...	50
3.3.2.5	Surtidores	52

CAPITULO 4: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.1 Memoria Descriptiva

4.1.1 Descripción General del Proyecto	54
4.1.2 Referencias Normativas	54
4.1.3 Componentes del Sistema GNV	55
4.1.4 Especificaciones Técnicas	60

4.2 Diseño, Selección de Componentes y Equipos

4.2.1 Subestación Eléctrica	63
4.2.2 Acometida	64
4.2.3 Tableros	65
4.2.4 Sistema de Iluminación APE	65
4.2.5 Sistema de Detección de Gases	65
4.2.6 Sistema de Control y Carga Inteligente	66
4.2.7 Pulsadores de Parada de Emergencia	67
4.2.8 Sistema de Protección Catódica	67
4.2.9 Sistema de Puesta a Tierra	70

4.3 Instalación de Componentes y Equipos

4.3.1 Subestación Eléctrica	71
4.3.2 Acometida	72
4.3.3 Tableros	72
4.3.4 Sistema de Iluminación APE	73
4.3.5 Sistema de Detección de Gases	73
4.3.6 Sistema de Control y Carga Inteligente	74

4.3.7 Pulsadores de Parada de Emergencia	74
4.3.8 Sistema de Protección Catódica	74
4.3.9 Sistema de Puesta a Tierra	75

CAPITULO 5: CRONOGRAMA Y DOSSIER DE CALIDAD

5.1 Cronograma de Ejecución	76
5.2 Asignación de Recursos	
5.2.1 Instalaciones Mecánicas	77
5.2.2 Instalaciones Eléctricas	77
5.3 Dossier de Calidad	77
5.3.1 Contenido	78
5.3.2 Elaboración	79
5.3.3 Etapas para la Elaboración	79
5.3.4 Certificación de la Instalaciones	80
5.3.5 Entrega al Cliente	80

CAPITULO 6: PUESTA EN MARCHA

6.1 Verificaciones antes de la Puesta en Marcha de los Compresores	81
6.2 Puesta en Marcha de Compresores	82
6.3 Calibración de Surtidores	83
6.4 Prueba de los Detectores de Gas	84
6.5 Prueba de los Pulsadores de Parada de Emergencia	85
6.6 Prueba de las Válvulas con Actuador Neumático	85

CAPITULO 7: ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

7.1	Cálculo de la Inversión Inicial	87
7.2	Evaluación de la Rentabilidad	88

CONCLUSIONES**RECOMENDACIONES****BIBLIOGRAFÍA****PLANOS****ANEXOS**

PRÓLOGO

El presente informe de suficiencia se elaboró a partir del objetivo que consiste en desarrollar la Ingeniería Básica así como el procedimiento para la instalación electromecánica de los componentes de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, respetando las normas aplicables y dentro de los estándares de calidad establecidos para este tipo de trabajos.

El desarrollo del informe hace referencia concretamente a la distribución de gas natural vehicular GNV en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas de GNV, a desarrollarse en ambientes urbanos o suburbanos.

El informe está dividido en siete capítulos:

En el **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**, se describen los antecedentes, justificación, objetivos, alcances y limitaciones del informe.

En el **CAPITULO 2: EL GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE VEHICULAR**, se presenta las propiedades gas natural, características del GNV, se realiza el análisis comparativo con otros combustibles, se describen las ventajas del GNV y se muestra el desarrollo del GNV en el país.

En el **CAPITULO 3: INSTALACIONES MECÁNICAS**, se realiza una descripción general del proyecto, referencias normativas, componentes del sistema y las

especificaciones técnicas. Se realiza el diseño, selección de componentes y equipos. Se describe las consideraciones y procedimientos para realizar las instalaciones mecánicas.

En el CAPITULO 4: INSTALACIONES ELÉTRICAS, se realiza una descripción general del proyecto, referencias normativas, componentes del sistema y las especificaciones técnicas. Se realiza el diseño, selección de componentes y equipos. Se describe los procedimientos y consideraciones para realizar las instalaciones eléctricas.

En el CAPITULO 5: CRONOGRAMA Y DOSSIER DE CALIDAD, se presenta el cronograma de ejecución, se muestra la asignación de recursos y se describe el control de calidad a efectuarse en las instalaciones mecánicas y eléctricas.

En el CAPITULO 6: PUESTA EN MARCHA, se describen las pruebas a realizar para la puesta en marcha de la estación de servicio.

En el CAPITULO 7: ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN, se muestra la estructura de la inversión inicial y el periodo de recuperación de la inversión en la Construcción de una Estación de Servicio de GNV.

Finalmente se exponen las conclusiones, recomendaciones; se adjunta los planos y anexos para complementar el informe.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El gas natural es una de las principales fuentes de energía en la industria peruana, últimamente se está utilizando como combustible vehicular ofreciendo ventajas energéticas, económicas y medioambientales.

Actualmente es escasa la información disponible para la construcción de Estaciones de Servicio de Gas Natural Vehicular (GNV); es por este motivo que el presente informe describe los diferentes aspectos a ser tomados en cuenta en el diseño e instalación electromecánica de una Estación de Servicio de GNV.

1.1 Antecedentes

El plan de masificación del gas natural en el Perú tiene como objetivo general diversificar el uso del gas, no sólo en el sector doméstico, comercial e industrial, también en el transporte, buscando sustituir los combustibles tradicionalmente utilizados en el transporte (gasolina y diesel) por una energía que ofrezca mejores estándares ambientales.

Sin embargo, para hacer posible dicho objetivo, se requiere la instalación y operación de Estaciones de Servicio de GNV.

1.2 Justificación

El GNV es un combustible que se está distribuyendo, mayoritariamente en las mismas estaciones de combustibles líquidos.

La cantidad de autos convertidos a gas natural tiene gran crecimiento y uno de los principales problemas que afrontan los autos a gas natural, es contar con pocas estaciones de carga; por lo que resulta necesario contar con una mayor cantidad de esas estaciones, para lo cual es indispensable contar con especificaciones técnicas de acuerdo a la normatividad vigente para la construcción de Estaciones de GNV y así permitirá agilizar la construcción de las mismas.

El mundo se encuentra muy contaminado y podemos ayudar a disminuir esto; el GNV es menos contaminante que otros combustibles.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Generales

Desarrollar la ingeniería básica así como los procedimientos para la instalación electromecánica de los componentes de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, respetando las normas aplicables y dentro de los estándares de calidad establecidas para este tipo de trabajos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir los componentes del sistema electromecánico de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular.
- Realizar el diseño y selección de los componentes y equipos.
- Establecer las consideraciones necesarias para la instalación del sistema electromecánico.
- Dar a conocer el método para elaborar el dossier de calidad, realizar la puesta en marcha y el análisis de la inversión.

1.4 Alcances

En el presente informe se describe el diseño, selección e instalación de los componentes de captación, medición, compresión, almacenamiento y despacho referentes a la instalación electromecánica de una Estación de Servicio de GNV.

Para el diseño, selección de los componentes de la estación de servicio, se considerará que se tiene la respuesta a la Solicitud de Factibilidad de Suministro (SFS) emitida por la Distribuidora de Gas Natural de Lima y Callao (Cálida).

1.5 Limitaciones

En el informe no se considera el estudio de factibilidad de suministro, trámites ante Osinerg ni en la distribuidora de Gas Natural (previos a la construcción ni posterior a ella).

No forma parte del presente trabajo la elaboración del Expediente Técnico para el Ministerio de Energía y Minas, con el cual se obtiene el Informe Técnico Favorable (ITF); se considera como dato la distribución de componentes de la Estación de Servicio y la cantidad de surtidores de GNV.

Para el cálculo de la inversión inicial no se considera el costo del terreno en el cual se construirá la Estación de Servicio de GNV ya que ésta forma parte de la estación de servicio existente para la venta de combustibles líquidos y cumple con lo dispuesto en la norma técnica peruana para operar con ambos combustibles.

CAPÍTULO 2

EL GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE VEHICULAR

2.1 Propiedades del Gas Natural

Las propiedades del Gas Natural son particulares dependiendo de cada yacimiento y están relacionadas con la composición del mismo.

Para el caso de Camisea (Gas Natural suministrado a la red principal de distribución de Lima y Callao) se tiene la siguiente composición:

Cuadro 2.1: Composición del Gas Natural de Camisea

Componente	Fórmula	% Molar (ni)	% Volumen (vi)	% Masa (gi)
Nitrógeno	N ₂	0.723	0.725	1.141
Dióxido de Carbono	CO ₂	0.263	0.262	0.647
Metano	CH ₄	88.091	88.166	79.425
Etano	C ₂ H ₆	10.355	10.284	17.364
Propano	C ₃ H ₈	0.545	0.535	1.324
Iso-butano	C ₄ H ₁₀ I	0.012	0.012	0.038
Normal-butano	C ₄ H ₁₀ N	0.013	0.013	0.042
Iso-pentano	C ₅ H ₁₂ I	0.001	0.001	0.004
Normal-pentano	C ₅ H ₁₂ N	0.001	0.001	0.003
Otros hidrocarburos	C ₅ +	0.002	0.002	0.011
Oxígeno	O ₂	0	0	0
Helio	He	0	0	0

Fuente: Cálidda

Con la composición dada se ha calculado las propiedades que a continuación se detallan:

• Poder Calorífico Superior GHV	38044 BTU/Sm ³
• Poder Calorífico Inferior NHV	34387 BTU/Sm ³
• Densidad	0,7462 kg/Sm ³
• Densidad Relativa	0,6175
• Peso Molecular	17,8082 kg/kmol
• Volumen Molecular	22,3409 Nm ³ /kmol
• Índice de Wobbe	48,4100 MBTU/Nm ³
• Viscosidad	0,01058 Cp

2.2 Gas Natural Vehicular

Es la traducción al español de NGV (Natural Gas for Vehicles) que son las siglas utilizadas a nivel mundial para identificar al Gas Natural Vehicular, que para el caso del Perú es el Gas Natural proveniente Camisea o de cualquier yacimiento gasífero que luego de ser comprimido en las estaciones de servicio es almacenado en cilindros de vehículos especialmente diseñados para tal fin.

Debido al proceso adicional de compresión, el GNV se considera como un producto diferente al Gas Natural que el concesionario suministra por la red de distribución.

2.3 Características del Gas Natural Vehicular

No necesita refinación, lo cual lo hace mas económico y apto para los usuarios, aunque su instalación es costosa, con el tiempo se recupera el dinero invertido, por esta razón, la mayoría de los usuarios son de transporte público ya que lo

recuperan en menor tiempo.

Como el GNV está en estado gaseoso, no necesita ser vaporizado (como si ocurre con las gasolinas), logrando de esta manera un arranque mucho más rápido, aún con tiempo muy frío. Además, el GNV posee un octanaje superior al de las gasolinas, lo cual brinda una marcha más suave.

Es más liviano que el aire. Si eventualmente existiera un escape, el gas natural se eleva y dispersa rápidamente.

Se necesita una temperatura de 600 °C o más para su ignición. Las gasolinas arden a una temperatura mucho menor (450 °C).

Los cilindros de GNV están contruidos de acuerdo a normas de seguridad rigurosas. Están diseñados para soportar altas presiones y ensayados a 300/375 bar. Por su conformación y la forma segura de disponerlo en su automóvil, los cilindros para GNV son menos peligrosos que los tanques de gasolina.

Se requiere porcentajes específicos de GNV en el aire (del 5 al 15 %) para producir la combustión del mismo; un rango más estrecho que el de las gasolinas.

Se mezcla completamente con el aire y no se aísla de él. Su combustión es virtualmente completa. Deja mínimos residuos de hidrocarburos, reduciéndose así en alto grado la contaminación ambiental. En el tránsito pesado, en donde la polución ambiental es mucho mayor, se aprecia aún más este beneficio.

Al colocar un equipo de conversión en un auto, se percibirá aproximadamente un 70 % de ahorro, y de un 30 a un 50 % de disminución de sus gastos de mantenimiento.

2.4 Análisis Comparativo con otros Combustibles

Cuadro 2.2: Análisis Comparativo de Combustibles Industriales

Análisis Comparativo de Combustibles Industriales						
Parámetros	Gas Natural	GLP	Diesel	Residual 6	Hulla	Antracita
Suministro	5	4	4	3	1	1
Pre-combustión	4	3	3	2	1	1
Inversión	5	3	4	3	2	1
Mantenimiento	4	3	3	2	1	1
Control de llama	4	3	4	4	3	1
Limpieza	5	4	3	1	2	2
Emisividad de llama	1	2	3	4	4	5
Volumen gases de combustión	2	3	3	4	4	4
Seguridad	4	3	4	3	2	3
Contaminación ambiental	5	4	4	2	2	2
TOTAL	39	32	35	28	22	21

Fuente: Curso de Especialización “Diseño e Instalación de Redes Internas Industriales de Gas Natural”. UNI, mayo del 2 005.

Cuadro 2.3: Comparación en Equivalentes Energéticos (US\$ / MMBTU)

Sector Económico	Combustible Alternativo	Precio Comb. Alternat.	Precio Gas Natural	Ahorro (%)
Usuario de Generación Eléctrica	Diesel 2	18,20	2,78	85%
Residencial / Pequeño Comercio	GLP	20,80	6,35	69%
	Kerosene	28,53	6,35	78%
Comercio / Pequeña Industria	GLP	20,80	6,01	71%
Mediana Industria	Residual 6	10,51	4,96	53%
Gran Industria	Residual 6	10,51	4,73	55%
Estaciones de GNV	Gasolina 84	28,44	10,53	63%
	Gasolina 97	39,84	10,53	74%
	GLP Vehicular	20,80	10,53	49%
	Diesel 2 Vehic.	24,74	10,53	57%

Fuente: Seminario “Gas Natural Vehicular”. MEM, marzo del 2 007.

Cuadro 2.4: Equivalencia energética

Equivalente de 1 MMBTU^(*)	
26,29	Sm ³ de Gas Natural
11,24	gal GLP
7,87	gal Kerosene
7,63	gal Diesel 2
7,39	gal R-4
7,17	gal R-5
6,97	gal R-6
6,99	gal R-500
290,70	kW-h Electricidad

(*) Basado en el poder calorífico neto

Fuente: Curso de Especialización “Diseño e Instalación de Redes Internas Industriales de Gas Natural”. UNI, mayo del 2 005.

2.5 Ventajas del Gas Natural como combustible vehicular

Ventajas Económicas:

En países en los que el GNV ha tenido un gran desarrollo la diferencia de precio de este con los combustibles líquidos alternativos ha sido significativa por los altos precios de estos.

A los precios actuales de los combustibles líquidos, se ha estimado que cuesta un 65 % menos que la gasolina de 90 octanos, 50 % menos que el diesel y 48 % menos que el GLP. Además el usuario ahorra mucho más ya que el motor extiende su vida útil requiriendo menos gastos de mantenimiento por un alargamiento del periodo de cambio de aceite lubricante, de las bujías de encendido y de la necesidad de afinamiento.

Las reservas de petróleo crudo están disminuyendo al no descubrirse nuevos yacimientos con valor comercial, mientras que las reservas de gas natural existen en abundancia y se espera que estas reservas se incrementen, especialmente de las zonas adyacentes a los lotes actualmente en etapa de explotación de Camisea.

Ventajas Medio Ambientales:

La toma de conciencia de la degradación del medio ambiente causada por las emisiones de gases de escape de origen vehicular, ha inducido a la búsqueda de combustibles más “limpios”.

El factor geográfico de la ciudad de Lima con cercana presencia de la cordillera de Los Andes impide la limpieza de la atmósfera por barrido de los vientos, creando así una capa de inversión de baja altura y una consiguiente acumulación de partículas contaminantes.

El GNV posee innumerables beneficios medio ambientales entre los cuales podemos mencionar:

- No contiene azufre ni plomo.
- Reducción de hasta 97 % en emisiones de monóxido de carbono (CO) con respecto a los combustibles líquidos.
- Reducción de hasta 97 % de emisiones contaminantes con respecto a los combustibles líquidos.
- Reducción de hasta 100 % en la emisión de partículas.

- Los vehículos transformados a GNV superan las Normas EURO IV vigentes actualmente.

Ventajas en Seguridad:

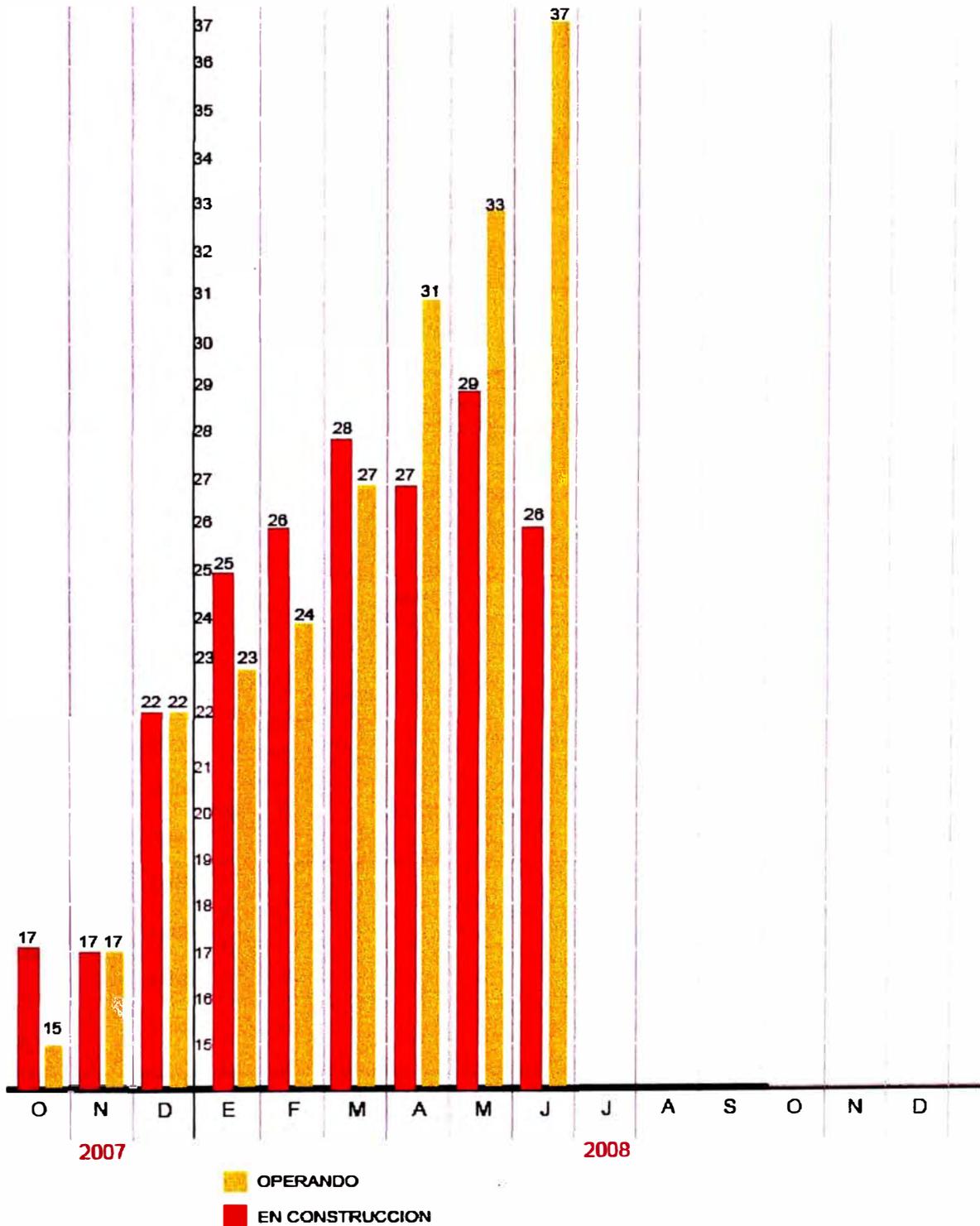
El GNV al ser más liviano que el aire en caso de alguna fuga éste se disipará en la atmósfera sin formar acumulaciones peligrosas.

El cilindro de almacenamiento de GNV para los vehículos está construido sin soldaduras evitando puntos de concentración de esfuerzos.

Como medida de seguridad adicional se utilizarán picos de carga diferentes en los surtidores de las estaciones de servicio de GNV a los ya existentes para combustibles líquidos y GLP, evitando así posibles confusiones.

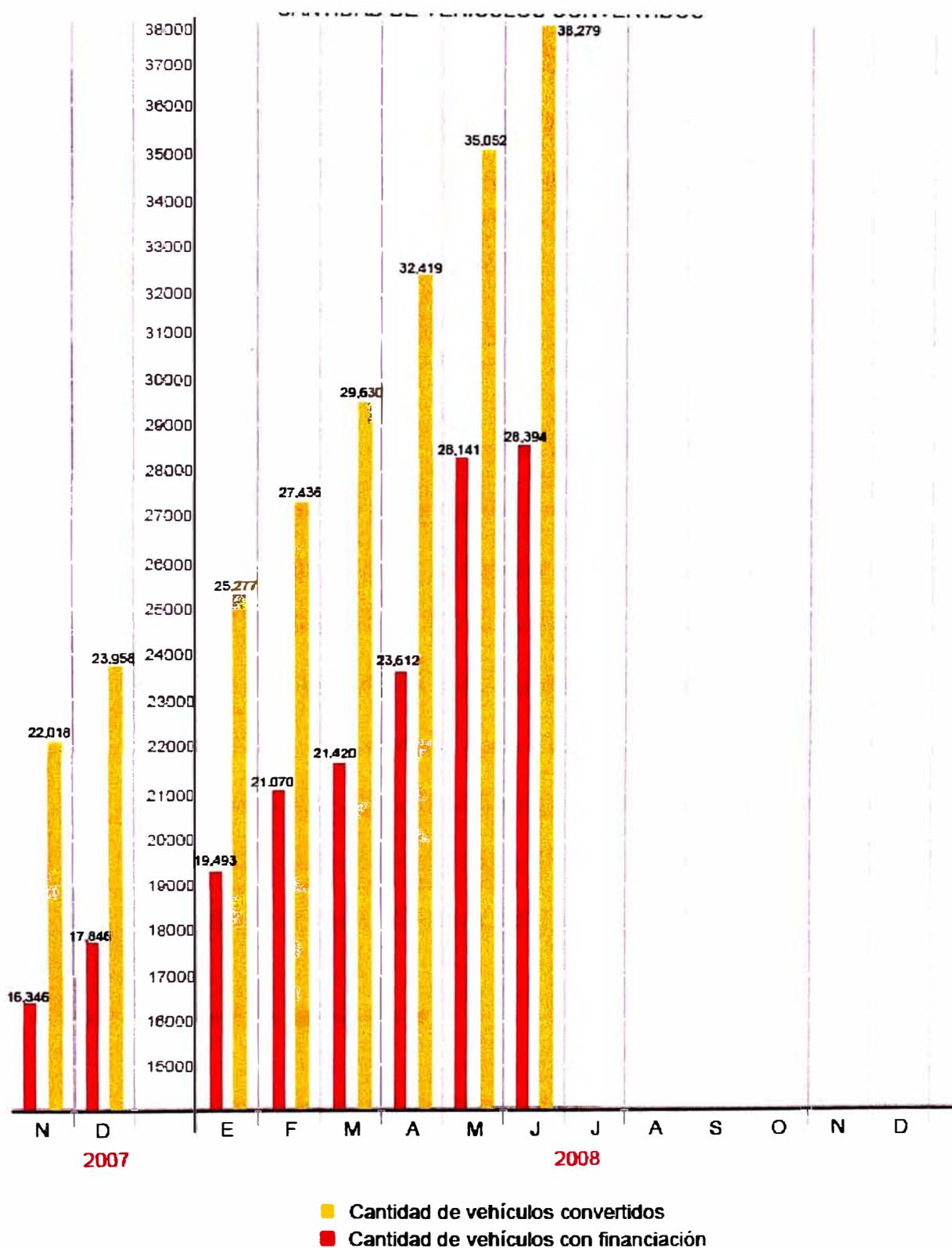
2.6 Desarrollo del GNV en el Perú

Gráfico 2.1: Cantidad de Estaciones de Servicio de GNV



Fuente: Cámara Peruana del Gas Natural Vehicular

Gráfico 2.2: Cantidad de Vehículos convertidos a GNV



Fuente: Cámara Peruana del Gas Natural Vehicular.

CAPÍTULO 3

INSTALACIONES MECÁNICAS

3.1 Memoria Descriptiva

3.1.1 Descripción General del Proyecto

Las estaciones para las cuales se desarrolla el presente informe son conocidas como de carga rápida. En éstas el llenado del cilindro en los vehículos, requiere de un compresor que eleva la presión del gas natural y realiza la carga por medio de un surtidor. El gas natural a utilizar para GNV es el mismo de las redes de distribución industrial. Desde dichas redes el gas se conduce hasta las estaciones de carga donde es comprimido a 250 barg (3 626 psig) en cilindros de almacenamiento, y desde allí a través de surtidores se llena el cilindro de los vehículos con una presión de hasta 200 barg (2 901 psig).

3.1.2 Referencias Normativas

El presente informe esta elaborado de acuerdo a la normatividad vigente, aplicable para este tipo de proyectos, instalación de equipos y accesorios para la venta al público de GNV. Las normas y referencias normativas se listan a continuación:

- D.S. N.º 006-2005-EM: Reglamento para Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural (GNV).
- D.S. N.º 009-2006-EM: Modificación del Reglamento aprobado por el DS – 006 – 2005.
- NTP 111.019-2007: Estación de servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV).
- NTP 111.020-2004: Requisitos de instalación, operación y mantenimiento de compresores para estaciones de servicio de gas natural vehicular (GNV).
- ET 70801: Especificación Técnica para el Diseño construcción e instalación de una Acometida, 14-07-06 – Cálidda.
- ASME B 31.3-2 006: Process Piping.
- ASME B 31.8-2 007: Gas Transportation and Distribution Piping Systems.

3.1.3 Componentes Del Sistema GNV

Acometida

Accesorio de Ingreso a la Estación (AIE)

El gas natural es captado desde la red de suministro con una Válvula de Servicio (VS).

El AIE es la red de tuberías instaladas entre la válvula de servicio y la EFM, este permite el ingreso de gas natural desde la red de suministro.

La presión del gas natural varía de acuerdo a la ubicación de la estación de servicio entre 1 y 50 barg, por ello el AIE puede ser construido con tubos de polietileno o tuberías de acero al carbono.

Estación de Filtración y Medición (EFM)

Se localiza en un recinto separado del sistema de compresión. Su función, como su nombre lo indica, es medir el caudal de gas natural que suministra la distribuidora, para ello cuenta con un sistema de medición.

El sistema de medición deberá ser instalado y operado de acuerdo a las buenas prácticas y normas aplicables.

Los medidores serán de tipo rotativo según el nivel de consumo y contarán con los sistemas requeridos para corregir el volumen registrado a condiciones estándar de presión y temperatura.

La EFM se diseña y construye con doble ramal de filtración. Los materiales utilizados son tuberías y accesorios de de acero al carbono diseñados para soportar la presión de suministro de la red de distribución, dando cumplimiento a las normas aplicables.

Se instala una válvula con actuador neumático al ingreso de la EFM, esta cortará el suministro de gas al ser accionado cualquier pulsador de parada de emergencia.

Siempre deberá haber un fácil acceso al recinto de la EFM para el control, lectura de la medición y en caso de emergencias.

Instalaciones Internas

Red de tuberías entre la EFM y los Compresores

Los materiales utilizados son tuberías y accesorios de de acero al carbono diseñados para soportar la presión de suministro de la red.

En esta red se instalará una válvula esférica bridada con actuador neumático aguas abajo de la EFM, una válvula check y una válvula esférica bridada de accionamiento manual.

De conformidad con las normas para la instalación de tuberías se efectúa la limpieza, prueba de resistencia y hermeticidad; efectuando la posterior inertización de toda la red.

Compresores

Son los encargados de tomar el gas y someterlo al proceso de compresión, elevando la presión a 250 barg, para posteriormente almacenarlo y de esta manera proporcionar un llenado rápido a los tanques de los vehículos, logrando aumentar la autonomía de los mismos.

Los compresores son máquinas dinámicas destinadas al movimiento del flujo de gases. Dependiendo de la energía que utilizan para su

funcionamiento, los compresores se clasifican en: eléctricos (los más utilizados), térmicos (gas, gasolina y diesel) e hidráulicos.

Un compresor esta compuesto por un motor que es el que genera el movimiento, una carcasa en la cual está montado el conjunto móvil del compresor, (pistones, bielas y cigüeñal); y además los equipos auxiliares (intercambiador de calor, tubería de interconexión del gas, válvulas de seguridad, etc.)

Los compresores elevan la presión utilizando una ó varias etapas (hasta 6), dependiendo de la presión final que se requiere. En la compresión de GNV, en cada etapa la relación de compresión debe ser menor de 5:1 para evitar la posibilidad de ignición del lubricante o el gas que se comprime.

En cuanto al sistema de enfriamiento; los hay enfriados con agua o con aire. Los compresores multietapas, necesitan de intercambiadores adicionales, para disipar la temperatura que se genera en la compresión del gas, reduciéndola hasta aproximadamente la temperatura de entrada, este enfriamiento reduce el volumen del gas que va a los cilindros de las siguientes etapas de compresión; además disminuye la temperatura generada por la fricción del conjunto móvil del compresor manteniéndola dentro de límites seguros de operación.

Los compresores recíprocos son utilizados para manejar bajos volúmenes de gas a altas presiones, su velocidad varía entre 125 y 1 200

revoluciones por minuto (rpm) y pueden alcanzar una presión de descarga de hasta 2 070 barg (30 021 psig). No obstante que son considerados como de capacidad fija, se pueden diseñar de capacidad variable utilizando varios cilindros y múltiples válvulas de admisión y descarga.

Estos compresores se controlan automáticamente por medio de un interruptor de presión que controla las paradas y arranques de acuerdo con la demanda. Los compresores están comandados por un tablero de control, diseñado bajo un esquema eléctrico y de control automático, de tal manera que los interruptores de arranque y parada envían la señal para iniciar o terminar los ciclos. Adicionalmente, están conectados al sistema de seguridad para paradas de emergencia.

Batería de Almacenamiento de GNV

Son cilindros de acero al Cromo-Molibdeno dispuestos de manera horizontal o vertical cuya función es almacenar el gas que entrega el compresor a una presión de 250 barg (3 626 psig) y que posteriormente pasa a los surtidores por medio de tuberías que están conectadas a la batería de los cilindros. Generalmente los cilindros están dispuestos en grupos o bancos de 10 a 20 unidades, firmemente asegurados a un soporte en una estructura metálica, dicha disposición se conoce como “cascada de almacenamiento”. La capacidad de uno de los cilindros empleados varía según los requerimientos de suministro de la estación,

pero las más usuales son las de 100 a 125 litros con espesores de pared que van de 9 a 11 mm; brinda la flexibilidad de adicionar fácilmente mayor volumen de almacenamiento.

El almacenamiento de gas se diseña para que los vehículos se llenen en el menor tiempo posible y a la vez evitar los arranques y paradas frecuentes de los compresores de gas.

La batería de almacenamiento cuenta con válvulas individuales para los cilindros, válvula esférica manual de bloqueo general de salida, válvulas de exceso de flujo, válvula de seguridad por sobre presión y tuberías de interconexión en acero inoxidable. En la misma se encuentra el dispositivo que controla la presión de arranque y parada del compresor.

Red de tuberías entre los Compresores y los Surtidores

Está constituida por las tuberías que llevan Gas Natural comprimido desde el compresor a cada uno de los surtidores.

Se utiliza tuberías en acero al carbono sin costura de sección adecuada y apta para operar a presión de trabajo de 250 barg (3 626 psig).

De conformidad con las normas para la instalación de tuberías se efectúa la limpieza, pruebas de resistencia, hermeticidad y ciclaje de toda la red, efectuando la posterior inertización de todo el sistema.

Surtidores

Los surtidores para GNV son los equipos utilizados para el abastecimiento, medición, control y registro del GNV; son los encargados de suministrar el gas regulado a los vehículos convertidos al GNV, con una presión máxima de suministro de 200 barg (2 901 psig).

La presión de llenado de los vehículos se halla limitada por una válvula reguladora de presión de llenado calibrada a 200 barg (2 901 psig), de acuerdo a la NTP 111.019-2007: Estación de servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV). El llenado es medido por un medidor de flujo másico, puede reflejar la cantidad entregada, el precio unitario y el total a cobrar. Las mangueras operan con una presión normal de 200 barg (2 901 psig).

Los surtidores se diferencian unos de otros en las líneas de alimentación de GNV que pueden ser de una, dos o tres vías. En la medida que tenga más líneas de alimentación, menor será su capacidad de carga. También puede tener una o dos mangueras y uno o dos visores o tableros de lectura.

Se diferencian también en el tipo de filtro de gas que utilicen, el sistema de corte (solenoides o actuador electro-neumático) y el tipo de medidor másico.

El surtidor está compuesto por una unidad dispensadora medidora, una manguera de llenado provista de un sistema de seguridad (break away) y de una boquilla de llenado. Los surtidores poseen medidores (de volumen o de masa) que indican la cantidad de gas en metros cúbicos que son despachados, el costo total de la venta y el precio por metro cúbico. Se ha incrementado el uso de los medidores de masa en los surtidores debido a que garantizan errores en la medición que están por debajo del 1 %.

3.1.4 Especificaciones Técnicas de los Materiales

Tuberías de acero al carbono

Las tuberías Sch-80 y Sch-160 deberán ser conforme a las normas API 5L, ASTM A53, ASTM A106 o ANSI/ASME B36.10 o equivalente.

Accesorios de extremos soldables

Los accesorios Sch-80 (codos, tees y reducciones) deberán estar de acuerdo a las normas ASTM A234 Gr PWB y ASME B16.9.

Accesorios socket weld

Estos accesorios deberán estar de acuerdo a las normas ASME B16.11.

Bridas

Las bridas deberán estar de acuerdo a las normas ASTM A105 y ASME B16.5.

Válvulas

Las válvulas deberán ser aprobadas para su uso con gas. La tecnología y los materiales de las válvulas deberán estar de acuerdo a la presión y condiciones de trabajo.

Las válvulas deberán ser fáciles de operar, generalmente de tipo esférica, siendo claramente identificable si la válvula esta abierta o cerrada.

Las válvulas deberán ser fabricadas de acuerdo a API 6D, API 607, ASTM A216 WCB, ANSI B16.1 y ANSI B16.5. Las características de la válvula deberán ser marcadas de acuerdo a la norma técnica MSS SP-25 o equivalente.

Espárragos y Tuercas

Los espárragos y tuercas usados en la instalación deberán cumplir con la normas ASTM A193/A193M-03 y ASTM A194/A194M-03b.

Empaquetaduras

Las empaquetaduras serán del tipo espirometálico y cumplirán con lo especificado en la normas API 601; BS3381: 1989; BS4865:PART2: 1989; DIN2699-82, JPI-7S-41-70 AND JIS B2404-1979.

Juntas dieléctricas

El voltaje de interrupción eléctrica será por lo menos 2 kV de CA durante 1 minuto. La resistencia eléctrica medida en 500 V es por lo menos 500 k Ω .

El material será de nitrilo acrílico UNE 53,591 con una dureza de C70, BUNA N, neoprene o similar. Productos sin contenido de asbesto.

Conectores y tubing

Los conectores y el tubing (sin costura) usados serán de acero inoxidable y deberán cumplir con la norma ANSI 316.

Medidores de desplazamiento positivo

Los medidores deberán cumplir con las normas ANSI B109.3, API 21 y EN 12405.

Unidad correctora de volumen

La unidad correctora de volumen estar de acuerdo con las normas API 21, EN 12405, AGA 8 y ATEX EEX.

3.2 Diseño, Selección de Componentes y Equipos

3.2.1 Acometida

El Accesorio de Ingreso a la Estación, y la Estación de Filtración y Medición serán diseñados de acuerdo a la norma ASME B31.8.

3.2.1.1 Accesorio de Ingreso a la Estación (AIE)

Consideraciones para el Diseño

Presión de suministro de la red	:	27 - 50 barg
Presión de prueba	:	75 barg
Caudal máximo contratado	:	2 250 Sm ³ /h
Velocidad máxima del gas (AIE)	:	20 m/s

Cálculo del diámetro crítico y espesor mínimo de la tubería

Teniendo en cuenta que la velocidad máxima del gas es 20 m/s y reemplazando valores, obtenemos:

$$D_{crit} = \left(0,05093Q \frac{P_b T_{AVE}}{P T_b V} \right)^{0,5} \quad (\text{Ecuación A.02})$$

$$D_{crit} = \left(0,05093 \times 79448 \times \frac{14,69 \times 536,67}{405,4 \times 518,67 \times 65,617} \right)^{0,5}$$

$$D_{crit} = 1,5213''$$

$$D_{crit} = 38,64 \text{ mm}$$

Seleccionando una tubería ASTM A-106 Grado B Ø2" de la tabla C.01 y con presión de diseño igual a 1,2 veces la presión de prueba, 90 barg (1 305,27 psig) se despeja y reemplaza valores:

$$P = \frac{2St}{D} FET \quad (\text{Ecuación A.06})$$

$$t = \frac{PD}{2FETS}$$

$$t = \frac{(1305,27) \times 2,374''}{2 \times 0,4 \times 1 \times 1 \times 35000} = 0,1107''$$

$$t = 2,8118 \text{ mm}$$

Considerando 0,0625" de sobre espesor tenemos:

$$t_m = 4,40 \text{ mm}$$

Entonces se elige la tubería de Ø2" Sch-80 con espesor de pared igual a 5,54 mm.

Ingresando valores en la planilla de cálculo B.01, obtenemos la velocidad de circulación de gas:

$$V_c (27 \text{ barg}) = 12,27 \text{ m/s} \quad \text{Cumple}$$

$$V_c (50 \text{ barg}) = 6,73 \text{ m/s} \quad \text{Cumple}$$

3.2.1.2 Estación de Filtración y Medición (EFM)

Procediendo del mismo modo, con la velocidad máxima del gas igual a 25 m/s y reemplazando valores, obtenemos:

$$D_{crit} = \left(0,05093Q \frac{P_b T_{AVE}}{P T_b V} \right)^{0,5} \quad (\text{Ecuación A.02})$$

$$D_{crit} = \left(0,05093 \times 79448 \times \frac{14,69 \times 536,67}{393,60 \times 518,67 \times 82,021} \right)^{0,5}$$

$$D_{crit} = 1,3803''$$

$$D_{crit} = 35,06 \text{ mm}$$

Seleccionando una tubería ASTM A-106 Grado B Ø2" de la tabla C.01 y con presión de diseño igual a 1,2 veces la presión de prueba, 90 barg (1 305,27 psig) se despeja y reemplaza valores:

$$P = \frac{2St}{D} FET \quad (\text{Ecuación A.06})$$

$$t = \frac{PD}{2FETS}$$

$$t = \frac{(1305,27) \times 2,374''}{2 \times 0,4 \times 1 \times 1 \times 35000} = 0,1107''$$

$$t = 2,8118 \text{ mm}$$

Considerando 0,0625" de sobre espesor tenemos:

$$t_m = 4,40 \text{ mm}$$

Entonces se elige la tubería de Ø2" Sch-80 con espesor de pared igual a 5,54 mm.

Ingresando valores en la planilla de cálculo B.02, obtenemos la velocidad de circulación de gas:

$$Q_a = \frac{Q_s \times P_s \times (T + 273,15)}{(T_s + 273,15) \times (P_i + P_{atm})} = \frac{2250 \times 1,01325 \times (20 + 273,15)}{(15 + 273,15) \times (27 + 1,01325)}$$

$$Q_a = 82,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Con 50 barg al ingreso:

$$Q_a = \frac{2250 \times 1,01325 \times (20 + 273,15)}{(15 + 273,15) \times (50 + 1,01325)}$$

$$Q_a = 45,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

De acuerdo a los cálculos y usando el catálogo C.02 se selecciona un medidor G-65.

Calibre	Qa máx	Tipo	Serie	Máx. presión
G-65	100	Rotativo	300	50,6 bar

Así mismo se selecciona la Unidad Correctora de Volumen Corus PTZ (catálogo C.03).

Cálculo de la Placa Orificio

Placa a instalarse en la Estación de Filtración y Medición de la Estación de Servicio GNV a fin de restringir el caudal, de modo que siempre sea menor que el máximo caudal admisible para el medidor instalado.

Haciendo uso de la ecuación A.08:

$$Q_M = 100 \times 1,2 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$S = Q_M / 0,83$$

$$S = 144,6 \text{ mm}^2$$

$$D_1 = 13,6 \text{ mm} \quad \text{Sonic Venturi}$$

$$D_2 = 15,9 \text{ mm} \quad \text{Critical orifice}$$

Selección del actuador neumático

Del catálogo C.04 de Válvulas Esferomatic se obtendrá el torque para una válvula Ø2" S-300 de paso reducido y diferencial de presión máxima igual a 50 barg.

El torque obtenido es de 3 kg.m, a este valor se le debe agregar 30% para usarlo con gas natural y 38 % como factor de seguridad solicitado por el fabricante del actuador neumático (catálogo C.05).

$$T = 3 \times 1,3 \times 1,38 = 5,382 \text{ kg.m}$$

$$T = 52,80 \text{ N.m}$$

Con el valor del torque y haciendo uso del catálogo C.05 se selecciona un actuador Valbia S/E SR-100 en Set 5.

Torque para la apertura con Gas a 6 barg:

$$\text{MAC} = 56,4 > 52,80 \quad \text{MAD} = 104,3 > 52,80$$

Torque para el cierre por medio de resortes:

$$\text{MMD} = 55,2 > 52,80 \quad \text{MMC} = 97,2 > 52,80$$

3.2.2 Instalaciones Internas

3.2.2.1 Red de tuberías entre la EFM y los Compresores

La red será diseñada de acuerdo a la norma ASME B31.3.

Consideraciones para el Diseño

Presión de suministro de la red	:	27 - 50 barg
Presión de prueba	:	75 barg
Caudal máximo contratado por compresor	:	1 125 Sm ³ /h
Velocidad máxima del gas	:	25 m/s

Teniendo en cuenta que la velocidad máxima del gas es 25 m/s y reemplazando valores, obtenemos:

$$D_{crit} = \left(0,05093 Q \frac{P_b T_{AVE}}{P T_b V} \right)^{0,5} \quad \text{Ecuación A.02}$$

$$D_{crit} = \left(0,05093 \times 39724 \times \frac{14,69 \times 536,67}{405,81 \times 518,67 \times 82,021} \right)^{0,5}$$

$$D_{crit} = 0,9612''$$

$$D_{crit} = 24,41 \text{ mm}$$

Seleccionando una tubería ASTM A-106 Grado B Ø2" de la tabla C.01 y con presión de diseño igual a 90 barg (1 305 psig) se despeja y reemplaza valores:

$$t = \frac{P(D)}{2[SE - P(1 - Y)]} \quad \text{Ecuación A.09}$$

$$t = \frac{1305,27(2,374)}{2[35000x1 - 1305,27(1 - 0,4)]}$$

$$t = 0,0453''$$

$$t = 1,1506 \text{ mm}$$

Considerando 0,0625'' de sobre espesor tenemos:

$$t_m = t + c$$

$$t_m = 1,1506 + 1,5875$$

$$t_m = 2,74 \text{ mm}$$

Entonces se elige la tubería de Ø2'' Sch-80 con espesor de pared igual a 5,54 mm.

Ingresando valores en la planilla de cálculo B.03 obtenemos la velocidad de circulación de gas:

$$V_c (27 \text{ barg}) = 6,12 \text{ m/s} \quad \text{Cumple}$$

$$V_c (50 \text{ barg}) = 3,36 \text{ m/s} \quad \text{Cumple}$$

Selección del actuador neumático

Debido a que la válvula con actuador es de Ø2'' S-300 y diferencial de presión máxima igual a 50 barg (similar al de la EFM), se selecciona un actuador Valbia S/E SR-100 en Set 5.

3.2.2.2 Compresores

Consideraciones para la selección

Presión de suministro de la red	27 - 50 barg
Tipo de vehículos (autos, buses)	autos
Número de surtidores	6 unidades
Capacidad promedio de un surtidor	300 Sm ³ /h

Las marcas disponibles son: Agira, IMW, Aspro, Galileo, Green Field.

Los compresores disponibles en el mercado nacional tienen capacidades que van desde los 300 a 1 900 Sm³/h.

El rendimiento de un compresor recíproco oscila entre 0,75 - 0,85 y el de los motores eléctricos que lo accionan entre 0,85 – 0,95.

Como primera aproximación del cálculo del caudal del compresor, es normal determinarlo por espacio físico. Es decir si se tiene espacio para 6 surtidores, se requiere 1 800 Sm³/h.

Para nuestro caso, seleccionamos 02 compresores marca Aspro (catálogo C.06).

$$Q_{comp} = 1800 / 0,80$$

$Q_{comp} = 2250 \text{ Sm}^3/\text{h}$, entonces se tendrá 1 125 Sm^3/h por compresor.

$$Pot_{motor} = 90 \text{ kW} / 0,90$$

$$Pot_{motor} = 100 \text{ kW}$$

Características generales:

Modelo	IODM 115-2-30
Número de etapas	2
Presión mínima de aspiración	19 barg
Presión máxima de aspiración	45 barg
Presión regulada de aspiración	22,5 barg
Flujo Máximo (22,5 barg)	1 125 Sm^3/h
Presión de descarga normal	200 barg
Presión máxima de trabajo	250 barg
Potencia del motor principal	110 kW, 440V

3.2.2.3 Batería de Almacenamiento de GNV

Para nuestro caso, seleccionamos con 02 módulos de almacenamiento de la marca Aspro (catálogo C.07).

El equipo consiste de una batería de cilindros de acero al Cromo-Molibdeno de Ø340 x 1750 mm; 10,61 mm de espesor y 125 litros de capacidad; diseñados para ser utilizado como sistema de almacenaje del GNV.

Está compuesto por una estructura metálica contenedora de cilindros, válvulas, presóstatos y accesorios varios.

Los cilindros se encuentran dispuestos en forma vertical debido principalmente al sistema de drenaje, la protección de las válvulas que se logra con esta disposición, evitando su exposición a los golpes y a la comodidad en el manejo de los mismos.

Características generales:

Capacidad	2 500 litros (2 módulos)
Número de cilindros	20
Nº módulos	2 (10 cilindros/módulo)
Tipo	Cilíndrico Vertical
Marca de cilindros	Cilbras
Modelo de cilindros	125.340.250 CrMo
Presión de prueba	375 bar
Presión de trabajo	250 bar

Una válvula por cilindro para protección por sobrepresión y temperatura, válvula de venteo manual, manómetro para control de presión, válvula antiretorno, válvula de exceso de flujo, válvula de seguridad por sobrepresión entre otros.

3.2.2.4 Red de tuberías entre los Compresores y los Surtidores

La red será diseñada de acuerdo a la norma ASME B31.3.

Consideraciones para el Diseño

Presión de la red	:	250 barg
Presión de prueba	:	375 barg
Caudal máximo contratado	:	2 250 Sm ³ /h
Velocidad máxima del gas	:	25 m/s

Teniendo en cuenta que la velocidad máxima del gas es 25 m/s y reemplazando valores, obtenemos:

$$D_{cnt} = \left(0,05093Q \frac{P_b T_{AVE}}{P T_b V} \right)^{0,5} \quad \text{Ecuación A.02}$$

$$D_{cnt} = \left(0,05093 \times 79448 \times \frac{14,69 \times 536,67}{3634,65 \times 518,67 \times 82,021} \right)^{0,5}$$

$$D_{cnt} = 0,4539''$$

$$D_{cnt} = 11,53 \text{ mm}$$

Seleccionando una tubería ASTM A-106 Grado B Ø1" de la tabla C.01 y con presión de diseño igual a 1,2 veces la presión de prueba, 450 barg (6 526 psig) se despeja y reemplaza valores:

$$t = \frac{P(D)}{2[SE - P(1 - Y)]} \quad \text{Ecuación A.09}$$

$$t = \frac{P(d + 2c)}{2[SE - P(1 - Y)]} = \frac{P(D)}{2[SE - P(1 - Y)]}$$

$$t = \frac{6526,35(1,315)}{2[35000 \times 1 - 6526,35(1 - 0,4)]}$$

$$t = 0,138''$$

$$t = 3,5052 \text{ mm}$$

Considerando 0,0625'' de sobre espesor tenemos:

$$t_m = t + c$$

$$t_m = 5,09 \text{ mm}$$

Entonces se elige la tubería de Ø1'' Sch-160 con espesor de pared igual a 6,35 mm.

Ingresando valores en la planilla de cálculo B.04 obtenemos la velocidad de circulación de gas:

$$V_c(250 \text{ barg}) = 7,74 \text{ m/s} \quad \text{Cumple}$$

Selección del actuador neumático

Del catálogo C.04 de Válvulas Esferomatic se obtiene el torque necesario para accionar una válvula roscada Ø1'' S-5000 de paso total con diferencial de presión máxima igual a 250 barg:

$$T = 4,33 \times 9,81 \times 1,3 \times 1,38$$

$$T = 76,20 \text{ N.m}$$

Con el valor del torque y haciendo uso del catálogo C.05 se selecciona un actuador Valbia S/E SR-115 en Set 5.

Torque para la apertura con Gas a 250 barg:

$$MAC = 94,5 > 76,20 \quad MAD = 175,4 > 76,20$$

Torque para el cierre por medio de resortes:

$$MMD = 90,4 > 76,20 \quad MMC = 161,8 > 76,20$$

3.2.2.5 Surtidores

El proyecto ha considerado la instalación de seis (6) dispensadores para el despacho de Gas Natural Vehicular.

Consideraciones para la selección

Tipo de vehículos (autos, buses)	:	autos
Carga promedio por auto	:	12 Sm ³
Tiempo promedio de carga	:	5 minutos

Determinado la cantidad de gas despachada por una manguera en una hora:

$$Q_d = \frac{12 Sm^3}{5 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{h} = 144 Sm^3/h$$

En consecuencia, cada surtidor con 02 mangueras debe despachar 288 Sm³/h, por debajo del valor asumido en la selección de los compresores.

Se selecciona 06 dispensadores Aspro modelo AS 120D (catálogo C.08).

3.3 Instalación de Componentes y Equipos

3.3.1 Acometida

3.3.1.1 Accesorio de Ingreso a la Estación (AIE)

Previo a la instalación de las tuberías, se habrán cumplido con verificar los siguientes puntos:

- Determinar la ubicación definitiva de las tuberías.
- Verificar las distancias mínimas a las edificaciones y a otras estructuras.
- Habrán excavado la zanja y verificado que tiene la profundidad suficiente para permitir la tapada requerida.

La tubería a utilizar será de acero al carbono de 2" Sch-80 con accesorios para soldadura a tope, se instalarán de acuerdo a los siguientes pasos:

Instalación de Cinta Polyken

- Las tuberías, accesorios y las áreas expuestas de las uniones que serán enterradas deben revestirse por medio de cintas.

- El método de preparación superficial será equivalente al metal blanco (SSPC-SP-5).
- La instalación se efectuará en forma de envoltura helicoidal con un traslape de 2" (50 % del ancho de la cinta).
- Se verificará la correcta instalación de las cintas Polyken, mediante inspección visual, prueba de adherencia y Holiday Detector.

Soldadura y control de soldadura de tuberías

- La ejecución de los trabajos de soldadura deberá ser realizada por soldadores previamente aprobados de acuerdo a normas, debiendo haber rendido las pruebas de suficiencia en el ente Certificador y Calificador de Soldadura, bajo la supervisión constante de Cálidda.
- Se deberá tomar precauciones necesarias para que el interior de las tuberías se mantenga libre de materia extraña, las cuales deberán ser limpiadas con espumas y la alineación se hará con grapas externas, se verificará el enfrentamiento de biseles y sus paredes para reducir al mínimo la posibilidad de defectos en la soldadura.
- Los Ensayos No – Destructivos (END) serán realizados por medio de inspección visual, inspección con tintes penetrantes e inspección radiográfica.

- Se realizará una inspección de las juntas al 100 %, en todo el perímetro de la unión soldada.
- Se evaluará las juntas de acuerdo a la norma ASME B31.8.

Prueba Neumática

Para la prueba seguir los siguientes pasos:

- Asegurar las conexiones de ingreso del nitrógeno e incrementar la presión gradualmente y realizar un chequeo grueso en todas las juntas hasta llegar a la presión de prueba.
- Realizar un primer chequeo a todas las juntas con espuma de jabón (prueba de la burbuja). Si el primer chequeo es satisfactorio aumentar la presión de prueba en etapas de alrededor del 10 % de la presión de prueba hasta alcanzar la misma.
- Realizar otro chequeo con espuma cuando se alcance la presión de prueba.
- Chequear las diferentes uniones de soldadura, roscadas o bridas buscando fugas. Se pasará la solución jabonosa con una brocha alrededor de cada unión y se observará minuciosamente la misma para determinar si hay o no fuga. De haber alguna fuga será marcado para luego de

eliminado el fluido de prueba hacer las correcciones correspondientes.

- De haber sido necesaria alguna corrección de alguna junta, nuevamente se procederá a hacer la prueba.
- La presión de prueba será como mínimo 1,5 la presión de diseño de los spools a probar, siendo la máxima presión de operación 50 barg, se realizará la prueba a 75 barg.
- El tiempo de mantenimiento a la presión de prueba será de 4 horas como mínimo. Luego de dicho tiempo y en coordinación con la supervisión de Cálidda se dará por aceptada la prueba, efectuando el posterior barrido, limpieza e inertización de todo el sistema.
- Para el registro de la presión se contará con dos manómetros certificados los cuales se presentaran antes de la ejecución de la prueba. Para el registro de la temperatura ambiente se dispondrá de un termómetro calibrado.
- La toma de datos será cada 15 minutos (presión y temperatura).

3.3.1.2 Estación de Filtración y Medición

La ubicación de la EFM será definida por Cálidda y el Cliente, considerando por un lado la tubería de conexión y por el otro el hecho que la acometida debe ser instalada en el predio del cliente, tan cerca como sea posible de la válvula de servicio.

Preparación superficial y pintado de tuberías

- El método de preparación superficial de las tuberías será equivalente al metal blanco (SSPC-SP-5).
- Asegurar que cada brida y en particular las superficies estriadas se encuentren apropiadamente protegidas contra el arenado o granallado, y los trabajos subsecuentes.
- Para el inicio del pintado no se permitirá tener expuesto el arenado más allá de cuatro horas, además de no permitirse pintar si las condiciones de lluvias están presentes, las condiciones generalmente favorables se dan en las mañanas, para efectuar trabajos por las tardes.

Soldadura y control de soldadura de tuberías

- Similar a lo indicado para el AIE.

Prueba de Resistencia

- Se asegurará que no existan uniones por donde pueda existir una pérdida de presión y se inyectará el nitrógeno.
- Una vez que se eleve la presión hasta llegar a 1,5 veces la máxima presión de operación (75 barg) y verificarse que no existan fugas, se estará apto para dar inicio la prueba de Resistencia.

- Esta prueba tendrá una duración de 1 hora, durante la cual se registrará los valores de presión y temperatura.
- La toma de datos será cada 15 minutos (presión y temperatura).

Prueba de Hermeticidad

- Una vez concluida la prueba de resistencia se reducirá la presión hasta llegar al valor de presión de prueba de hermeticidad, que será como mínimo igual a la máxima presión de operación (50 barg); se mantendrá la tubería bajo presión durante 12 horas como mínimo. Durante dicho periodo se deberá desconectar la inyección de fluido de prueba.
- La toma de datos será cada 15 minutos (presión y temperatura).

3.3.2 Instalaciones Internas

3.3.2.1 Red de tuberías entre la EFM y los Compresores

Las tuberías de gas deben instalarse, en la medida de lo posible, en líneas rectas, debiéndose evitar los cambios de dirección innecesarios. El tendido aéreo estará convenientemente soportado de tal forma que se posibilite la libre expansión y contracción, y se eviten vibraciones. Los

soportes deberán ser instalados en intervalos regulares, de acuerdo a su peso y diámetro.

Las tuberías deberán ser instaladas de manera que sean fácilmente accesibles para la inspección y el mantenimiento. Se deberán prever elementos de unión suficientes tales como bridas, uniones universales y otros, que permitan el cambio de los elementos y/o aparatos que componen la instalación.

Las tuberías que cruzan pisos o paredes deberán contar con una camisa protectora o “pasamuro”.

No se podrán instalar tuberías en pasadizos donde vehículos o personas puedan dañarlas, tropezando, golpeándolas o ejerciendo presión sobre ellas.

Preparación superficial y pintado de tuberías

- Similar a lo indicado para la EFM.

Soldadura y control de soldadura de tuberías

- Similar a lo indicado para el AIE.
- Se evaluará las juntas de acuerdo a la norma ASME B31.3.

Prueba de Resistencia

- Similar a lo indicado para la EFM.

Prueba de Hermeticidad

- Similar a lo indicado para la EFM.

3.3.2.2 Compresores

El equipo compresor deberá ubicarse tomando en cuenta las normas vigentes. Se tendrá en cuenta un espacio en el cual el operador pueda maniobrar alrededor del mismo (no menos de 0,9 m). Además, en el caso de que el equipo cuente con cabina se deberá poder abrir las puertas sin tocar otros equipos, paredes, soportes, tuberías, etc.

El medio ambiente en donde se instale el compresor deberá mantenerse limpio y evitar la exposición directa a la luz solar y a la proximidad de fuentes de calor, dado que puede afectar la capacidad de rendimiento del mismo.

Cuando el RCA y las instalaciones estén terminadas, libre de escombros, polvo y se haya verificado la zona de apoyo del compresor, se estará en condiciones de entregar el equipo compresor.

La autorización de la entrega del equipo la realizará personal designado por DELTA COMPRESION S.R.L.

La empresa contratada deberá inspeccionar el lugar y las distancias para planificar la descarga teniendo en cuenta que el peso del compresor es de 4 630 kg aproximadamente (en caso de equipamiento propulsor con motor eléctrico) y su altura de 2,50 m.

La máquina está provista con una estructura que consta con amarres propios para facilitar la descarga.

Llevar el compresor hasta la ubicación deseada y descenderlo gradualmente, verificando el correcto posicionado del mismo.

El conexionado deberá realizarlo la empresa encargada del montaje electromecánico. Consistirá en una tubería de gas desde la EFM hasta los compresores, una tubería de salida de gas hasta la Batería de Almacenamiento y una tubería de salida de gas a los cuatro vientos.

3.3.2.3 Batería de Almacenamiento de GNV

Se deberá posicionar la batería de almacenaje sobre un piso nivelado y correctamente alisado que permita un correcto apoyo de todas las patas de la misma.

Deberá ser conectada a los siguientes puntos:

Entrada de gas.- Se conectará a la entrada de gas la tubería proveniente del compresor a través de una brida SW de 1" provista en el conjunto.

Salida de gas.- A la misma se conectará la tubería de conexión que alimenta a los surtidores.

Venteo.- Tubería de 1" que se conecta a la salida del venteo del almacenaje.

3.3.2.4 Red de tuberías entre los Compresores y los Surtidores

Previo a la instalación de las tuberías, se habrán cumplido con verificar los siguientes puntos:

- Determinar la ubicación definitiva de las tuberías.
- Verificar las distancias mínimas a las edificaciones y a otras estructuras.
- Habrán excavado la zanja y verificado que tiene la profundidad suficiente para permitir la tapada requerida.

La tubería a utilizar será de acero al carbono de 1" Sch-160 con accesorios Socket Weld, se instalarán de acuerdo a los siguientes pasos:

Instalación de Cinta Polyken

- Similar a lo indicado para el AIE.

- La instalación se efectuará en forma de envoltura helicoidal con un traslape de 1" (50 % del ancho de la cinta).

Soldadura y control de soldadura de tuberías

- Similar a lo indicado para el AIE.
- Se evaluará las juntas de acuerdo a la norma ASME B31.3.

Prueba de Resistencia

- Similar a lo indicado para el EFM.
- La presión de prueba será 1,5 veces la máxima presión operación (375 barg).

Prueba de Hermeticidad

- Similar a lo indicado para el EFM.
- La presión de prueba será 1,5 veces la máxima presión operación (375 barg).

Prueba de Ciclaje

- Esta prueba se debe realizar para simular el trabajo de la tubería a presiones variables, en ciclo de presurización y despresurización, se realizará luego de concluida la prueba de hermeticidad, de acuerdo a la NTP 111.019-2007:

Estación de servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV).

- Dicha prueba se realizará oscilando la presión entre la presión de operación y 1,5 veces la misma en 3 ciclos de 3 minutos de duración por ciclo.
- Esta prueba solo se realizara para la línea entre el compresor y los surtidores de GNV.

Después de terminada la pruebas, se deberá despresurizar la tubería y proceder a secar con gas inerte tantas veces como sea necesario hasta lograr el secado total de la línea, posteriormente se procederá a inertizar el sistema para evitar su oxidación hasta el momento de su habilitación con gas natural.

Estas pruebas requieren especial atención a las medidas de seguridad, dada la elevada presión que se manipulará. Esta prueba se realizará con agua destilada.

3.3.2.5 Surtidores

Al realizar maniobras de movimiento de carga y descarga con montacargas, éstas deberán efectuarse con los equipos amarrados.

Es recomendable guardar el surtidor con la totalidad de su empaque hasta que la unidad haya sido satisfactoriamente instalada sobre la isla.

Para el anclaje del equipo se deberá tener previamente amurado en la isla de carga un inserto provisto por DELTA COMPRESIÓN SRL.

El inserto debe amurarse a nivel, ya que de él depende la perfecta posición perpendicular del surtidor respecto a la isla. El inserto que se coloca para el montaje debe sobresalir a nivel del piso apenas unos milímetros para que la humedad no esté en contacto directo con el gabinete del surtidor.

La conexión a las líneas de gas se realizará con tubing inoxidable 1/2" (sin costura) apto para trabajar con 250 barg.

CAPÍTULO 4

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.1 Memoria Descriptiva

4.1.1 Descripción General del Proyecto

Las instalaciones eléctricas de la Estación de Servicio de GNV consisten en la implementación de la subestación con un transformador, el tendido eléctrico desde la misma al Tablero General, que a su vez distribuye la energía al tablero de distribución de 220 V y tableros de los compresores de 440 V.

Los componentes del sistema GNV son la Subestación, Acometida, Tableros Eléctricos, Sistema de Detección de Gases, Sistema de Control y Carga Inteligente, Pulsadores de Parada de Emergencia, Protección Catódica, Sistema de Puesta a Tierra y Circuitos de Alimentación con accesorios APE.

4.1.2 Referencias Normativas

Se han tenido en cuenta las normas establecidas por el Código Nacional de Electricidad del Perú y las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) de los Estados Unidos de

Norteamérica, NFPA 70, artículos 500 y 501, IAP.CA 4.05, IEC 79.10, las normas IRAM. IPA. IEC 79-0 y 79-11 son considerados para la selección de equipos.

4.1.3 Componentes del Sistema GNV

Subestación Eléctrica

Es el equipo encargado de transformar la energía eléctrica entregada en la media tensión por la empresa suministradora a los valores de tensión requeridos por las cargas de la instalación (220 V y 440 V).

La subestación incluye principalmente terminales de la línea primaria en 10 kV – 22,9 kV y los terminales de distribución en 0,44 y 0,22 kV. Además de transformadores de 10–22,9 / 0,44 / 0,22 kV y dispositivos de seguridad y control.

Los tipos y características nominales de los interruptores automáticos y fusibles deben estar de acuerdo a los cálculos obtenidos para la carga requerida, incluyendo el ajuste de disparo de los interruptores automáticos y la capacidad de interrupción de los dispositivos de sobrecarga conforme a la normalización establecida por la empresa suministradora de energía en lo que, al equipamiento de la conexión se refiere, y las dimensiones según lo establecido por el CNE para transformadores, condensadores y otros equipos eléctricos.

Acometida

Se considera así a la alimentación eléctrica desde la Subestación hasta el Tablero General. La acometida será trifásica en 220 V y 440 V.

Tableros Eléctricos

En el cuarto de tableros se encuentra el conjunto de mandos y controles eléctricos, debidamente aislados y protegidos, destinados a operar las unidades de compresión y almacenamiento de GNV.

El cuarto de tableros se compone de:

Tablero de General.- Desde este tablero se alimenta a los demás tableros.

Tableros de los Compresores (440 V).- Los cuales comandan íntegramente el sistema de arranque y protección del motor de los compresores de GNV con sus servicios periféricos.

Tablero de Distribución (220 V).- Desde este tablero se alimentará los circuitos de GNV (Recinto de Compresión y Almacenamiento, EFM, Surtidores, POS y Sistema de Iluminación).

Sistema de Iluminación APE

Consiste en el suministro e instalación de los circuitos de alimentación para las luminarias a prueba de explosión (APE) desde el Tablero de

Distribución de 220 V hasta las luminarias APE en el RCA, recinto de la EFM y los techos tipo Canopy.

Sistema de Detección de Gases

Es un sistema de detección permanente de fuga de gas conformado por sondas (detectores de gas), gobernados por la unidad de control y monitoreo de gas. Estas sondas envían una señal eléctrica proporcional a la concentración de gas existente en la atmósfera circundante a ellos.

Si cualquiera de las sondas detecta gas a un valor que sobrepasa el 10 % del LIE (límite inferior de explosividad) se activará la salida de prealarma, que es común a todas las sondas. Si el valor de la concentración de gas llega al 20 % del LIE se iluminará uno de los pilotos de alarma indicando cual es la sonda que ha alcanzado este valor.

Al sistema se conecta la sirena que se activa en caso de fuga de gas con su respectivo pulsador de parada de sirena, adicionalmente la central de alarmas está dotada de mandos relé para activar las válvulas de cierre automático en caso de presentarse peligro en el recinto de compresión y almacenamiento (RCA), y el recinto de la EFM, independiente del propio sistema de seguridad del compresor.

Sistema de Control y Carga Inteligente

Este sistema tiene por finalidad garantizar la seguridad en la operación de carga de GNV y el cumplimiento de las normas respecto a las instalaciones, equipamiento y revisión del equipo necesario para usar GNV en los vehículos.

El sistema de control de carga inteligente debe permitir el control de dispensadores de GNV y tener acceso a interfase para comunicación de datos.

El sistema de control de carga inteligente es alimentado desde un UPS con corriente estabilizada de 220 V.

Pulsadores de Parada de Emergencia

A fin de contar con un accionamiento de desconexión instantáneo del suministro eléctrico la instalación de GNV contará con pulsadores de parada de emergencia distribuidos en el predio de la estación. Además del corte de la alimentación eléctrica a los compresores, surtidores y bloqueo de las válvulas de corte, producirá el corte total de la energía eléctrica, a los equipos o elementos relacionado con las instalaciones de GNV con excepción de la iluminación y sistema de detección.

Sistema de Protección Catódica

La protección catódica será con ánodos galvánicos, se utilizan metales fuertemente anódicos conectados a las tuberías a proteger, dando origen al sacrificio de dichos metales por corrosión, descargando suficiente corriente, para la protección de las tuberías.

El ánodo de sacrificio debe tener un potencial de disolución lo suficientemente negativo, para polarizar la tubería de acero a $-0,8$ V. Sin embargo el potencial no debe de ser excesivamente negativo, ya que eso motivaría un gasto superior, con un innecesario paso de corriente. El potencial práctico de disolución puede estar comprendido entre $0,95$ y $-1,7$ V.

El Relleno Backfill mejora las condiciones de operación de los ánodos en sistemas enterrados, se utiliza especialmente con ánodos de Zinc y Magnesio, estos productos químicos rodean completamente el ánodo produciendo algunos beneficios como:

- Promover mayor eficiencia.
- Desgaste homogéneo del ánodo.
- Evita efectos negativos de los elementos del suelo sobre el ánodo.
- Absorben humedad del suelo manteniendo dicha humedad permanente.

Sistema de Puesta a Tierra

Todas las instalaciones dentro del predio de la estación de GNV como son, estructuras metálicas, columnas de iluminación, tableros eléctricos, motores, máquinas, barreras de seguridad intrínseca, etc., serán eficientemente conectados a tierra a efectos de eliminar corrientes estáticas u otro tipo de problemas eléctricos. En todos los casos la resistencia del sistema con respecto a tierra será como máximo de 5 ohm.

4.1.4 Especificaciones Técnicas

Dentro de las áreas demarcadas como Clase 1 Zona 1 se podrá instalar:

- a) Motores eléctricos seguros contra explosión (Ex d) o presurizados con aire o gas inerte, con o sin purga-(Ex p).
- b) Tuberías y ductos flexibles, accesorios de los mismos y seccionadores de tuberías seguras contra explosión.
- c) Instalaciones de alumbrado, cajas interruptoras y de contactores, cajas de conexiones para derivación, empalmes cambio de dirección y paso de tuberías, cajas terminales y de fusibles, etc. seguras contra explosión.
- d) Instalaciones y equipos eléctricos presurizados con aire o gas inerte, que cumplimente los requisitos de la Norma NFPA N.º 496.

- e) Cables con aislamiento mineral tipo MI, con sus conectores correspondientes aprobados.

Dentro de las áreas demarcadas como clase 1 zona 2 se permitirá instalar:

- a) Materiales, accesorios y equipos eléctricos admitidos para la división 1.
- b) Motores del tipo seguridad aumentada (Ex a).
- c) Tuberías y ductos flexibles herméticos a la introducción de gas y agua de lluvia, con sus correspondientes conectores aprobados.
- d) Cajas y conexiones para empalmes, cambio de dirección, derivación y paso de tuberías, del tipo estancas de construcción a prueba de agentes climáticos.
- e) Los elementos y accesorios que contengan equipos que posean generación de chispas o arcos eléctricos, como ser cajas interruptores o contactores, cajas fusibles, etc., serán del tipo aptos y aprobados para división 1, colocándose los selladores correspondientes.
- f) Interruptores en baño de aceite con cobertura simple, según lo especificado por la norma UL N.º 698.
- g) Cables armados con protección metálica incluida y vaina antillama, aptos para trabajos intensivos, con sus correspondientes conectores aprobados. En división 1 y 2 las instalaciones eléctricas de señalización, instrumentación y

control podrán ser realizadas mediante circuitos de seguridad intrínseca de acuerdo a las normas NFPA N.º 493. Todos estos circuitos de seguridad intrínseca ubicados en zonas de gas poseerán barreras de seguridad las que se instalarán en cajas aptas para ambientes peligrosos. Se podrá reducir el nivel de riesgo por medio de ventilación por presión positiva utilizando una fuente de aire limpio y dispositivos eficaces contra las fallas de ventilación (Norma NFPA N.º 496/1972). Los materiales de todas las instalaciones indicadas se ajustarán a las especificaciones exigidas por las Normas Underwriters Laboratories (U.L.) y/o Normas Iram de aplicación, debiendo complementar estos a las características técnicas y ensayos que correspondan para el área que serán empleados. En la medida que sea posible, es conveniente ubicar los equipos eléctricos que deban instalarse en áreas de división 1, tales como tableros generales, interruptores, arrancadores, etc., en lugares menos peligrosos, de la división 2 o no clasificados, permitiendo esto último el empleo de elementos convencionales. Las instalaciones eléctricas ubicadas fuera de las áreas peligrosas se regirán por las normas dictadas el C.N.E y la autoridad competente. La clase de protección de los artefactos eléctricos dentro de esta área como mínimo IP44 según IEC144 o DIN 40050.

4.2 Diseño, Selección de Componentes y Equipos

4.2.1 Subestación Eléctrica

Cargas Proyectadas			
Receptor	C.I. (W)	F.D.	D.M. (W)
Iluminación para Recinto de la EFM, 220V	100	1.00	100
Iluminación para RCA, 220V	288	1.00	288
Compresor de Gas, (2 x 110 kW x 1,3); 440V	286000	0.90	257400
Aero Enfriador del Compresor, (7,5 kW x 1,1); 440W	16500	0.90	14850
Sistema de Control del Tablero, 440V	1000	1.00	1000
Central Detectora de Gas y Carga Inteligente, 220V	1800	1.00	1800
Surtidores (06 und), 220V	1800	1.00	1800
Iluminación para Islas de GNV, 220V	6000	1.00	6000
Iluminación de exterior y reserva para publicidad	2500	1.00	2500
Traslado a futuro de cargas existentes	28500	1.00	28500
Carga del edificio	12000	1.00	12000
Equipos interiores	1500	1.00	1500
Compresora 5HP	3730	1.00	3730
Electrobomba 1HP	746	1.00	746
Reserva, 220V	5000	1.00	5000
	Demanda Total (kW)		337214

- Máxima Demanda: 337,21 kW
- Factor de Simultaneidad: 0,85
- Carga a contratar: 286,63 kW

Considerando un factor de potencia igual a 0,85 se cálculo la capacidad de la Subestación Eléctrica.

$$Cap(kVA) = \frac{kW}{\cos\theta} = \frac{286,63}{0,85} = 337,22 \text{ kVA}$$

De acuerdo a los cálculos se seleccionará una Subestación Eléctrica tipo Encasetada con tensión 22,9-10 / 0,440 / 0,220 kV y 350 kVA de

capacidad (280 kVA (80%) en el lado de 0,440 kV y 70 kVA (20%) en el lado de 0,220 kV).

4.2.2 Acometida

La acometida eléctrica será trifásica con 440 y 220 V, 60 Hz. Compuesto por cables NYY.

Los conductores de un circuito derivado que alimenta a un motor utilizado con un régimen de servicio continuo, deben tener una capacidad de conducción no menor que el 125 % de la corriente nominal a plena carga del motor.

Cálculo de la Sección de Conductor para Acometida de 440 V (dos circuitos, uno por compresor y sus respectivos sistemas auxiliares)

$$I(440V) = 1,25x \frac{MD}{0,85x\sqrt{3}xVx\cos\varphi} = 1,25x \frac{136625}{0,85x1,73x440} = 263,95 \text{ A}$$

De la tabla C.11 se selecciona el conductor NYY de 120 mm² (301 A instalado en tubos).

Cálculo de la Sección de Conductor para la Acometida de 220 V

$$I(220V) = 1,25x \frac{63964}{0,85x1,73x220} = 247,15 \text{ A}$$

De la tabla C.11 se selecciona el conductor NYY de 120 mm² (301 A instalado en tubos).

4.2.3 Tableros

Los Tableros de los Compresores por los general son de piso debido a sus dimensiones.

El resto de Tableros serán diseñados para ser montados en pared de manera que sean accesibles por el frente únicamente.

4.2.4 Sistema de Iluminación APE

Del catálogo C.09 se selecciona los artefactos de iluminación APE para los siguientes puntos:

- En el interior del recinto de la EFM, 2 (dos) artefactos de iluminación tipo Tortuga LMTO con lámpara de 50 W.
- En el interior del RCA, 4 (cuatro) artefactos de iluminación tipo Fluorescente LMP, cada uno con 02 tubos de 36 W.
- Sobre las islas de carga de GNV, 4 sobre cada isla, en total 24 reflectores de Pantalla Simétrica GS con lámpara de 250 W.

4.2.5 Sistema de Detección de Gases

Se requiere detectores de gas en los siguientes puntos:

- En el interior del recinto de la EFM, 1 (uno).
- En el interior del RCA (Compresor 01), 1 (uno).
- En el interior del RCA (Compresor 02), 1 (uno).

- En el interior del RCA (Batería de Almacenamiento), 1 (uno).
- Islas de carga de GNV, 1 en cada surtidor, total 6.

Se requiere en total 10 detectores de gas.

De acuerdo al análisis de las características de las instalaciones, se selecciona una central de alarmas Fidegas modelo C/12 (catálogo C.10).

La central de alarmas modelo C/12 controla un máximo de 12 sondas S/10 (detectores de gas), con una cobertura aproximada de 16 m² por sonda.

4.2.6 Sistema de Control de Carga Inteligente

Las instalaciones de GNV contarán con un sistema de control de carga inteligente alimentado desde un equipo UPS por una línea estabilizada.

En cada isla de GNV se instalará una unidad para la emisión de boletas, facturas, cierres de turno. Incluye POS GNV, terminal digital de estación, un terminal de 512 MR350/RJ45, una impresora POS con porta rollo de auditoria serial, gabinete como rack para interfaces e instalaciones, patch panel.

4.2.7 Pulsadores de Parada de Emergencia

Los pulsadores serán de tamaño grande, antiexplosivo, golpe de puño; tendrán grado de protección IP 65 de acuerdo a la norma IE 529 y DIN 40050.

Se ubicarán en los siguientes puntos:

- Exterior del recinto de la EFM, 1 (uno).
- Recinto de compresión y almacenamiento de GNV, 4 (cuatro).
- Islas de carga de GNV, 1 (uno) en cada surtidor, total 6.
- Tablero general, 1 (uno).
- Oficina, 1 (uno).

4.2.8 Sistema de Protección Catódica

Consideraciones para el diseño

Vida esperada del ánodo en funcionamiento	30 años
Masa del ánodo de magnesio (m_A)	9 lb (4.08 kg)
Capacidad eléctrica teórica del ánodo (C_{et})	0,251 A.año/kg
Rendimiento de corriente (R_c)	50 %
Factor de utilización del ánodo (F_u)	0,85
Longitud de la tubería (L)	116 m
Diámetro de la tubería (D)	0,0334 m
Eficiencia del recubrimiento en 30 años (ϕ_r)	80 %

Densidad de corriente para acero desnudo en suelo neutro y estéril (D_c)	15 mA/m ²
Resistividad del suelo (ρ_s)	8000 ohm.cm

Cálculo del área de la superficie de la tubería

$$A_t = \pi DL = \pi \times 0,0334 \times 116$$

$$A_t = 12,17 \text{ m}^2$$

Cálculo del área a proteger contra la corrosión

$$A_p = A_t \times (1 - \varphi_r) = 12,17 \times (1 - 0,8)$$

$$A_p = 2,43 \text{ m}^2$$

Cálculo de la intensidad de corriente requerida

$$I_r = D_c \times A_p = 15 \times 2,43$$

$$I_r = 36,45 \text{ mA}$$

Cálculo de la resistencia del ánodo

$$R_{,1} = (0,0624 \times \rho_s / L_A) \times (\ln(8 \times L_A / D_A) - 1) \quad (\text{Ecuación A.11})$$

$$R_A = (0,0624 \times 8000 / 17) \times (\ln(8 \times 17 / 6) - 1)$$

$$R_A = 63,88 \ \Omega$$

Diferencia de potencial entre el ánodo de sacrificio y la tubería

$$V = V_A - V_r = -1,7 - (-0,8)$$

$$V = -0,9 \text{ V}$$

Despejando la corriente de la Ley de Ohm

$$V = I_A \times R_A$$

$$I_A = |V| / R_A = 0,9 / 63,88$$

$$I_A = 14,09 \text{ mA}$$

Cálculo de la cantidad de ánodos

$$C.A. = I_r / I_A \quad (\text{Ecuación A.12})$$

$$C.A. = 36,45 / 14,09$$

$$C.A. = 2,59$$

Cálculo de la vida útil de los ánodos

$$Vida = m_A \times F_u \times C_{et} \times R_c / I_r \quad (\text{Ecuación A.13})$$

$$Vida = (3 \times 4,08) \times 0,85 \times 0,251 \times 0,5 / 0,03645$$

$$Vida = 35,82 \text{ años}$$

Son suficiente 03 ánodos de magnesio de 9 libras (4,08 kg).

Para una mejor distribución de corriente se deberá instalar 04 ánodos de 9 libras correctamente distribuidos.

4.2.9 Sistema de Puesta a Tierra

Para el diseño se consideró una resistividad media teórica del terreno de 8000 ohm.cm (80 ohm.m).

La resistencia eléctrica a obtener para todos los pozos será de 5 ohm.

Cálculo de la Resistencia de Pozo a Tierra

$$R = \frac{\rho_s}{2\pi l} \times \ln\left(\frac{4l}{1,36d}\right) \quad (\text{Ecuación A.14})$$

$$R = \frac{80}{2\pi \times 2,4} \times \ln\left(\frac{4 \times 2,4}{1,36 \times 0,0159}\right)$$

$$R = 32,35 \ \Omega$$

Reducción por tratamiento Químico

El tratamiento de la tierra de chacra será con Thor-Gel que según el fabricante el porcentaje de reducción es:

1 dosis de 5 kg	80 – 85 %
2 dosis de 5 kg	85 – 90 %
3 dosis de 5 kg	90 – 95 %

Con 3 dosis de Thor-Gel por m³ se reduce 92,5 %

Entonces obtenemos: $R = 2,43 \ \Omega$

Se diseñan pozos de tierra para GNV que serán ubicados en diversos sectores del patio de maniobras:

- Un pozo de tierra para la descarga de la electricidad general y estática de la subestación eléctrica, cerca de la misma.
- Un pozo de tierra para la descarga de la electricidad general y estática de los tableros eléctricos.
- Un pozo de tierra para la descarga de la corriente dinámica de los compresores del RCA.
- Un pozo de tierra para los surtidores de GNV.
- Un pozo de tierra exclusivo para las consolas de mando electrónico.
- Un pozo de tierra para la EFM.

4.3 Instalación de Componentes y Equipos

4.3.1 Subestación Eléctrica

La ubicación del equipamiento de la conexión en media tensión debe satisfacer las exigencias de la empresa suministradora de energía y debe estar de acuerdo con las normas DGE.

Las dimensiones del área servida son función de la caída de tensión considerada como aceptable; en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado no deben exceder el 4 %.

4.3.2 Acometida

El paso de conductores por los tubos será completamente nítido y su dimensión debe permitir el paso de los conductores; el área disponible para 3 conductores o más es como máximo el 40 % del área interior del tubo.

Los tubos deben estar sellados en sus extremos con compuestos que eviten el paso de gases, vapores o llama a través de ellos.

4.3.3 Tableros

Procurar una localización central del cuarto de tableros para reducir la caída de voltaje en los circuitos derivados.

En el cableado interno de los tableros, todos los cables irán dotados en sus extremos con terminales de tamaño adecuado, no se permitirá conexión directa de los cables a los bornes de los equipos ni a las regletas.

Las regletas terminales deberán estar montadas en lugares accesibles, con suficiente espacio para inspección y mantenimiento.

Las puertas de los tableros llevarán empaquetadura en todo su borde interno de tal manera que el cierre de la misma garantice una hermeticidad total a cualquier entrada de gas o vapor.

4.3.4 Sistema de Iluminación APE

La salida será en tubería PVC tipo pesado, con sus respectivas curvas, uniones y conductores. Cuando la red eléctrica se encuentre en las zonas de riesgo clase I y II, serán de tubo conduit de tipo pesado con punta roscada, curvas y uniones.

El paso de cables por tubos será completamente nítido y su dimensión debe permitir el paso del cableado, el tubo debe estar sellado en sus extremos con compuestos que eviten el paso de gases, vapores o llama a través de ellos.

4.3.5 Sistema de Detección de Gases

La central se ubicará en el cuarto de tableros, en un lugar visible y accesible al usuario.

Debido a que el gas natural es más liviano que el aire, se colocarán las sondas a 10 cm del techo aproximadamente.

Las sondas deben ser instaladas en los lugares a proteger, separado 1,50 m de los puntos de consumo de gas o salida de humos y apartado de las corrientes de aire. Entre la sonda y el punto de consumo no tiene que haber obstáculos de tipo divisorio, columnas, muebles, etc. Que impidan el paso de gas hasta la sonda.

4.3.6 Sistema de Control y Carga Inteligente

Instalación de tubos, accesorios y cableado estructurado de datos e implementación del Centro de Computo.

Instalación y Configuración del Sistema de Carga.

4.3.7 Pulsadores de Parada de Emergencia

Instalados a 1,80 m de la altura respecto del suelo, y estarán debidamente identificados, con su respectivo cartel y/o sticker.

Los ubicados próximos a la zona de compresión y en las islas de carga, serán del tipo a prueba de explosión así como su instalación eléctrica y elementos anexos.

4.3.8 Sistema de Protección Catódica

Los ánodos a ser enterrados se introducen en una bolsa de tela y son rodeados de Backfill. Por medio de un cable se une el alma de acero del ánodo con la tubería que se quiere proteger.

Después de la soldadura todo metal expuesto deberá de envolverse y cubrirse con la protección aislante.

Tras colocar el ánodo se deberá verter agua en el área circundante a él hasta que quede totalmente cubierto. Una vez enterrado el ánodo, se

colocará una tubería de PVC de 2" para humedecer periódicamente el ánodo.

Una vez finalizado la instalación de los ánodos deberá verificarse el potencial de protección el cual deberá ser de 0,85 V.

4.3.9 Sistema de Puesta a Tierra

Para la instalación de dichos pozos se usará tierra de chacra cernida y se aplicará dosis de sales químicas para reducir la resistencia eléctrica del terreno.

Las conexiones a tierra de los instrumentos estarán ubicadas tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional.

Los cables de la red de tierra irán enterrados como mínimo a 60 cm. por debajo del nivel del pavimento, haciéndose las salidas de los cables con tubo PVC pesado para protección del mismo. Posteriormente se sellaran los tubos con pasta especial.

Las conexiones a los equipos se efectuarán con fijaciones que puedan desconectarse, para la comprobación de resistencias. Con este fin los equipos llevaran los oportunos tornillos para puesta a tierra.

CAPITULO 5

CRONOGRAMA Y DOSSIER DE CALIDAD

5.1 Cronograma de Ejecución

Para administrar un proyecto de manera eficaz, se debe definir las tareas de forma que tenga el tamaño adecuado; si son demasiado largas es posible que oculten a las más cortas que, de hecho, se deben completar y controlar independientemente; si las tareas son demasiado cortas, pueden ser triviales y confundir el plan del proyecto, dificultando así la administración de aquellas que son realmente importantes.

A continuación se muestra un cronograma típico para la Instalación Electromecánica de una Estación de Servicio de GNV.

PLANO 01

5.2 Asignación de Recursos

5.2.1 Instalaciones Mecánicas

Mano de Obra. Será cuidadosamente ejecutada por el personal con capacidad y mejorando el criterio técnico constructivo, empleado para ello los operarios y oficiales adecuados: Tuberos, Soldadores TIG, Mecánicos, Maniobristas, Pintores y Oficiales para cada especialidad.

Equipos y Herramientas: Máquina para Soldadura TIG, Amoladoras, Equipo de Prueba Neumática, Equipo de Prueba Hidráulica, Equipo de Pintado, Medidor de Atmósfera Explosiva, Maleta de Herramientas para Tubero, Cortadora y Dobladora de Tubing.

5.2.2 Instalaciones Eléctricas:

Mano de Obra: Operarios Electricistas, Oficiales Electricistas.

Equipos y Herramientas: Detector de Voltaje, Pinza Amperimétrica, Wincha pasa Cables, Dobladora de Tubos, Telurómetro, Maleta de Herramientas para Electricista.

5.3 Dossier de Calidad

Es la documentación debidamente organizada, tales como:

- Registros de calidad
- Certificados de calidad

- Documentos técnicos
- Protocolos de prueba
- Planos As built, etc.

Es decir, está constituida por toda aquella información generada como resultado del cumplimiento de los procedimientos aprobados del plan de Gestión de Calidad. Es la evidencia que demuestra objetivamente que los productos de los procesos constructivos son conformes respecto de los requisitos de calidad contractuales del proyecto, y por lo tanto están a satisfacción del cliente.

5.3.1 Contenido

- Welding book
- Control de materiales y equipos
- Inspección visual de soldadura (IV)
- Ensayos no destructivos (END)
- Instalación de cintas, Ensayo de adherencia, Holiday detector
- Pintado
- Registro de no conformidades aplicables
- Replanteo de la línea de tubería
- Protección catódica
- Prueba de resistencia y hermeticidad
- Planos As built
- Otros: Suministra información apropiada de aquellos casos en

los cuales se requiere hacer sustentaciones fuera de los procesos constructivos.

5.3.2 Elaboración

La responsabilidad de la organización, el alcance, administración, y archivo corresponde a la función de aseguramiento de la calidad y control de la calidad de la empresa contratista.

Jefe QA/QC

- Liderar la aplicación del procedimiento.
- Disponer las acciones oportunas.
- Responsable de la implementación del procedimiento.

Personal QA/QC

- Responsable de la aplicación del procedimiento.
- Efectuar el ordenamiento del dossier.

5.3.3 Etapas para la Elaboración

El dossier del proyecto será elaborado bajo las siguientes etapas importantes:

Etapa 1 : Para efectos de la prueba de resistencia y hermeticidad.

Etapa 2 : Para efectos de la entrega del producto al cliente.

5.3.4 Certificación de las Instalaciones

Al finalizar la ejecución de las instalaciones, esta será certificada por una Empresa reconocida por OSINERG, la misma que dará conformidad de la obra bien ejecutada de acuerdo a las normas técnicas aplicables y las buenas prácticas de la ingeniería.

Adicionalmente es recomendable que semestralmente se efectúe el control de la totalidad de las uniones roscadas o bridadas de tuberías y sus accesorios, así también de todos aquellos elementos susceptibles de originar fugas de gas.

5.3.5 Entrega al Cliente

Al final del proyecto se procederá a la entrega de todos lo volúmenes del dossier original del proyecto al cliente, el contratista se quedará con un ejemplar del dossier integral del proyecto. Este dossier demuestra en forma documentada que todos los procesos contractivos ejecutados han cumplido con los requisitos de calidad contractuales del proyecto.

CAPÍTULO 6

PUESTA EN MARCHA

6.1 Verificaciones antes de la Puesta en Marcha de los Compresores

Antes de poner en marcha el compresor, se debe verificar, que las siguientes válvulas estén abiertas:

- Válvulas de entrada de gas
- Válvulas de salida de gas de alta presión hacia el almacenamiento

De igual manera, se debe verificar que las siguientes válvulas estén cerradas:

- Válvula de drenaje del tanque pulmón
- Válvula de drenaje de los separadores de condensados
- Válvula de drenaje del separador de aceite
- Nivel de aceite normal en bomba de levas

Si alguno de estos pasos no se cumple, los sistemas de seguridad del equipo que están activados, impiden la puesta en marcha del mismo y una alarma indicará la falla en el tablero de control.

6.2 Puesta en Marcha de los Compresores

Luego de finalizado el montaje electromecánico se deberá realizar la puesta en marcha del compresor. Esta operación la efectuará personal de DELTA COMPRESIÓN SRL ó bien, alguien designado y autorizado.

En esta operación se ajustan todos los parámetros de funcionamiento del compresor (presiones, tiempos, revoluciones del compresor, sensores, etc.). De esta manera el equipamiento quedará en óptimas condiciones de comenzar su operación.

Los siguientes son los pasos que se deben dar para el arranque de la máquina:

- Verificar que la presión del gasoducto está dentro de los rangos normales (ver el manómetro en la caja de medición).
- Energizar el tablero eléctrico.
- Como consecuencia del ítem anterior, comenzará a sonar la alarma y se encenderá el tablero de control. Cancelar la alarma pulsando el botón de aceptación de alarma.
- Conectar el interruptor principal ubicado en la parte inferior del tablero de control.
- Habilitar el sistema con la llave selectora volviéndola a su posición original.
- Encender el ventilador enfriador de aire.
- Reiniciar el tablero con la tecla reset. Si el panel indica aceptación de almacenaje, señalando que hay capacidad de almacenamiento

disponible la máquina arrancará en forma instantánea.

- Si el panel indica fin de almacenaje, esto indica que habrá que esperar a que baje la presión en el almacenaje para que arranque en forma automática.
- El tablero también dispone de un pulsador rojo para la parada programada que se utiliza para detener la máquina en forma despresurizada.
- Para volver a encender la máquina pulse reset.
- El tablero tiene un amperímetro. Pulsando el botón, indica el consumo de amperios del motor del compresor (no se debe utilizar el amperímetro en el arranque del compresor).
- El tablero cuenta con tres luces rojas que indican el estado de los fusibles de los capacitores.
- Se dispone también de un cuenta horas en el panel, para indicar el tiempo que lleva el compresor funcionando.

6.3 Calibración de Surtidores

Para la calibración del volumen que se despacha, se empleará un medidor patrón, un cilindro para almacenamiento de GNV y el valor de la densidad del gas natural suministrada por Cálidda.

- Se instala el medidor patrón a la salida del surtidor.
 - Se lleva a cero la cantidad marcada en la registradora del surtidor.
- Se realiza el llenado del cilindro con la manguera del surtidor a calibrar.

- Se toma lectura del volumen de gas entregado por el surtidor y registrado por el medidor patrón.
- Se entenderá que un surtidor de GNV se encuentra descalibrado si al momento de comparar el volumen de gas entregado por él presente una desviación de 2 % con respecto al volumen registrado por el medidor patrón.
- Si el surtidor se encuentra descalibrado se procederá a su calibración de acuerdo a los manuales del fabricante del equipo.

También se verificará la presión de despacho, la cual se dejará en 200 barg, el máximo error permitido es de 2.5 %.

6.4 Prueba de los Detectores de Gas

Fecha de Prueba:		
Número	Ubicación	Resultado de la Prueba
01	Interior del recinto de la EFM	
02	Interior del RCA (Compresor 01)	
03	Interior del RCA (Compresor 02)	
04	Interior del RCA (Batería de Almacenamiento)	
05	Surtidor 01 GNV	
06	Surtidor 02 GNV	
07	Surtidor 03 GNV	
08	Surtidor 04 GNV	
09	Surtidor 05 GNV	
10	Surtidor 06 GNV	

6.5 Prueba de los Pulsadores de Parada de Emergencia

Fecha de Prueba:		
Número	Ubicación	Resultado de la Prueba
01	Exterior del recinto de la EFM	
02	Ingreso al RCA	
03	Ingreso al RCA	
04	Recinto de Compresión y Almacenamiento	
05	Recinto de Compresión y Almacenamiento	
06	Surtidor 01 GNV	
07	Surtidor 02 GNV	
08	Surtidor 03 GNV	
09	Surtidor 04 GNV	
10	Surtidor 05 GNV	
11	Surtidor 06 GNV	
12	Tablero General	
13	Oficina	

6.6 Prueba de las Válvulas con Actuador Neumático

Fecha de Prueba:		
Número	Ubicación	Resultado de la Prueba
01	Ingreso a la EFM	
02	Red entre la EFM y Compresores	
03	Salida de la Batería de Almacenamiento	

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

En este capítulo se proporcionan las herramientas básicas para calcular, de manera aproximada, la inversión a realizar en la instalación de una Estación de Servicio de GNV.

A partir de los datos derivados de la inversión, gastos en energía, gastos en personal, mantenimiento y una estimación de las ventas; se evaluará la rentabilidad de la inversión.

Debido a que en la práctica es muy común hablar del periodo de recuperación de una inversión propuesta, a continuación se determina su valor, proporcionándose como una información complementaria al proceso de toma de decisiones de inversión en este proyecto.

Periodo de Recuperación	N.º de años antes de la recuperación completa de la inversión neta	<u>Inversión inicial no recuperada al inicio del año</u> Flujo de efectivo descontado durante el año
----------------------------	---	--

7.1 Cálculo de la Inversión Inicial

Cuadro 7.1: Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL					
		Unidad	Cantidad	C.U.	Parcial
1	Anteproyecto	glb	1,00	8000,00	8000,00
2	Adquisición de Terreno	m2			
3	Proyecto				
	3.1 Expediente Único para Obtención del Informe Técnico Favorable (ITF)	glb	1,00	8000,00	8000,00
4	Construcción				
	4.1 Obra Civil				
	Recinto para compresores, almacenamiento y EFM	glb	1,00	29750,00	29750,00
	Cuarto de tableros y cuarto de control	glb	1,00	4500,00	4500,00
	Techo canopy sobre 02 islas de GNV	m2	420,00	145,00	60900,00
	Islas de GNV	und	6,00	1750,00	10500,00
	Trabajos para Instalaciones Mecánicas - GNV	glb	1,00	12500,00	12500,00
	Trabajos para Instalaciones Eléctricas - GNV	glb	1,00	12500,00	12500,00
	4.2 Equipos				
	Compresor (incluye mangueras)	pza	2,00	109500,00	219000,00
	Batería de Almacenamiento	pza	2,00	13750,00	27500,00
	Surtidores	pza	6,00	23200,00	139200,00
	4.3 Instalaciones Mecánicas - GNV				
	Acometida				
	Accesorio de Ingreso a la estación	glb	1,00	8600,00	8600,00
	EFM, incluye repuestos solicitados por Cálida	glb	1,00	14000,00	14000,00
	Medidor rotativo G-65 C-300 con Unidad Correctora de Volumen	glb	1,00	9000,00	9000,00
	Red Interna	glb			
	Traslado y montaje de compresores y surtidores	glb	1,00	4150,00	4150,00
	Red entre la EFM y los compresores	glb	1,00	10100,00	10100,00
	Red entre los compresores y los surtidores	glb	1,00	22500,00	22500,00
	Venteos de compresor y almacenamiento, conexión de surtidores	glb	1,00	5100,00	5100,00
	4.4 Instalaciones Eléctricas - GNV				
	Sub Estación Eléctrica	pza	1,00	42850,00	42850,00
	Acometida Eléctrica Sub Estación - Tablero de Distribución	glb	1,00	20250,00	20250,00
	Tablero de Distribución	pza	1,00	3800,00	3800,00
	Tablero para Compresor, comando y potencia con arranque suave	pza	2,00	13700,00	27400,00
	Tablero de 220V	pza	1,00	1400,00	1400,00
	Tablero de Corriente Estabilizada	pza	1,00	950,00	950,00
	UPS	pza	1,00	1750,00	1750,00
	Circuito de Fuerza y Señales para Compresores	glb	1,00	16500,00	16500,00
	Circuito de Fuerza y Señales para Dispensadores	glb	1,00	10100,00	10100,00
	Sistema de Iluminación y Tomacorrientes	glb	1,00	17850,00	17850,00
	Sistema de Detección de Gases	glb	1,00	11300,00	11300,00
	Sistema de Carga Inteligente	glb	1,00	32100,00	32100,00
	Pozos a Tierra	pza	7,00	600,00	4200,00
5	Licencia Municipal, ITF para Uso y Funcionamiento, Autorización de la DGH	glb	1,00	3000,00	3000,00
6	Gastos Administrativos	glb	1,00	33600,00	33600,00
7	Imprevistos	glb	1,00	27150,00	27150,00
Total Inversión				US\$	86000,00

7.2 Evaluación de la Rentabilidad

- La inversión total estimada para la Construcción de la Estación de Servicio de GNV es de US\$ 860 000.
- El costo anual estimado de la energía eléctrica es de US\$ 86 000.
- Para operar la estación se requieren 02 turnos de 09 operarios, 01 técnico de mantenimiento; el costo anual estimado es de US\$ 131 200.
- El área administrativa de la estación consta de 05 funcionarios y 01 agente de seguridad durante las 24 horas del día; que tienen un costo anual estimado de US\$ 66 000.
- El costo de mantenimiento anual estimado de los equipos es de US\$ 40 000.
- La proyección de ventas de GNV para el primer año de operación es de 6 000 000 Sm³ y se considera una disminución anual de 5 %.
- Se asume que la depreciación de los equipos se dará en 05 años sobre una base de US\$ 400 000.
- Se considera que el financiamiento tiene una tasa efectiva anual de 12 % en dólares con un periodo de gracia de 01 año (periodo de construcción) y un plazo de pago de 05 años.

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Estaciones de Servicio de GNV en funcionamiento y datos proporcionados por los representantes de los equipos.

Cuadro 7.2: Flujo de Efectivo Neto de Operación

FLUJO DE EFECTIVO NETO DE OPERACIÓN (MONTOS EXPRESADOS EN US\$)						
Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por Ventas de GNV		2336134,45	2219327,73	2102521,01	1985714,29	1868907,56
Costo Total del Servicio		1194912,44	1194912,44	1194912,44	1194912,44	1194912,44
Costo del GNV		563712,44	563712,44	563712,44	563712,44	563712,44
Costo de energía eléctrica		86000,00	86000,00	86000,00	86000,00	86000,00
Costo de la mano de obra		131200,00	131200,00	131200,00	131200,00	131200,00
Costo de mantenimiento de equipos		40000,00	40000,00	40000,00	40000,00	40000,00
Personal administrativo		66000,00	66000,00	66000,00	66000,00	66000,00
Gastos administrativos		15000,00	15000,00	15000,00	15000,00	15000,00
Depreciación de equipos		40000,00	40000,00	40000,00	40000,00	40000,00
Amortización e intereses		253000,00	253000,00	253000,00	253000,00	253000,00
Utilidad antes de impuestos		1141222,02	1024415,29	907608,57	790801,85	673995,12
Impuesto a la Renta (30 %)		342366,60	307324,59	272282,57	237240,55	202198,54
Utilidad Neta		798855,41	717090,71	635326,00	553561,29	471796,59
Depreciación de equipo		40000,00	40000,00	40000,00	40000,00	40000,00
Amortización e intereses		253000,00	253000,00	253000,00	253000,00	253000,00
Inversión Inicial	-860000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de Efectivo Neto de Operación	-860000,00	1091855,41	1010090,71	928326,00	846561,29	764796,59

Periodo de Recuperación = $860\ 000 / 1\ 091\ 855,41 = 0,788$

Esto significa que la inversión total de US\$ 860 000 se recupera en 0,788 años; que equivale a 9 meses con 14 días de operación.

CONCLUSIONES

- El Gas Natural Vehicular no contamina tanto como otros combustibles y esto es importante, ya que el tema de la contaminación nos afecta a todos y a medida que pase el tiempo nos perjudicará aún más.
- El Gas Natural Vehicular es el combustible más económico aunque su instalación es costosa, posteriormente se recupera el dinero invertido gracias al bajo costo del combustible.
- El compresor es el equipo más importante de la estación, ya que es el encargado de tomar el gas de la red principal y someterlo al proceso de compresión, elevando la presión hasta 250 barg, para posteriormente almacenarlo y de esta manera proporcionar un llenado rápido a los tanques de los vehículos como también entregar una mayor cantidad de combustible, logrando aumentar la autonomía del vehículo.
- La presión de succión de la estación compresora depende del sitio en donde se pueda conectar con la red nacional de gasoductos. De los tres posibles puntos de conexión de la estación (gasoducto, red principal de distribución y red secundaria de distribución). A mayor presión de aspiración menor costo operativo.
- Una buena disposición de las islas, nos permitirá reducir el tiempo muerto durante la atención y a menor tiempo muerto mayor venta de gas.

- Después de realizar el cálculo de la inversión inicial y la evaluación de la rentabilidad podemos concluir que la inversión en una estación de servicio de GNV es rentable. La inversión se logra recuperar en un periodo menor a 10 meses.

RECOMENDACIONES

- La fuerte contaminación en las principales ciudades, sumada a la tendencia mundial de hacer compatible el crecimiento económico con la protección ambiental, ha provocado la búsqueda y utilización de combustibles alternativos ecológicos, económicos y seguros, por ello es recomendable el uso del Gas Natural Vehicular.
- Los compresores, surtidores trabajan con líneas de gas a presiones elevadas y tensiones de alimentación que implican riesgos para la vida humana. La instalación o reparación de sus partes sólo debe ser llevada a cabo por personal técnico calificado y autorizado para tal fin.
- No se recomienda conectarse sobre la red secundaria porque la presión de succión es muy baja y se encarecen los costos unitarios de operación, encareciendo innecesariamente el precio final del gas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor Santafé de Bogotá D.C. (2 001). Guía Ambiental para la Distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular – GNCV. Bogotá Colombia.
- Biblioteca Virtual Biblioteca Luis Ángel Arango. Gas Natural Comprimido Vehicular GNCV. Estación de Servicio.
<http://www.lablaa.org/blaavirtual/ciencias/sena/mecanica/gas-operador-de-estacion/gasope3a.htm>.
- Bradley B. Bean (2 007). GASWorkS 9.0, User's Manual. Colorado Springs. Colorado USA.
- Cálidda – Gas Natural del Perú. Vehicular (GNV).
<http://www.calidda.com.pe/vehicular.htm>.
- Cámara Argentina del Gas Natural Comprimido. Proyecto Exportador Argentino de la Industria del Gas Natural Comprimido (PEA – GNC).
http://www.gnc.org.ar/GNC_Exportador/ProductosPEAGNC.htm.
- Cámara Peruana del Gas Natural Vehicular. ABC del GNV.
<http://www.cpgnv.org.pe/abc.htm>.
- Cámara Peruana del Gas Natural Vehicular. Estadísticas a Nivel Nacional.
http://www.cpgnv.org.pe/estadistic_nac01.htm.

ANEXOS

A. ECUACIONES

A.01 Panhandle B

La ecuación de flujo usada en el informe es descrita como sigue:

$$Q = 2431 \left(\frac{T_b}{P_b} \right)^{1.02} \left(\frac{\Delta P}{G^{0.961} T_f L Z} \right)^{0.51} D^{2.53} E$$

Donde:

Q = Flujo volumétrico, pie³/h

T_b = Temperatura base, Ranking

P_b = Presión base, psia

$$\Delta P = P_1^2 - P_2^2$$

G = Gravedad específica

T_f = Temperatura promedio del gas, Ranking

L = Longitud de la tubería, pie

Z = Factor de compresibilidad

D = Diámetro interno de la tubería, pulgadas

E = Eficiencia de la tubería

Fuente: GASWorks, Pipe Flow Equations

A.02 Velocidad del flujo de gas

$$V = 0,05093Q \left(\frac{P_b T_{AVE}}{PT_b D^2} \right)$$

Donde:

V = velocidad del flujo de gas, pie/s

Q = Flujo volumétrico, pie³/h

P_b = Presión base, psia

T_{AVE} = Temperatura promedio del gas, Ranking

P = Presión más baja a lo largo de la tubería para la máx. velocidad, psia

P = Presión promedio para la velocidad promedio, psia

T_b = Temperatura base, Ranking

D = Diámetro interno de la tubería, pulgadas

Fuente: GASWorks, Pipe Flow Equations

A.03 Número de Reynolds

Es descrito como:

$$Re = 0,01146 \left(\frac{P_b GQ}{T_b \mu D} \right)$$

Fuente: GASWorks, Pipe Flow Equations

A.04 Presión Promedio

El valor promedio de la presión a lo largo de un segmento de tubería es calculado como sigue:

$$P_{AVE} = \frac{2}{3} \left(P_1 + P_2 - \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} \right)$$

Fuente: GASWorks, Pipe Flow Equations

A.05 Temperatura Promedio

El valor promedio de la temperatura lo largo de un segmento de tubería es calculado como sigue:

$$T_{AVE} = \frac{(T_1 + T_2)}{2}$$

Fuente: GASWorks, Pipe Flow Equations

A.06 Presión de Diseño de Tubería de Acero - Transporte y Distribución de Gas

$$P = \frac{2St}{D} FET$$

Donde:

P = Presión de diseño, psig

S = Tensión mínima de fluencia especificada, psi

t = espesor de la pared, pulgadas

D = Diámetro nominal exterior de la tubería, pulgadas

F = Factor de diseño

E = Factor de junta longitudinal

T = Factor de disminución de la temperatura

Fuente: ASME B 31.8, Sistema de Tuberías para Transporte y Distribución de Gas.

A.07 Ley General de los Gases Ideales

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

La ecuación relaciona dos estados diferentes.

A.08 Cálculo del Diámetro de la Placa Orificio según AGA 7

$$Q = 0,83xS$$

$$S = Q/0,83$$

$$D_1 = \sqrt{\frac{4Q}{0,83\pi}} \quad \text{Sonic Venturi}$$

$$D_2 = 1,17x \sqrt{\frac{4Q}{0,83\pi}} \quad \text{Critical orifice}$$

A.09 Espesor de Pared, Tubería de Acero para Procesos

$$t = \frac{P(D)}{2[SE - P(1 - Y)]}$$

Donde:

P = Presión de diseño, psig

S = Tensión mínima de fluencia especificada, psi

E = Factor de calidad

t = Espesor de la pared según presión de diseño, pulgadas

D = Diámetro exterior de la tubería, pulgadas

Y = Coeficiente valido para $t < D/6$

Fuente: ASME B 31.3, Tuberías de Procesos

A.10 Presión de Diseño de Tubería de Acero para Procesos

$$P = \frac{2SE(e - c)}{D - 2Y(e - c)}$$

$$P = \frac{2SE(t_m - c)}{d + 2t_m - 2Y(t_m - c)}$$

Donde:

P = Presión de diseño, psig

S = Tensión mínima de fluencia especificada, psi

E = Factor de calidad

t_m = Espesor de la pared mínimo requerido ($t_m = t + c$), pulgadas

t = Espesor de la pared según presión de diseño, pulgadas

c = sobre espesor por corrosión, pulgadas

e = Espesor de pared de la tubería seleccionada, pulgadas

d = Diámetro nominal interior de la tubería, pulgadas

D = Diámetro exterior de la tubería, pulgadas

Y = Coeficiente valido para $t < D/6$

Fuente: ASME B 31.3, Tuberías de Procesos

A.11 Protección Catódica: Resistencia del Ánodo

$$R_A = (0,0624 \times \rho_s / L_A) \times (\ln(8 \times L_A / D_A) - 1)$$

Donde:

ρ_s = Resistividad del suelo

L_A = Longitud del ánodo de magnesio de 9 lb (incluye el backfill): 17"

D_A = Diámetro del ánodo de magnesio de 9 lb (incluye el backfill): 6"

A.12 Protección Catódica: Cantidad de Ánodos

$$C.A. = I_r / I_A$$

Donde:

I_r = Intensidad de corriente requerida

I_A = Intensidad de corriente entregada por el ánodo

A.13 Protección Catódica: Ecuación de Dwight - Vida Útil de los Ánodos

$$Vida = m_A \times F_u \times C_{et} \times R_c / I_r$$

Donde:

m_A = Masa del ánodo de magnesio

F_u = Factor de utilización del ánodo

C_{et} = Capacidad eléctrica teórica del ánodo

R_c = Rendimiento de corriente

A.14 Resistencia de Pozo a Tierra

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} \times \ln\left(\frac{4l}{1,36d}\right)$$

Donde:

R = Resistencia de Pozo a Tierra

ρ = Resistividad del terreno

l = Longitud de la varilla

d = Diámetro de la varilla de cobre

B. PLANILLAS DE CÁLCULO

PLANILLA DE CÁLCULO B.1: ACCESORIO DE INGRESO A LA ESTACIÓN

Presión de Operación: 27 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
VS - EFM	2250	47,00	58,75	1,5213	1,939	27,00	26,85	404,97	12,27	Tubería y accesorios

Presión de Operación: 50 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
VS - EFM	2250	47,00	58,75	1,1262	1,939	50,00	49,92	739,04	6,73	Tubería y accesorios

PLANILLA DE CÁLCULO B.2: ESTACIÓN DE FILTRACIÓN Y MEDICIÓN

Presión de Operación:

27 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
A - B	2250	2,50	3,13	1,3590	1,939	27,00	26,99	406,02	12,24	Válvula Bridada PR
B - C	2250	0,51	0,64	1,3591	1,939	26,99	26,99	405,95	12,25	Tubería y accesorios
C - D	2250	2,50	3,13	1,3592	1,939	26,99	26,98	405,88	12,25	Válvula Bridada PR
D - E	2250		0,00	1,3691	1,939	26,98	26,18	400,05	12,43	Filtro 90°
E - F	2250	0,25	0,31	1,3792	1,939	26,18	26,18	394,22	12,61	Tubería y accesorios
F - G	2250	2,50	3,13	1,3793	1,939	26,18	26,17	394,15	12,61	Válvula Bridada PR
G - H	2250	0,45	0,57	1,3794	1,939	26,17	26,17	394,08	12,61	Tubería y accesorios
H - I	2250	5,00	6,25	1,3796	1,939	26,17	26,15	393,94	12,62	Medidor Rotativo
I - J	2250	0,31	0,39	1,3799	1,939	26,15	26,15	393,81	12,62	Tubería y accesorios
J - K	2250	2,50	3,13	1,3800	1,939	26,15	26,15	393,75	12,62	Válvula Bridada PR

A - B	2250	2,50	3,13	1,3590	1,939	27,00	26,99	406,02	12,24	Válvula Bridada PR
B - C	2250	0,51	0,64	1,3591	1,939	26,99	26,99	405,95	12,25	Tubería y accesorios
C - L	2250	2,50	3,13	1,3592	1,939	26,99	26,98	405,88	12,25	Válvula Bridada PR
L - M	2250		0,00	1,3691	1,939	26,98	26,18	400,05	12,43	Filtro 90°
M - N	2250	0,25	0,31	1,3792	1,939	26,18	26,18	394,22	12,61	Tubería y accesorios
N - O	2250	2,50	3,13	1,3793	1,939	26,18	26,17	394,15	12,61	Válvula Bridada PR
O - P	2250	2,50	3,13	1,3795	1,939	26,17	26,16	394,03	12,62	Válvula Bridada PR
P - H	2250	0,98	1,22	1,3796	1,939	26,16	26,16	393,94	12,62	Tubería y accesorios
H - I	2250	5,00	6,25	1,3799	1,939	26,16	26,14	393,80	12,62	Medidor Rotativo
I - J	2250	0,31	0,39	1,3801	1,939	26,14	26,14	393,67	12,63	Tubería y accesorios
J - K	2250	2,50	3,13	1,3802	1,939	26,14	26,13	393,60	12,63	Válvula Bridada PR

Presión de Operación:

50 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm3/h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
A - B	2250	2,50	3,13	1,0069	1,939	50,00	50,00	739,62	6,72	Válvula Bridada PR
B - C	2250	0,51	0,64	1,0069	1,939	50,00	49,99	739,58	6,72	Tubería y accesorios
C - D	2250	2,50	3,13	1,0069	1,939	49,99	49,99	739,54	6,72	Válvula Bridada PR
D - E	2250		0,00	1,0109	1,939	49,99	49,19	733,72	6,77	Filtro 90°
E - F	2250	0,25	0,31	1,0150	1,939	49,19	49,19	727,90	6,83	Tubería y accesorios
F - G	2250	2,50	3,13	1,0150	1,939	49,19	49,19	727,87	6,83	Válvula Bridada PR
G - H	2250	0,45	0,57	1,0150	1,939	49,19	49,18	727,83	6,83	Tubería y accesorios
H - I	2250	5,00	6,25	1,0151	1,939	49,18	49,18	727,76	6,83	Medidor Rotativo
I - J	2250	0,31	0,39	1,0151	1,939	49,18	49,17	727,69	6,83	Tubería y accesorios
J - K	2250	2,50	3,13	1,0151	1,939	49,17	49,17	727,65	6,83	Válvula Bridada PR

A - B	2250	2,50	3,13	1,0069	1,939	50,00	50,00	739,62	6,72	Válvula Bridada PR
B - C	2250	0,51	0,64	1,0069	1,939	50,00	49,99	739,58	6,72	Tubería y accesorios
C - L	2250	2,50	3,13	1,0069	1,939	49,99	49,99	739,54	6,72	Válvula Bridada PR
L - M	2250		0,00	1,0109	1,939	49,99	49,19	733,72	6,77	Filtro 90°
M - N	2250	0,25	0,31	1,0150	1,939	49,19	49,19	727,90	6,83	Tubería y accesorios
N - O	2250	2,50	3,13	1,0150	1,939	49,19	49,19	727,87	6,83	Válvula Bridada PR
O - P	2250	2,50	3,13	1,0150	1,939	49,19	49,18	727,80	6,83	Válvula Bridada PR
P - H	2250	0,98	1,22	1,0151	1,939	49,18	49,18	727,76	6,83	Tubería y accesorios
H - I	2250	5,00	6,25	1,0151	1,939	49,18	49,17	727,68	6,83	Medidor Rotativo
I - J	2250	0,31	0,39	1,0152	1,939	49,17	49,17	727,61	6,83	Tubería y accesorios
J - K	2250	2,50	3,13	1,0152	1,939	49,17	49,16	727,57	6,83	Válvula Bridada PR

PLANILLA DE CÁLCULO B.3: RED ENTRE LA EFM Y COMPRESORES

Presión de Operación: 27 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
EFM - Comp. 01	1125	14,12	17,65	0,9610	1,939	27,00	26,99	406,00	6,12	Tubería y accesorios
EFM - Comp. 02	1125	17,65	22,06	0,9612	1,939	26,99	26,97	405,81	6,12	Tubería y accesorios

Presión de Operación: 50 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
EFM - Comp. 01	1125	14,12	17,65	0,7120	1,939	50,00	49,99	739,61	3,36	Tubería y accesorios
EFM - Comp. 02	1125	17,65	22,06	0,7120	1,939	49,99	49,99	739,50	3,36	Tubería y accesorios

PLANILLA DE CÁLCULO B.4: RED ENTRE LOS COMPRESORES Y LA BATERÍA DE ALMACENAMIENTO

Presión de Operación: **250 barg**

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
Comp. 01 - INT	1125	4,70	5,88	0,3209	0,815	250,00	249,97	3640,02	3,87	Tubería y accesorios
Comp. 02 - INT	1125	5,85	7,31	0,3210	0,815	249,97	249,93	3639,49	3,87	Tubería y accesorios
INT - BA	2250	2,10	2,63	0,4539	0,815	249,93	249,87	3638,79	7,74	Tubería y accesorios

PLANILLA DE CÁLCULO B.5: RED ENTRE LA BATERÍA DE ALMACENAMIENTO Y LOS SURTIDORES

Presión de Operación: 250 barg

Tramo	Caudal	Longitud Real / Equiv.	Longitud Cálculo	Diámetro Calculado	Diámetro Adoptado	P1	P2	Pave	V	Observaciones
	Sm ³ /h	m	m	pulg	pulg	barg	barg		m/s	
A - B	1800	3,63	4,54	0,4060	0,815	250,00	249,94	3639,80	6,19	Tubería y accesorios
B - C	900	23,99	29,99	0,2871	0,815	249,94	249,83	3638,57	3,09	Tubería y accesorios
C - D	300	7,20	9,00	0,1658	0,815	249,83	249,83	3637,77	1,03	Tubería y accesorios
C - E	600	29,80	37,25	0,2345	0,815	249,83	249,77	3637,30	2,06	Tubería y accesorios
E - F	300	3,50	4,38	0,1658	0,815	249,77	249,76	3636,86	1,03	Tubería y accesorios
E - G	300	11,56	14,45	0,1658	0,815	249,76	249,76	3636,80	1,03	Tubería y accesorios
B - H	900	12,64	15,80	0,2872	0,815	249,76	249,70	3636,35	3,10	Tubería y accesorios
H - I	300	1,20	1,50	0,1658	0,815	249,70	249,70	3635,94	1,03	Tubería y accesorios
H - J	600	10,00	12,50	0,2345	0,815	249,70	249,68	3635,79	2,06	Tubería y accesorios
J - K	300	1,20	1,50	0,1658	0,815	249,68	249,68	3635,64	1,03	Tubería y accesorios
J - L	300	11,20	14,00	0,1658	0,815	249,68	249,68	3635,59	1,03	Tubería y accesorios

C. PLANOS

IM-01 Vista General de Planta - Redes entre la EFM y Surtidores

IM-02 Isométrico General - Redes entre la EFM y Surtidores

IM-03 Procesos e Instrumentación

IM-04 Accesorio de Ingreso a la Estación

IM-05 Estación de Filtración y Medición

IE-01 Vista de Planta - Instalaciones Eléctricas

IE-02 Diagrama Unifilar

IE-03 Detalles Eléctricos

PLANOS DEL 02 AL 09

D. TABLAS Y CATÁLOGOS

- D.01 Tuberías de Acero al Carbono
- D.02 Medidor a Pistones Rotativos marca Actaris
- D.03 Unidad Correctora de Volumen Actaris
- D.04 Válvulas Esféricas marca Esferomatic
- D.05 Actuadores Neumáticos marca Valbia
- D.06 Compresor de Gas Natural marca ASPRO
- D.07 Batería de Almacenamiento ASPRO
- D.08 Surtidor ASPRO AS 120 D
- D.09 Luminarias y Accesorios Eléctricos marca Abastelec
- D.10 Central de Alarmas FIDEGAS
- D.11 Conductores Eléctricos NYY

Nominal Pipe Size (inches)	Outside Diameter	Sch 5S Sch 10S Sch 10 Sch 20 Sch 30 Sch 40S STD Sch 40 Sch 60 Sch 80S XS Sch 80 Sch 100 Sch 120 Sch 140 Sch 160 XXS																
		Sch 5S	Sch 10S	Sch 10	Sch 20	Sch 30	Sch 40S	STD	Sch 40	Sch 60	Sch 80S	XS	Sch 80	Sch 100	Sch 120	Sch 140	Sch 160	XXS
1/8	10.29	-	1.24	-	-	-	1.73	1.73	1.73	-	2.41	2.41	2.41	-	-	-	-	-
1/4	13.72	-	1.65	-	-	-	1.73	1.73	1.73	-	3.02	3.02	3.02	-	-	-	-	-
3/8	17.14	-	1.65	-	-	-	2.31	2.31	2.31	-	3.2	3.2	3.2	-	-	-	-	-
1/2	21.34	1.65	2.11	-	-	-	2.77	2.77	2.77	-	3.73	3.73	3.73	-	-	-	4.75	7.47
3/4	26.67	1.65	2.11	2.11	-	-	2.87	2.87	2.87	-	3.91	3.91	3.91	-	-	-	5.54	7.82
1	33.4	1.65	2.77	2.77	-	-	3.38	3.38	3.38	-	4.55	4.55	4.55	-	-	-	6.35	9.09
1 1/4	42.16	1.65	2.77	2.77	-	-	3.56	3.56	3.56	-	4.85	4.85	4.85	-	-	-	6.35	9.7
1 1/2	48.26	1.65	2.77	2.77	-	-	3.68	3.68	3.68	-	5.08	5.08	5.08	-	-	-	7.14	10.16
2	60.32	1.65	2.77	2.77	-	-	3.91	3.91	3.91	-	5.54	5.54	5.54	-	-	-	8.71	11.07
2 1/2	73.02	2.11	3.05	3.05	-	-	5.16	5.16	5.16	-	7.01	7.01	7.01	-	-	-	9.52	14.02
3	88.9	2.11	3.05	3.05	-	-	5.49	5.49	5.49	-	7.62	7.62	7.62	-	-	-	11.13	15.24
3 1/2	101.6	2.11	3.05	3.05	-	-	5.74	5.74	5.74	-	8.08	8.08	8.08	-	-	-	-	16.15
4	114.3	2.11	3.05	3.05	-	-	6.02	6.02	6.02	-	8.56	8.56	8.56	-	11.13	-	13.49	17.12
5	141.3	2.77	3.4	3.4	-	-	6.55	6.55	6.55	-	9.53	9.53	9.53	-	12.7	-	15.88	19.05
6	168.28	2.77	3.4	-	-	-	7.11	7.11	7.11	-	10.97	10.97	10.97	-	14.27	-	18.24	21.95
8	219.08	2.77	3.76	-	6.35	7.04	8.18	8.18	8.18	10.31	12.7	12.7	12.7	15.06	18.26	20.62	23.01	22.22
10	273.05	3.4	4.19	-	6.35	7.8	9.27	9.27	9.27	12.7	12.7	12.7	15.06	18.26	21.44	25.4	28.58	25.4
12	323.85	3.96	4.57	-	6.35	8.38	9.52	9.52	10.31	14.27	12.7	12.7	17.48	21.44	25.4	28.58	33.32	25.4
14	355.6	3.96	4.78	6.35	7.92	9.52	-	9.52	11.13	15.06	-	12.7	19.05	23.83	27.79	31.75	35.71	-
16	406.4	4.19	4.78	6.35	7.92	9.52	-	9.52	12.7	16.66	-	12.7	21.44	26.19	30.96	36.52	40.46	-
	457.2	4.19	4.78	6.35	7.92	11.12	-	9.52	14.27	19.05	-	12.7	23.82	29.36	34.92	39.67	45.24	-
20	508	4.78	5.54	6.35	9.52	12.7	-	9.52	15.06	20.62	-	12.7	26.19	32.54	38.1	44.45	49.99	-
22	558.8	4.78	5.54	6.35	9.52	12.7	-	9.52	15.87	22.22	-	12.7	28.58	34.92	41.28	47.62	53.98	-
24	609.4	5.54	6.35	6.35	9.52	14.27	-	9.52	17.48	24.61	-	12.7	30.93	38.89	46.02	52.37	59.51	-
26	660.4	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
28	711.2	-	-	7.92	12.7	15.88	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
30	762	6.35	7.92	7.92	12.7	15.88	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
32	812.8	-	-	7.92	12.7	15.88	-	9.52	17.48	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
34	863.6	-	-	7.92	12.7	15.88	-	9.52	17.48	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
36	914.4	-	-	7.92	12.7	15.88	-	9.52	19.05	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
38	965.2	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
40	1016	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
42	1066.8	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
44	1117.6	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
48	1168.4	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
48	1219.2	-	-	-	-	-	-	9.52	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-

Dimensions of Welded and Seamless Pipe Carbon, Alloy and Stainless Steel
ANSI B36.10, B36.19

Rotary Meter Delta^(R)

Excellent metrological stability attested by customers over the years

No influence of installation conditions nor stop-and-go flow rate on the metrology

Large rangeability approved by the DRIRE, NMI, PTB and various other official bodies

Optimised pressure loss for low pressure network

Available in aluminium, ductile iron, or steel, for all applications

Delta meters are volumetric meters. The flow of gas moves the pistons and each rotation traps and transfers a specific volume of gas

The movement is mechanically transmitted to the totaliser through the magnetic coupling

Description

A Delta meter is made of 5 main parts

A measuring chamber that is limited by the body and the 2 base plates (1)

2 pistons, which are synchronised by 2 gears and which rotate in opposite directions (2)

2 lubricant covers (3)

A magnetic coupling to transmit the movement of the pistons to the totaliser (4)

A totaliser to register the counted gas (5)

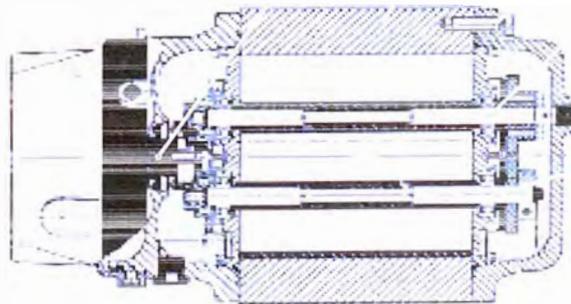
Applications

Delta meters are designed to measure natural gas and various filtered, and non-corrosive gases. They are used when very accurate measurement is required, when the gas flow can be low or irregular. Due to the volumetric principle of the Delta meter, its metrology is not influenced by installation conditions. Consequently, it can be used to build very compact stations without installing a straight pipe inlet before the meter.

Delta meters are approved for fiscal use



Delta DN50 G65 in aluminium equipped with 2 thermowells





Delta DN50 G65 in aluminium equipped with 2 thermowells

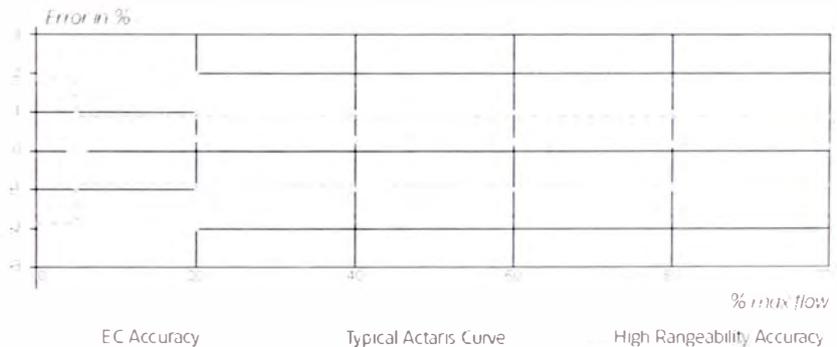
Features

Flow rate	from 0.4 m ³ /h to 1000 m ³ /h. G10 to G650
Nominal Diameters	from DN 40 to 150 mm (1" 1/2 to 6")
Maximum working pressure	up to 9.4 bar depending on the body material and flanging
Body materials	aluminium (profile or cast), cast iron or cast steel Compliant with the Pressure Equipment Directive 97/23/EC
Temperature range	Ambient -20° C to +60° C Gas -20° C to +60° C Storing temperature -40° C to +70° C
Metrology	in accordance with the EC and OIML. large rangeability up to 1200. depending on the G-size (see §6). Approvals EC (PTB) 133-32713-ROM-E11 Large rangeability (PTB) 133-32713-ROM-N05
Intrinsic safety approval	LCIE O2 ATEX 6254 X - Compliant with the Directive 94/9/EC

In accordance with the EC regulation, the maximum permissible error is +/-2% from Q_{min} to 0.2 Q_{max}, and +/-1% from 0.2 Q_{max} to Q_{max}. The WME (Weighted

Measured Error) is less than 0.4%. Typical Actaris accuracy is +/-1% from Q_{min} to 0.2 Q_{max}, +/-0.5% from 0.2 Q_{max} to Q_{max}.

Typical calibration curve



Delta DN50 G65 in aluminium equipped with a lateral totalizer

Totaliser:

- 9-digit index for a large capacity
- IP67 protection
- UV resistant cover
- Equipped with a built-in silicagel cartridge. As an option, it can be equipped with an external one, allowing easy maintenance even in extreme conditions
- Orientation can be adjusted without decommissioning the meter (except 2040, see page 3)
- Fitted with a reflecting disc on the first drum
- Integrated optical disc to facilitate the periodic calibration of the meter

- Customised name plate (bar code, logo, customer serial number)
- Unit m³ or Cf
- Lateral totalizer available as an option

Transmitters

- Double Low Frequency fitted as standard on the whole range
- Anti-tampering is supplied as standard on 2050/2080/2100 (see page 4)
- High Frequency is supplied as an option on the whole range

Accessories

- 100 µm flat **gasket-filter** to fit between flanges DN50, DN80, DN100 and DN 150
- **External silicagel cartridge:** accessory for maintenance on the installed external silicagel cartridge for extreme conditions
- **Flange DN50 PN10/16-ANSI125.** can be delivered to adapt a 2040 meter (thread connection) to flange connections DN50 This gives a flange-to-flange distance of 171 mm
- **Pete's plug®** ideal device for filling lubricant in the cover of the meter while equipment is in service. It must be fitted instead of the tap plug of the cover. Plugged on the pressure tapping, it can be used to measure the pressure and the temperature of the measured gas. Connection size 1/4" NPT or 1/4" BSP. Maximum pressure of gas: 30 bar
- **Bracket for mounting a volume converter:** this device permits the Actaris Corus PTZ volume converter to be adapted directly onto the meter, or at the most convenient place to the meter to enable the converter index to be easily read
- **Thermowells:** these thermowells threaded 1/4" NPT, can be plugged onto the meter. They are retrofitable on the standard version (plugged onto the existing pressure tapping), or they can be installed on the versions equipped with extra-tapping. The internal diameter of the thermowell is 7 mm, it allows the mounting of the most standard temperature probes

Delta 2040 - Aluminium

Features

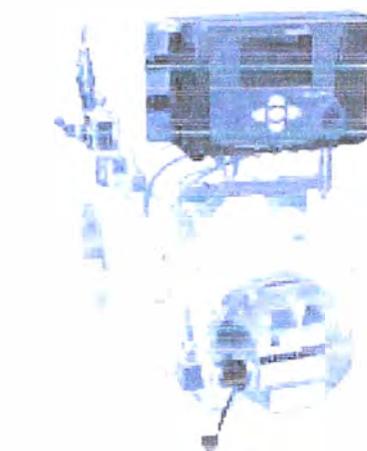
Flow rate	0.5 m ³ /h to 65 m ³ /h
G size	G10, G16, G25 and G40
Rangeability	120 to 150 (see table, page 6)
Nominal diameter	40 mm (1" 1/2)
Flanging	thread BSP or NPT
Pressure range	12 bar

Main characteristics

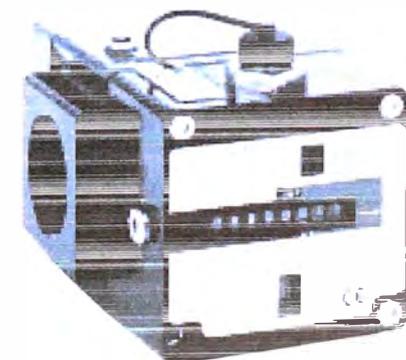
- Very compact meter, ideal for mounting in an extremely small cabinet
- Only the front cover has to be filled with lubricant
- Totaliser in gas, no magnetic coupling - integral tightness
- Horizontal mounting, inlet left or inlet right or vertical mounting, inlet top or inlet bottom (to be specified when ordering)
- Double LF connected on Binder 6 pins or Fischer plug, no anti-tampering. For hydrogen version, LF is not available
- HF is supplied as an option, connected on the same plug as the LF
- Flange DN50 PN10/16-ANSI125 can be delivered to adapt a 2040 meter (thread connection) to flanges connections DN50. This gives a flange-to-flange distance of 171 mm



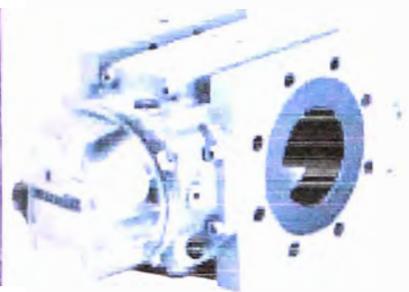
▶ Gasket filters from DN50 to DN150



▶ Delta DN100 G250 with Corus PTZ



▶ Delta 2040 - Aluminium



Delta 2050/2080/2100 - Aluminium

Delta 2050/2080/2100 - Aluminium

Features

Flow rate	0.4 m ³ /h to 400 m ³ /h
G size	G16, G25, G40, G65, G100, G160 and G250
Rangeability	1:20 to 1:200 (see Table, page 6)
Nominal Diameter	50mm, 80mm and 100mm (2", 3" and 4")
Flanging	PN 10/16, PN20 and ANSI125 Note: flange connection ANSI125 is geometrically identical to ANSI150
Pressure range	16 bar

Main characteristics

- Index can be oriented as required, magnetic coupling
- Both front and rear covers must be filled with a lubricant
- Multi-position meters, the flow orientation does not need to be specified when ordering the meter
- Thermowells supplied as an option, 2 tapings 1/4" NPT allow an easy installation of thermowells
- Double retrofit LF (it can be changed without decommissioning the meter), connected on Binder 6 pins or Fischer plug
Anti-tampering is supplied as a standard
- HF is supplied as an option, connected on a binder 3 pins
- A G100 DN50 is available to allow the possibility of increasing the station capacity
the use of the same flanging as the G65 DN50 does not require modification of the existing installation

Delta 2050/2080/2100 - Ductile iron

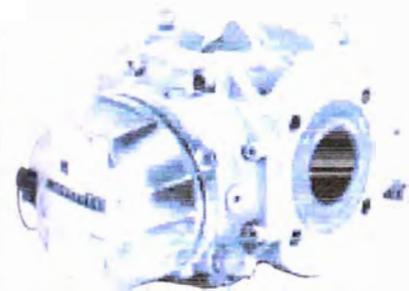
EN-GJS-400-18LT (GGG40.3)

Features

Flow rate	0.4 m ³ /h to 400 m ³ /h
G size	G16, G25, G40, G65, G100, G160 and G250
Rangeability	1:20 to 1:200 (see Table, page 6)
Nominal Diameter	50mm, 80mm and 100mm (2", 3" and 4")
Flanging	PN 10/16, PN20 and ANSI150
Pressure range	17.2 bar

Main characteristics

- Index can be oriented as required, magnetic coupling
- Both front and rear covers must be filled with a lubricant
- Multi-position meters, the flow orientation does not need to be specified when ordering the meter
- Thermowells supplied as an option, 2 tapings 1/4" NPT allow an easy installation of thermowells
- Double retrofit LF (It can be changed without decommissioning the meter) connected on Binder 6 pins or Fischer plug
Anti-tampering is supplied as a standard
- HF is supplied as an option connected on a Binder 3 pins
- High Temperature Loading
fire resistant PN4 is supplied as an option



Delta 2050/2080/2100 - Ductile iron
EN-GJS-400-18LT (GGG40.3)

Delta 3D and N - Cast iron FGL 250 (GG25)

Features

Flow rate	13 m ³ /h to 1000 m ³ /h
G size	G400 and G650
Rangeability	120 to 150 (see Table, page 6)
Nominal Diameter	150 mm (6")
Flanging	PN 10/16, PN20 and ANSI125 Note: flange connection ANSI125 is geometrically identical to ANSI150
Pressure range	12 bar

Main characteristics

- Index can be oriented as required, magnetic coupling
- Both front and rear covers must be filled with a lubricant
- G400 Multi-position meter, the flow orientation does not need to be specified when ordering the meter
- G650 Horizontal mounting, inlet left or inlet right or vertical mounting, inlet top or inlet bottom (to be specified when ordering)
- Double LF connected on Binder 6 pins or Fischer plug, no anti-tampering
- HF is supplied as an option connected on the same plug as the LF

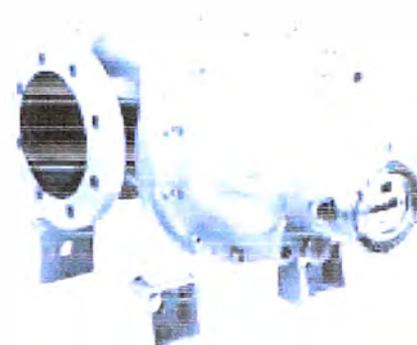
Delta 2050/2080/2100 - Steel

Features

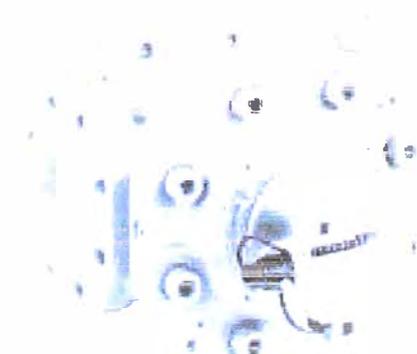
Flow rate	0.4 m ³ /h to 400 m ³ /h
G size	G16, G25, G40, G65, G100, G160 and G250
Rangeability	120 to 1200 (see Table, page 6)
Nominal diameter	50mm, 80mm and 100mm (2", 3" and 4")
Flanging	PN 10/16 to PN110, ANSI 150 to ANSI600
Pressure range	94 bar

Main characteristics

- Index can be oriented as required, magnetic coupling
- Both front and rear covers must be filled with a lubricant
- Horizontal inlet left-vertical inlet top or horizontal inlet right-vertical inlet bottom (to be specified when ordering)
- Double retrofit LF (it can be changed without decommissioning the meter) connected on Binder 6 pins or Fischer plug
Anti-tampering is supplied as a standard
- HF is supplied as an option connected on a binder 3 pins
- Special version for oxygen available



Delta 3D and N
Cast iron FGL 250 (GG25)



Delta 2050/2080/2100 - Steel

Characteristics

A) Technical data sheet Rangeability and pulse values

G	DN	Max	Type	Material	Rangeability	Q start	Flow rate at	1 Imp LF	1 Imp HF	Freq HF	Pmax	1"1/2	1"1/2	ISO	ISO	ISO	ISO	ISO	ISO	ANSI	ANSI	ANSI	ANSI
size	(mm)	Flow			(1)	(dm ³ /h)	Error = -10%	(m ³ /Imp)	(dm ³ /Imp)	at Qmax	(bar)	BSP	NPT	PN	PN	PN	PN	PN	PN	125	150	300	600
		(m ³ /h)					Typical value		(Std. gears 20/38)	(HZ)				10-16	20	25	40	50	110				
G10	40	16	2040/A	Aluminium	20 to 30	30	100	0.01	0.0227	195	12	*	*										
G16	40	25	2040/A	Aluminium	20 to 50	30	100	0.01	0.0227	305	12	*	*										
	50	25	2050/A	Aluminium	20 to 50	50	150	0.1	0.3287	21	16			*	*					*			
	50	25	2050/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 50	50	150	0.1	0.3287	21	172			*	*					*			
	50	25	2050/C	Steel	20 to 50	50	150	0.1	0.3287	21	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G25	40	40	2040/A	Aluminium	20 to 50	50	150	0.01	0.0324	343	12	*	*										
	50	40	2050/A	Aluminium	20 to 100	50	150	0.1	0.3287	34	16			*	*					*			
	50	40	2050/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 100	50	150	0.1	0.3287	34	172			*	*					*			
	50	40	2050/C	Steel	20 to 100	50	150	0.1	0.3287	34	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G40	40	65	2040/A	Aluminium	20 to 50	50	200	0.01	0.0324	558	12	*	*										
	50	65	2050/A	Aluminium	20 to 160	50	150	0.1	0.3287	55	16			*	*					*			
	50	65	2050/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 160	50	150	0.1	0.3287	55	172			*	*					*			
	50	65	2050/C	Steel	20 to 160	50	150	0.1	0.3287	55	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G65	50	100	2050/A	Aluminium	20 to 200	50	150	0.1	0.3287	85	16			*	*					*			
	50	100	2050/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 200	50	150	0.1	0.3287	85	172			*	*					*			
	50	100	2050/C	Steel	20 to 200	50	150	0.1	0.3287	85	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G100	50	160	2050/A	Aluminium	20 to 200	70	250	0.1	0.3287	135	16			*	*					*			
	80	160	2080/A	Aluminium	20 to 200	70	250	0.1	0.3287	135	16			*	*					*			
	80	160	2080/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 200	70	250	0.1	0.3287	135	172			*	*					*			
	80	160	2080/C	Steel	20 to 30	150	500	1	0.4095	109	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G160	80	250	3080/A	Aluminium	20 to 200	80	250	0.1	0.3287	211	16			*	*					*			
	80	250	2080/A	Aluminium	20 to 160	150	500	1	0.4095	170	16			*	*					*			
	80	250	2080/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 160	150	500	1	0.4095	170	172			*	*					*			
	80	250	2080/C	Steel	20 to 50	150	500	1	0.4095	170	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	100	300	2100/A	Aluminium	20 to 160	280	780	1	11599	72	16			*	*					*			
G250	100	400	2100/A	Aluminium	20 to 160	200	600	1	11603	96	16			*	*					*			
	100	400	2100/B	EN-GJS-400-18LT	20 to 160	200	600	1	11603	96	172			*	*					*			
	100	400	2100/C	Steel	20 to 50	200	600	1	11603	96	94			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
G400	150	650	3D	FGL 250	20 to 50	600	1600	1	0.554	326	12			*	*					*			
G650	150	1000	N	FGL 250	20 to 50	1400	3300	1	0.877	317	12			*	*					*			

(1) For more than 120, see also your National Approval
 (2) Only National - approved

Note: For the pressure range and the temperature range of the body material, please also check your national rules

B) Pressure loss of the DELTA meters

DN [mm]	Type	G-Size	Qmax [m ³ /h]	Pressure loss in the reference conditions ΔPr [mbar] ρ=0.83kg/m ³ , T=0° C, Qmax
40	2040/25	G10	16	0.34
	2040/25	G16	25	0.83
	2040/40	G25	40	1.38
	2040/65	G40	65	3.32
50	2050/100	G25	40	0.33
	2050/100	G40	65	0.88
	2050/100	G65	100	2.08
	2050/160	G100	160	3.25
80	2080/160	G100	160	1.73
	3080/250	G160	250	3.15
	2080/250	G160	250	2.73
100	2100/400	G250	400	2.63
150	3D	G400	650	2.63
	N	G650	1000	4.01

Calculation of pressure loss

$$\Delta p = \Delta p_r \times \frac{\rho_n}{0.83} \times (P_b + 1) \times \left[\frac{q}{Q_{max}} \right]^2 \times \left[\frac{273}{(273 + T_b)} \right]$$

Where

- Δp Pressure loss in the calculated conditions
- Δpr Pressure loss in the reference conditions
- ρn Gas density (kg/m³) at 0° C and 1013 mbar
- Pb Operating pressure (Bar gauge)
- q Flow rate (m³/h)
- Qmax Maximum flow rate (m³/h)
- Tb Gas temperature (° C)

C) Dimensions (mm), weights and Thermowell sizes

Series	G-size	Type	Mat.	Fig.	Kg	A	B	C	D	E	F	G	H
0	G10-G16	2040/25A	Aluminium	1	2.7	93	66	159	96	70	121	70	35
0	G25	2040/40A	Aluminium	1	3.4	103	86	189	96	100	121	80	45
0	G40	2040/65A	Aluminium	1	3.4	103	86	189	96	100	121	80	45
1	G16-G65	2050/100A	Aluminium	2	11	187	120	307	182	87	171	-	-
1	G16-G65	2050/100B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	19	187	120	307	174	87	171	-	-
1	G16-G65	2050/100C	Steel	4	53	186	118	304	175	120	300	-	-
1	G16-G100	2050/160B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	25	225	150	375	194	96	150	-	-
1	G100	2050-2080/160A	Aluminium	2	15	224	158	382	182	87	171	-	-
1	G100	2080/160B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	25	225	150	375	194	96	171	-	-
1	G100	2080/160B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	27	225	150	375	194	96	240	-	-
1	G160	3080/250A	Aluminium	2	17	248	180	428	182	87	171	-	-
2	G160	2080/250A	Aluminium	2	29	228	181	409	235	121	241	-	-
2	G160	2080/250B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	41	228	181	409	235	121	241	-	-
2	G160	2080/250LB	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	45	228	181	409	235	121	310	-	-
2	G100-160	2080/250C	Steel	4	84	228	185	413	275	138	320	-	-
2	G160 300	2100/300A	Aluminium	2	34	263	216	479	235	121	241	-	-
2	G250	2100/450A	Aluminium	2	43	331	284	615	235	121	241	-	-
2	G250	2100/400B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	56	331	284	615	235	121	241	-	-
2	G250	2100/400LB	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	3	61	331	284	615	235	121	400	-	-
2	G250	2100/400C	Steel	4	119	332	288	620	275	138	440	-	-
3	G400	3D150/650B	Cast iron FGL 250	5	104	375	290	665	308	157	450	225	170
3	G650	N150/1000B	Cast iron FGL 250	6-7	197	455	365	820	400	310	500	250	270

Figure 1
2040/A G10-G16-G25-G40
Material: Aluminium

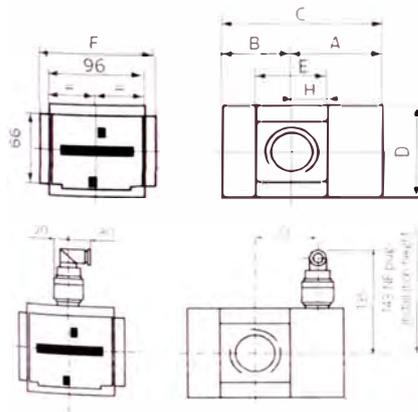


Figure 2
2050/A G16-G25-G40-G65-G100,
2080/A G100-G160, 3080/A G160, 2100/A G250
Material: Aluminium

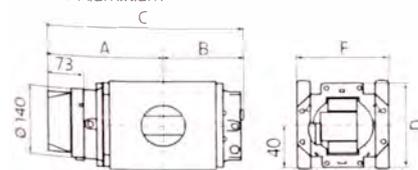


Figure 3
2050/B G16-G25-G40-G65-G100,
2080/B G100-G160, 2100/B G250
Material: ductile iron EN-GJS-400-18LT

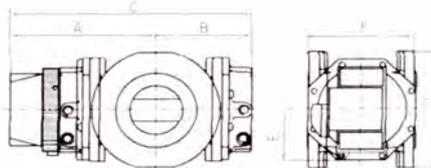


Figure 4
2050/C G16-G25-G40-G65,
2080/C G100-G160, 2100/C G250
Material: Steel

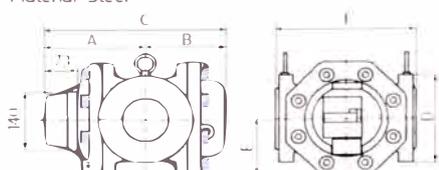


Figure 5
3D Series DN150 G400
Material: cast iron FGL 250

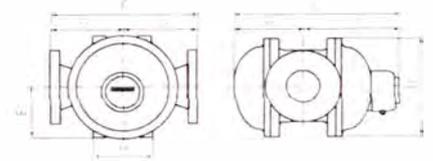


Figure 6
N Series DN150 G650 vertical
Material: cast iron FGL 250

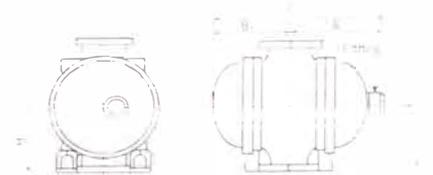
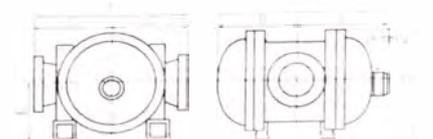


Figure 7
N Series DN150 G650 horizontal
Material: cast iron FGL 250



- 1) E224-809-03 Length 65 mm
- 2) E224-809-04 Length 85 mm



Thermowell fitted with sealing holes

Thermowell sizes

Series	G-size	Type	Mat	Thermowell model	
				2 thermowells in prepared holes	1 for retrofit purpose
0	G10-G40	2040/xxA	Aluminium	*	—
1	G16-G25-40-G65	2050/100A	Aluminium	L1	L2
1	G16-G25-G40-G65	2050/100B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L2	L2
1	G16-G25-G40-G65	2050/100C	Steel	—	—
1	G100	2050-2080/160A	Aluminium	L1	L2
1	G100	2080/160B = 171 mm	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L2	L2
1	G100	28080/160B = 240 mm	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L1	L2
1	G160	3080/250A	Aluminium	L1	L2
2	G160	2080/250A	Aluminium	L1	L2
2	G160	2080/250B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L1	L1
2	G100-G160	2080/250LB	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L1	L1
2	G100-G160	2080/250C	Steel	—	—
2	G250	2100/450A	Aluminium	L1	L2
2	G250	2100/400B	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L1	L1
2	G250	2100/400LB	Ductile iron EN-GJS-400-18LT	L1	L1
2	G250	2100/400C	Steel	—	—
3	G400	3D150/650B	Cast iron GG 25	L2	L2
3	G650	N150/1000B	Cast iron GG 25	L2	L2

* upon special request only

D) Transmitter characteristics

Intrinsic safety approval N° LCIE 02 ATEX 6254 X

Low frequency pulse transmitter (LF):

The LF transmitter consists of 2 dry, normally open, Reed switches, controlled by a magnet situated in the first drum of the totaliser. The LF connections do not have polarity.

Characteristics

Intrinsic safety level

II 1/2 G EEx ia IIC T6

Hermetically sealed contacts

Maximum terminal voltage 30 Volt and maximum current according to EN 50020, as example

- 30 Volt - 101 mA

- 24 Volt - 174 mA

- 18.5 Volt - 402 mA

Maximum temperature + 60 °C

Minimum pulse duration 0.4 s

Anti-tampering transmitter (AT):

This consists of one dry Reed switch, normally closed. Magnetic tampering attempts will open the contact. The electrical characteristics are the same as for the LF transmitter.

High frequency pulse transmitter (HF):

This is an inductive sensor actuated by a toothed disc. The frequency is proportional to the instantaneous flow. The polarity of connections is represented on the name plate of the meter.

Characteristics

Intrinsic safety level

II 1/2 G EEx ia IIC T6

Proximity detector conform to EN50227 (and NAMUR) standards

They conform to CENELEC standards (EN50014 and 50020) with

- $U_i \leq 16$ Volt

- $I_i \leq 25$ mA

- $P_i \leq 64$ mW

Maximum temperature + 60 °C

Installation

Each meter is delivered with binder plugs for the installed transmitters and oil for the lubrication. Please refer to the instruction manual provided with the meter.

The advice contained therein will ensure the optimal use of the DELTA meter over the years.

Actaris Gaszählerbau GmbH

Hardeckstrasse 2

D-76185 Karlsruhe - Germany

For more information: www.actaris.com

tel + 49-721 5961 0

fax + 49-721 5981 189

Gas Volume Converter CORUS PTZ

- ▶ T, PT, PTZ Gas Volume Converter
- ▶ Large integrated database
- ▶ Compressibility according to AGANX19, S-GERG, AGA 8 or Table of Z
- ▶ RS 232 and optical port for local / distant communication
- ▶ Approved according to the European metrology standard (EN12405)
- ▶ High accuracy on the whole temperature range
- ▶ ATEX approval for installation in hazardous area
- ▶ Autonomous or external power supply
- ▶ Graphic display
- ▶ Possibility to download a new firmware
- ▶ Optional slot for "Ex" internal PSTN modem

Application

CORUS PTZ is an electronic volume converter dedicated to commercial and industrial applications. It converts the actual volume measured by the gas meter to reference conditions. Then, CORUS is a key element in the whole Actaris chain, from the meter to the billing data. CORUS uses the measured working values of volume, pressure and temperature to provide

- ▶ the converted volume
- ▶ the conversion factor
- ▶ the compressibility factor (several formulas available)
- ▶ a large database
- ▶ pulse retransmission

Description

The volume registered by the meter is converted to reference conditions using the formula

$$V_b = \frac{P_m}{P_b} \frac{T_b}{T_m} \frac{Z_b}{Z_m} V_m$$

Terminology

V_m : unconverted volume registered by the meter
 V_b : converted volume in the reference (base) conditions
 T_m : gas temperature in operating conditions
 T_b : reference (base) temperature
 P_m : gas pressure in operating conditions
 P_b : reference (base) pressure
 Z_m : compressibility factor in operating conditions
 Z_b : compressibility factor in reference (base) conditions.

The CORUS is constructed in an IP65 enclosure, for wall or meter mounting. Thanks to its accurate piezo-resistive pressure sensor and its 4 wires PT1000 temperature probe, CORUS provides an accurate conversion on the whole temperature range.

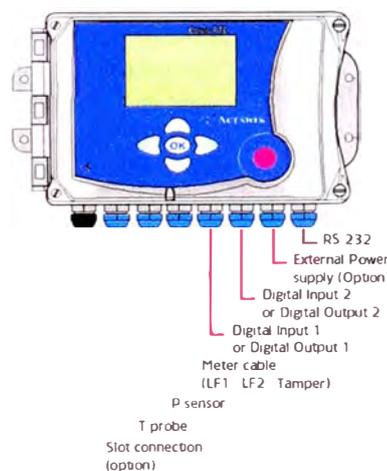
The CORUS uses state-of-the-art micro-technology SMD components, Flash memory allowing to download a new firmware.

The CORUS is the base element of a complete and extremely flexible system, perfectly adaptable to customer's requirement.

consumption, pressure, temperature monitoring through large database.

local programming through 5-button keyboard,

many remote reading solutions through PSTN or GSM modem.



▶ Corus PTZ

▶ Inputs / Outputs



▶ DELTA meter with CORUS PTZ



▶ FLUXI 2000 meter with CORUS PTZ

Accessories

- Configuration software
- Thermowell
- 3-Way pressure connection kit
- Optical head
- ISB Box with cables
- External supply "Ex" module
- Converter F/I for 4/20 mA output

Technical features

▶ Approvals

- Metrology approval according to EN12405 (European Standard)
- ATEX device of category 1 approved to be used in hazardous area (zone 0)
- iaIICT4 classification without internal modem
- iaIIBT3 with internal modem
- CE Marking compliant with 89/336/CE (EMC) and 94/9/CE (ATEX)

▶ Temperature Sensor

- Platinum PT 1000 (1000Ω at 0°C) probe
- Class A accuracy according to EN60751
- Casing stainless steel tube for insertion into a thermowell (\varnothing 6 mm)
- Cable length 2.5m or 0.8 m

▶ Pressure Sensor

- Absolute pressure sensor designed for CORUS application
- Silicon piezo-resistive sensor
- Overpressure up to 150% of Pmax
- Available in 2 ranges
 - 0.9 to 10 bar absolute
 - 7.2 to 80 bar absolute
- Connection adapter 1/4" BSP (Gas) male
- Typical Accuracy $<0.3\%$ of the measurement on the whole pressure and temperature range

▶ Volume Input

- Dry contact, passive LF Reed type switch
- Maximum frequency 2Hz
- Programmable input pulse weight (0.01, 0.1, 1, 10, 100)
- Second LF input for coherence function
- Associated tampering detection input

▶ Compressibility

- Main formulas available
 - S-GERG
 - AGA8
 - AGANX19
 - AGANX19 modified
 - Table of Z

▶ Accuracy

According to EN12405, overall accuracy on conversion factor is better than $\pm 0.5\%$ at reference conditions and better than 1% at rated operating conditions

▶ Display and keyboard

- Graphic display
- All metrologic data and alarm status available
- Translatable labels
- Specifics icons for application (see page 3)
- Possibility to show graphs for P, T, Z, C, Qm, Qb
- 5-Button keyboard
- Possibility to program main parameters by keyboard
- Possibility to display the whole database

▶ Digital Inputs (On/Off1, On/Off2, Tamper)

- Activation / deactivation by programming
- Normally open or normally closed programmable status
- Connection to any On/Off signal type (Station door contact, Safety valve position, Pressostat, ...)

▶ Digital Outputs

- 2 Digital, isolated outputs fully programmable as
- Unconverted volume pulse transmission
 - Converted volume pulse retransmission
 - Alarm retransmission
 - 4/20 mA output (through an external F/I "Ex" module)

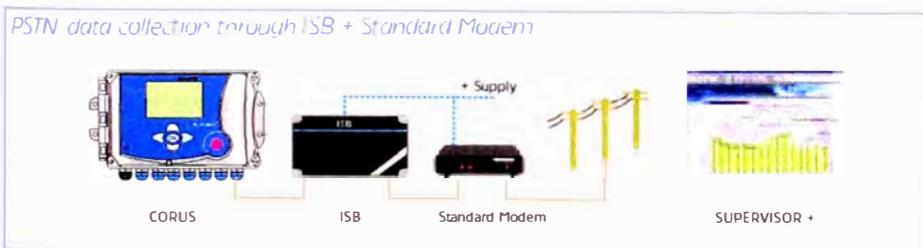
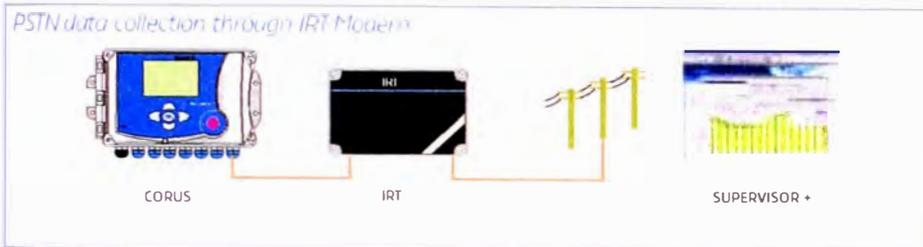
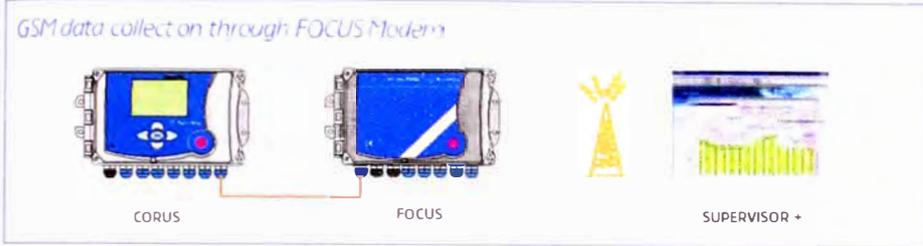
▶ Alarms

The following alarms are managed by the CORUS

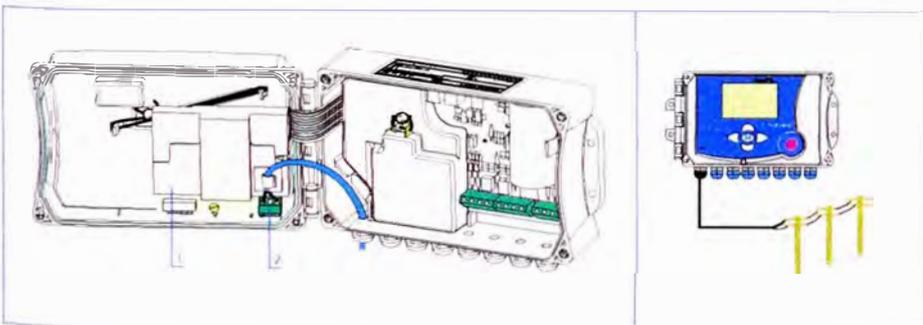
- Temperature (Min, Max, Sensor failure)
- Pressure (Min, Max, Sensor failure)
- Conversion factor (Min, Max)
- Unconverted and converted flow-rate (Min, Max)
- Coherence
- Interval consumption
- Tamper
- On/Off 1 and On/Off 2
- External power supply cuts

System Overview

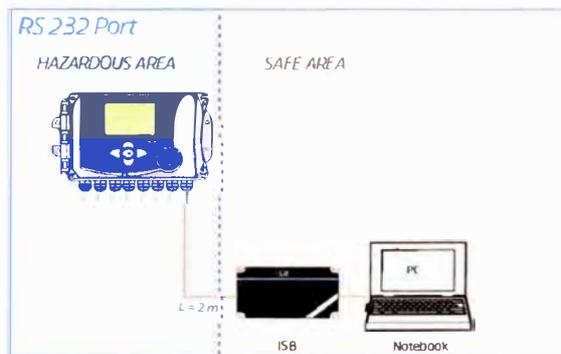
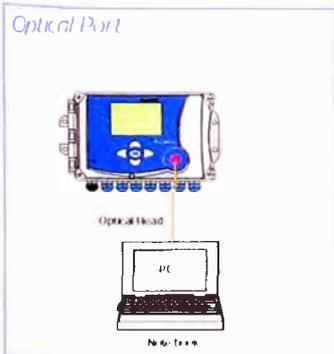
► Distant communication through external modem (Connection to CORUS RS 232 port)



► Distant communication through internal "Ex" PSTN Modem



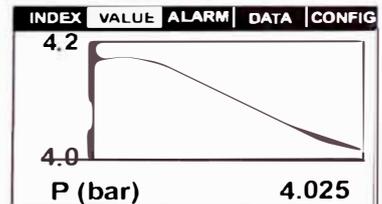
► Local communication through optical or RS232 port



Possibility to translate messages

INDEX	VALUE	ALARM	DATA	CONFIG
	Unconverted volume :			
	19348725.000 m3			
	Converted volume :			
	24284651.283 Nm3			

Graphic display function

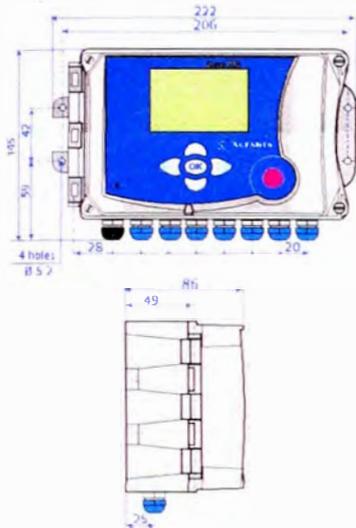


Specific icons for CORUS applications

- Battery supply mode and status
- External supply mode and status
- Alarm presence (active, memorized)
- Incoming pulse from meter
- Pressure alarm (active, memorized)
- Temperature alarm (active, memorized)
- Communication in progress

► Graphic Display

Dimensions



Main Specifications

Overall accuracy of the C factor

Conversion range

Power supply

Autonomy

Ambient temperature range

Enclosure

Volume input

Temperature sensor

Pressure sensor ranges

Pressure sensor type

Outputs

User Interface

Communication

Metrolog. cables length (P, T, LF)

Option

Maximum Error < 0.5 % - Typical Error < 0.3%

Pressure 0.9 bar to 80 bar - Temperature according Z formula

Battery or external (through Ex module)

5 years (battery version) in typical conditions

-25° C to +55° C

IP65 polycarbonat box

LF input (2 Hz max); Reed switch type

Second input for coherence function

PT1000 class A, 4 wires

[0.9 / 10 bar] and [7.2 / 80 bar]

Piezo-resistive sensor

2 Channels fully configurable as pulse, alarm or 4/20 mA (through external F/I converter)

Graphic display + 5 with button keyboard

Optical serial port and RS232 serial port

2.5 m or 0.8 m

Internal "Ex" PSTN modem (V22bis)

Database

CORUS provides 6 different logs

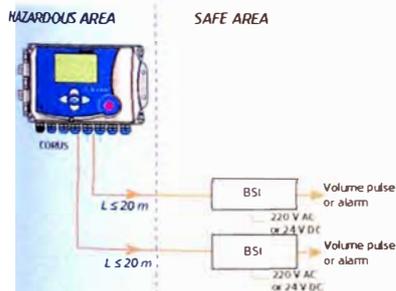
- ▶ Hourly log last 1440 hours (2 months)
- ▶ Daily log last 124 days (4 months)
- ▶ Monthly log last 24 months
- ▶ Interval log
 - from 3100 to 5900 records
 - according selected data
 - interval programmable from 1 to 60 mn
- ▶ Event log last 800 events
- ▶ Parameter log last 200 records

Ordering information:

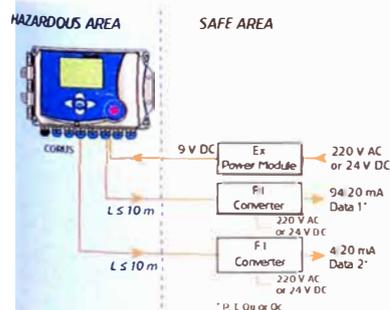
- Pressure range
- Formula for Z calculation
- LF input cable type
- Battery or external supply
- Metrologic cables length
- Language for display
- Accessories

Power supply

- ▶ Battery operating or external supply mode
- ▶ Battery
 - Specific 19 A h lithium battery pack including all required protections for intrinsic safety
 - Pack can be changed in hazardous area without interrupting the normal operation of the device
 - 5 years autonomy in typical conditions
- ▶ External power
 - External "Ex" specific supply module required providing 6 to 12 V DC to the CORUS
 - Main battery (19 A h) remains in the product, acting as backup battery in case of main cuts



▶ Configuration with pulse outputs



▶ Configuration with 4 / 20 mA

Actaris SAS

Rue des Temps Modernes - BP 23

86361 Chasseneuil-du-Portou Cedex - France

For more information, www.actaris.com

tel +33 (0)5 49 62 70 00

fax +33 (0)5 49 62 70 89

Desde el comienzo de su actividad, en 1969, **ESFEROMATIC S.A.** fue forjando su trayectoria en base a la calidad y al constante desarrollo tecnológico.

Por esa razón, la línea de fabricación primaria, que se basaba en válvulas esféricas con bridas Series ANSI 150 y 300, se sumaron a comienzo de la década del 80 la serie ANSI 600 y pocos años más tarde las Series ANSI 900 y 1500.

ESFEROMATIC fue una de las primeras empresas nacionales en introducir las válvulas esféricas automatizadas mediante actuadores neumáticos de su fabricación.

Avanzó en el campo del control automático y ya en 1972, fabricó las primeras válvulas de control a casquete esférico especiales para la industria papelera, que en esa época constituía un mercado muy importante.

Su cartera de productos fue extendiéndose año tras año, fundamentalmente en base a los requerimientos de los usuarios, que invariablemente encontraban en ESFEROMATIC una respuesta positiva a sus necesidades.

Paralelamente fue afianzando su liderazgo en las industrias del gas y del petróleo.

En septiembre de 1991 obtuvo la licencia de fabricación de las válvulas de control FOXBORO.

Luego, en Marzo de 1996, logró la certificación por DET NORSKE VERITAS de la norma ISO 9001, para el diseño, fabricación y servicio de las válvulas esféricas manuales, automatizadas y de control.

Durante el año 2002 concluyó la ejecución de las pruebas antifuego según API 607, certificación efectuada por DET NORSKE VERITAS.

Uno de sus importantes desarrollos lo constituye la válvula esférica de giro excéntrico, especialmente diseñada para usos muy críticos como agua de formación para recuperación secundaria, fluidos con gran cantidad de sólidos en suspensión o altos diferenciales de presión, que ha sido ya adoptada por las principales empresas de gas y petróleo.

Su línea tradicional de válvulas bridadas de esfera flotante y guiada ha sido optimizada para adaptarla a todas las normas internacionales y de clientes, aunando así en un solo producto los requisitos más exigentes de los diversos mercados donde se comercializan las válvulas.

ESFEROMATIC recibió al nuevo milenio en su edificio propio, con renovados bríos y manteniendo la postura que fue característica desde sus inicios: el respeto por la calidad, el servicio a sus clientes y el permanente perfeccionamiento de su tecnología.

ESFEROMATIC: Una solución a medida para cada una de las necesidades de sus Clientes.

Línea de Válvulas Esféricas Bridadas

Estas válvulas ofrecen un cierre hermético confiable en servicios con una amplia gama de líquidos, gases y vapores, incluyendo sólidos en suspensión.

Las válvulas de paso normal tienen un diseño de paso directo y suave, ya que tienen esferas de paso recto, lo que reduce la turbulencia y proporciona una máxima capacidad de flujo y una menor pérdida de carga.

Las de paso total, en posición abierta no presentan obstáculo alguno para el paso del fluido y son esencialmente un tramo más de la cañería.

Series y diámetros disponibles

Diámetro Nominal		Series								Pérdida de carga (mt. cañería)	CV	
		150		300		600		900			1500	
Pulg.	m.m.	PN	PT	PN	PT	PN	PT	PT	PT	PN	PN	PT
1/2"	13											30
3/4"	20											50
1"	25											100
1 1/2"	40									1	94	260
2"	50		▼		▼					2.5	120	480
2 1/2"	65		▼		▼					2.5	230	750
3"	80		▼		▼					3	400	1300
4"	100	▼	▼	▼	▼					2.5	775	2300
6"	150	▼	▼	▼	▼					12.5	1000	5400
8"	200	▼	▼	▼						14	2000	10000
10"	250	▼	▼							17.5	3150	17000
12"	300	▼	▼							7.5	5200	23000

PN: Paso normal - PT: Paso total

Características técnicas

Diseño	Cuerpo	Esfera	Asientos
1	Unitario	Flotante	Blandos macizos
2	Partido	Flotante	Blandos macizos
3	Unitario	Guiada	Metálicos con insertos blandos
4	Partido	Guiada	Metálicos con insertos blandos
5	Partido	Guiada	Metálicos bipartidos con insertos blandos

Normas de Construcción

Diseño: BS 5351, API 6D, ASME B 16.34, NACE MR 0175.

Extremos: ANSI B 16.5, MSS SP6.

Largo: ANSI B 16.10

Ensayo Antifuego: API 607

▼ Estos modelos también se fabrican con esfera guiada (a pedido)

Nuestras válvulas cuentan con las siguientes características:

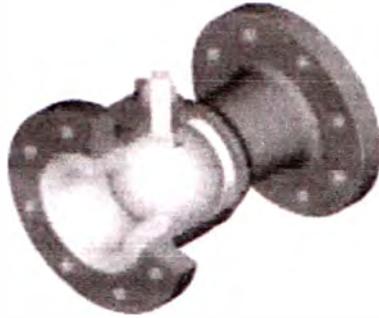
Standard:

- Diseño antifuego - válvulas a prueba de incendio certificadas según API 607.
- Dispositivo de continuidad eléctrica (antiestático)
- Vástago inexpulsable
- Diseño de doble bloqueo y drenaje en válvulas de esfera guiada.

A Pedido:

- Engrasadores y venteo (válvulas guiadas)

Diseño 1



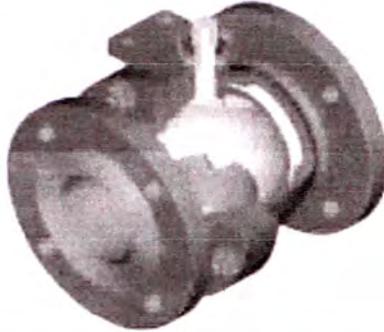
**Cuerpo unitario
Esfera flotante**

El cuerpo de una sola pieza implica una reducción al mínimo de posibilidad de fuga de fluido a través del mismo y otorga máxima seguridad.

Este diseño también brinda una elevada resistencia estructural, asegurando la rigidez de la cañería y tiene una alta capacidad de soportar choques térmicos o mecánicos.

La esfera flotante combinada con los asientos de doble contacto, aseguran una gran eficiencia de bloqueo.

Diseño 2

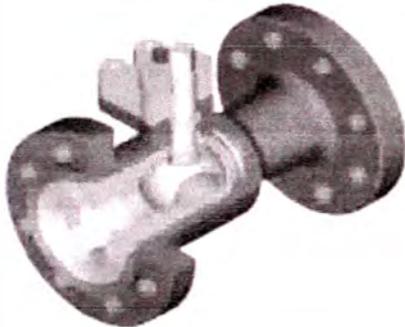


**Cuerpo partido
Esfera flotante**

Cuando por razones constructivas no se puede usar el modelo anterior, el cuerpo pasa a ser de dos piezas. El diseño de Esferomatic asegura que la unión entre ambas partes del cuerpo cumple con la norma ASME B 16.34, lo que las hace aptas para usar en final de línea.

La unión del cuerpo asegura una total hermeticidad ya que dispone de una junta de grafito, más un O'Ring, independientemente de la serie y diámetro de la válvula.

Diseño 3

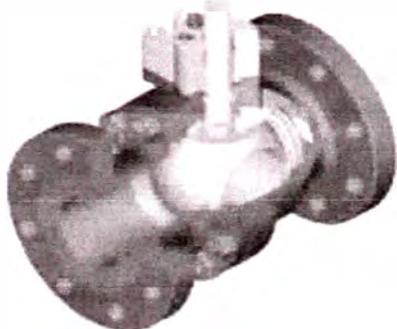


**Cuerpo unitario
Esfera guiada
Asientos metálicos simples**

A las ventajas ya descritas del cuerpo unitario, se le suma el diseño de esfera con doble guía, que permite aliviar la presión sobre los asientos, obteniéndose una mayor vida útil de los mismos.

El guiado se produce íntegramente en el interior del cuerpo, lo que evita la posibilidad de pérdidas adicionales, o la expulsión del elemento de guiado. Este sistema de asientos permite el doble bloqueo de la línea, y el drenaje del interior de la válvula, lo que facilita el reempaquetado bajo presión.

Diseño 4



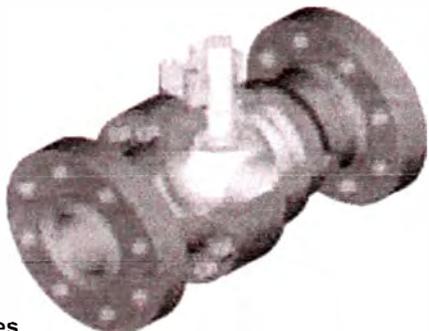
**Cuerpo partidos
Esfera guiada
Asientos metálicos simples**

Este diseño de cuerpo partido se usa cuando por razones constructivas no es posible el uso del cuerpo unitario.

Tiene las mismas ventajas del diseño de esfera guiada antes mencionado.

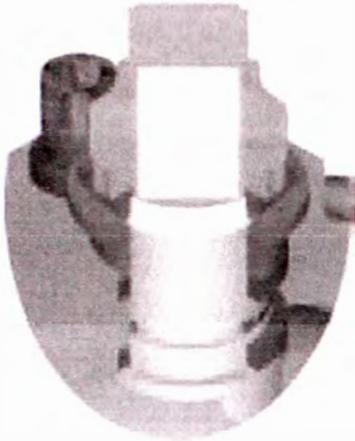
La unión entre ambas partes del cuerpo tienen las mismas características resistivas que la unión bridada a la cañería, lo que las hace aptas para usar en final de línea.

Diseño 5



**Cuerpo partido
Esfera guiada
Asientos metálicos dobles**

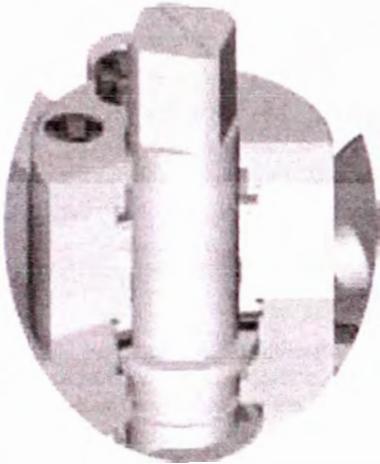
Las válvulas de mayor presión y / o gran diámetro, presentan asientos metálicos bipartidos, que por sus características constructivas alivian la presión sobre los insertos blandos de los mismos, ante las máximas exigencias, presentando además un menor torque que las válvulas guiadas de diseño convencional.



El prensa de las válvulas de esfera flotante, presenta doble junta de grafito, y un O´Ring en el vástago, que proporciona una gran hermeticidad, aún con altas temperaturas.

El vástago es reforzado e inexpulsable, y dispone además de un buje metálico antifricción, que lo hacen apto para servicio pesado. Dispone de un juego de resortes a platillo que mantiene constante la compresión de las juntas, y que no necesita mantenimiento alguno.

El tope es independiente de la palanca, para prevenir la pérdida de las referencias de cierre ante la eventual extracción de la palanca.

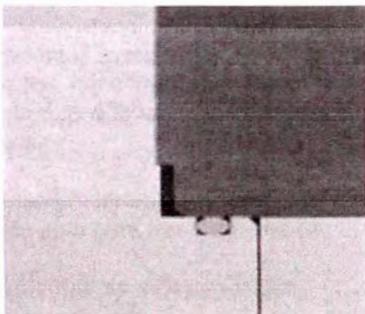


El prensa de las válvulas de esfera guiada, presenta un sistema triple de juntas compuesta por un O´Ring en el vástago, dos juntas de grafito, y un juego de juntas tipo chevron en la parte superior del prensa.

Dispone de un resorte ondulado que mantiene constante la compresión de las juntas, y que no necesita mantenimiento alguno.

Este sistema de sellado combina eficiencia con altas y bajas presiones y temperaturas, aún en uso intensivo.

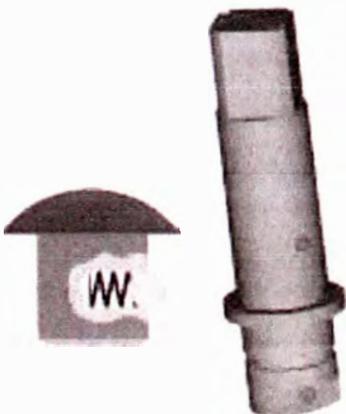
El vástago, reforzado, dispone además de doble guía mediante bujes metálicos antifricción tipo DU (apto para altas cargas de trabajo), y tiene doble retención que lo hace inexpulsable aún en las mas exigentes condiciones de servicio



La unión de cuerpo y tapa, en todos los diseños de válvulas, cuenta con un sistema de doble sellado, mediante la combinación de un O´Ring y una junta de grafito que proporcionan gran hermeticidad, aún con altas temperaturas y presiones.

Las válvulas de cuerpo unitario tienen una tapa roscada, apta para soportar las máximas presiones generadas por el uso, aún en final de línea, por lo que no requieren una disposición de montaje determinada.

La unión de cuerpo y tapa en las válvulas de cuerpo partido se realiza mediante espárragos y tuercas que cumplen con la norma ASME B 16.34.



Todas las válvulas Esferomatic cuentan con un dispositivo de continuidad eléctrica entre la esfera, el vástago y el cuerpo, que permite descargar la corriente estática generada por el pasaje del fluido en la válvula.

Dicho dispositivo es mecánico, y ajustable a medida que se produce el desgaste del vástago por el uso.

Asientos Modelos y características

En la siguiente tabla se presentan las alternativas de asientos disponibles (la de la izquierda de la tabla es la standard, y la de la derecha, si la hubiere, es a pedido). Los asientos deben ser seleccionados según cada caso particular, verificando el rendimiento más adecuado, según el gráfico presión / temperatura de la página siguiente.

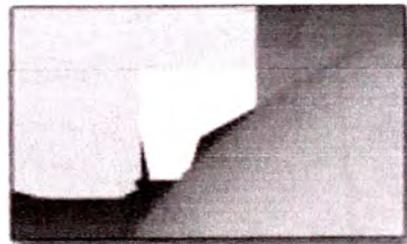
Diámetro Nominal	Serie 150		Serie 300		Serie 600		Serie 900	Serie 1500
	PN	PT	PN	PT	PN	PT	PT	PT
1/2"		TG TK		TG TK		TG TK		
3/4"		TG TK		TG TK		TG TK		
1"		TG TK		TG TK		TG TK	TG TK	
1 1/2"	TG TK	TG TK	TG TK	TG TK	TG TK	MV	MV	
2"	TG TK	TG MV	TG TK	TG MV	MV	MV	MV	MV
2 1/2"	TG TK	TG MV	TG TK	TG MV		MV		
3"	TG TK	TG MV	TG TK	TG MV	MV	MV	MV	MV
4"	TG MV	TG MV	TG MV	TG MV	MV	MV	BV	BV
6"	TG MV	TG MV	TG MV	TG MV	MV	MV	BV	BV
8"	TG MV	TG MV	TG MV	MV	MV	MV	BV	
10"	TG MV	TG MV	MV	BV	MV	BV		
12"	TG MV	TG MV	BV	BV	BV	BV		

Para efectuar dicha verificación, se deberán ubicar las coordenadas de presión y temperatura de trabajo en el gráfico, y confirmar que este punto se encuentre por debajo de la curva de uso de los asientos disponibles, correspondientes a cada dimensión de válvula. Observar que con altas temperaturas, los asientos de la válvula soportan presiones menores que a temperatura normal, y que en algunos casos dichas presiones, están por debajo de la curva de resistencia del cuerpo, según la serie correspondiente.

Asientos de válvulas de esfera flotante:

Modelo TG: Asientos macizos de PTFE reforzados con carga de grafito, lo que los hace más resistentes a la temperatura, y le otorga menor torque a la válvula, cuando se la utiliza en servicio con gases secos.

Modelo TK: Diseño idéntico al anterior, pero en PTFE con carga de coque y grafito apto para alta temperatura.



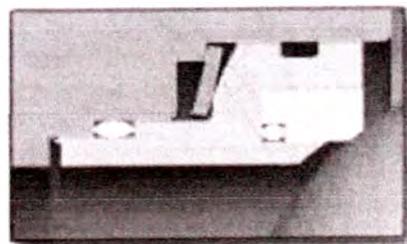
Modelos
TG y TK

Asientos de válvulas de esfera guiada:

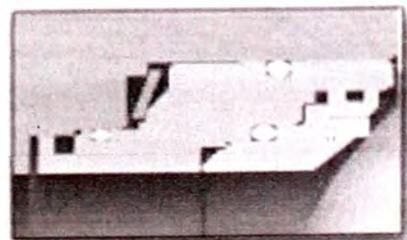
En estos casos los asientos son metálicos, con insertos de termoplástico de alta densidad, denominado compuesto "V". Se fabrican en dos modelos, según la presión y el diámetro de la válvula, y ambos son autoajustables, en la medida que lo requiera su desgaste natural por el uso.

Modelo MV: Presenta un resorte a platillo que le otorga capacidad de cierre a bajas presiones, mientras que con altas presiones, el asiento produce el cierre contra la esfera, debido a la fuerza hidráulica generada por el propio fluido circulante por la válvula.

Modelo BV: Consta de dos partes metálicas, una similar a la descrita para el modelo MV, y otra adicional, que contiene los resortes a platillo, los cuales sólo actúan cuando la válvula trabaja con baja presión, y se desacoplan al presentarse servicios con alta presión, otorgando así un menor torque de accionamiento de la válvula, ante las máximas exigencias de trabajo.



Modelo MV



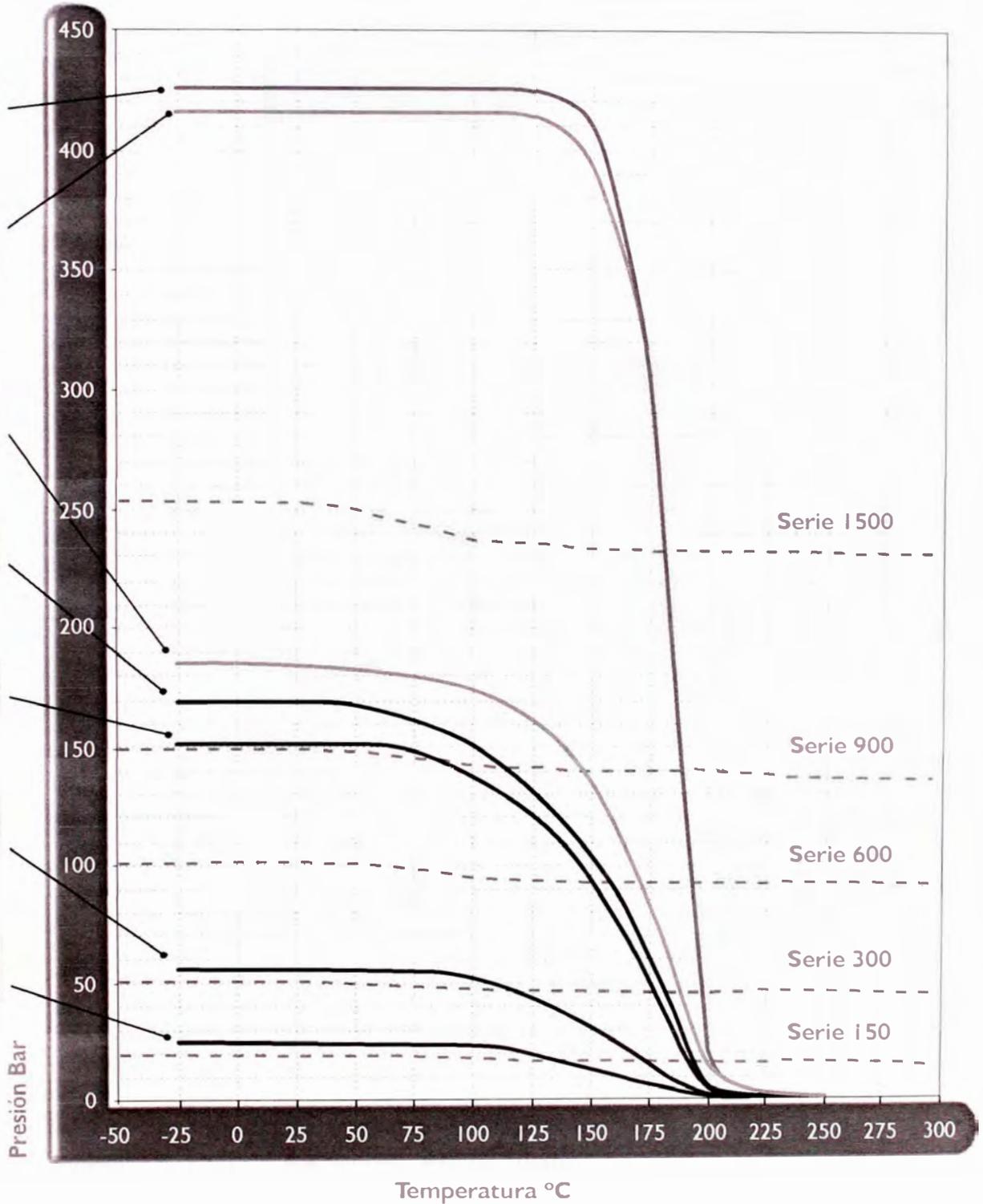
Modelo BV

Asientos Modelos y características

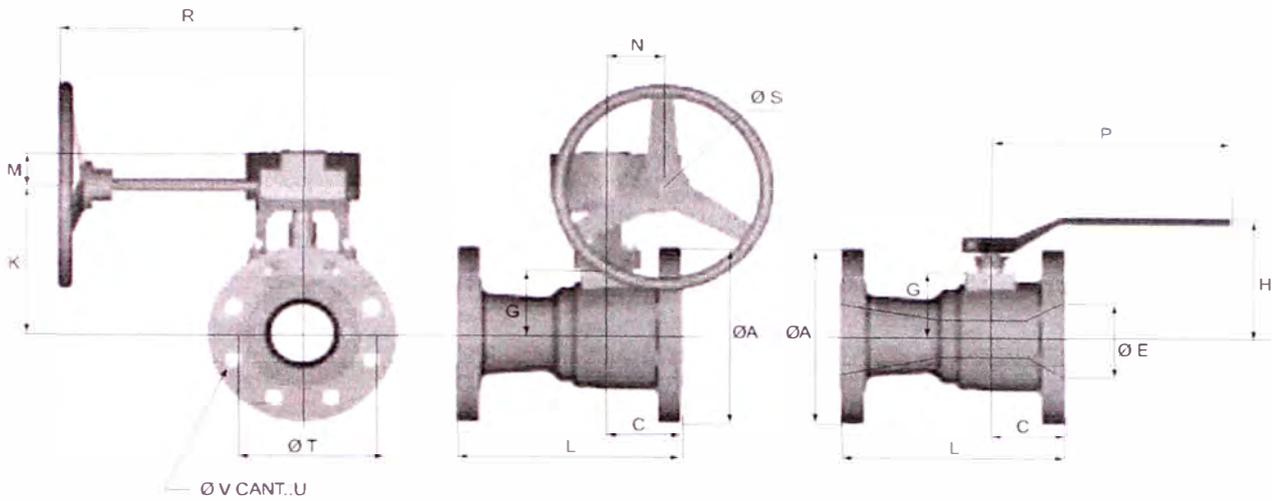
Los materiales de los asientos descritos anteriormente para ambos tipos de válvulas (guiadas o flotantes) son los standard de Esferomatic, debido a que según nuestra experiencia, se adaptan a la mayoría de los servicios industriales, tanto para bajas o altas presiones, y/o temperaturas, o para fluidos líquidos o gaseosos.

Sin embargo, y bajo pedido, podemos proveer otros materiales alternativos.

Nota: Los colores de las curvas corresponden a los diseños de asientos indicados en el gráfico anterior

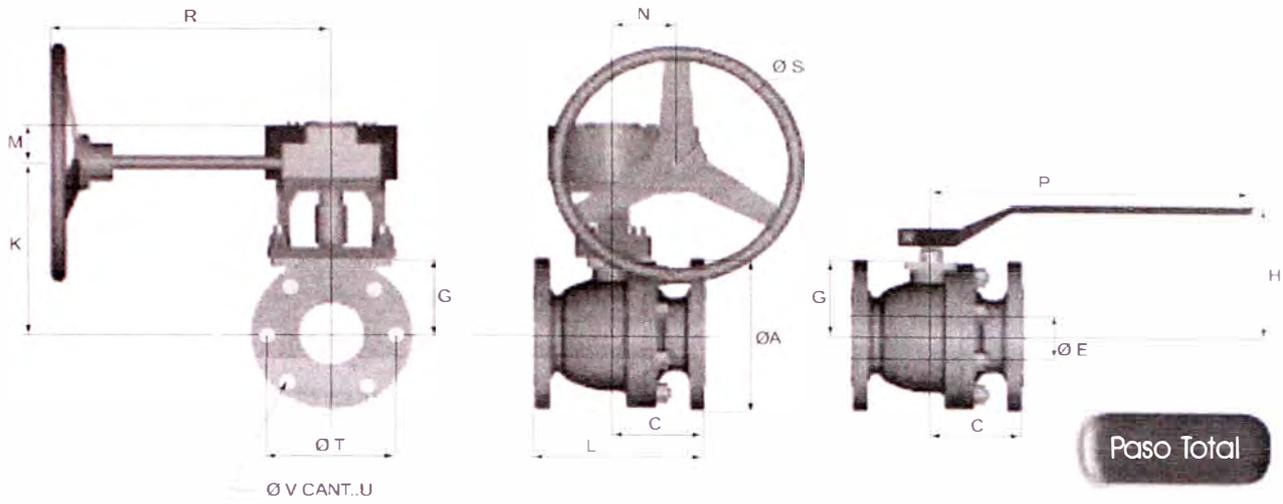


Dimensiones de válvulas bridadas



Paso Normal

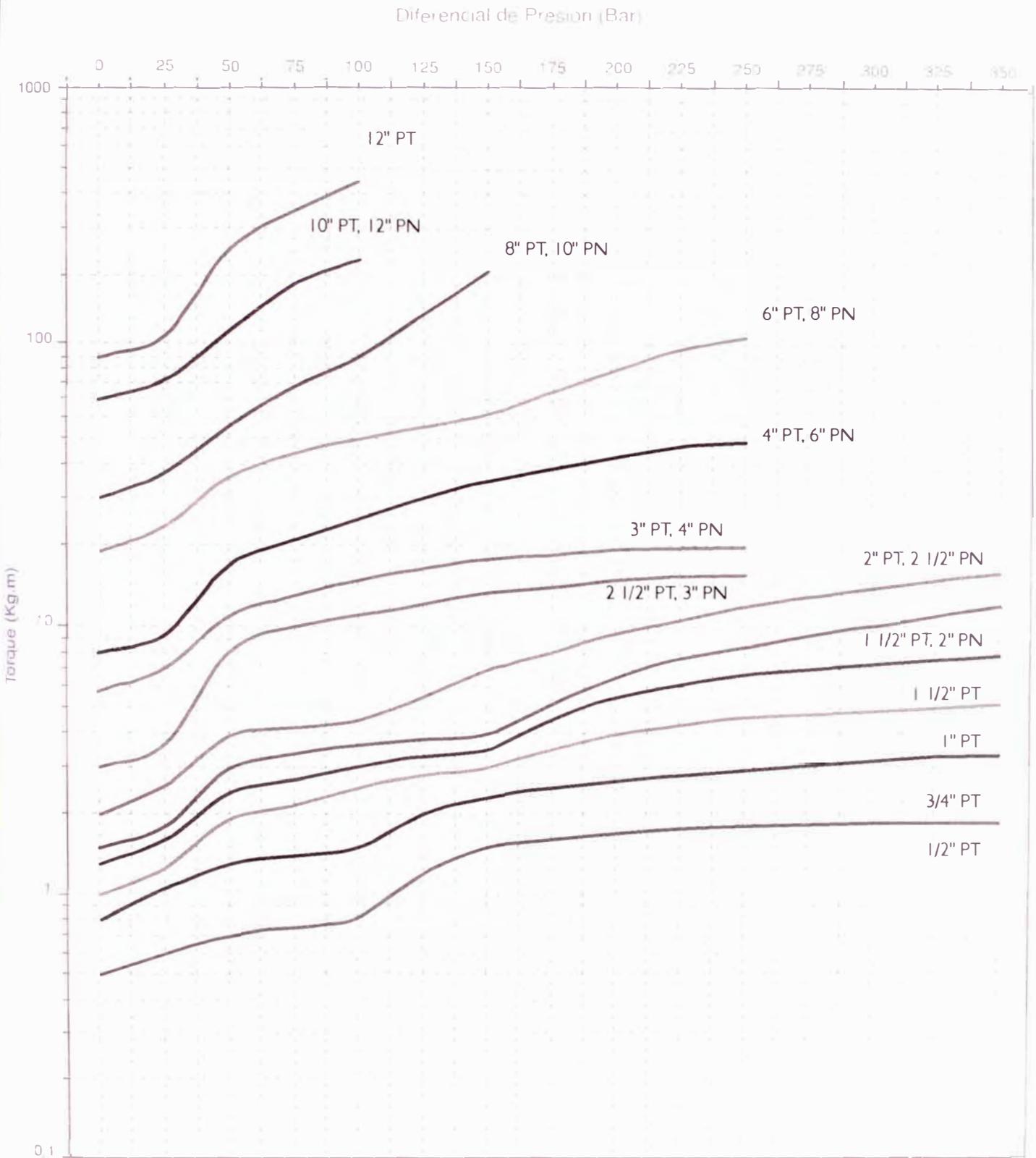
Di-m.	Serie	Esfera	A	C		E	G	H	L		P	K	M	N	R	S	T	U	V	SM	Peso (kg)																	
				RF	RJ				RF	RJ											s/oper	c/oper																
1 1/2"	150	flotante	127.0	66.0	72.5	38.0	45.0	107	165.0	178.0	206	---	---	---	---	---	98.5	4	15.0	---	5.7	---																
	300	flotante	156.0	78.0	---				---	---											190.5	204.0	---	---	---	---	---	---	---	114.5	---	22.0	---	8.7	---			
	600	flotante																			241.5	241.5												306	---	---	---	---
2"	150	flotante	152.0	70.0	76.5	51.0	49.0	111	178.0	191.0	206	---	---	---	---	---	---	120.5	4	---	---	7.7	---															
	300	flotante	165.0	100.0	101.5				---	---												---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19.0	---	---	10.5	---
	600	guiada																																			292.0	295.0
2 1/2"	150	flotante	178.0	75.0	81.5	65.0	61.0	123	190.5	204.0	206	---	---	---	---	---	---	139.5	4	19.0	---	12.1	---															
	300	flotante	191.0	83.0	---				---	---												---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	22.0	---	17.0	---
3"	150	flotante	191.0	70.0	76.5	76.0	83.0	170	203.0	216.0	306	---	---	---	---	---	---	152.5	4	19.0	---	17.1	---															
	300	flotante	210.0	82.5	90.5				---	---												---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	22.5	---
	600	guiada		120.5	122.0				134.6	202												356.0	359.0	492	241.6	41.8	65.1	327	304	168.0	8	22.0	---	39	30.0	43.9	---	---
4"	150	flotante	229.0	75.0	81.5	98.0	95.0	158	229.0	242.0	306	---	---	---	---	---	---	190.5	8	19.0	---	27.8	---															
	300	flotante		100.0	106.5																	99.0	209	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	101.5	110.0	102.0						94.0	158	305.0	321.0	392	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	41.2	---						
6"	150	flotante	279.0	105.0	112.0	150.0	116.0	190	267.0	280.0	492	---	---	---	---	---	---	216.0	8	25.0	39	52.0	65.9															
	300	flotante		100.0	108.0																	101.5	99.0	209	432.0	435.0	492	243.0	41.8	65.1	327	304	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	113.0	114.5	116.0						190	267.0	280.0	492	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
8"	150	flotante	343.0	130.0	137.0	198.0	165.0	298	292.0	305.0	851	301.5	---	---	---	---	---	298.0	8	22.0	40	81.0	100.0															
	300	flotante		146.0	153.0																	203.0	171.7	318	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	130.0	138.0	198.0						165.0	298	419.0	435.0	1005	301.5	51.2	79.4	327	304	330.2	12	25.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
10"	150	flotante	406.5	155.0	162.0	248.0	202.0	---	330.0	343.0	---	308.5	51.2	79.4	327	304	---	362.0	12	25.0	40	114.0	133.0															
	300	flotante		165.0	172.0																	254.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	170.0	178.0	200.0						171.7	318	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
12"	150	flotante	483.0	178.0	186.0	248.0	196.0	---	457.0	473.0	---	364.6	74.6	117.5	286	800	---	387.3	16	28.5	41	172.0	212.0															
	300	flotante		179.5	186.0																	248.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	324.0	333.0	305.0						251.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
12"	150	flotante	521.0	305.0	312.0	305.0	250.0	---	610.0	623.0	---	377.0	74.6	117.5	286	800	---	432.0	12	25.0	42	300.0	342.0															
	300	flotante		324.0	333.0																	305.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	600	guiada	417.5	419.0	274.5						---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			



Paso Total

Diam.	Serie	Esfera	A	C		E	G	H	L		P	K	M	N	R	S	T	U	V	SM	Peso (kg)																														
				RF	RJ				RF	RJ											s/oper	c/oper																													
1/2"	150	flotante	89.0	49.5	55.0	12.5	21.5	61.0	108.0	119.0	150.0	---	---	---	---	---	60.4	4	15.0	---	---	1.7	---																												
	300	flotante	95.0	57.4	56.7				140.0	151.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	66.7	---	---	---	2.4	---																
	600	flotante	---	---	---				165.4	163.6											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.5	---														
3/4"	150	flotante	98.5	58.0	64.5	20.0	28.0	69.0	117.4	130.0	150.0	---	---	---	---	---	70.0	4	16.0	---	---	2.5	---																												
	300	flotante	---						---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.7	---												
	600	flotante	117.5						67.0	20.5											33.0	74.0	190.4	190.4	190.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.3	---											
1"	150	flotante	108.0	55.0	61.5	25.0	36.5	67.5	127.0	140.0	150.0	---	---	---	---	---	79.2	4	16.0	---	---	3.1	---																												
	300	flotante	---	61.0	65.8				165.0	175.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.5	---													
	600	flotante	124.0	67.4	67.4				---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5.2	---												
1 1/2"	150	flotante	149.5	90.0	90.0	38.0	49.0	111.0	216.0	190.0	206.0	---	---	---	---	---	101.6	4	25.0	---	---	10.6	---																												
	300	flotante	---	94.0	101.0				117.0	175.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	8.0	---												
	600	guiada	156.0	135.8	135.8				63.5	136.0											241.6	241.6	306.0	---	41.8	65.1	327.0	304.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10.8	---											
2"	150	flotante	152.0	103.0	110.0	50.0	61.0	123.0	178.0	191.0	206.0	168.0	---	---	---	---	120.5	4	19.0	39	---	11.0	24.9																												
	300	flotante	---	105.0	112.0				69.5	149.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	11.6	25.5											
	600	guiada	165.0	141.0	150.5				61.0	123.0											216.0	235.0	306.0	206.0	168.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	12.0	25.9										
	900	guiada	---	143.0	152.5				69.5	149.0											216.0	235.0	306.0	202.0	168.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15.3	29.2									
	1500	guiada	---	139.5	141.0				75.5	156.0											292.0	295.0	306.0	208.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	21.0	34.9								
2 1/2"	150	flotante	178.0	110.5	117.0	60.0	77.0	152.0	190.5	204.0	392.0	184.0	---	---	---	---	139.5	4	19.0	39	---	17.1	31.0																												
	300	flotante	---	117.5	124.0				64.0	82.0											161.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19.6	33.5								
	600	guiada	190.5	146.0	153.0				60.0	83.0											170.0	241.0	257.0	492.0	190.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	22.0	35.9							
3"	150	flotante	191.0	109.0	116.0	75.0	95.0	158.0	203.0	216.0	306.0	176.0	---	---	---	---	152.5	4	19.0	39	---	23.0	36.9																												
	300	flotante	---	119.0	126.0				75.0	99.0											209.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	26.5	40.4						
	600	guiada	210.0	161.0	168.0				76.0	89.0											152.0	283.0	298.0	392.0	159.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	29.0	42.9					
	900	guiada	---	201.5	203.0				99.0	209.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	31.0	44.9					
	1500	guiada	241.5	190.5	192.0				120.0	237.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	38.0	51.9					
4"	150	flotante	229.0	130.0	137.0	101.0	116.0	190.0	229.0	242.0	492.0	223.0	---	---	---	---	190.5	8	19.0	39	---	40.0	53.9																												
	300	flotante	---	119.0	271.0				119.0	190.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	46.0	59.9				
	600	guiada	254.0	197.0	204.0				119.0	271.0											305.0	321.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	61.0	80.0			
	900	guiada	---	273.0	247.0				125.0	277.0											432.0	435.0	851.0	268.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	48.0	67.0			
	1500	guiada	292.0	228.7	230.2				140.0	306.0											457.2	460.2	1006	287.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	90.0	109.0			
6"	150	flotante	279.0	197.0	204.0	148.0	165.0	298.0	394.0	406.0	851.0	301.5	---	---	---	---	241.5	8	22.0	40	---	85.0	104.0																												
	300	flotante	---	227.0	234.0				151.0	171.7											318.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	84.0	103.0			
	600	guiada	318.0	201.0	208.0				148.0	165.0											298.0	403.0	419.0	851.0	301.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	118.0	137.0		
	900	guiada	---	230.0	237.0				151.0	171.7											318.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	112.0	131.0	
	1500	guiada	356.0	309.0	310.5				148.0	172.0											---	559.0	562.1	1006	320.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	166.0	205.0	
8"	150	flotante	343.0	228.0	235.0	198.0	---	---	458.0	471.0	1300	319.0	---	---	---	---	298.5	8	22.0	40	---	152.0	171.0																												
	300	flotante	---	231.0	238.0				---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	144.0	163.0		
	600	guiada	381.0	257.0	264.0				200.0	212.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	131.0	170.0	
10"	150	flotante	419.0	330.5	332.0	254.0	251.0	---	661.0	664.0	1006	369.0	---	---	---	---	349.2	12	32.0	50	---	278.0	310.0																												
	300	flotante	---	330.5	332.0				---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	295.0	337.0	
	600	guiada	470.0	368.5	370.0				201.0	227.0											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	430.0	464.0
12"	150	flotante	406.5	268.0	275.0	298.0	290.0	---	610.0	622.0	---	410.0	---	---	---	---	432.0	12	25.0	42	---	211.0	253.0																												
	300	flotante	---	266.5	273.5				---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	242.6	284.6	
	600	guiada	510.0	393.8	395.3				274.0	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	295.0	337.0
12"	150	flotante	483.0	305.0	312.0	305.0	326.0	---	648.0	664.0	---	485.0	---	---	---	---	451.0	16	32.0	50	---	376.0	408.0																												
	300	flotante	---	305.0	312.0				---	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	476.0	508.0
	600	guiada	560.0	418.9	420.4				342.5	---											---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	710.0

Curvas de torque de accionamiento



Estas curvas de torques son aplicables a fluidos líquidos.
 Para gases secos agregar un 30% al torque obtenido (ej. gas natural).

Materiales

Materiales standard de los componentes principales

Modelos	Diam.	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
	Paso	PT	PT	PT	PN	PT	PN	PT	PN	PT	PN	PT	PN
ABF	Cuerpo	Acero al carbono ASTM A 216 WCB											
	Esfera	Acero inoxidable ASTM 351 CF8M						ASTM A 351 CF8 ó CF8M					
	V-stago	Acero inoxidable AISI 316											
	Asientos	PTFE + Grafito (TG) - PTFE + Grafito + coke (TK) - Metálicos + inserto V (MV, BV)											
	Juntas	Grafito flexible - Buna N (Viton o Silicona a pedido) - PTFE											
IBF	Cuerpo	Acero inoxidable ASTM A 351 CF8M											
	Esfera	Acero inoxidable ASTM A 351 CF8M											
	V-stago	Acero inoxidable ASI 316											
	Asientos	PTFE + Grafito (TG) - PTFE + Grafito + coke (TK) - Metálicos + inserto V (MV, BV)											
	Juntas	Grafito flaxible - Buna N (Viton o Silicona a pedido) - PTFE											

Código para solicitar válvulas esféricas bridadas

Para solicitar una válvula **Esferomatic** es necesario previamente determinar los materiales del cuerpo, de la esfera y de los asientos de acuerdo a las instrucciones de este folleto.

El código siguiente contempla las principales características antes definidas. cualquier otro requisito adicional debe ser indicado expresamente.

Bridada Antifuego
A B F - 600 - PT I G - B: 3" R

Material del cuerpo	Serie	Pasaje	Esfera	Asientos o insertos	Diámetro		Tipo de brida
A: Acero al carbono	150	*: Normal	*: ASTM 351 cf8	G: PTFE con grafito	1/2"	3"	*: RF
	300			K: PTFE con coke y grafito	3/4"	4"	
	600			V: Metálicos con inserto de compuesto V	1"	6"	
I: Acero inoxidable	900	PT: Total	I: ASTM A 351 cf8m		1 1/2"	8"	Rj: Ring joint
	1500				2"	10"	
					2 1/2"	12"	FF: Flat face

*: En estos casos dejar en blanco esta posición del código.

GARANTIA

ESFEROMATIC garantiza sus productos por el término de un año, por todo defecto de materiales, fabricación y/o funcionamiento. Para brindar un mejor servicio a los usuarios y de acuerdo con lo especificado por nuestro Sistema de la Calidad, solicitamos a los clientes que cualquier problema detectado en el funcionamiento de los productos nos sea comunicado, ya que nuestra asistencia técnica respalda a los mismos durante toda su vida útil, aún vencido el plazo de garantía.

ESFEROMATIC se reserva el derecho de modificar esta información sin previo aviso, por razones de desarrollo de producto

ESFEROMATIC	TORQUES DE ACCIONAMIENTO DE VALVULAS ESFEROMATIC			BT-0790 rev.12
Ingeniería				Página 1 de 3
<p>OBJETIVO: Determinar la metodología para el cálculo de los torques de las válvulas esféricas.</p> <p>ALCANCE: Válvulas esféricas de extremos bridados, roscados y para soldar.</p> <p>DESCRIPCION:</p> <p><u>TORQUE TEORICO</u></p> <p>El torque máximo de accionamiento de una válvula esférica se produce en el inicio del giro, donde los rozamientos son mayores.</p> <p>En la tabla N° 1 se han indicado los torques teóricos, considerando las siguientes condiciones de ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluido de prueba = agua • Temperatura del fluido = 21° C • Presión diferencial máxima para la serie o clase correspondiente. • Válvula que no ha sido operada en un período mayor de ocho horas. <p>Por medio de la tabla antes mencionada obtenemos el torque teórico (Mtm) ingresando con los datos de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presión de trabajo máxima - serie o clase. • Diámetro nominal de la válvula. • Paso (normal o total). <p>El torque teórico debe ser corregido, en función de las reales condiciones de servicio de la válvula.</p> <p>En el caso de no conocerlas, aconsejamos tomar este torque en forma directa, afectado solamente por el coeficiente Kf (ver punto 3).</p> <p>Cuando se conozcan las condiciones reales conviene corregir el torque según las siguientes indicaciones:</p> <p><u>TORQUE CORREGIDO.</u></p> <p>Para obtener el torque corregido (Mtv) de la válvula seleccionada previamente, debemos considerar los tres principales factores que afectan a dicho torque .</p> <p>1.- <u>Presión diferencial.</u></p> <p>Si la válvula no trabaja a la máxima presión diferencial, correspondiente a su serie o clase, el torque real de la misma será inferior al indicado en la tabla N° 1.</p> <p>Para corregir el torque suministrado, en función de la real presión diferencial, utilizar directamente el torque corregido (Mtp) obtenido en el gráfico N° 2 (pág. 3).</p> <p>2.- <u>Frecuencia de los accionamientos.</u></p> <p>Si la válvula es accionada en forma permanente, y el lapso máximo entre operaciones no supera las ocho horas, se la puede afectar por el coeficiente Ka, que equivale a considerar una reducción del 15% en el torque teórico de tabla, o del grafico, según corresponda.</p>				
Reemplaza a:	Realizó: JF - RR	Confeccionó: RR	Aprobó: RR	Fecha: 22/05/05

En cambio si los accionamientos son esporádicos (lapso entre operaciones mayor de ocho horas) considerar el torque de tabla directamente.

Entonces : Para accionamientos frecuentes Ka = 0,75
 Para accionamientos esporádicos Ka = 1

3.- Fluido.

Los torques indicados en la tabla N° 1 fueron obtenidos utilizando agua limpia como fluido de prueba.

Cuándo la válvula trabaje con fluidos secos, se deberá incrementar el torque de tabla en un 30 %.

Entonces : Para gases secos, oxígeno, gas natural, polvos, etc. Kf = 1,3
 Para líquidos limpios. Kf = 1

4.- El torque corregido de la válvula será el siguiente:

Mtv: Mtp . Ka . Kf

Siendo: Mtv: Torque corregido de la válvula.

Mtp: Torque del gráfico N° 2, o el teórico (Mtm) de la tabla N° 1.

Ka: Factor de corrección por frecuencia de accionamientos.

Kf: Factor de corrección por fluido.

TABLA N° 1

TORQUES DE VALVULAS ESFERICAS															
MODELOS	BRIDADAS								ROSCADAS y PARA SOLDAR						
PRESSION DE TRABAJO	275 p.s.i. 19 Bar.		720 p.s.i. 50 Bar.		1440 p.s.i. 99 Bar.		2160 p.s.i. 149 Bar.		3600 p.s.i. 248 Bar.		2000 p.s.i. 138 Bar.		3000 p.s.i. 207 Bar.		5000 p.s.i. 345 Bar.
DIAMETRO NOMINAL	SERIE 150		SERIE 300		SERIE 600		SERIE 900	SERIE 1500	W.O.G. 2000		W.O.G. 3000		W.O.G. 5000		
	PN	PT	PN	PT	PN	PT	PT	PT	PN	PT	PN	PT	PT		
1/4"										1.5				1.8	
3/8"										1.5				1.8	
1/2"		0.6		0.8		1.1				1.5				1.8	
3/4"		1		1.3		1.8				2.2				3.3	
1"		1.3		1.9		2.5	3			2.9				5.5	
1 1/4"										4				8	
1 1/2"	1.5	2.3	2.5	3.3		4.7	6			5.5		7.6			
2"	2.3	3.2	3.3	4.5	4.7	7	9	14	4.5	7.5	7.4	11		18	
2 1/2"	3.2	5	4.5	7		11			7.5	13	11	17			
3"	5	8	7	11	11	18	24	32	13	19	17				
4"	8	12	11	18	18	33	48	60							
6"	12	27	18	40	33	79	120	153							
8"	27	47	40	70	79	135	210								
10"	47	95	70	150	135	275									
12"	95	140	150	242	275	450									

Valores de torque en Kgm

Reemplaza a:	Realizó: JF - RR	Confeccionó: RR	Aprobó: RR	Fecha: 22/05/05
--------------	---------------------	--------------------	---------------	--------------------

VALVULAS AUTOMATIZADAS

En el caso de automatizar la válvula utilizando un actuador, aconsejamos dimensionar el mismo con un sobretorque de un 30% (como mínimo) con respecto al torque corregido calculado según las instrucciones de este boletín técnico, o del máximo de la tabla N° 1 afectado por el coeficiente de corrección por el fluido, si no se conocieran los factores restantes.

Este sobretorque actúa como coeficiente de seguridad para afrontar condiciones extremas de servicio, no previsibles en la etapa de dimensionamiento.

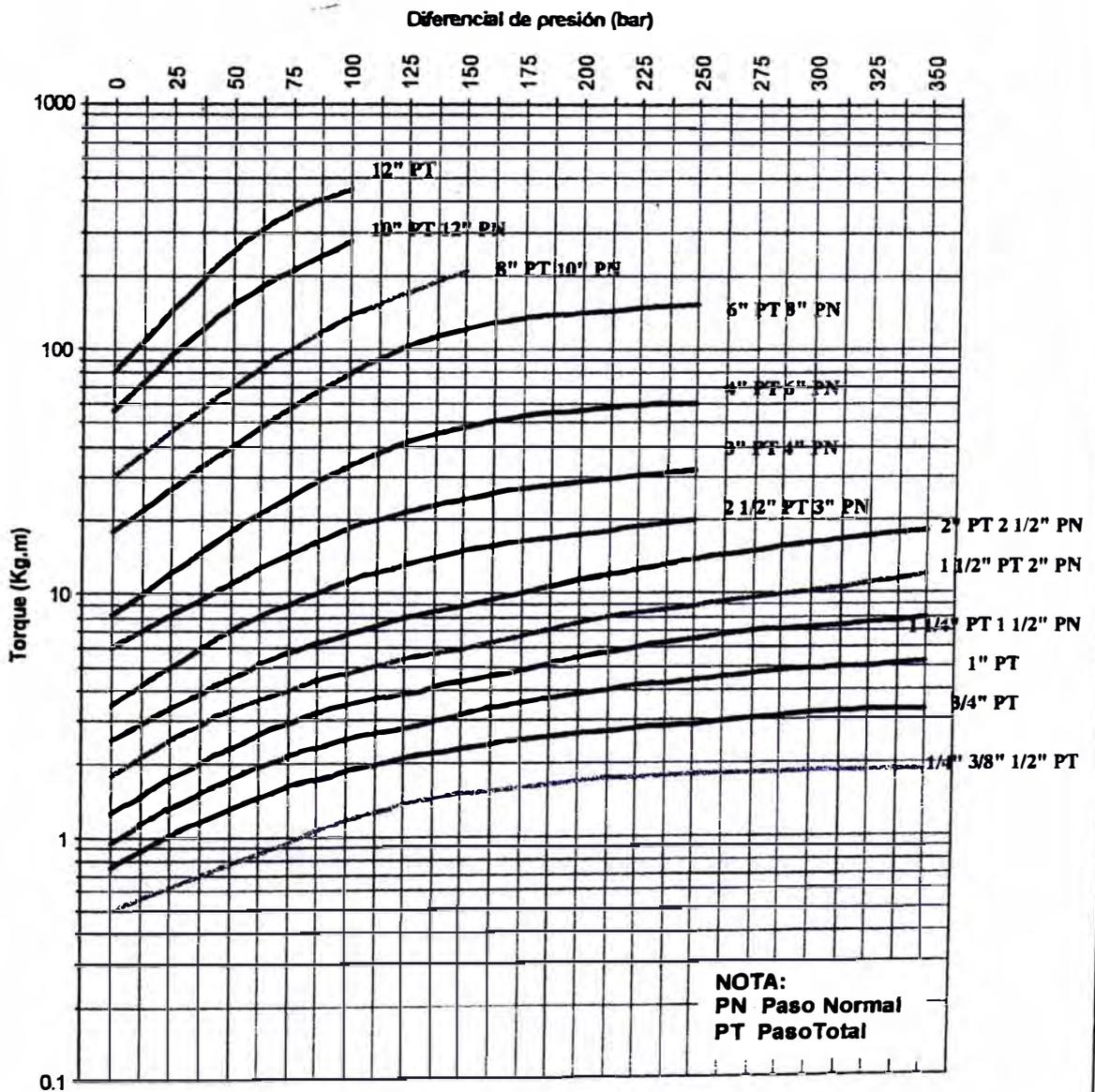


GRAFICO N°2

Reemplaza a:	Realizó: <i>JF - RR</i>	Confeccionó: <i>RR</i>	Aprobó: <i>RR</i>	Fecha: <i>22/05/05</i>
--------------	----------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------------

• **VALORI NOMINALI:**

- Pressione massima utilizzo 8 bar
- Temperatura di funzionamento: standard (-20°C, +85°C), alta (-20°C, +150°C), bassa (-40°C, +85°C)
- Lubrificazione al montaggio garantita per tutta la vita dell'attuatore
- Collaudo funzionale e di tenuta al 100%

• *Nominal values:*

- Pressure rating max 8 bar
- Temperature range: standard (-20°C; +85°C), high (-20°C; +150°C), low (-40°C; +85°C)
- Pre lubricated for life of actuator on assembly
- Fully tested on manufacture 100%

• **REGOLAZIONE ROTAZIONE 0-90°:**

- Da MOD. 52 a 125
 - standard $\pm 5^\circ$ sia oraria che antioraria mediante grani esterni alle camere in pressione
 - camma di regolazione con piani per intervento manuale
 - indicatori di posizione standard
- MOD. 160-200-270
 - standard $\pm 5^\circ$ antioraria mediante grani nei tappi
 - kit regolazione $\pm 5^\circ$ oraria opzionale
- *Rotation adjustment 0-90°:*
 - From MOD. 52 up to 125
 - standard $\pm 5^\circ$ in both clockwise and counterclockwise direction by means of adjusting screws outside the internal air supply chambers
 - adjusting cam with plane faces for manual intervention
 - standard optic position indicators
 - MOD. 160-200-270
 - standard $\pm 5^\circ$ in counterclockwise direction by means of adjusting screws in the caps
 - kit for $\pm 5^\circ$ in clockwise direction available on request

• **TAPPI DI CHIUSURA IN ALLUMINIO PRESSOFUSO:**

- Copertura standard in polvere di poliestere
- A richiesta copertura con nichelatura chimica per ambienti corrosivi
- *Die cast aluminium end caps:*
 - Standard polyester powder coated
 - Upon request nickel-plated for corrosive environments

• **MOLLE CONCENTRICHE:**

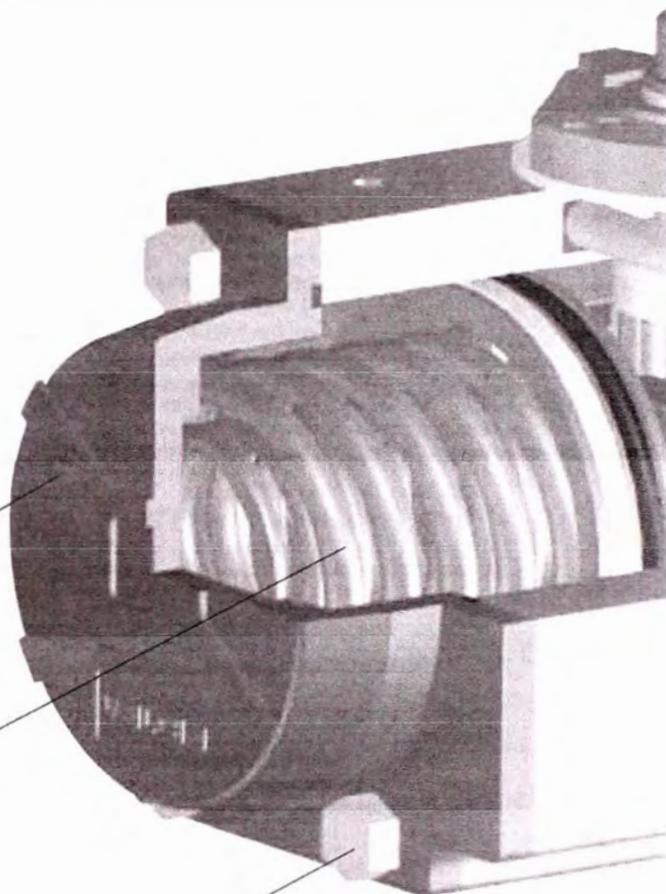
- Trattamento standard di fosfatazione
- Elevata resistenza e affidabilità nel tempo
- Versatilità di coppia in funzione alla pressione disponibile variandone il set
- Viti fissaggio tappi sufficientemente lunghe per consentire distensione molle in caso di manutenzione interna all'attuatore
- Ingombro attuatore identico per le versioni DA/SR
- *Concentring spring sets:*
 - Standard treatment phosphated
 - High resistance and reliability
 - Spring sets to suit different air pressure/torque requirements
 - Long securing screws to allow safe dismantling for maintenance
 - Same body dimensions for DA/SR versions

• **VITI ASSEMBLAGGIO:**

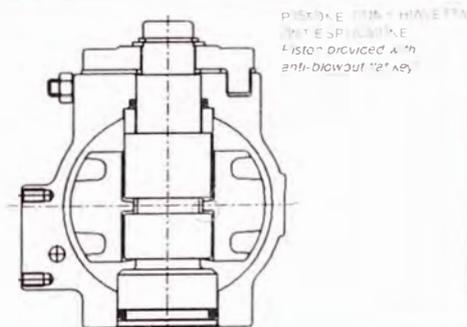
- Standard acciaio inox
- *Assembling screw:*
 - Stainless steel as standard

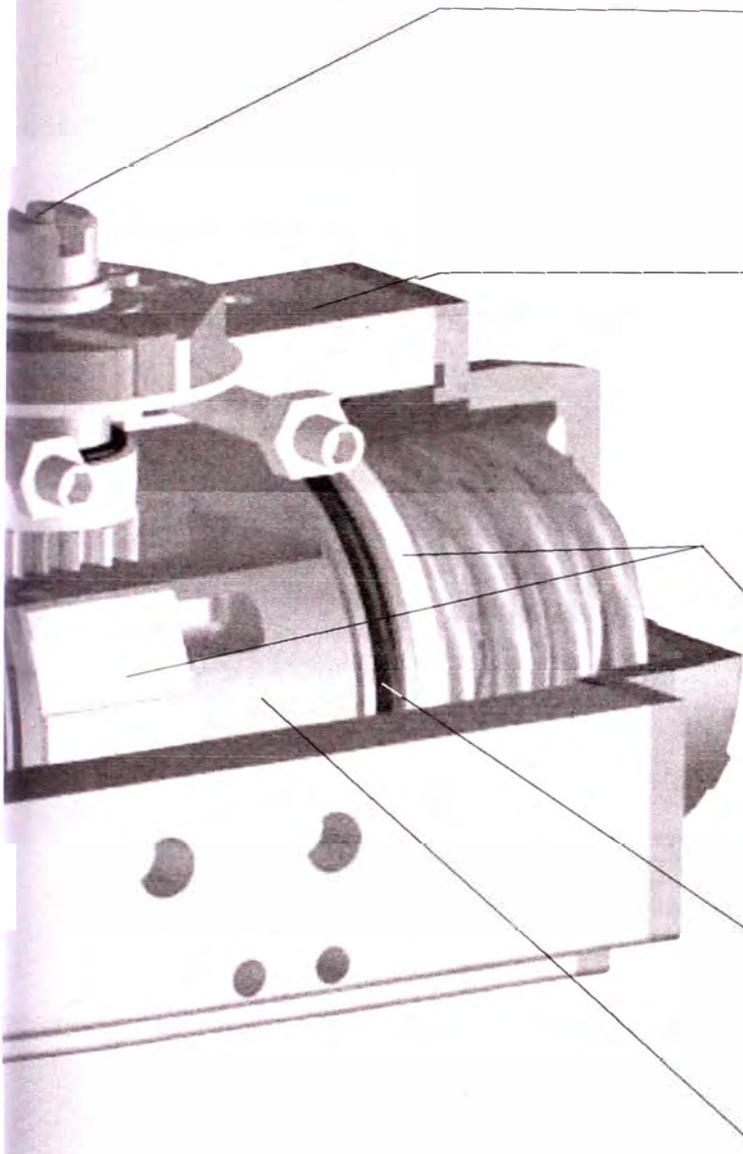
• **UTILIZZI:**

- Sporgenza pignone secondo norma Namur
- Attacco elettrovalvole secondo norma Namur
- Collegamento attuatore/valvola secondo ISO 5211-DIN 3337
- *External connection:*
 - Top of pinion according to Namur norm
 - Solenoid valve connection according to Namur norm
 - Bottom of pinion according to ISO 5211-DIN 3337



**SISTEMA ANTIESPULSIONE
ANTI-BLOWOUT SYSTEM**





- **PIGNONE IN ACCIAIO:**
 - Trattamento standard di nichelatura chimica resistente alla corrosione interna ed esterna
 - In acciaio inox a richiesta
 - Sistema antiespulsione
- *Pinion made in steel:*
 - Nickel-plated for standard version against internal and external corrosion
 - Stainless steel for corrosive environments
 - Anti-blowout design

- **CORPO IN ALLUMINIO ESTRUSO UNI 6060:**
 - Per lo standard trattamento di ossidazione dura 45-50 (micron)
 - Alta resistenza all'usura
 - Idoneo ad ambienti corrosivi
 - A richiesta trattamento di nichelatura o copertura con vernici epossidiche
 - L'elevato grado di finitura superficiale interna riduce l'attrito aumentando la durata dei componenti
- *Body manufactured from extruded aluminum UNI 6060:*
 - Hard-coat anodized as standard finish 45-50 (micron)
 - Good wear resistance
 - High corrosion resistance
 - Special finishes nickel-plating or epoxy coated
 - Bore finished to high standard to ensure low friction and long life

- **GUIDE IN POM STANDARD:**
 - Ampia area di contatto
 - Ottima scorrevolezza in quanto autolubrificante
 - Elevata durata
- *Piston guides in POM:*
 - Large contact area
 - Low friction for self lubricating material
 - Long life

- **GUARNIZIONI:**
 - NBR versione standard
 - Viton versione alta temperatura
 - HNBR versione bassa temperatura
- *Seals:*
 - NBR standard version
 - Viton high temperature version
 - HNBR low temperature version

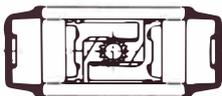
- **PISTONI IN ALLUMINIO PRESSOFUSO STANDARD:**
 - Con trattamento di nichelatura chimica a richiesta
- *Pistons made from die cast aluminum:*
 - Chemical nickel plating upon request

- **ACCOPPIAMENTO PIGNONE CREMAGLIERA:**
 - Momento torcente costante
 - Attuatore compatto
 - Forze interne bilanciate
 - La robustezza garantisce una elevata durata
- *Twin rack and pinion design:*
 - Constant torque output
 - Compact design
 - Balanced internal forces
 - Robust design to ensure long life

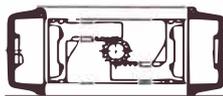
VARIANTI DI MONTAGGIO

Mounting Variations

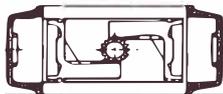
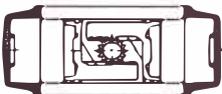
CHIUSO - Closed



APERTO - Open



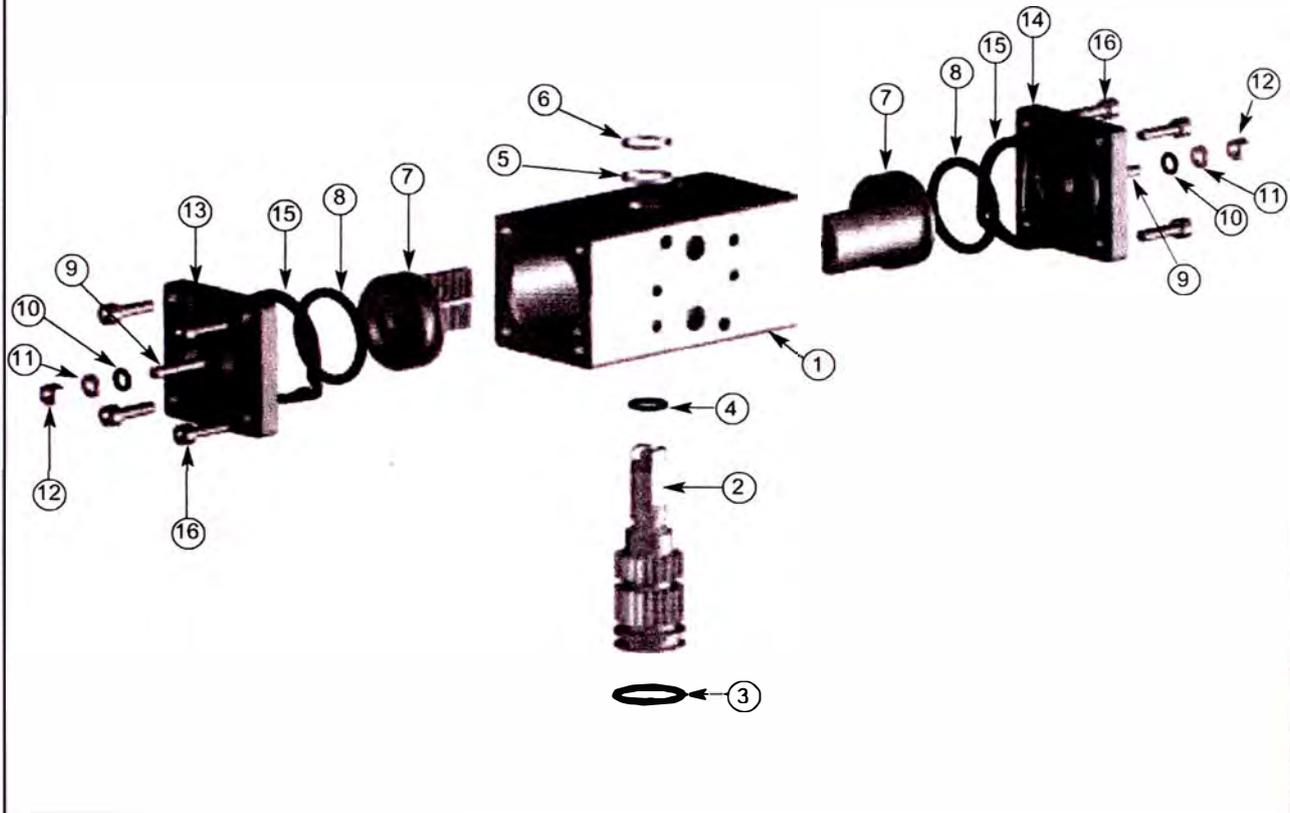
ROTAZIONE ANTIORARIA - Counterclockwise Rotation



ROTAZIONE ORARIA - Clockwise Rotation

VISTA LATO SPORGENZA PIGNONE
View from the top of the pinion

MOD. 32



POSIZ. Item	DESCRIZIONE Description	MATERIALE Material	TRATTAMENTO Treatment	Q.TA' DA
1	Corpo / Body	Alluminio estruso / Extruded aluminium	Ossidato duro / Hard anodized	1
2	Pignone antiespulsione / Anti-blowout pinion	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1
• 3	O-ring inf. pignone / Lower pinion o-ring	NBR		1
• 4	O-ring sup. pignone / Top pinion o-ring	NBR		1
• 5	Anello distanziale / Spacer ring	POM		1
6	Seeger pignone / Pinion snap ring	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1
7	Pistone / Piston	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium		2
• 8	O-ring pistone / Piston o-ring	NBR		2
9	Grano di regolazione / Stop bolt	Acciaio inox / Stainless steel		2
• 10	O-ring grano di regolazione / Stop bolt o-ring	NBR		2
11	Rondella / Washer	Acciaio inox / Stainless steel		2
12	Dado di bloccaggio regolazione / Stop bolt retaining nut	Acciaio inox / Stainless steel		2
13	Tappo sinistro / Left end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1
14	Tappo destro / Right end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1
15	Guarnizioni Tappi / End cap seats	NBR		2
16	Vite di serraggio tappi / End cap fixing screw	Acciaio inox / Stainless steel		8

• PARTICOLARI SOGGETTI AD USURA / Parts subject to wear



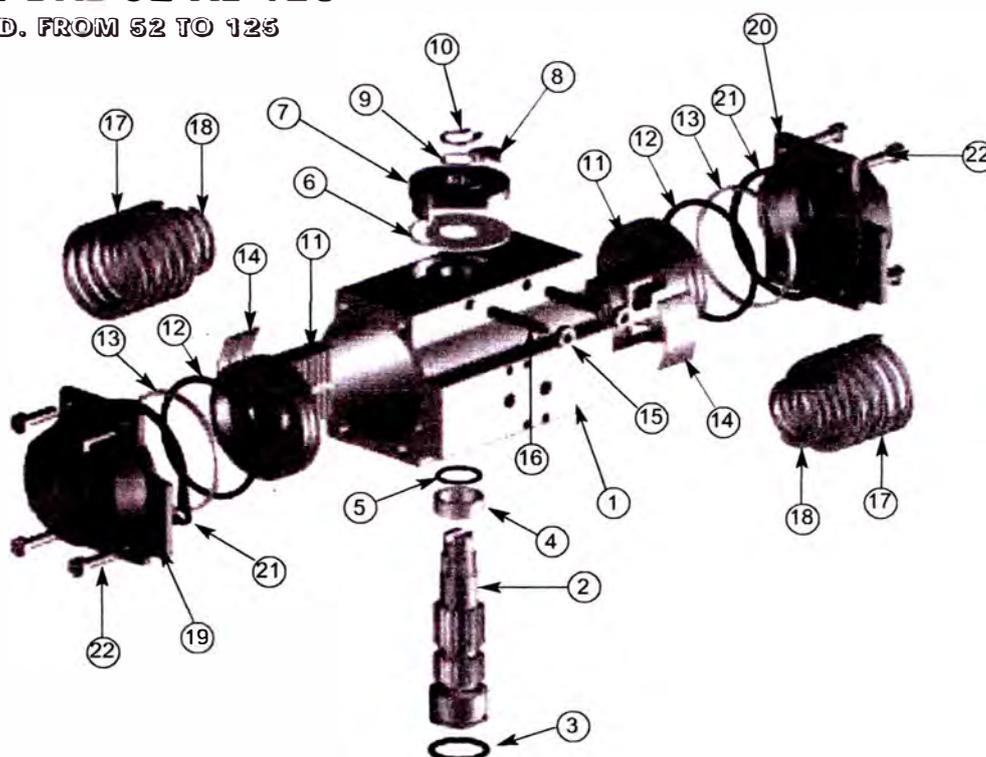
ISO 9001

COMPONENTI ATTUATORI ACTUATOR PARTS

VALBIA

MOD. DAL 52 AL 125

MOD. FROM 52 TO 125



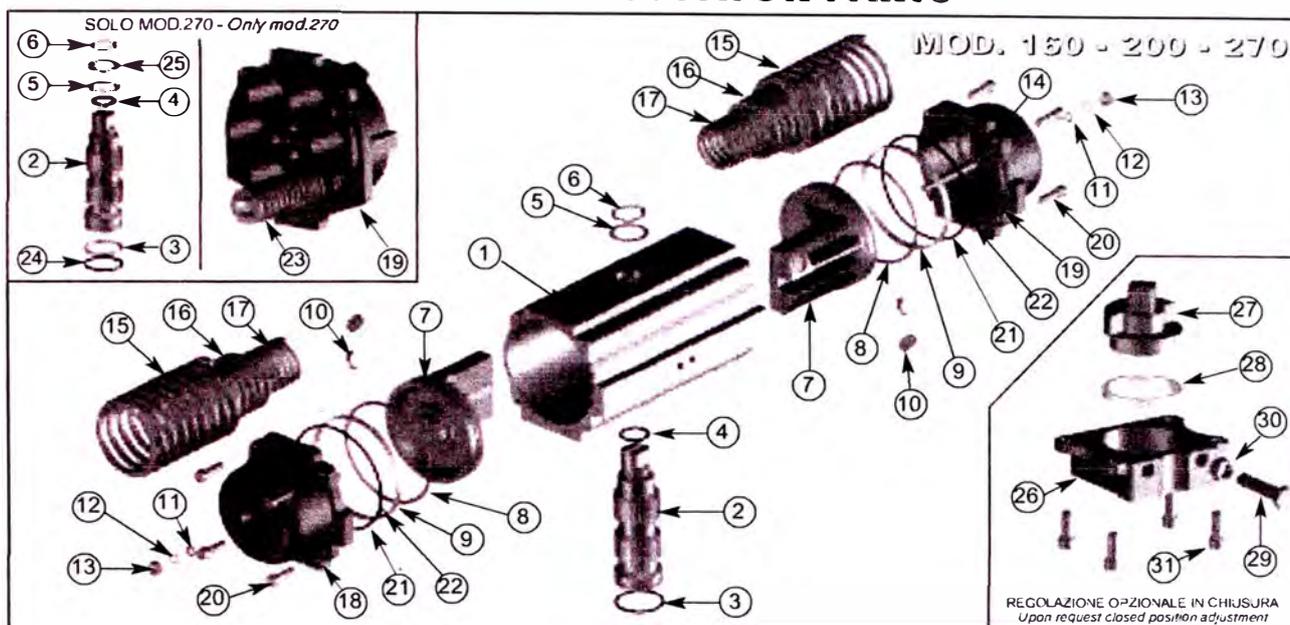
POSIZ. Item	DESCRIZIONE Description	MATERIALE Material	TRATTAMENTO Treatment	Q.TA' DA	Q.TA' SA
1	Corpo / Body	Alluminio estruso / Extruded aluminium	Ossidato duro / Hard anodized	1	1
2	Pignone antiespulsione / Anti-blowout pinion	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1	1
● 3	O-ring inf. pignone / Lower pinion o-ring	NBR		1	1
● 4	Anello distanziale pignone / Pinion spacer ring	POM		1	1
● 5	O-ring sup. pignone / Top pinion o-ring	NBR		1	1
● 6	Anello distanziale camma / Cam spacer ring	POM		1	1
□ 7	Camma / Cam	Acciaio inox / Stainless steel		1	1
8	Indicatore di posizione / Position indicator	Nylon		2	2
9	Rondella pignone / Pinion washer	Acciaio inox / Stainless steel		1	1
**10	Seeger pignone / Pinion snap ring	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1	1
11	Pistone / Piston	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium		2	2
● 12	O-ring pistone / Piston o-ring	NBR		2	2
● 13	Anello antifrizione / Antifriction ring	POM		2	2
● 14	Pattino reggispinta pistone / Piston thrust block	POM		2	2
15	Dado di bloccaggio reg. / Stop bolt retaining nut	Acciaio inox / Stainless steel		2	2
16	Grano di regolazione / Stop bolt	Acciaio inox / Stainless steel		2	2
17	Molla esterna / External spring	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	
18	Molla interna / Internal spring	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	
19	Tappo sinistro / Left end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1	1
20	Tappo destro / Right end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1	1
21	Guarnizioni Tappi / End cap seats	NBR		2	2
22	Vite di serraggio tappi / End cap fixing screw	Acciaio inox / Stainless steel		8	8

● PARTICOLARI SOGGETTI AD USURA / Parts subject to wear

** SERIE RINFORZATA DIN 471 - UNI 7436 / Reinforced series DIN 471 - UNI 7436

□ FINO AL 01/09/2002 IN ACCIAIO NICHELATO / Until 01/09/2002 in nickeled steel

Vedi serie finale
pagina 15
See spring
setting at page 15



POSIZ. / Item	DESCRIZIONE / Description	MATERIALE / Material	TRATTAMENTO / Treatment	Q.TA' / DA	Q.TA' / SR
1	Corpo / Body	Alluminio estruso / Extruded aluminium	Ossidato duro / Hard anodized	1	1
2	Pignone antiespulsione / Anti-blowout pinion	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1	1
• 3	O-ring inf. pignone / Lower pinion o-ring	NBR		1	1
• 4	O-ring sup. pignone / Top pinion o-ring	NBR		1	1
• 5	Anello distanziale pignone / Pinion spacer ring	POM		1	1
6	Seeger pignone / Pinion snap ring	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1	1
7	Pistone / Piston	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium		2	2
• 8	O-ring pistone / Piston o-ring	NBR		2	2
• 9	Anello antifrizione / Antifriction ring	PTFE 15% grafite / PTFE 15% graphite		2	2
• 10	Pattino reggispinta pistone / Piston thrust block	POM		4	6
• 11	O-ring vite di regolazione / Stop bolt o-ring	NBR		2	2
12	Rondella / Washer	Acciaio inox / Stainless steel		2	2
13	Dado di bloccaggio reg. / Stop bolt retaining nut	Acciaio inox / Stainless steel		2	2
14	Grano di regolazione / Stop bolt	Acciaio inox / Stainless steel		2	2
15	Molla esterna / External spring	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	Vedi set molla pagina 15 / See spring setting at page 15
16	Molla centrale / Central spring	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	
17	Molla interna / Internal spring	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	
18	Tappo sinistro / Left end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1	1
19	Tappo destro / Right end cap	Alluminio pressofuso / Die cast aluminium	Verniciato / Painted	1	1
20	Vite di serraggio tappi / End cap fixing screw	Acciaio inox / Stainless steel		8	12
21	O-ring tappi / End cap o-ring	NBR		2	2
22	O-ring foro alimentazione / End cap fixing screw	NBR		2	2
23	Molla precompressa / Precompressed spring ***	Acciaio / Steel	Fosfatata / Zinc-phosphate	0	Vedi set molla pag 15 / See spring setting pag 15
• 24	Anello antifrizione / Antifriction ring ***	PTFE 15% grafite / PTFE 15% graphite		1	1
25	Rondella pignone / Pinion washer ***	Acciaio inox / Stainless steel		1	1
REGOLAZIONE OPZIONALE IN CHIUSURA / Upon request closed position adjustment					
26	Piastra / Plate	GGG40	Verniciato / Painted	1	1
27	Giunto / Coupling	Acciaio / Steel	Nichelato / Nickel plated	1	1
• 28	Anello antifrizione / Antifriction ring	PTFE		1	1
29	Vite di regolazione / Stop screw	Acciaio / Steel	Zincato / Zinc plated	1	1
30	Dado di bloccaggio reg. / Stop bolt retaining nut	Acciaio inox / Stainless steel		1	1
31	Viti di fissaggio / Fixing screws	Acciaio inox / Stainless steel		4	4

• PARTICOLARI SOGGETTI AD USURA / Parts subject to wear

6 12 *** VALE SOLO PER MOD 270 / Valid for mod. 270 only

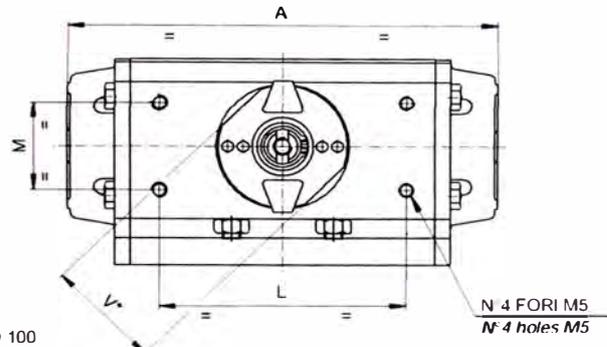
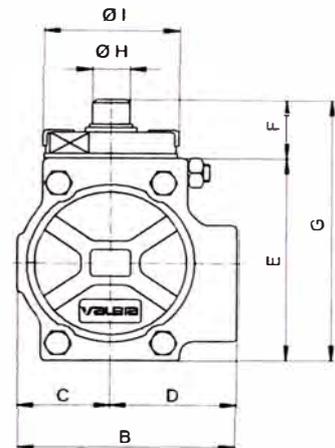
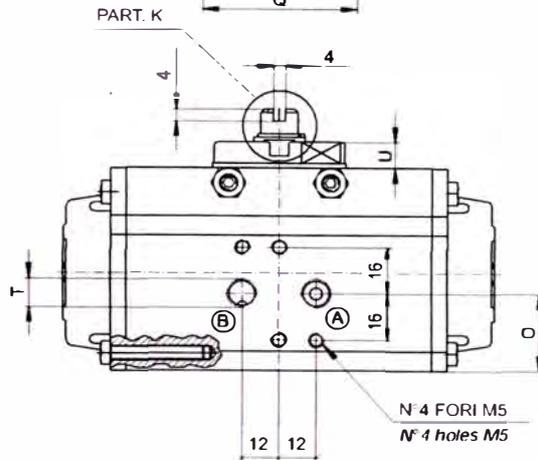
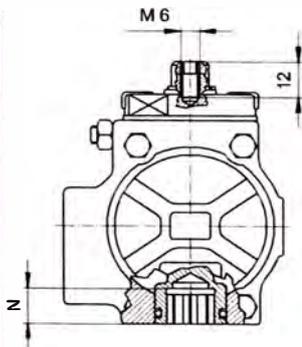
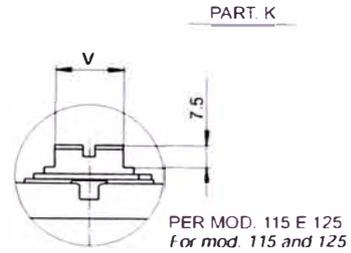
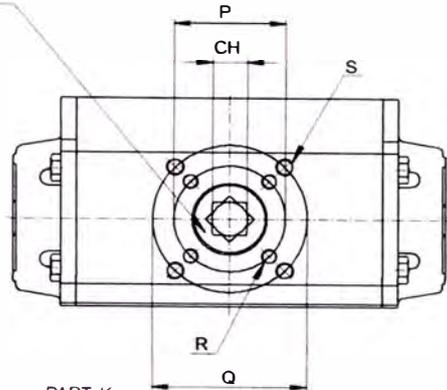
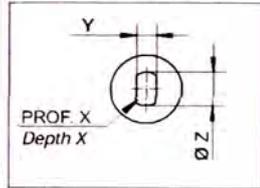


ISO 9001 -

DIMENSIONI DAL MOD. 52 AL 125 - VALBIA - DIMENSIONS FROM MOD. 52 TO 125

VALBIA

A RICHIESTA
Upon request



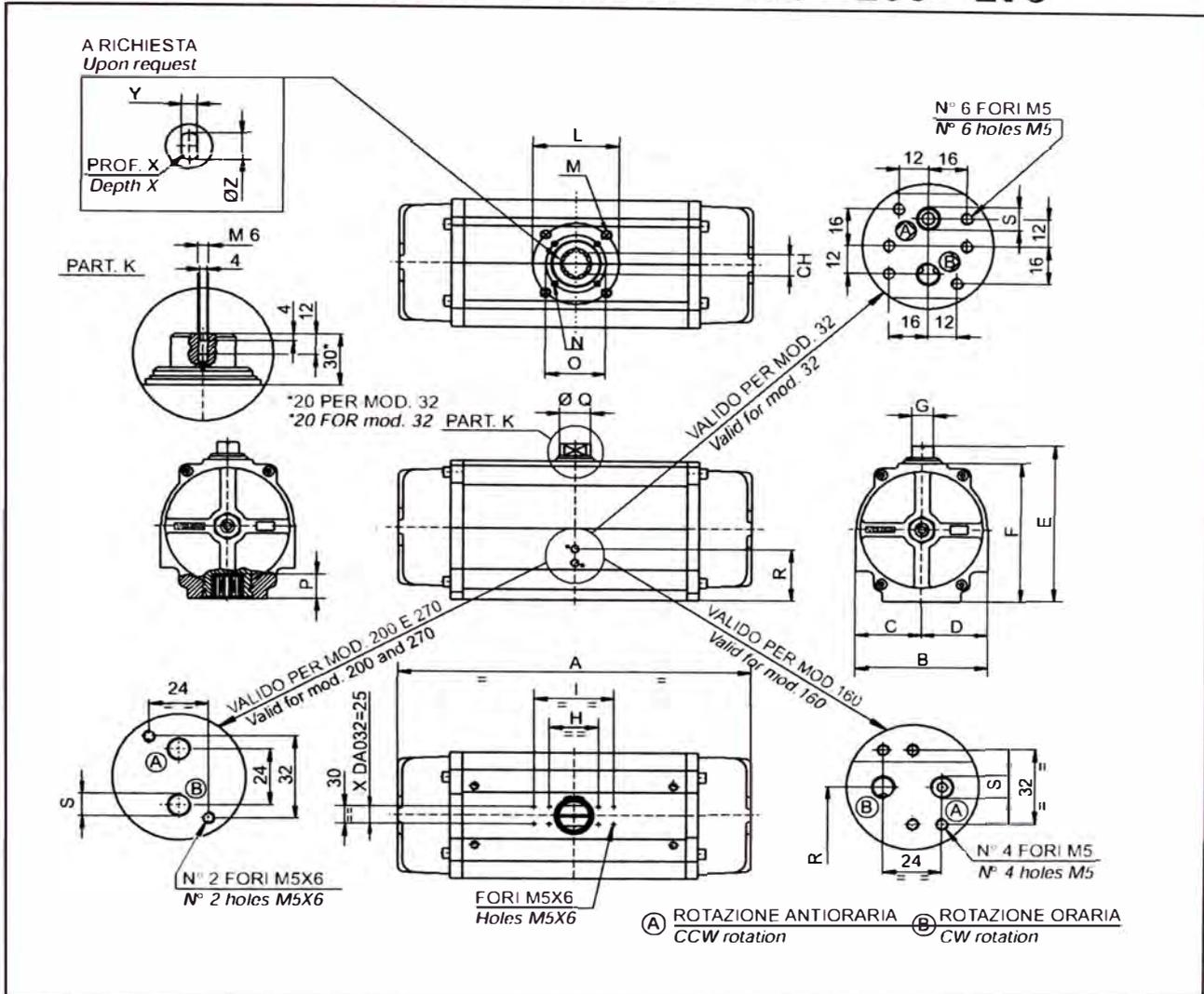
*PER MOD. DA 52 TO 100
*For mod. from 52 to 100

(A) ROTAZIONE ANTIORARIA
CCW Rotation

(B) ROTAZIONE ORARIA
CW Rotation

MOD.	FORATURA ISO 5211	CH	A	B	C	D	E	F	G	ØH	ØI	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ISO 771	U	V	ØZ	Y	X
52	F03 - F05	11	139.5	71	30	41	69.5	20	89.5	12	44	80	30	12	26.5	36	50	M5X7.5	M6X9	1/8"	8	38	14.1	11	12
63	F05 - F07	14	162	80.5	35.5	45	80.5	20	100.5	14.8	50	80	30	16	27.5	50	70	M6X8	M8X12	1/8"	8	41	18.1	14	16
75	F05 - F07	17	207	94.5	42	52.5	97	20	117	18	63	80	30	19	35	50	70	M6X8	M8X12	1/8"	9	50	22.2	17	19
85	F05 - F07	17	237.5	106	47.5	58.5	108.5	20	128.5	20	63	80	30	19	42	50	70	M6X8	M8X12	1/8"	9	50	22.2	17	30
100	F07 - F10	17	271.5	123	55	68	121.5	20	141.5	20	63	80	30	20.5	50	70	102	M8X8	M10X14	1/4"	9	50	22.2	17	30
115	F07 - F10	22	328	137	64	73	141.5	30	171.5	32	86	130	30	24	50	70	102	M8X12	M10X15	1/4"	14.5	22	28.2	22	39
125	F07 - F10	22	366	148	68	80	153.5	30	183.5	32	86	130	30	24	61	70	102	M8X12	M10X15	1/4"	14.5	22	28.2	22	39

** A RICHIESTA F04 / Upon request F04



MOD.	FORATURA ISO 5211	CH	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	ØQ	R	S	T	U	V	W	ØZ	Y	X
32	F03	9	110	45	22.5	22.5	65	45	10	50	-	36	M5X7.5	-	-	12	11.8	-	1/8"	-	-	-	-	12.1	9	16
160	F10 - F12	27	522	187	87	100	218	188	30	80	130	125	M12X18	M10X15	102	32	35	81.5	1/4"	160	45	56	63.5	36.2	27	48
200	F14	36	575	218	109	109	269	239	36	80	130	140	M16X25	-	-	39	50	88	1/4"	190	51.5	64	79	48.2	36	64
270	F16	46**	672	290	145	145	361	331	36	80	130	165	M20X30	-	-	52	50	121	1/4"	230	68	79	111	60.2	46	82

** SOLO QUADRO A 45°
 ** only with square connection at 45°

KIT PER REGOLAZIONE IN CHIUSURA OPZIONALE PER MOD. 160 - 200 - 270
Kit for closed position adjustment optional mod. 160 - 200 - 270

PER ORDINAZIONE KIT
For order kit

MOD. 160	RI 3180
MOD. 200	RI 3181
MOD. 270	RI 3182



ISO 9001

DATI TECNICI TECHNICAL DATA

TEMPI DI MANOVRA (SEC.) / Working time (sec.)													
VERSIONE Type	MODELLO Model		32	52	63	75	85	100	115	125	160	200	270
ROTAZIONE ANTIORARIA Counterclockwise rotation	CCW		0.03	0.03	0.06	0.12	0.20	0.30	0.53	0.83	1.15	1.74	4.50
ROTAZIONE ORARIA Clockwise rotation	CW		0.03	0.04	0.08	0.12	0.19	0.27	0.47	0.66	1.10	1.70	4.50
ROTAZIONE ANTIORARIA Counterclockwise rotation	CCW SR	-		0.09	0.14	0.22	0.31	0.44	0.83	1.08	1.75	2.38	4.50
ROTAZIONE ORARIA Clockwise rotation	CW SR	-		0.09	0.14	0.22	0.33	0.46	0.78	0.90	1.34	2.19	6.20

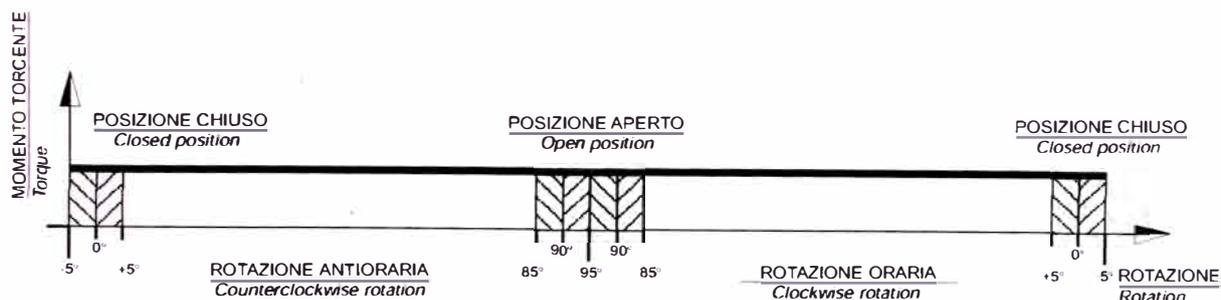
TEMPI INDICATIVI OTTENUTI CON PRESSIONE 6 bar SENZA VALVOLA APPLICATA
Approximative times obtained at the pressure of 6 bar without valve

TABELLA PESI (KG) / Weight chart (kg)													
VERSIONE Type	MODELLO Model		32	52	63	75	85	100	115	125	160	200	270
DA 90°			0.48	1.05	1.50	2.55	3.40	5.05	8.00	10.00	19.50	32.80	71.50
SR 90°		-		1.20	1.80	3.20	4.30	6.55	10.60	13.40	24.40	50.50	88.00

TABELLA DI CONSUMO D'ARIA ATTUATORI Actuator air consumption chart												LITRI: 1 litro = 1000 cm ³ Litres: 1 litre = 1000 cm ³	
VERSIONE Type	MODELLO Model		32	52	63	75	85	100	115	125	160	200	270
ROTAZIONE ANTIORARIA Counterclockwise rotation	CCW		0.04	0.10	0.19	0.36	0.51	0.79	1.29	1.63	3.61	5.70	15
ROTAZIONE ORARIA Clockwise rotation	CW		0.03	0.13	0.23	0.44	0.64	1.00	1.71	2.21	4.76	9.83	17.8
ROTAZIONE ORARIA SR Clockwise rotation SR	CW SR	-		0.11	0.19	0.36	0.53	0.80	1.38	1.78	3.52	7.58	15.5

PER OTTENERE IL CONSUMO D'ARIA IN NI/min. MOLTIPLICARE IL VALORE IN TABELLA PER I PARAMETRI IN USO CIOE' PER LA PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE ED IL NUMERO DI CORSE/MINUTO.

To obtain the air consumption in NI/min, multiply the value in the chart for the used parameters. That's to say for the supplied pressure and the number of strokes in a minute.



Dal Grafico riportato si può notare che la coppia di un attuatore a doppio effetto si mantiene costante lungo tutta la manovra. L'utilizzatore potrà procedere alla scelta del modello idoneo alle proprie esigenze basandosi sulle seguenti indicazioni:

1. Verificare la coppia di spunto massima della valvola da automatizzare.
2. Aumentare del 25%-50% (dipende dal tipo di valvola e dalle condizioni di esercizio) il valore della coppia di spunto verificata, stabilendo così un coefficiente di sicurezza.
3. Ottenuto in questo modo il valore di coppia consigliato, si ricerca nella tabella dei momenti torcenti (in corrispondenza della pressione disponibile) un valore di coppia uguale o simile (comunque non inferiore) a quello ottenuto.
4. Trovato il valore basterà spostarsi in orizzontale verso sinistra nella colonna "modello" per avere la misura dell'attuatore adatto.

With reference to the above diagram it can be noted that the torque of a double acting actuator remains constant through-out the complete action.

The user can decide on which model to choose according to his/her own specific requirements, using the following guidelines:

1. Define the maximum torque of the valve to automate.
2. To obtain a safety factor increase the torque value chosen by 25%-50% (subject to the type of valve and working conditions).
3. Once the torque value suggested is obtained consult the torque chart and in relation to the corresponding air pressure find a torque value exact to or exceeding the one obtained.
4. Once the torque value is determined move horizontally to the column "model" to find the actuator model required.

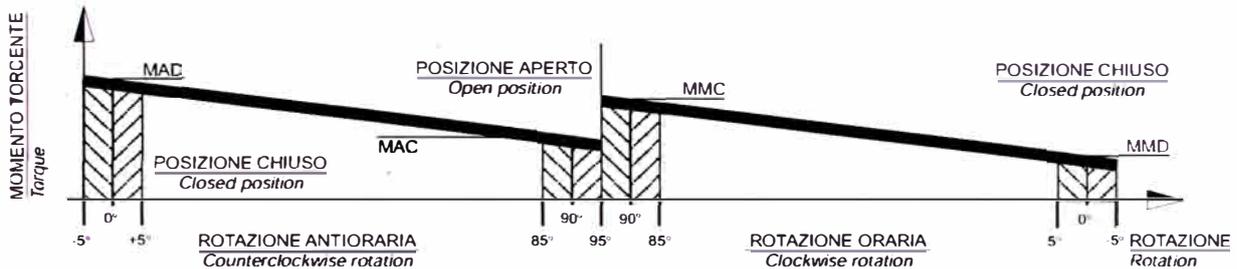
MODELLO Type	PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE (bar) / Air supply pressure (bar)							
	2.5	3	4	5	5.5	6	7	8
MOMENTO TORCENTE ATTUATORI A DOPPIO EFFETTO (Nm) / Torque output double acting actuators (Nm)								
DA 32	3.5	4.2	6	7.5	8	9	10	11.5
DA 52	8.8	10.7	14.5	18.3	20.2	22.1	25.9	29.8
DA 63	15.6	19.1	25.9	32.8	36.2	39.6	46.5	53.3
DA 75	28.9	35.1	47.5	59.8	66	72.2	84.5	96.9
DA 85	41.4	50.4	68.6	86.7	95.8	104.9	123	141.2
DA 100	65.7	79.8	108	136.3	150.4	164.6	192.8	221.1
DA 115	108.8	132.2	178.9	225.6	248.9	272.3	319	365.7
DA 125	143.3	174	235.3	296.6	327.3	358	419.3	480.6
DA 160	300	360	480	600	660	720	840	960
DA 200	562	675	900	1125	1237	1350	1575	1800
DA 270	1304	1565	2086	2608	2869	3130	3651	4173



ISO 9001

ATTUATORE SEMPLICE EFFETTO SPRING RETURN ACTUATOR

VALBIA



Dal grafico riportato si può notare che la coppia di un attuatore a semplice effetto non è costante ma decrescente. Questo è dovuto all'azione delle molle che si comprimono opponendosi al movimento dei pistoni, accumulando energia che sarà resa disponibile in modo decrescente durante l'inversione della rotazione.

La coppia dall'attuatore è quindi caratterizzata da 4 valori fondamentali.

Rotazione in apertura

MAD = Coppia attuatore con molle distese

MAC = Coppia attuatore con molle compresse

Rotazione in chiusura

MMC = Coppia molle compresse

MMD = Coppia molle distese

L'utilizzatore potrà procedere alla scelta del modello idoneo alle proprie esigenze basandosi sulle seguenti indicazioni:

1. Verificare la coppia di spunto massima della valvola da automatizzare.
2. Aumentare del 25%-50% (dipende dal tipo di valvola e dalle condizioni di esercizio) il valore della coppia di spunto verificata, stabilendo così un coefficiente di sicurezza.
3. Ottenuto in questo modo il valore di coppia consigliato, si ricerca nella tabella dei momenti torcenti (in corrispondenza della pressione disponibile) un valore di coppia uguale o simile (comunque non inferiore) a quello ottenuto considerando però il valore più basso tra i valori MMD e MAC.
4. Trovato il valore basterà spostarsi in orizzontale verso sinistra nella colonna "modello" per avere la misura dell'attuatore adatto.

With reference to the above diagram the torque of a spring return actuator is not constant but decreasing. This is due to the action of the springs that when compressed during air actuation counteract the piston movement and accumulate energy which will be available in a decreasing way during the rotation inversion.

The torque given by the actuator is defined by four fundamental values.

Opening rotation

MAD = Actuator torque with unfolded springs

MAC = Actuator torque with compressed springs.

Closing rotation

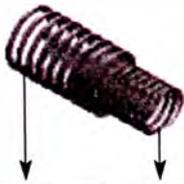
MMC = Torque with compressed springs.

MMD = Torque with unfolded springs

The user can decide on which model to choose according to his/her own specific requirements, using the following guidelines:

1. Define the maximum torque of the valve to automate.
2. To obtain a safety factor increase the torque value chosen by 25% - 50% (subject to the type of valve and working conditions).
3. Once the torque value suggested is obtained consult the torque chart and in relation to the corresponding air pressure find the torque value exact to or exceeding the one obtained, taking account of the lower value between the MMD and MAC values.
4. Once the torque value is determined move horizontally to the column "model" to find the actuator model required.

SET DI MOLLE Spring setting



SET	MOLLA ESTERNA External spring	MOLLA INTERNA Internal spring
01	1	1
02	2	/
03	1	2
04	2	1
05	2	2

VALIDO DA MOD. 52 A MOD. 125
Valid for mod. 52 to mod. 125

SET DI MOLLE Spring setting



SET	MOLLA ESTERNA External spring	MOLLA CENTRALE Central spring	MOLLA INTERNA Internal spring
01	/	2	/
02	2	/	/
03	1	2	/
04	2	/	2
05	2	2	/
06	2	2	2

VALIDO PER MOD. 160 E 200
Valid for mod. 160 and 200

SET DI MOLLE Spring setting



MOLLA UNICA PRECOMPRESSA Pretensioned spring	
SET	N° MOLLE PER LATO N° of springs for each side
01	2/3
02	3/3
03	3/4
04	4/4
05	4/5
06	5/5
07	5/6
08	6/6

VALIDO PER MOD. 270
Valid for mod. 270



MOD	SET	MOMENTO MOLLE (Nm) Spring torque (Nm)		PRESSIONE ALIMENTAZIONE (bar) / Air supply pressure (bar)															
				2.5		3		4		5		5.5		6		7		8	
				MOMENTO TORCENTE ATTUATORI A SEMPLICE EFFETTO (Nm) / Torque output spring return actuators (Nm)															
		0° MMD	90° MMC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC		
SR52	01	3.6	4.9	4.5	1.6	6.4	3.5	10.2	7.4										
	02	4.8	6.7			5.2	1.7	9.0	5.6	12.8	9.4								
	03	5.2	7.5					8.6	4.8	12.4	8.6	14.3	10.5	16.2	12.4				
	04	6.5	9.3					7.3	3.0	11.2	6.8	13.1	8.7	15.0	10.6	18.8	14.5		
	05	8.1	11.9							9.5	4.3	11.4	6.2	13.3	8.1	17.1	11.9	20.9	15.7
SR63	01	5.0	9.6	8.6	2.6	12.0	6.0	18.9	12.8										
	02	6.6	12.3			10.5	3.2	17.4	10.1	24.2	17.0								
	03	8.0	14.5					15.9	7.9	22.8	14.8	26.2	18.2	29.6	21.7				
	04	9.6	17.2					14.4	5.2	21.2	12.0	24.6	15.5	28.1	18.9	34.9	25.8		
	05	12.5	22.1							18.2	7.1	21.7	10.6	25.1	14.0	31.9	20.9	38.8	27.7
SR75	01	10.1	19.5	15.8	3.9	22.0	10.1	34.4	22.5										
	02	13.3	25.6			18.8	4.0	31.2	16.4	43.5	28.7								
	03	15.1	28.2					29.4	13.8	41.8	26.1	48.0	32.3	54.1	38.5				
	04	18.3	34.3					26.2	7.7	38.6	20.0	44.8	26.2	50.9	32.4	63.3	44.8		
	05	23.2	43.0							33.6	11.3	39.8	17.5	46.0	23.7	58.3	36.1	70.7	48.4
SR85	01	16.1	27.3	22.2	7.6	31.3	16.6	49.5	34.8										
	02	19.9	33.7			27.6	10.3	45.7	28.4	63.9	46.6								
	03	24.3	40.8					41.3	21.3	59.4	39.5	68.5	48.6	77.6	57.6				
	04	28.1	47.1					37.5	15.0	55.7	33.1	64.8	42.2	73.8	51.3	92.0	69.4		
	05	36.3	60.6							47.5	19.6	56.6	28.7	65.6	37.8	83.8	55.9	101.9	74.1
SR100	01	24.6	44.6	36.0	10.1	50.2	24.2	78.4	52.5										
	02	32.6	58.9			42.2	9.9	70.5	38.1	98.7	66.4								
	03	35.9	63.7					67.1	33.3	95.4	61.6	109.5	75.7	123.6	89.9				
	04	43.9	78.0					59.1	19.0	87.4	47.3	101.5	61.4	115.7	75.5	143.9	103.8		
	05	55.2	97.2							76.1	28.1	90.2	42.3	104.3	56.4	132.6	84.7	160.8	112.9
SR115	01	41.0	74.4	61.3	18.4	84.7	41.8	131.4	88.5										
	02	50.7	94.4			74.9	21.8	121.6	68.5	168.3	115.2								
	03	60.8	108.1					111.6	54.7	158.3	101.5	181.6	124.8	205.0	148.2				
	04	70.6	128.1					101.8	34.8	148.5	81.5	171.9	104.9	195.2	128.2	241.9	174.9		
	05	90.4	161.8							128.7	47.8	152.0	71.1	175.4	94.5	222.1	141.2	268.8	187.9
SR125	01	53.1	99.1	80.2	21.2	110.9	51.9	172.2	113.2										
	02	63.3	117.5			100.7	33.5	162.1	94.8	223.4	156.1								
	03	81.1	148.4					144.2	63.9	205.5	125.2	236.2	155.9	266.8	186.5				
	04	91.3	166.9					134.1	45.5	195.4	106.8	226.1	137.5	256.7	168.1	318.0	229.4		
	05	119.2	216.2							167.4	57.5	198.1	88.1	228.7	118.8	290.1	180.1	351.4	241.4
SR160	01	100	152	186	126	245	188												
	02	147	225			198	116	317	234										
	03	173	264			170	74	290	193	407	311								
	04	200	321					260	136	378	255	437	312						
	05	252	376							330	191	388	251	447	310				
	06	300	473									335	161	395	220	512	332	627	445
SR200	01	174	245	362	270	472	387												
	02	247	356			398	273	621	498										
	03	298	424			344	192	568	425	789	649								
	04	353	531					510	317	731	541	842	651						
	05	421	602							655	447	767	562	878	675				
	06	527	776									662	396	777	510	994	721	1209	935
SR270	01	505	788	834	545	1109	819	1658	1368										
	02	606	946	726	379	1001	654	1550	1203										
	03	707	1103	619	214	893	488	1442	1037	1991	1586								
	04	808	1261	511	48	785	323	1334	872	1884	1421	2158	1695						
	05	909	1418			678	157	1227	706	1776	1255	2050	1530	2325	1804				
	06	1010	1576					1119	540	1668	1090	1943	1364	2217	1639				
	07	1111	1733					1011	375	1560	924	1835	1198	2109	1473	2659	2022		
	08	1213	1891					904	209	1453	758	1727	1033	2002	1307	2551	1856	3100	2405

COMPRESORES PARA GNC

ASPRO IODM 115-2-30 – MANUAL DE USUARIO

PROPÓSITO

El presente manual contiene información importante sobre la instalación, operación y mantenimiento de su equipo.

Le sugerimos:

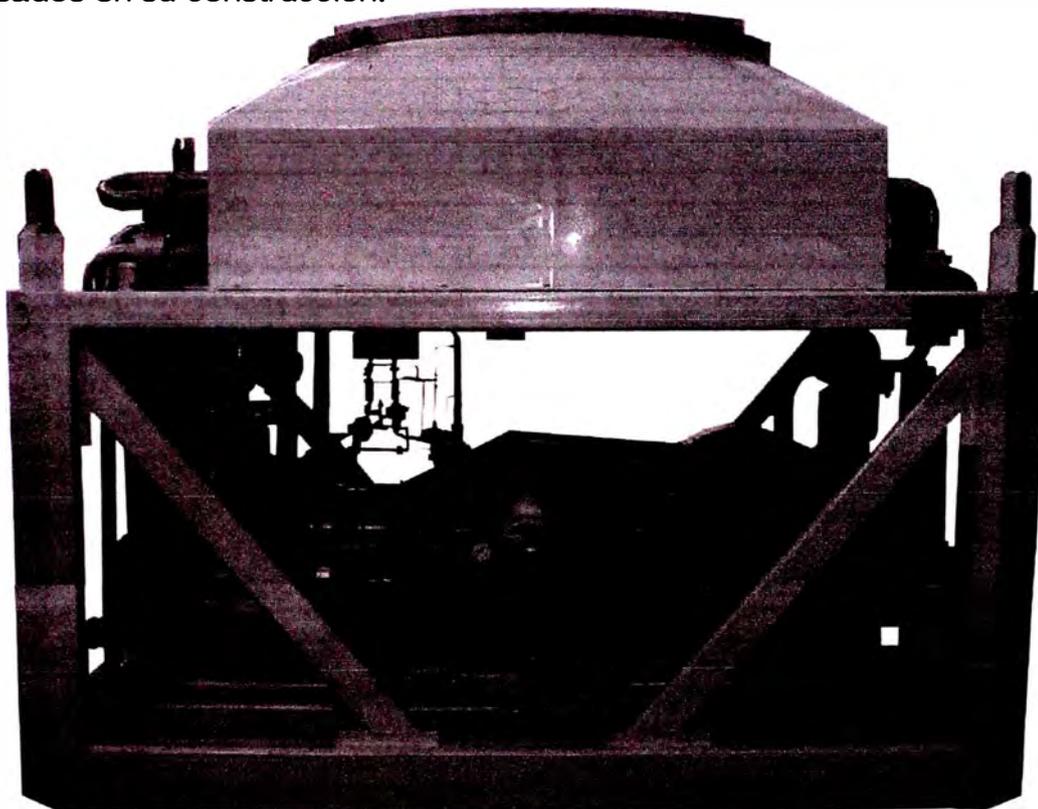
- Lea el manual de instrucciones.

NOTA IMPORTANTE

Este equipo trabaja con líneas de gas alta presión como máximo 250 bar y tensión de alimentación (380/440 Vca - 50 Hz/60 Hz) que implican riesgos para la vida humana.

La instalación o eventual reparación de los mismos sólo debe ser llevada a cabo por personal técnico de **DELTA COMPRESIÓN S.R.L.** ó personal técnico calificado y habilitado por el ente fiscalizador correspondiente.

El fabricante se reserva el derecho de implementar modificaciones en las características técnicas o constructivas del equipo; en virtud de lograr mejoras en sus prestaciones, ampliación de sus capacidades y por motivos de cambio de marca o proveedores en los materiales usados en su construcción.



Las fotos son sólo ilustrativas.

La empresa se reserva el derecho a modificar los contenidos sin previo aviso.

"La presente información, incluyendo la contenida en sus archivos anexos, tiene carácter confidencial y puede hallarse protegida por derechos de la propiedad industrial y/o de la propiedad intelectual, incluyendo patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. La misma no podrá ser divulgada por ningún medio, copiada y/o utilizada con fines comerciales. El receptor limitará su utilización a lo expresamente autorizado por escrito por DELTA COMPRESIÓN SRL. La violación a la mencionada prohibición podrá ser pasible de las sanciones y penas previstas en la legislación argentina y/o tratados internacionales y facultará a Delta Compresión SRL a reclamar por los daños y perjuicios ocasionados."

Código :17824	5292	FFF	GAG	07/6/06	6516	FFF	GAG
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe.Revisión	Informe	Realizó	OK
Fe. de emisión							

TABLA DE CONTENIDOS**INFORMACION GENERAL**

Introducción -----	03.-
Seguridad general -----	03.-
Especificaciones generales -----	04.-
Características técnicas -----	04.-
Tabla de velocidad -----	04.-
Entrega del compresor -----	05.-
Descarga del compresor -----	05.-
Diagrama de eslingado -----	05.-

INSTALACION Y CONSIDERACIONES ANTES DE FUNCIONAR

Instalación (montaje de base)-----	06.-
Conexión de acometidas-----	06.-
Lubricación y engrase -----	06.-
Cárter y Bomba a engranajes-----	06.-
Bomba de aceite a levas de alta presión -----	07.-
Limpieza de visores de aceite -----	10.-
Cilindros -----	11.-
Condensadores-----	12.-
Sistema de drenaje-----	13.-
Sistema de despresurizado manual -----	14.-
Tanque de choque -----	14.-
Ciclo de despresurizado automático -----	15.-
Válvula de seguridad -----	15.-
Sensor de vibración -----	16.-
Motor eléctrico antiexplosivo -----	16.-
Dirección de rotación -----	17.-
Alineación de motor eléctrico -----	17.-
Aeroenfriador -----	18.-
Previo a la puesta en marcha -----	19.-
Procedimiento para el arranque automático -----	21.-
Procedimiento para el arranque manual -----	22.-
Parada programada -----	22.-
Parada de mantenimiento -----	22.-
Detalles de alarma -----	23.-

POSIBLES PROBLEMAS ----- 24.-**MANTENIMIENTO**

Herramental aconsejado -----	29.-
Mantenimiento preventivo -----	29.-

GARANTIA

Alcance de la garantía -----	29.-
------------------------------	------

DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO

Teléfonos útiles -----	29.-
------------------------	------

PLANOS ADJUNTOS

Código :17824	5292	FFF	GAG	07/6/06	6516	FFF	GAG
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe.Revisión	Informe	Realizó	OK

INTRODUCCION

El compresor **ASPRO GNC**, brinda todas las ventajas que el usuario puede necesitar en materia de servicio y seguridad.

El compresor esta construido de acuerdo con las normas vigentes en todo el mundo. Para cumplir con ello se ha realizado una cuidadosa selección de los materiales utilizados en la fabricación de los distintos elementos que lo componen.

Fue desarrollado teniendo en cuenta los últimos adelantos tecnológicos en la materia y posee características únicas que lo distinguen de los compresores actualmente en uso.

SEGURIDAD GENERAL**PELIGRO!!!**

El Gas Natural Comprimido es potencialmente explosivo.
Su uso requiere tomar precauciones extremas de seguridad,
en especial lo que atañe a entrada accidental de aire dentro del equipo.

Antes de desarmar cualquier parte del sistema
asegúrese que la unidad este completamente despresurizada
y sin energía.

NUNCA realice trabajos en el Compresor cuando éste se encuentre en marcha.

Cumplir y exigir el cumplimiento de la **PROHIBICION DE FUMAR**
en toda la estación de carga.

Verificar el estricto cumplimiento de todas las Normas de Seguridad aplicables.

En caso contrario, podrá causarse problemas mecánicos
o graves daños físicos con riesgos para la vida de las personas.

ATENCIÓN!!!

La instalación, operación, mantenimiento y reparación del compresor,
deberá realizarse **ÚNICAMENTE** por Personal Calificado
cumpliendo **SIEMPRE** con las Normas de seguridad.

El compresor debe ser mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento
a efectos de garantizar una operación segura.

ATENCIÓN!!!

No aflojar ni reapretar válvulas, bridas o conectores bajo presión.

Código :17824	5292	FFF	GAG	07/6/06	6516	FFF	GAG
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe.Revisión	Informe	Realizó	OK
Fe. de emisión	Informe	Realizó	OK	Fe.Revisión	Informe	Realizó	OK

ESPECIFICACIONES GENERALES

Alimentación de potencia	3x380 VAC (otras tensiones a pedido))
RPM (aeroenf. / motor principal)	1000 max.
Peso aproximado	5000 kg.
Medidas externas (sólo referencia)	(2100x2600x2350) mm.
Capacidad en bomba de aceite	1 1/2 Lts.-
Capacidad en cárter	8 lts.-
Carrera	115 mm.-
Seguridad	En válvulas, tuberías, fittings, y elementos de fijación; se toman elevados coeficientes de seguridad. El cableado y la electrónica, se adhieren a las normas que rigen a equipos que trabajan en áreas peligrosas Clase 1 División 1.
Sistema de parada	Uno Operativo y otro de seguridad
Rango de trabajo del Presóstato de Parada	215 - 245 Kg./cm ² .-
Presión máxima de trabajo	250 Kg/cm ² .-

CARACTERISTICAS TECNICAS

	IODM 115-2-30
Número de etapas	2
Cilindros	4
Número de plano con curvas "caudal-presión de aspiración"	17823

TABLA DE VELOCIDADES

Revoluciones salida motor (r.p.m.)	Diámetro Volante (mm)	Diámetro Polea (mm) aprox.	Revoluciones Entrada Máquina (r.p.m.) aprox.	Color que identifica la polea
1500	690	315	670	Blanco

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

ENTREGA DEL COMPRESOR

Cuando el búnker y las instalaciones estén terminadas, libre de escombros, polvo y se haya verificado la planitud de la zona de apoyo del compresor, estaremos en condiciones de entregar el equipo.

DESCARGA DEL COMPRESOR

Se deberá prever para la descarga del compresor, el servicio de una grúa.

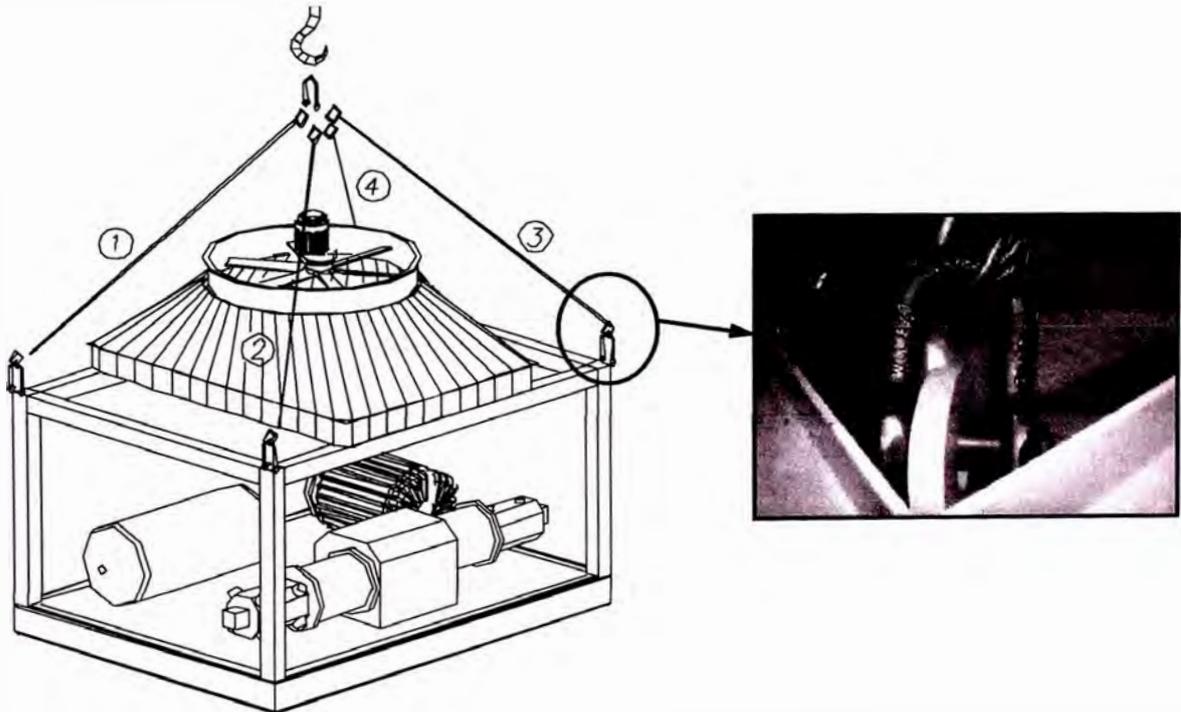
La empresa contratada deberá inspeccionar el lugar y las distancias para planificar la descarga teniendo en cuenta que el peso del compresor es de 5000 Kg. aproximadamente y su altura de 2,35 metros. (Datos Orientativos)

La empresa contratada deberá contar con eslingas de acero acorde al peso del compresor. Las eslingas deben ser de 2.10 mts (3 y 4) para el lado del motor y de 2.20 mts del lado del tablero (1 y 2). En el aro de sujeción de las eslingas deben estar colocadas de la siguiente manera las eslingas de 2.10mts del lado interno y las de 2.20 del lado exterior.(No pueden estar cruzadas).

La Máquina está provista con una estructura que consta con amarres propios para facilitar la descarga.

- 2,10 mts. (3 ; 4).-
- 2,20 mts. (1 ; 2).-

DIAGRAMA DE ESLINGADO



Llevar el compresor hasta la ubicación deseada y descenderlo gradualmente, verificando el correcto posicionado del mismo.

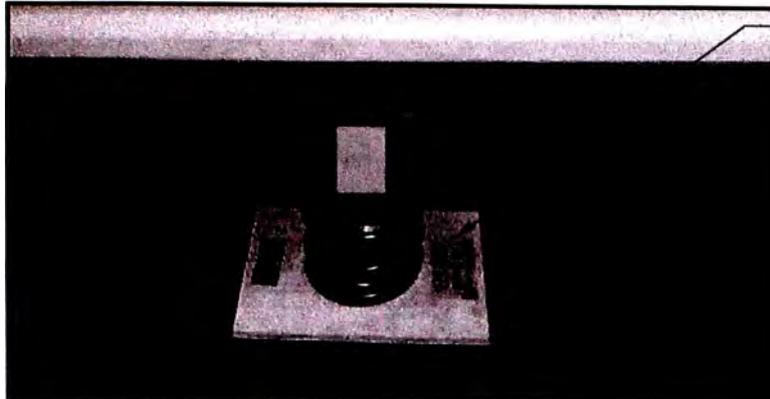
ATENCIÓN!!!

No es responsabilidad de **DELTA COMPRESION S.R.L.** el transporte, eslingado y descarga del equipamiento.

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

MONTAJE DE BASE

Instalar el equipo compresor sobre los aisladores de vibración (provistos con el equipo). La estructura del compresor está marcada con la posición que deberá colocarse el amortiguador. Éste puede diferir respecto de la foto.



Aislador de vibraciones

ATENCIÓN!!!

Referirse al plano del basamento provisto por **Delta Compresión SRL.**

El basamento del compresor deberá cumplir con los detalles requeridos en los planos para no transmitir vibraciones a construcciones cercanas.

CONEXIONADO DE ACOMETIDAS

Deberá realizarlo la empresa encargada del montaje electromecánico.

La acometida de salida de gas deberá conectarse al almacenaje .

Ver para mayores detalles la información de ingeniería generada por el instalador.

ATENCIÓN !!!

Será responsabilidad del instalador las conexiones de las acometidas al compresor.

El compresor deberá tener.

- Un flexible para entrada de gas;
- un flexible para salida de gas;
- un flexible para venteo de gas;
- un flexible para la alimentación del motor principal;
- un flexible para las señales de comando;
- un flexible para alimentación de la caja APE.-

LUBRICACIÓN Y ENGRASE**CÁRTER Y BOMBA A ENGRANAJES PARA MANOVELISMO**

El aceite que se utilizará para la lubricación del cárter será de código:

MIL. STD. 2104B (SAE 40 API SF/CC). El que se recomienda es Total Quartz 2500.

Alternativa a usar : SAE 20 W-50 API SF.

Atención: Ante situaciones de temperaturas extremas e incluso climas húmedos, se podrían ver afectados las propiedades del aceite. Se sustituirá el mismo según necesidad. En estos casos consultar con el Dpto. de Ingeniería.

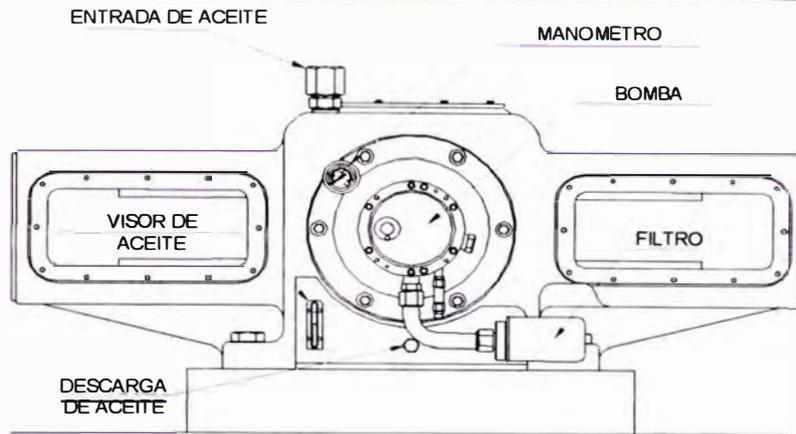
La capacidad de aceite en el cárter será de 8 Litros.

Filtro de aceite a utilizar: Fram PH-20 ó equivalente.

El nivel de aceite se verificará con la máquina en marcha.

Presión de aceite en la bomba: 2,5 a 5 Kg./ cm².(valores orientativos).

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK



ATENCIÓN!!!

En caso de que la presión se encuentre por debajo de los 2,5 Kg./cm² un presóstato detendrá la máquina y activará una alarma visible en el tablero de comando.

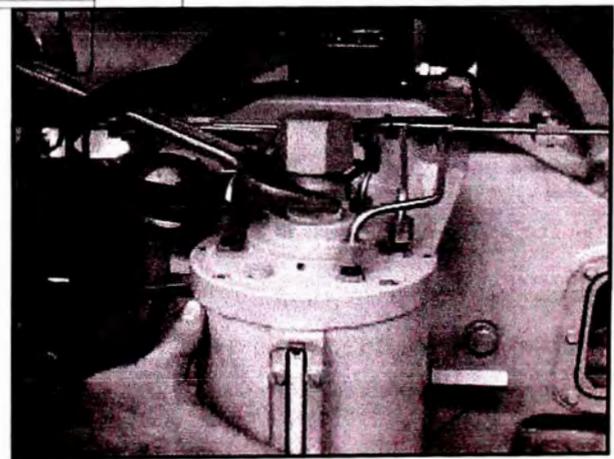
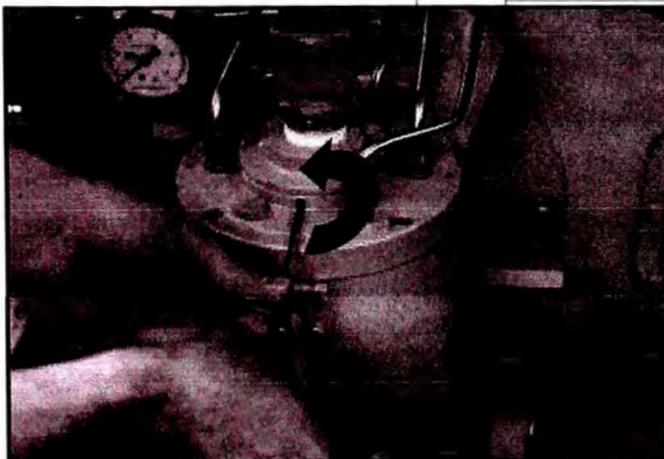
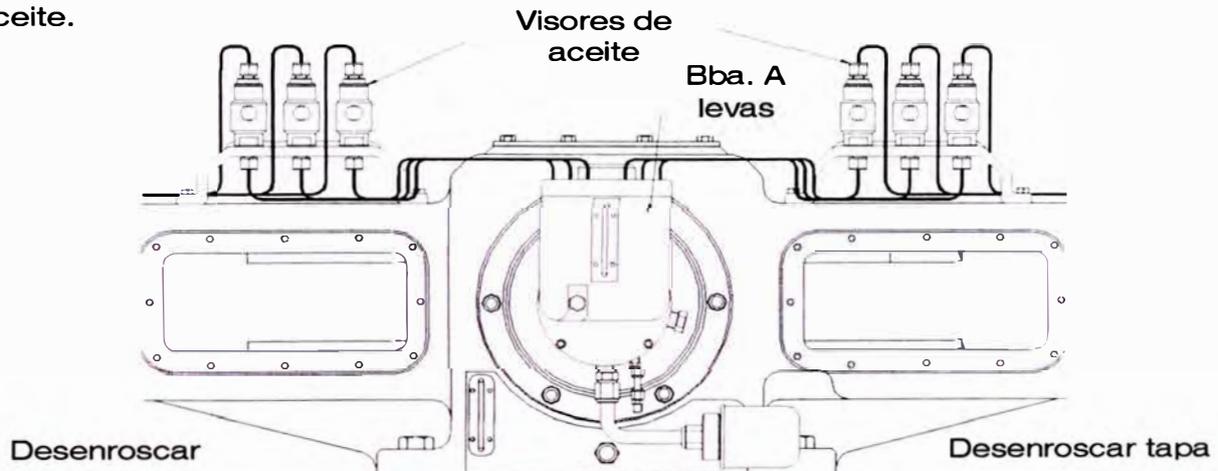
BOMBA DE ACEITE A LEVAS DE ALTA PRESIÓN

De la bomba a levas salen 6 tubos hacia los visores de aceite, lubricando los aros de pistón de cada etapa de compresión y las empaquetaduras de cierre.

Los visores de aceite verifican el normal funcionamiento de dicha bomba.

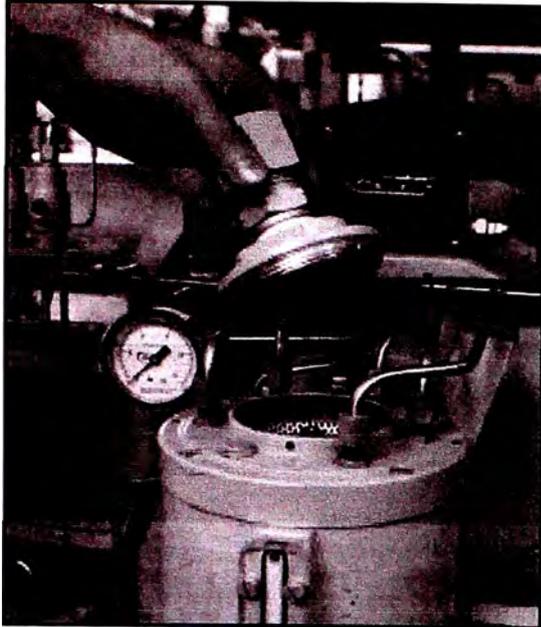
La frecuencia de paso de aceite en cada visor debe ser de: 1 gota por minuto en la 1^a etapa y de 1 gota por minuto en el resto de las etapas.

La regulación se realiza desenroscando la tapa superior de la bomba y girando los tornillos de la parte superior de los bombines. enroscando en sentido horario se obtiene mayor paso de aceite.

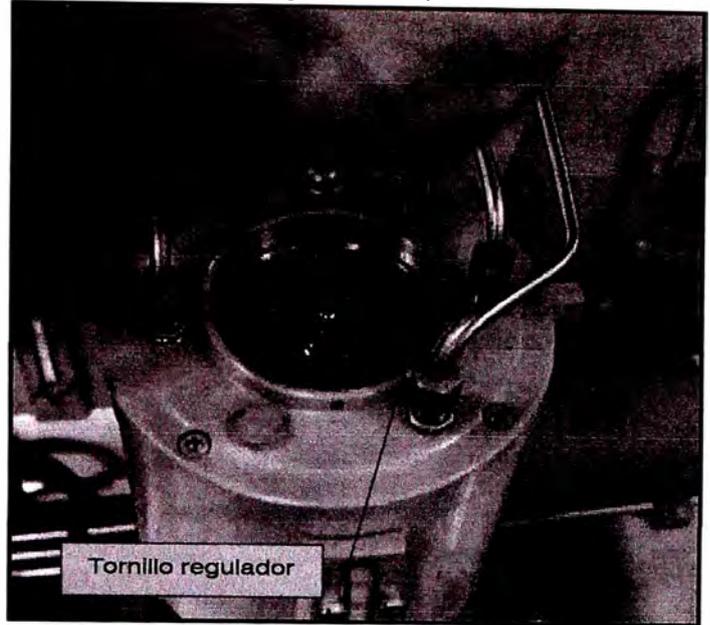


Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK
Fe. emisión							

Retirar Tapa

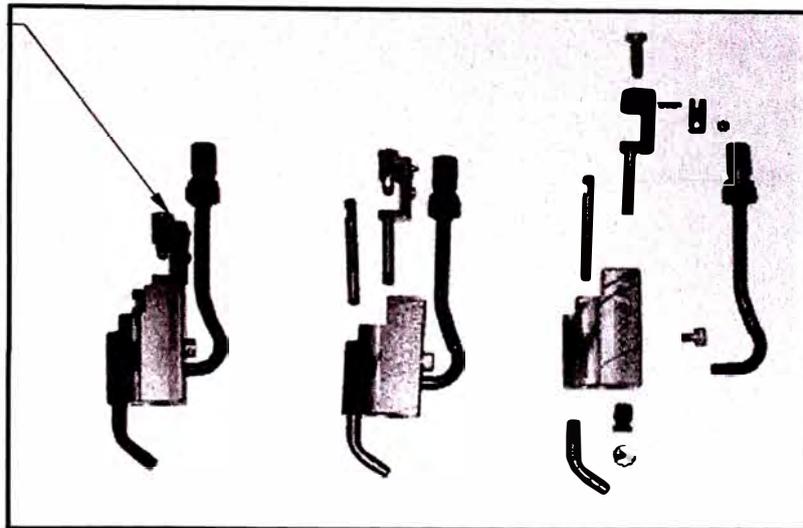


Retirar malla y regular paso de aceite



Esta bomba es traccionada desde el eje del cigüeñal girando un sinfín y un juego de levas, las que harán funcionar los inyectores para cada etapa de compresión.

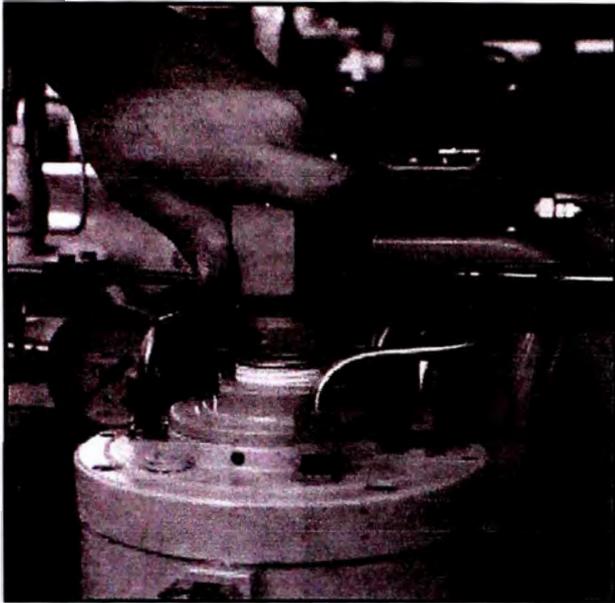
Tornillo regulador



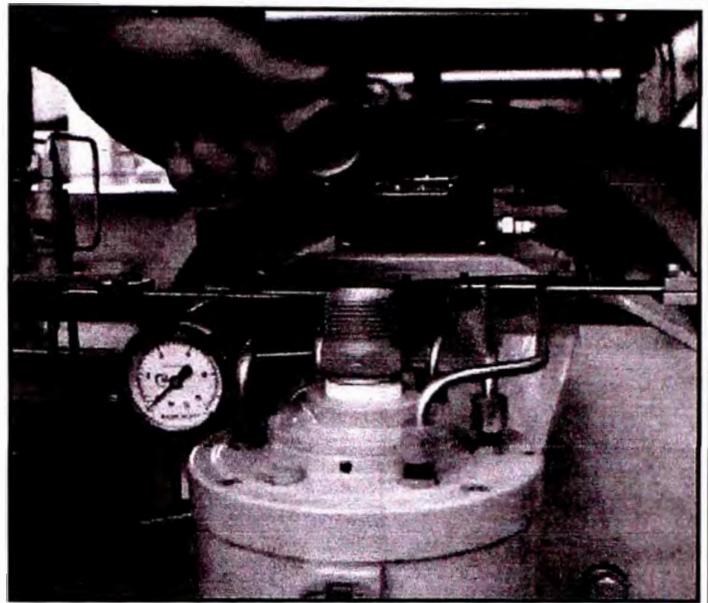
Nota: para mayores detalles, referirse a plano 15545.

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

Para reponer aceite en dicha bomba, sólo desenroscar el tapón superior hexagonal y verter el aceite hasta la marca de indicación **MÁXIMA** sobre el acrílico.
De colocarse mayor cantidad de aceite, éste se perderá, dado que que no es hermético el cierre de la tapa con el cuerpo.

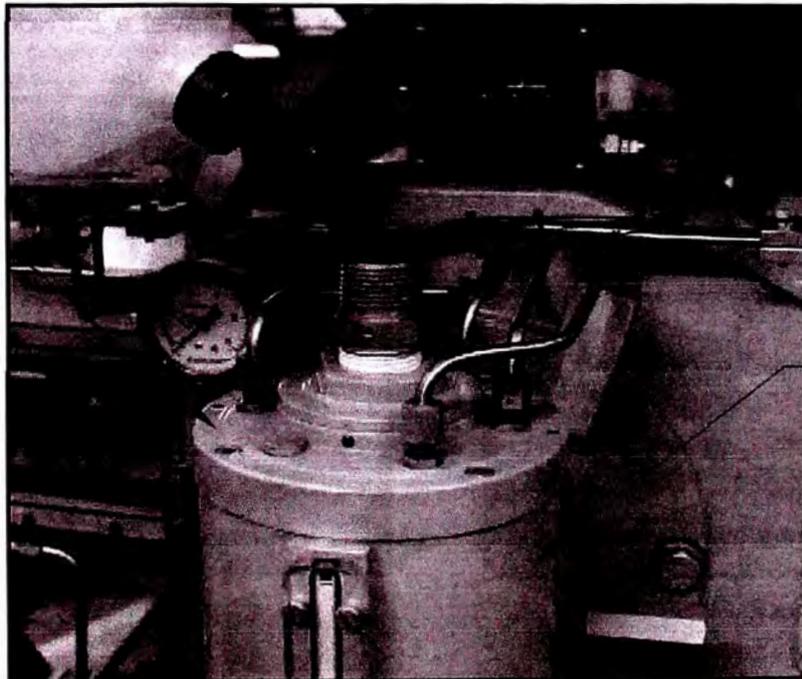


Paso 1



Paso 2

Paso 3



Tapa

Cuerpo

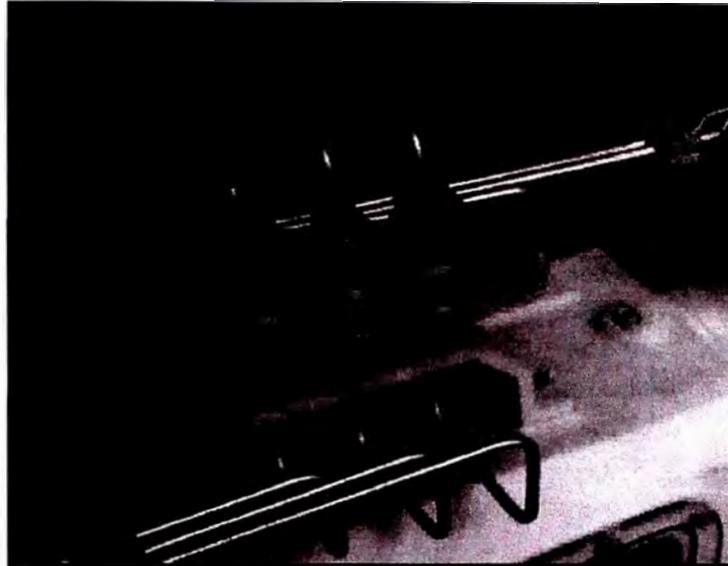
ATENCIÓN!!!

En caso de que faltara aceite en la bomba, un sensor de nivel detendrá la máquina y activará una alarma visible en el tablero de comando.

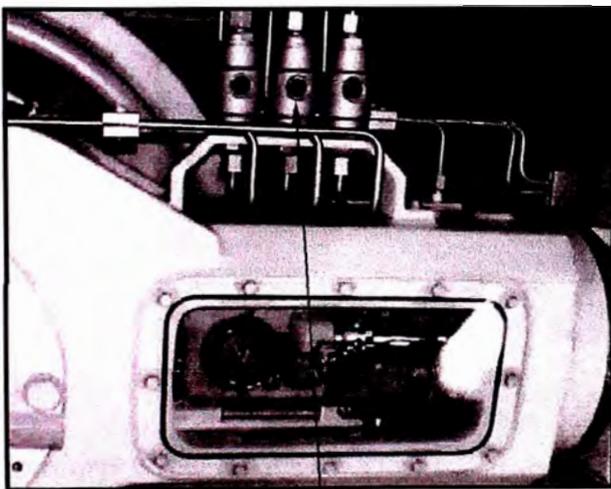
Código :17824							9
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

LIMPIEZA DE LOS VISORES DE ACEITE

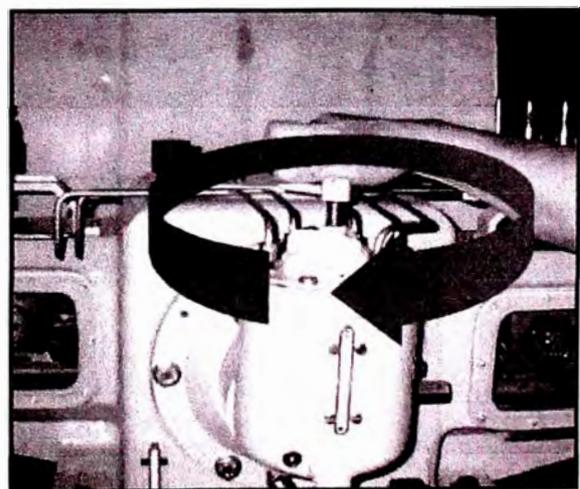
- 1- Detener el compresor y colocarlo en modo de reposo.
- 2- Desarmar cañería de 1/4", en todos los visores , cilindros y empaquetaduras.



- 3- Desarmar los visores de aceite y vaciarlos.
- 4- Una vez vacíos ponerles alcohol y agitarlos, después secarlos y volverlos a cargar con glicerina. Armarlos.
- 5- Conectar caño 1/4 al visor dejando el extremo suelto y purgar la cañería haciendo girar manualmente la bomba a levas hasta que llegue aceite al extremo suelto.



Visor de aceite



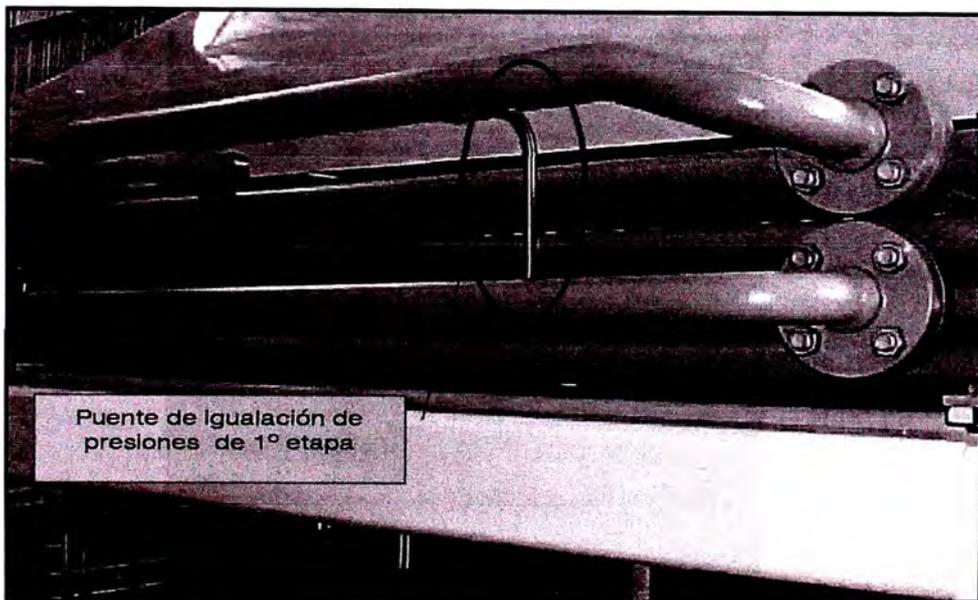
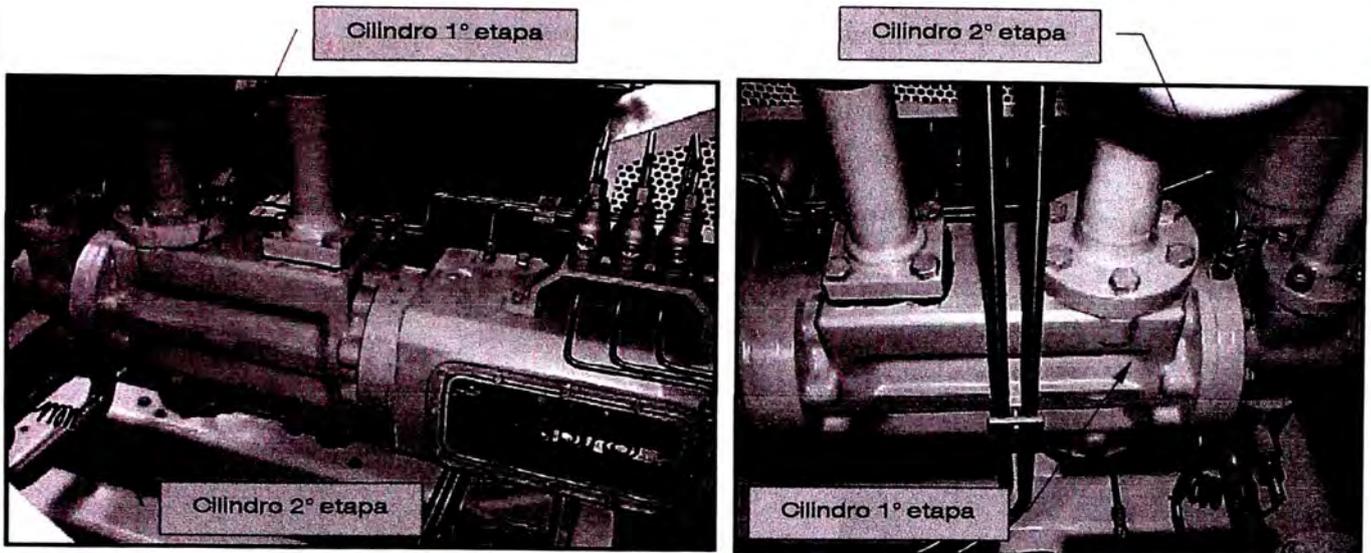
Purgado

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

CILINDROS: 1° & 2° ETAPA.-

Una vez regulado el gas en la entrada, el mismo ingresa al tanque pulmón y luego se deriva en dos caños para abastecer de gas a los dos cilindros de 1° etapa. A la salida de éstos, el gas se dirige a los dos aerofriadores de 1° etapa. Luego del enfriamiento, los dos tubos se dirigen a sus condensadores correspondientes.

En este tramo de cañería se encuentra un tubo de acero inoxidable para igualar las presiones de 1° etapa. Luego se dirigen a los dos cilindros de 2° etapa. A la salida de éstos el gas se dirige a los dos aeros de 2° etapa. De los enfriamientos las dos salidas se unen y se dirigen al único conductor de última etapa.



ATENCIÓN !!!

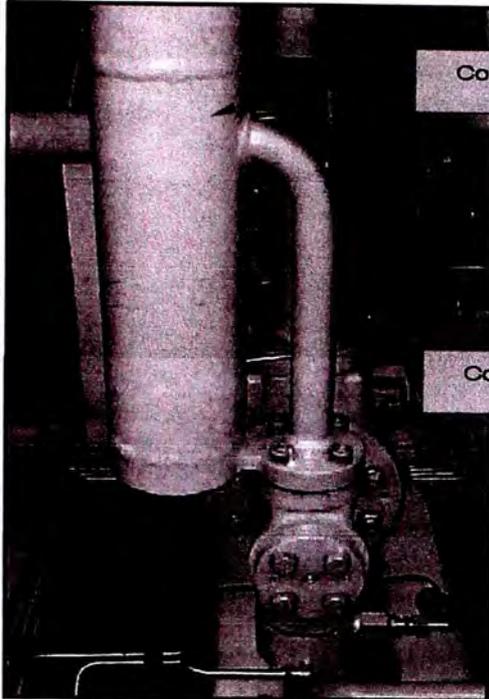
Verificar las presiones en el tablero que se encuentra en el compresor.
Despresurizar las etapas de compresión y pulmón de entrada antes de realizar cualquier mantenimiento

Código :17824								11
23/12/04	5292	FFF	GAG					
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK	

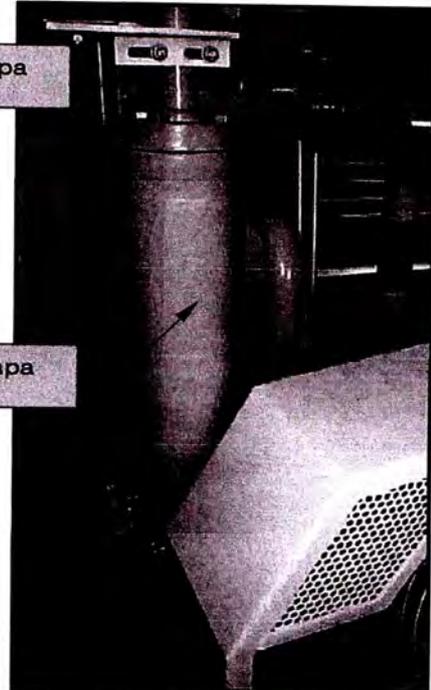
CONDENSADORES

El compresor tiene dos recipientes condensadores de 1º etapa y uno en 2º etapa, cada uno con su válvula de drenaje.

La función del condensador es separar el aceite del gas. El aceite queda retenido en el recipiente y el gas pasa a la próxima etapa de compresión.

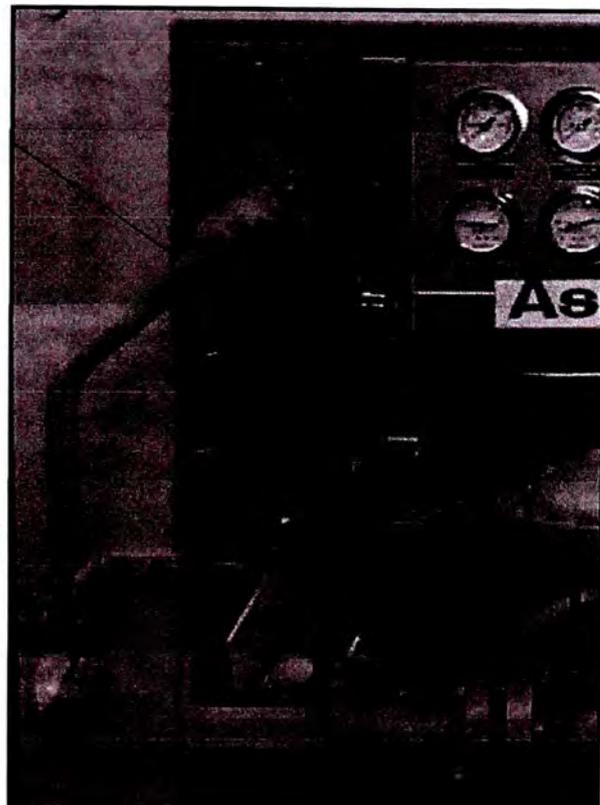


Condensador 1º etapa



Condensador 1º etapa

Condensador 2º etapa



Salida

ATENCION !!!
Los condensadores deberán ser purgados en cada turno.

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

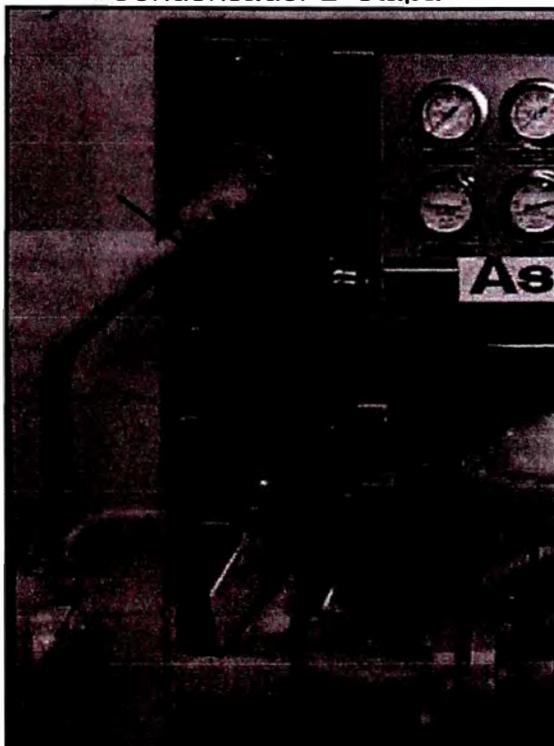
SISTEMA DE DRENAJE

Es necesario drenar en cada turno todos los condensadores, accionando las válvulas que están debajo de los mismos. Esta operación debe realizarse condensador por condensador, ó sea, de a uno por vez.

Condensador 1° etapa



Condensador 2° etapa

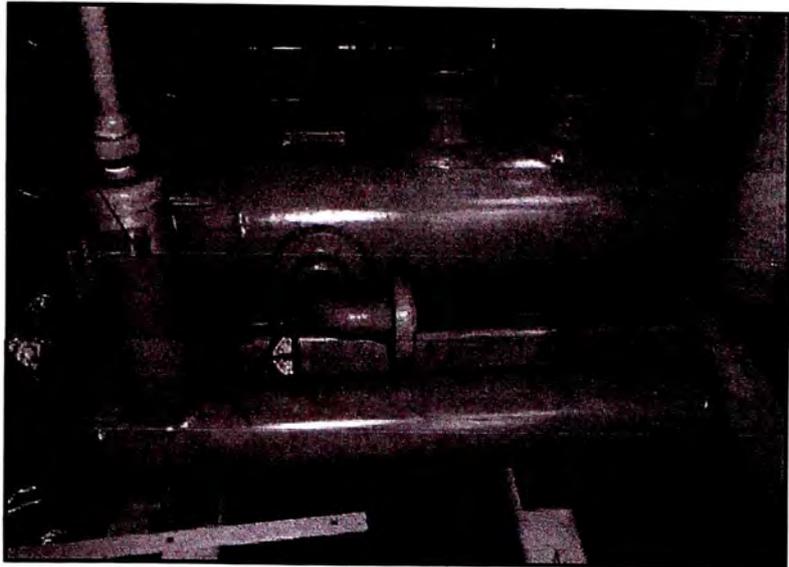


Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

TANQUE DE CHOQUE

Es un recipiente que recolecta el aceite de los 2 condensadores, tanque pulmón y venteos de solenoides y empaquetaduras. El aceite queda en el recipiente y el gas sale a un venteo a cielo abierto. Luego el aceite es recolectado en el Bidón provisto con el compresor para tal fin.

Tanque de choque



Tanque pulmón

DESPREZURIZADO MANUAL (PARADA MANUAL O EMERGENCIA)

Consiste en:

- Abrir muy lentamente las válvulas de cada condensador, lo cual producirá el venteo de las etapas.



Condensador 1° etapa



Condensador de 2° etapa

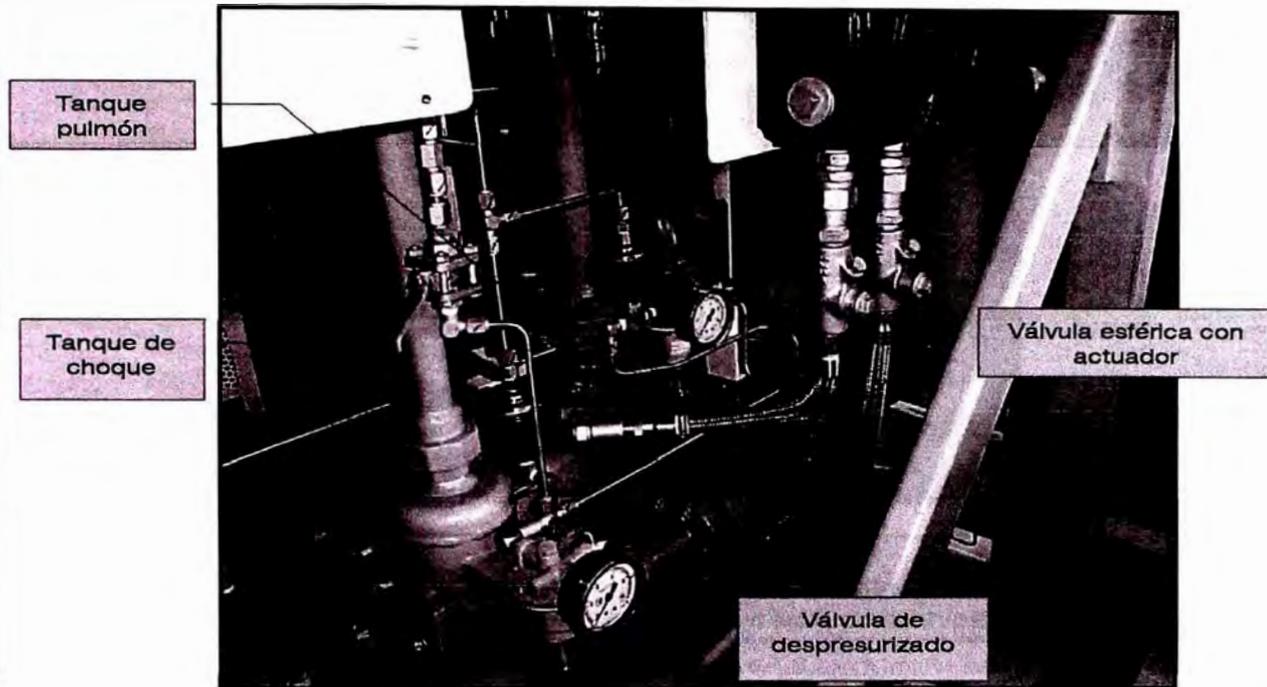
ATENCIÓN !!!

Cerrar completamente las válvulas. El cierre defectuoso de alguna de ellas producirá congelamiento.-

Código :17824								14
23/12/04	5292	FFF	GAG					
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK	

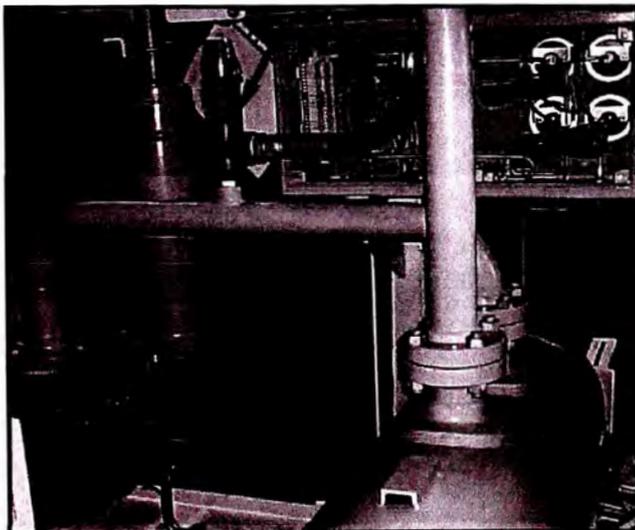
CICLO DE DESPRESURIZADO AUTOMATICO

Consiste en el cierre automático de la válvula esférica con actuador de entrada de gas al tanque pulmón , lo cual provoca que el compresor aspire solamente desde dicho tanque durante un tiempo programado; bajando su presión. Luego se produce la apertura automática de la válvula de despresurizado, provocando el vaciado de la máquina en el tanque pulmón, aumentando su presión y preparándolo para un nuevo arranque.

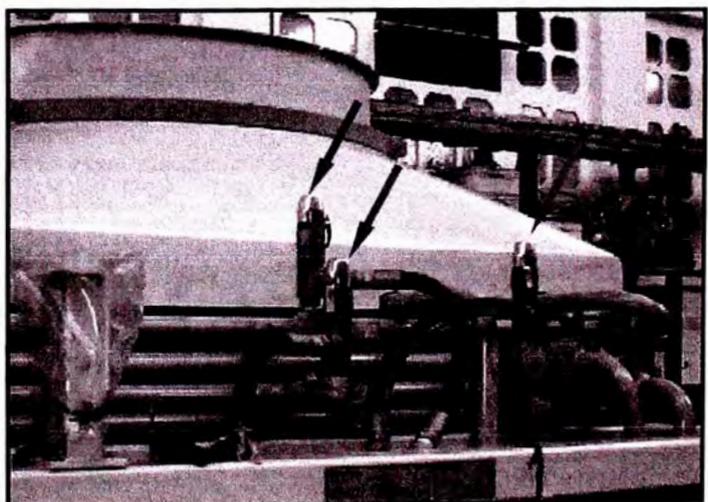


VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Estas válvulas actúan por sobrepresión accionándose en forma mecánica cuando el gas supera un porcentaje de la presión normal de trabajo.



Válvula de seguridad en sector tanque pulmón



Válvulas de seguridad en radiadores

ATENCION !!!

Quando alguna de ellas presente congelamiento, comunicarse con servicio técnico

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

SENSOR DE VIBRACIÓN

Es un dispositivo que sensa las posibles vibraciones del equipo, si no están dentro del rango tolerado, el instrumento hará que se produzca la detención de la máquina.



ATENCIÓN !!!

En caso de exceso de vibraciones un sensor detendrá la máquina y activará una alarma visible en el tablero de comando. Cuando esto suceda, comunicarse con el Servicio Técnico

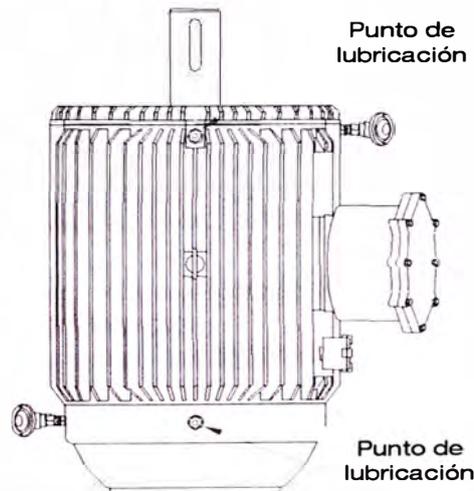
MOTOR ELÉCTRICO ANTIEXPLOSIVO

Al motor eléctrico se le deberán engrasar los rodamientos de la siguiente forma:

Rulemán delantero (lado polea)→ cada 1500 Hs.

Rulemán trasero (lado ventilador)→ cada 3000 Hs.

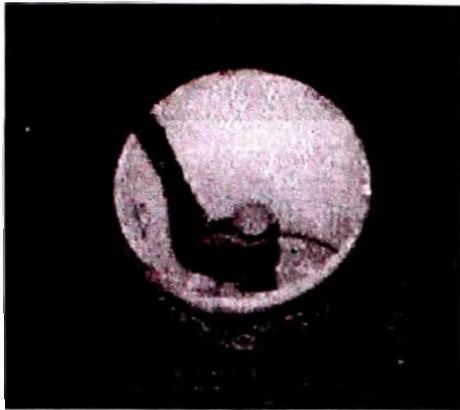
El tipo de grasa para los rodamientos es el sugerido por el fabricante del motor (ver chapa de motor). En particular en motores WEG usar: POLYREX EM de Esso, y en motores Siemens: usar ALVANIA N°3 de Shell, o YPF 63.-.



ATENCIÓN !!!

No utilizar aceites, grasas o lubricantes que no sean los indicados por el fabricante. El motor eléctrico debe estar conectado a una jabalina con un valor menor a 5 ohm de resistencia a tierra.-

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK



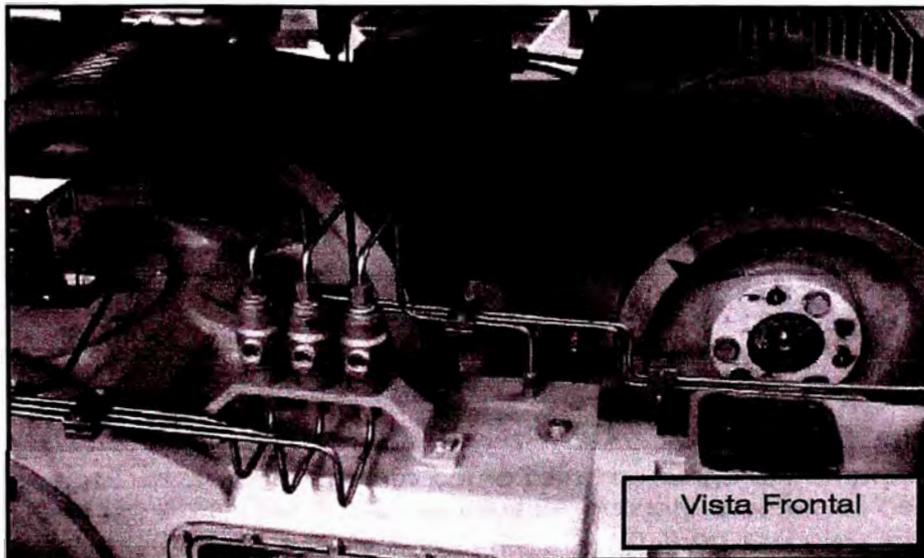
Conexión de jabalina
A tierra



Conexión a tierra de
motor eléctrico

DIRECCIÓN DE ROTACIÓN

El sentido de giro es contrario a las agujas del reloj, mirando de frente al bastidor.



ALINEACION DEL MOTOR ELECTRICO

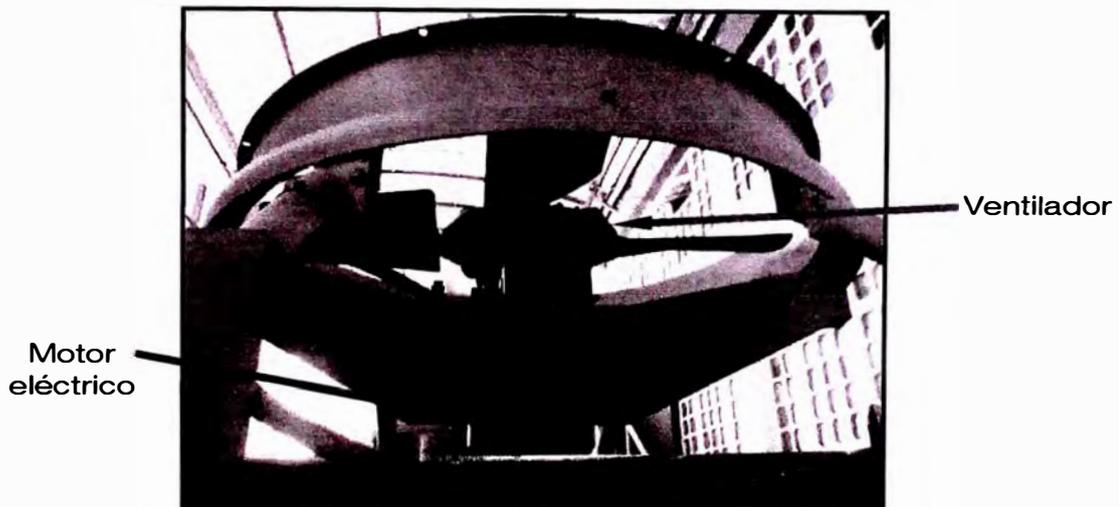
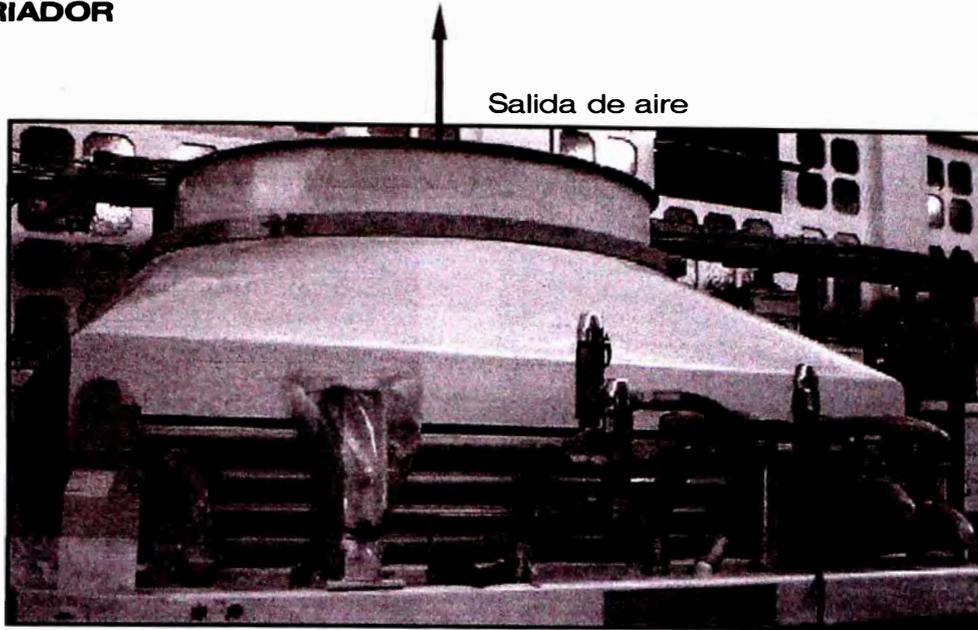
Será realizado solamente por personal de **DELTA COMPRESION S.R.L.**

ATENCION !!!

El cubrevolante es parte integrante del equipo.
Bajo ninguna circunstancia este equipo deberá funcionar sin dicha protección,
a efectos de evitar severos daños personales, materiales, e incluso la muerte.

Código :17824								
23/12/04	5292	FFF	GAG					
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK	

AEROENFRIADOR



Se divide en tantas etapas de enfriamiento como cilindros tenga el compresor. Consiste en un conjunto de tubos de acero, cada uno de ellos se encuentra aleteado con aluminio. Los tubos se encuentran unidos en ambos extremos por un tubo colector. El procedimiento normal sería: entrada por el tubo colector, distribución por el conjunto de tubos y salida al otro tubo colector; esta operación se repite varias veces procediendo así a enfriar el gas.

El Sistema Aeroenfriador se acompaña con un ventilador de tipo axial capaz de extraer aire orientado hacia el exterior del búnker.

El ventilador posee un motor de 10 CV a 1000 R.P.M. (50 Hz).

El arranque del ventilador se produce instantes antes del arranque del compresor y se detiene después de completar el ciclo de compresión (todo esto mediante un tiempo programado).

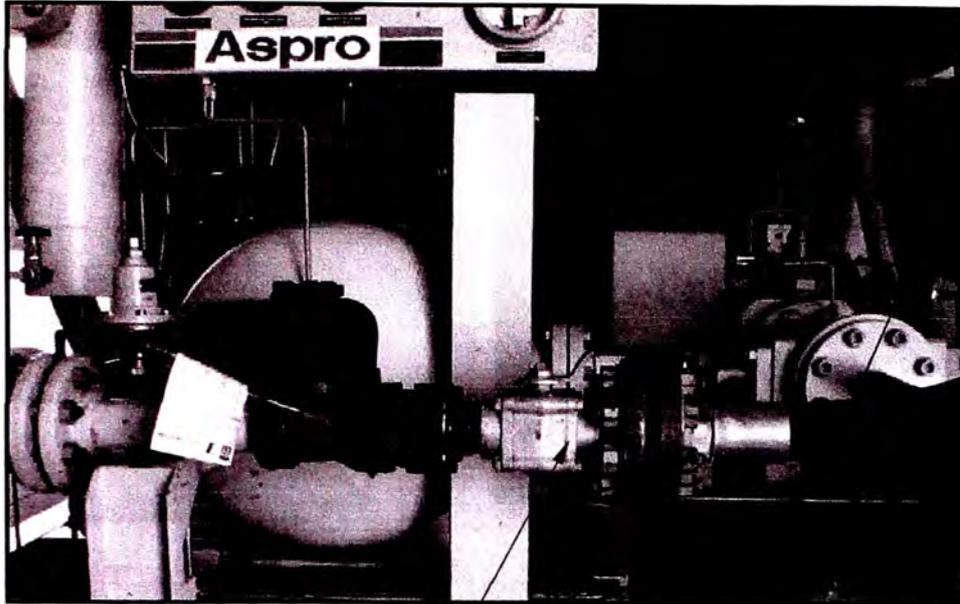
ATENCIÓN !!!

Desenergizar el sistema antes de realizar mantenimiento o limpieza.

Código :17824								18
23/12/04	5292	FFF	GAG					
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK	

PREVIO A LA PUESTA EN MARCHA DEL COMPRESOR

- Válvula de entrada de gas (abierta).
- Si la máquina tuviera válvula de salida de gas alta presión hacia almacenaje, tiene que estar abierta.



Válvula de entrada de gas

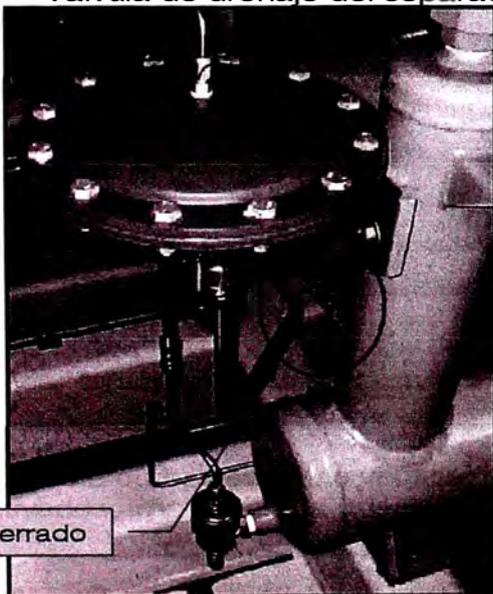
Flexible de acometida de gas

ATENCIÓN !!!

Las válvulas esféricas se encuentran abiertas cuando la manija está paralela a la cañería y están cerradas cuando se encuentran en sentido perpendicular a la misma.

Verificar que las siguientes válvulas se hallen cerradas:

- Válvula de drenaje de tanque pulmón.
- Válvulas de drenaje de condensadores.
- Válvula de drenaje del separador de aceite (si la tuviera).



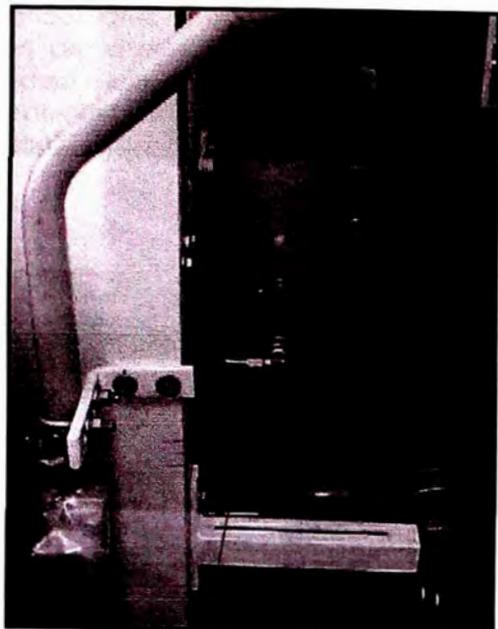
cerrado



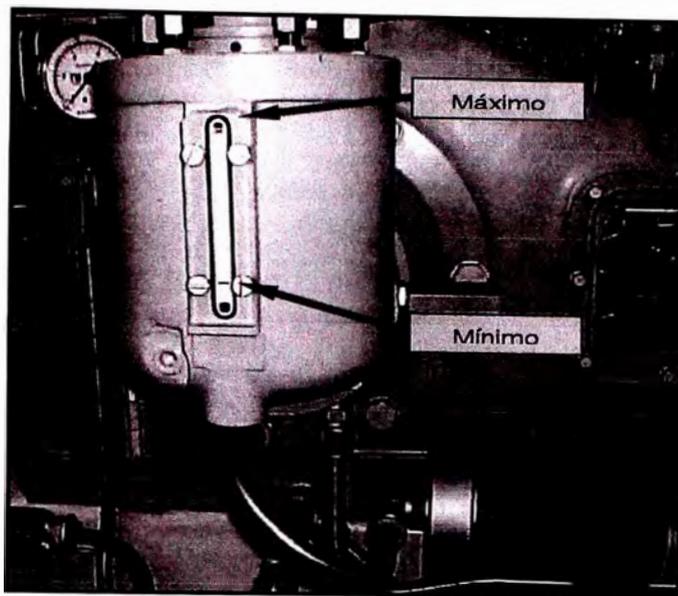
cerrado

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

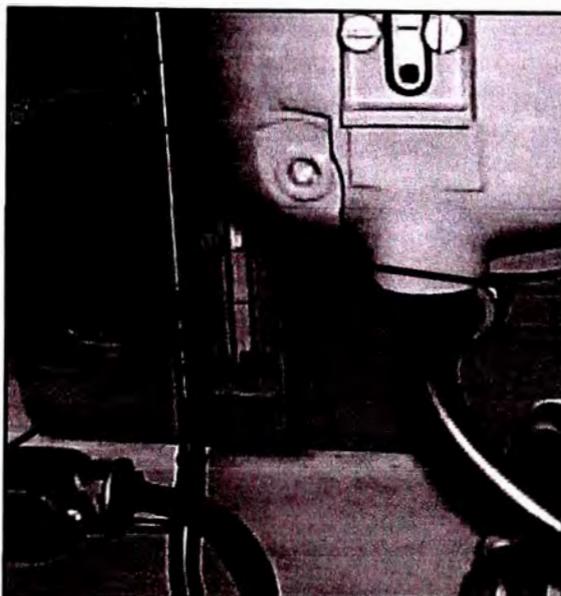
Verificar nivel de aceite en la bomba a levas



cerrado



Verificar nivel de aceite en el cárter



Mínimo

Máximo

Verificar tensado de las correas, presión de entrada y tensión eléctrica en el tablero.

ATENCION !!!

De no cumplirse estas verificaciones, los sistemas de seguridad del equipo estarán activados, impidiendo la puesta en marcha del mismo. Una alarma visible en el tablero de comando indicará la falla.

Código :17824								20
23/12/04	5292	FFF	GAG					
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK	

PROCEDIMIENTO PARA EL ARRANQUE AUTOMÁTICO

- 1) Verificar que la presión del gasoducto (ver manómetro en puente de medición), y que la tensión de alimentación estén dentro de los parametros normales. (ver que el sistema de seguridad esté activado).
- 2) Conectar el seccionador principal (alimentación general de potencia del Tablero eléctrico).

Seccionador bajo carga ppal. (630 A) ON



Seccionador bajo carga ppal. (630 A) OFF



Fusibles generales (NH) de protección

Contactor de by-pass

Arrancador suave

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

3) Energizar el tablero eléctrico (sector de comando), conectando el interruptor termomagnético ppal. de 220 volt, si el tablero no se energiza, verificar que el estabilizador / UPS que lo alimenta, (si lo tuviese), se encuentre encendido.

4) Si al energizar el tablero llegara a aparecer alguna alarma, referirse al capítulo de mensajes de alarma del manual del Tablero Eléctrico.

VARIANTES DE DETENCIÓN DEL COMPRESOR

- Parada programada:

Esta se activa desde el Tablero general de control , pulsando en la pantalla del panel de control sobre "PARADA PROGRAMADA". La máquina se detendrá en forma programada realizando el proceso de barrido y despresurizado.

Luego se detendrá, no volverá a arrancar si antes no se resetea desde la pantalla del panel de control.

- Parada para mantenimiento:

Esta parada se efectuará para realizar tareas de desarme en donde se entre en contacto con partes funcionales o de riesgo. En este caso se realizará una parada programada y luego se cortará la tensión desde la seccionadora principal del tablero de Control. Es conveniente colocar el compresor en modo de reposo.

PROCEDIMIENTO PARA EL ARRANQUE MANUAL

Para habilitar todo el sistema, el compresor debe encontrarse en modo de reposo.

Partiendo de dicho estado, y con el indicador "manual" en el panel táctil del Tablero eléctrico:

- Con el pulsador de arranque (pulsador verde, ubicado en el tablero de instrumentos en el compresor) el equipo arranca.
- Con el pulsador de parada (pulsador rojo, ubicado en el tablero de instrumentos en el compresor), se realiza una parada brusca.



Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

DETALLES DE ALARMAS DE SEGURIDAD

- Baja presión de aspiración de entrada.
- Baja presión de aceite en bomba engranajes.
- Alta temperatura en la salida de última etapa.
- Alta presión de aspiración de entrada.
- Bajo nivel de aceite en bba. levas.
- Alta presión en la salida de la última etapa.
- Falla en guarda motor del ventilador.
- Alta temperatura en PTC rodamiento motor .
- Alta temperatura en PTC bobinado motor.
- Alta presión en almacenaje.
- Parada de emergencia del búnker.
- Parada de emergencia en tablero.
- Vibraciones (detector de vibraciones).

Observación: Otras alarmas son de aplicación opcional dentro del equipo, y se encuentran descriptas en la especificación de Ingeniería N°15 (Ei. N° 0015).

Código :17824	23						
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

POSIBLES PROBLEMAS

FALLA	Posibles Causas	Cómo conocer la causa	Corrección
Detención brusca de la máquina.	Falta de fase ó corte de energía	Chequear en voltímetro de panel de control tensiones.	Despresurizar la máquina y verificar tensión en las tres fases del tablero general. (Ver procedimiento de despresurizado ciclo manual).
	Parada de emergencia.	Por golpe de puño.	Despresurizar la máquina por condensador y tanque de choque, luego habilitar el sistema.
Detención automática de la máquina.	Baja presión de aspiración	Verificar en puente de medición, si la presión de línea del gasoducto es la normal.	1-De no ser normal, reclamar a la distribuidora de gas correspondiente. 2-Si la presión es normal, reparar la válvula reguladora de entrada al compresor.
	Alta presión en la aspiración por rotura de la válvula reguladora	Ver presión de salida inmediatamente después de la válvula reguladora. No debe ser mayor a la presión regulada originalmente.	Si es mayor a la presión regulada originalmente, reparar la válvula reguladora.
	Baja presión de aspiración	Falla filtro de máquina (tapado)	Parar la máquina, despresurizar, sacar filtro y limpiarlo o cambiarlo.
		Falla válvula reguladora.	Reparar o regular correctamente

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

FALLA	Posibles Causas	Cómo conocer la causa	Corrección
El cierre de la válvula de retención, no es hermético.	Suciedad sobre el asiento.	Estando la máquina parada, el manómetro de última etapa marca la presión del almacenaje (se supone que tendría que haber quedado sin carga). El manómetro sobre el tablero marca de 20 a 30 bar estando despresurizada la máquina.	<p>Parar la máquina. Cerrar válvula entrada gas (según modelo de máquina) Cerrar válvula salida gas diam. 1" (Si posee, despresurizar) Sacar válvula de retención, reparar o cambiar.</p>
	Asiento en mal estado.		
El manómetro de última etapa queda trabado en cualquier presión.	Basura en tornillo amortiguador del manómetro. (según modelo de manómetro)	Tendría que marcar 210 - 250 Bar, pero la aguja marca en mas ó menos de estos valores.	Reparar/reemplazar instrumento
El visor de aceite se llena de aceite.	Válvula de retención de aceite colocada sobre los cilindros o en empaquetadura esta fallando.	En el visor no se ve la gota, sino todo lleno de aceite.	<p>Parar la máquina (forma programada). Despresurizar la etapa por condensadores que Desarmar caño diámetro 1/4". Sacar válvula de retención y desarmarla, verificar estado, puede tener basura. Colocar válvula reparada o nueva. Desarmar el o los visores de aceite y vaciarlos. Verificar estado válvulas internas. Llenar con glicerina nueva y armar los visores. Conectar caño 1/4" con visor. El otro extremo del caño queda suelto Mandar aceite haciendo girar manualmente la bomba a levas. Cuando aparece el aceite en el extremo libre del caño diam 1/4" , conectarlo a la válvula de retención. Cerrar condensa. Probar</p>

Código :17824	5292	FFF	GAG				
23/12/04	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

FALLA	Posibles Causas	Cómo conocer la causa	Corrección
Falla válvula de admisión de cualquier etapa.	Resorte ó platillo roto, ó en mal estado.	Se calienta el caño de admisión, cuando debe estar a temperatura ambiente.	Parar la máquina (en forma programada). Desconectar seccionador el seccionador principal Despresurizar en forma completa la máquina (todas las etapas). Limpiar el sector si hiciere falta y desarmar todo lo que sea necesario para acceder a la válvula en cuestión (cañerías, bridas, pernos, etc.). Cambiar la válvula y juntas de cobre si hiciere falta y volver a armar. Conectar y probar que la falla haya sido resuelta.
Falla válvula escape de cualquier etapa.	Resorte o platillo roto o en mal estado.	Se pierde caudal. El/los manómetros acusan baja presión en el tablero del compresor.	
Flamean las correas.	Correas flojas	Ruido similar a "chillido".	Parar la máquina y tensar correas. Para este procedimiento llamar a gente especializada de Delta Compresión SRL
		Puede haber olor a quemado.	
		Movimiento del mazo mas lento que el habitual.	
Estalla alguna válvula de seguridad.	Exceso de presión en la etapa correspondiente..	Baja mucho la temperatura del cuerpo de la válvula luego del estallido, pudiendo llegar a congelarse	Verificar si luego de estallar vuelve a cerrar normalmente, si no es así, cambiar la válvula.
	Válvula con falla		
Exceso de presión en el tanque pulmón.	Falla válvula entrada a tanque pulmón	Se puede cortar el presóstato de alta presión. Exceso de presión en manómetro del pulmón. Estalla la válvula de seguridad del pulmón.	Regular correctamente. Reparar válvula.
Sopla la empaquetadura.	Falla de los sellos por suciedad o desgaste.	Se siente soplido y olor a gas en la empaquetadura.	Parar máquina en forma programada y despresurizar todas las etapas. Proceder a desarmar la empaquetadura, o llamar a servicio técnico.

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

FALLA	Posibles Causas	Cómo conocer la causa	Corrección
Falla en presóstato de bomba a engranajes	Filtro de entrada tapado	La máquina arranca normalmente llegando a 4 Kg/cm ² de presión aceite, pero la misma comienza a fluctuar entre 2,5 y 4 Kg/cm ²	Limpiar filtro.
	Pérdida en medición de presóstato		Reemplazar filtro
Se ve espuma en el aceite que sale de la cruceta.	Entra aire al aceite. Hay alguna virola suelta o conector flojo en la cañería de entrada a la bomba	-	Desarmar y revisar que toda la cañería de entrada este bien hermética.
	Falta aceite en el sistema.		Agregar aceite recomendado.
Parada máquina por baja presión de aceite (bomba a engranajes)	1.Filtro tapado	Inspeccionar filtro	Cambiar filtro
	2.Falta aceite en bastidor	Revisar nivel	Agregar aceite recomendado.Desenroscar tapón hexagonal sobre cuerpo bastidor (diseño nuevo) ó levantar cuidadosamente tapa circular junto con detector vibración y cargar aceite (diseño viejo).
	3.Entrada de aire en cañería	Fluctuación de aguja	Ajuste general de conectores.
	4.Desconexión de acople chaveta	Desarmar y verificar acople-chaveta.	Desarmado, limpieza (con mucha precaución) y armado con repuesto.
Pérdida de gas por drenaje condensador.	Mal cierre de válvula aguja	Congelamiento de válvula aguja.	Se para la máquina para que no arranque nuevamente.Luego se cierra válvula salida de gas a almacenaje y se despresurizan todas las etapas. Luego se coloca la válvula en estado natural (esto puede ser a través de volcarle encima de la misma agua caliente). Se cierra bien la válvula aguja de última etapa y se procede a abrir la válvula de salida de gas a almacenaje. Luego se resetea la máquina y se coloca en marcha nuevamente.

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

FALLA	Posibles Causas	Cómo conocer la causa	Corrección
Exceso ó falta de pasaje de aceite en el visor	Defectuosa regulación de bomba a levas	Mirar y controlar pasaje gota de aceite por visor	Ajustar tornillo . Desde la boca, viendo el tornillo desde arriba, en sentido horario libera más aceite, en sentido anti-horario libera menos aceite. Purgado de cañería. Ver que no retroceda el gas por la cañería (debido a que la válvula antiretorno no cierra).
Parada de la máquina por corte de sensor de nivel de aceite en bomba a levas	Falta aceite en depósito bomba a levas	Revisar nivel	Agregar aceite recomendado por la parte superior (tapa hexagonal).
Parada de máquina por sensor de vibración	Alguno de los 8 bulones del anclaje flojo. (si se aplica)	Revisar apriete total de los anclajes	Si están flojos torquear tuerca a 50 kgm.cada una.Reponer 1º) Máquina en "manual". 2º) Reponer switch. 3º) Prueba en máquina en forma manual. Probar; si se repite, consultar al Depto. de Servicio Técnico
	Alguno de los 4 puntos de fijación del manovelismo al chasis está flojo.	Revisar apriete	Si están flojos torquear a 35 Kgm. cada uno.Reponer 1º) Máquina en "manual". 2º) Reponer switch. 3º) Prueba en máquina en forma manual. Probar; si se repite consultar al Depto. de Servicio Técnico

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

MANTENIMIENTO**HERRAMENTAL ACONSEJADO**

Ante la posibilidad de arreglos menores o ajustes, se recomienda contar con los siguientes elementos:

- Un juego completo de llaves fijas métricas de 6mm. a 41mm.
- Un juego completo de llaves allen.
- Una caja de herramientas para reparaciones electromecánicas básicas.
- Tester.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Si se detectara alguna anomalía en el funcionamiento, es conveniente comunicarlo de inmediato al departamento de Servicio Técnico de Delta Compresión S.R.L. Un control rutinario estará a cargo de personal autorizado.

ATENCIÓN!!!

En caso de reparaciones, interrumpir la alimentación de energía, permaneciendo el compresor en modo de reposo

GARANTÍA

De acuerdo al contrato.-

Esta garantía no cubre defectos o daños ocasionados por :

- Impericia en el manejo de la instalación, accidentes, incendios, inundaciones, impactos de vehículos, daños vandálicos, descarga de rayos o cualquier otro fenómeno atmosférico.

No será responsabilidad de la empresa vendedora , los perjuicios que se ocasionen en los equipos por culpa o negligencia de personas que pudieran ingresar a las instalaciones y que en forma directa o indirecta causen daños en los mismos

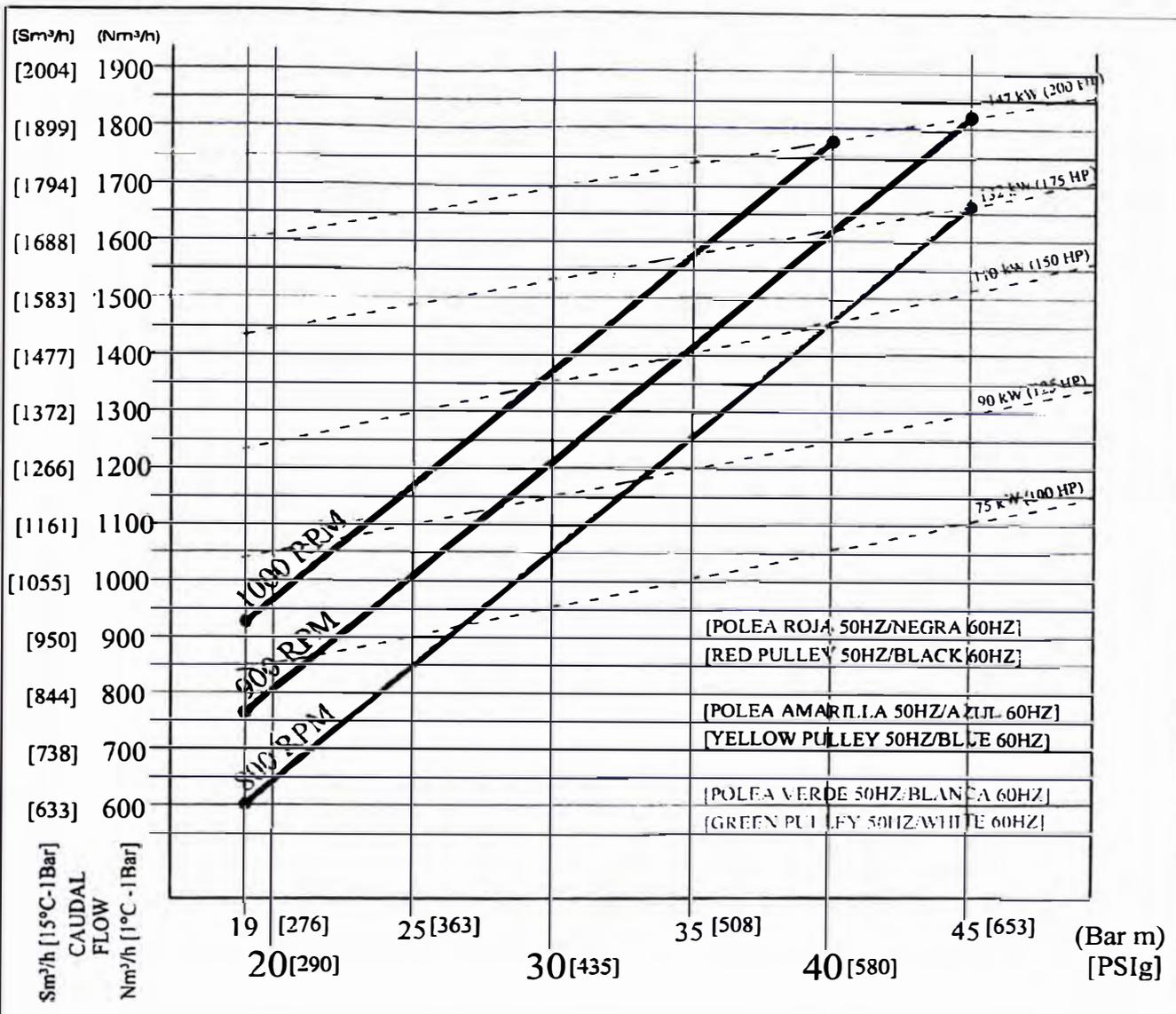
DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO

Ante cualquier duda ó inconveniente, comuníquese con nuestro departamento de servicio técnico, a los siguientes teléfonos: (5411) 4769 8100 / (5411) 5025 9917

Código :17824							
23/12/04	5292	FFF	GAG				
Fe. emisión	Informe	Realizó	OK	Fe. Revisión	Informe	Realizó	OK

The information contained herein, including the information used in the preparation of this information, is the property of Delta Compressión S.R.L. and shall remain the property of Delta Compressión S.R.L. Any violation of the prohibition contained herein may be punished as per the laws of the Argentine Republic and/or international treaties, and shall entitle Delta Compressión S.R.L. to claim the present information, including in its archives, patents, trade secrets, know-how, and industrial designs. This information shall not be disclosed in any way, copied and/or used for commercial purposes without the prior written consent of Delta Compressión S.R.L.

La presente información, incluyendo en sus archivos, patentes, secretos comerciales, know-how, y diseños industriales, es propiedad de Delta Compressión S.R.L. y puede hallarse protegida por derechos de la propiedad intelectual, incluyendo patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. La misma no podrá ser divulgada por ningún medio, copiada y/o utilizada con fines comerciales. El receptor limitará su utilización a lo expresamente autorizado por escrito por Delta Compressión S.R.L. La violación a la mencionada prohibición podrá ser posible de las sanciones y penas previstas en la legislación argentina y/o tratados internacionales y facultará a Delta Compressión S.R.L. a claim



PRESION DE ASPIRACION Bar m [PSI]
INLET PRESSURE Barg [PSI]
PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO Barg [PSI]

NOTAS:

EL FABRICANTE SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICAR EL DISEÑO SIN PREVIO AVISO. LO CUAL PUEDE ALTERAR LOS VALORES EXPRESADOS. LAS MEDICIONES DE DICHS VALORES PUEDEN TENER VARIACIONES DEPENDIENDO DEL GRADO O CLASE DE APRECIACION DEL INSTRUMENTO UTILIZADO Y DE LA INSTALACION ELECTROMECHANICA DE CADA ESTACION. OTROS PUNTOS IMPORTANTES QUE PUEDEN VARIAR DICHS VALORES SON: LAS TEMPERATURAS DEL GAS Y LA TEMPERATURA AMBIENTE. LAS CONDICIONES PARA ENSAYO DE CAPACIDAD SON: PRESION DE ALMACENAJE: 220-230 BAR Y TEMPERATURA DE ENTRADA DE GAS: 15°C A 20°C

NOTES:

THE MANUFACTURER RESERVE THE RIGHTS OF ALTER OR MODIFY THE DESIGN WITHOUT PREVIOUS NOTICE AFFECTING THE SHOWN VALUES. THE VALUES MEASURED CAN SHOW DIFFERENCES DEPENDING ON THE CLASS OR GRADE OF THE INSTRUMENTS AND THE ACTUAL REFUELING STATION INSTALLATION. CONDITIONS DIFFERENT FROM THE STANDARD CAN RESULT IN DIFFERENT VALUES. THE CAPACITY TEST CONDITIONS ARE: STORAGE PRESSURE: 220-230BAR AND GAS INLET TEMPERATURE: 15°C TO 20°C

NOTAS:

O FABRICANTE RESERVA-SE O DIREITO DE MUDAR O DESENHO SEM AVISO PRÉVIO, FATO QUE PODE ALTERAR OS VALORES AQUI EXPRESADOS. AS MEDIÇÕES DESTES VALORES PODEM VARIAR DEPENDENDO DO GRAU OU CLASSE DE APRECIÇÃO DO INSTRUMENTO USADO E DA INSTALAÇÃO ELECTROMECHANICA DE CADA POSTO. OUTROS PONTOS IMPORTANTES QUE PODEM MUDAR ESTES VALORES SÃO AS TEMPERATURAS DO GÁS NA ENTRADA E A TEMPERATURA DO AMBIENTE. AS CONDIÇÕES PARA VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE SÃO: PRESSÃO DE ARMAZENAGEM 220-230 BAR E TEMPERATURA DE ENTRADA DO GAS DE 15 A 20 °C.

CONJUNTO: PART:		Nº CODIGO CODE N°		DELTA COMPRESION S.R.L.			
IODM 115-2-30		17823					
TOLER. GRALES. GEN.TOLERANCES		TITULO/TITLE:		FECHA DATE		NOMBRE NAME	
LINEAL		CURVA DE RENDIMIENTO		8/07/04		VOLK	
ANGULAR		PERFORMANCE CURVE:		16/12/04		F.L.	
RADIAL		CURVA DE RENDIMENTO		16/12/04		G.A.G.	
01/02/07	7206	FILO MAX. EXT. MAX. EXT. EDGE		PROYECC. PROJECTION	ESC. SCALE	CANT. QTY	
16/12/04	5517	FILO MAX. INT. MAX. INT. EDGE					
FECHA/DATE	NIVEL/LEVEL						

ALMACENAJES
MANUAL DEL USUARIO
STORAGE
USER'S MANUAL

PROPÓSITO

Este manual contiene información importante sobre la instalación, operación y mantenimiento de su equipo. El fabricante se reserva el derecho de implementar modificaciones en las características técnicas o constructivas del equipo; en virtud de lograr mejoras en sus prestaciones, ampliación de sus capacidades o por motivos de cambio de marca o proveedor en los materiales usados en su construcción.

PURPOSE

The present manual contains important information about installation, operation and maintenance of this equipment.

The manufacturer has the right to make modifications in the technical or constructive characteristics of the equipment; in order to achieve a better performance, to increase its capability and due to brand or suppliers changes of the materials used in its manufacture.

NOTA IMPORTANTE

Este equipo trabaja con líneas de gas alta presión (250 bar) y tensiones de alimentación que implican riesgos para la vida humana.

La instalación o eventual reparación de los mismos sólo debe ser llevada a cabo por personal técnico de **DELTA COMPRESIÓN S.R.L.** o personal técnico calificado y habilitado por el ente fiscalizador respectivo.

IMPORTANT NOTE

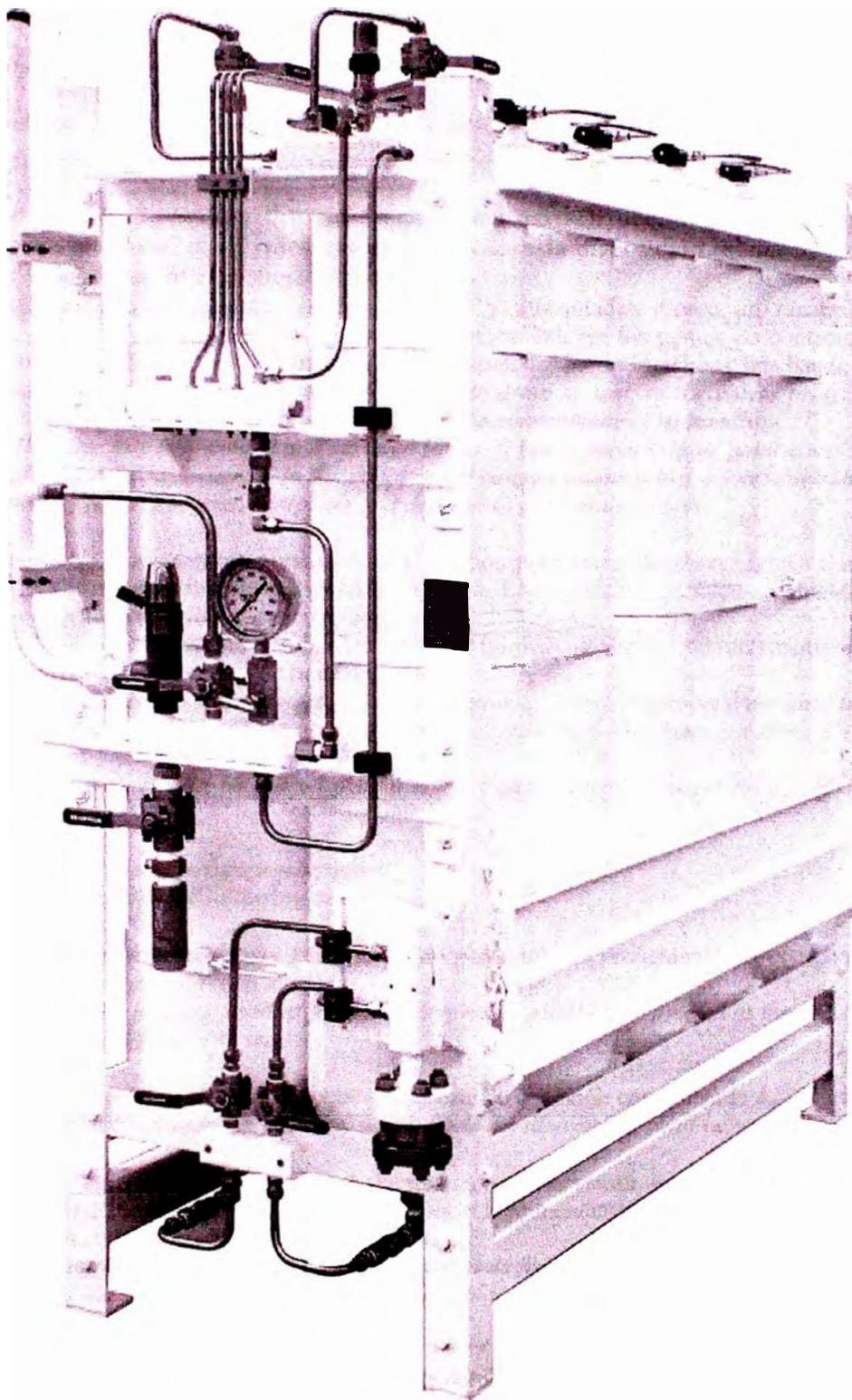
This equipment operates with high-pressure gas pipes (250 bar) and electrical power voltage, which means possible risks for human life.

*Only **Delta Compresión S.R.L.** technical personnel or certified qualified technicians can perform the installation or eventual repair of the equipment.*

The photographs are only for illustrative purposes.

The company reserves the right to modify the content of this document without prior notice.

The information contained herein, including the information contained in any attachment hereto, is confidential and may be protected by Industrial and/or Intellectual Property rights, including but not limited to invention patents, usage patterns and industrial designs. This information shall not be disclosed in any way, copied and/or used for commercial purposes, and the recipient shall use it only as per the written authorization issued by Delta Compresión S.R.L. Any violation to the prohibition contained herein may be punished as per the laws of the Argentine Republic and/or international treaties, and shall entitle Delta Compresión S.R.L. to claim for the damages suffered.



El equipo consiste de una batería de cilindros diseñados para ser utilizado como sistema de almacenaje en estaciones de carga de G.N.C.

Está compuesto por una estructura metálica contenedora de cilindros, válvulas, presóstatos y accesorios varios.

The equipment consists of a battery of cylinders designed to be used as a storage system in CNG refueling stations.

It is made of a metallic structure, which contains cylinders, valves, pressure switches and several accessories.

Los cilindros se encuentran dispuestos en forma vertical debido principalmente al sistema de drenaje, la protección de las válvulas que se logra con esta disposición, evitando su exposición a los golpes y a la comodidad en el manejo de los mismos.

La estructura metálica presenta uniones soldadas y atomilladas. Posee un recubrimiento de pintura poliuretánica, en color blanco, ó de otro color, según necesidad. En los puntos de contacto metal-metal tiene adherida, para evitar posible fricción, corrosión y deterioro de las partes metálicas, una banda de goma sintética.

The cylinders are placed vertically mainly due to the drain system, to the valves protection achieved with this position, avoiding their exposure to crashes and to the convenience of its handling.

The metallic structure has welded and screwed joints. It has a polyurethane paint coverage, in white color, or in other color, according to needs. In the metal-metal contact points it has a synthetic rubber band adhered, in order to avoid possible frictions, corrosion and damage to the metallic parts.

Todos los tubos se encuentran abrazados con sunchos para evitar desplazamientos durante el transporte, hasta que se localicen en forma definitiva en la estación. Estos sunchos también son metálicos y poseen una goma del lado interno para evitar el contacto metal-metal.

Se deberá posicionar la batería de almacenaje sobre un piso nivelado y correctamente alisado que permita un correcto apoyo de todas las patas de la misma.

All the tubes are clamped with hoops to avoid their moving during transportation, until they are definitively located in the refueling station. These hoops are also metallic and they have a rubber lining so as to avoid metal-metal contact.

The storage battery should be placed over a leveled and correctly smooth floor, which allows a correct support of all its feet.

Deberá ser conectada a los siguientes puntos:

It shall be connected at the following points:

- **Entrada de gas:** Se conectará a la entrada de gas la tubería proveniente del compresor a través de una brida sw de 1" provista en el conjunto.
***Gas Inlet:** The pipeline coming from the compressor shall be connected to the gas inlet by means of a 1" sw flange supplied with the kit.*
- **Salida de gas:** A la misma se conectará la tubería de conexión que alimenta a los surtidores.
***Gas Outlet:** The connection pipeline, which feeds the dispensers, shall be connected to it.*
- **Conexión eléctrica del sistema:** A la misma se conectarán las señales eléctricas del presóstato electrónico de arranque / parada del compresor y la alimentación de los actuadores de seguridad que se encuentran en las líneas de salidas del almacenaje.
***System electrical connection:** The electrical signals from the compressor electronic start-stop pressure switch and the safety actuators feed, which are placed in the storage outlet lines, shall be connected to it.*
- **Venteo:** Caño de 1" que se conecta a la salida del venteo del almacenaje.
***Vent:** 1" pipe connected to the storage vent outlet.*

CARACTERÍSTICAS

- a) Presión de prueba : 375 bar.-
- b) Presión de trabajo : 250 bar.-
- c) Una válvula por cilindro para protección por sobrepresión y temperatura.-
- d) Válvula de venteo manual.-
- e) Manómetro para control de presión.-
- f) Válvula antiretorno.-
- g) Válvula de exceso de flujo.-
- h) Válvula de seguridad por sobrepresión.-
- i) Peso estimativo almacenaje según configuración.-
- j) Todos los elementos sometidos a presión son provistos de sus correspondientes certificados de aprobación.-

El equipo se encuentra homologado por el Bureau Veritas.-

CHARACTERISTICS

- a) *Test pressure : 375 bar.-*
- b) *Working pressure : 250 bar.-*
- c) *One valve per cylinder for over - pressure and temperature protection.-*
- d) *Manual vent valve.*
- e) *Pressure gauge to control pressure.-*
- f) *Non - return valve.-*
- g) *Over - flow valve.-*
- h) *Safety valve for over - pressure.-*
- i) *Storage approximate weight according to configuration.-*
- j) *All the elements under pressure are provided with their corresponding approval certificates.-*

The equipment is certified by Bureau Veritas.-

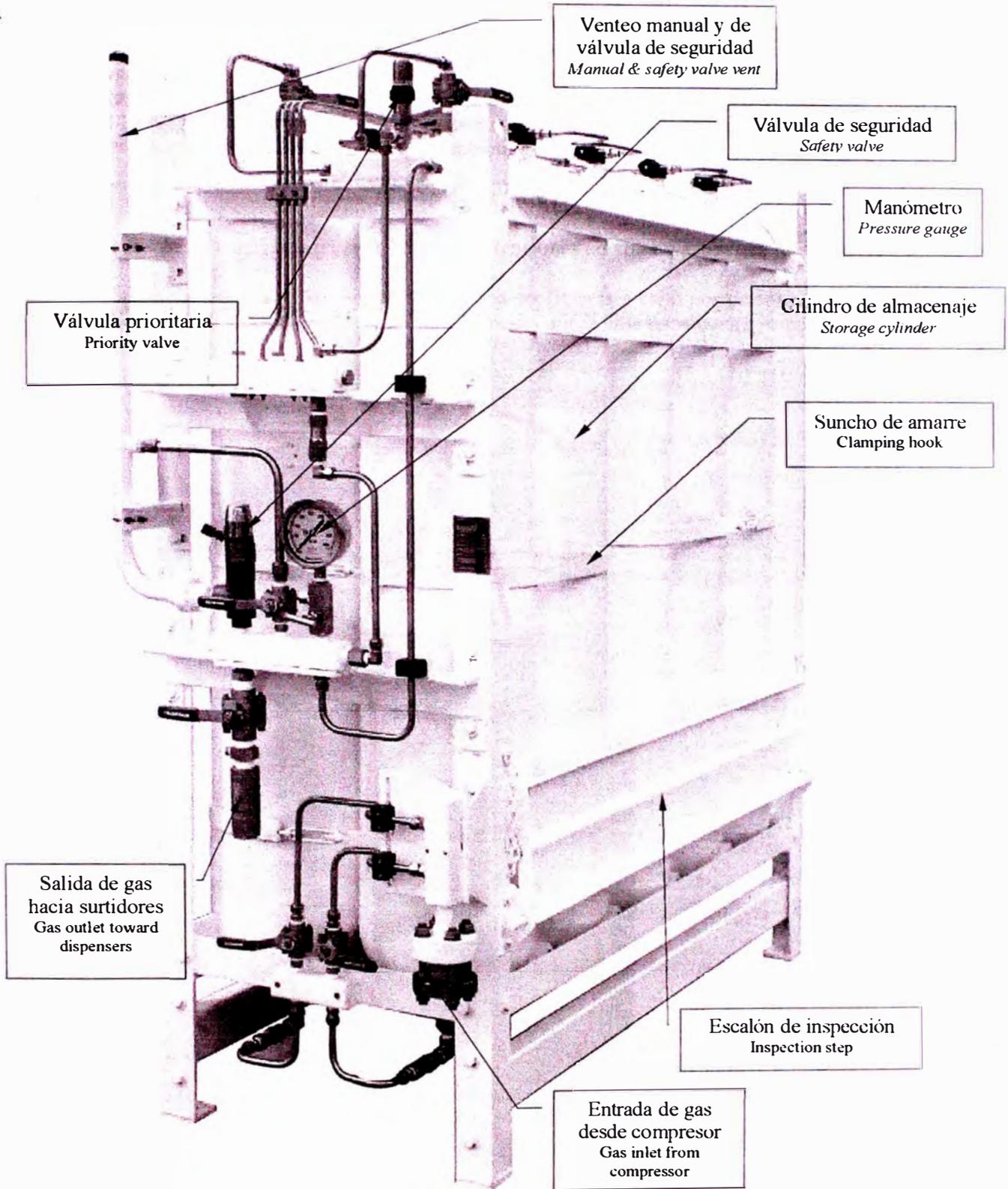
OPCIONALES

- Diseño de cilindros doble ojiva;
- Sistema de drenaje;
- Sistema de panel prioritario;
- Colores;
- Tratamiento para ambientes corrosivos;
- Transductor de presión;
- Encabinado;
- Tanque de choque para sistema de drenaje;
- Válvula esférica con actuador;
- Capacidades adicionales;
- Otros opcionales a pedido.-

OPTIONAL

- *Double neck cylinder design;*
- *Drain system;*
- *Priority panel system;*
- *Colors;*
- *Treatment against corrosive environment;*
- *Pressure transducer;*
- *Cabinet;*
- *Knock down tank for drain system;*
- *Ball valve with actuator;*
- *Additional capacities;*
- *Other optional at request.*

4



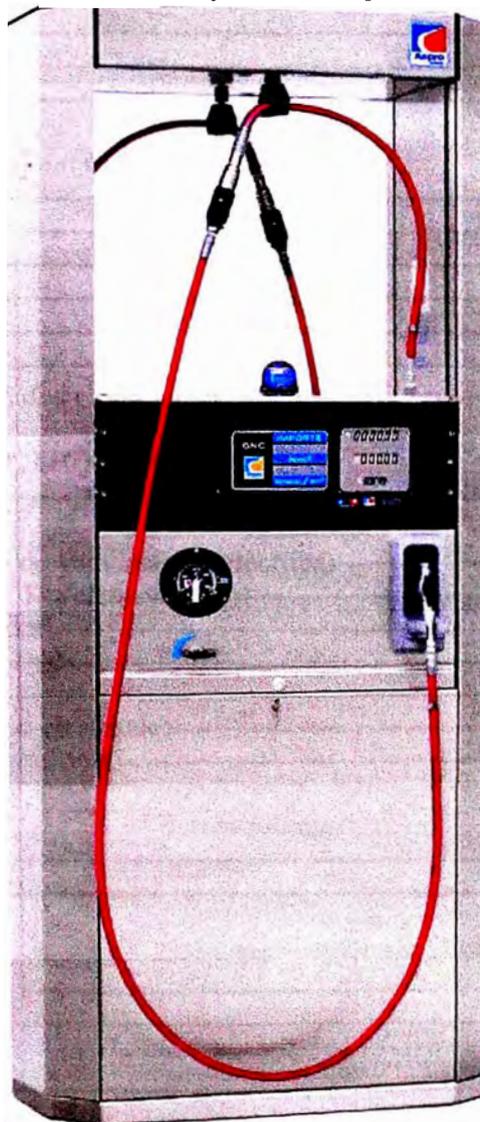
ASPRO SURTIDOR AS 120 D MANUAL DEL USUARIO

Este manual contiene información importante sobre la instalación, operación y mantenimiento de su equipo. El fabricante se reserva el derecho de implementar modificaciones en las características técnicas o constructivas del equipo; en virtud de lograr mejoras en sus prestaciones, ampliación de sus capacidades o por motivos de cambio de marca o proveedor en los materiales usados en su construcción.

NOTA IMPORTANTE

Este equipo trabaja con líneas de gas alta presión (250 bar) y tensiones de alimentación que implican riesgos para la vida humana.

La instalación o eventual reparación de los mismos sólo debe ser llevada a cabo por personal técnico de **DELTA COMPRESIÓN S.R.L.** o personal técnico calificado y habilitado por el ente fiscalizador respectivo.



Las fotos son sólo ilustrativas.

La empresa se reserva el derecho a modificar el producto y los contenidos de este documento sin previo aviso.

La presente información, incluyendo la contenida en sus archivos anexos, tiene carácter confidencial y puede hallarse protegida por derechos de la propiedad industrial y/o de la propiedad intelectual, incluyendo patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. La misma no podrá ser divulgada por ningún medio, copiada y/o utilizada con fines comerciales. El receptor limitará su utilización a lo expresamente autorizado por escrito por DELTA COMPRESIÓN SRL. La violación a la mencionada prohibición podrá ser pasible de las sanciones y penas previstas en la legislación argentina y/o tratados internacionales y facultará a Delta Compresión SRL a reclamar por los daños y perjuicios ocasionados."

TABLA DE CONTENIDOS

1. GENERAL INFORMATION

1.1. Introducció	03.-
1.2. Características generales	03.-
1.3. Modelos	03.-
1.4. Opciones	04.-

2. INSTALACION

2.1. Recepció, inspecció gral. y transporte	05.-
2.2. Instalació	05.-
2.4. Conexió a las líneas de gas	05.-
2.5. Instalació elèctrica	06.-
2.6. Conexió al canal de comunicació	06.-

3. GAS SYSTEM

3.1. Filtro de partículas	07.-
3.2. Válvula de solenoide	08.-
3.3. Válvula reguladora	08.-
3.4. Sensor másico	09.-
3.5. Válvula de dos vías	09.-
3.6. Manómetro-presostato	09.-
3.7. Manguera, válvula breakaway, de dos vías y acople rápido	10.-

4. SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

4.1. Introducció	11.-
4.2. Sistema Elèctrico	
4.2.1. Caja antiexplosiva (entrada de alimentació elèctrica)	11.-
4.2.2. Caja antiexplosiva (ABL & Develco systems)	11.-
4.2.3. Salida de seguridad intrínseca	12.-
4.3. Teclado	12.-
4.4. Operaciones básicas	13.-
4.5. Ajuste de precio por Nm ³ (Develco electronic)	13.-
4.6. Ajuste de precio porNm ³ (ABL electronic)	13.-

5. OPERACIÓN DEL SURTIDOR

5.1. Despacho de gas	14.-
5.2. Operación en emergencia	14.-

6. PROGRAMACIÓN

6.1. ABL electronic	14.-
6.2. Develco	15.-

7. MANTENIMIENTO

8. PRECAUCIONES

1. INFORMACION GENERAL

1.1 INTRODUCCION

El surtidor para Gas Natural Comprimido **ASPRO GNC** modelo **AS 120 D** fue desarrollado según los últimos adelantos tecnológicos y posee características únicas que lo distinguen de los expendedores actualmente en uso, tanto de origen nacional como importados.

- El surtidor para Gas Natural Comprimido **ASPRO GNC** está construido de acuerdo con las normas vigentes en la República Argentina, realizando una cuidadosa selección de los materiales utilizados en la fabricación de los distintos elementos componentes.
- Es totalmente adaptable a todas las normas internacionales de aplicación al respecto. Brinda todas las ventajas que el usuario puede necesitar en cuanto a servicios y seguridad.
- Puede ser interconectado a una computadora.

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Alimentación eléctrica	220 V AC 50 - 60 Hz (otras bajo pedido)
Back-up de memoria	Con batería interna.
Sistema de presentación	Display de cristal líquido.
Configuración	A través del teclado.
Teclado de membrana	3 teclas: para consulta de totales, para consulta de venta anterior y para la programación de parámetros del surtidor.
Fin de carga	Automática ó manual.
Interfaces remotas	Serie RS 485
Sensor de flujo	Del tipo másico, no intrusivo.
Detección de fallas	Chequeo intensivo del sistema en cada pick-up de manguera. Chequeo de las electroválvulas en forma continua.
Seguridad	En válvulas, tuberías de acero inoxidable fittings, y elementos de fijación, se toman elevados coeficientes de seguridad. El cableado y la electrónica, se adhieren a las normas que rigen a equipos que trabajan en áreas peligrosas Clase I División 1.
Barrera Zener	Infalible.
Doble sistema de corte para presión	Operativo y otro de seguridad
Presión de corte (electrónico)	200 bar.
Presión máxima de corte (man.-pres.)	Según norma

1.3. MODELOS.

Todos los modelos de surtidores utilizan los mismos componentes ó subconjuntos, sin importar la cantidad de vías (líneas de alimentación de GNC), el número de mangueras, ó si son de simple ó doble visión.

De esta forma, todas las elecciones posibles son factibles de realizar.

1.4 OPCIONES

Filtro

Malla	Standard
Sinterizado	S

Sistema de corte

Solenoid	Standard
Elec.-pneum. actuador	A.C. *

Medidor másico

Micro Motion	M.M.
Develco	Standard
Otros	O

Manguera

Sin venteo	Standard
Con venteo	C.V.*

Acople rápido

Versión arg.	Standard
Versión extranjera	E*
Acople NGV1	-

Gabinete

Versión nacional	Standard
Versión extranjera	E*

Power supply voltage

220 Vca. 50-60 Hz.	Standard
110 Vca. 50-60 Hz.	110
Otros	-

Tensión de alimentación eléctrica

Código	significado
*	Additional Cost
S	sinterizado
A.C.	Actuador elec/pneum.
M.M.	Micro Motion
O	otros
CV.	Con ventilación
E	Versión extranjera
Sx.	Acople "Sherex"
P.	Pintado
110	110 v. C.A. 50 - 60 Hz.
NGV1	Natural Gas for Vehicles N°1

2. INSTALACIÓN

El surtidor **AS 120 D** está diseñado de acuerdo a los más altos niveles de calidad y performance. Para que éste pueda alcanzar mejor aquellos estándares, deberá ser instalado apropiadamente (de acuerdo a las normas vigentes en el lugar de montaje).

Esta sección provee al usuario recomendaciones prácticas para asistirlo en la instalación del surtidor. en la estación de carga.

2.1 RECEPCIÓN, INSPECCIÓN GRAL Y TRANSPORTE.

Cuando proceda al montaje del equipo, desempáquelo desde su contenedor con sumo cuidado para prevenir daños en el mismo.

Es recomendable guardar el surtidor con la totalidad de su empaque hasta que la unidad haya sido satisfactoriamente instalado sobre la isla.



En el caso de surtidores y tableros de comando, el apoyo al piso se realiza de la misma forma que el compresor.

El taco de madera estará fijado previamente a la base de los mismos.

Al realizar maniobras de movimiento de carga y descarga con auto elevador, éstas deberán efectuarse con los equipos amarrados.

2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS

ITEMS	CANTIDAD
Manual de usuario	1
Teclado	1 por estación
Portones	2

Si faltara alguno de ellos notifique inmediatamente a **DELTA COMPRESIÓN SRL.**

En caso de que la instalación sea efectuada por personal calificado no perteneciente a la empresa **DELTA COMPRESIÓN SRL.**, el usuario deberá especificar correctamente las opciones utilizadas, así como las características de la instalación.

En caso de requerirse la automatización de la estación de carga, los elementos adicionales deberán adquirirse por separado.

2.3 INSTALACIÓN

Montaje del cuerpo sobre la isla:

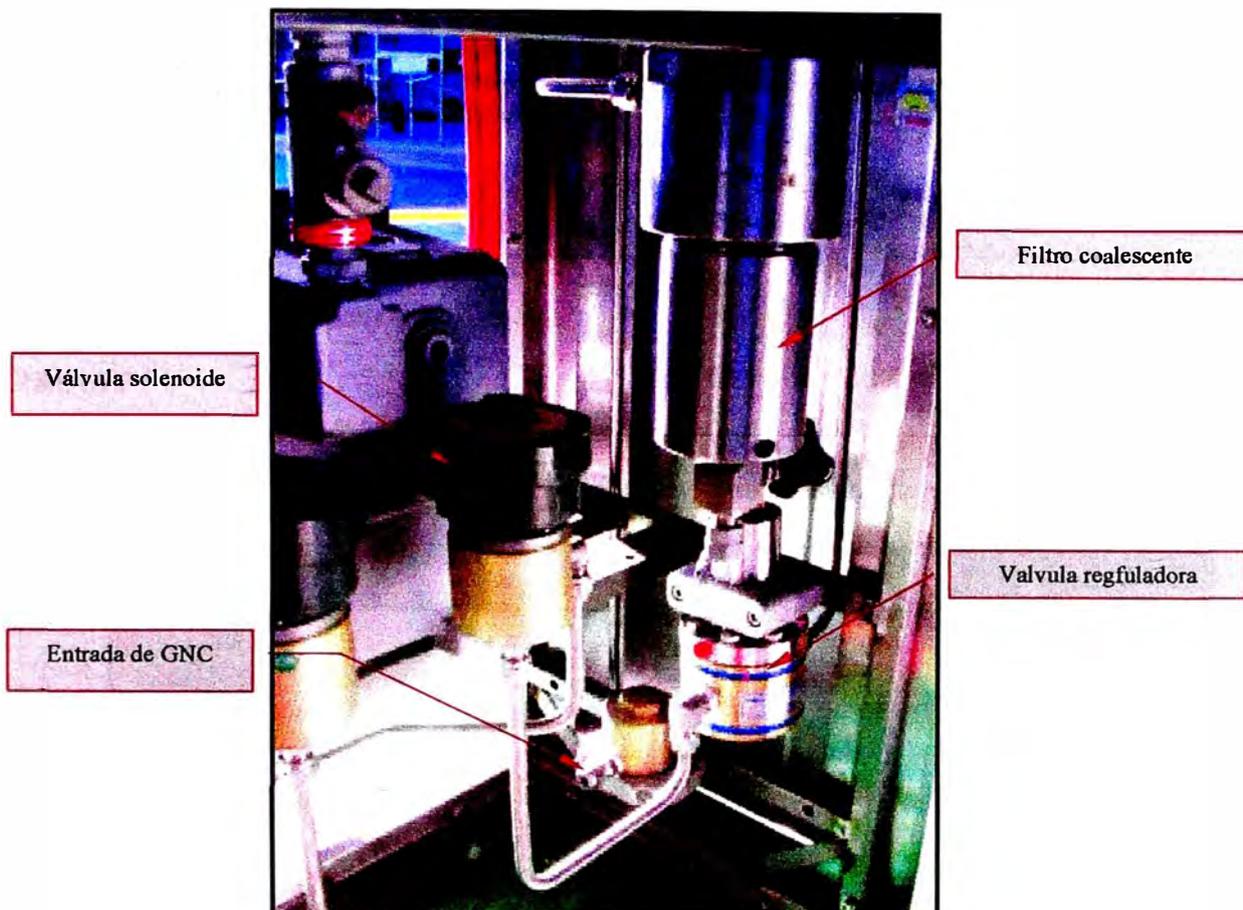
Para el anclaje del equipo se deberá tener previamente amurado en la isla de carga un inserto provisto por **DELTA COMPRESIÓN SRL.**

El inserto debe amurarse a nivel, ya que de él depende la perfecta posición perpendicular del surtidor respecto a la isla.

El inserto que se coloca para el montaje debe sobresalir a nivel del piso apenas unos milímetros para que la humedad no esté en contacto directo con el gabinete del surtidor.

2.4 CONEXIÒN A LAS LÌNEAS DE GAS

La conexi3n a las lÌneas de gas debe realizarse con un tubo inoxidable 3/8" (sin costura), provisto por el instalador; apto para trabajar con 250 bar como mÌnimo.



2.5 INSTALACI3N ELÈCTRICA

La lÌnea de alimentaci3n monof1sica destinada a los surtidores debe tomarse directamente del tablero del compresor, para evitar que equipos anexo alimentados de la misma lÌnea introduzcan potencial de ruido.

La lÌnea destinada a la alimentaci3n debe cablearse utilizando para ello una cañerÌa de hierro galvanizada separada. Se deber1n utilizar conductores con una secci3n mÌnima de 1,5 mm² para la lÌnea de alimentaci3n de surtidores.

2.6 CONEXIÓN AL CANAL DE COMUNICACIÓN

Para la electrónica **ABL SM 01**, la conexión del canal de comunicación se deberá realizar en el conector que se encuentra disponible en el Motherboard dentro de la caja antiexplosiva.

Para la electrónica **DEVELCO**, la conexión del canal de comunicación se deberá realizar en el conector DB9 disponible en el cable de accesorios del surtidor. Este conector está en el interior del surtidor, con señales de seguridad intrínsecas, para realizar dicha conexión.

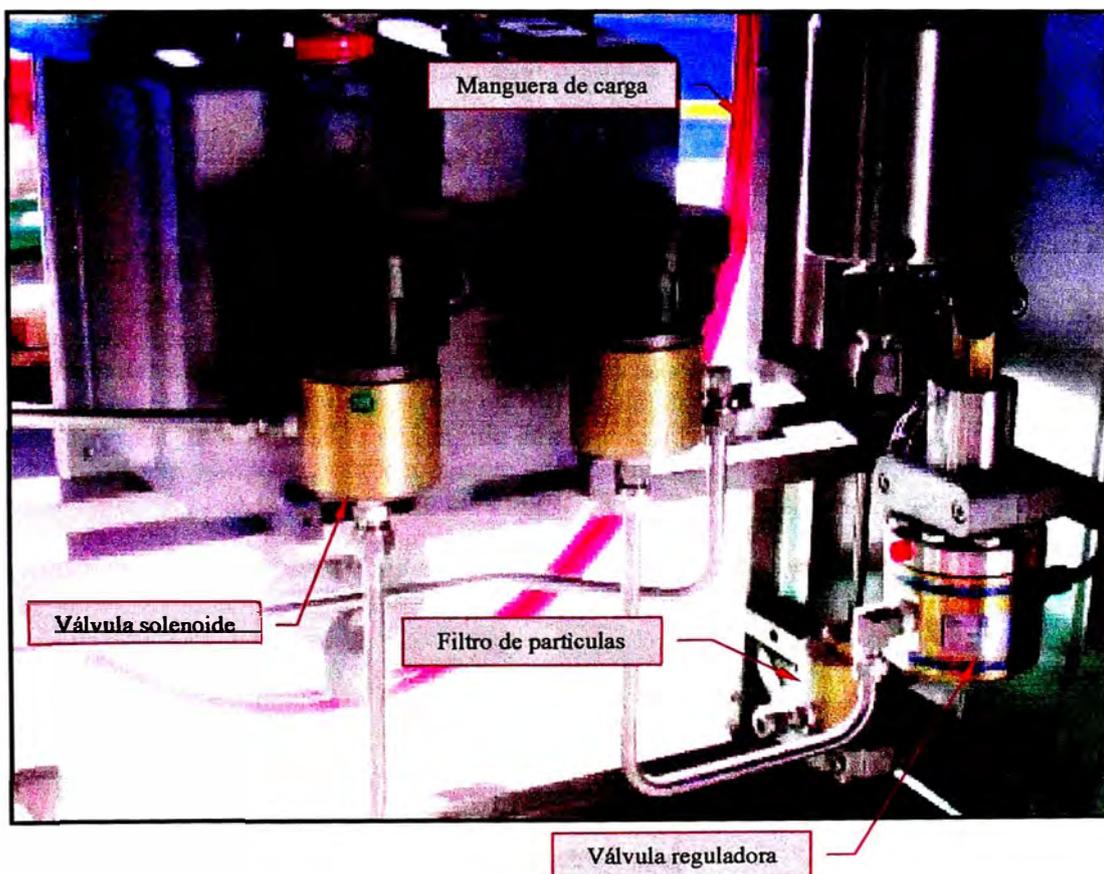
3. SISTEMA DE GAS

La(s) línea(s) de suministro de gas llegan al surtidor por un tubo de acero inoxidable 316 L ASTM A-269 de diámetro 3/8" x 1,24 mm.

El circuito de gas al entrar al surtidor es el siguiente:

GAS CIRCUIT

Filtro de partículas – Filtro coalescente – Sensor másico – Válvula solenoide – Válvula reguladora – Válvula de dos vías - Manómetro – Manguera de carga – Válvula break away – Manguera de carga – Acople rápido tipo NGV1.



Nota: Para identificación de componentes, verificarlos en su correspondiente plano de vistas general (de acuerdo a los componentes particulares de cada equipo).

3.1 FILTRO DE ENTRADA DE PARTÍCULAS

Se compone de un cuerpo principal que tiene en su interior el alojamiento para las mallas y la placa perforada siendo todo retenido por un tapón.

Este filtro está diseñado y construido para soportar 250 bar máximos de presión de trabajo.

3.2 VÁLVULA SOLENOIDE

Esta formada por:

- Un cuerpo principal, donde trabaja el pistón que contiene el asiento de cierre.
- Un contrapeso de aguja, donde además se aloja dicha aguja, que actúa de cierre.
- Un resorte.
- La tapa del cuerpo principal, que dispone de:
 - Un perno roscado para poder alojar a la bobina de 24 Volts CA en su correspondiente cápsula antiexplosiva y sujetándola a dicha rosca con una tuerca.
 - Un o`ring para sellar el pasaje de gas.
 - Un cuerpo secundario para la salida del GNC con un aro de cierre.



3.3 VÁLVULA REGULADORA

La válvula reguladora asegura una presión de corte de suministro de 200 bar.

El gas comprimido entra al cuerpo encontrándose con el vástago.

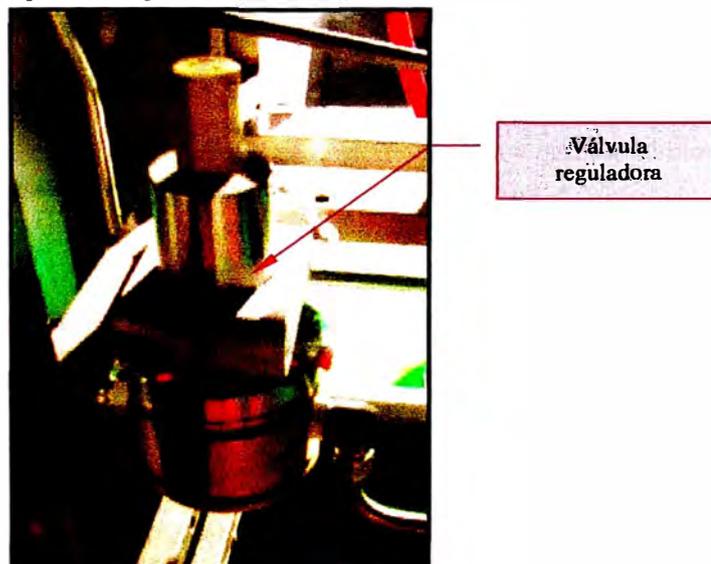
El gas llega a la cabeza del vástago que se ve obligado a retroceder, corriendo al pistón y tensionando al resorte.

Posee dos gargantas para alojar aros especiales más un o`ring para evitar la fuga de gas. También dispone de otra garganta para pasaje de gas, cuyo espacio es restringido de acuerdo a la calibración dinámica.

Una vez calibrada, la válvula podrá asegurarse mediante un precinto en el tornillo de regulación.

El contenedor del resorte tiene un agujero testigo para el escape de gas, impidiendo de esta forma que se someta a presión en caso de rotura del o`ring.

La válvula reguladora esta diseñada para trabajar con 250 bar.



3.4 SENSOR MÀSICO

El medidor másico no intrusivo, mide la masa que esta circulando sin obstaculizar su paso, y luego la transforma en unidades de volumen mediante una operación aritmética.

Cada surtidor de carga ASPRO está equipado con uno de los modelos de medidor másico descriptos a continuación:

MEDIDOR MASICO ABL SM 01: Constituido por un transductor del tipo resonante, alojado en una caja de plástico.

Este sensor está clasificado como Ex ia IIB T6 IP 54.

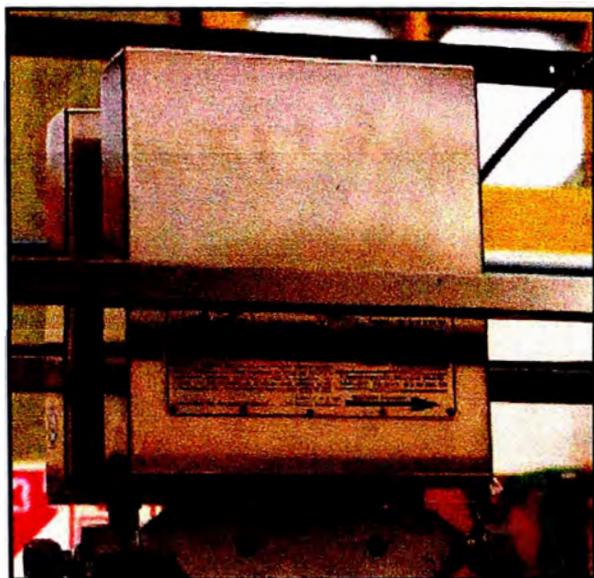
La electrónica asociada está clasificada como Ex[ia]IIB IP 40.

MEDIDOR MASICO DEVELCO : Constituido por un transductor del tipo resonante, alojado en una caja de acero inoxidable 316 L.

Este sensor cumple con la norma IRAM IAP IEC 79-11:1995

Los sensores están alojados en sus respectivas cajas , ubicadas dentro del gabinete del surtidor.

La señal que enviada por estos dispositivos se deriva al sistema de cálculo y su posterior visualización.



Sensor másico Develco



Sensor másico Micromotion

3.5 VÁLVULA DE DOS VÍAS

Esta válvula también se denomina “de un cuarto de vuelta” por el recorrido de su palanca. Es apta para trabajar con 250 bar.

La válvula esférica de dos vías se emplea normalmente en posición abierta y permite el bloqueo manual en caso de emergencia. Existe una para cada línea de alimentación.

3.6 MANÓMETRO/PRESÓSTATO

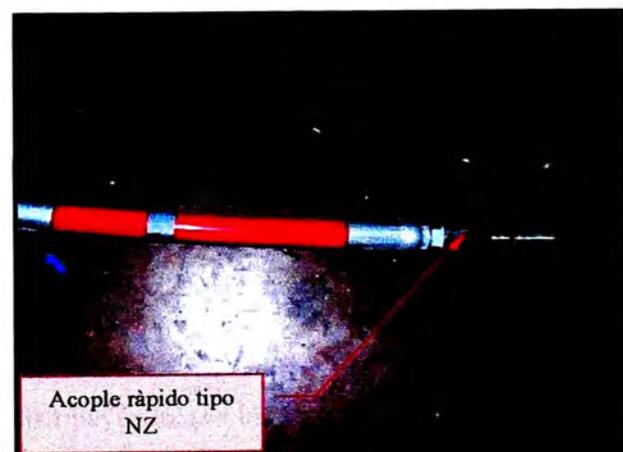
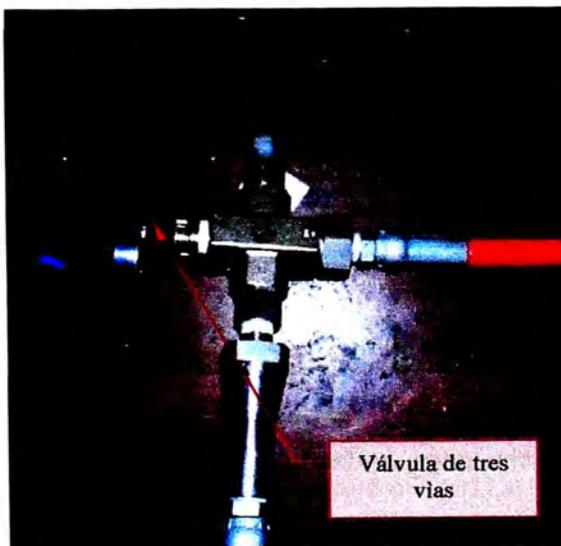
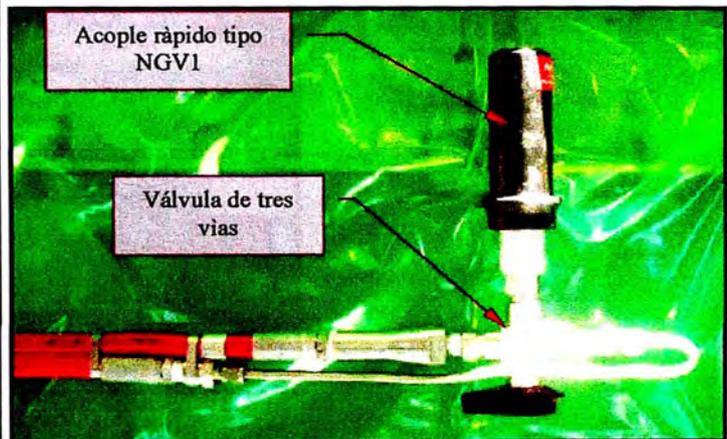
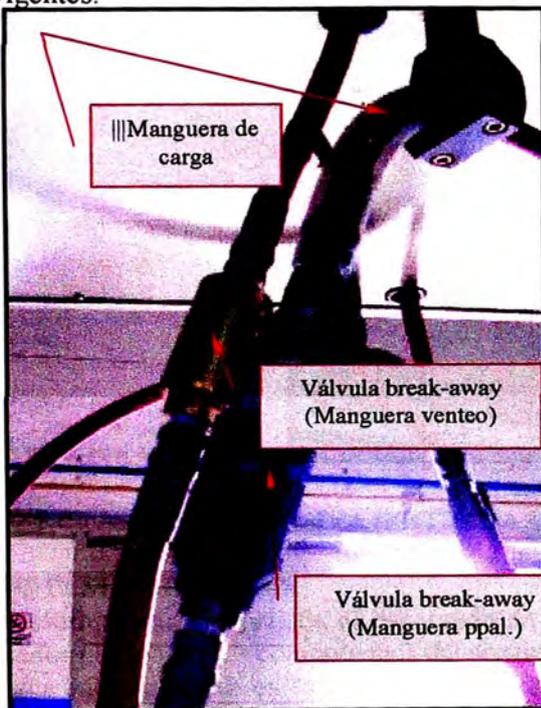
El manómetro presóstato es un instrumento de seguridad para corte por sobre presión.

La aguja del instrumento arrastra y conecta un contacto eléctrico generando la desconexión de la válvula solenoide.

La precisión del instrumento es de clase 1.

3.7 MANGUERA, VÁLVULA BREAK AWAY, VÁLVULA DE TRES VIAS Y ACOPLE RÁPIDO

- La manguera de carga tiene un diámetro de 1/4" con conectores de 1/4" NPT macho para uso de GNC y es apta para 5000 PSI.
- Consta de dos tramos, uno de 2750 mm y el otro de 900 mm de longitud.
- (Opcional: manguera doble para venteo de gas).
- La válvula Break Away ó válvula de desacople rápido está construida en acero inoxidable y cumple la función de desacoplar la manguera ante un tirón excesivo.
- (Opcional: BreakAWay de Bronce para manguera de venteo).
- La válvula de 3 vías está ubicada en el extremo de cada manguera y se acciona manualmente para el inicio y fin de carga.
- Es una válvula de acero inoxidable para 6000 PSI.
- A la salida de la válvula de 3 vías se conecta, dependiendo del destino del surtidor, una manguera flexible de 200 mm de longitud para 5000 PSI, a la cual se conecta un acople rápido ó un acople rápido de 4300 PSI (350 bar máx.).
- El acople rápido es un conector construido en acero inoxidable y sus dimensiones responden a las normas vigentes.



4. SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

4.1 INTRODUCCIÓN

La operación del surtidor **ASPRO GNC AS 120 SI 2000** es sencilla e intuitiva y requiere sólo unos minutos de atención para conocer todas sus funciones.

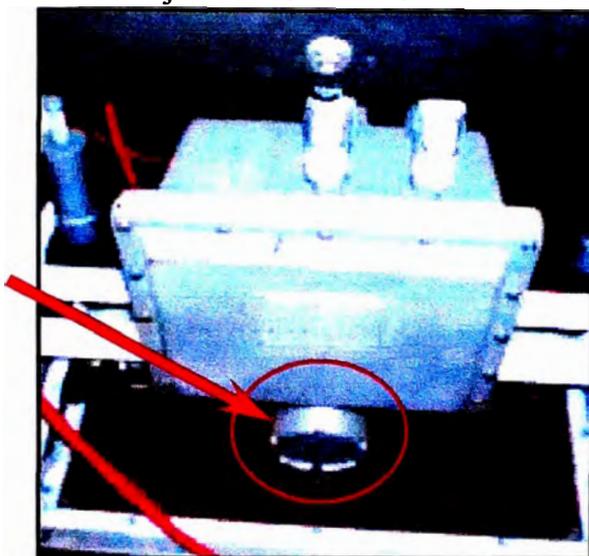
Se ha hecho un considerable esfuerzo para lograr que la operación de las funciones de acceso por teclado tenga una reacción lógica.

4.2 SISTEMA ELÉCTRICO

4.2.1 CAJA ANTIEXPLOSIVA (ENTRADA PARA ALIMENTACIÓN ELECTRICA))

Dentro esta caja antiexplosiva se encuentra la bornera de entrada de corriente y la conexión a tierra.

La conexión a tierra se debe realizar a una jabalina con un valor de resistencia menor a 3 ohm



4.2.2 CAJA ANTIEXPLOSIVA (ENTRADA DE ENERGÍA)

➤ SISTEMA ABL SM 01:

1. El transformador principal: Es el encargado de reducir la tensión de alimentación (220 V AC) a los valores adecuados para todos los componentes del sistema.
2. La placa MotherBoard: es la placa principal del sistema. En ella se conectan las placas de los medidores máxicos y todos los cables del sistema.
3. Plaquetas de los medidores máxicos: Reciben las señales eléctricas de los medidores máxicos y con ellas preparar la información que será mostrada en los displays.
4. Batería: Es la encargada de mantener el sistema energizado después de un corte de energía. Esta batería es de 12 V, del tipo GEL, libre de mantenimiento.

➤ SISTEMA DEVELCO:

1. La fuente de alimentación de baja tensión.
Desde aquí se distribuye la energía a los componentes electrónicos, así como la interconexión con la unidad central de proceso.
2. El circuito de entrada con fusible de protección, resistor limitador de corriente y elementos semiconductores para protección del circuito primario contra elevación de tensión de línea superior al 30 %.
3. Borneras de conexión.
Reciben todas las líneas de control y alimentación, distribuyéndolas a los sectores correspondientes.
4. Fusibles.
Protegen a las bobinas de las válvulas solenoide de 24 Volts y la fuente de alimentación de medidores máxicos.
Actuadores de potencia.

Comandan las válvulas solenoides, están constituidos por triacs de potencia, lo que elimina todo tipo de contactos mecánicos dentro del sistema.

5. Plaquetas de los medidores másicos.

6. Transformador de alimentación.

Bobinado en carrete separado del secundario, pantalla electrostática entre primario y secundario para la protección contra transitorios de línea.

7. Unidad Central de Proceso

De ella parten todas las salidas de seguridad intrínsecas hacia los displays y hacia todos los actuadores externos (pulsador parada de emergencia (opcional), totales, venta anterior, presóstatos, conector DB9 para conexión del canal de comunicaciones RS 485).

ATENCIÓN

Interrumpir la alimentación eléctrica antes de abrir la caja antiexplosiva

4.2.3 SALIDAS DE SEGURIDAD INTRÍNSECAS

Las salidas de seguridad intrínsecas son controladas por las *BARRERAS ZENER*.

Las mismas tienen diodos zener duales en contraposición y resistores limitadores de corriente en las ramas de entradas y salidas de las barreras.

Los valores de tensión y corrientes que se manejan en las salidas, son previamente suministrados a la barrera zener para garantizar la seguridad.

Los circuitos impresos cumplen la norma IRAM IEC 326-3 que regula la clasificación de temperatura de las conexiones.

Las salidas de seguridad intrínsecas son las siguientes:

- Salida a displays.
- Salida a accesorios (microteclado, presóstato, etc.).
- Sensor.
- Interface RS485 para comunicación remota.
- Todas las salidas son "NO" capacitivas.

Capacidad máxima de salida 100 pF.

4.3 TECLADO

El surtidor poseerá un teclado de 3 teclas por cada manguera ubicado debajo de cada display. Desde dicho teclado se pueden realizar operaciones básicas (consulta de venta anterior, de totales, preseteo de carga). Como también se puede realizar configuraciones.



Teclado

4.4 OPERACIONES BÁSICAS

1. Consulta de venta anterior:

Presionar 1 vez el pulsador de venta anterior, con lo cual el display mostrará el valor en \$ y la cantidad de M³ despachados en la venta anterior.

Para volver a la última venta, descolgar la manguera y colgar nuevamente.

2. Consulta de totales:

Presionar 2 veces el pulsador de venta anterior con lo cual el display mostrará el acumulado de el totalizador.

Este valor está representado por un número de 12 dígitos, siendo menos significativo el display de M³.

Para volver a la última venta, descolgar la manguera y colgar nuevamente.

3. Preseteo de carga:

Con la manguera colgada, seleccionar el importe de carga deseado con las flechas del teclado y luego presionar venta anterior.

Quedará indicado el preseteo de la carga en el display de \$ por M³ con la aparición de «:» en el centro del mismo.

Para quitar el preseteo de carga presionar la flecha hacia arriba, después hacia abajo con lo que desaparecerán los «:» mencionados

4.5 AJUSTE DE PRECIO POR Nm³ (ELECTRÓNICA DEVELCO)

Para ingresar el precio/Nm³ proceder de la siguiente manera:

1. Para ingresar a la rutina de cambio de precio, presionar durante 4 segundos

V.Anterior + Flecha abajo (de mangueras)

2. Con la tecla V.Anterior seleccionar la Función 2 y luego presionar Flecha hacia abajo.

3. Una vez ingresado en la función con la tecla «flecha arriba», seleccione el dígito a modificar.

4. Cuando pulse «flecha arriba» el dígito seleccionado destellará una vez y con la «flecha abajo» seleccionar el valor deseado.

5. Ajustar todos los dígitos del N° para ingresar el valor deseado.

6. Para grabar los datos y salir del menú de ajuste de precio, presionar V.Anterior + Flecha Arriba

7. Para salir del menú de Funciones, presionar V.Anterior + Flecha Abajo.

Nota: Tener en cuenta que todas estas correcciones se hacen desde el teclado de la manguera N°2 del surtidor y su acción se ve reflejada en ambas mangueras.

4.6 AJUSTE DE PRECIO POR Nm³ (ELECTRÓNICA-ABL)

Estas operaciones se realizarán mediante el microteclado.

Para ingresar a las funciones preestablecidas, presionar durante 4 segundos la tecla "venta anterior-totales" del microteclado, y con los "8 (ocho)" en el display ingresar la clave deseada (las mangueras del surtidor deberán estar colgadas).

Claves de ingreso :

Playero → "flecha arriba" x 2 ; "flecha abajo" x 2 ; "venta anterior-totales" x 1.

Con esta clave se ingresa a dos funciones

Precio unitario, en el display aparece SER 1 (servicio 1).

Precaga, en el display aparece SER 2 (servicio 2).

Una vez ingresada la clave:

➤ Selección de función con : "flecha arriba" ó "flecha abajo".

➤ Ingreso a la función con : "venta anterior-totales"

➤ Cambiar al siguiente dígito : "venta anterior-totales"

Salir de la función : presionar cuantas veces sea necesario "venta anterior-totales" , hasta volver al menú principal. (Al salir de la función, queda automáticamente grabado las modificaciones que se realizaron).

5. OPERACIÓN DEL SURTIDOR PARA EXPENDIO DE GAS NATURAL COMPRIMIDO

5.1 DESPACHO DE GAS

Común a los dos medidores

Para efectuar el despacho de GNC previamente debe verificarse que se cumplan las siguientes condiciones:

- Alimentación eléctrica normal (220 Volts)
- Presión de suministro de GNC normal.
- Válvula esférica de bloqueo manual totalmente abierta.

Cumplidas estas condiciones:

- Desprender la válvula de carga de su alojamiento
- Se produce la puesta a cero en el display y posteriormente la apertura de la válvula solenoide.
- Conectar al vehículo el acople rápido y abrir la válvula de carga lentamente para comenzar la carga.
- El final de la carga se establece cuando en el display parpadean los dígitos de precio por M³. al mismo tiempo se escucha una señal sonora (tres beeps) y el manómetro indica 200 Kg./cm² y la lámpara de la luminaria destella en conjunto con el beeper.

5.2 OPERACIÓN EN EMERGENCIA

En caso de pérdidas en el sistema o del desacople por válvula break-away, el sistema interrumpirá su alimentación de manera inmediata

El surtidor puede tener incorporado, como opcional de un pulsador de parada automática.

5. PROGRAMACION DEL SURTIDOR ASPRO GNC

6.1 ELECTRÓNICA ABL SM 01.

Códigos de error:

EFL: Exceso de Flujo

Indica un excesivo flujo másico de despacho.

Se resetea colgando la manguera y pulsando «Venta Anterior».

PST: Alta Presión

Indica una excesiva presión de despacho (mayor a 200 Bar).

Se resetea colgando la manguera y pulsando «Venta Anterior».

BAT: Falla de Potencia

Indica que la alimentación de potencia se ha interrumpido, o bien que su valor de tensión descendió por debajo de los 140 V AC

6.2 PROGRAMACIÓN ELECTRÓNICA DEVELCO CÓDIGOS E ERROR

CODIGO	SIGNIFICADO	OBSERVACIONES
1 (*)	Exceso de flujo	Indica un excesivo flujo másico de despacho. La función 10 de teclado permite la programación del mismo. Se resetea colgando manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
2 (*)	Alta Presión	Indica una excesiva presión de despacho (mayor a 200 220)bar. Se resetea colgando manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
3 (*)	Falla de potencia	Indica que la tensión de línea ha descendido. Deshabilita la carga y sólo se resetea al normalizarse la tensión de línea.
4	Error de Totales	Información de totales corrupta debido a eventos externos. La presentación en display puede parecer correcta, pero la información ya no es fiable. El reseteo solo es posible por personal autorizado, reponiendo los totales a su valor correcto.
5	Línea inhabilitada	La manguera ó la línea son inhabilitadas. Habilitar por teclado (Función 8 & 9) ó por vía remota. Para resetear reemplazar la manguera y presionar "PRECIO ANTERIOR".
6 (*)	Parada de Emergencia	Deshabilita la carga y solo se resetea desenergizando el surtidor y luego del Time out de operación de batería (los display deben apagarse).
7	Pérdida de gas	Ocurre cuando la línea no está en carga y existe un flujo de gas superior a los 10 gr./seg.ent.
8 (*)	Error en medidor másico de flujo	La información entregada por el Sensor másico está fuera de escala. El error indica un reporte de falla del propio Sensor. Se resetea colgando la manguera y pulsando "VENTA ANTERIOR / TOTALES"
9	Falla en pulsadores de precio anterior	Ocurre cuando la tecla de PRECIO ANTERIOR/ TOTALES permanece pulsada por más de 40 seg. (generalmente por una tecla trabada) Se resetea automáticamente al desaparecer la falla y su aparición no penaliza la operación del equipo.
10	Reserva	Ocurre cuando cualquier tecla de precio permanece presionada por más de 5 segundos. El equipo se resetea en forma automática. sin afectar el funcionamiento del mismo
11	Error de secuencia programada	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR". falla y su aparición no penaliza la operación del equipo
12	Error de grabación en E2 PROM	Los datos en la E2 PROM se grabaron con error. Si la falla es ocasional. se debe a un problema de ruido en la línea de alimentación de potencia. Si la falla persiste, se debe al chip E2 PROM defectuoso, lo que exige su inmediato reemplazo. No penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
13	Error de cálculo de checksum en la CPU	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR"

CODIGO	SIGNIFICADO	OBSERVACIONES
14	CPU Arithmetic calculation error	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
15	Error de escala	Muestra que la unidad seleccionada de precio está fuera del rango programado. Excepto por el error del mensaje, esto no afecta el normal funcionamiento del equipo. Para resetearlo, colgar la manguera y presionar "PRECIO ANTERIOR".
16	Error parcial	Información parcial corrupta debido a causas externas. La data presentada aparece como información correcta, pero no es la garantizada por el sistema. Esta información es deshabilitada mediante la función "CLEAR". Para resetear oprimir la tecla "PRECIO ANTERIOR".
17	"NV.RAM" Error	La RAM no volátil perteneciente al chip "U1" en la motherboard tiene su batería de back-up agotada. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
18	"OCA" error	Sistema con operación incorrecta. Es causado por una deshabilitación de la línea afectada por un error. Se resetea mediante el teclado SMC-1106K.
50	Advertencia del sistema	Este error aparece cuando no es descolgada la manguera, durante el tiempo de colgado de la misma. Esto es borrado mediante el descolgado de la misma.

7. MANTENIMIENTO

Si se detectara alguna anomalía en el funcionamiento, es conveniente comunicarlo de inmediato al departamento de Servicio Técnico de **DELTA COMPRESION S.R.L.**

El sistema no posee partes ó mecanismos que requieran mantenimiento salvo: el acople rápido, al que se le deberán verificar los o-ring que sellan durante la carga. (Verificar que el acople tipo NGV 1 sea el correcto durante la carga).

Los elementos deben ser sometidos a limpiezas periódicas.

8. PRECAUCIONES

- Verificar la correcta ubicación del acople rápido en el alojamiento antes de iniciar la carga.
- No abrir violentamente la válvula de carga.
- Verificar antes de cargar un vehículo que se haya reseteado la válvula solenoide.

ILUMINACIÓN

Artefacto Tortuga	LMT	1-6
Artefacto Portatil	LMP	1-7
Artefacto para lámpara incandescente o de descarga	LMA	1-8
Artefacto para lámpara de descarga	LMC	1-9
Artefacto para lámpara incandescente o de descarga	LMA-EX	1-10
Artefacto para lámpara de descarga	LMC-EX	1-11
Caja portaequipo para uso a distancia	CMB	1-12
Pantalla reflectora	LMD	1-13
Artefacto Fluorescente	LMF	1-14
Reflector Pantalla simétrica	GS	1-15
Reflector Pantalla asimétrica	WG	1-16

Artefacto Tortuga

LMT0

Clase 1 División 1

APE



APLICACIONES

Las tortugas de la línea LMT se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para la iluminación de bunkers de compresores de gas, fosas de engrase, sendas peatonales, y todo otro ambiente que requiera un artefacto tipo aplique para lámpara incandescente o de bajo consumo.

CERTIFICACIONES

Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As.
Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.-Exp.
2109-60.573/90 N° de lab.: E-1348/90.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y reja de protección de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
Opcional: aluminio libre de cobre-Agregar -CF al código.
- Refractor de borosilicato.
- Sellado de refractor de silicona neutra.
- Bulonería de cierre de acero zincado.
Opcional: acero Dorrtech-Agregar -DR al código.

ACCESOS:

- En LMT0, dos accesos hembra a 180° de 3/4" NPT.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámpara antivibratorio de porcelana casquillo E27 con contactos de bronce.
Opcional: portalámparas para lámpara DULUX-Agregar -DX al código.

CAPACIDAD:

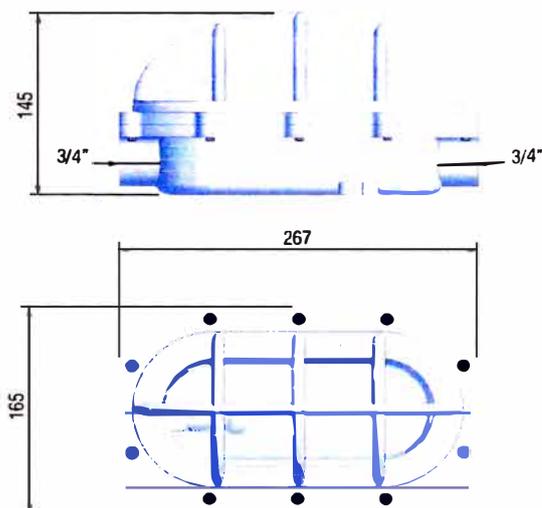
- Una lámpara incandescente hasta 150w. o bajo consumo hasta 13w.

TERMINACIÓN:

- Exterior pintura nitro sintética color gris plata.
- Interior pintura sintética blanca alta reflexión.
Opcional: pintura epoxi-Agregar -EP al código.

CODIFICACION

CODIGO	DESCRIPCION
LMT0	TORTUGA OVALADA.



abastelec  abx

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS

Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: 4305-0086/7 - Fax: 4304-6784 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

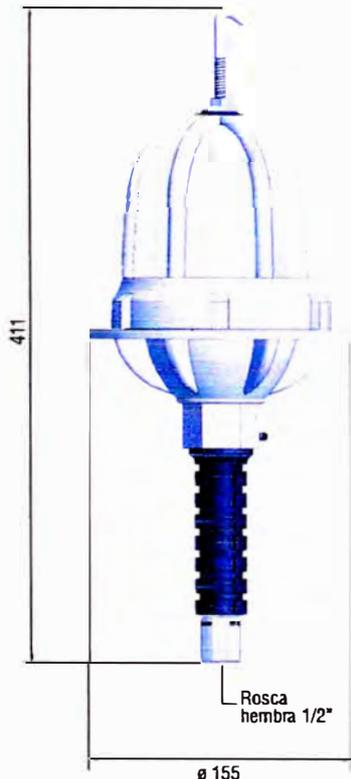
Artefacto Portátil



LMP

Clase 1 División 1

APE



APLICACIONES

Las portátiles de mano de la línea LMP se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones generalmente en tareas de mantenimiento para iluminar áreas o equipos no alcanzados por la iluminación fija.

CERTIFICACIONES

- Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As. Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.-Exp. 2109-60.608/90 N° de lab.: E-1425-90

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y reja de protección de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
Opcional: aluminio libre de cobre-Agregar -CF al código.
- Refractor de borosilicato.
- Gancho de sujeción de acero galvanizado
- Mango de acero galvanizado con empuñadura de goma antideslizante.
- Cupla de salida de acero galvanizado.

ACCESOS:

- A través de cupla de 1/2" NPT o prensacables.
Opcionales: Ver tabla de codificación

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámpara antivibratorio de porcelana casquillo E27 con contactos de bronce.

CAPACIDAD:

- Una lámpara incandescente hasta 150 w

TERMINACIÓN:

- Exterior pintura nitro sintética color gris plata.
Interior pintura sintética blanca alta reflexión.
Opcional: pintura epoxi-Agregar -EP al código.

CODIFICACION

CODIGO	DESCRIPCION
LMP	ACCESO CUPLA 1/2".
LMP-SP	ACCESO SELLADOR Y PRENSACABLE ESTANCO 1/2"
LMP-A	ACCESO PRENSA CABLE P/CABLE ARMADO Diámetro exterior 6-12mm. Diámetro bajo armadura 4-8.5mm.
LMP-C	ACCESO PRENSA CABLE P/CABLE S/ARMAR Diámetro exterior 4-8.5mm.

1-7

abastelec  **abx**

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS

Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Artefacto para lámpara incandescente o de descarga

LMA



APE

APLICACIONES

Los artefactos de la línea LMA se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para la iluminación general, desde pequeños depósitos hasta grandes naves con lámparas de arranque directo o mediante equipos auxiliares a distancia.

CERTIFICACIONES

- Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As. Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.-Exp.: 2109-60.608/90 N° de lab.: E-1425-90
- Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.-Exp.: 2109-60.290/86 N° de lab.: L-633-86
- Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.-Exp.: 2109-60.573/90 N° de lab.: E-1350-90
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas. Clase I División 1 Grupos A-B-C-D /Clase II Grupos E-F-G-DQA N° 98

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y reja de protección de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
- Opcional: Aluminio libre de cobre.
- Refractor de borosilicato.

ACCESOS:

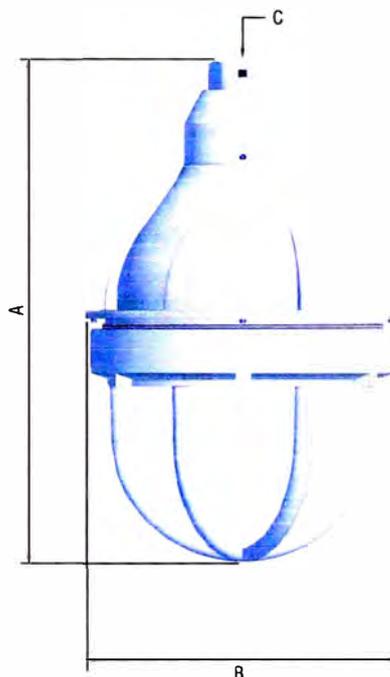
- Acceso hembra de 1/2" en modelo LMA1, y de 3/4" para el resto de los modelos, NPT..

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámparas de porcelana antivibratorio casquillo E27 ó E40 con contactos de bronce.

TERMINACIÓN:

- Pantallas: Ver línea LMD (pag. 13)
- Exterior: Pintura nitro sintética color gris plata.
- Interior: Pintura sintética blanca alta reflexión.
- Opcional: Pintura epoxi.



CODIFICACION

DIMENSIONES

CODIGO	CASQUILLO	POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE POR TIPO DE LAMPARAS					A	B	C
		INCANDESCENTE	MEZCLADORA	MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION			
LMA1	E27	150 w	-	-	-	-	211	155	1/2"
LMA2L	E27	200 w	160 w	-	-	-	267	179	3/4"
LMA2-E27	E27	200w	250 w	-	-	-	410	300	3/4"
LMA2	E40	300w	250 w	250 w*	250 w*	250 w*	410	300	3/4"
LMA3	E40	500w	500 w	500 w*	500 w*	500 w*	480	300	3/4"

* Con equipo de arranque a distancia montado en cajas línea LMB (ver pag. 14)

abastelec **abx**

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS

Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

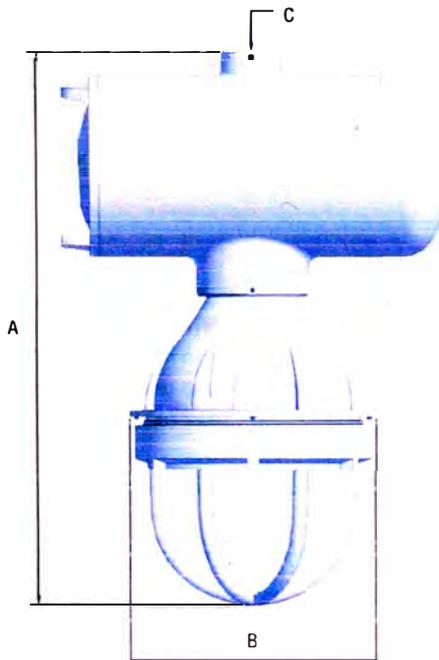
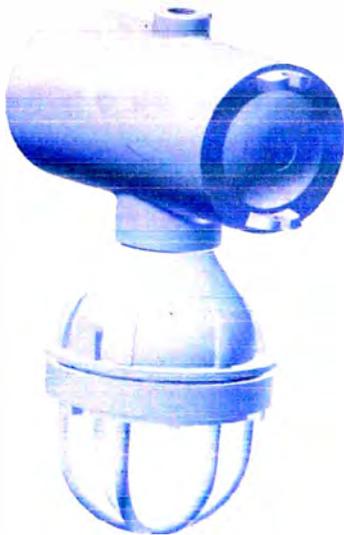
Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Artefacto para lámpara de descarga

LMC

Clase 1 División 1

APE



APLICACIONES

Los artefactos de la línea LMC se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para iluminación general, desde pequeños depósitos hasta grandes naves, con lámparas de descarga y equipo de arranque montado en caja adosada al artefacto.

CERTIFICACIONES

- Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As. Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.- Prot.: 60.772/94 N° Lab. E-2022

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y reja de protección de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
Opcional: Aluminio libre de cobre.
- Refractor de borosilicato.
- Bandeja portaequipo de chapa de acero galvanizado.

ACCESOS:

- Acceso hembra de 3/4" NPT.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámparas de porcelana antivibratorio casquillo E27 ó E40 con contactos de bronce.

TERMINACIÓN:

- Pantallas: Ver línea LMD (pag. 13)
- Exterior Pintura nitro sintética color gris plata. Interior pintura sintética blanca alta reflexión.
Opcional: Pintura epoxi.

CODIFICACION

DIMENSIONES

CODIGO	CODIGO	CASQUILLO	POTENCIA MAXIMA DE LAMPARAS			A	B	C
			MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION			
LMC2L	ARTEFACTO VACIO	E27	125 w	-	-	380	300	1/2"
LMC2L-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E27	125 w	-	-	380	300	3/4"
LMC2	ARTEFACTO VACIO	E27	250 w	250 w	250 w	410	300	3/4"
LMC2-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E40	250 w	-	-	410	300	3/4"
LMC2-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO	E40	-	250 w	-	410	300	3/4"
LMC2-NAV-*	ART. C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION	E40	-	-	250 w	410	300	3/4"
LMC3	ARTEFACTO VACIO	E40	400 w	400 w	400 w	480	300	3/4"
LMC3-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E40	400 w	-	-	480	300	3/4"
LMC3-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO	E40	-	400 w	-	480	300	3/4"
LMC3-NAV-*	ART. C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION	E40	-	-	400 w	480	300	3/4"

*El código se deberá completar agregando la potencia de la lámpara a utilizar.

abastelec  abx

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS

Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Artefacto para lámpara incandescente o de descarga

LMA-EX



Zona 1

APE

APLICACIONES

Los artefactos de la línea LMA-EX se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para la iluminación general, desde pequeños depósitos hasta grandes naves con lámparas de arranque directo o mediante equipos auxiliares a distancia.

CERTIFICACIONES

Instituto Nacional de tecnología Industrial.
Zona 1 Grupo IIB + H2 - Certificado INTI-CITEI 2004D235.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre..
- Reja de protección deformable de Alambre de acero.
- Refractor de borosilicato.

ACCESOS:

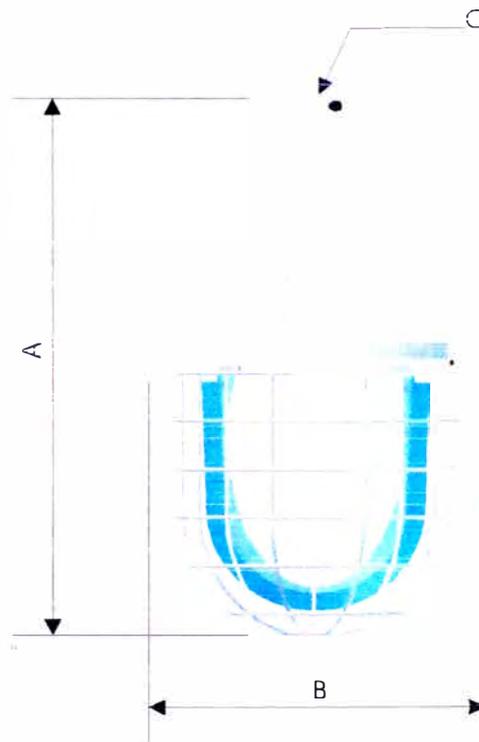
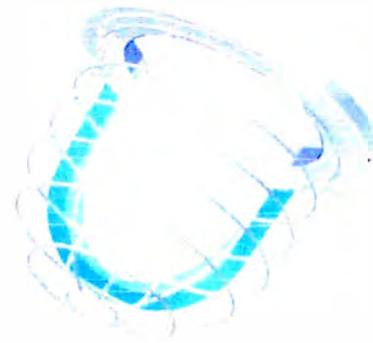
- Acceso hembra de 1/2" en modelo LMA1-EX, y de 3/4" para el resto de los modelos, NPT.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámparas de porcelana antivibratorio casquillo E27 ó E40 con contactos de bronce.

TERMINACIÓN:

- Pantallas: Ver línea LMD (pag. 13)
- Pintura nitro sintética martillado color gris plata.
Opcional: Pintura epoxi color blanco.



CODIFICACION

DIMENSIONES

1.10

CODIGO	CASQUILLO	POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE POR TIPO DE LAMPARAS					CLASE DE TEMP.	A	B	C
		INCANDESCENTE	MEZCLADORA	MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION				
LMA1-EX	E27	150 w	-	-	-	-	T3	199	149	1/2"
LMA2-EX	E27	200 w	160 w	125 w	150 w	70 w	T3	239	175	3/4"
LMA3-EX	E40	300w	250 w	250 w	250 w	250 w	T3	338	225	3/4"
LMA4-EX	E40	500w	500 w	400 w*	400 w	400 w	T2	388	225	3/4"

* Con equipo de arranque a distancia montado en cajas linea LMB (ver pag. 14)

abastelec  **abx**

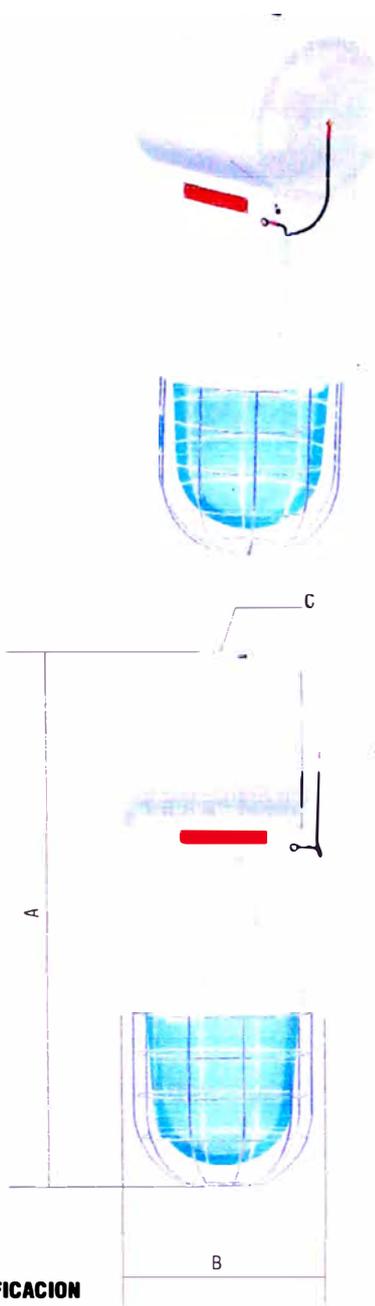
MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS
Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Artefacto para lámpara de descarga

LMC-EX

Zona 1

APE



APLICACIONES

Los artefactos de la línea LMC-EX se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para iluminación general, desde pequeños depósitos hasta grandes naves, con lámparas de descarga y equipo de arranque montado en caja adosada al artefacto.

CERTIFICACIONES

- Instituto Nacional de tecnología Industrial
- Zona 1 Grupo IIB +H2 - Certificado INTI-CITEI 2004D235

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo de protección de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
- Opcional: Aluminio libre de cobre.
- Reja de formable de Alambre de acero
- Refractor de borosilicato.
- Bandeja portaequipo de chapa de acero galvanizado.

ACCESOS:

- Acceso hembra de 3/4" NPT.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Portalámparas de porcelana antivibratorio casquillo E27 ó E40 con contactos de bronce.

TERMINACIÓN:

- Pantallas: Ver línea LMD (pag. 13)
- Exterior Pintura nitro sintética color gris plata. Interior pintura sintética blanca alta reflexión.
- Opcional: Pintura epoxi.

CODIFICACION

DIMENSIONES

CODIGO	CODIGO	CASQUILLO	POTENCIA MAXIMA DE LAMPARAS			A	B	C
			MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION			
LMC2-EX	ARTEFACTO VACIO	E27	125 w	-	-	491	260	1/2"
LMC2-EX-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E27	125 w	-	-	491	260	3/4"
LMC3-EX	ARTEFACTO VACIO	E40	250 w	250 w	250 w	590	260	3/4"
LMC3-EX-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E40	250 w	-	-	590	260	3/4"
LMC3-EX-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO	E40	-	250 w	-	590	260	3/4"
LMC3-EX-NAV-*	ART. C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION	E40	-	-	250 w	590	260	3/4"
LMC4-EX	ARTEFACTO VACIO	E40	400 w	400 w	400 w	640	260	3/4"
LMC4-EX-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION	E40	400 w	-	-	640	260	3/4"
LMC4-EX-HQL-*	ART. C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO	E40	-	400 w	-	640	260	3/4"
LMC4-EX-NAV-*	ART. C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION	E40	-	-	400 w	640	260	3/4"

*El código se deberá completar agregando la potencia de la lámpara a utilizar.

abastelec  abx

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS
 Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Caja porta equipo para uso a distancia

LMB

Zona 1
Clase 1 División 1
IP 66

APE

APLICACIONES

Las cajas porta equipo de la línea LMB se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para contener los equipos auxiliares de arranque de las lámparas de descarga de los artefactos LMA, generalmente son colocadas al pie de columnas de alumbrado, o bien a distancia del artefacto.

CERTIFICACIONES

- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Zona 1 Grupo IIC T6 – Certificado INTI-CITEI 2002D134
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas. Clase I División I Grupos B-C-D -CITEFA Nº 02-1996
- Clase I División I Grupos A-B-C-D – CITEFA DQA Nº 8 16/2/88
- Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As. Clase I División I Grupo D – Prot.: 60.874/94 Nº Lab. E-2323/94
- Clase I División I Grupo D – Prot.: 60.772/93 Nº Lab. E-2023

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y tapa de aluminio de bajo contenido de cobre.
- Opcionales: Aluminio libre de cobre – Fundición de hierro.

ACCESOS:

- Se proveen ciegas.
- Opcional: Accesos roscados según necesidad en rosca NPT.

JUNTA DE ESTANQUEIDAD:

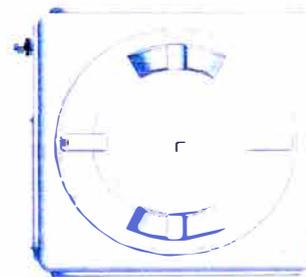
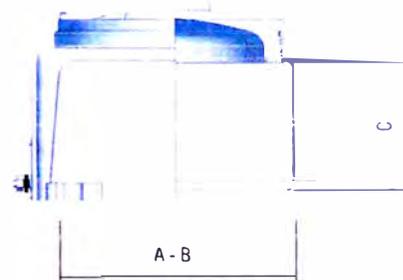
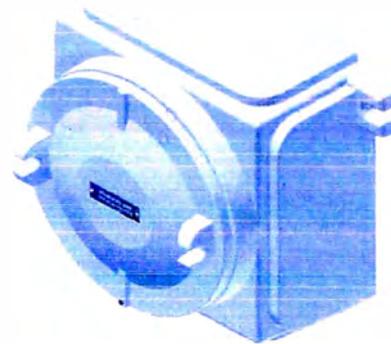
- Opcionalmente se provee con junta oring de estanqueidad. Grado IP 66

TERMINACIÓN:

- Pintura nitro sintética color gris plata.
- Opcional Pintura epoxi.

CODIFICACION

DIMENSIONES



1-12

CODIGO	CODIGO
LMB01	CAJA PORTAEQUIPO VACIA.
LMB01-HQL-*	CAJA C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION
LMB02	CAJA PORTAEQUIPO VACIA.
LMB02-HQL-*	CAJA C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION
LMB02-HQI-*	CAJA C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO
LMB02-NAV-*	CAJA C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION
LMB03	CAJA PORTAEQUIPO VACIA.
LMB03-HQL-*	CAJA C/EQUIPO MERCURIO ALTA PRESION
LMB03-HQI-*	CAJA C/EQUIPO MERCURIO HALOGENADO
LMB03-NAV-*	CAJA C/EQUIPO SODIO ALTA PRESION

POTENCIA MAXIMA DE LAMPARAS			A	B	C
MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION			
125 w	-	-	130	130	102
125 w	-	-	130	130	102
250 w	250 w	250 w	183	183	176
400 w	-	-	183	183	176
-	250 w	-	183	183	176
-	-	250 w	183	183	176
400 w	400 w	400 w	220	220	180
400 w	-	-	220	220	180
-	400 w	-	220	220	180
-	-	400 w	220	220	180

*El código se deberá completar agregando la potencia de la lámpara a utilizar.

abastelec  **abx**

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS
 Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

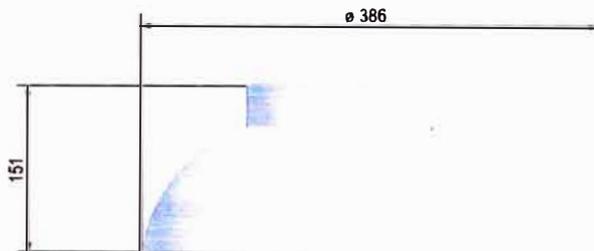
Pantallas reflectoras



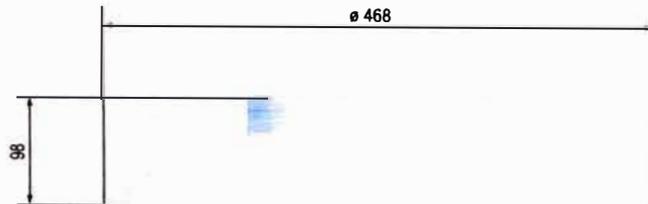
LMD



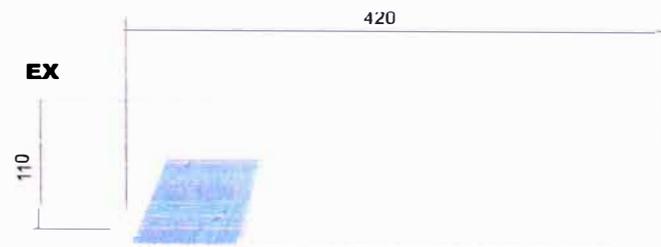
Domo



Plana



EX



APLICACIONES

Las pantallas LMD se utilizan en las instalaciones eléctricas como reflectores complementarios de los artefactos de iluminación de las líneas LMA (pag.1-8/1-10) y LMC (pag.1-9/1-11).

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Chapa de acero BWG20.

TERMINACIÓN:

- Pintura epoxi alta reflexión color blanco.
Opcional: esmaltado blanco.

CODIFICACION

CODIGO

LMD2L-DOMO

LMD2L-PLANA

LMD2-DOMO

LMD2-PLANA

LMD3-DOMO

LMD3-PLANA

LMD2-EX

LMD3-EX

DESCRIPCION

PANTALLA DOMO PARA LMA2/LMC2L

PANTALLA PLANA PARA LMA2/LMC2L

PANTALLA DOMO PARA LMA2/LMC2

PANTALLA PLANA PARA LMA2/LMC2

PANTALLA DOMO PARA LMA3/LMC3

PANTALLA PLANA PARA LMA3/LMC3

PANTALLA EX PARA LMA2-EX/LMC2-EX

PANTALLA EX PARA LMA3-EX-LMA4-EX/
LMC2-EX-LMC4-EX

Artefacto Fluorescente

LMF

Zona 1
Clase 1 División 1

APE

APLICACIONES

Los artefactos de la línea LMF se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para iluminación general y de emergencia en torres de perforación, fosas de engrase, cabinas de pintura, laboratorios, y todo otro ambiente que requiera de iluminación con tubos fluorescentes.

CERTIFICACIONES

- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas. Clase I División I Grupos B-C-D - CITEFA N° 02-1996
- Clase I División I Grupos A-B-C-D - CITEFA DQA N° 8 16/2/88
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas. Zona 1 Grupo IIA - CITEFA N° 0272 Inf. De lab. N° 047-88

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cabezales y tapas de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre. Opcional: aluminio libre de cobre-Agregar -CF al código.
- Refractor de acrílico para Clase 1 División 1.
- Refractor de borosilicato para Zona 1-Agregar -BR al código.
- Reja de protección de hierro galvanizado.
- Pantalla reflectora de chapa BWG20.
- Opcional: sin reja ni pantalla-Agregar -SP al código.

ACCESOS:

- Accesos hembra de 1/2" NPT en cada cabezal.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Zócalos de arrime antivibratorio.
- Balasto tipo europeo. Opcional: Balasto electrónico-Agregar -BE al código.
- Unidad para iluminación de emergencia, autonomía 1.5hs.
- Tubos fluorescentes luz día.
- Se provee completamente cableado y con borneras terminales enchufables para conexionado de línea exterior.

TERMINACIÓN:

- Cabezales en pintura nitro sintética color gris plata. Opcional: Pintura epoxi-Agregar -EP al código.
- Pantalla reflectora en pintura epoxi blanca alta reflexión.

CODIFICACION

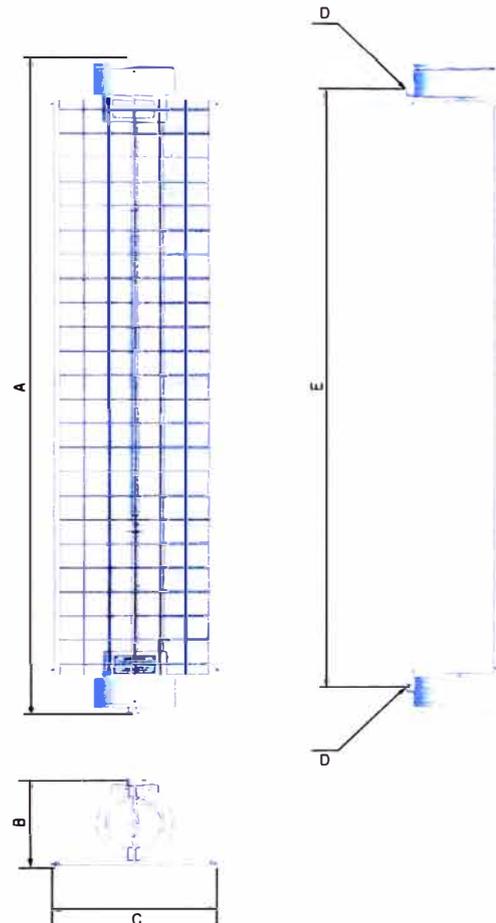
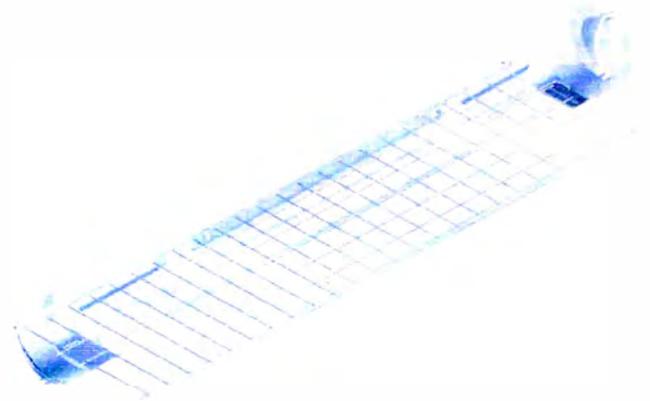
DIMENSIONES

CODIGO	DESCRIPCION	A	B	C	D
LMF0118	1 TUBO 18W.	732	187	313	633
LMF0218	2 TUBOS 18W.	732	187	313	633
LMF0218E	EMERGENCIA 2x18W.	732	187	313	633
LMF0136	1 TUBO 36W.	1340	187	313	1241
LMF0236	2 TUBOS 36W.	1340	187	313	1241
LMF0236E	EMERGENCIA 2x36W.	1340	187	313	1241

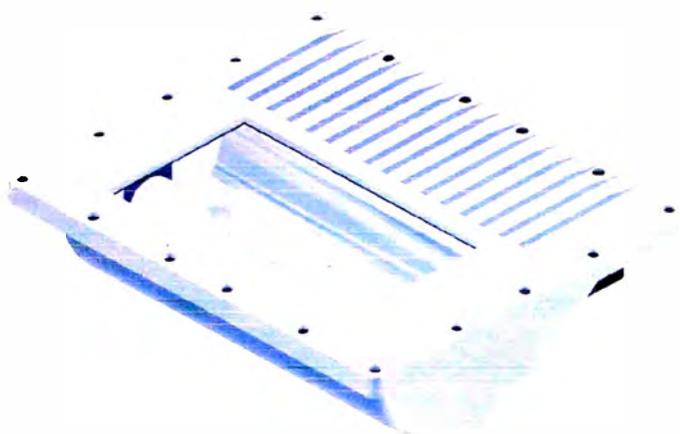
CODIFICACION

DIMENSIONES

CODIGO	DESCRIPCION	A	B	C	D
LMF0158	1 TUBO 58W.	1640	187	313	1541
LMF0258	2 TUBOS 58W.	1640	187	313	1541
LMF0105	1 TUBO 105W.	2499	187	313	2400
LMF0205	2 TUBOS 105W.	2499	187	313	2400



Reflector Pantalla simétrica



GS

Clase 1 División 1

APE

APLICACIONES

Los reflectores de la línea GS se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones; montados en columnas o embutidos en ciertorraso; para la iluminación de estaciones de servicio, plazas de maniobras, dársenas de puertos, y todo otro espacio donde se requiera un importante nivel de iluminación con lámparas de descarga. El equipo auxiliar puede montarse en el interior del mismo, hasta 250w, o a distancia utilizando las cajas LMB (pag. 1-12).

CERTIFICACIONES

- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas.
- Clase I División I Grupos B-C-D -CITEFA Nº 02/94

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y marco de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre.
- Opcional: aluminio libre de cobre-Agregar **-CF** al código.
- Refractor de vidrio templado.
- Sellado de refractor de silicona neutra.
- Bulonería de cierre de acero zincado.
- Opcional: acero Dorritech-Agregar **-DR** al código.
- Reflector de aluminio grofado.
- Soporte de sujeción de fleje de acero de 3/16"

ACCESOS:

- Acceso hembra de 1/2" NPT..

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

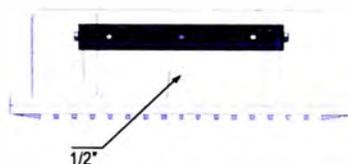
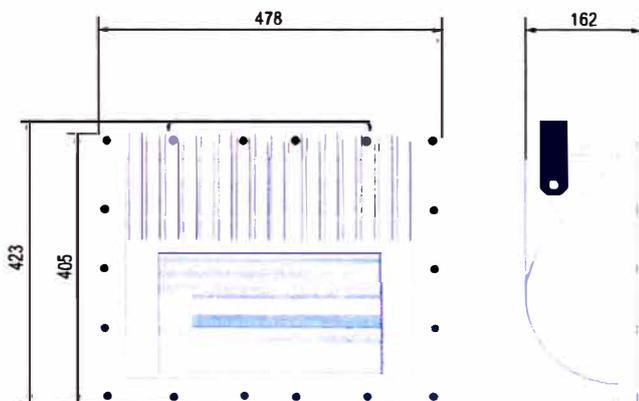
- Portalámpara antivibratorio de porcelana casquillo E40 con contactos de bronce.
- Cables de caucho siliconado para alta temperatura.
- Opcional: dos aireadores AMDR para zonas de elevada temperatura.
- Agregar **-AD** al código.

CAPACIDAD:

- Una lámpara de descarga hasta 400w

TERMINACIÓN:

- Cuerpo y marco, pintura epoxi color blanco.
- Soporte de sujeción, pintura epoxi color negro.



CODIFICACION

CODIGO	DESCRIPCION
GS	Artefacto vacío, sin equipo ni lámpara.
GS	Artefacto vacío para utilizar con equipo a distancia.
GS-HQI-*	Artefacto con equipo mercurio halogenado, sin lámpara.
GS-NAV-*	Artefacto con equipo sodio alta presión, sin lámpara.

	POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE	
	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION
	250 w	250 w
	400w	400w
	250 w	-
	-	250 w

* El código se deberá completar agregando la potencia de la lámpara a utilizar.

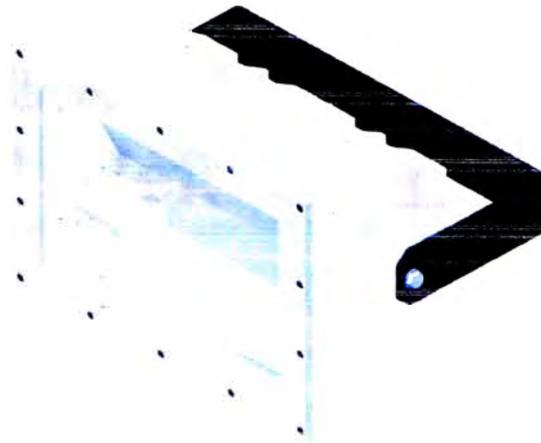
abastelec  **abx**

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS
Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

Reflector Pantalla asimétrica

WG

Clase 1 División 1



APLICACIONES

Los reflectores de la línea WG se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones; montados en columnas; para la iluminación de estaciones de servicio, playas de maniobras, dársenas de puertos, y todo otro espacio donde se requiera un importante nivel de iluminación con lámparas de descarga. El equipo auxiliar puede montarse en el interior del mismo ó a distancia utilizando las cajas LMB (Pag. 1-12)

CERTIFICACIONES

- Comisión de Inv. Científicas de la Pcia. de Bs. As. Clase I División I Grupo D según el artículo N° 500 del NEC.- Exp. 2109-60.675/90 N° de lab.: E-1649/91.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y marco de fundición de aluminio de bajo contenido de cobre. Opcional: aluminio libre de cobre-Agregar -CF al código.
- Refractor de vidrio templado.
- Sellado de refractor de silicona neutra.
- Bulonería de cierre de acero zincado. Opcional acero Dorritech-Agregar -DR al código.
- Reflector asimétrico de aluminio grafiado.
- SopORTE de sujeción de fleje de acero de 3/16".

ACCESOS:

- Acceso hembra de 1/2" NPT

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

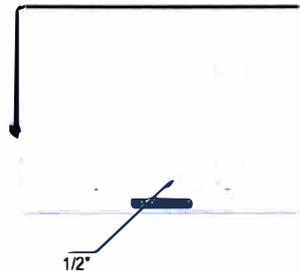
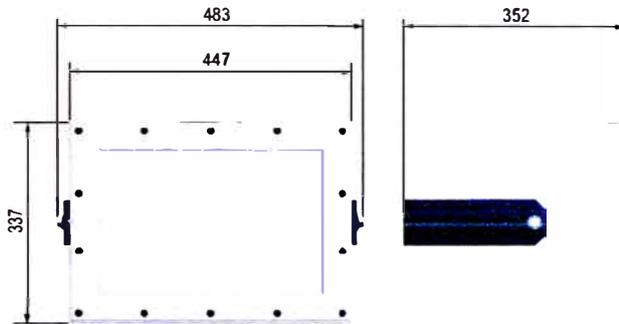
- Portalámparas antivibratorio de porcelana casquillo E40 con contactos de bronce.
- Cables de caucho siliconado para alta temperatura.
- Opcional: dos aireadores AMDR para zonas de alta temperatura. -Agregar-AD al código.

CAPACIDAD:

- Una lámpara de descarga hasta 400w.

TERMINACIÓN:

- Cuerpo y marco, pintura epoxi color blanco.
- SopORTE de sujeción, pintura epoxi color negro.



CODIFICACION

CODIGO	DESCRIPCION
WG	Artefacto vacío, sin equipo ni lámpara.
WG-HQL-*	Artefacto con equipo mercurio alta presión, sin lámpara.
WG-HQI-*	Artefacto con equipo mercurio halogenado, sin lámpara.
WG-NAV-*	Artefacto con equipo sodio alta presión, sin lámpara.

POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE

MERCURIO ALTA PRESION	MERCURIO HALOGENADO	SODIO ALTA PRESION
400 w	400 w	400w
400 w	-	-
-	400 w	-
-	-	400 w

* El código se deberá completar agregando la potencia de la lámpara a utilizar.

abastelec  **abx**

MATERIALES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS
Abastelec S.R.L. - San José 1767 - C1136AAK
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: (54-11) 4305-0086/7 - E-mail: ventas@abastelec-srl.com.ar

CENTRAL DE ALARMAS " FIDEGAS " Ref. C / 12

Comercial de Aplicaciones Electrónicas S.L.
Detección y Corte Automático de Gas



SERVICIO TECNICO AUTORIZADO:

**FABRICADO POR : COMERCIAL DE
APLICACIONES ELECTRONICAS, S.L.
C/ Pº Ubarburu 12
Tf. 943 463 069 Fax. 943 471 159
20014 SAN SEBASTIAN – ESPAÑA **

MANUAL DE USUARIO



GENERALIDADES

La central **Ref. C / 12** es idónea para locales de hasta unos **200 m²**, dado que controla un máximo de **DOCE (12)** sondas Ref. S / 10, con una cobertura aproximada de **16 m² por sonda**.

La central Ref. C / 12 incorpora en el panel frontal las siguientes señalizaciones mediante leds:

- Señal de funcionamiento (led verde marcado con ON)

- Señal de alarma MEMORIZADA independiente para cada sonda (leds rojos marcados con el nº de cada sonda 1, 2, 3, 4, 5, 6, etc.

- Señal del estado de la salida para la ELECTROVALVULA (led verde (-) rojo marcado con SALIDA 1, SALIDA 2, SALIDA 3 y SALIDA 4) cuando el led VERDE esta encendido indica que la ELECTROVALVULA esta recibiendo tensión, si el led esta apagado indica que la ELECTROVALVULA NO esta activada, pasando a activar la(s) alarma(s) óptico – acústica(s)

La central dispone de una salida de PREALARMA, que se activa al 10 % del L.I.E. (Límite Inferior de Explosión) común a todas las sondas y disponible en ambas placas base de la central.

Ningún detector de gas sustituye a una correcta instalación y mantenimiento de los aparatos quemadores de gas y debe ser colocado por una persona competente o un instalador autorizado.



CARACTERISTICAS TECNICAS

➤ **Alimentación:** 230 V.a.c. 50 - 60Hz. **Potencia:** 44 VA.

➤ **Entrada para DOCE (12) sondas Ref. S/10 (INDICAR EL TIPO DE GAS)**

Conexión Sonda – Central siempre con manguera apantallada, mínimo de 4 x 0,25 m.m.

➤ **Dos salidas dobles programables mediante swiches internos por placa (SALIDA 1 – 2 Y SALIDA 3 – 4)**

Salida de Prealarma: 12 V.d.c.
230 V.a.c.

Salida 1: 12 V.d.c.
230 V.a.c.

Salida 2: 12 V.d.c.
230 V.a.c.

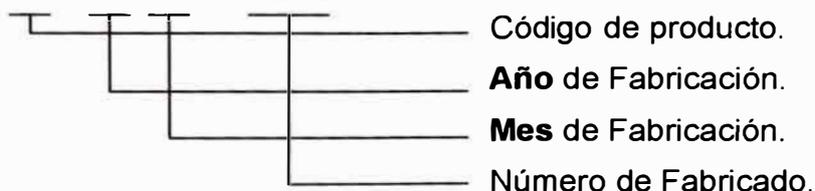
ATENCION: **POTENCIA MAXIMA EN 12 V.d.c., 0,5 A / 6 W (por placa).**
POTENCIA MAXIMA EN 230 V.a.c., 400 W (por placa).

➤ **Posibilidad de una batería auxiliar Ref. B-01 de 12 V / 3 Ah (opcional) una por placa. Autonomía de 30 minutos, a plena carga.**

➤ **Temperatura de trabajo:** (- 5 a 50) °C.

➤ **Humedad y presión de trabajo:** (0 a 90) % R.H. y (95 a 110) kPa.

➤ **Nº de Serie :** CC AA MM XXXX



➤ **Grado de protección:** I.P. 435

➤ **Dimensiones:** 420 x 285 x 85 m.m. **Peso:** 6.200 g.



FUNCIONAMIENTO

Colóquese la central Ref. C / 12 en un lugar visible y accesible para el usuario.

Una vez colocada la central y las sondas en los lugares adecuados y después de haber realizado todas las conexiones, alimentar la central a la tensión de red (230 V.a.c.). En ese momento se encenderá el led verde de funcionamiento (ON) y unos segundos después los leds **ROJOS** de alarma de las correspondientes sondas. Los leds de las salidas permanecen apagados. Después de unos 20 segundos se podrá rearmar el sistema presionando los pulsadores de REARME. Cuando se pulsan los REARMES se apagan los leds rojos de ALARMA (si no hay gas o una mala conexión), CONTINUAR pulsando hasta que se enciendan los leds verdes de las SALIDA 1, SALIDA 2, SALIDA 3 y SALIDA 4. La central **Ref. C / 12** ahora está en vigilancia para dar alarmas de detección de gas.

SONDAS Ref. S / 10

*** Para gases más pesados que el aire (butano – propano), colocarlas a 30 cm del suelo aproximadamente.**

*** Para gases más ligeros que el aire gas natural (metano), colocarlas a 10 cm del techo aproximadamente.**

*** Las sondas que no se utilicen puentear “S” con COMUN DE MALLAS.**

*** AREA DE COBERTURA 16 m².**

*** LAS SONDAS NO DEBEN UTILIZARSE COMO DETECTOR DE INCENDIOS.**

***** EL APARATO DEBE SER INSTALADO EN EL LUGAR A PROTEGER, SEPARADO METRO Y MEDIO DE LOS PUNTOS DE CONSUMO DE GAS O SALIDA DE HUMOS (CALENTADORES) Y APARTADO DE LAS CORRIENTES DE AIRE. ENTRE EL DETECTOR Y EL PUNTO DE CONSUMO NO TIENE QUE HABER OBSTACULOS DE TIPO DIVISORIO, COLUMNAS, MUEBLES, ETC. QUE IMPIDAN EL PASO DE GAS HASTA EL DETECTOR.**



FUNCIONAMIENTO

Límites de Explosividad del NATURAL en %Vol. en AIRE	L.I.E. = 5	L.S.E. = 15
Límites de Explosividad del PROPANO en % Vol. en AIRE	L.I.E. = 2	L.S.E. = 9,5
Límites de Explosividad del BUTANO en %Vol. en AIRE	L.I.E. = 1,5	L.S.E. = 8,5

GAS NATURAL

% VOLUMEN	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
% EN L.I.E.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

GAS PROPANO

% VOLUMEN	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
% EN L.I.E.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
% VOLUMEN	0,15	0,3	0,45	06	075	0,9	1,05	1,2	1,35	1,5

BUTANO

EL CORTE DE GAS, SE EFECTUA CUANDO LA CONCENTRACION DE GAS, EN EL RECINTO A PROTEGER ALCANZA EL 20 % DEL L.I.E. (Límite Inferior de Explosión), LA CALIBRACION SE EFECTUA EN NUESTRAS INSTALACIONES CON EL GAS PATRON QUE SE INDICA EN LA PLACA DE CARACTERISTICAS DE LA SONDA.

LA DETECCION AL 20% DEL L.I.E. Y EL QUE LOS EQUIPOS ESTEN CALIBRADOS CON GAS PATRON, HACEN QUE LA SEGURIDAD Y FIABILIDAD DE ESTOS EQUIPOS ESTE GARANTIZADA.

PREALARMA.- Si cualquiera de las sondas detecta gas a un valor que sobrepasa el 10 % L.I.E. se activará la salida de PREALARMA, que es común a todas las sondas. Ésta salida permanece activa unos dos minutos después de que haya cesado la señal del 10 % L.I.E. y está disponible en las regletas de PREALARMA en 12 V d.c. y 230 V a.c.

ALARMA.- Si el valor de la concentración de gas llega al 20 % L.I.E., se iluminará uno de los pilotos de ALARMA indicando cual es la sonda que ha alcanzado este valor, desactivando la SALIDA 1- 2 o SALIDA 3-4 según la programación elegida. Para rearmar la central pulsar los REARMES hasta que el led correspondiente de alarma se apague y el led VERDE de la salida se encienda. Las reservas que se encuentran en la línea de cada sonda (**LOCALIZACION DE SONIDAS**), podrán ser rellenadas por el usuario en el momento de la instalación para indicar cual es su ubicación.



FUNCIONAMIENTO

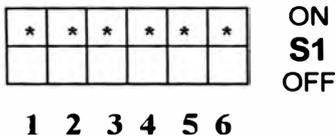
BATERÍA.- Esta central dispone de una conexión para una batería auxiliar por placa la cual impide el bloqueo de la misma ante imprevistos cortes de la RED. La duración de la batería a plena carga es de unos 30 minutos. La central posee su propio sistema de carga, impidiendo su descarga durante el funcionamiento normal. Para prevenir el deterioro de la batería por exceso de descarga, ésta se desconecta automáticamente por debajo de un nivel de carga determinado.

ATENCIÓN: Cuando se produzca un corte de red se apagarán los leds verdes de ON pero la central seguirá funcionando con las baterías (opcionales).

PROGRAMACION DE LAS SALIDAS.- Dispone de dos grupos de microswitches por placa, marcados como S1 y S3 en la placa superior y como S2 y S4 en la placa inferior. Cada grupo actúa sobre la salida del mismo nombre y está compuesto de seis microswitches numerados en correspondencia con el numero de sonda. Con ellos podemos seleccionar la(s) sonda(s) que actúen sobre la SALIDA 1-2 y la(s) que actuarán sobre la SALIDA 3-4.

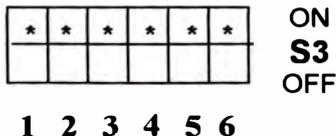
Para que una sonda actúe sobre una salida concreta, el microswitch numerado con el mismo numero que la sonda deberá estar en la posición de ON en el grupo de microswitches correspondiente a la salida seleccionada. **Ejemplo:**

PLACA SUPERIOR



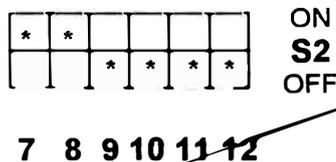
1 2 3 4 5 6

A - Las sondas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 actúan sobre ambas salidas ; la SALIDA 1-2 y la SALIDA 3-4.



1 2 3 4 5 6

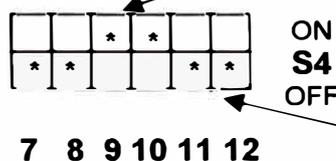
PLACA INFERIOR



7 8 9 10 11 12

B.- Las sondas 7 y 8 actúan SOLO sobre la SALIDA 1-2.

C.- Las sondas 9 y 10 actúan SOLO sobre la SALIDA 3-4.



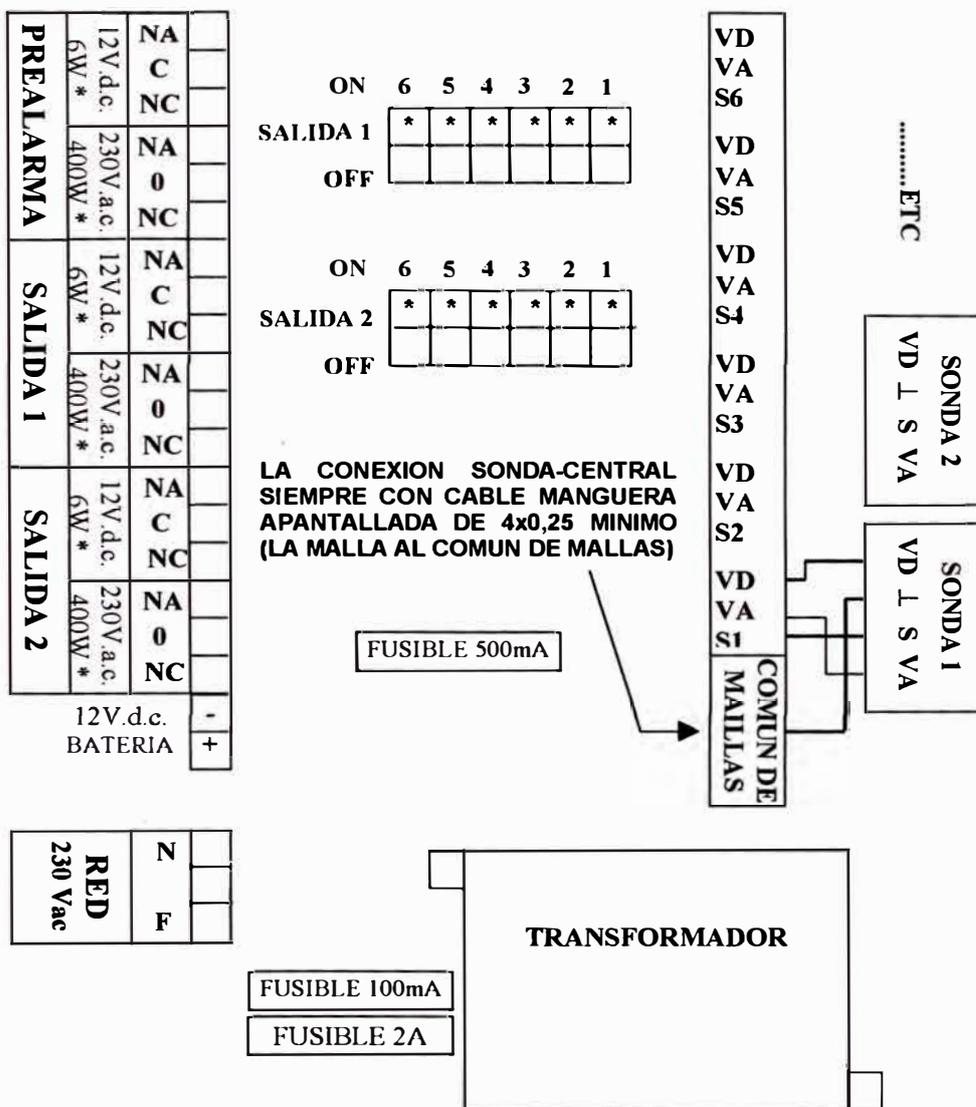
7 8 9 10 11 12

D.- ATENCION! Las sondas 11 y 12 NO ACTUAN sobre ninguna salida porque los switches correspondientes no están en ON en ningún grupo de switches.

LA POSICION DE SALIDA DE FABRICA ES CON TODOS LOS MICROSWITCHES EN ON



ESQUEMA DE CONEXIONES DE LA CENTRAL Ref. C / 12 ESQUEMA PLACA



(*) Potencia total consumida por placa a la tensión indicada

LA NO COLOCACION DEL CABLE INDICADO, PUEDE DAR LUGAR A FALSAS ALARMAS POR PARASITOS ELECTRICOS.

LAS SONDAS NO UTILIZADAS !! ATENCION !! PUENTEAR " S " A COMUN MALLAS



OPCIONES A CONECTAR

* VALVULA " FIDEGAS " Ref. 101 Y Ref. 102 CONECTAR ENTRE 'C' y 'NC' 12 V d.c. DE LA SALIDA 1-2 / SALIDA 3-4, o UNA VALVULA EN CADA SALIDA SEGUN LA PROGARAMACION ELEGIDA.

* ELECTROVALVULA DE 230 V.a.c. Ref. DUNGS o MADAS, CONECTAR ENTRE '0' Y 'NC', 230 V.a.c. DE LA SALIDA 1-2 / SALIDA 3-4 o UNA VALVULA EN CADA SALIDA SEGUN LA PROGRAMACION ELEGIDA.

* ALARMA " FIDEGAS " Ref. AL1 o AL3 CONECTAR ENTRE 'C' y 'NA', 12 V d.c. DE LA SALIDA 1-2 / SALIDA 3-4, ATENCION A LA POLARIDAD, EL NEGATIVO ES C.

* Para poner EXTRACTOR / VENTILADOR a 230 V.a.c. USAR SIEMPRE UN RELE AUXILIAR O CONTACTOR. CONECTAR ENTRE '0' Y 'NA' MARCADO COMO 230 V. " EN LA SALIDA DE PREALARMA ".

PRECAUCIONES

* Asegurarse de que las Sondas Ref. S/10 están correctamente conectadas, y la unión Sonda - Central es efectuada con manguera apantallada mínimo de 4 x 0,25. Conectar la malla según el esquema.

* Asegurarse de colocar el puente entre 'S' y 'COMUN MALLA' cuando una sonda NO se utilice.

* Asegurarse de que la tensión de alimentación es de 230 V.a.c. y en caso de incorporar la BATERIA AUXILIAR que su conexión este polarizada correctamente: el positivo (+) al rojo y el negativo (-) al negro.

Tener en cuenta que el valor de los fusibles es el óptimo para el buen funcionamiento de la central y SUS VALORES NO deben ser alterados, de lo contrario EL FABRICANTE NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DESPERFECTOS que dicha alteración pudiera ocasionar.

NUESTRA MAYOR FUENTE DE AVERIAS ES LA COLOCACION DE ELECTROVALVULAS O ALARMAS OPTICO - ACUSTICAS CON UNA POTENCIA SUPERIOR A LO INDICADO, PRINCIPALMENTE EN LAS SALIDAS DE 12 V.

**POTENCIA MAXIMA EN 12 V.d.c. 0,5 A. = 6 W.
(por cada placa)**



PRECAUCIONES

- * No sumergir, mojar o rociar con liquido alguno, agua, etc. bajo ningún concepto.
- * Evitar pintar con pinturas sintéticas cerca del detector.
- * Cuando la/s sonda es para gas BUTANO / PROPANO y, por tanto, se encuentre instalado cerca del suelo, evitar la limpieza cerca de la sonda con detergentes que contengan bioalcoholes disolventes industriales o siliconas en suspensión (abrillantadores)
- * Evitar que la/s sonda entre en contacto con vapores de SILICONA, TRICLOROETILENO, DIOXIDO DE AZUFRE, o ACIDO SULFIDRICO ya que el Sensor podría quedar irreversiblemente dañado.
- * Tener en cuenta que no deben ser manipulados ninguno de sus componentes ni sus ajustes bajo ningún concepto, ya que se corre el riesgo de electrocución o avería irreversible.
- * Tener en cuenta que la NO observancia de estas precauciones BASICAS puede dañar el equipo y EL FABRICANTE NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS MISMOS NI DE LOS DAÑOS QUE PUDIERA OCASIONAR SU USO INCORRECTO.

COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO

Para comprobar el buen funcionamiento de la/s sonda detectoras de gas, basta acercar lo más posible al filtro de metal el comprobador "FIDEGAS" Ref. BOTE 01 del mismo tipo de gas para el cual está destinada la sonda, y soltar gas hasta que la Central entre en alarma. Es conveniente efectuar esta operación CADA DOS MESES. No utilizar mecheros de gas, ni vapores inflamables que puedan llevar a falsas conclusiones.

EL COMPROBADOR "FIDEGAS" BOTE 01 SUSTITUYE A UNA CONCENTRACION DE ENTRE EL 25 Y EL 40% L.I.E. (Límite Inferior de Explosión), DEL GAS AL QUE HA/N SIDO CALIBRADA/S LA/S SONDA/S.



DECLARACION **CE** DE CONFORMIDAD



FABRICANTE: **Comercial de Aplicaciones Electrónicas, S.L.**

DIRECCION: Paseo Ubarburu, 12
20014 San Sebastián - Guipúzcoa (España)

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

Central de Alarmas : **FIDEGAS Ref. C/12**

El producto arriba mencionado es declarado, bajo nuestra exclusiva responsabilidad, conforme a las disposiciones de las siguientes directivas:

-**Directiva 89/336/CEE** sobre la aproximación de legislaciones de los estados miembros relativas a la Compatibilidad Electromagnética (JOCE 23.05.89 L-139/19-26)

-**Directiva 92/31/CEE** por la que se modifica la Directiva 89/336/CEE sobre la compatibilidad electromagnética (JOCE 12.5.92 L-126/11)

-**Directiva 93/68/CEE** por la que se modifican, entre otras, la directiva 89/336/CEE sobre compatibilidad electromagnética (JOCE 30.8.93 L-220/1-22)

-**Directiva 73/23/CEE** relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (Baja Tensión) (JOCE 13/VOL.02 183-186)

-**Directiva 93/68/CEE** por la que se modifican, entre otras, la directiva 73/23/CEE (baja tensión) (JOCE 30.8.93 L-220/1-22)

Esta conformidad es asumida en referencia a las siguientes normas armonizadas:

Norma **UNE EN 50081-1** Compatibilidad Electromagnética (Emisión)

Norma **UNE EN 50082-1** Compatibilidad Electromagnética (Inmunidad)

Norma **UNE EN 60335-1** Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales.

Norma **PNE 60726** Detectores de gas.

En San Sebastián a 12 de Noviembre de 2003.

JULIO BOUZAS FUENTETAJA
GERENTE

CONDICIONES GENERALES

Esta garantía es otorgada por C.A.E., S.L. fabricante de " FIDEGAS " específicamente al comprador original que se mencionará en el presente documento y cubre al aparato identificado contra eventuales defectos, haciendo un uso correcto del mismo, tal y como se indica en el Manual de Usuario, y observando las siguientes condiciones:

- 1.- Los materiales se garantizan por DOS AÑOS. 
- 2.- Esta garantía quedaría invalidada en los casos en que se comprobara que:
 - a) El aparato haya sido reparado, modificado o se le hayan agregado accesorios ajenos al mismo, habiendo intervenido personas ajenas a nuestro servicio técnico.
 - b) Haya sufrido algún golpe o desperfecto.
 - c) El número de serie / fabricación haya sido alterado o no coincida con nuestros registros.
- 3.- El presente documento de garantía no debe ser alterado ni manipulado.
- 4.- Los gastos de envío y desplazamiento serán por cuenta del usuario.

LA NO OBSERVANCIA DE ESTAS CONDICIONES ANULA AUTOMATICAMENTE ESTA GARANTIA, SIENDO TODOS LOS GASTOS CON CARGO AL USUARIO.

CONDICIONES GENERALES

Esta garantía es otorgada por C.A.E., S.L. fabricante de " FIDEGAS " específicamente al comprador original que se mencionará en el presente documento y cubre al aparato identificado contra eventuales defectos, haciendo un uso correcto del mismo, tal y como se indica en el Manual de Usuario, y observando las siguientes condiciones:

- 1.- Los materiales se garantizan por DOS AÑOS. 
- 2.- Esta garantía quedaría invalidada en los casos en que se comprobara que:
 - a) El aparato haya sido reparado, modificado o se le hayan agregado accesorios ajenos al mismo, habiendo intervenido personas ajenas a nuestro servicio técnico.
 - b) Haya sufrido algún golpe o desperfecto.
 - c) El número de serie / fabricación haya sido alterado o no coincida con nuestros registros.
- 3.- El presente documento de garantía no debe ser alterado ni manipulado.
- 4.- Los gastos de envío y desplazamiento serán por cuenta del usuario.

LA NO OBSERVANCIA DE ESTAS CONDICIONES ANULA AUTOMATICAMENTE ESTA GARANTIA, SIENDO TODOS LOS GASTOS CON CARGO AL USUARIO.



COMERCIAL DE APLICACIONES ELECTRONICAS, S.L.
C/ Paseo Ubarburu 12 Tf. 943 463 069 Fax. 943 471 159
20014 SAN SEBASTIAN – ESPAÑA www.fidegas.com

INSTALADO POR: _____

ESTA GARANTIA LE DA DERECHO A LA RECALIBRACION DEL APARATO A LO LARGO DE SU VIDA UTIL, PREVIO PAGO DE LOS GASTOS DEL TRANSPORTE

APARATO:

USUARIO: _____

DIRECCION: _____

PROVINCIA: _____ **FECHA:** _____

C.A.E., S.L.

GARANTIA PARA LA EMPRESA / SERVICIO

Rev. 2 (01/04)



COMERCIAL DE APLICACIONES ELECTRONICAS, S.L.
C/ Paseo Ubarburu 12 Tf. 943 463 069 Fax. 943 471 159
20014 SAN SEBASTIAN – ESPAÑA www.fidegas.com

INSTALADO POR: _____

ESTA GARANTIA LE DA DERECHO A LA RECALIBRACION DEL APARATO A LO LARGO DE SU VIDA UTIL, PREVIO PAGO DE LOS GASTOS DEL TRANSPORTE

APARATO:

USUARIO: _____

DIRECCION: _____

PROVINCIA: _____ **FECHA:** _____

C.A.E., S.L.

GARANTIA PARA EL USUARIO

Rev. 2 (01/04)

NYY

NORMAS DE FABRICACIÓN

:ITINTEC 370.050

Tensión de Servicio : 1 Kv

Temperatura de operación : 80°C

DESCRIPCIÓN

Uno, dos, tres, o cuatro conductores de cobre recocido, sólido o cableado: concéntrico, comprimido, compactado o sectorial. Aislamiento de PVC y cubierta exterior de PVC color negro

USOS

Aplicación general como cable de energía. En redes de distribución en baja tensión, instalaciones industriales, en edificios y estaciones de maniobra En instalaciones fijas, en ambientes interiores (en bandejas, canaletas, engrapadas, etc), a la intemperie. en ductos subterráneos o directamente enterrados. Pueden ser instalados en lugares secos y húmedos.

CARACTERÍSTICAS

Magníficas propiedades eléctricas y mecánicas. Resistencia a ácidos, grasas. aceite y a la abrasión. Facilita los empalmes, derivaciones y terminaciones. No propaga la llama.

EMBALAJE

En carretes de madera, en longitudes requeridas

COLORES

Aislamiento:

Unipolar: Blanco

Bipolar: Blanco, negro

Tripolares: Blanco, negro, rojo

Tetrapolares : Blanco, negro, rojo amarillo

CALIBRE

: 2,5 - 500 mm²

ESPECIFICACIONES CABLES NYY UNIPOLAR

CALIBRE CABLE	NUMERO HILOS	ESPEORES		DIAMETRO EXTERIOR	PESO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
Nº x mm ²		mm	mm	mm		A	A	A
1 x 1,5	1	0,8	1,4	5,8	50	29	22	23
1 x 2,5	1	0,8	1,4	6,1	62	42	32	34
1 x 4	1	1	1,4	7	86	55	43	44
1 x 6	1	1	1,4	7,5	109	72	54	58
<hr/>								
1 x 10	1	1	1,4	8,3	154	95	74	77
1 x 16	7	1	1,4	9,8	230	127	100	102
1 x 25	7	1,2	1,4	11,5	341	163	131	132
1 x 35	7	1,2	1,4	12,6	445	195	161	157
<hr/>								
1 x 50	19	1,4	1,4	14,3	583	230	196	186
1 x 70	19	1,4	1,6	16,5	815	282	250	222
1 x 95	19	1,6	1,6	18,7	1101	336	306	265
1 x 120	37	1,6	1,8	20,7	1368	382	356	301
<hr/>								
1 x 150	37	1,8	1,8	22,6	1662	428	408	338
1 x 185	37	2	1,8	24,8	2057	483	470	367
1 x 240	61	2,2	2	28,2	2678	561	565	426
1 x 300	61	2,4	2	31	3316	636	646	480
<hr/>								
1 x 400	61	2,6	2,2	34,7	4213	730	790	555
1 x 500	61	2,8	2,2	38,2	5243	823	895	567

(*) EN FORMACION TRIPOLAR EN CONTACTO

ESPECIFICACIONES CABLES NYY BIPOLAR

CALIBRE CABLE	NUMERO HILOS	ESPEORES		DIAMETRO EXTERIOR	PESO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
Nº x mm ²		mm	mm	mm		A	A	A
2 x 1,5	1	0,8	1,8	11,1	166	32	20	26
2 x 2,5	1	0,8	1,8	11,9	202	42	27	35
2 x 4	1	1,0	1,8	13,6	318	54	37	45
2 x 6	1	1,0	1,8	14,6	400	68	48	56
<hr/>								
2 x 10	1	1,0	1,8	16,2	556	90	66	75
2 x 16	7	1,0	1,8	19,2	822	116	89	95
2 x 25	7	1,2	1,8	22,6	1237	145	118	120
2 x 35	7	1,2	1,8	24,8	1413	175	145	145

(*)
 -TEMPERATURA DEL SUELO 20°C
 -TEMPERATURA AMBIENTE 30°C
 -TEMPERATURA EN EL CONDUCTOR 80°C
 - RESISTIVIDAD DEL SUELO 1°k.m/w

ESPECIFICACIONES CABLES NYY TRIPOLAR

CALIBRE CABLE N° x mm ²	NUMERO HILOS	ESPEORES		DIAMETRO EXTERIOR	PESO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
		mm	mm	mm		A	A	A
3 x 1,5	1	0,8	1,8	11,6	189	26	18	21
3 x 2,5	1	0,8	1,8	12,4	235	34	24	27
3 x 4	1	1,0	1,8	14,3	326	44	32	35
3 x 6	1	1,0	1,8	15,4	409	56	41	45
<hr/>								
3 x 10	1	1,0	1,8	17,1	564	75	57	60
3 x 16	7	1,0	1,8	20,3	841	99	76	80
3 x 25	7	1,2	1,8	23,9	1239	128	101	103
3 x 35	7	1,2	1,8	26,3	1413	155	125	125
<hr/>								
3 x 50	19	1,4	2,0	30,4	1879	184	151	149
3 x 70	19	1,4	2,2	34,4	2587	226	192	180
3 x 95	19	1,6	2,4	39,7	3510	272	232	217
3 x 120	37	1,6	2,4	43,4	4280	310	269	248
<hr/>								
3 x 150	37	1,8	2,6	47,9	5345	348	309	278
3 x 185	37	2,0	2,8	53,4	6553	394	353	311
3 x 240	61	2,2	3,0	60,2	8535	458	415	361
3 x 300	61	2,4	3,2	66,6	10600	518	460	409

ESPECIFICACIONES CABLES NYY TETRAPOLAR

CALIBRE CABLE N° x mm ²	NUMERO HILOS	ESPEORES		DIAMETRO EXTERIOR	PESO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
		mm	mm	mm		A	A	A
4 x 1,5	1	0,8	1,8	12,3	218	26	18	21
4 x 2,5	1	0,8	1,8	13,3	277	34	24	27
4 x 4	1	1,0	1,8	15,4	389	44	32	35
4 x 6	1	1,0	1,8	16,6	493	56	41	45
<hr/>								
4 x 10	1	1,0	1,8	18,5	690	75	57	60
4 x 16	7	1,0	1,8	22,1	1038	99	76	80
4 x 25	7	1,2	1,8	26,2	1544	128	101	103
4 x 35	7	1,2	1,8	29,3	2035	155	125	125
<hr/>								
4 x 50	19	1,4	2,0	34,1	2729	184	151	149
4 x 70	19	1,4	2,2	38,4	3707	226	192	180
4 x 95	19	1,6	2,4	44,6	5078	272	232	217
4 x 120	37	1,6	2,6	48,8	6241	310	269	248
<hr/>								
3 x 25/16	7	1,2	1,8	23,6	1354	128	101	103
3 x 35/16	7	1,2	1,8	26,1	1710	155	125	125

3 x 50/25	19	1,4	2,0	30,4	2335	184	151	149
3 x 70/35	19	1,4	2,2	34,9	3219	226	192	180
3 x 95/50	19	1,6	2,4	40,5	4392	272	232	217
3 x 120/70	37	1,6	2,4	44,1	5463	310	269	248
3 x 150/70	37	1,8	2,6	48,9	6551	348	309	278
3 x 185/95	37	2,0	2,8	54,4	8266	394	353	311
3 x 240/120	61	2,2	3,0	61,6	10671	458	415	361
3 x 300/150	61	2,4	3,2	68,4	13255	518	460	409