

Ing. Edgar Nova

20 años como Ingeniero de proyectos.

Experiencia en:

- Proyectos llave en mano.
- Medición, estudio y análisis de sistemas de aire comprimido.
- Proyectos de visualización, control e instrumentación.
- Estudio y desarrollo de herramientas de medición y monitoreo por medio de Dataloggers.
- Especialista en análisis de consumos y operación, justificación de proyectos, Industria 4.0.



Casos de éxito:

Ing. Edgar Nova.

1. Plantas Geotermia " Los Humeros II, III" C.F.E.
2. Planta de Lata " Envases Universales Mérida".
3. Continental Periférico GDL.
4. Toray Advance Textile.
5. Pisa Laboratorios.
6. Flex .
7. Kia Motors.
8. Honda de México.
9. Tajin.
10. IMI Electronics.

Aspectos importantes para enfrentar la nueva realidad industrial

- La nueva realidad impuesta por la pandemia.
- La falta de semiconductores, que paralizaron el sector automotriz y otros sectores.
- El desabasto de litio, frena la manufactura de los autos eléctricos,
- Las nuevas reformas, limitan el uso de energías alternas de generación, como la solar y la eólica.
- China esta comenzando a racionar La Energía eléctrica, por la falta de carbón y petróleo, alternando días de suministro a todos los sectores en general.
- Todo lo anteriormente expuesto, demanda plantas conectadas, y trabajando de forma diferente, esto requiere de la integración de sistemas de control, de seguridad y de información mediante tecnologías encaminadas hacia la industria 4.0



Digitalización en el aire comprimido “ El 4to servicio ” en la industria : Clave para enfrentar la nueva realidad industrial.

Ing. Edgar Nova.

1.- Electricidad.

2.- Agua

3.- Vapor.

¿Por qué analizamos este servicio ?

En la mayoría de los casos, son de vital importancia y no se puede producir sin ellos.

- Los tamaños van desde 5 hasta 20,000 hp
- La mayoría de estos son eléctricos.
- En muchos casos, consumen mas energía eléctrica que cualquier otro equipo en planta.
- Un sistema ineficiente puede tener consecuencias significativas.
- Contar con información adecuada, representa, ahorros, económicos, de mantenimiento, paros de productividad e incremento de la calidad.
- Medir el lado de la generación nos proporciona una mejor idea sobre la administración.
- Medir el lado de la demanda, nos permite conocer la forma de operar estable, con el tratamiento adecuado y evita sobre dimensionar el lado de la generación.



Principales consumidores del aire comprimido.

En la mayoría de las empresas al menos cuentan con dos compresores, de mediana capacidad.

- Su uso es en múltiples aplicaciones, desde suministrar aire a la herramienta neumática, sistemas de empaque, equipos automatizados, robots, cabinas de pintura y múltiples aplicaciones.

Usos inapropiados del aire:

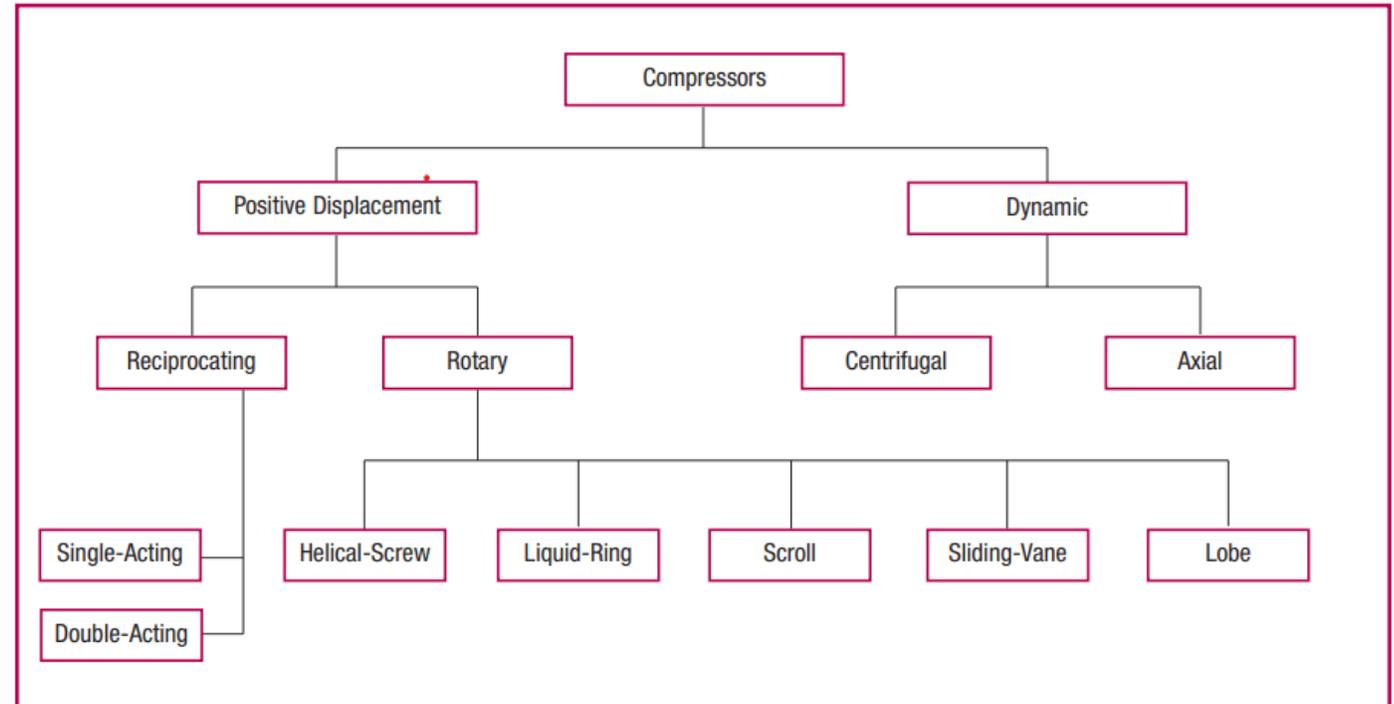
- Sopleteo o liberación del aire a la atmósfera.
- Aspirado.
- Ventilación personal.
- Generación de vacío.
- Bombas de diafragma.
- Agitación.
- Atomizado en aerosol.



Teoría básica de los sistemas de aire comprimido.

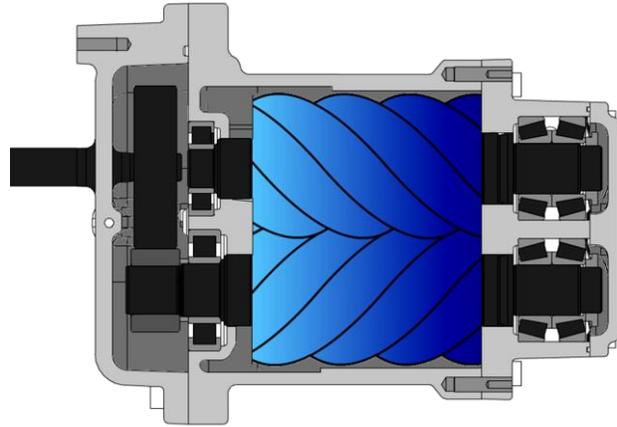
TECNOLOGÍAS:

- Pistón o reciprocantes.
- Paletas.
- Scroll.
- Tornillo lubricado.
- Tornillo libre de aceite.
- Centrífugos.



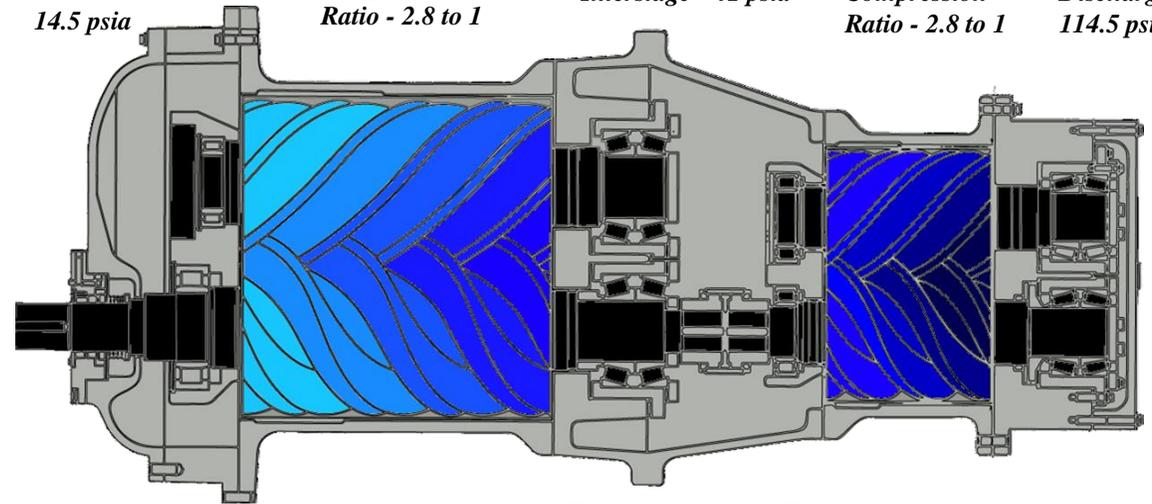
Unidades de compresión.

*Intake-
14.5 psia* *Compression
Ratio - 7.8 to 1* *Discharge-
114.5 psia*



1 ETAPA

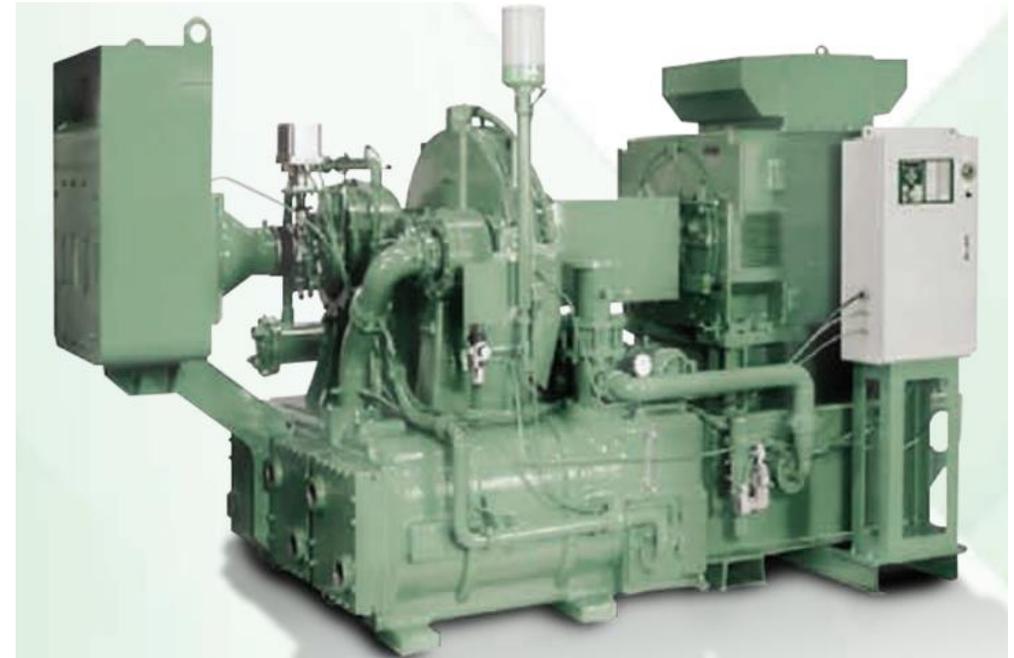
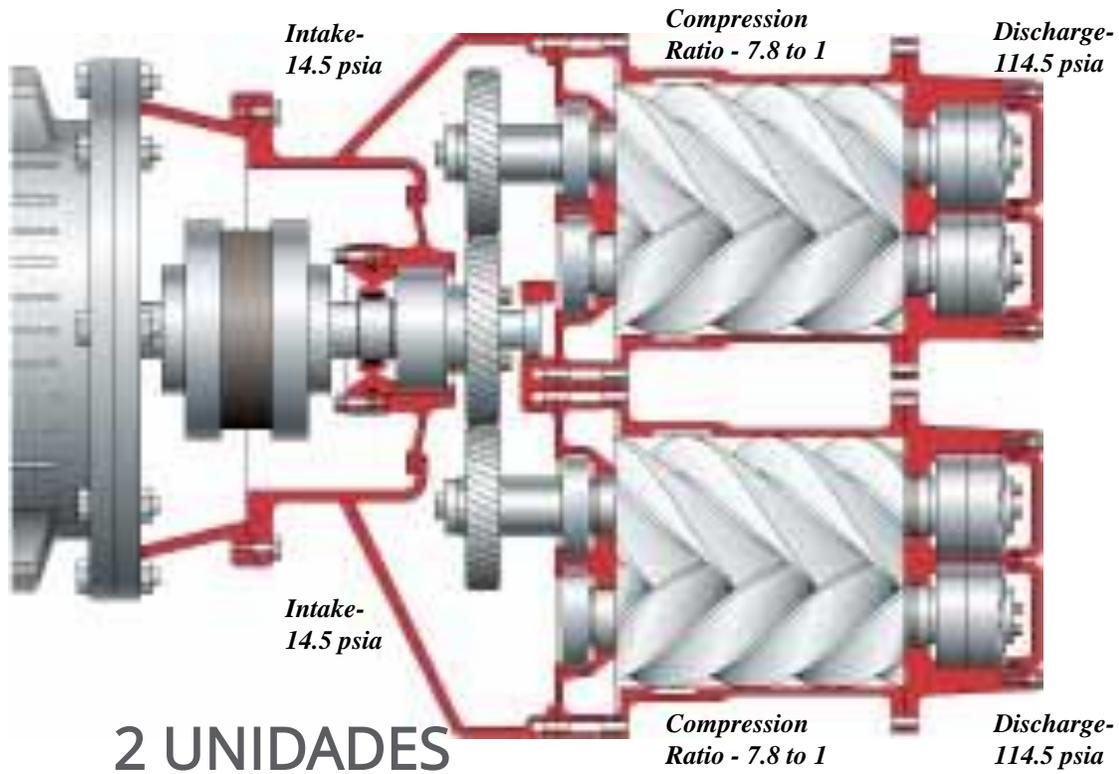
*Intake-
14.5 psia* *Compression
Ratio - 2.8 to 1* *Interstage - 41 psia* *Compression
Ratio - 2.8 to 1* *Discharge-
114.5 psia*



2 ETAPAS



Unidades de compresión.



CENTRIFUGO



Hojas C.A.G.I.

COMPRESSOR DATA SHEET

In Accordance with Federal Uniform Test Method for Certain Lubricated Air Compressors

Rotary Compressor: Fixed Speed

MODEL DATA - FOR COMPRESSED AIR			
1	Manufacturer: Sullair		
2	Model Number: SN7507-AC	Date: May 14, 2020	
	<input checked="" type="checkbox"/> Air-cooled <input type="checkbox"/> Water-cooled	Type: Screw	
	<input checked="" type="checkbox"/> Oil-Injected <input type="checkbox"/> Oil-Free	# of Stages: 1	
3*	Rated Capacity at Full Load Operating Pressure ^{a, c}	490	acfm ^{a, c}
4*	Full Load Operating Pressure ^b	100	psig ^b
5	Maximum Full Flow Operating Pressure ^c	100	psig ^c
6	Drive Motor Nominal Rating	100	hp
7	Drive Motor Nominal Efficiency	95.4	percent
8	Fan Motor Nominal Rating (if applicable)	3.0	hp
9	Fan Motor Nominal Efficiency	89.5	percent
10*	Total Package Input Power at Zero Flow ^e	22.6	kW ^e
11	Total Package Input Power at Rated Capacity and Full Load Operating Pressure ^d	90.4	kW ^d
12*	Package Specific Power at Rated Capacity and Full Load Operating Pressure ^e	18.4	kW/100 cfm ^e
13	Isentropic Efficiency	72.1	Percent

*For models that are tested in the CAGI Performance Verification Program, these items are verified by the third party administrator.

Consult CAGI website for a list of participants in the third party verification program: www.cagi.org

NOTES:

- a. Measured at the discharge terminal point of the compressor package in accordance with ISO 1217, Annex C; ACFM is actual cubic feet per minute at inlet conditions.
- b. The operating pressure at which the Capacity (Item 3) and Electrical Consumption (Item 11) were measured for this data sheet.
- c. Maximum pressure attainable at full flow, usually the unload pressure setting for load/no load control or the maximum pressure attainable before capacity control begins. May require additional power.
- d. Total package input power at other than reported operating points will vary with control strategy.
- e. Tolerance is specified in ISO 1217, Annex C, as shown in table below:



NOTE: The terms "power" and "energy" are synonymous for purposes of this document.

Hojas C.A.G.I.

COMPRESSOR DATA SHEET
In Accordance with Federal Uniform Test Method for Certain Lubricated Air Compressors
Rotary Compressor: Variable Displacement

MODEL DATA - FOR COMPRESSED AIR				
1	Manufacturer: SULLAIR			
2	Model Number: SN7507S AC	Date: July 28, 2020		
	<input checked="" type="checkbox"/> Air-Cooled <input type="checkbox"/> Water-Cooled	Type: Screw		
	<input checked="" type="checkbox"/> Oil-Injected <input type="checkbox"/> Oil-Free	# of Stages: 1		
3*	Full Load Operating Pressure ^b	100	psig ^b	
4	Drive Motor Nominal Rating	100	hp	
5	Drive Motor Nominal Efficiency	95.4	percent	
6	Fan Motor Nominal Rating (if applicable)	3.0	hp	
7	Fan Motor Nominal Efficiency	89.5	percent	
8*	Input Power (kW)		Capacity (acfm) ^{a,d}	Specific Power (kW/100 acfm) ^d
	89.4	Max	500	17.9
	75.5		400	18.9
	68.8		350	19.7
	63.0		300	21.0
	59.4	Min	275	21.6
9*	Total Package Input Power at Zero Flow ^{c, d}		22.4	kW
10	Isentropic Efficiency at Full Flow Rated Capacity and Full Load Operating Pressure		74.3	percent
11	<p align="center">Note: Graph is only a visual representation of the data in Section 8 Note: Y-Axis Scale, 10 to 35, + 5kW/100acfm increments if necessary above 35 X-Axis Scale, 0 to 25% over maximum capacity</p>			

*For models that are tested in the CAGI Performance Verification Program, these items are verified by the third party administrator

Consult CAGI website for a list of participants in the third party verification program: www.cagi.org

NOTES:

- Measured at the discharge terminal point of the compressor package in accordance with ISO 1217, Annex E; ACFM is actual cubic feet per minute at inlet conditions.
- The operating pressure at which the Capacity (Item 8) and Electrical Consumption (Item 8) were measured for this data sheet.
- No Load Power. In accordance with ISO 1217, Annex E, if measurement of no load power equals less than 1%, manufacturer may state "not significant" or "0" on the test report.
- Tolerance is specified in ISO 1217, Annex E, as shown in table below:

NOTE: The terms "power" and "energy" are synonymous for purposes of this document.



Hojas C.A.G.I.

COMPRESSOR DATA SHEET
In Accordance With Federal Uniform Test Method for Certain Lubricated Air Compressors

Rotary Compressor: Variable Frequency Drive

MODEL DATA - FOR COMPRESSED AIR				
1	Manufacturer: Sullair			
2	Model Number: SN7507V AC	Date: May 29, 2020	Type: Screw	
	<input checked="" type="checkbox"/> Air-Cooled <input type="checkbox"/> Water-Cooled	<input checked="" type="checkbox"/> Oil-Injected <input type="checkbox"/> Oil-Free		# of Stages: 1
3*	Full Load Operating Pressure ^b	100	psig ^b	
4	Drive Motor Nominal Rating	100	hp	
5	Drive Motor Nominal Efficiency	95.4	percent	
6	Fan Motor Nominal Rating (if applicable)	3.0	hp	
7	Fan Motor Nominal Efficiency	89.5	percent	
8*	Input Power (kW)		Capacity (acfm) ^{a,d}	Specific Power (kW/100 acfm) ^d
	92.9	Max	500	18.6
	78.6		426	18.4
	65.0		353	18.4
	52.2		279	18.7
	40.1		206	19.5
	28.7	Min	132	21.8
9*	Total Package Input Power at Zero Flow ^{c, d}		0.0	kW
10	Isentropic Efficiency		70.9	percent
11	<p align="center">Note: Graph is only a visual representation of the data in Section 8 Note: Y-Axis Scale, 10 to 35, + 5kW/100acfm increments if necessary above 35 X-Axis Scale, 0 to 25% over maximum capacity</p>			

*For models that are tested in the CAGI Performance Verification Program, these items are verified by the third party administrator. Consult CAGI website for a list of participants in the third party verification program: www.cagi.org



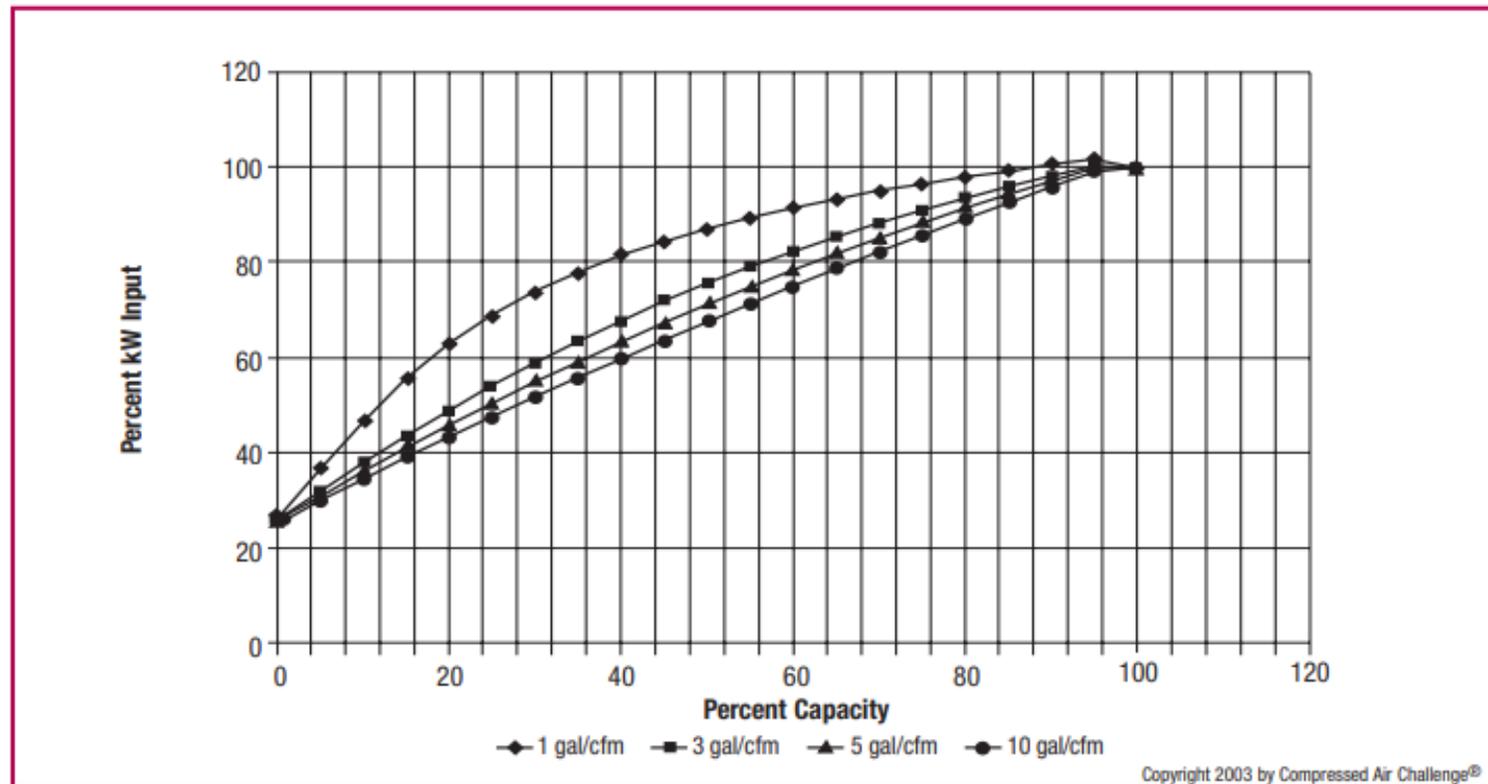
- NOTES:
- Measured at the discharge terminal point of the compressor package in accordance with ISO 1217, Annex E; ACFM is actual cubic feet per minute at inlet conditions.
 - The operating pressure at which the Capacity (Item 8) and Electrical Consumption (Item 8) were measured for this data sheet.
 - No Load Power. In accordance with ISO 1217, Annex E, if measurement of no load power equals less than 1%, manufacturer may state "not significant" or "0" on the test report.
 - Tolerance is specified in ISO 1217, Annex E, as shown in table below:
- NOTE: The term "Standard" and "Special" measurements are defined in CAGI document

Controles de capacidad

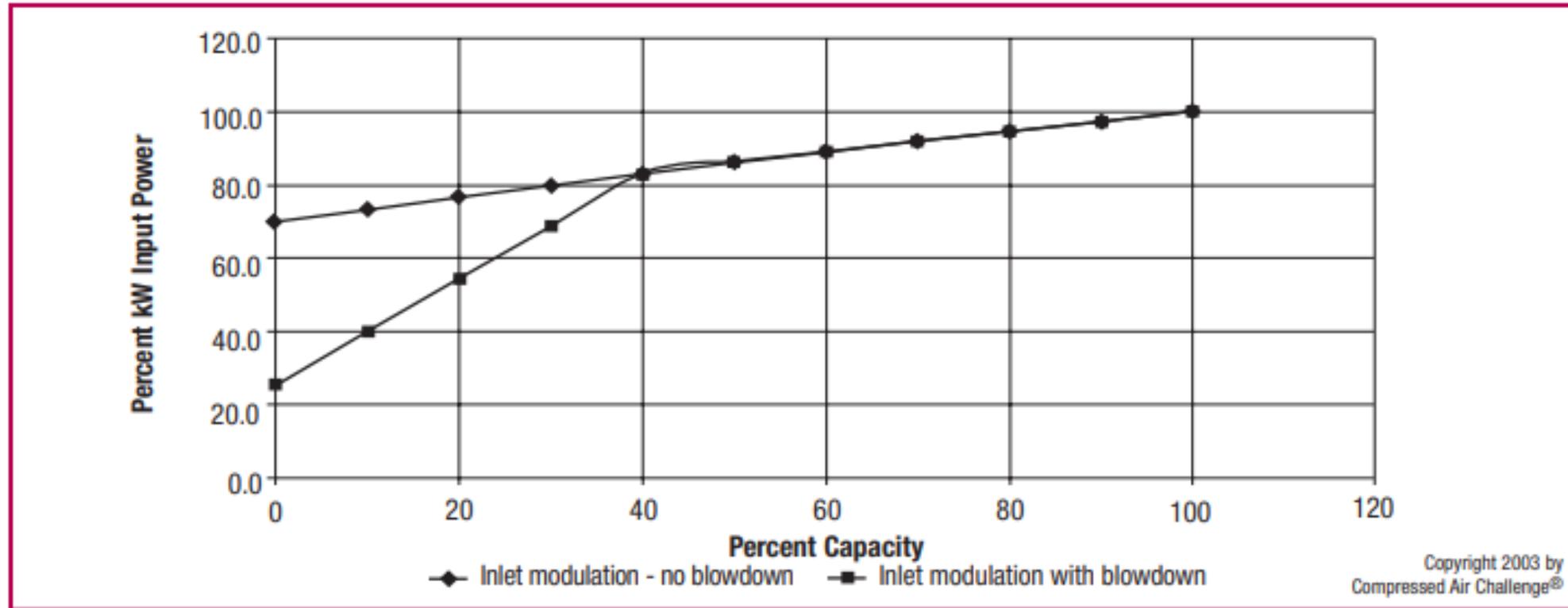
- Carga / Descarga.
- Modulaci3n.
- Capacidad Variable.
- Velocidad Variable (VSD).



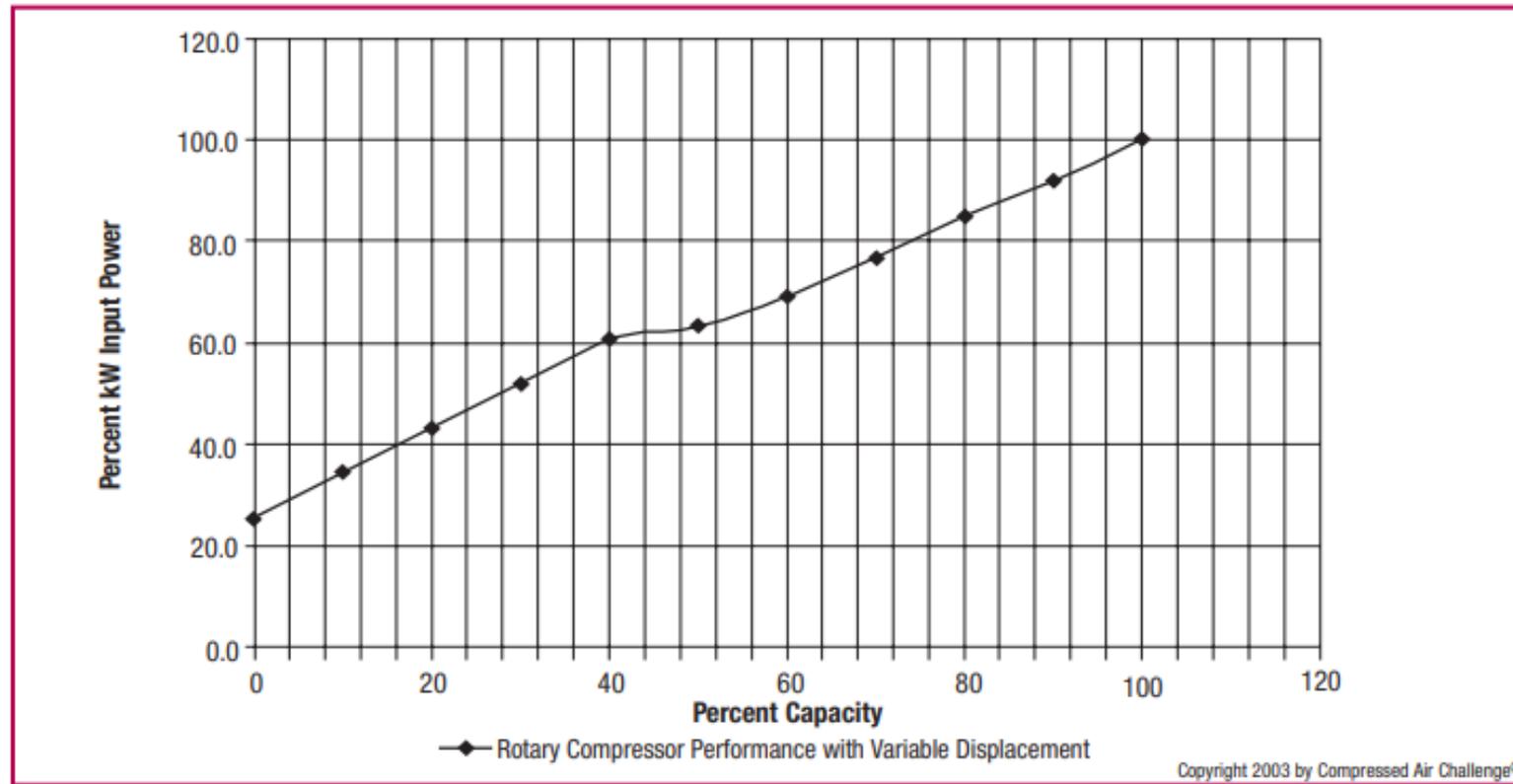
Controles de capacidad: Carga / Descarga



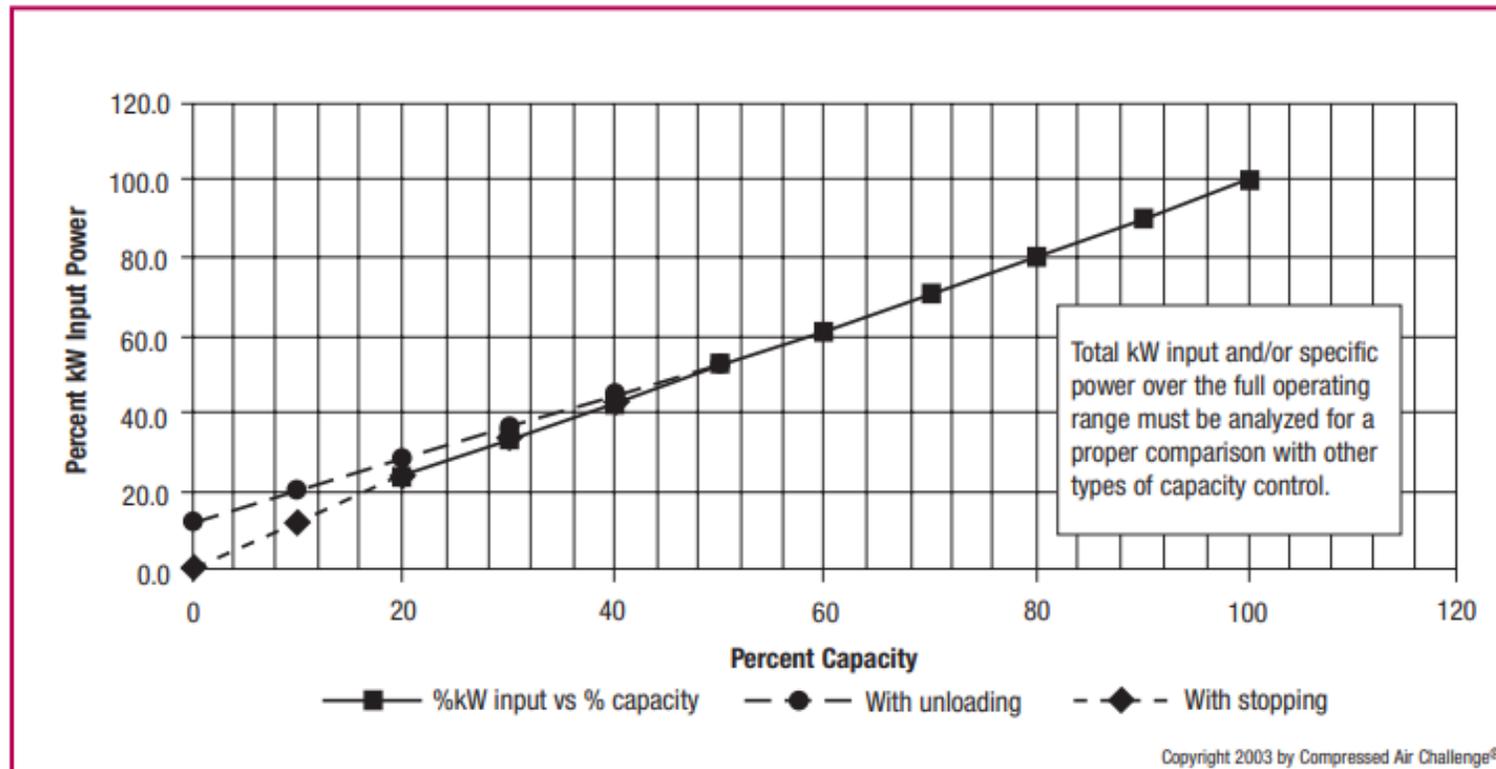
Controles de capacidad: Modulación.



Controles de capacidad: Capacidad Variable.



Controles de capacidad: Velocidad Variable (VSD).

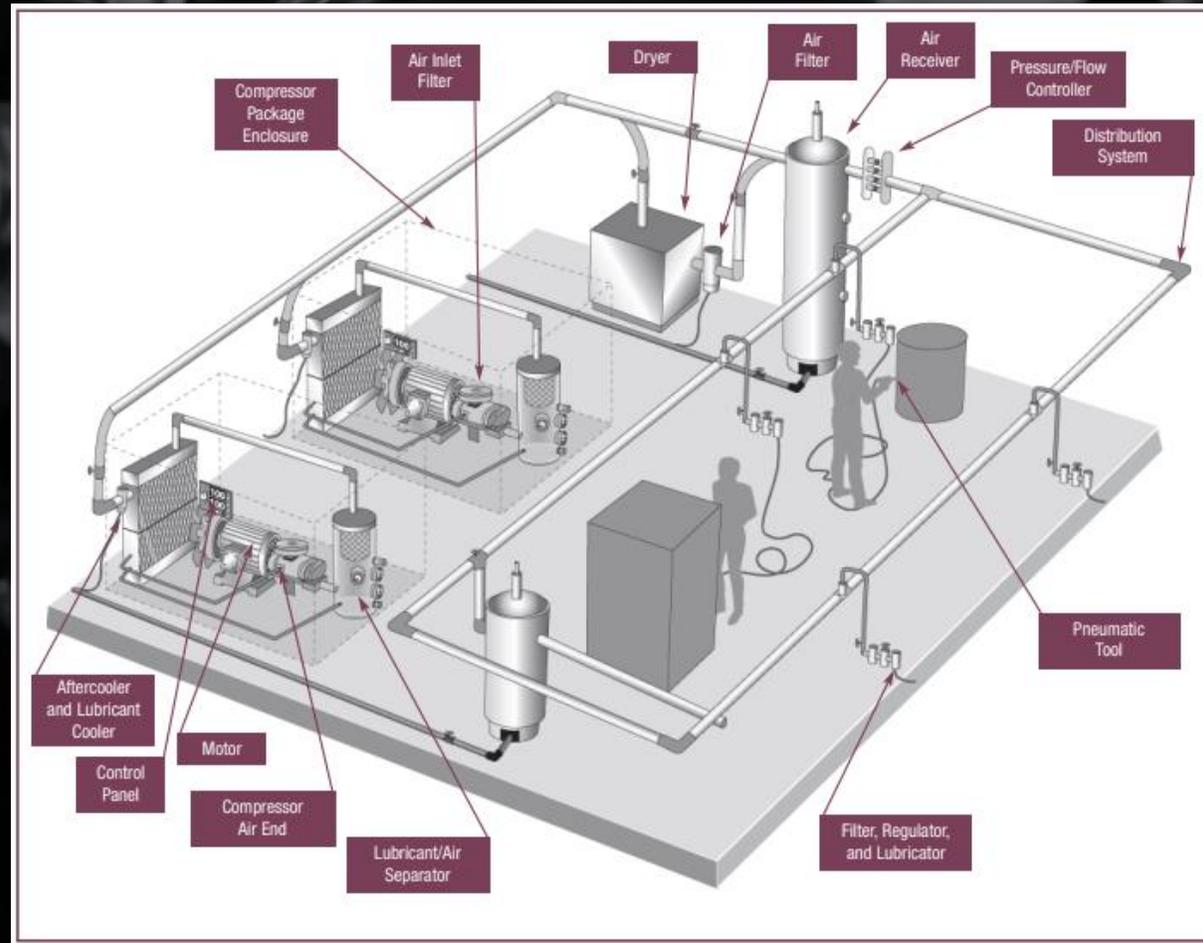


Componentes de un sistema de aire comprimido

- Compresor.
- Instalación eléctrica.
- Tubería para aire y condensados.
- Filtros de línea.
- Secador.
- Tanque.
- Válvula de control de presión.
- FRL.
- Trampas de condensado.
- Separadores de humedad agua/aceite.
- Mediciones del sistema por medio de equipo especializado o por comunicación y control propio.



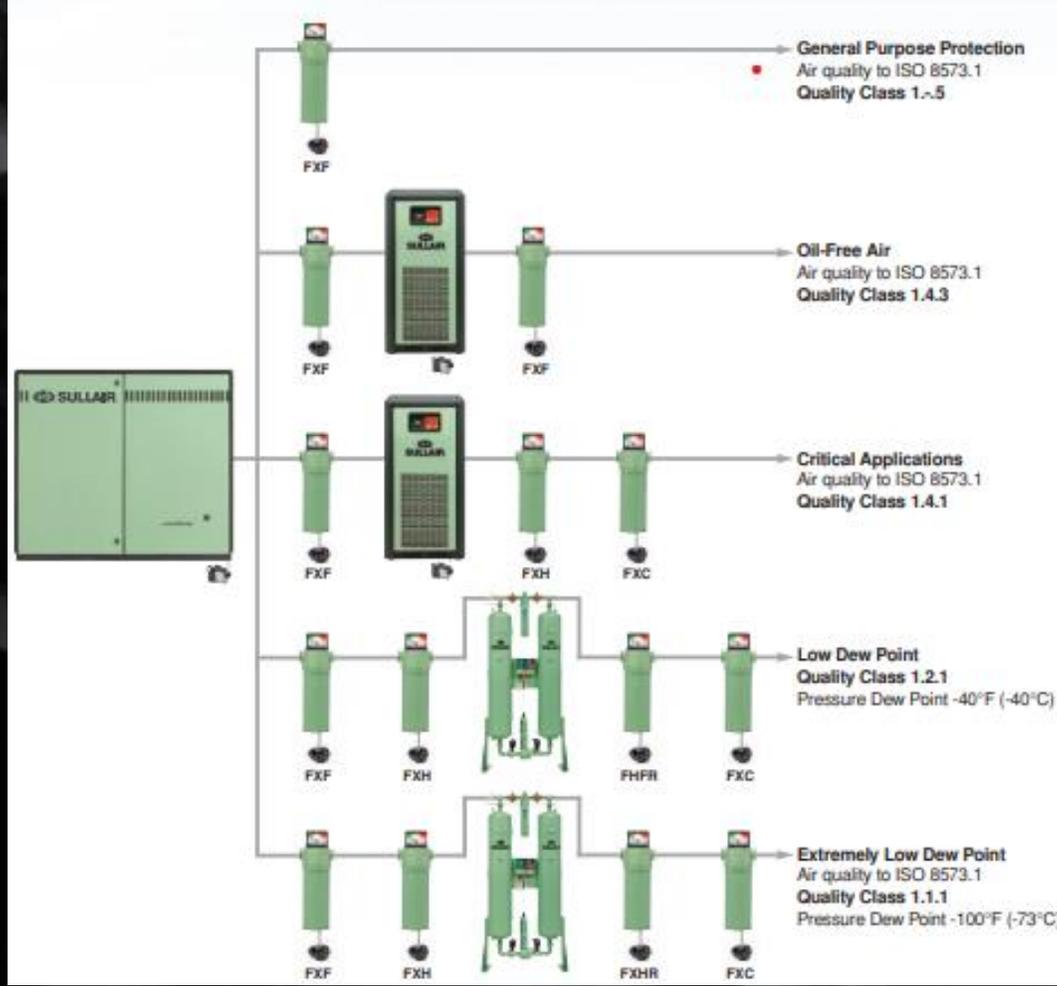
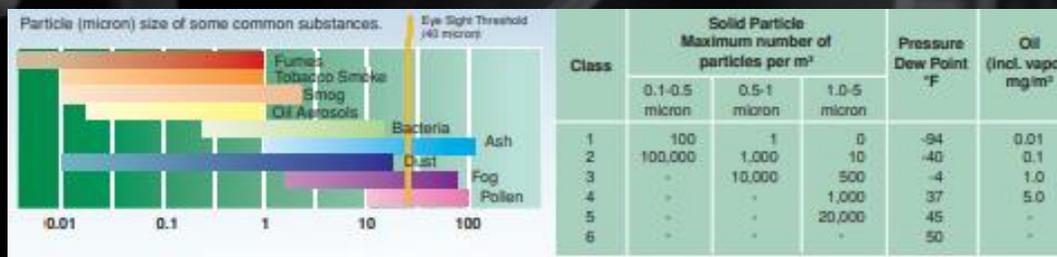
Componentes de un sistema de aire comprimido



Norma ISO 8573-1

Clasifica los contaminantes del aire comprimido en partículas sólidas, humedad y arrastre de aceite.





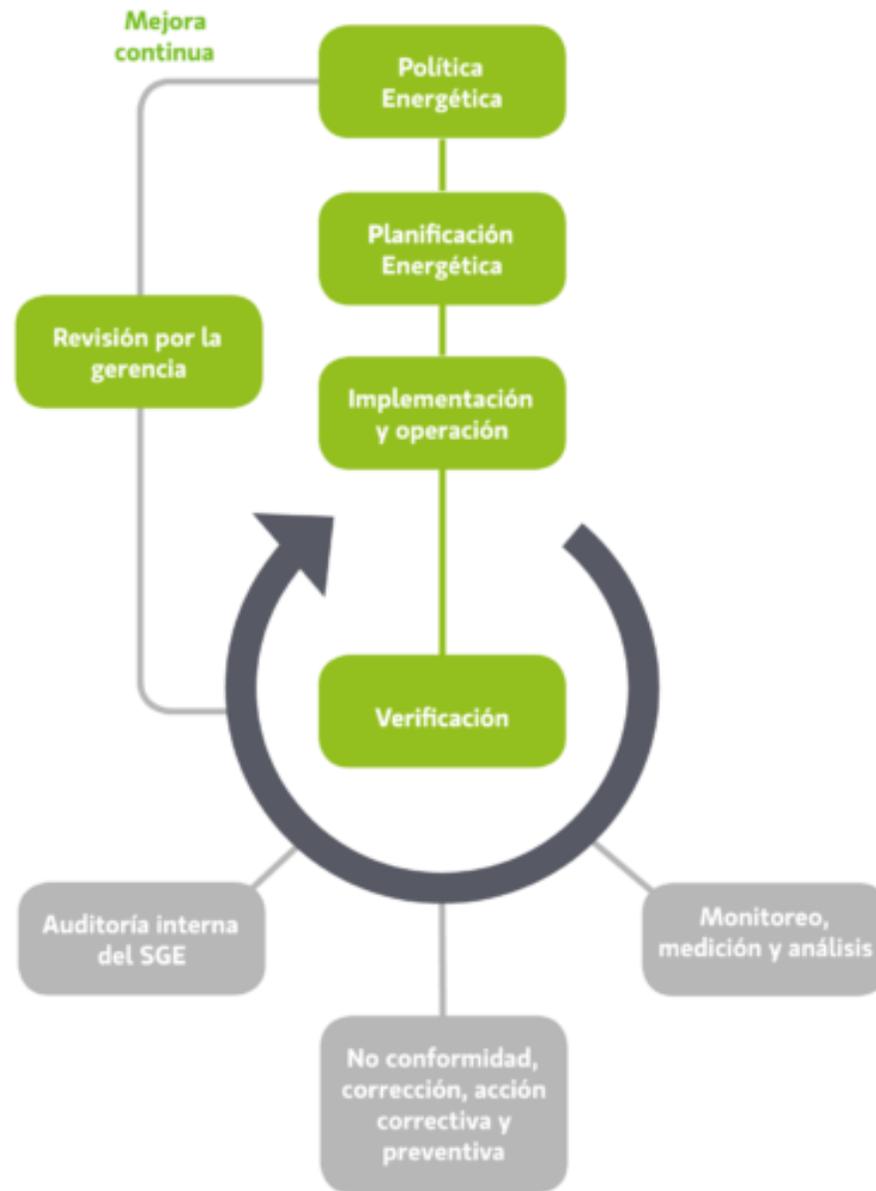
Calidad energética.



Norma ISO 50001

Es un sistema de gestión ENERGÉTICA, se basa en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) Siendo compatible con otras medidas de ahorro y eficiencia energética.

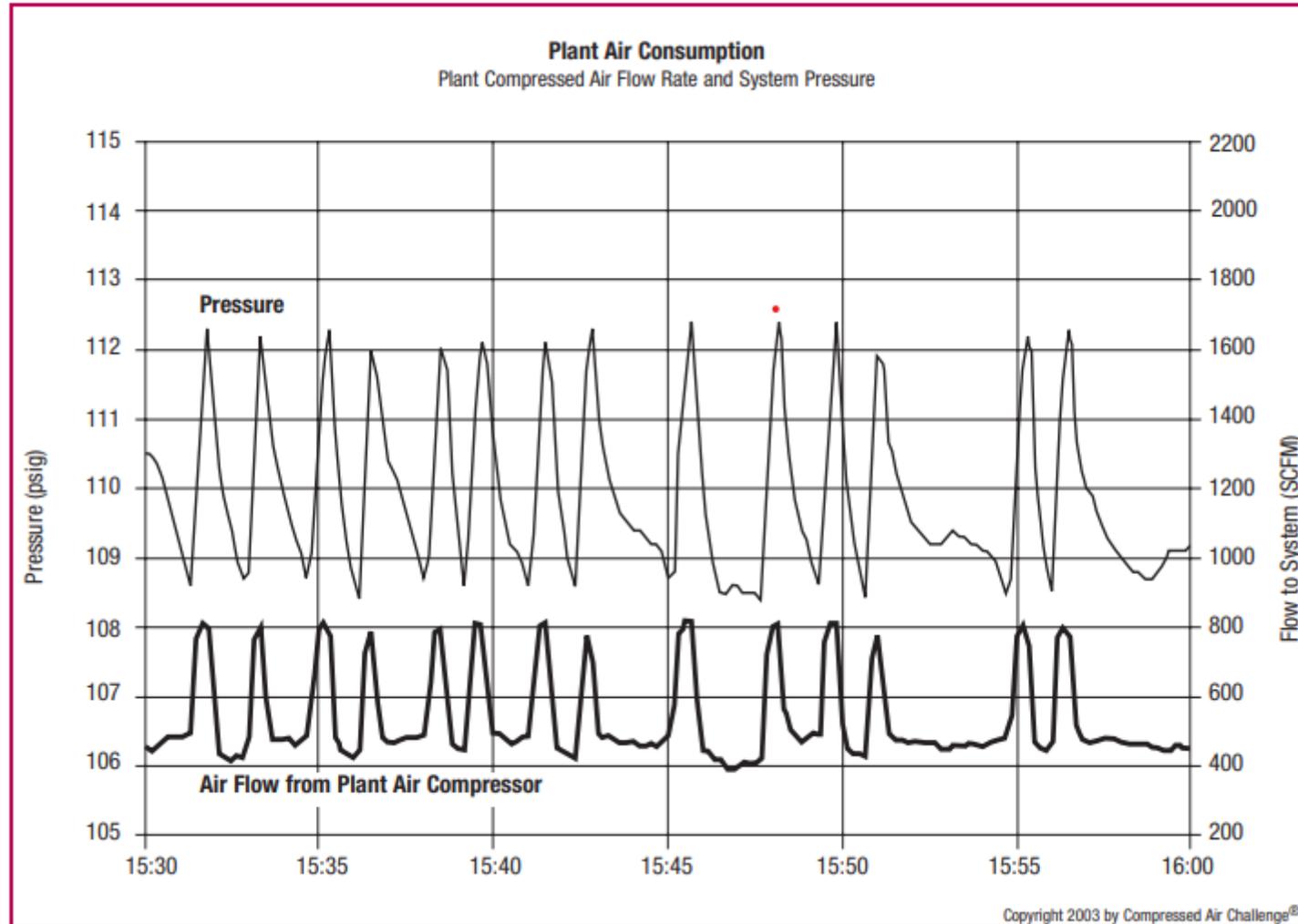




¿Está bien calculado su sistema de aire comprimido?



Gráfica de consumo y presión del sistema.

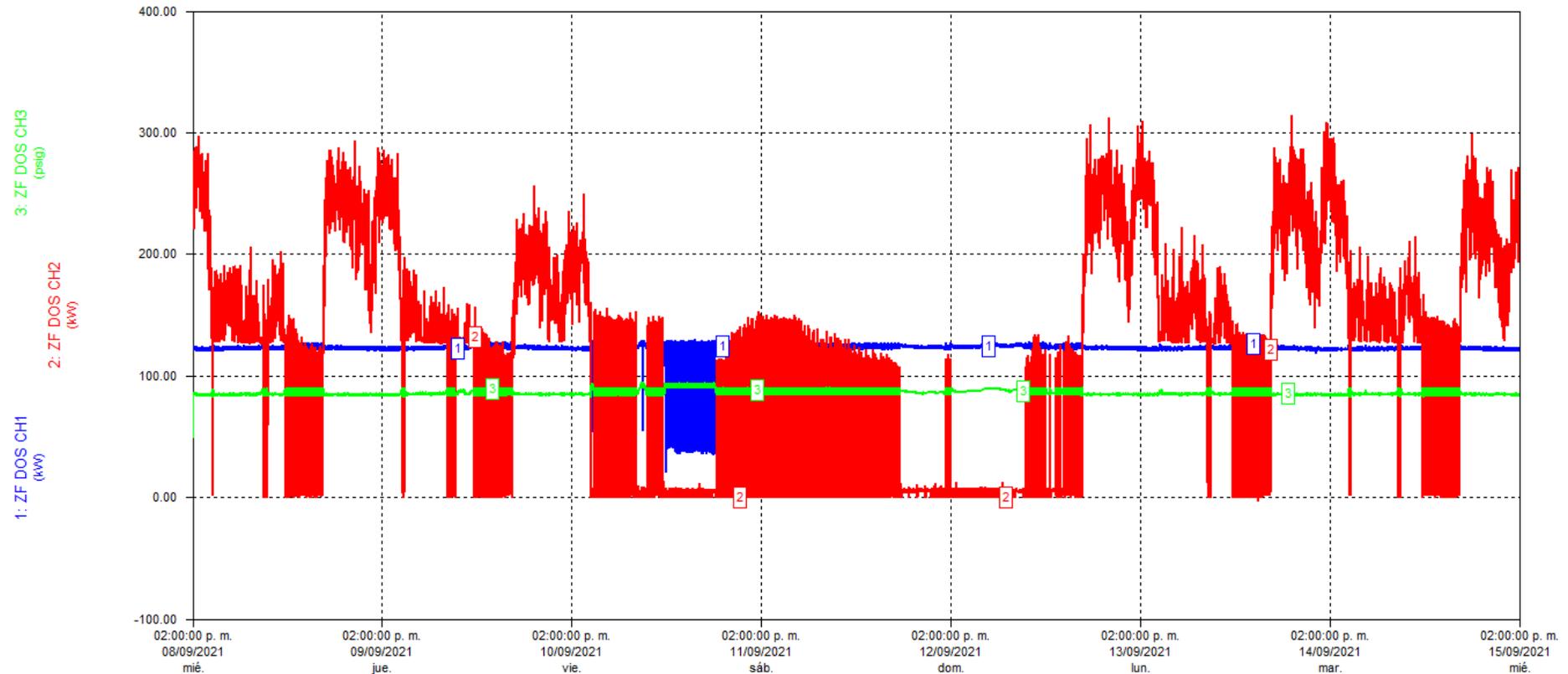


Estudio de potencia.

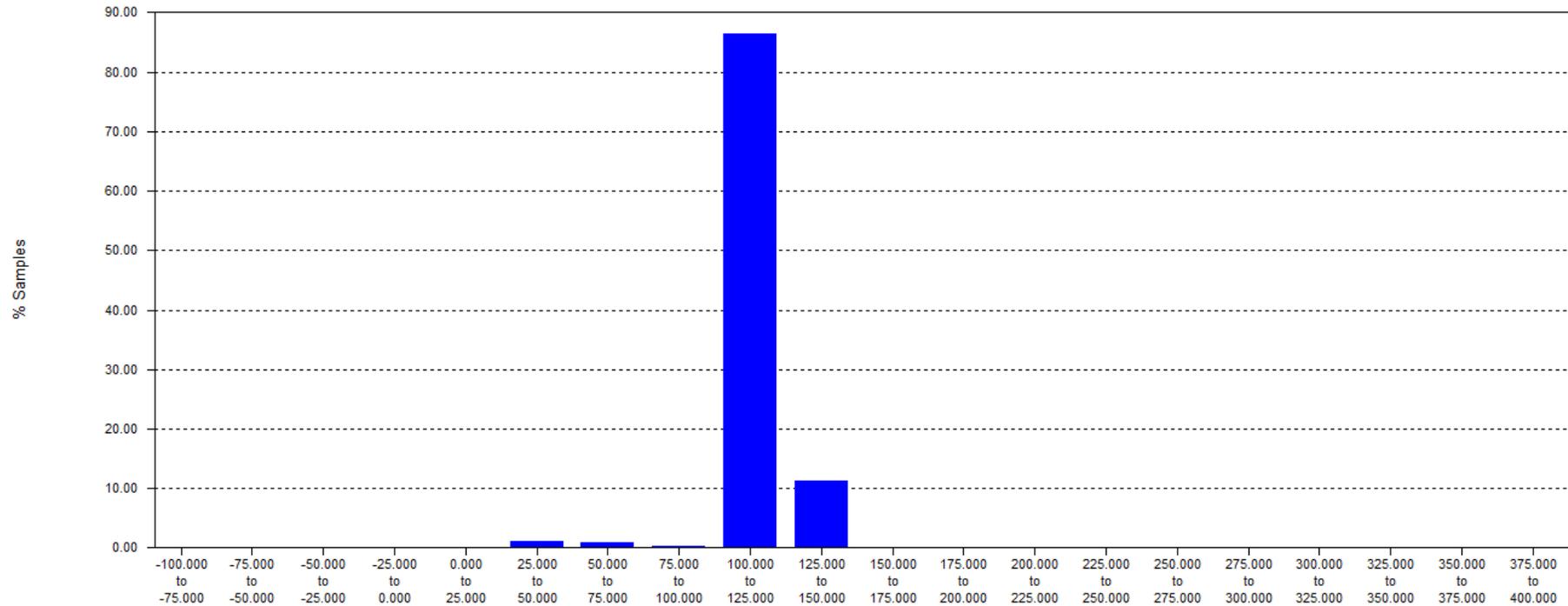
Analiza la operación, el consumo de la demanda, cálculo de la operación actual.



Consumo de potencia y demanda de aire.



Consumo de potencia y demanda de aire.



Estudio de flujo.

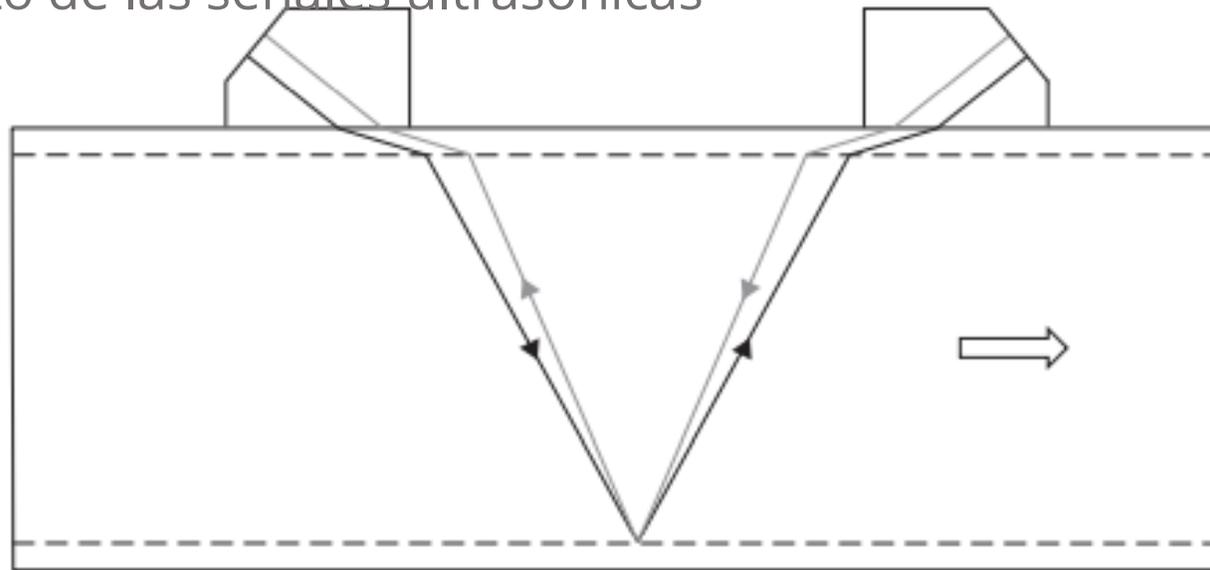
Medición de gases, vapor y líquidos, útil en la gestión de energía, localización de problemas, verificación de instrumentación instalada, medición no invasiva y mide durante la operación, certificaciones según la norma ISO-50001



Estudio de flujo.

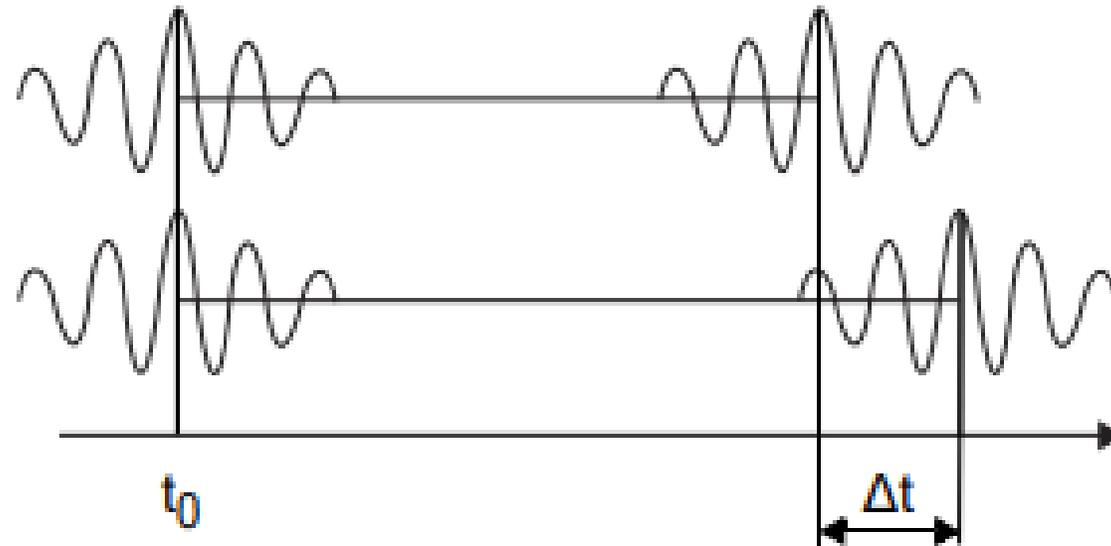
Principio de operación:

Los transductores ultrasónicos son montados en un tubo completamente lleno con el fluido. Las señales ultrasónicas son enviadas alternativamente por un transductor y recibidas por el otro. Las magnitudes medidas pueden ser determinadas de los tiempos de tránsito de las señales ultrasónicas



Estudio de flujo.

El caudal másico es calculado de la densidad de servicio y del caudal volumétrico. La densidad de servicio del fluido es calculada como función de la presión y de la temperatura del fluido.



Estudio de detección de ultrasonido.

Las fugas de aire, vapor o vacío, se calculan por medio de la tecnología de ultrasonido, y se hace una estimación que determina la potencia consumida de los equipos instalados.

Útil en los servicios predictivos de planta y programas de ahorro de energía.



Estudio de detección de ultrasonido.

	Size	Cost per Year
●	1/16"	\$523
●	1/8"	\$2,095
●	1/4"	\$8,382

Costs calculated using electricity rate of \$0.05 per kilowatt-hour, assuming constant operation and an efficient compressor.

$$\text{Leakage (cfm free air)} = (V \times (P_1 - P_2) / T \times 14.7) \times 1.25$$

where: V is in cubic feet
 P_1 and P_2 are in psig
 T is in minutes



Sistema de control

Digitalización como factor clave para responder a los retos de la Industria.



Digitalización de los sistemas.

Hoy en día, la industria requiere adaptarse con mayor agilidad a las cambiantes demandas de fabricación y de los consumidores. Adicionalmente, debe tener la capacidad de detectar riesgos y responder oportunamente a un conjunto de retos.



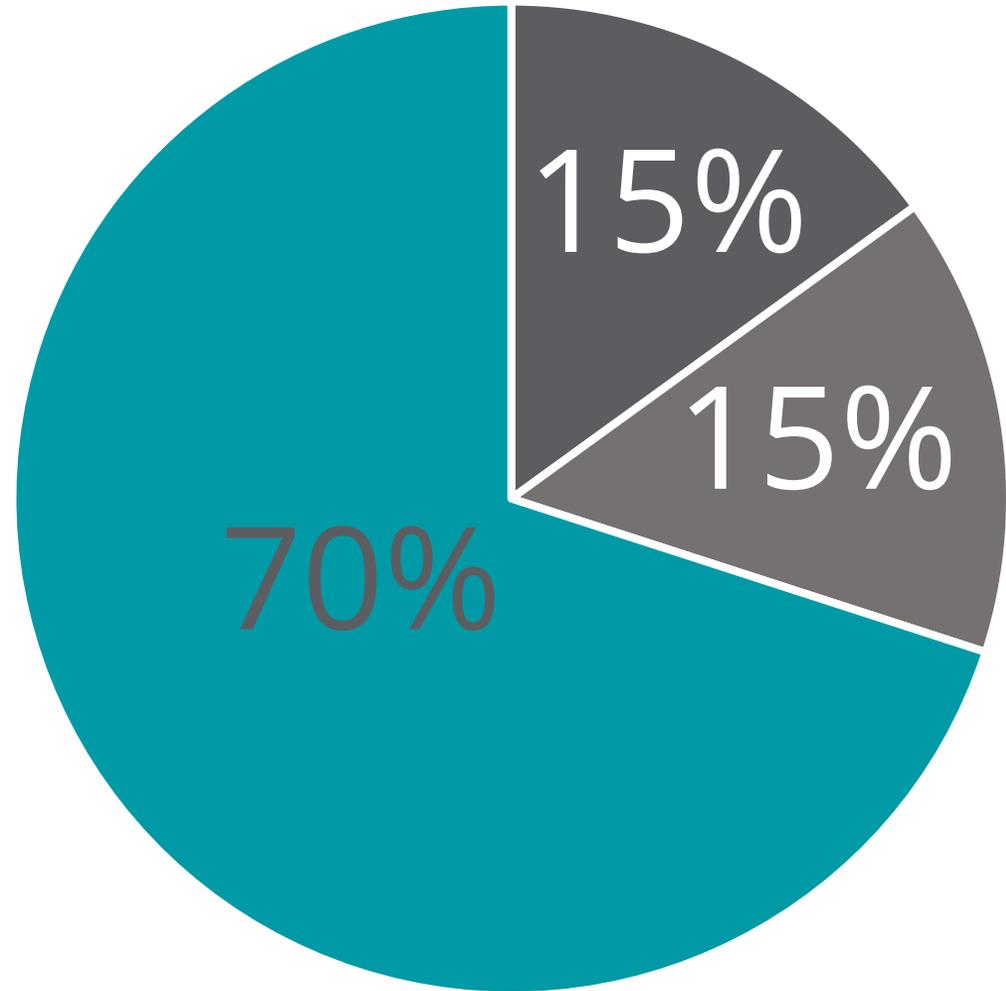
3 aspectos claves para enfrentar los cambios Industriales.

- 1.- Implementar sistemas instrumentados de seguridad (SIS) que identifiquen riesgos potenciales en las áreas de operaciones, mantenimiento o ingeniería.
- 2.- Diagnóstico y monitoreo.
- 3.- La analítica de datos.



Beneficios de la digitalización.

- Mejora en la gestión de energía.
- Menores costos de operación.
- Reducción del tiempo improductivo.
- Aumento de la calidad de los procesos.
- Mejora en el costo del mantenimiento preventivo y predictivo.
- Mejora el costo de inversión inicial de equipo.

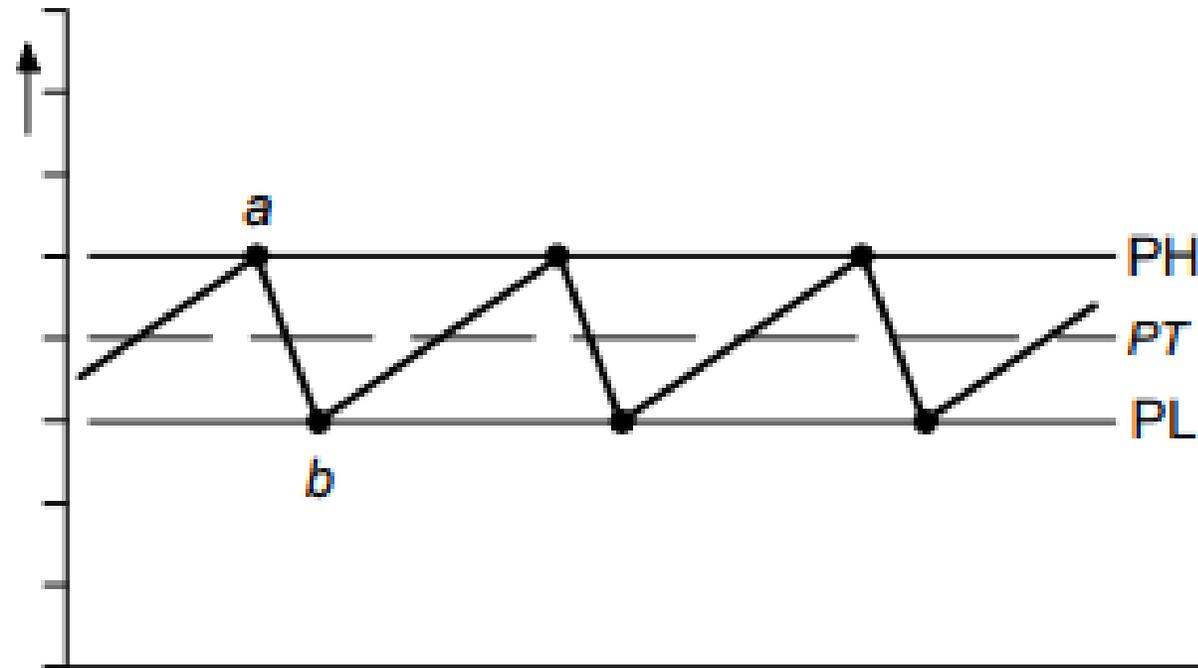


■ 15% INV INI ■ 15% MTTO ■ 70% ENERGIA



¿Cuál es el principio de control en un sistema de aire comprimido ?

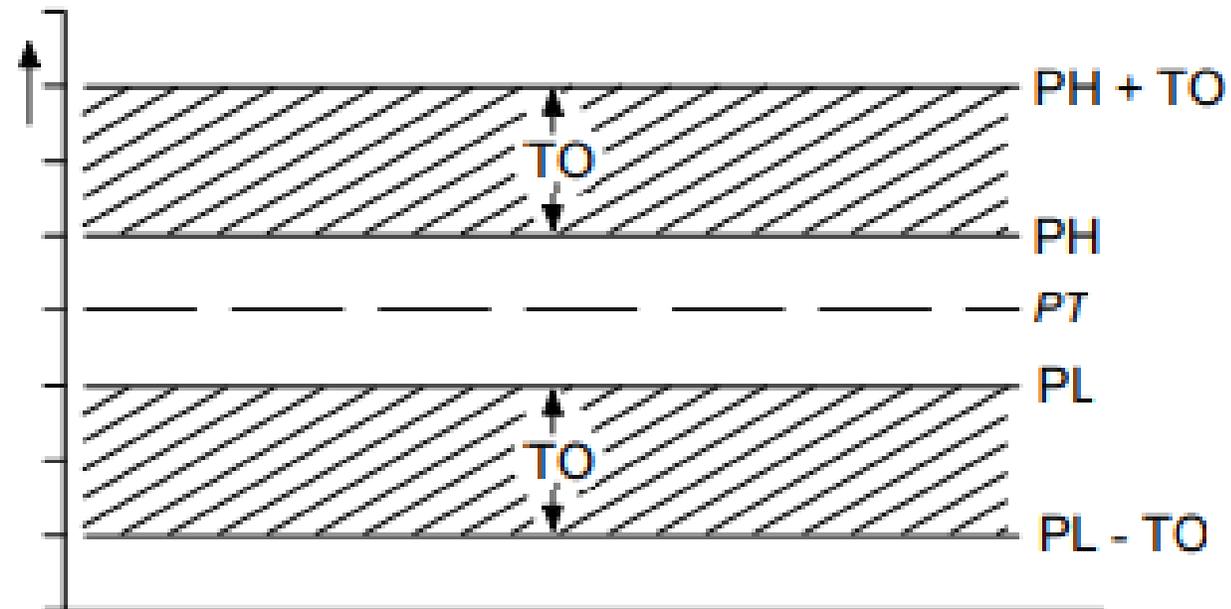
La principal función de la estrategia de control de presión es mantener la presión del sistema entre el punto de ajuste de “Alta presión” (PH- ajustable) y el de “Baja presión” (PL- ajustable), además de optimizar el consumo energético del sistema.



¿Cuál es el principio de control en un sistema de aire comprimido ?

Tolerancia:

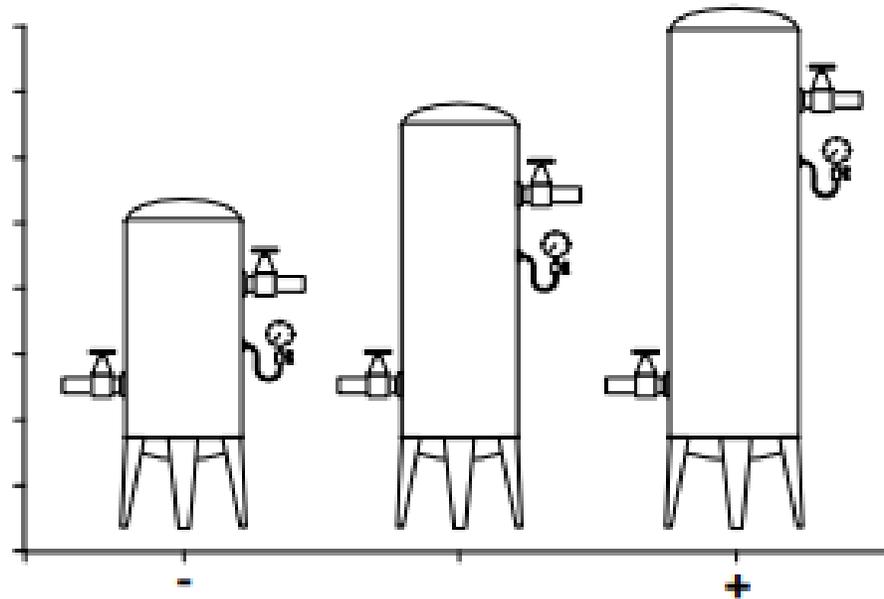
Es una banda de presión por encima y por debajo de los niveles de control de presión establecidos, para un caso excepcional de aumento o descenso brusco y/o significativo de la demanda, sin comprometer la optimización del consumo de energía.



¿Cuál es el principio de control en un sistema de aire comprimido ?

Volumen del sistema:

El control de presión de un sistema es una respuesta de "bucle de retroalimentación" derivado del aumento, o descenso, de la capacidad productiva de generación de aire. Si la capacidad productiva es mayor que la demanda de aire, la presión del sistema aumentará, si la demanda es mayor que la capacidad productiva del sistema la presión descenderá.

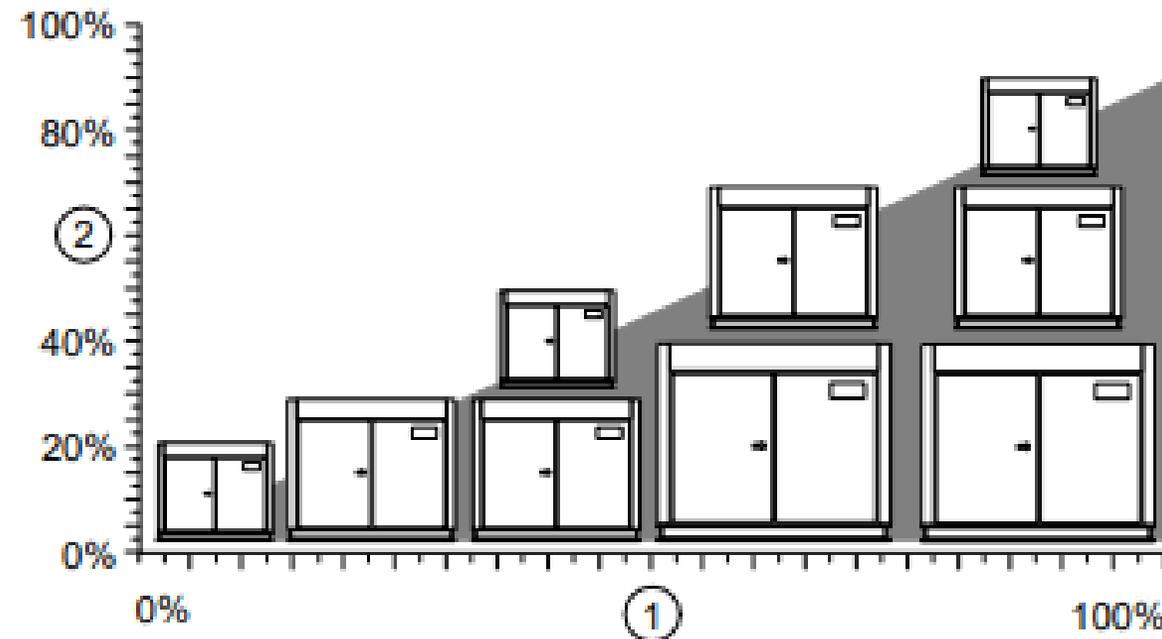


¿Cuál es el principio de control en un sistema de aire comprimido ?

Estrategia de control de energía:

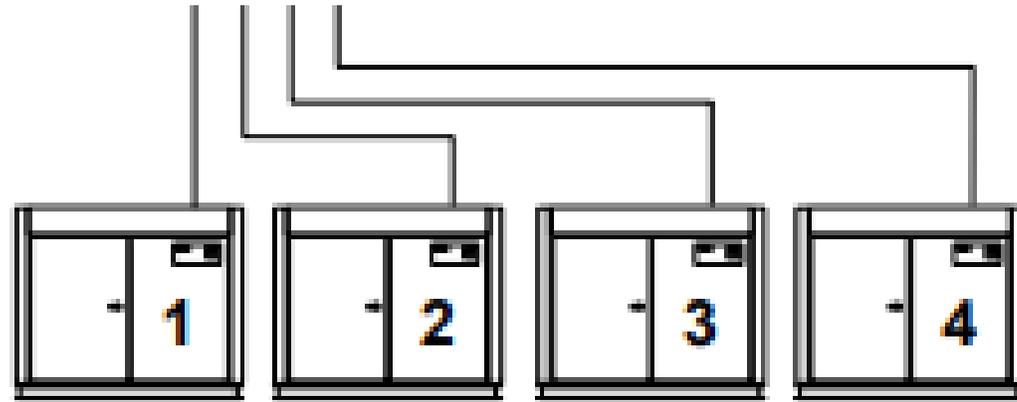
Es la utilización eficaz de los recursos disponibles adaptándose a las fluctuaciones de la demanda.

- 1.- Demanda.
- 2.- Generación.



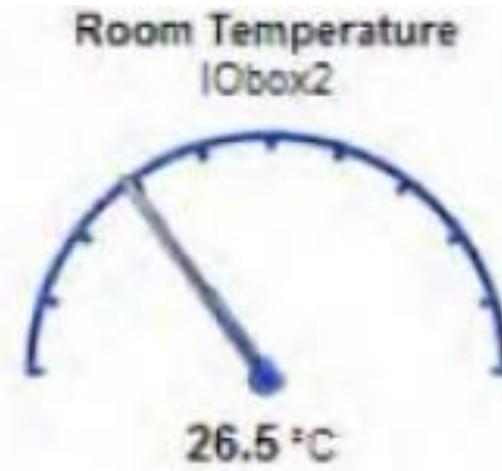
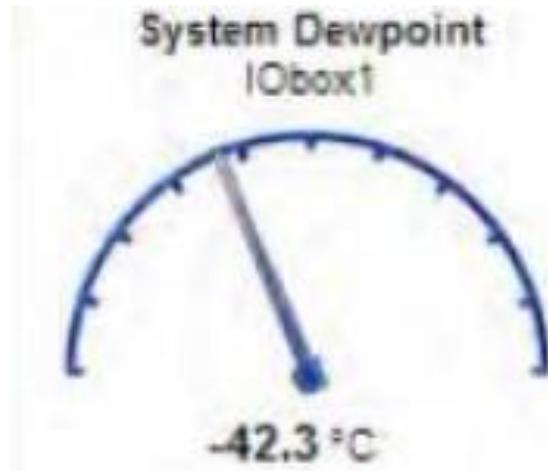
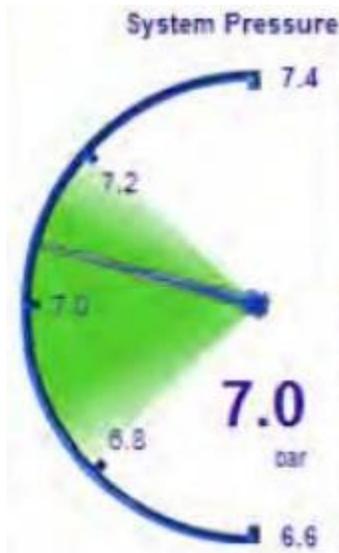
¿Cuál es el principio de control en un sistema de aire comprimido ?

Identificación de compresores:



¿Qué variables se recomienda monitorear ?

Las variables son las entradas análogas o digitales de un sistema de aire, la presión es una señal de control:



Listado de reportes de un sistema de gestión.

- Presión del sistema.
- Flujo de aire del sistema.
- Consumo de energía del sistema.
- Eficiencia del sistema (Kw/cfm).
- Ajuste de presión del sistema.
- Estatus de cada compresor.
- % de operación por compresor (Según el control de capacidad de diseño).
- Estado de mantenimiento de cada compresor.
- Alarmas.
- Horas de operación.



CONTACTO:

- ingenieria@maqpower.com.mx
- mercadotecnia@maqpower.com.mx
- edgar.nova@maqpower.com.mx

* Agradecimientos y material de investigación:

- Compressed Air Challenge and the United States Department of Energy.
 - Compressed Air and Gas Institute.
 - Sullair a Hitachi Group Company.
 - Energair Control Systems.
 - Rockwell Automation.



COMPRESORES MAQPOWER S.A. DE C.V.

www.maqpower.com.mx



VISIÓN 2025

Lograr que los sistemas de aire comprimido de todos nuestros clientes estén en su eficiencia óptima mientras se robustece la estructura de la empresa.



MISIÓN

Proporcionamos soluciones integrales en aire comprimido para la industria en general, agregando valor, generando confianza y estando a la vanguardia en nuestros procesos, con personal altamente capacitado, basado en la filosofía de los accionistas fomentando el crecimiento de energías limpias.



VALORES

- TRABAJO EN EQUIPO
- RESPONSABILIDAD
- PROACTIVIDAD
- INTEGRIDAD
- LEALTAD
- CALIDAD
- PASIÓN





MAQPOWER[®]
COMPRESSED AIR SYSTEMS

COMPRESORES MAQPOWER S.A. DE C.V. - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS