

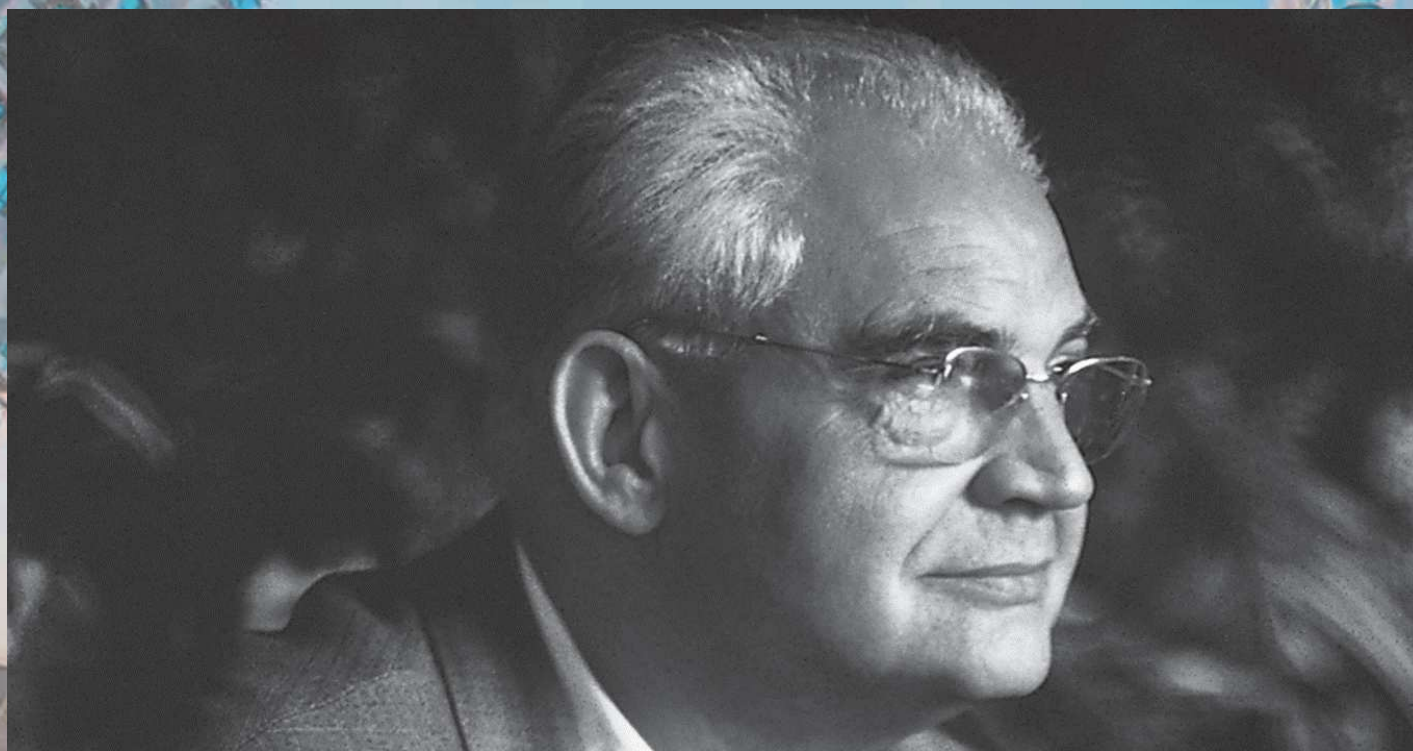


***Importancia de la REGULACIÓN Y  
CONTROL, en el CONFORT de las  
Instalaciones***



**Rafael Ramos  
Responsable de  
Desarrollo de Negocio**

Danfoss es una compañía de origen Danés, fundada en 1933 por la familia Clausen, dedicada a la fabricación de diferentes **productos** de alto valor añadido y al conocimiento de sus **aplicaciones**.



*"If others can do it,  
so can we – if  
others can't, we still  
have a chance."*

Mads Clausen



**Employees worldwide**

Con mas de **26.000** empleados

# 72 Fabricas

**North  
America  
incl.  
Mexico**

**3,920**



**Denmark**

**5,415**

**Europe  
excl. DK**

**7,772**



**Asia  
– Pacific**

**4,889**

**Latin  
America**

**412**



**Africa  
– Middle East**

**55**



## Group financial highlights 2019

Net sales, EURbn

**6.3**



Growth in local currency

**1%**



EBIT margin

**11.1%**



NIBD to EBITDA ratio

**1.0%**



EBIT EURm

**695**



Net profit EURm

**502**



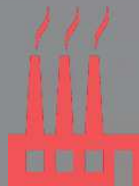
Energy reduction  
since 2007

**45%**



CO<sub>2</sub> reduction  
since 2007

**33%**



## Regions

Western Europe



Eastern Europe



North America



Asia-Pacific



Latin America



Africa-Middle East







## DANFOSS POWER SOLUTIONS

### #2 Market position



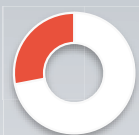
**32%**  
of Group net sales

- **6,815 employees**
- **22 factories**
- **1.9 bn EUR**



## DANFOSS COOLING

### #1 Market position



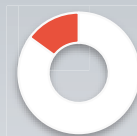
**27%**  
of Group net sales

- **6,396 employees**
- **13 factories**
- **1.6 bn EUR**



## DANFOSS HEATING

### #1 Market position



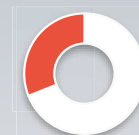
**17%**  
of Group net sales

- **5,339 employees**
- **26 factories**
- **1.0 bn EUR**



## DANFOSS DRIVES

### #2 Market position



**24%**  
of Group net sales

- **4,652 employees**
- **11 factories**
- **1.4 bn EUR**

## 176

Empleados en Iberia



## 1

Fabrica en España (San Sebastian, DPS)



## 2

Países (España & Portugal) con 4 entidades legales,  
5 oficinas de venta (Madrid, El Prat de Llobregat,  
Terrassa, San Sebastian, Bilbao)



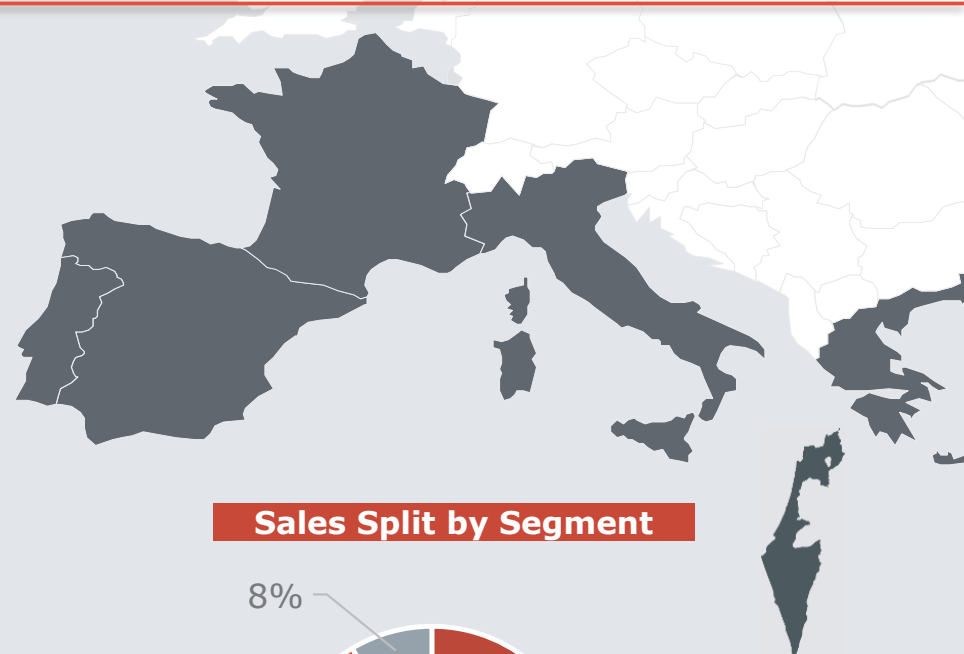
## 75 m€

Venta YTD Dec 2019

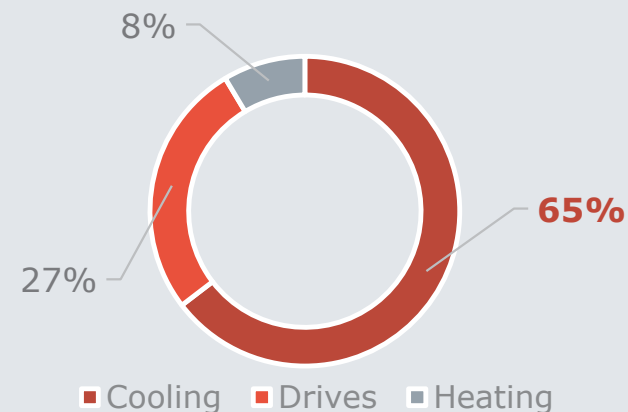


## < 50 years

Danfoss fue implantada en Mayo de 1965 en Barcelona



Sales Split by Segment





- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones

**Jornada online**  
*sobre mejora en la iluminación,  
implantación de solar fotovoltaica y  
sistemas de accesibilidad en hoteles*

10/12 - 11:00H

**HOTEL**



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

Comunidad de Madrid

- **Definición**
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones





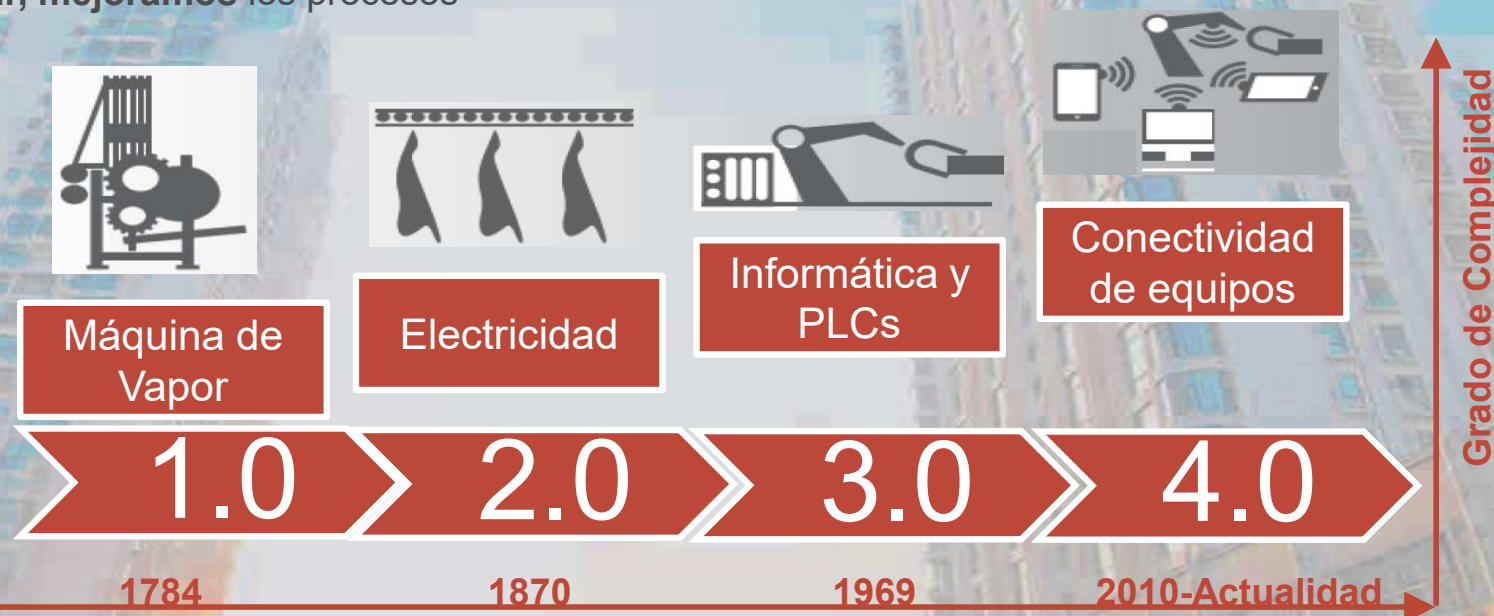
Forma de **Organizar** los medios de producción de forma mas **flexible** y **adaptable**

**Medir, Almacenar, ordenar, compartir y analizar** datos de nuestro proceso, para una toma de decisiones mas acertada, incrementando **Efectividad y Eficiencia**

“Lo que no se **mide**, no se puede **mejorar**” Peter Druker

“No sabemos lo que nos **pasa**, y eso es precisamente lo que nos **pasa**”. (José Ortega y Gasset)

“Solo por **medir, mejoramos** los procesos”



# REGULACIÓN Y CONTROL





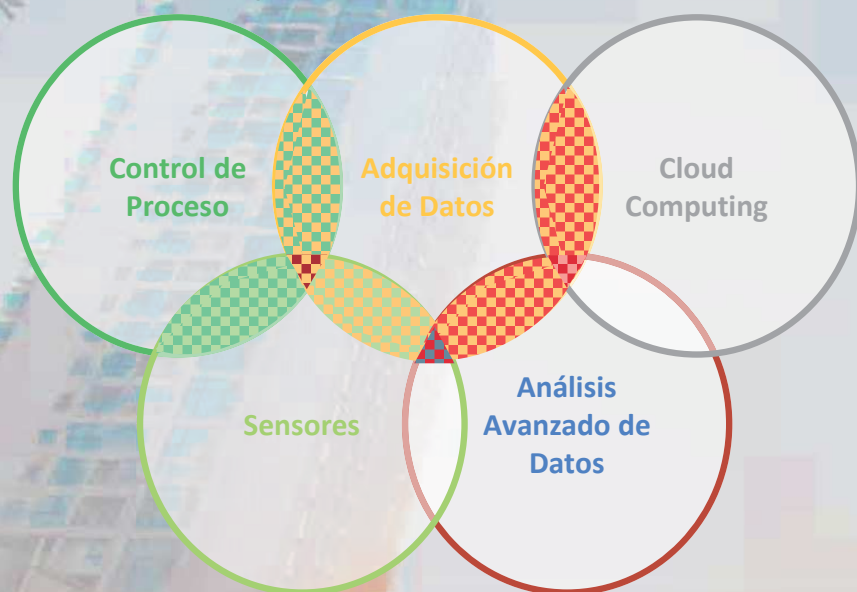
Forma de **Organizar** los medios de producción de forma mas **flexible** y **adaptable**

**Medir, Almacenar, ordenar, compartir y analizar** datos de nuestro proceso, para una toma de decisiones mas acertada, incrementando **Efectividad y Eficiencia**

“Lo que no se **mide**, no se puede **mejorar**” Peter Druker

“No sabemos lo que nos **pasa**, y eso es precisamente lo que nos **pasa**”. (José Ortega y Gasset)

“Solo por **medir, mejoramos** los procesos”



Forma de **Organizar** los medios de producción de forma mas **flexible** y **adaptable**

**Medir, Almacenar, ordenar, compartir y analizar** datos de nuestro proceso, para una toma de decisiones mas acertada, incrementando **Efectividad y Eficiencia**

“Lo que no se **mide**, no se puede **mejorar**” Peter Druker

“No sabemos lo que nos **pasa**, y eso es precisamente lo que nos **pasa**”. (José Ortega y Gasset)

“Solo por **medir, mejoramos** los procesos”

## APENDRIZAJE, ADAPTABILIDAD Y MEJORA CONTINUA





- Definición
- **Objetivos**
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones



## Incremento de productividad/Confort, Ventas y/o Reducción Costes de Operación

- Estar **informado y formado**, para incrementar de la **fiabilidad** en la toma de **decisiones**
- Enlazar información **técnica y económica. Proceso y Negocio**
- Incrementar la **excelencia, técnica, operática y de servicios**
- Reducir **tiempo de respuesta** a clientes
- Incrementar **fiabilidad y flexibilidad** de los procesos
- **Anticiparse** a la condiciones cambiantes
- **Reducción de stocks**
- **Conectividad** entre fabricas, empresas (Smart Grid)
- **Monitorización** en tiempo real de forma **local y remota**
- **Análisis Avanzado** de datos y decisiones
- **Aprendizaje Rápido**



## Incremento de productividad/Confort, Ventas y/o Reducción los Costes

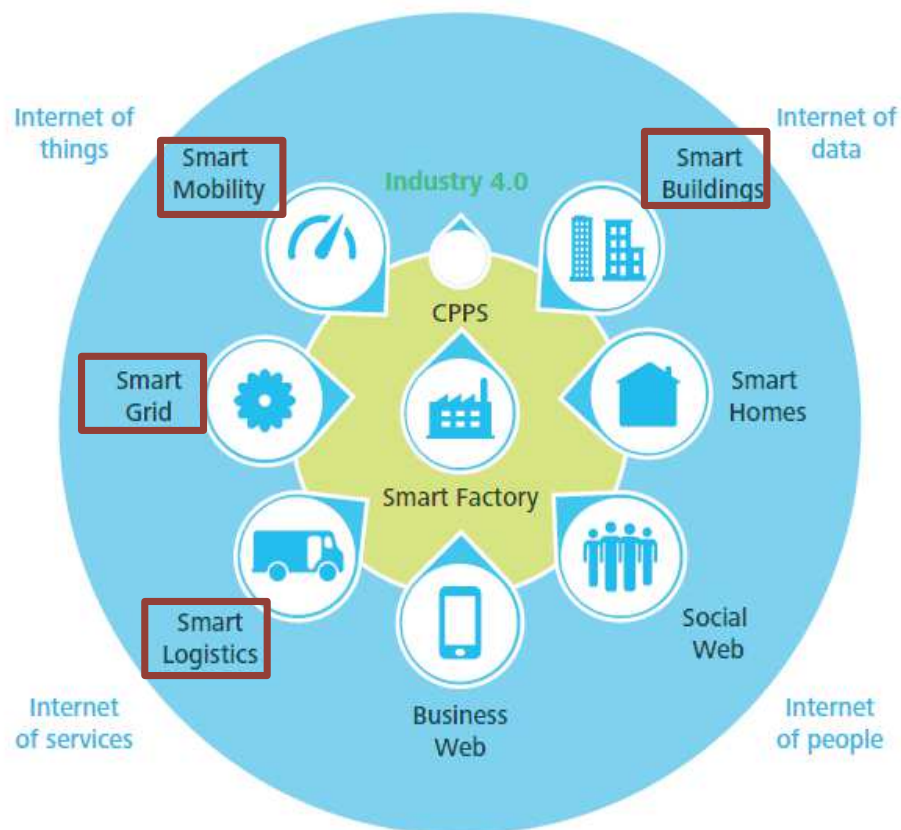
- **Mantenimiento predictivo**
- **Reducción de consumo** en materias primas (Electricidad, calor, frio, agua...)
- **Alertas**, registro e informes.
- Adaptar la **cadena de suministro** a la demanda (Usuario final – Fabrica)
- **Formación** y asistencia remota
- **Trazabilidad** de los productos
- Análisis cuantitativo de **rendimiento**, semanales, mensuales, o anuales
- Análisis cualitativo de los **operarios contratados**
- Control estadístico del proceso completo

- Definición
- Objetivos
- **Áreas de Influencia**
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones





## Áreas de Influencia



Engloba muchos aspectos de la **vida cotidiana**, en la industria, esta tomando importancia en áreas como:

- **Edificios Inteligentes**
- **Movilidad Inteligente**
- **Conexiones** con otros sistemas **energéticos**
- **Logística Inteligente**
- **Refrigeración Industrial**
- Depuración, reutilización y desalación

- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- **¿Cómo Conseguirlo?**
  - **Justificación Técnica**
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones





## DATOS DE PARTIDA – Diseño

Las instalaciones de **climatización, refrigeración e hidráulicas** están dimensionadas considerando las condiciones climáticas, meteorológicas, de consumo y de habitabilidad **mas desfavorables** o con mayor ocupación, pero estas **condiciones son cambiantes**.

## DATOS DE PARTIDA – Sobre Dimensionamiento

Por exceso de **factores de seguridad** en la fase de diseño o por no disponibilidad, por parte del **fabricante** de equipos, que aporten el caudal o la presión **exacta** de diseño.

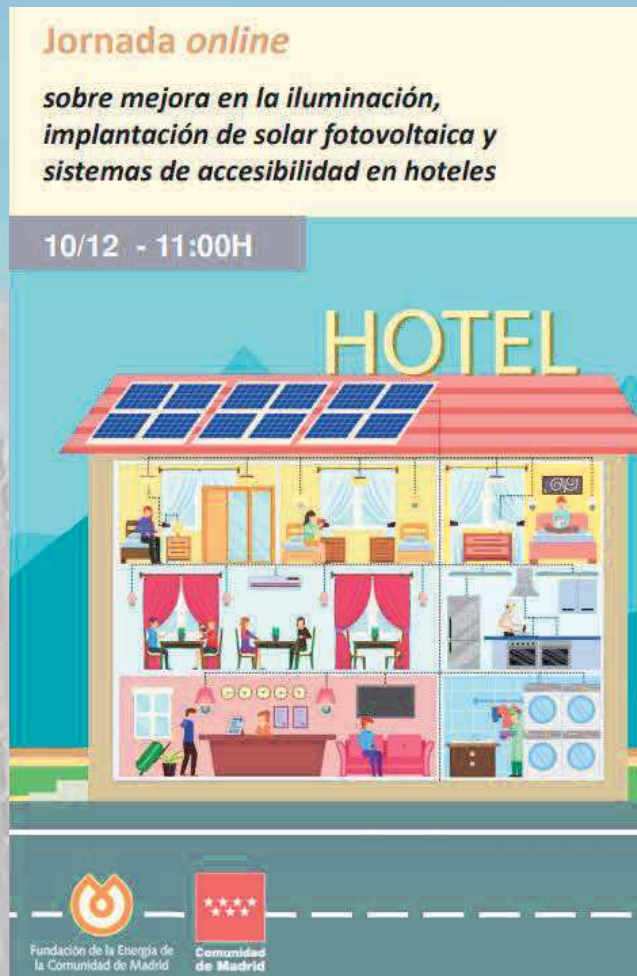
Nuestro objetivo será adaptarnos a la **demanda** tanto a **cargas nominales** como sobre todo a **cargas parciales**, aportando **flexibilidad** a la capacidad del sistema.

# REGULACIÓN Y CONTROL





- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- **¿Cómo Conseguirlo?**
  - **Justificación Técnica**
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones



Las instalaciones de **climatización, refrigeración, hidráulicas y desalación** están dimensionadas considerando las condiciones climáticas, meteorológicas, de consumo y de habitabilidad **mas desfavorables** o con **mayor ocupación**, pero estas **condiciones son cambiantes**.

Nuestro objetivo será adaptarnos al medio tanto a **cargas nominales** como sobre todo a **cargas parciales**.

***Eficiencia del sistema = Monitorizar \* (  $\sum$  Ef. Componentes + Control de la planta )***

## **ESTRATEGIAS – Estabilizar los sistemas**

Equilibrar instalación - Válvulas de equilibrado PICV

Optimizar Q y P en bombeo y ventilación - Variador de Velocidad



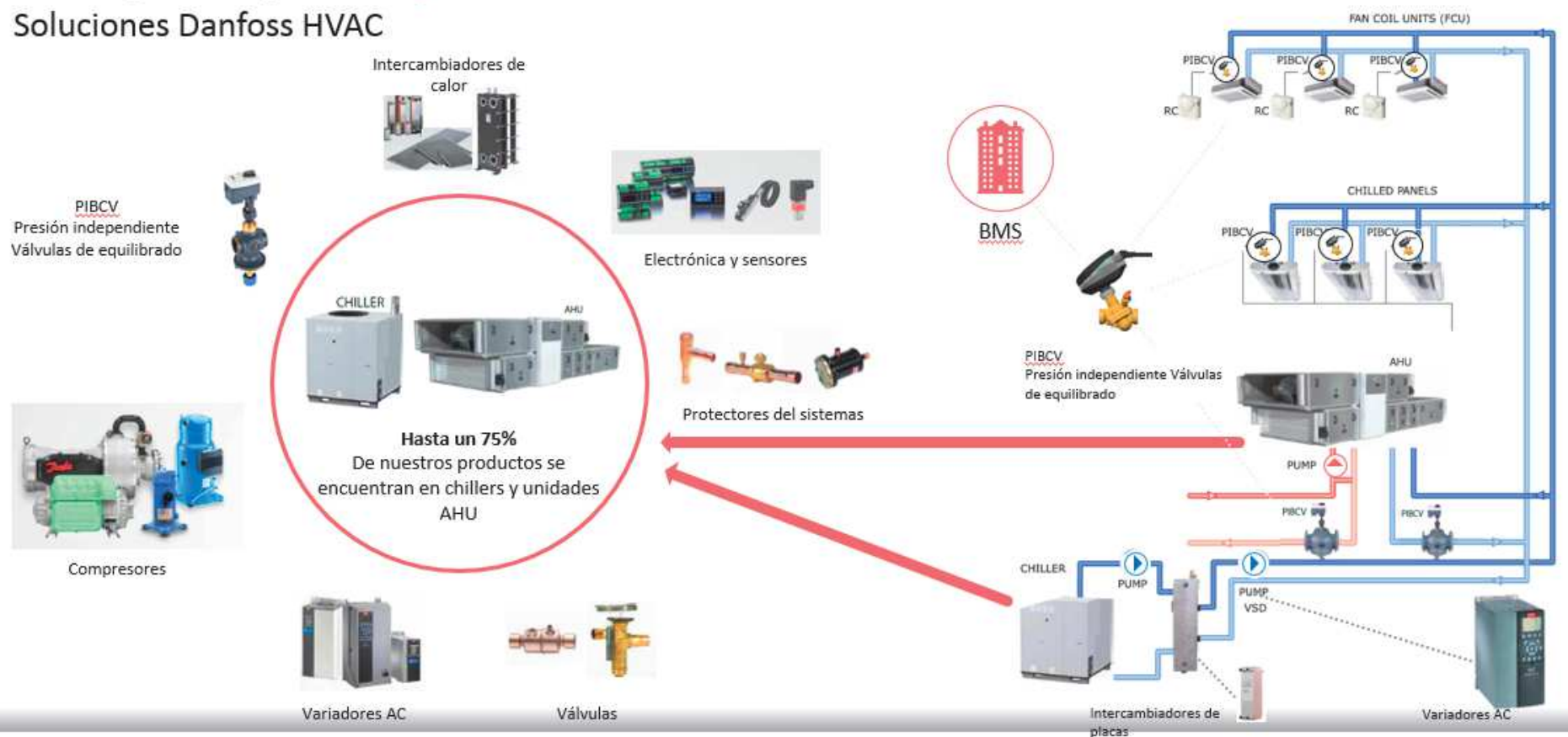
¿Por qué **NO** es recomendable el equilibrado **manual** en un sistema de caudal variable?

- **Exceso/defecto de caudal** a cargas parciales (**Principal problema**)
- Ruido y vibraciones en las unidades terminales
- **Sin confort** de temperatura de los elementos terminales
- Aumento de tiempos de ajuste en puesta en marcha
- Sistema poco eficiente, mayor consumo en **producción y bombeo**
- Mayores pérdidas térmicas en distribución
- Quejas de usuario

# REGULACIÓN Y CONTROL

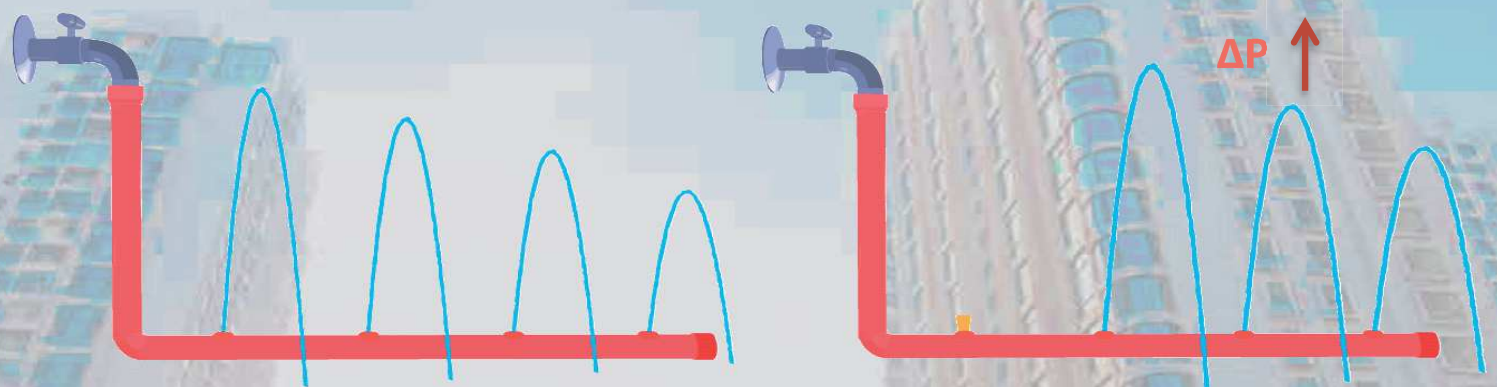
## Ejemplos aplicación: Electrónica Integrada

### Soluciones Danfoss HVAC





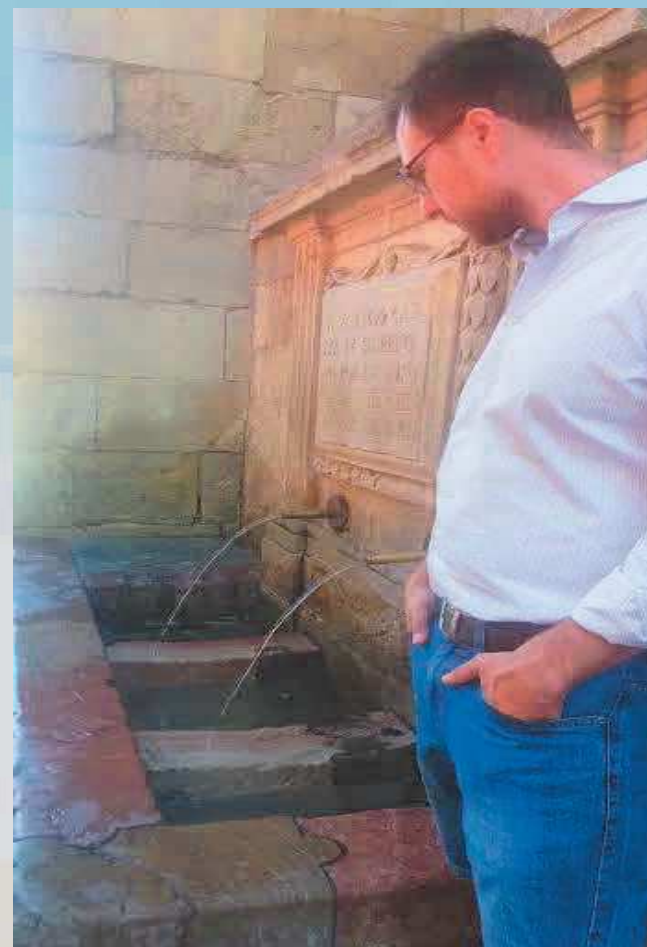
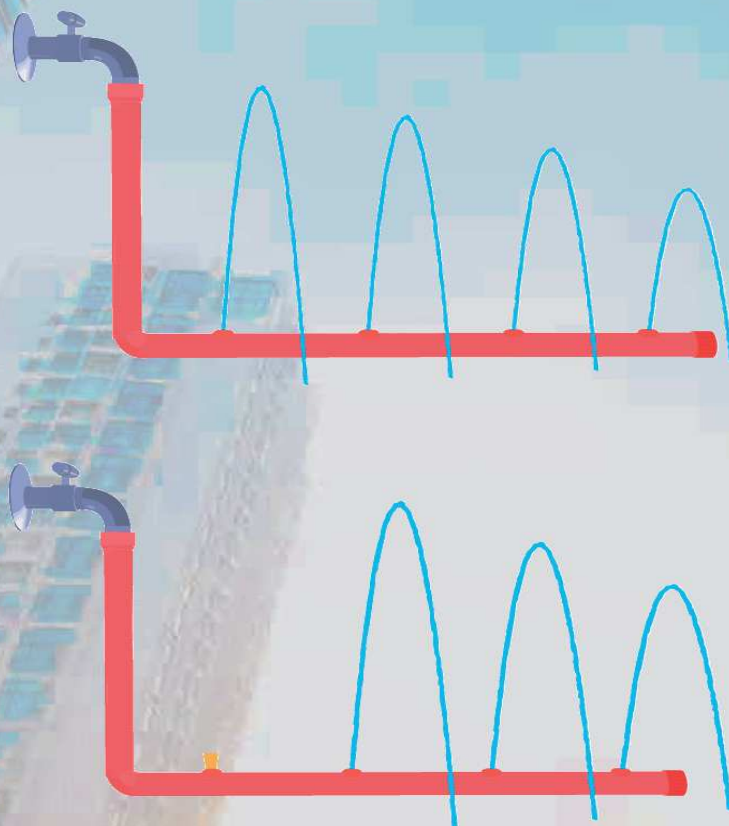
**Equilibrar hidráulicamente** un sistema supone garantizar que, bajo todas las posibles circunstancias operativas (carga total y carga parcial), los elementos terminales reciban los **caudales** y las **presiones diferenciables** requeridas para que estos puedan funcionar correctamente.



La altura de los chorros de los agujeros abiertos alcanzan mayor altura ( $\Delta P$ ), debido a que la presión en cada uno de ellos ha aumentado, aumentando también el **CAUDAL**

$$Q \text{ (Caudal)} = K_v * (\sqrt{\Delta P})$$

# REGULACIÓN Y CONTROL





¿Por qué **NO** es recomendable el equilibrado **manual** en un sistema de caudal variable?

- **Exceso/defecto de caudal** a cargas parciales (**Principal problema**)
- Ruido y vibraciones en las unidades terminales
- **Sin confort** de temperatura de los elementos terminales
- Aumento de tiempos de ajuste en puesta en marcha
- Sistema poco eficiente, mayor consumo en **producción y bombeo**
- Mayores pérdidas térmicas en distribución
- Quejas de usuario

# REGULACIÓN Y CONTROL

$$Q_{\text{válvula}} = K_v \times \sqrt{\Delta P \text{ válvula}}$$

Q= caudal circulante por la válvula de control [m3/h]

Kv=orificio de paso o coeficiente de caudal de la válvula. [m3/h]

$\Delta P$ = caída de presión sobre la válvula de control [bar]

El caudal circulante por una válvula de control depende de dos parámetros

- Coeficiente de caudal, **Kv** : Función del grado de apertura de la válvula
- La caída de presión sobre la válvula de control,  **$\Delta P$  Válvula**.

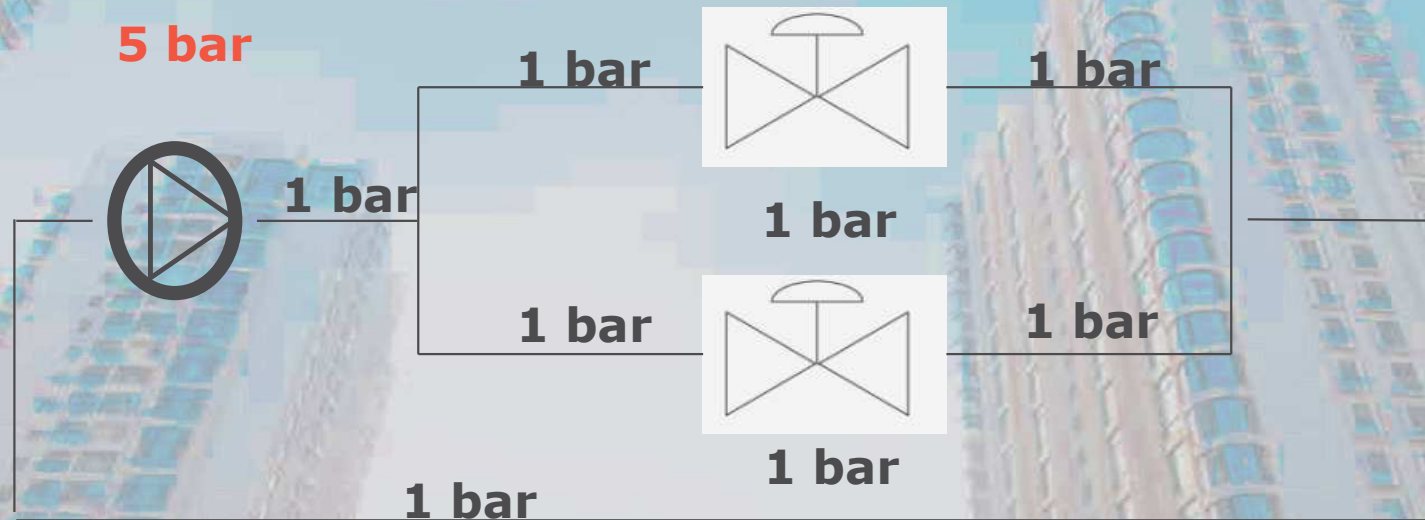
**Altura de la Bomba =  $\Delta P$  Válvula +  $\Delta P$  del sistema** (Tuberías, unidades terminales, etc)

**$\Delta P$  del sistema variará en cargas parciales**, por tanto, **variará  $\Delta P$  Válvula y  $Q_{\text{válvula}}$**



# REGULACIÓN Y CONTROL

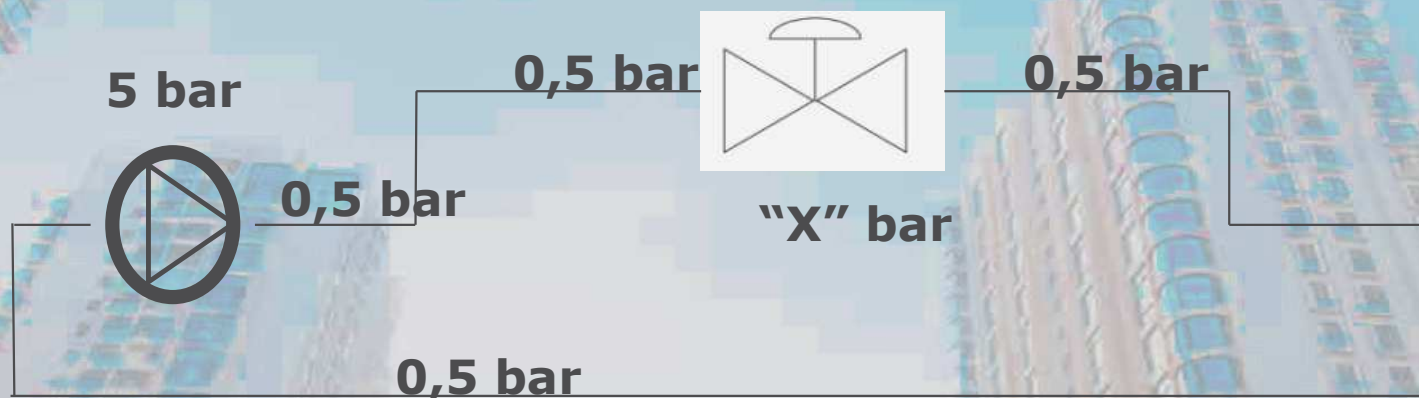
$$Q_{válvula} = K_v \times \sqrt{\Delta P \text{ válvula}}$$



Altura de la Bomba =  $\Delta P$  Válvula +  $\Delta P$  del sistema  
 Altura de la bomba =  $1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5 \text{ bar}$

# REGULACIÓN Y CONTROL

$$Q_{\text{válvula}} = K_v \times \sqrt{\Delta P_{\text{válvula}}}$$



$\Delta P$  del sistema variará en cargas parciales, por tanto, variación  $\Delta P$  Válvula y  $Q_{\text{válvula}}$

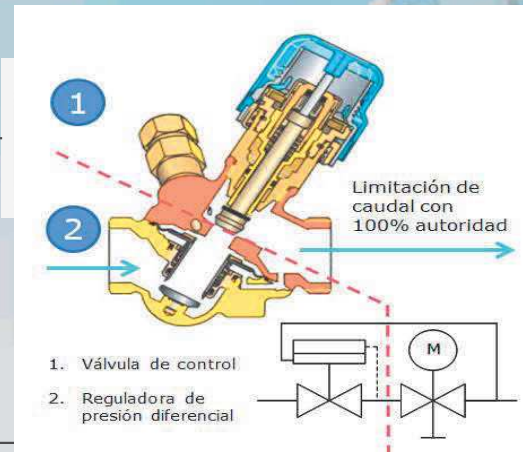
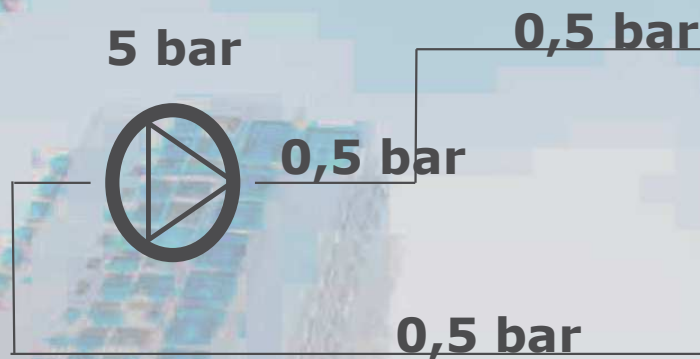
Altura de la Bomba =  $\Delta P_{\text{Válvula}} + \Delta P_{\text{del sistema}}$   
 $5\text{ bar} = 0,5 + 0,5 + X + 0,5 + 0,5$   $X = \Delta P_{\text{Válvula}} = 3\text{ bar} >> \text{Sobrecarga}$

$$Q (\text{Caudal}) = K_v * (\sqrt{\Delta P})$$



# REGULACIÓN Y CONTROL

$$Q_{válvula} = K_v \times \sqrt{\Delta P \text{ válvula}}$$



0,5 bar



$\Delta P$  del sistema variará en cargas parciales, por tanto, variará  $\Delta P$  Válvula y  $Q_{válvula}$

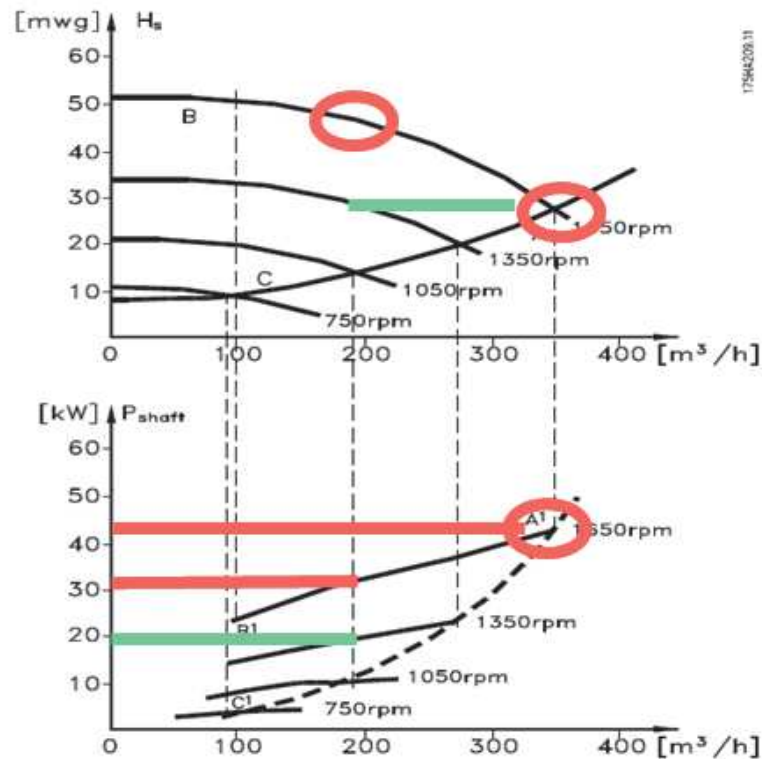
Altura de la Bomba =  $\Delta P$  Válvula +  $\Delta P$  del sistema

5bar=0,5+0,5+X+0,5+0,5 X=  $\Delta P$  Válvula =3bar

$\Delta P$  ABQM=  $\Delta P$  Reguladora de presión diferencial +  $\Delta P$  Válvula

$\Delta P$  ABQM=2+1

# REGULACIÓN Y CONTROL



17594209.11

Sin variador de Velocidad

- Sobrepresión en tubería
- Mayor consumo energético

Leyes de Afinidad

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^3$$

- Al reducir velocidad, estabilizamos la presión y ahorramos energía.





## BOMBA CENTRIFUGA



**Ahorro Energético de mas del 50%**

## Ahorro energético en enfriadoras

- Las enfriadoras están diseñadas para **carga nominal**, pero operan la mayor parte del tiempo a **cargas parciales**
- La AB-QM **mejora el rendimiento de las enfriadoras**, ya que **evita sobre caudales y garantiza el salto térmico de diseño**.
- Temperaturas de retorno más altas permite trabajar a la enfriadora de manera más eficiente



## Ejemplos aplicación: Climatización

Unidades de Tratamiento de Aire



Calderas



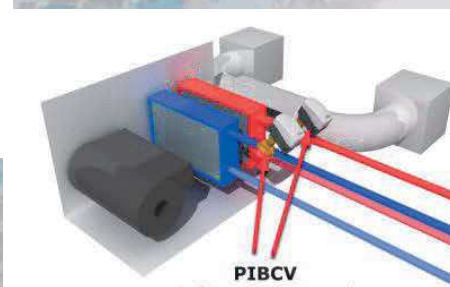
Enfriadoras



Bombas



Fan Coil- Equilibrado Hidráulico



Radiadores- Válvula termostática



Ventiladores



Variadores de velocidad



# REGULACIÓN Y CONTROL

Conseguir mejores **experiencias de confort**

Soluciones Danfoss HVAC

Intercambiadores de calor



PIBCV  
Presión independiente  
Válvulas de equilibrado



Electrónica y sensores



Protectores del sistema



**Hasta un 75%**  
De nuestros productos se encuentran en chillers y unidades AHU



Compresores



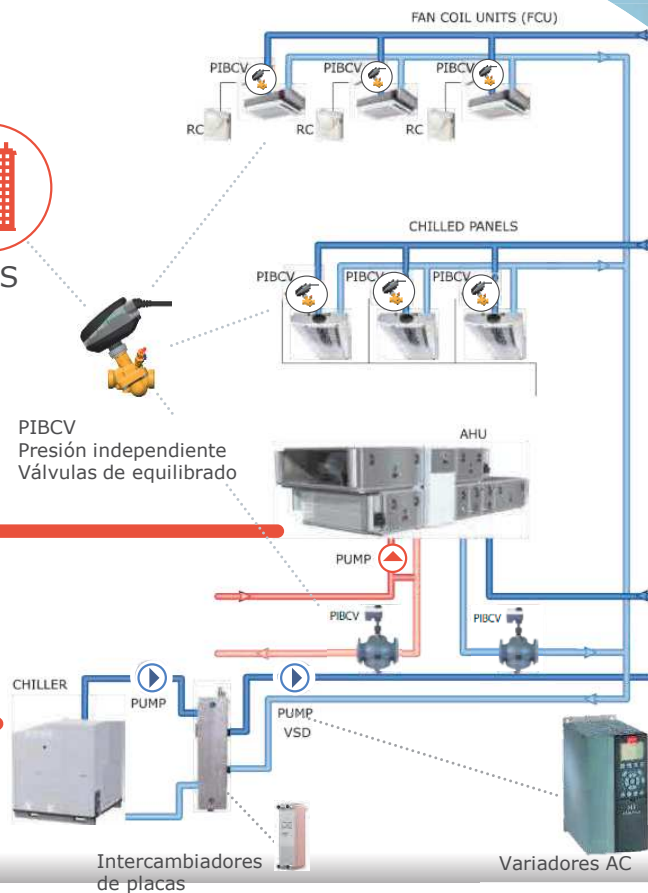
Variadores AC



Válvulas



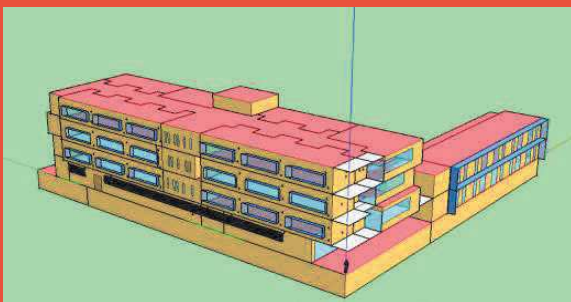
BMS



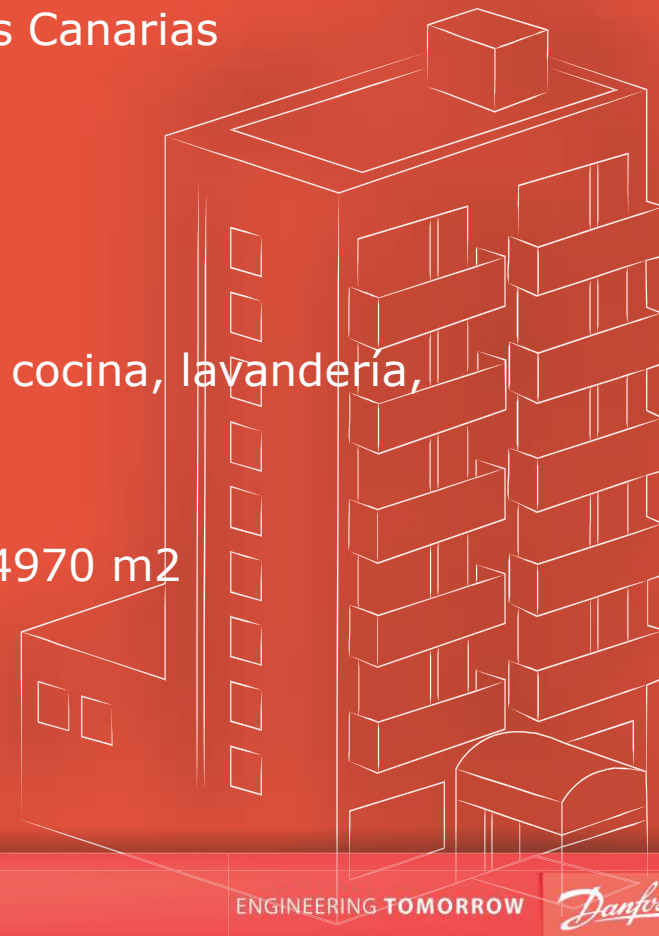


# REGULACIÓN Y CONTROL

Calcular, simular y medir los consumos de los sistemas donde son instalados nuestros componentes, con el objeto de controlar las operación a cargas parciales.



- Localización: Madrid & Islas Canarias
- Descripción del un edificio:
  - 77 habitaciones
  - Restaurante
  - Cafetería
  - Gym.
  - Salas de reuniones.
  - Otras áreas, recepción, cocina, lavandería, etc.....).
- Número de Zonas: 21
- Área Total: 5505 m<sup>2</sup>
- Área Total acondicionada: 4970 m<sup>2</sup>

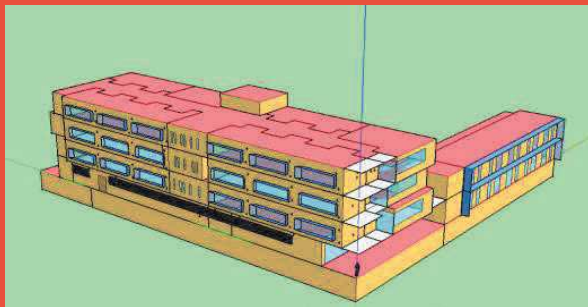


# REGULACIÓN Y CONTROL

***Calcular, simular y medir*** los consumos de los sistemas donde son instalados nuestros componentes, con el objeto de controlar las operación a cargas parciales.



E+ modelling + TRNSYS



REVIT modelling





## Calcular, simular y medir.

**Estudio de carga del edificio**  
**Análisis de la demanda de acuerdo a CTE y RITE**  
**Consideramos dos zonas climáticas**

- Madrid
- Las palmas

### ESCENARIO M0

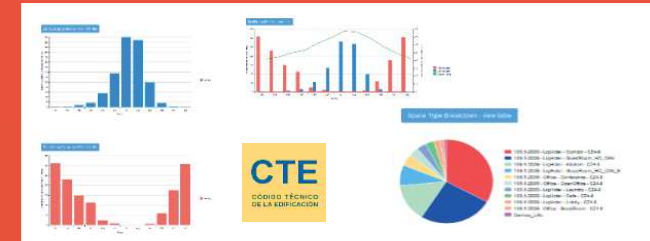
**Calculo de consumo considerando.**

- Chiller + UTA+ Caldera + Fancoil.
- Caudal constante, sin variación de velocidad

### ESCENARIO M1

**Añadimos tecnologías con respecto a M0**

- M1a Recuperador de Calor + Free Cooling
- M1b Ventiladores con variador de Velocidad en UTA
- M1c Control de CO2



## Calcular, simular y medir.

### ESCENARIO M2

Añadimos tecnologías con respecto a M1

- Equilibrado hidráulico en Fan Coil

### ESCENARIO M3

Añadimos tecnologías con respecto a M2

- Variadores de velocidad en bombas de agua +  
Equilibrado hidráulico

### ESCENARIO M4

Añadimos tecnologías con respecto a M3

- Enfriadoras Aire/agua con compresores accionados  
con variador de velocidad

### ESCENARIO M5

Añadimos tecnologías con respecto a M4

- Enfriadoras agua/agua con compresores de levitación  
magnética y caldera de condensación, operada con  
variadores de velocidad





# REGULACIÓN Y CONTROL

Conseguir mejores **experiencias de confort – MADRID**  
**Reforma de instalación**

Sistema hidráulico  
bien equilibrado  
basado en una  
regulación variable  
del caudal

Confort del  
huésped  
Costes  
energéticos  
minimizados  
Eficiencia  
maximizada

## Máximo

Confort en las habitaciones gracias a  
un punto de control muy preciso

## ROI 8 años

M2 al instalar ABQM

## ROI 3,5 Años

M3 al instalar ABQM y  
Variadores de velocidad

## ROI 4,2 Años

M5 al instalar ABQM,  
Variadores de velocidad,  
caldera y enfriadora

# REGULACIÓN Y CONTROL

Conseguir mejores **experiencias de confort -MADRID**  
**Proyecto Nuevo**

Sistema hidrónico  
bien equilibrado  
basado en una  
regulación variable  
del caudal

Confort del  
huésped  
Costes  
energéticos  
minimizados  
Eficiencia  
maximizada

## Máximo

Confort en las habitaciones gracias a  
un punto de control muy preciso

## ROI 2,45 Años

M3 al instalar ABQM y  
Variadores de velocidad

## ROI 1,5 Años

M5 al instalar ABQM,  
Variadores de velocidad,  
caldera y enfriadora



# REGULACIÓN Y CONTROL

Conseguir mejores **experiencias de confort – CANARIAS**  
**Proyecto Reforma**

Sistema hidrónico  
bien equilibrado  
basado en una  
regulación variable  
del caudal

Confort del  
huésped  
Costes  
energéticos  
minimizados  
Eficiencia  
maximizada

## Máximo

Confort en las habitaciones gracias a  
un punto de control muy preciso

### ROI 7,9 años

M2 al instalar ABQM

### ROI 3,7 Años

M3 al instalar ABQM y  
Variadores de velocidad

### ROI 4,7 Años

M5 al instalar ABQM,  
Variadores de velocidad,  
caldera y enfriadora

# REGULACIÓN Y CONTROL

Conseguir mejores **experiencias de confort – CANARIAS**  
**Proyecto Nuevo**

Sistema hidráulico  
bien equilibrado  
basado en una  
regulación variable  
del caudal

Confort del  
huésped  
Costes  
energéticos  
minimizados  
Eficiencia  
maximizada

## Máximo

Confort en las habitaciones gracias a  
un punto de control muy preciso

## ROI 2,39 Años

M3 al instalar ABQM y  
Variadores de velocidad

## ROI 1,66 Años

M5 al instalar ABQM,  
Variadores de velocidad,  
caldera y enfriadora



# REGULACIÓN Y CONTROL

## Ejemplos aplicación: Electrónica Integrada

Equipos de vending con  
telemetría y control 24h/365



Unidades Condensadoras,  
Muebles autónomos



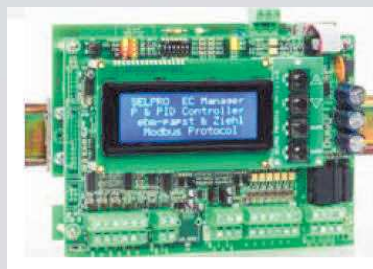
Bombas de Calor  
(Aeroterminia o geoterminia)



Compresores inverter



Ventiladores  
EC



Material eléctrico



Sensores



# REGULACIÓN Y CONTROL

- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- **¿Cómo Conseguirlo?**
  - **Justificación Técnica**
    - Climatización
    - **Refrigeración**
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones

**Jornada online**  
*sobre mejora en la iluminación,  
implantación de solar fotovoltaica y  
sistemas de accesibilidad en hoteles*

10/12 - 11:00H

**HOTEL**

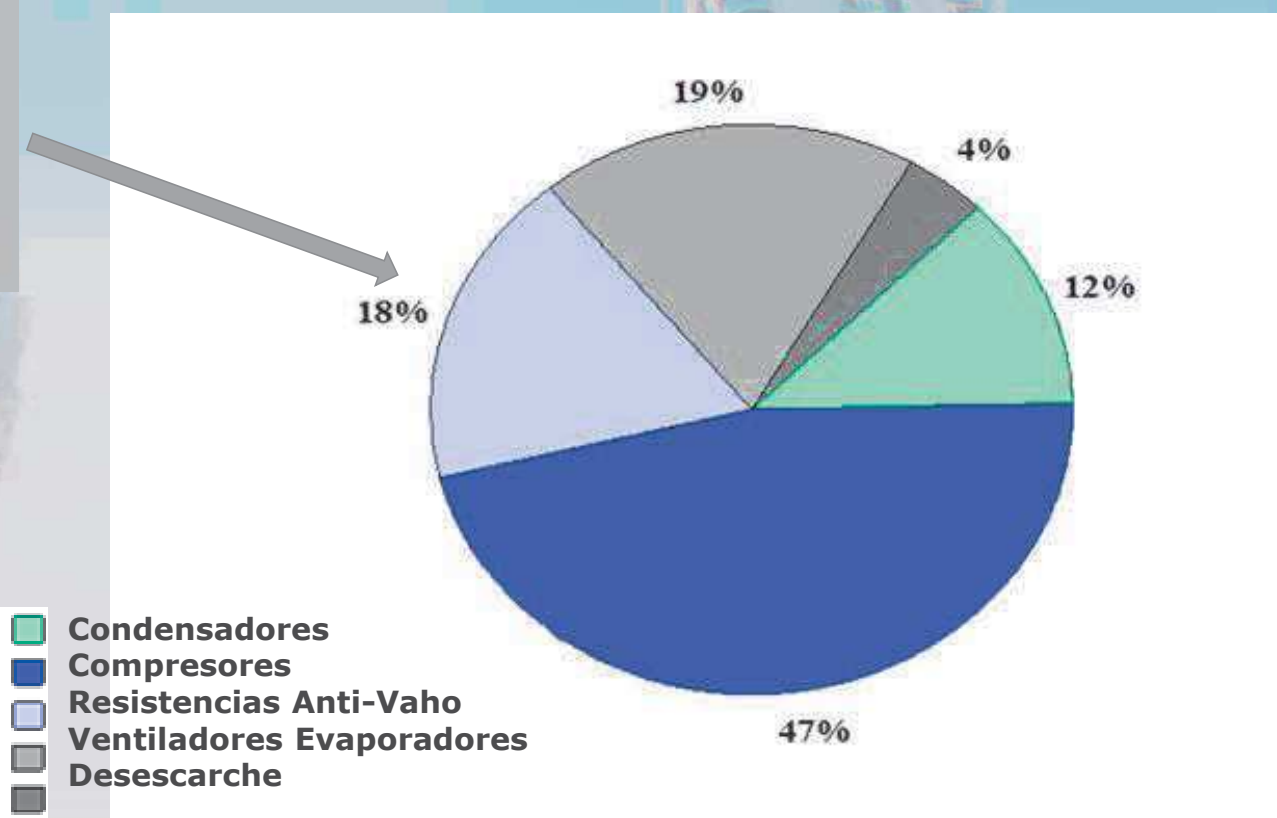
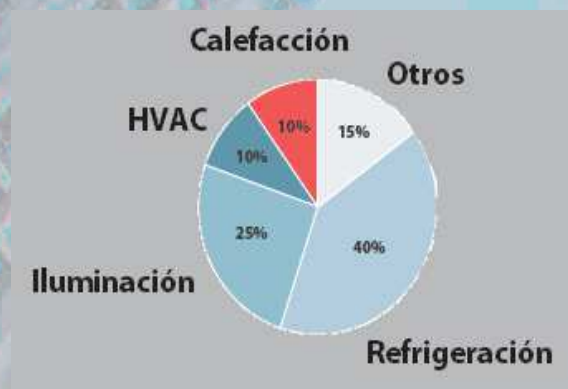


Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

Comunidad de Madrid

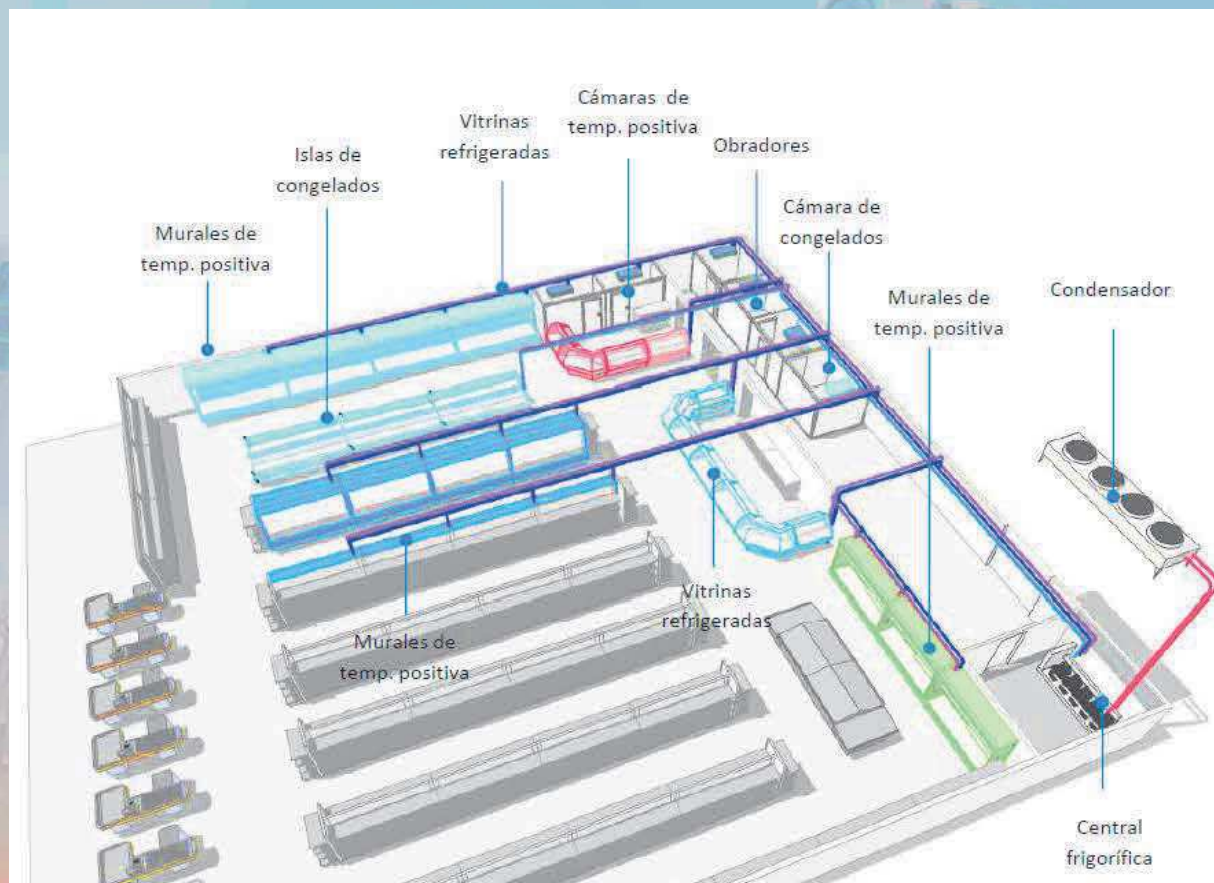


## Refrigeración



# REGULACIÓN Y CONTROL

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético







Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



# REGULACIÓN Y CONTROL



Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



## Expositores Murales

Central  
frigorífica





Hasta **30%**  
de ahorro  
energético





Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

**Cámaras Frigoríficas**

Central  
frigorífica





Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

**Vitrinas Expositoras**

Central  
frigorífica

# REGULACIÓN Y CONTROL

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



**Obradores**

Central  
frigorífica





Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



## DATOS DE PARTIDA – OBJETIVOS

Las instalaciones están dimensionadas considerando el producto a refrigerar y las condiciones climáticas mas desfavorables, pero los producto, su cantidad son diferentes y las condiciones meteorológicas son cambiantes.

| Servicio               | Notas del Servicio | Uso             | Producto |
|------------------------|--------------------|-----------------|----------|
| Preparación Pastelería | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Varios   |
| Preparación Ensaladas  | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Verduras |
| Lavado Hortalizas      | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Verduras |
| Preparación Carnes     | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Carnes   |
| Preparación Pescados   | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Pescado  |
| Cuarto Basuras         | Temperatura 10°C   | Sala de Trabajo | Varios   |

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



## DATOS DE PARTIDA – OBJETIVOS

Las instalaciones están dimensionadas considerando el producto a refrigerar y las condiciones climáticas mas desfavorables, pero los producto, su cantidad son diferentes y las condiciones meteorológicas son cambiantes.

| Servicio               | Notas del Servicio | Uso        | Producto |
|------------------------|--------------------|------------|----------|
| Congelación Pastelería | Tª Cám -18°C       | Congelados | Varios   |
| Congelador Carne       | Tª Cám -18°C       | Congelados | Carnes   |
| Congelador Pescado     | Tª Cám -18°C       | Congelados | Pescado  |
| Congelador General     | Tª Cám -18°C       | Congelados | Varios   |

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

## DATOS DE PARTIDA – OBJETIVOS

Las instalaciones están dimensionadas considerando el producto a refrigerar y las condiciones climáticas mas desfavorables, pero los producto, su cantidad son diferentes y las condiciones meteorológicas son cambiantes.

| Servicio                  | Notas del Servicio | Uso          | Producto |
|---------------------------|--------------------|--------------|----------|
| Refrigeración Pastelería  | Tª Cám 0°C         | Conservación | Varios   |
| Refrigeración Lácteos     | Tª Cám 0°C         | Conservación | Lácteos  |
| Refrigeración Embutidos   | Tª Cám 0°C         | Conservación | Embutido |
| Refrigeración ensaladas   | Tª Cám 0°C         | Conservación | Verduras |
| Refrigeración Verduras    | Tª Cám 0°C         | Conservación | Verduras |
| Refrigeración Carnes      | Tª Cám 0°C         | Conservación | Carnes   |
| Refrigeración Pescado     | Tª Cám 0°C         | Conservación | Pescado  |
| Refrigeración Frutas      | Tª Cám 0°C         | Conservación | Frutas   |
| Refrigeración de Día      | Tª Cám 0°C         | Conservación | Varios   |
| Refrigeración Roomservice | Tª Cám 0°C         | Conservación | Varios   |
| Refrigeración Bebidas     | Tª Cám 0°C         | Conservación | Varios   |

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



## DATOS DE PARTIDA – OBJETIVOS

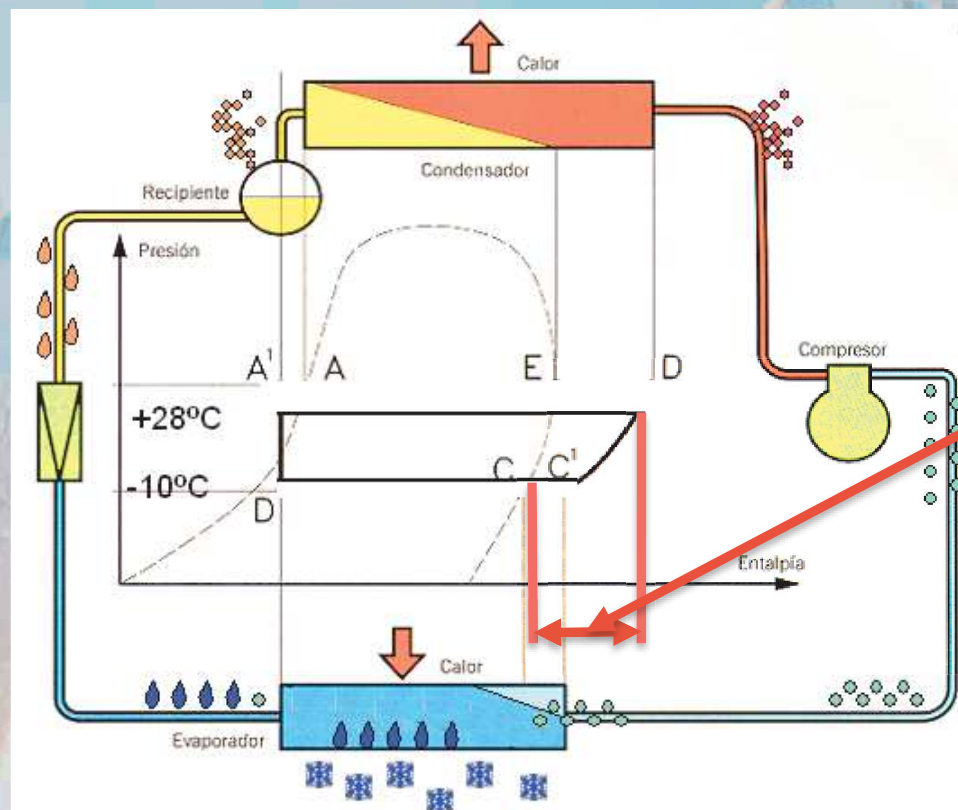
Las instalaciones están dimensionadas considerando el producto a refrigerar y las condiciones climáticas mas desfavorables, pero los productos, temperaturas, su cantidad son diferentes y las condiciones meteorológicas son cambiantes.

Nuestro objetivo será adaptarnos al medio, tanto a **cargas nominales** como sobre todo a **cargas parciales**.

## ESTRATEGIAS

- Control adaptativo de la válvula de expansión.
- Disminuir la presión de Condensación.
- Incrementar la presión de evaporación.
- Monitorización, control y estabilidad de la instalación.

# REGULACIÓN Y CONTROL

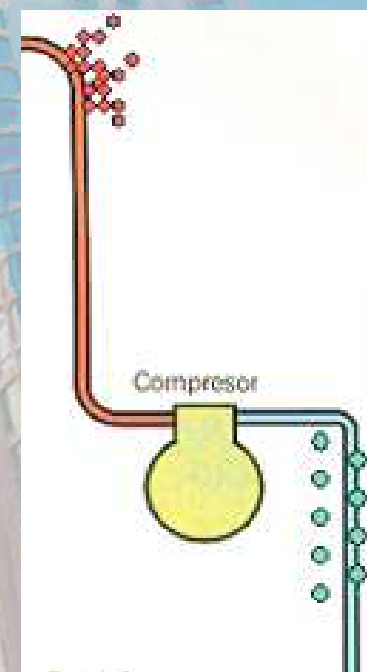
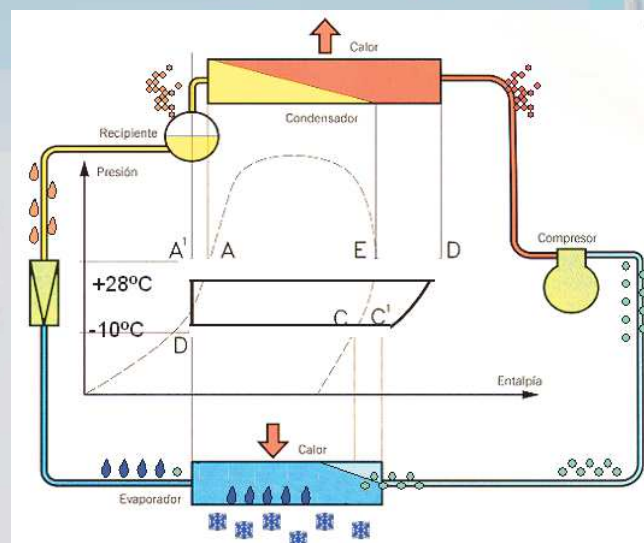


**Gasto  
Energético**

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

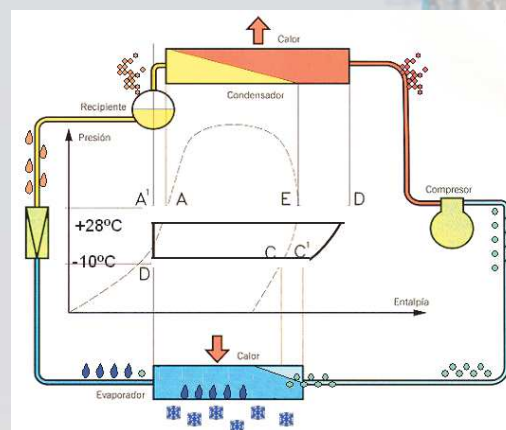
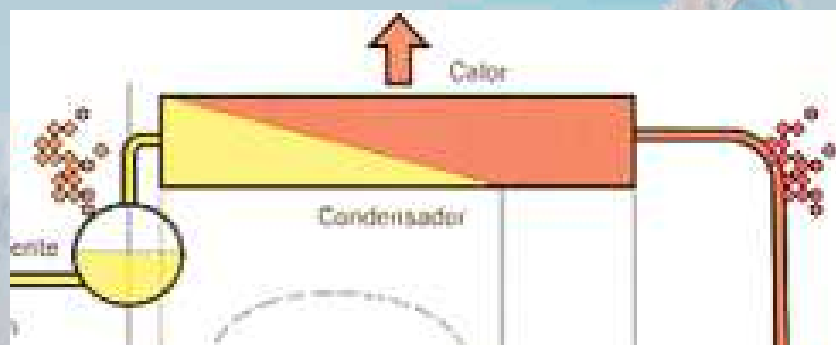


**Compresor**: Elemento que comprime el líquido Refrigerante, aumenta la presión y la temperatura



Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

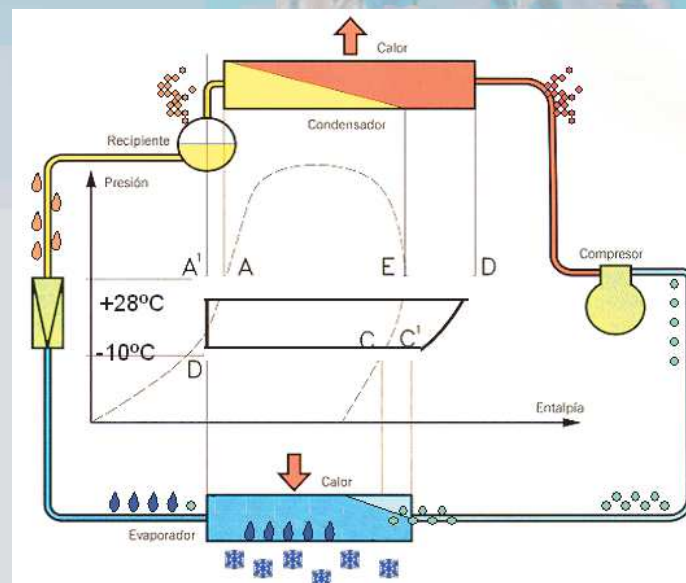
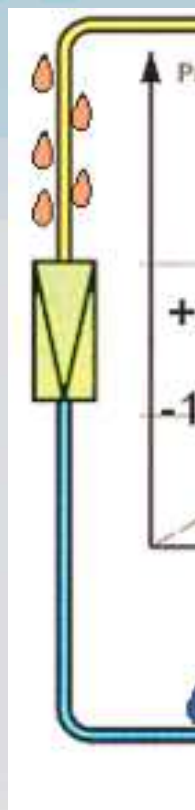
**Condensador:** Elemento que enfría el refrigerante mediante agua o aire. Tenemos por tanto un intercambio de calor, en el que el aire o el agua se calienta y el refrigerante se enfría.



Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

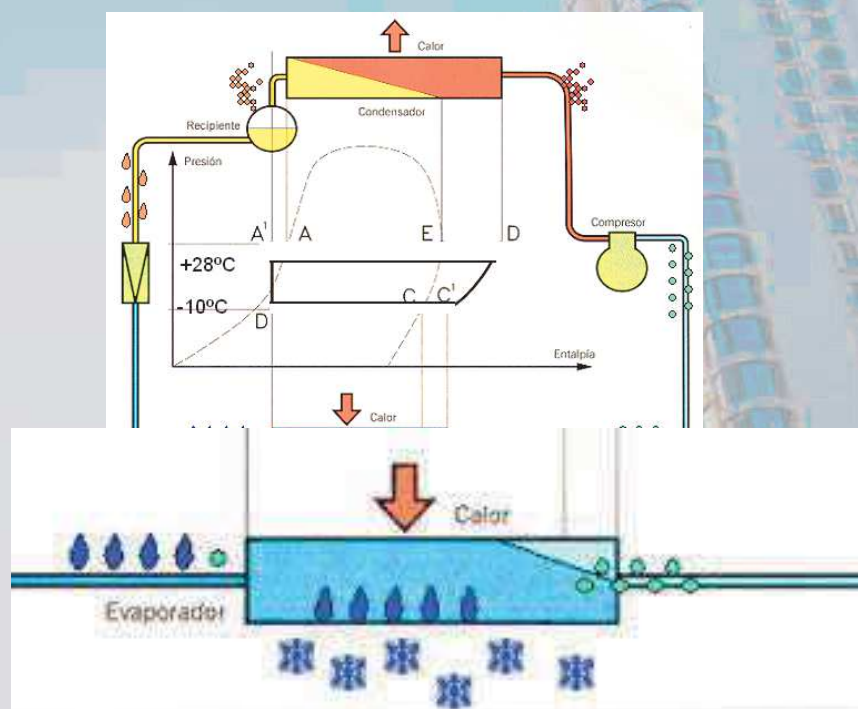


**Válvula de Expansión:** válvula que incrementa súbitamente el volumen, decrementando súbitamente la temperatura del refrigerante.



Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

**Evaporador:** Elemento que enfría el producto y calienta el refrigerante, Por ejemplo una cámara frigorífica, en el que contiene un alimento que esta caliente y debe ser enfriado.

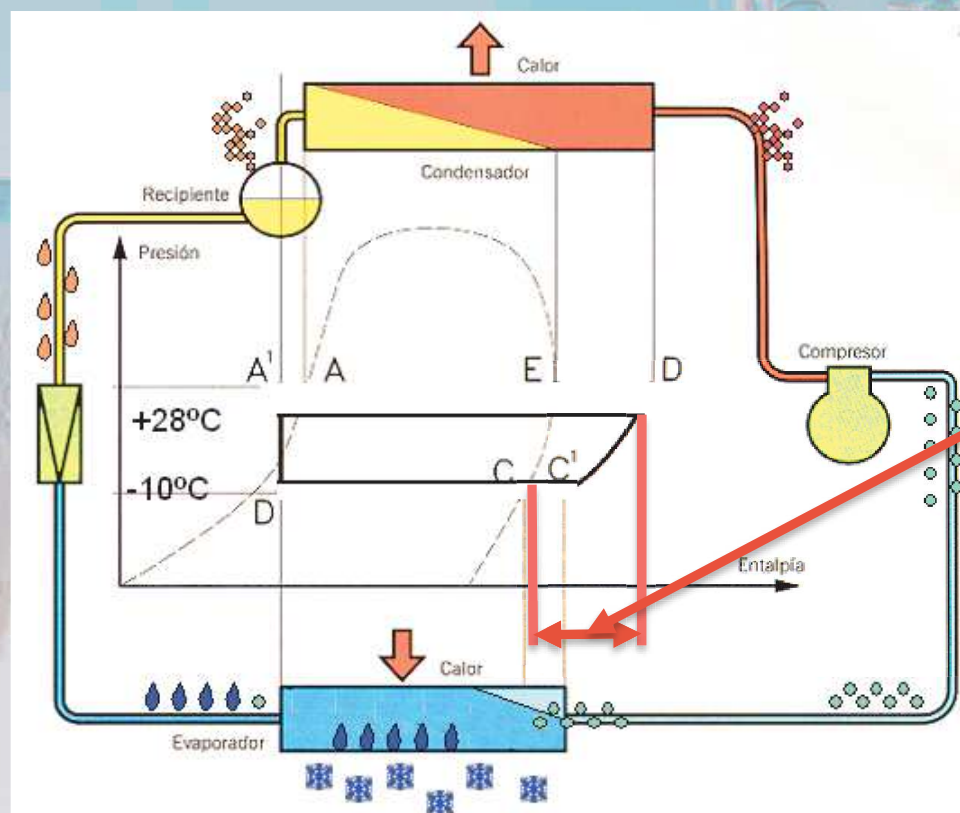


Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



# REGULACIÓN Y CONTROL

El ahorro energético estará en el **control de toda la instalación** que redundara en el gasto de energía del **compresor**

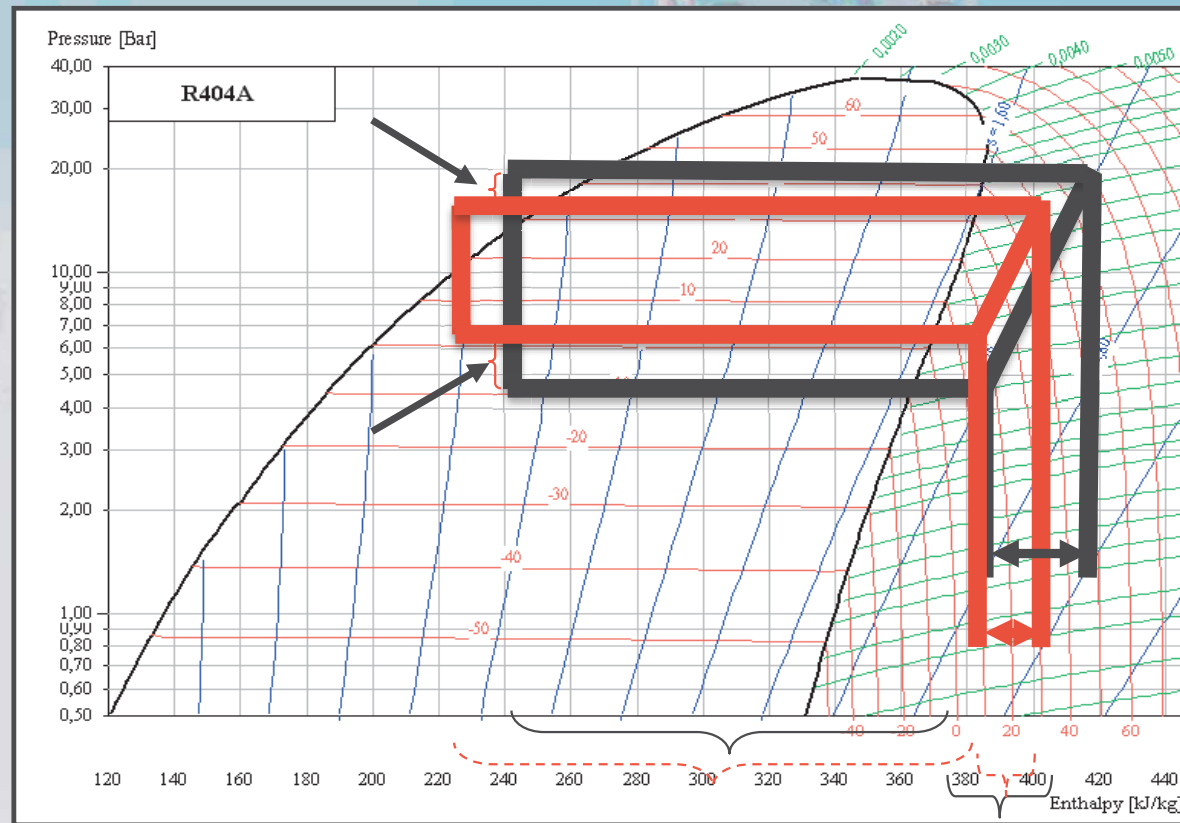


Hasta **30%**  
de ahorro  
energético

Gasto  
Energético

# REGULACIÓN Y CONTROL

El ahorro energético estará en el **control de toda la instalación** que redundara en el gasto de energía del **compresor**



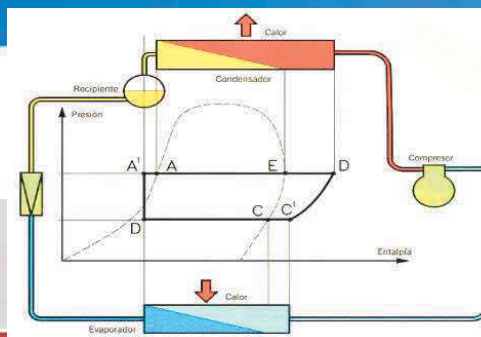
Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



## Control Adaptativo de la válvula de expansión. Válvulas AKV / ETS / CCMT



## Presión de Condensación ADAPTATIVA





## Presión de Aspiración ADAPTATIVA.



## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El sistema de control "SM-800" pregunta a todas las cámaras frigoríficas si están a la temperatura requerida.

Si la respuesta es que SI, evalúa si puede subir la presión de aspiración sin que afecte a la temperatura de los servicios

Incrementando un **1% la presión de evaporación** ahorraremos un **3% de energía** en el compresor

Hasta **30%**  
de ahorro  
energético



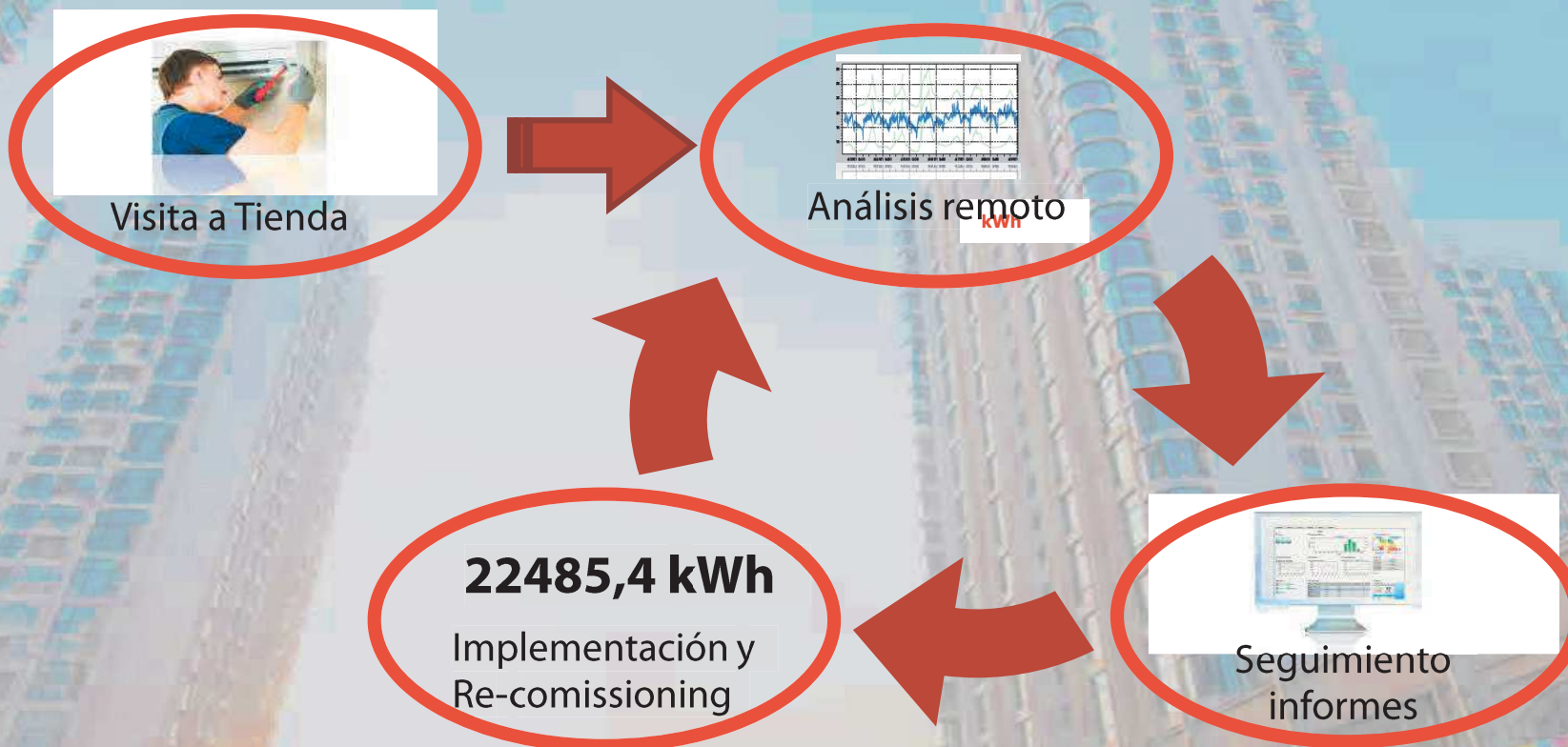


## Monitorización, control y estabilidad de la instalación.



# REGULACIÓN Y CONTROL

Optimización → nuestros técnicos realizan un ciclo continuo de análisis y seguimiento de la instalación. Revisión de consignas fundamentales semanal.





# REGULACIÓN Y CONTROL

Ejemplos aplicación: Refrigeración – Supermercados,  
Centros logísticos e Industrias



- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - **Análisis Avanzado de Datos**
- Desafíos y Oportunidades
- Conclusiones





## Análisis Avanzado de Datos- Información común

### ANÁLISIS DE OPERACION

- Que información es **relevante** para mi proceso/negocio
- Optimización en tiempo real de la **Eficiencia global** de la planta
- Identificación anticipada de **desviaciones** de funcionamiento
- Identificación de **causas** de las desviaciones
- Conocimiento de **valor actual, consignas e histórico**
- Indicación de **superación** del **rango** de operación
- Evaluación de escenarios en la toma de **decisiones técnicas y económicas**
- Indicación de fuera del **rango físico** o problemas electrónicos
- Cambios en las instalaciones que **mejoren la eficiencia**
- Indicación de valor no utilizable o **calidad sospechosa**
- Análisis de **consumos** con modelos de **balance**
- Importante valor **histórico y tendencial**
- Detección de **fraude o manipulación**



# REGULACIÓN Y CONTROL

## Análisis Avanzado de Datos- Información común

### ANALISIS DE FALLOS

- ¿A qué **hora** exactamente se produjo el fallo?
- Tiempo **transcurrido** antes de cada rearme
- Quién fue el **responsable** de rearme
- Cálculo de tiempo medio entre fallos
- Cálculo de los **costes reales de propiedad y vida útil**
- Presentación de un estudio **ubicación vs efectividad**
- Análisis de medios, establecimiento de los **niveles mínimos** de servicio
- Rentabilidad de **externalización** para el servicio. **Capex vs Opex**
- ¿La acción fue la **adecuada**, según el estado del proceso?
- ¿**Cuántas veces** se pulsó el botón y en qué espacio de **tiempo**?
- ¿Cuántas veces se rearmó el motor y en qué periodo de tiempo?
- ¿Se utilizaron con la **lógica** implementada?
- ¿Se manipularon las **seguridades** o contactos de alarma?

| Site           | Asset Name                          | Alarm Count |
|----------------|-------------------------------------|-------------|
| Demo Filiale 2 | 030 SB-FleischregZ2                 | 46          |
| Demo Filiale 3 | 100.8 TK-Insel-3                    | 19          |
| Demo Filiale 3 | 100.5 TK-Insel1.1                   | 18          |
| Demo Filiale 3 | 100.7 TK-Insel2.1                   | 18          |
| Demo Filiale 3 | 100.10 TK-Insel-4                   | 16          |
| Demo Filiale 3 | 100.11 TK-Insel4.1                  | 16          |
| Demo Filiale 3 | 100.6 TK-Insel-2                    | 16          |
| Demo Filiale 3 | 100.12 TK-Insel-5                   | 15          |
| Demo Filiale 2 | 137.25 SB-Wursttheke Z2             | 14          |
| Demo Filiale 3 | 100.13 TK-Insel5.1                  | 13          |
| Demo Filiale 3 | 100.4 TK-Insel-1                    | 12          |
| Demo Filiale 3 | 100.9 TK-Insel3.1                   | 12          |
| Demo Filiale 3 | 100.2 TK-Verbund                    | 10          |
| Demo Filiale 3 | 100.3 100TK-R7ume15-16              | 6           |
| Demo Filiale 1 | 076 Fleischkühlraum                 | 5           |
| Demo Filiale 1 | 070 SB-Fleischregal                 | 4           |
| Demo Filiale 2 | 018 Moprogonde1224                  | 3           |
| Demo Filiale 1 | 081 TK-Insel-4                      | 3           |
| Demo Filiale 3 | 100.20 NK-Verbund                   | 3           |
| Demo Filiale 2 | 137.40 TK-Schrank_Zone1             | 3           |
| Demo Filiale 2 | 029 SB-FleischregZ1                 | 2           |
| Demo Filiale 2 | 061 AKL-111A                        | 2           |
| Demo Filiale 2 | 062 Verbundregler                   | 2           |
| Demo Filiale 1 | 063 FI-Wurst-Theke                  | 2           |
| Demo Filiale 1 | 104.64 SB-Wursttheke                | 2           |
| Demo Filiale 2 | 125 EC-Diepholz                     | 2           |
| Demo Filiale 2 | 137.061 AKL-111A                    | 2           |
| Demo Filiale 2 | 014 Moprogonde124                   | 1           |
| Demo Filiale 1 | 082 TK-Raum-Lager                   | 1           |
| Demo Filiale 1 | 083 TK-Raum-Fleisch                 | 1           |
| Demo Filiale 3 | 100.28 Mop.-TK-Raum-neu             | 1           |
| Demo Filiale 3 | 100.29 Fischtheke neu               | 1           |
| Demo Filiale 2 | 137.061 AKL-111A Diepholz A Load kW | 1           |
| Demo Filiale 2 | 137.061 AKL-111A Diepholz B Load kW | 1           |
|                |                                     | 273         |



## Análisis Avanzado de Datos- Información común

### ANÁLISIS DE INSTRUMENTACIÓN y MOTORES

- Registro de **Calibración**
- Calibración en línea para condiciones variables
- Detección de **ruidos e interferencias**
- **Velocidad de giro**
- Información de óptimo funcionamiento.

### SUMINISTRO ELECTRICO

- Analizar la **red eléctrica**,
- Potencia, calidad del suministro y armónicos
- Suministro 230VCA @ 50Hz (o no)
- Monitorización de fases
- Detección de **micro cortes**
- Desviación respecto a los valores óptimos
- Consumos de motores
- Los efectos de PF (power-factor) en componentes eléctricos



- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- **Desafíos y Oportunidades**
- Conclusiones



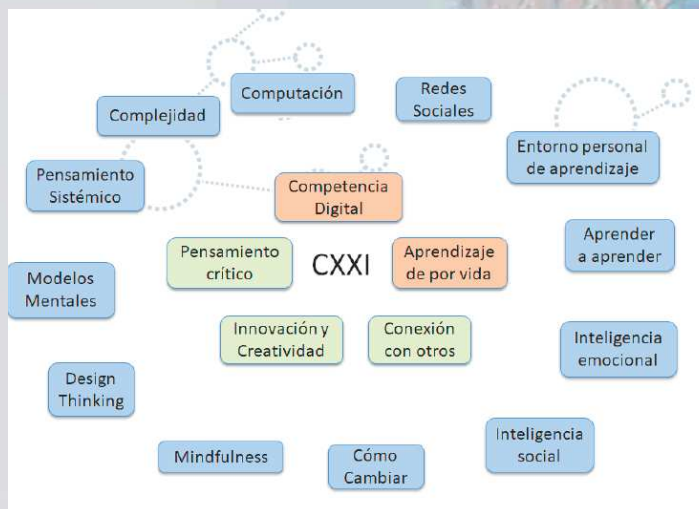


## Desafíos y Oportunidades

La digitalización de la sociedad y de la industria plantea retos y genera oportunidades para el sector industrial que deberá adaptar sus procesos, productos y modelos de negocio.

Gracias a la **hiperconectividad**, los clientes están hoy más informados.

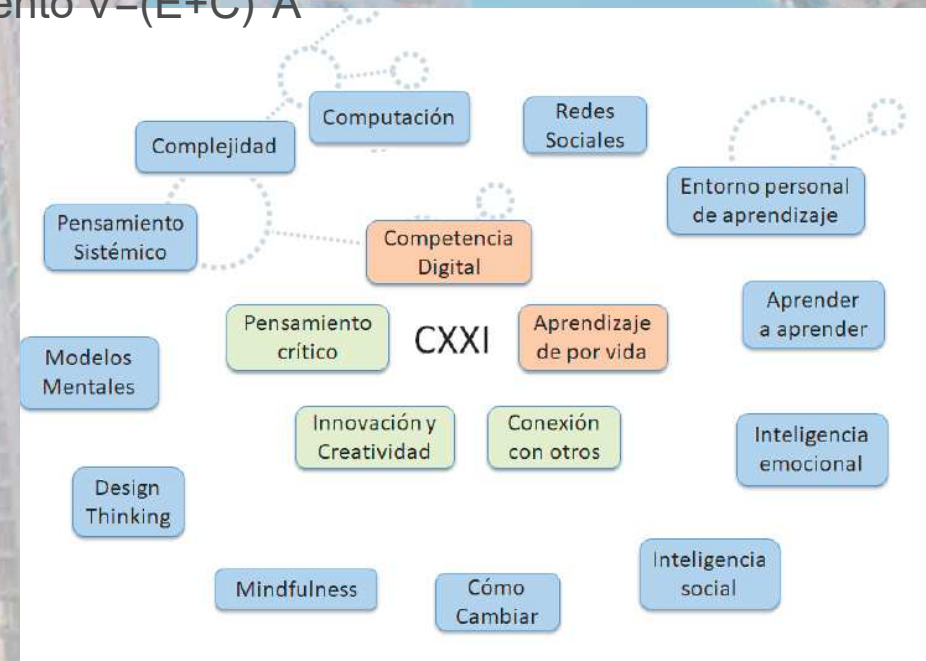
Este nuevo modelo industrial, hace que la innovación sea **colaborativa**, los medios productivos estén conectados y sean completamente **flexibles**, las cadenas de suministro estén **integradas** y los canales de distribución y atención al cliente sean digitales



## Desafíos - Recurso humanos

- Profesionales **multidisciplinar**, Electrónica, Electricidad, informática, conocimiento del proceso (Refrigeración, climatización, hidráulica, química)
- Desarrollar **actitudes**, además de experiencia y conocimiento  $V=(E+C)*A$
- Diferentes fuentes de información y formatos
- Integración de múltiples datos
- **Visión global** de todos los procesos
- Formación **continua**

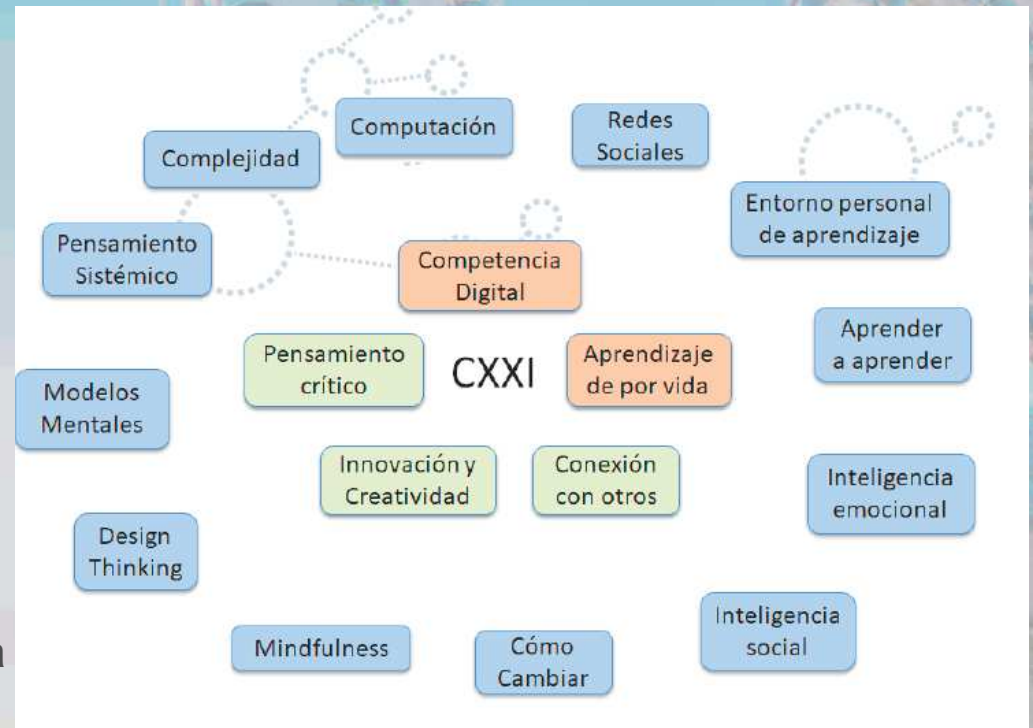
### CAPACIDAD DE TRABAJO EN EQUIPO





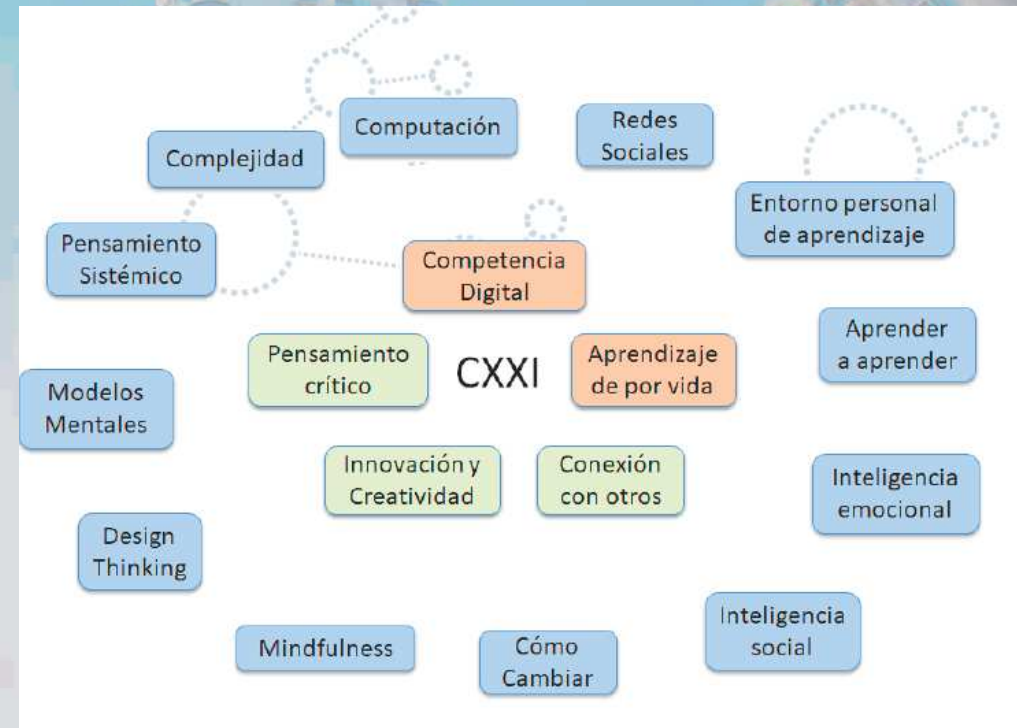
## Oportunidades.

- Ya no gana el más grande, gana el más **ágil**.
- **Integración de sistemas**
- **Eficiencia** en operaciones
- Mejora de la **producción**
- Optimización de **costes**
- Optimización de **plazos**
- Automatización de procesos
- **Personalizar** los productos y servicios
- Aplicación de **mantenimiento** con realidad aumentada
- Sistema de monitorización y control inteligente



## Oportunidades.

- Fabricación de sensores
- Eficiencia **Energética**
- Optimización en Refrigeración, climatización y agua
- Industria manufacturera
- **Servicio Técnico** remoto
- Mantenimiento **predictivo y correctivo**
- Conexión entre industrias y edificios
- Reducción en **cuellos de botella**
- **Ciber Seguridad**





- Definición
- Objetivos
- Áreas de Influencia
- ¿Cómo Conseguirlo?
  - Justificación Técnica
    - Climatización
    - Refrigeración
  - Análisis Avanzado de Datos
- Desafíos y Oportunidades
- **Conclusiones**



## Conclusiones de la ponencia:

- “Lo que no se **mide**, no se puede **mejorar**” “Solo por **medir, mejoramos** los procesos”
- Las industrias de la **refrigeración, climatización y agua**, tienen muchas aplicaciones de forma aislada o bien en plantas mas complejas en las que se pueden **optimizar procesos**, ahorrar energía y hacer mejor mantenimiento (4.0) de las instalaciones.
- Los usuarios finales demandan el acceso a los datos de forma rápida, para interactuar con otros sistemas y tomar mejores decisiones.





## ***Importancia de la REGULACIÓN Y CONTROL, en el CONFORT de las Instalaciones***



### **Rafael Ramos**

Business Development Manager  
Responsable Desarrollo de Negocio

Direct tel.: +34 916 586 725  
Mobile: +34 648 798 276  
Direct fax: +34 916 639 366  
Rafael.ramos@danfoss.com

ENGINEERING  
TOMORROW



**Danfoss S.A.**  
Caléndula 93  
Edificio I, Miniparc III  
28109 Alcobendas, Madrid  
España

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

## **GRACIAS POR SU ATENCIÓN**