

# LOS LOCALES DE LA MADURACIÓN

# LOS LOCALES DE LA MADURACIÓN

La regulación del ambiente de las cámaras de maduración

Consecuencias sobre la estructura y la organización de los locales

Las Buenas Prácticas de Higiene

Trazabilidad

Contaminación de quesos en superficie

# LA REGULACIÓN DE LOS AMBIENTES DE LAS CÁMARAS DE MADURACIÓN

# LA REGULACIÓN DE LOS AMBIENTES DE LAS CÁMARAS DE MADURACIÓN

## 1. DEFINICIONES

Regulación

Ambiantes (de cámaras)

## 2. AMBIENTES DE LAS CÁMARAS

Que sabemos

Los equipos de medición

## 3. LA REGULACIÓN

Acción sobre la temperatura

Acción sobre la higrometría

Acción sobre la velocidad del aire

Acción sobre la concentración de gas

# EL AMBIENTE DE LA CÁMARA

## Que sabemos:

- La temperatura
- El aire húmedo
- La velocidad del aire
- La concentración de gas

# LA TEMPERATURA

Magnitud física que caracteriza la sensación de frío o de calor en contacto con un cuerpo.

Unidad: K

Unidad usual: °C

0 K : -273.15°C

La temperatura es el factor principal que interviene sobre la actividad bacteriológica y enzimológica del queso

# EL AIRE HUMEDO

Es una mezcla de aire seco y humedad bajo diferentes formas: vapor, gotitas, hielo.

Se caracteriza por:

- La temperatura de bulbo seco:  $T_s$  en  $^{\circ}\text{C}$
- La temperatura de bulbo húmedo:  $T_h$  en  $^{\circ}\text{C}$
- La temperatura de punto de rocío:  $T_r$  en  $^{\circ}\text{C}$
- La humedad específica:  $r$  en  $\text{g}/\text{kg}$
- La humedad relativa:  $\text{HR}$  en  $\%$
- El volumen específico:  $V$  en  $\text{m}^3/\text{kg}$
- La entalpía específica:  $H$  en  $\text{kJ}/\text{kg}$

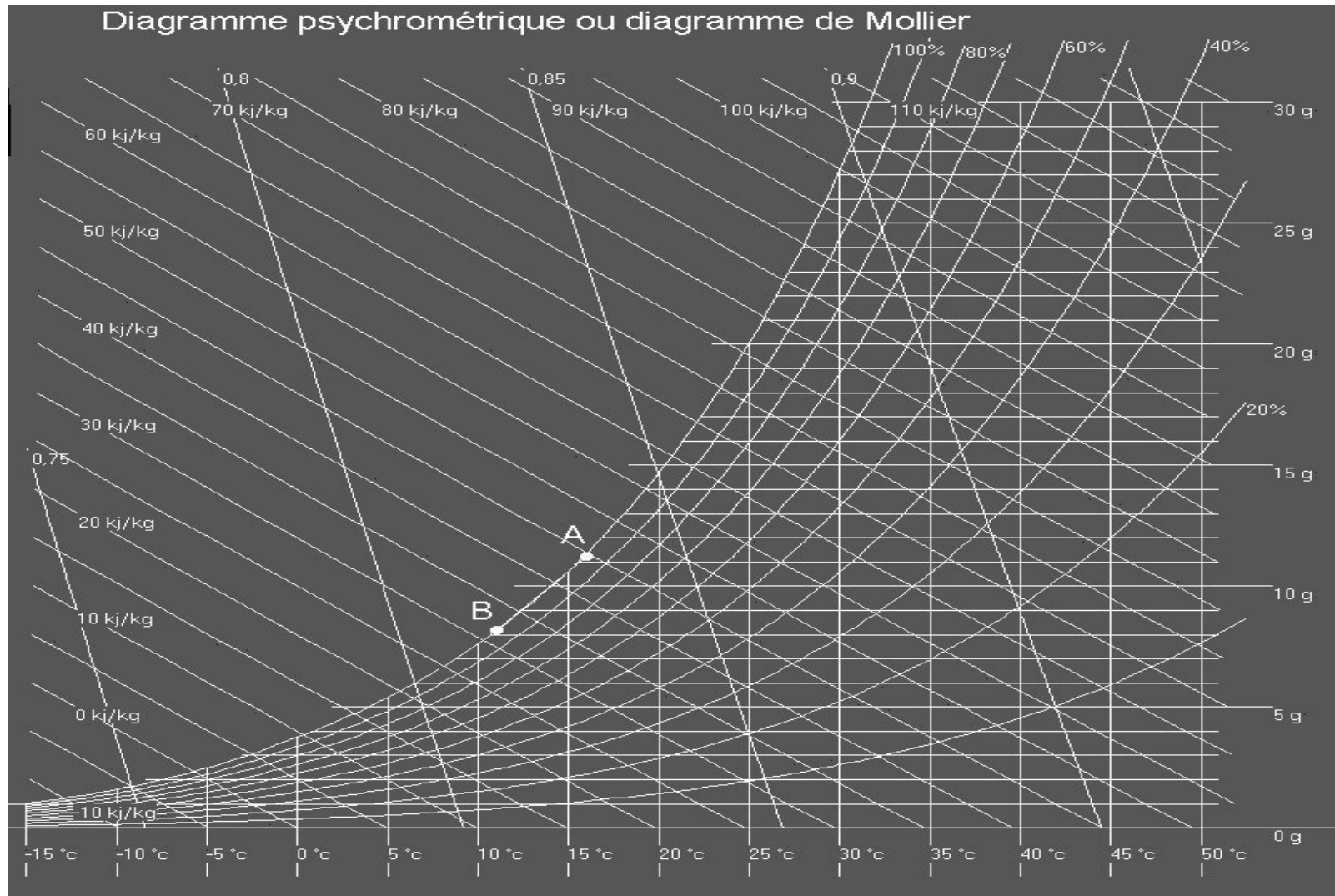
# EL AIRE HÚMEDO

Las características del aire húmedo están relacionadas entre ellas por las leyes de la Física  
Una síntesis se encuentra en :

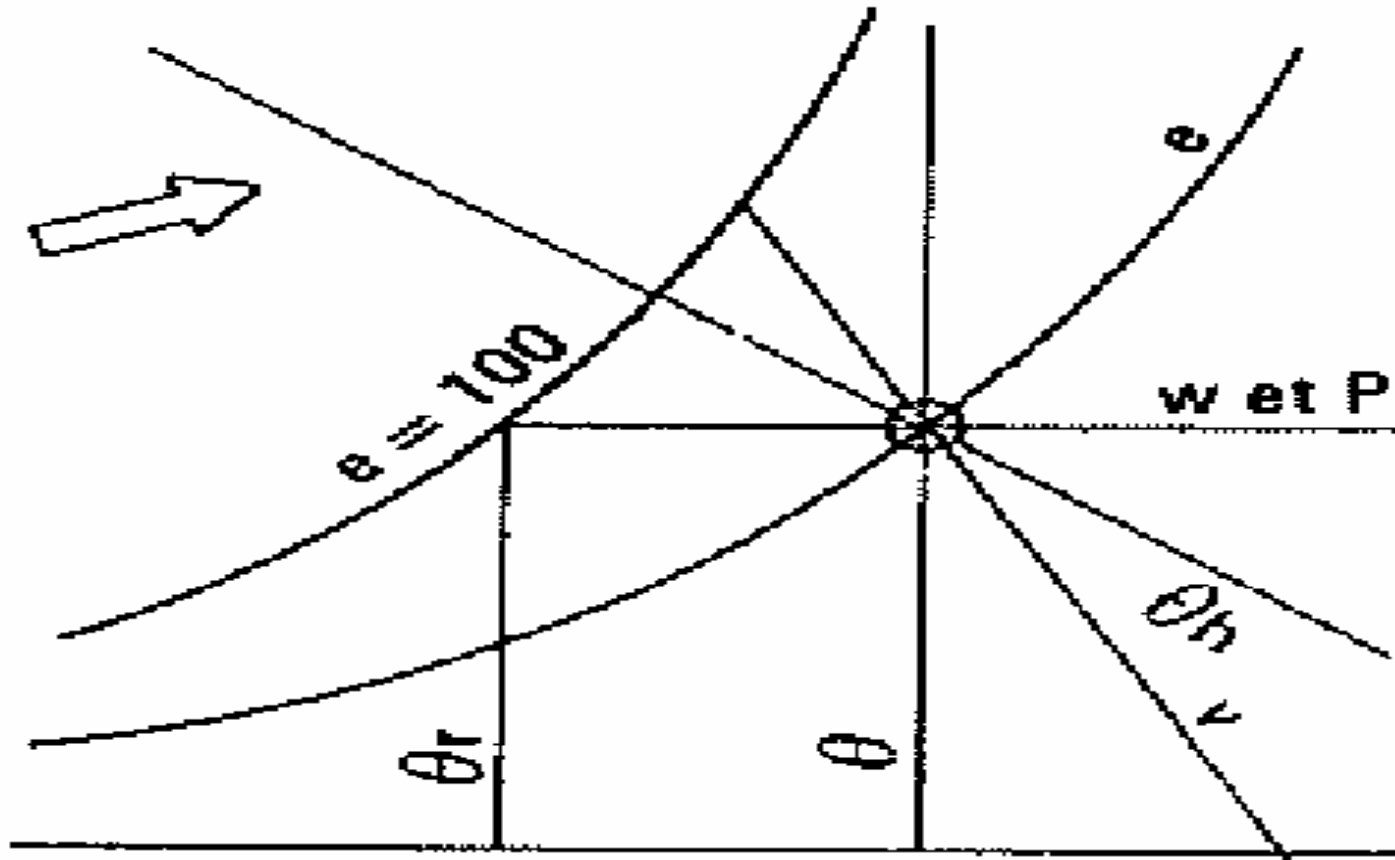
Diagrama de aire húmedo  
o  
Diagrama Psicrométrico



# DIAGRAMA DEL AIRE HÚMEDO



# DIAGRAMA DEL AIRE HÚMEDO



# LA VELOCIDAD DEL AIRE

Sensación de corriente de aire  
medida en m/s



Homogeneidad de los locales  
Cambios dentro y en la  
superficie de los quesos

# CONCENTRACIÓN DE GAS

## Amoniaco

Olor irritante  
Medido en ppm



Proteólisis del queso  
Activador Proteolítico

## Gas carbónico

Sin olor  
Medido en %



Fermentación Propiónica  
Marcador de aberturas

# LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

- Los sensores de temperatura
- Los sensores de aire húmedo
- Los sensores de la velocidad de aire
- Los sensores de gas

# LOS SENSORES DE TEMPERATURA

- Termocupla
- Microprocesador
- Pt100

Exactitud +/- 0.1 a 0.5 °C

# LOS SENSORES DEL AIRE HÚMEDO

Sabiendo que a partir de 2 valores se pueden conocer los otros 5, los principios de medición podrán ser diferentes

- **Medición del punto de rocío:**

higrómetro de condensación o espejo enfriado (exactitud +/-1%)

- **Medición de la humedad relativa**

higrómetro de medición de impedancia (exactitud +/-3%)

higrometría mecánica (exactitud +/- 5%)

- **Medición de la temperatura del bulbo seco y del bulbo húmedo**

Psicrómetro (exactitud +/- 3%)

# LOS SENSORES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE

A una velocidad inferior a 0.1m/s no hay medición significativa (sensación de corriente de aire)

- Sonda anemométrica a partir de 0.4m/s (+/-0.1)
- Sonda de hilo caliente a partir de 0.1m/s (+/- 0.1)



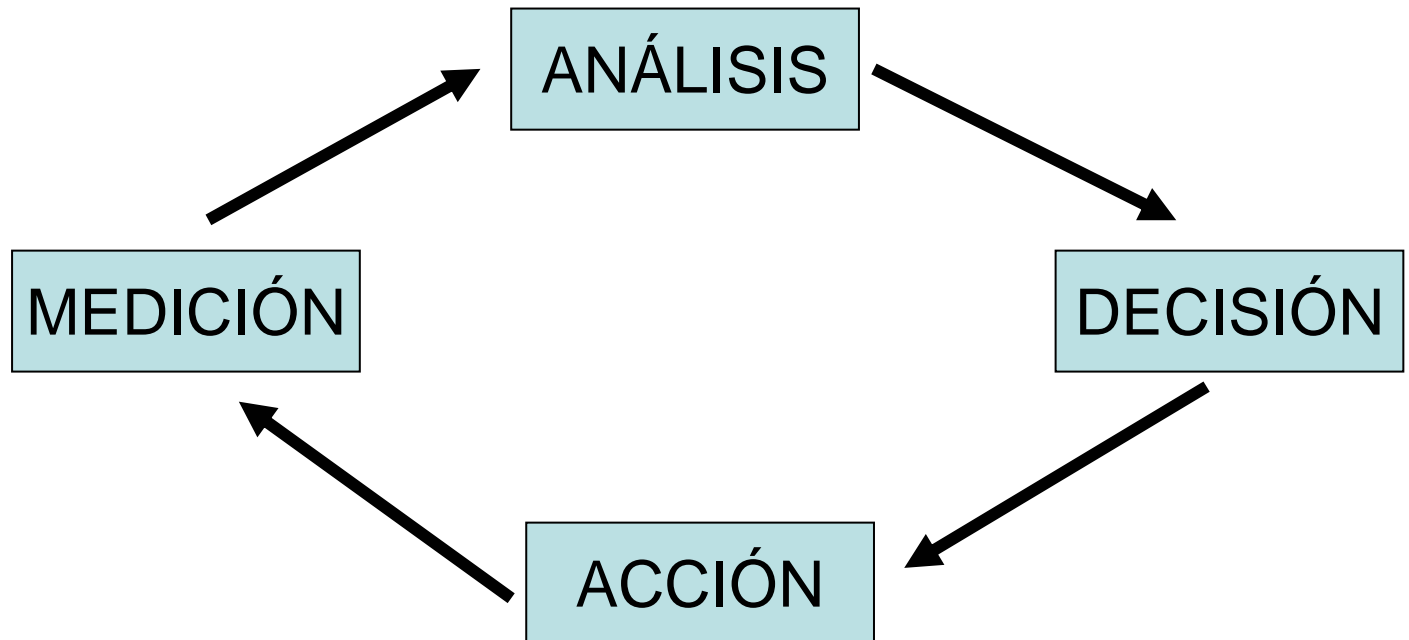
# LOS SENSORES DE GAS

- Medición puntual:  
utilización de tubos reactivos
- Medición continua:  
sensor de infrarojo  
sensor electroquímico

Debido a su sensibilidad sólo los sensores electroquímicos pueden estar integrados en una cadena de regulación.

# LA REGULACIÓN

Principio de regulación



Una buena regulación solo se puede hacer luego de una buena medición

# LA REGULACIÓN

Modos de regulación:

Todo o nada (ON-OFF)

Proporcional

Simple

Derivado

Integral derivada

# ACCION SOBRE LA TEMPERATURA

Limitar las incidencias exteriores

Recordar nociones físicas

calor sensible y calor latente

relación presión-temperatura

Sistema de refrigeración

# ACCIÓN SOBRE LA TEMPERATURA

## El enfriamiento:

- Detención directa
- Termofluído

## El calentamiento:

- Cambio de estado
- Termofluído

## La difusión:

- Climatización estática
- Climatización dinámica

# ACCIÓN SOBRE LA HUMEDAD

## Limitar las incidencias exteriores:

- Directamente: entrada de aire frío, húmedo o seco.
- Indirectamente: variaciones de temperatura de la cámara, condensación, puentes térmicos...

## Aumentar la humedad:

- Humidificación del suelo (no hay regulación posible)
- Inyección de vapor
- Lavado de aire
- Pulverización de agua /Tubos ultrasónicos / Ultrasonidos

## Disminuir la humedad:

- Aporte exterior de aire nuevo
- Condensación
- Pasaje sobre sales higroscópicas

# LA DIFUSIÓN DEL AIRE, LA VENTILACIÓN

Según los objetivos de los productos (quesos encerados, emmorgés...) podrán ser muy diferentes.

Cuanto mayor sea la demanda de regulación mas importante será la necesidad de ventilación.

Para la homogeneidad del local la difusión por manga perforada de 100% da en la mayoría de los casos los mejores resultados.

# ACCIÓN SOBRE LOS GASES

La regulación de los gases es muy sensible  
→ Dificultad de medición: regulación manual

Disminuir: aerear, renovar el aire de la cámara

Aumentar: aspersión de amoníaco

Nota: el amoníaco es detectado entre 10-12 ppm, irritante alrededor de 25 ppm, muy desagradable alrededor de 35 ppm y peligroso a 70 ppm



# CONSECUENCIAS SOBRE LA ESTRUCTURA Y LA ORGANIZACIÓN DE LOS LOCALES

# DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES

- En relación al producto
  - Necesidades tecnológicas
  - Necesidades normativas y sanitarias
- En relación a las personas
  - Necesidades tecnológicas
  - Necesidades normativas y sanitarias

# EN RELACIÓN AL PRODUCTO

- Necesidades tecnológicas

Parámetros del ambiente: necesidad de aislamiento, que espesor, que tipo de material para climatización...

Los cuidados necesarios para los quesos: material a desplazar, evoluciones posibles, crecimiento de los productos...

Limpieza del local y del material

- Necesidades normativas y sanitarias

Riesgo sanitario: materiales de revestimientos, control estricto de los productos, tratamiento o circulación del aire...

Cuaderno de registros específicos (compradores)

# EN RELACIÓN A LAS PERSONAS

- Necesidades tecnológicas
  - Condiciones de trabajo: elevadas...
  - Contaminaciones del producto: Hongos...
- Necesidades normativas y sanitarias
  - Movimiento de las personas: circuitos específicos y separados
  - Vestimenta de trabajo específica: vestuarios
  - Seguimiento y prevención sanitaria en lugar: evitar las contaminaciones de tipo staphylococcus

La presencia del vestuario sanitario, puede no ser específica, no es una obligación pero sí una necesidad

# DEFINICIÓN DE UNA INVERSIÓN

1. Cual es mi necesidad?
2. Que posibilidades técnicas están a mi disposición?
3. Que me hacen ganar? (o no perder!)
4. Cual es el costo?
5. Cual es mi respaldo financiero?
6. Si esto no es posible, volver al 2

# ORGANIZACIÓN DE LOS LOCALES

Una vez que todas las necesidades y dificultades fueron evaluadas la realización del proyecto comienza a tomar sentido.

Ciertas soluciones pueden ser consideradas desde el inicio, como:

- La centralización de la producción de energía. Según las necesidades, la producción de frío puede ser centralizada al igual que la producción de calor para poder distribuirlas en los diferentes locales.
- La presencia de vestuarios y su distribución en los diferentes sectores.
- El riesgo de incendio: por una separación muy neta de los servicios

# ESTRUCTURA DE LOS LOCALES

La aislación de los locales es una necesidad imperiosa, y se rige por las condiciones siguientes :

- Utilización de paneles aislantes doble faz u otros materiales (ladrillos o piedra) para las paredes (según la exigencia sanitaria).
- Utilización de paneles aislantes para los cielorasos
- Puesta en uso de revestimientos lisos para el suelo (cemento liso con endurecedor, resina o baldosones) con drenaje sifoide de inoxidable fuera de la cámara (en el pasillo de distribución)

El material será mayoritariamente en inoxidable

Todos los revestimientos estarán realizados de tal manera que sean lavables y resistentes a la corrosión.