

LA CONDENSACION EN  
LA INDUSTRIA  
ALIMENTARIA

GREGORIO DASSATTI  
DIEGO MATEO  
ANTONIO IBARLUCEA

# COMPOSICION DEL AIRE

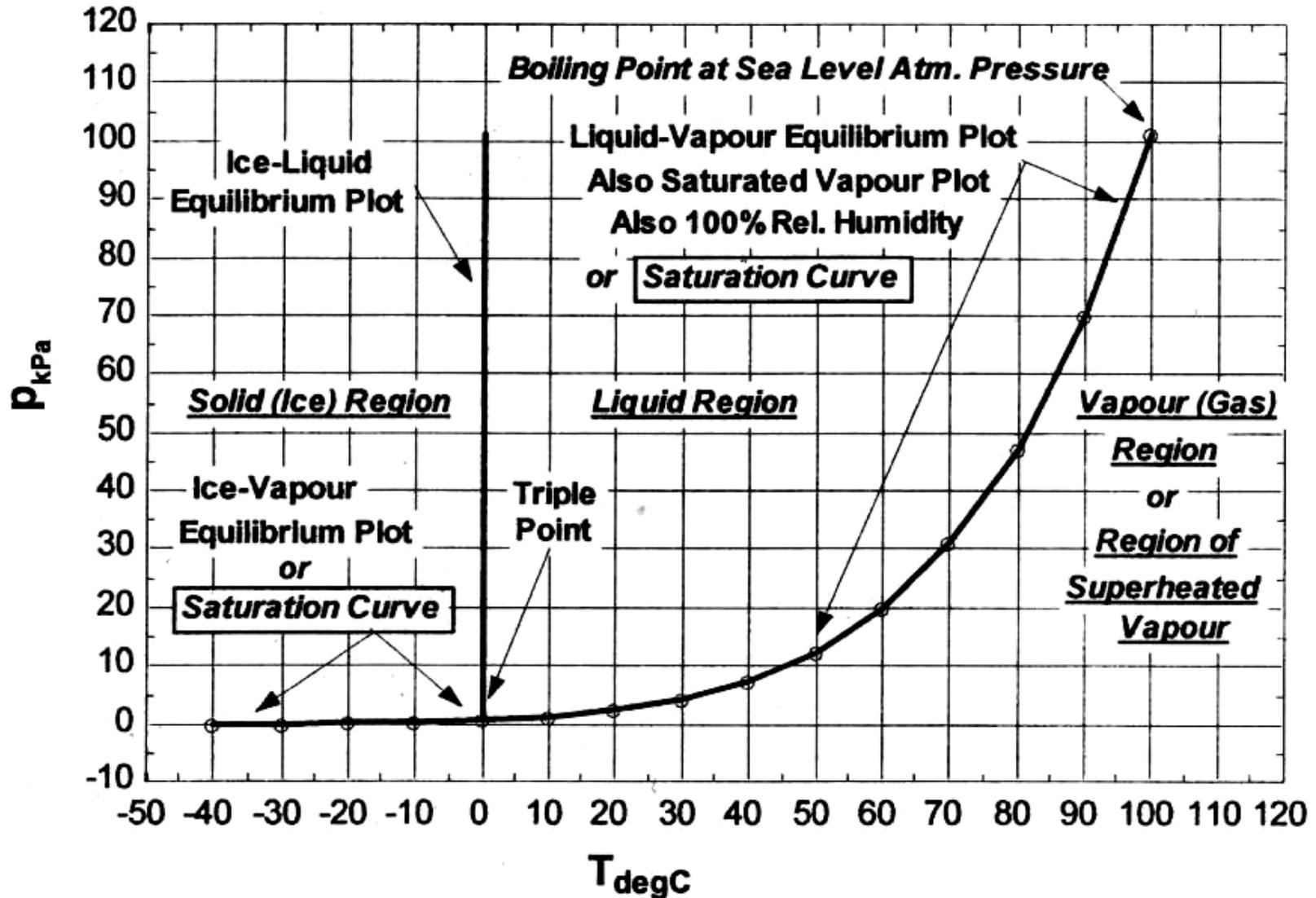
## Composición del aire

Substance	Content by Volume	Molecular Mass	Partial Molecular Mass in Dry Air
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	0.78084	28.0134	21.8739833
Oxygen (O <sub>2</sub> )	0.209476	31.9988	6.7029806
Argon (Ar)	0.00934	39.943	0.3730676
Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> )	0.000314	44.00995	0.0138191
Neon (Ne)	0.00001818	20.183	0.0003669
Helium (He)	0.00000524	4.0026	0.0000210
Krypton	0.00000114	83.80	0.0000955
Xenon (Xe)	0.000000087	131.30	0.0000114
Hydrogen (H <sub>2</sub> )	0.0000005	2.01594	0.0000010
Methane (CH <sub>4</sub> )	0.0000015	16.04303	0.0000241
Nitrous Oxide (N <sub>2</sub> O)	0.0000005	44.0128	0.0000220
Miscellaneous	0.000002853	~37.855	0.0001080
Total dry air	1.00000		28.9645005

## Composición del vapor de agua

Substance	Atoms	Atomic Mass	Molecular Mass
Hydrogen (H <sub>2</sub> )	2	1.00794	2.01588
Oxygen (O)	1	15.9994	15.99940
Total			18.01528

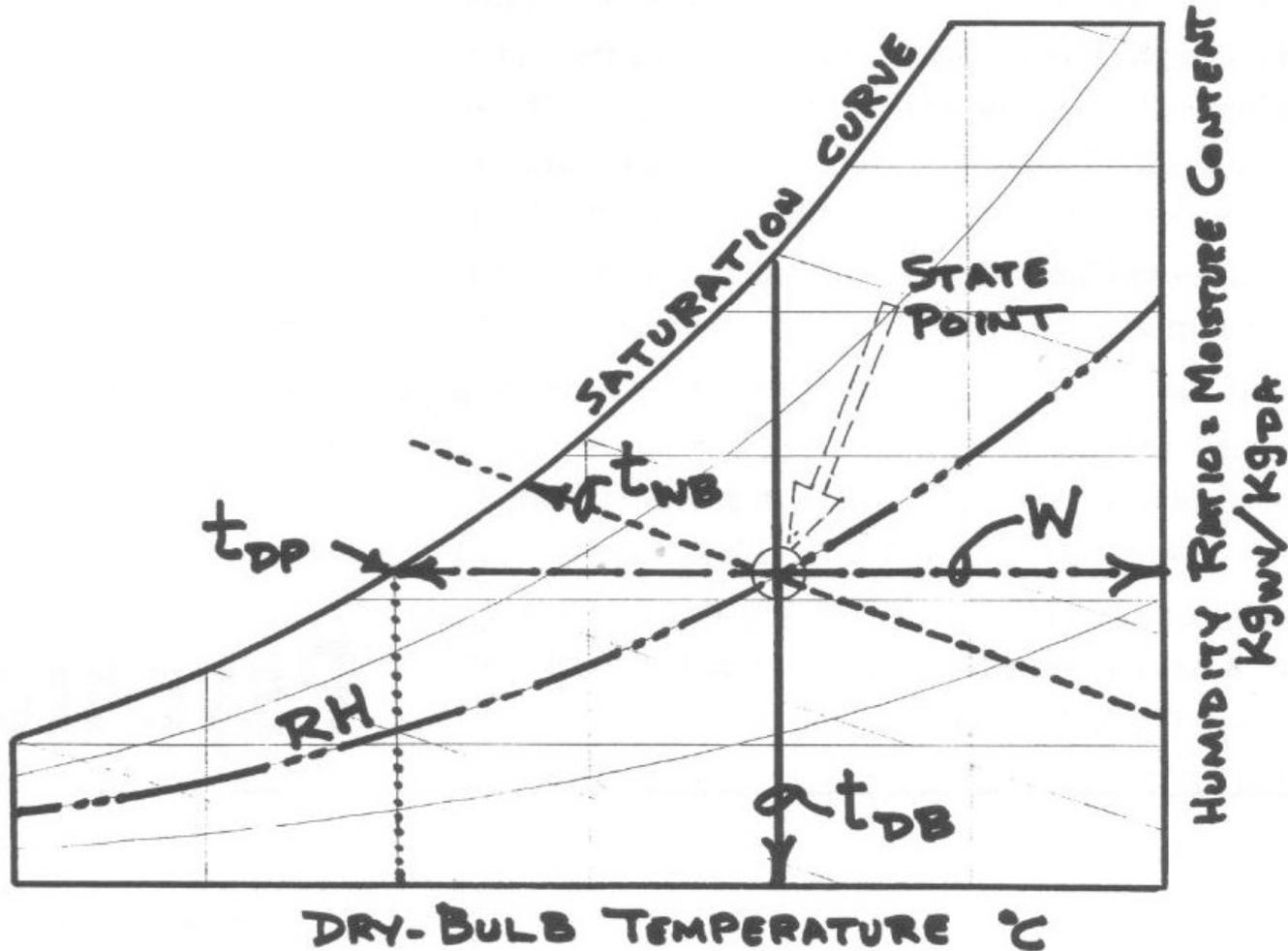
# EL VAPOR DE AGUA EN EL AIRE REAL



# PROPIEDADES

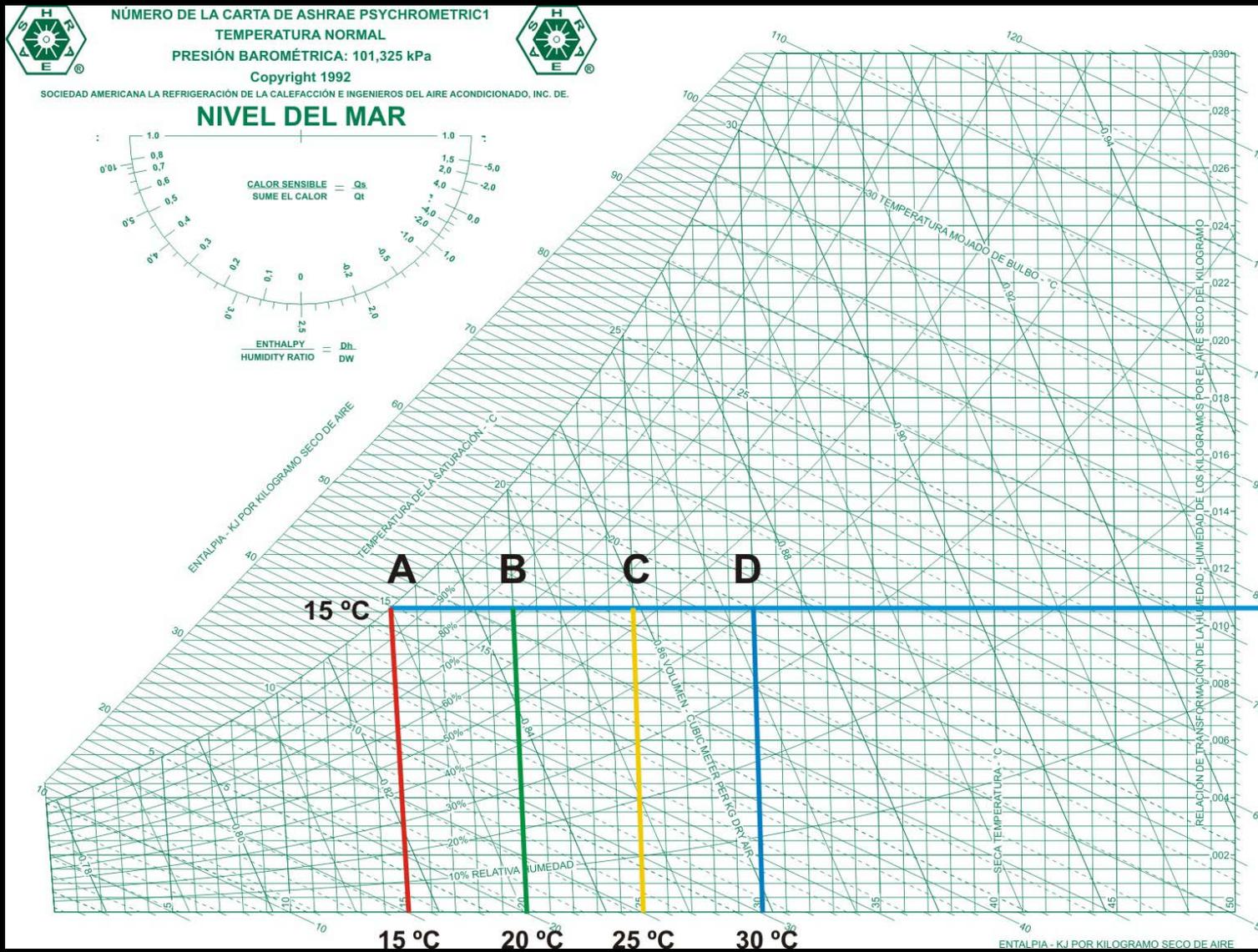
- Presión barométrica o presión total, es la presión medida con un barómetro y conocida también como **presión atmosférica**  $p_{atm}$ , y es la suma de la presión parcial del aire seco y la presión parcial del vapor de agua.
- Temperatura de bulbo seco  $t_{bs}$  o  $t_{db}$ .
- Humedad relativa RH
- Temperatura de bulbo húmedo,  $t_{bh}$  o  $t_{wb}$
- Relación de humedad,  $w$
- Presión parcial de vapor de agua,  $p_{va}$  o  $p_{wv}$
- Presión parcial de aire seco,  $p_{as}$  o  $p_{da}$
- Temperatura del punto de rocío,  $t_{pr}$  o  $t_{dp}$
- Volumen específico,  $v$
- Entalpía específica,  $h$

# Diagrama Psicrométrico

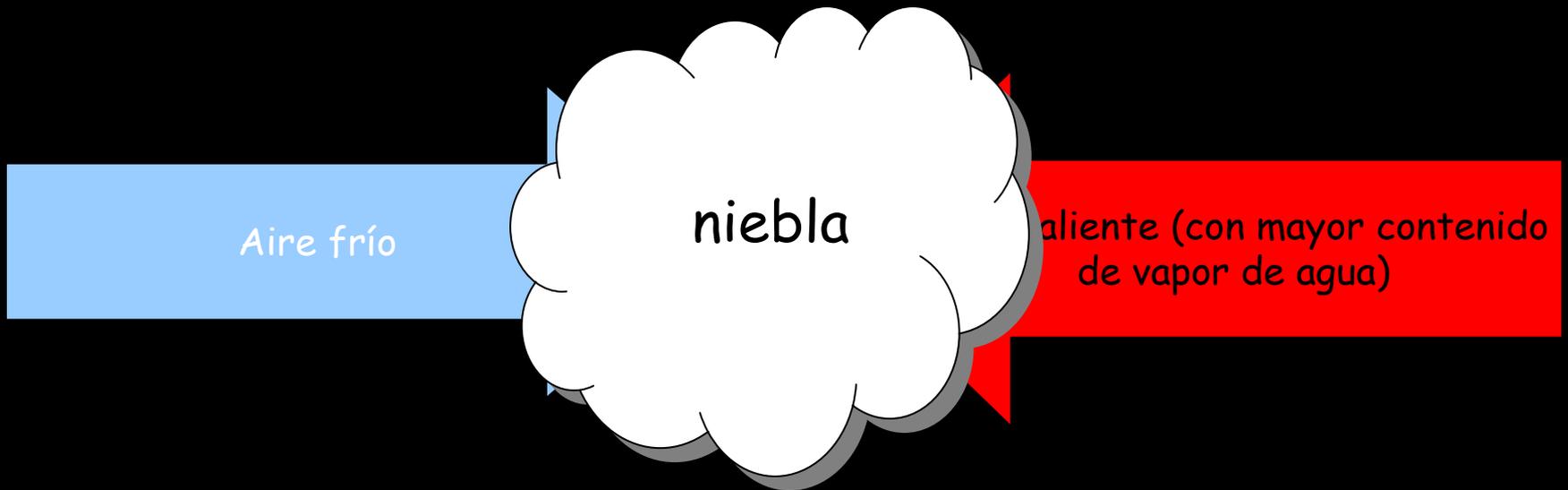




# DIFERENTES PUNTOS PARA UN MISMO CONTENIDO DE HUMEDAD

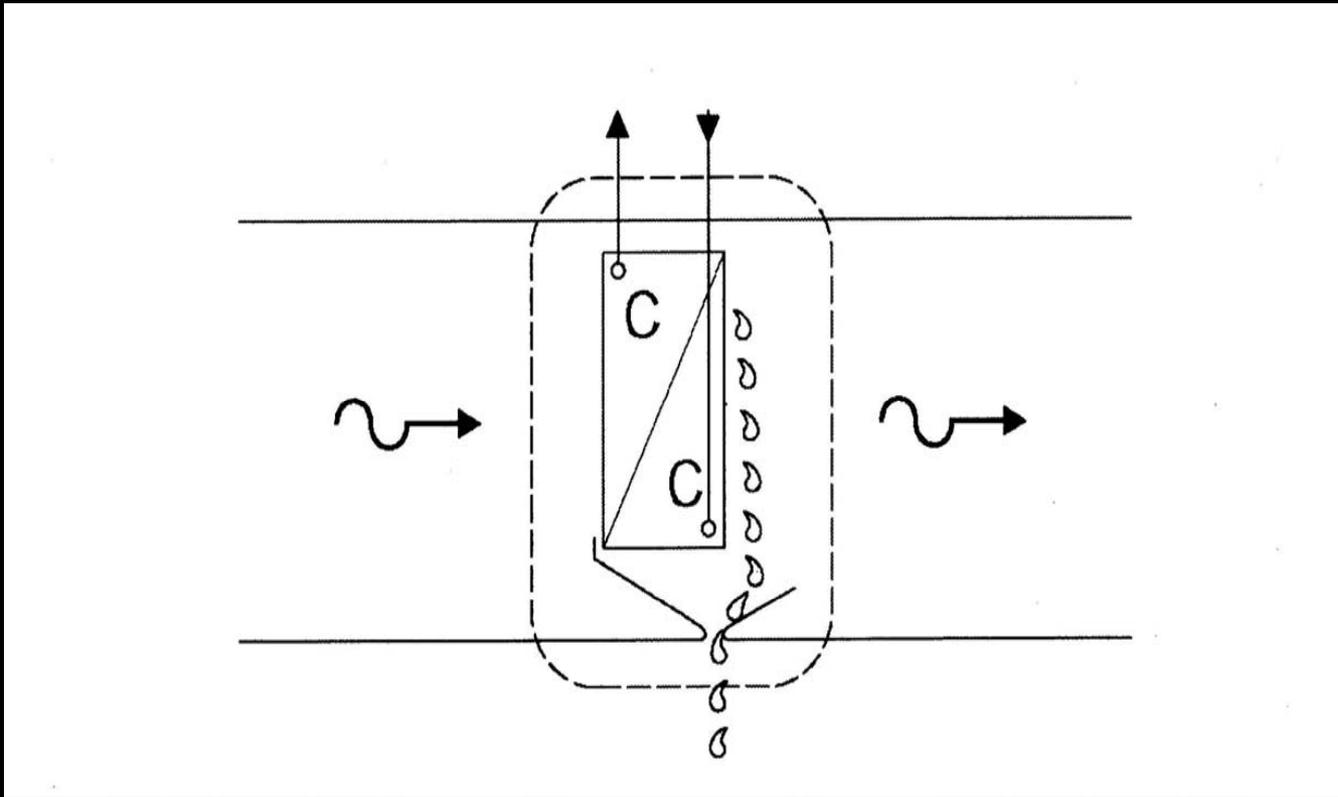


# MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LA CONDENSACIÓN (ESQUEMÁTICO)



# Procesos de cálculos

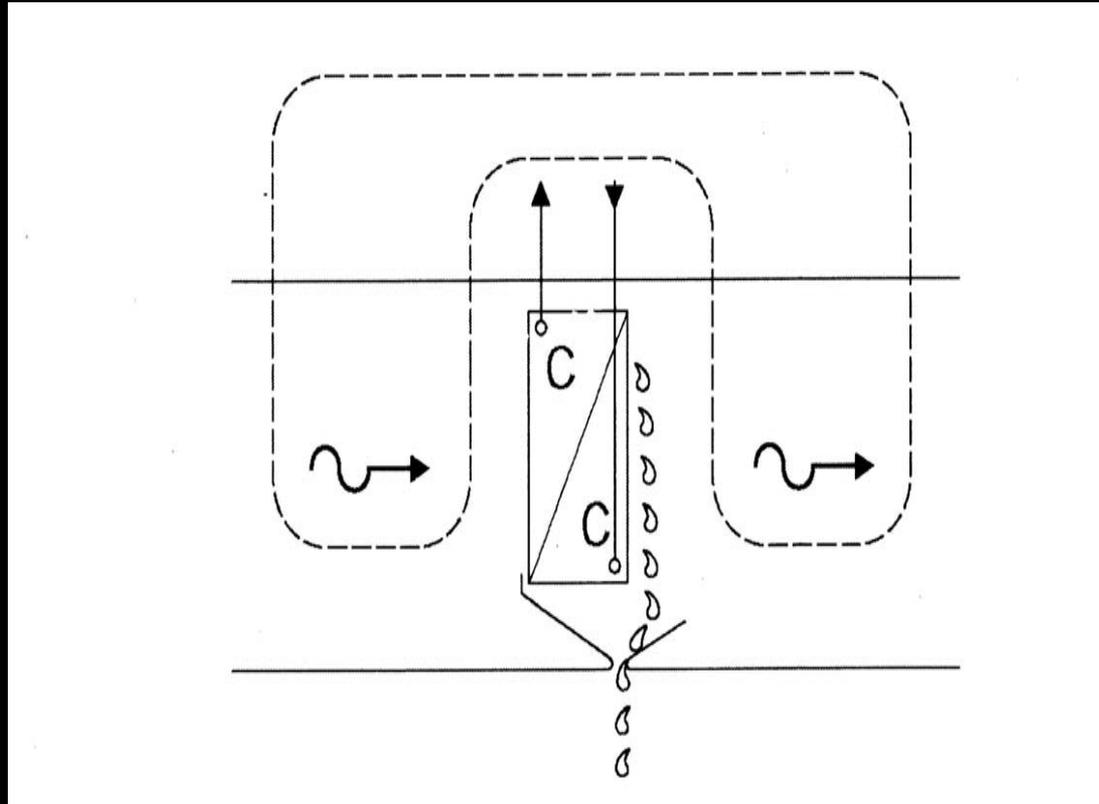
CALENTAMIENTO (ENFRIAMIENTO) Y/O  
HUMIDIFICACIÓN (DESHUMIDIFICACIÓN)



El sistema es el intercambiador

# Procesos de cálculos

CALENTAMIENTO (ENFRIAMIENTO) Y/O  
HUMIDIFICACIÓN (DESHUMIDIFICACIÓN)



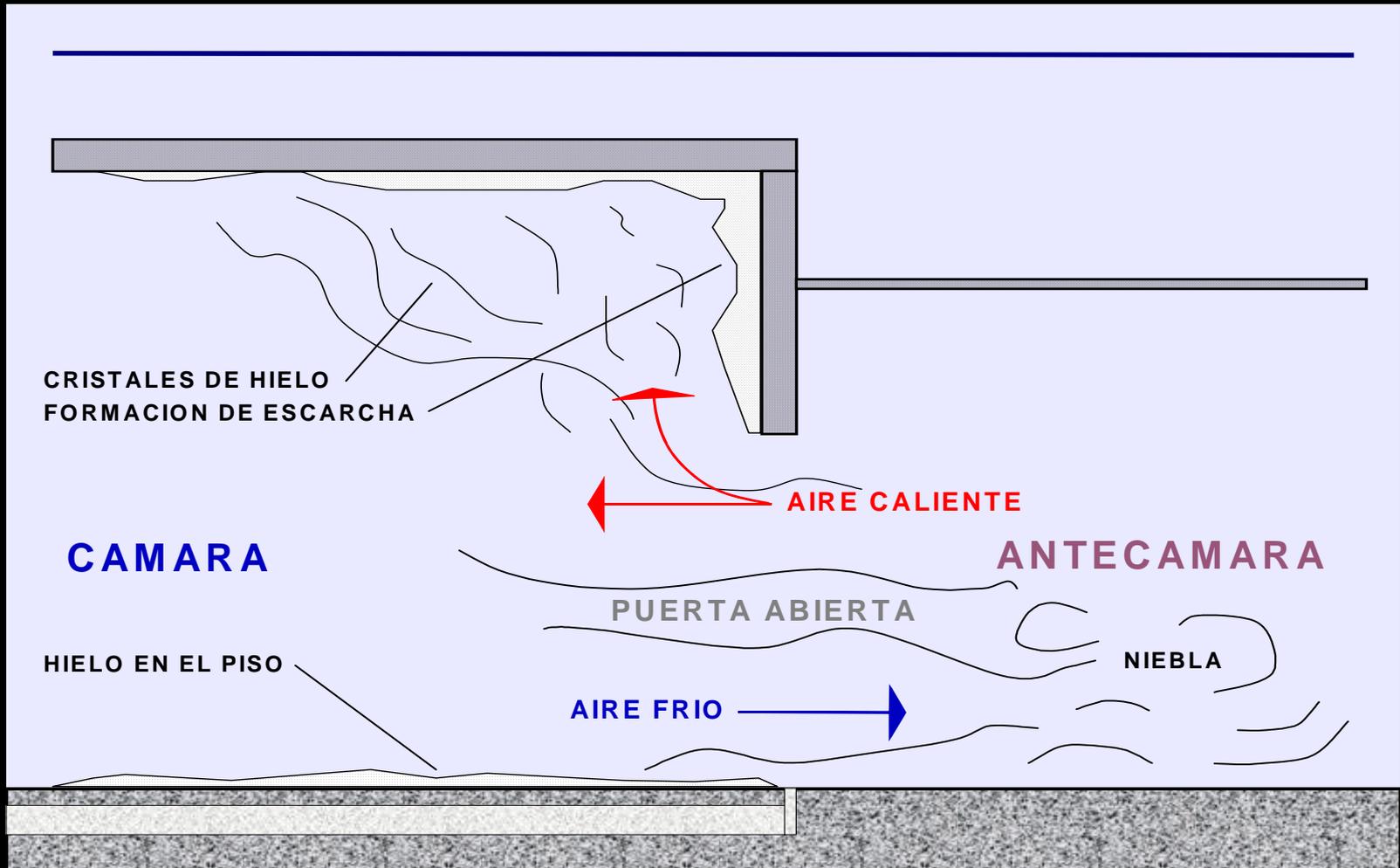
El sistema es el aire entrante y saliente



# MANEJO ADECUADO DE CAMARAS FRIAS

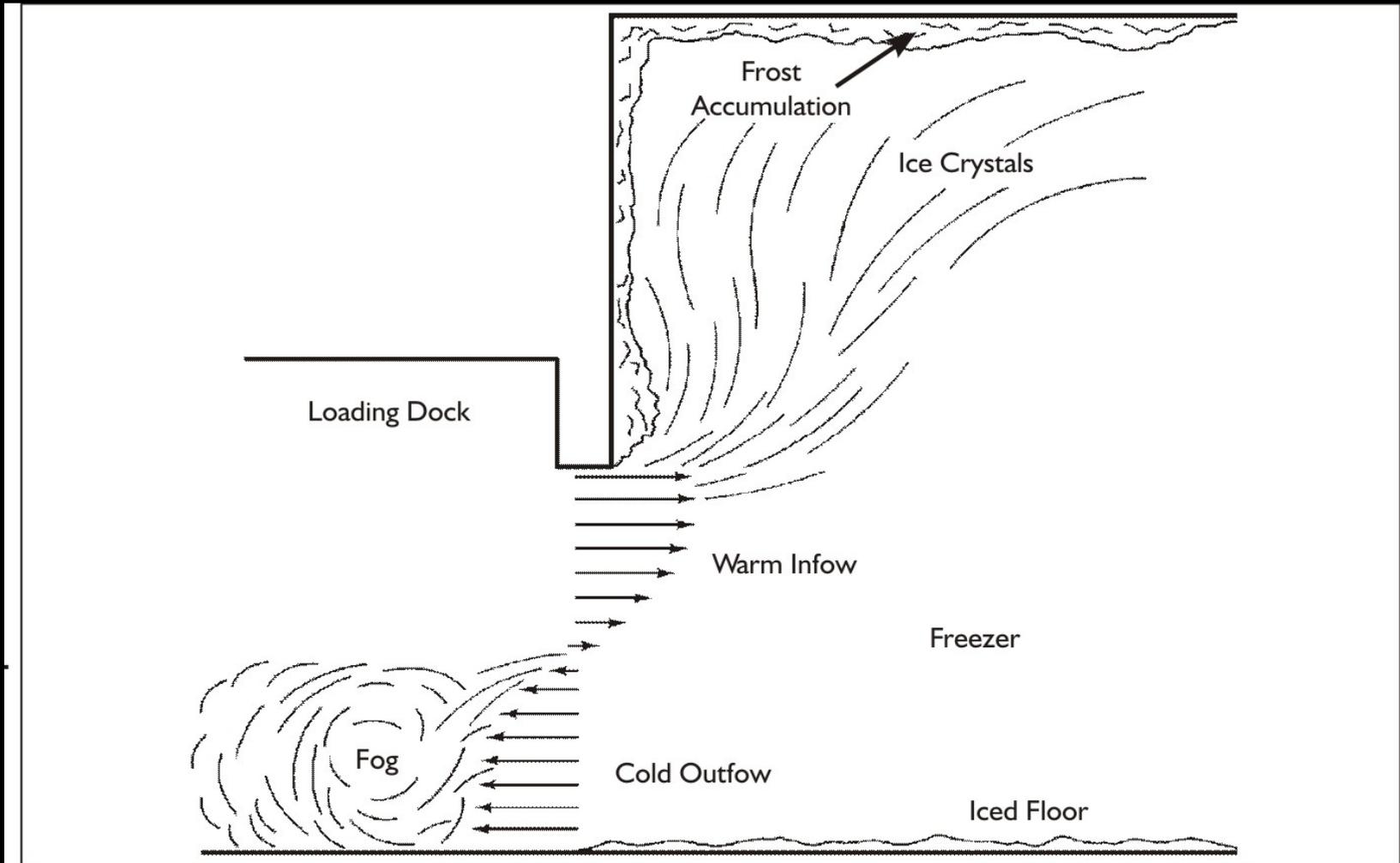
## FRIAS

### APERTURA DE PUERTAS



# MANEJO ADECUADO DE CAMARAS FRIAS

## APERTURA DE PUERTAS



# MANEJO ADECUADO DE CAMARAS FRIAS

ACUMULACION DE ESCARCHA EN UN EVAPORADOR



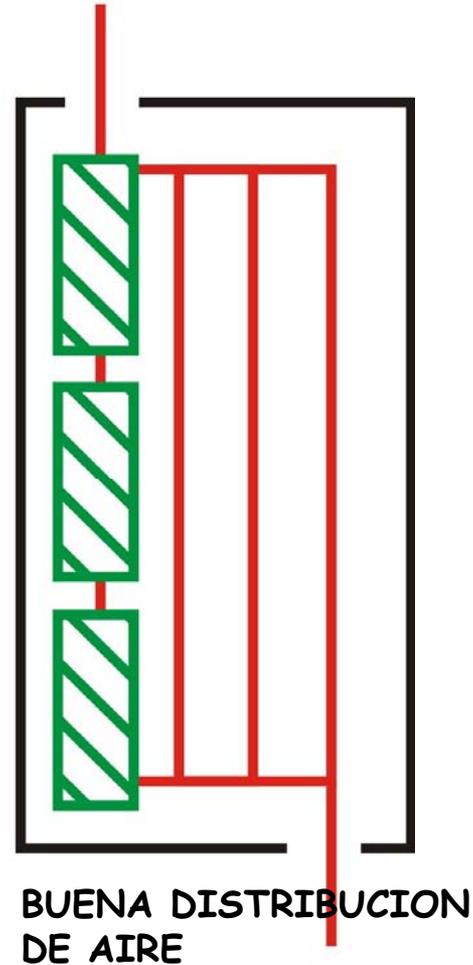
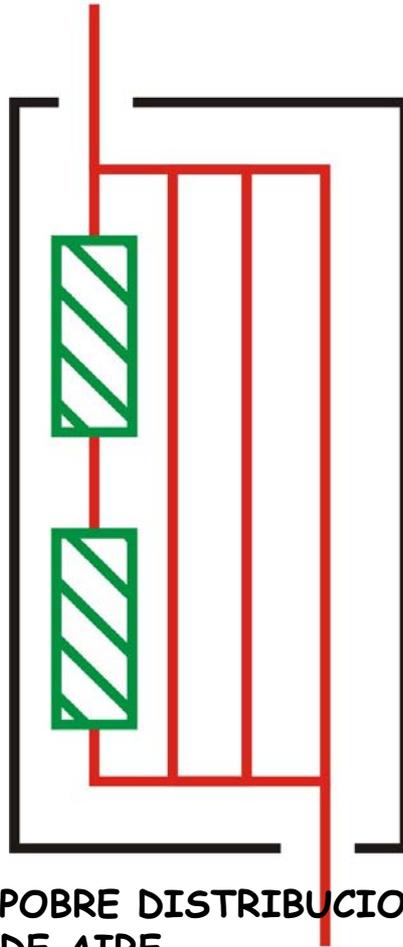
# DT DEL EVAPORADOR

- *Se define DT del evaporador como la diferencia entre la temperatura del aire que ingresa al evaporador, tomada generalmente como la temperatura de cámara  $t_c$  y la temperatura de saturación del refrigerante que corresponde a la presión a la que se encuentra el mismo en la salida del evaporador.*

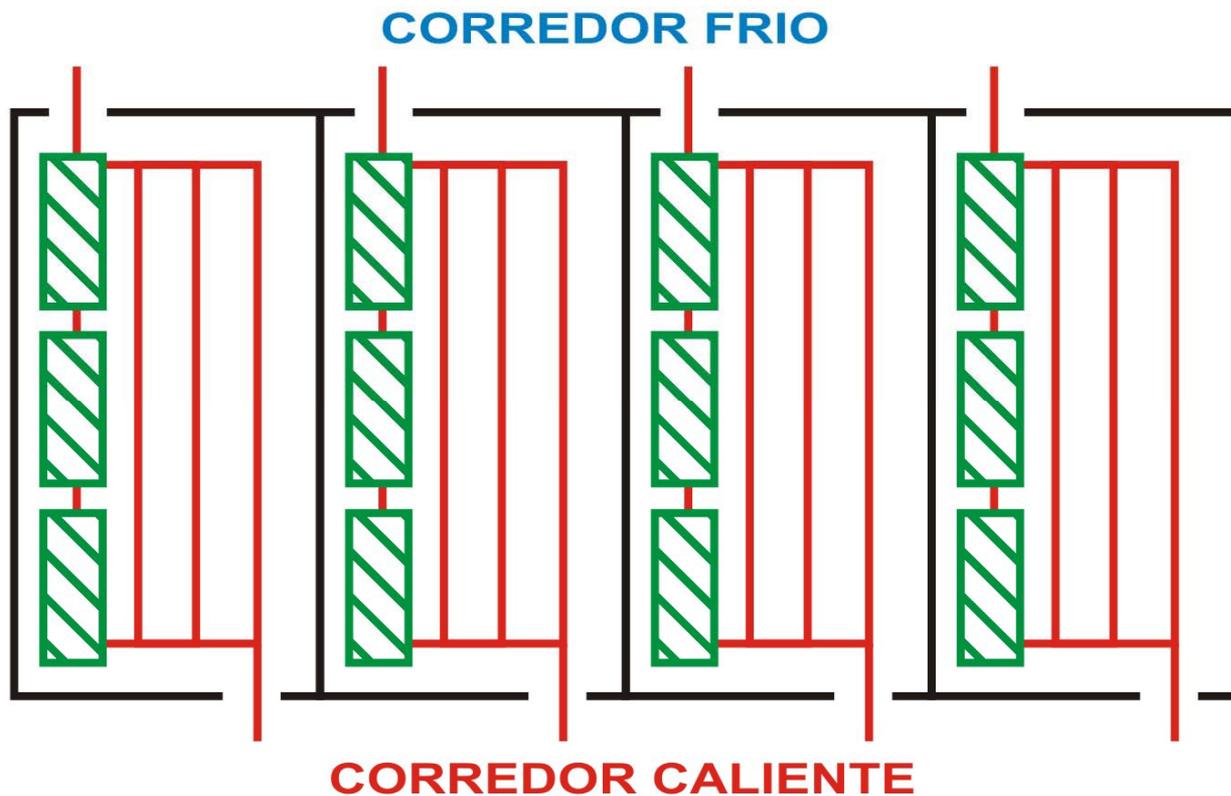
# RELACIÓN ENTRE EL DT DEL EVAPORADOR Y LA HUMEDAD RELATIVA EN CÁMARA

DT °C (convección forzada)	HR %
4,4 – 5,5	95 – 91
5,5 – 6,6	90 – 86
6,6 – 7,7	85 – 81
7,7 – 8,8	80 – 76
8,8 - 10	75 - 70

# DISTRIBUCION DE AIRE EN UNA CÁMARA FRÍA

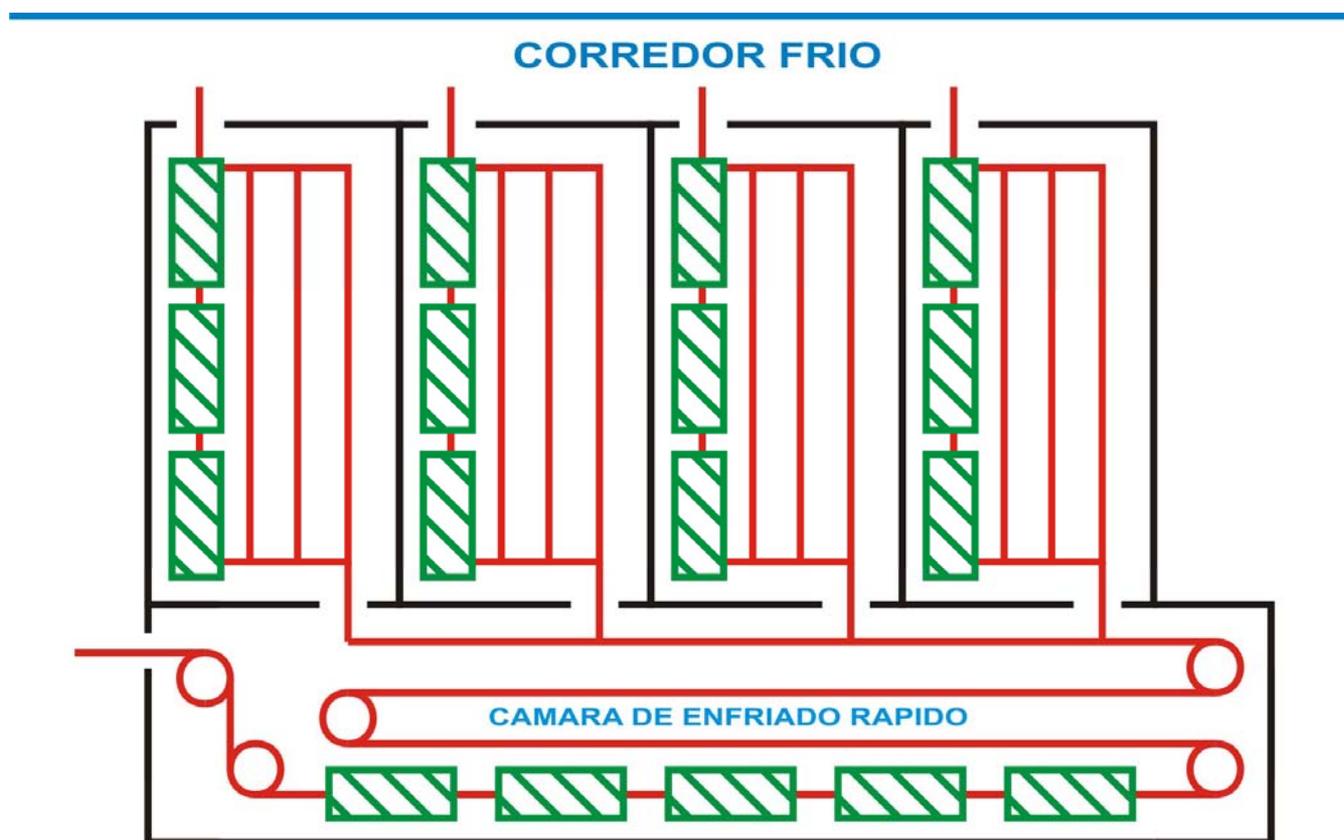


# CORREDORES DE CAMARAS DIFERENCIADOS



EN EL CORREDOR CALIENTE SE PUEDE INSTALAR DEHUMIDIFICADORES

# SISTEMA DE CAMARA DE ENFRIADO RAPIDO Y CAMARAS DE ESTABILIZACION



TIEMPO DE PERMANENCIA 1 HORA Y MEDIA A DOS HORAS

# INCIDENCIA ECONOMICA DEL CONTROL DE LA MERMA EN CAMARAS DE ENFRIADO

JORNADAS DE TRABAJO AL MES: 22

PESO DE LA RES EN DCP 4: 220 Kg.

MESES AL AÑO DE TRABAJO: 10

PRECIO POR Kg. EN DCP 4: U\$S 1,9

*POR CADA 0,5 % DE MERMA QUE SE EVITA DURANTE EL ENFRIADO, SE TIENE LOS SIGUIENTES VALORES QUE SE DEJA DE PERDER*

CONSIDERANDO LA MERMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MATERIA PRIMA

FAENA DIARIA	PESO DCP 4, Kg.	PESO FAENA DIARIA	MERMA en Kg. por jornada	PRECIO / Kg. EN DCP 4	VALOR DIARIO U\$S	VALOR MENSUAL U\$S	VALOR ANUAL U\$S
800	220	176000	880	1,9	1672	36784	367840
400	220	88000	440	1,9	836	18392	183920
250	220	55000	275	1,9	522,5	11495	114950

# INCIDENCIA ECONOMICA DEL CONTROL DE LA MERMA EN CAMARAS DE ENFRIADO

JORNADAS DE TRABAJO AL MES: 22

PESO DE LA RES EN DCP 4: 235 Kg.

MESES AL AÑO DE TRABAJO: 10

PRECIO POR Kg. EN DCP 4: U\$S 2

*POR CADA 0,5 % DE MERMA QUE SE EVITA DURANTE EL ENFRIADO, SE TIENE LOS SIGUIENTES VALORES QUE SE DEJA DE PERDER*

**CONSIDERANDO LA MERMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MATERIA PRIMA**

FAENA DIARIA	PESO DCP 4, Kg.	PESO FAENA DIARIA	MERMA en Kg. por jornada	PRECIO / Kg. EN DCP 4	VALOR DIARIO U\$S	VALOR MENSUAL U\$S	VALOR ANUAL U\$S
1000	235	235000	1175	2	2350	51700	517000
800	235	188000	940	2	1880	41360	413600
400	235	94000	470	2	940	20680	206800
250	235	58750	293,75	2	587,5	12925	129250

# INCIDENCIA ECONOMICA DEL CONTROL DE LA MERMA EN CAMARAS DE ENFRIADO

JORNADAS DE TRABAJO AL MES: 22

PESO DE LA RES EN DCP 4: 235 Kg.

MESES AL AÑO DE TRABAJO: 10

PRECIO POR Kg. EN DCP 4: U\$S 2,5

*POR CADA 0,5 % DE MERMA QUE SE EVITA DURANTE EL ENFRIADO, SE TIENE LOS SIGUIENTES VALORES QUE SE DEJA DE PERDER*

**CONSIDERANDO LA MERMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MATERIA PRIMA**

FAENA DIARIA	PESO DCP 4, Kg.	PESO FAENA DIARIA Kg.	MERMA en Kg. por jornada	PRECIO / Kg. EN DCP 4	VALOR DIARIO U\$S	VALOR MENSU AL U\$S	VALOR ANUAL U\$S
1000	235	235000	1175	2,5	2937,5	64625	646250
800	235	188000	940	2,5	2350	51700	517000
400	235	94000	470	2,5	1175	25850	258000
250	235	58750	293,75	2,5	734,38	16156,25	161562,5

# INCIDENCIA ECONOMICA DEL CONTROL DE LA MERMA EN CAMARAS DE ENFRIADO

JORNADAS DE TRABAJO AL MES: 22

PESO DE LA RES EN DCP 4: 235 Kg.

MESES AL AÑO DE TRABAJO: 10

PRECIO POR Kg. EN DCP 4: U\$S 4

*POR CADA 0,5 % DE MERMA QUE SE EVITA DURANTE EL ENFRIADO, SE TIENE LOS SIGUIENTES VALORES QUE SE DEJA DE PERDER*

**CONSIDERANDO LA MERMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MATERIA PRIMA**

FAENA DIARIA	PESO DCP 4, Kg.	PESO FAENA DIARIA Kg.	MERMA en Kg. por jornada	PRECIO / Kg. EN DCP 4	VALOR DIARIO U\$S	VALOR MENSU AL U\$S	VALOR ANUAL U\$S
1000	235	235000	1175	4	4700	103400	1034000
800	235	188000	940	4	3760	82720	827200
400	235	94000	470	4	1880	41360	413600
250	235	58750	293,75	4	1175	25850	258500

# CONSIDERACIONES ECONOMICAS GENERALES

- Año 2009: 19 plantas exportadoras mercados exigentes
- Reses faenadas: 2:076.322, 53% vaca, 45% novillos
- Sobre la base de 231,6 Kg/res en DCP 4 supone 480.878,5 Toneladas con hueso.
- Merma del 0,5 % son 2.404 Toneladas que a un precio promedio en DCP 4 de U\$S 2.000/Ton representan U\$S 4:808.000 en materia prima.

# CONSIDERACIONES ECONOMICAS GENERALES

- Año 2010: 19 plantas exportadoras mercados exigentes
- Reses faenadas: 1:936.058, 41% vaca, 48% novillos
- Sobre la base de 237,6 Kg./res en DCP 4 supone 460.014,3 Toneladas con hueso.
- Merma del 0,5 % son 2.300 Toneladas que a un precio promedio en DCP 4 de U\$S 2.770/Ton representan U\$S 6:371.000 en materia prima.

# ALGUNAS PRACTICAS SUGERIDAS PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA DE LA CONDENSACION

- CAMARAS DE ENFRIADO
- SALAS DE CUARTEO
- SALAS DE DESOSADO
- CAMARAS DE PRODUCTOS CONGELADOS
- SALAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

GRACIAS POR  
VUESTRA ATENCION