

# APICULTURA

## *Miel*

*Características*  
*Extracción*



**Dr. Sergio Ruffinengo**  
**Facultad de Ciencias Agrarias**  
**Universidad Nacional de Mar del Plata**

# **Miel**

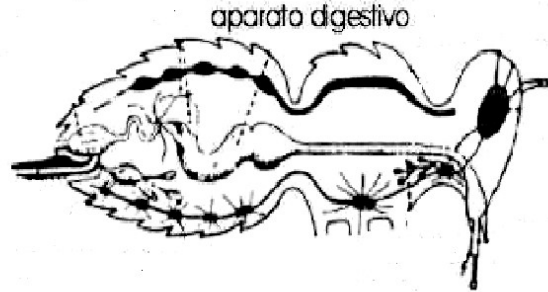
**Se entiende por miel al producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena.**

**Reglamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de la Miel - Res. GMC 015/94**

Establece los requisitos que debe cumplir la miel para consumo humano que se comercialice entre los Estados Partes del MERCOSUR.



Aporte de Enzimas



Aporte de Enzimas

+

Trofalaxia

+

Corrientes de aire

+

Operculado de  
celdas

# Néctar

80% Agua  
20% H. de C.



# Miel

20% Agua  
80% H. de C.

# DENTRO DE LA COLMENA



Panal con miel verde (inmadura)



Panal con miel operculada (madura)



Detalle de un panal con miel verde y miel operculada

# **Composición**

**La miel es una solución sobresaturada de azúcares que contiene, además, una mezcla compleja de enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, cera y granos de polen.**

# **Composición**

**Agua (18 -20 %)**

**Hidratos de Carbono (95 - 99 % peso seco en miel)**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

{ Fructosa (38 %) y Glucosa (31 %), Disacáridos (sacarosa, maltosa), Trisacáridos y Oligosacáridos

{ Glucónico, Málico, Succínico, Acético, Láctico, Fórmico

# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Acidos Orgánicos**

**Proteínas: 0,7 %**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

❖ Invertasa: Desdoblan la sacarosa en glucosa y fructosa

❖ Diastasa o amilasa: Transforman almidones en maltosa

❖ Glucoxidasa: Transforma la glucosa en ácido glucónico

y peróxido de H<sub>2</sub>

❖ Catalasas, Fosfatasas



# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas** → **K, Ca, Al, Mn, Na, Mg, Cu, I, Fe, Zn, B, Co, Cr, Ni, Cd y P**

**Pigmentos** → **Carotenos, Xantófilas, Clorofilas**

**Sustancias Aromáticas** → **Ácidos fenólicos, Polifenoles**

**Alcoholes de Azúcar** → **Manitol, Dulcitol**

**Vitaminas** → **B1, B2, B6, B12, C, E**

## **Características generales**

<b>pH</b>	<b>3,9</b>
<b>Altamente Higroscópica</b>	
<b>Densidad</b>	<b>1,40-1,44 a 20 °C</b>
<b>Viscosidad</b>	<b>Variable</b>
<b>Alta Tensión Superficial</b>	<b>Características espumosas</b>
<b>Calor específico</b>	<b>0,54 a 20 °C y 17,4 % de HR</b>
<b>Valor Calórico</b>	<b>3395 cal/kg</b>
<b>Valor Edulcorante</b>	<b>25 % superior al de la sacarosa</b>

# Cristalización

- Proceso natural que resulta de la formación de cristales de glucosa.
- Cuanto más baja es la cantidad de agua y mayor el contenido de glucosa, más rápida es la cristalización.
- Temperatura óptima de cristalización =  $14^{\circ}\text{C}$ .

No ocurre cristalización por encima de  $25^{\circ}\text{C}$  y por debajo de  $5^{\circ}\text{C}$ .

- La presencia de partículas sólidas resulta en una cristalización más rápida.
- Una cristalización lenta produce cristales más grandes e irregulares.
- Durante la cristalización, el agua está libre. Cuando la humedad es superior al 20 %, el contenido de agua de la fase líquida se incrementa, con el consecuente riesgo de fermentación. La miel parcialmente cristalizada puede presentar problemas de preservación.
- Se produce un aclaración del color.



Liquida



Cristalizada



Foto: Marcelo Diaz P.

# Calentamiento



- **Se utiliza para la dilución de mieles cristalizadas.**
- **La pasteurización no afecta en forma importante la calidad final del producto.**
- **El calentamiento en exceso provoca aumento de H.M.F., disminución de la actividad enzimática, cambio de color, aroma y sabor.**
- **Caramelización.**

## **Contenido de Hidroximetilfurfural (HMF)**

- ❖ **Sustancia generada a partir de la deshidratación de azúcares.**
- ❖ **El proceso de formación de HMF depende del pH. Las mieles florales producen mayor cantidad que las mieles de mielada.**
- ❖ **La miel recién extraída casi no posee H.M.F.**
- ❖ **Aumenta con la temperatura y el tiempo de almacenamiento.**
- ❖ **Períodos cortos de calentamiento, aunque la  $T^{\circ}$  sea muy elevada, no ocasionan incrementos importantes de HMF.**
- ❖ **Indicador de frescura.**

# Fermentación

- Responsables de la fermentación: levaduras del género *Saccharomyces*
- Con una humedad superior al 20 %, en presencia de levaduras, el riesgo de fermentación es muy elevado.
- No se produce por encima de los 26° C y por debajo de los 9° C.

## Contenido de Humedad

Menos de 17 %  
17,1 a 18 %  
18,1 a 19 %  
19,1 a 20 %  
Más de 20 %

## Riesgo de Fermentación

Muy bajo  
Bajo, conteo levaduras < 1000/g  
Bajo, conteo levaduras < 10/g  
Bajo, conteo levaduras < 1/g  
Riesgo muy elevado siempre

# Según su origen      **Clasificación**

**Miel de flores o miel de néctar:** Es la miel obtenida principalmente de los néctares de las flores.

**Mieles uniflorales o monoflorales:** Cuando el producto proceda primordialmente del origen de flores de una misma familia, género o especie y posea características sensoriales, fisicoquímicas y microscópicas propias.

**Más del 45 % del polen de una especie**

**Excepciones: *Eucalyptus sp* - + 70 %**

**Alfalfa – 20 %**

**Cítricos – 25 %**

**Tréboles (en conjunto) – 45 %**

**Lotus y Melilotus – 20 %**

**Mieles multiflorales o poliflorales o milflorales**

**Miel de mielada:** Es la miel obtenida primordialmente a partir de secreciones de las partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que se encuentran sobre ellas.

# Miel de Mielada (Mielatos)

- Países de Áreas Alpinas, Grecia, Turquía, alguna zonas de Asia, África y Estados Unidos, Brasil y Chile.
- Origen vegetal: Abetos (de mejor calidad), robles, hayas, alerces, pinos.
- Organismos productores:



*Metcalfa pruinosa* (áreas alpinas)

- Características:

- Color oscuro a muy oscuro.
- Mayor contenido de minerales (0,6 – 2 mS/cm).
- Contenido elevado de componentes volátiles (polifenoles).
- Altos contenidos de oligosacáridos (principalmente melzitosa y rafinosa, ausentes en la miel de flores).
- Menor contenido de glucosa (26 %) y fructosa (32 %).
- pH = 5,2.
- Presencia de esporas y fragmentos de micelios de hongos, ausencia de granos de polen.
- Difíciles de diferenciar entre distintos tipos de miel de mielada.



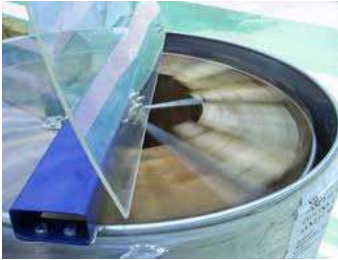
*Merchallina helenica* (Grecia y Turquía)





# Clasificación

## Según su método de extracción



**Miel centrifugada:** Es la miel obtenida por centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas



**Miel prensada:** Es la miel obtenida por prensado de los panales sin larvas.



**Miel escurrida:** Es la miel obtenida por escurrimiento de los panales desoperculados, sin larvas.

**Miel filtrada:** Es la que ha sido sometida a un proceso de filtración sin alterar su valor nutritivo.

# Clasificación

## Según su presentación

**Miel:** Es la miel en estado líquido, cristalizado o una mezcla de ambas.



**Miel en panales o en secciones:** Es la miel almacenada por las abejas en celdas operculados de panales nuevos, contruidos por ellas mismas que no contengan larvas y comercializada en panal entero o secciones de tales panales.



**Miel con trozos de panales:** Es la miel que contiene uno o más trozos de panales con miel, exentos de larvas.



**Miel cristalizada o granulada:** Es la miel que ha experimentado un proceso natural de solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa.



**Miel cremosa:** Es la miel que tiene una estructura cristalina fina y que puede haber sido sometida a un proceso físico que le confiera esa estructura y que la haga fácil de untar.



# Clasificación

## Según su destino

**Miel para consumo directo:** Es la que responde a los requisitos que se verán a continuación.



**Miel para utilización en la industria (miel para uso industrial):** Es la que responde a los requisitos que se verán a continuación, excepto el índice de diastasa y el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor que 8 (en la escala de Gothe) y mayor que 40 mg/kg respectivamente. Sólo podrá ser empleada en la elaboración industrial de productos.



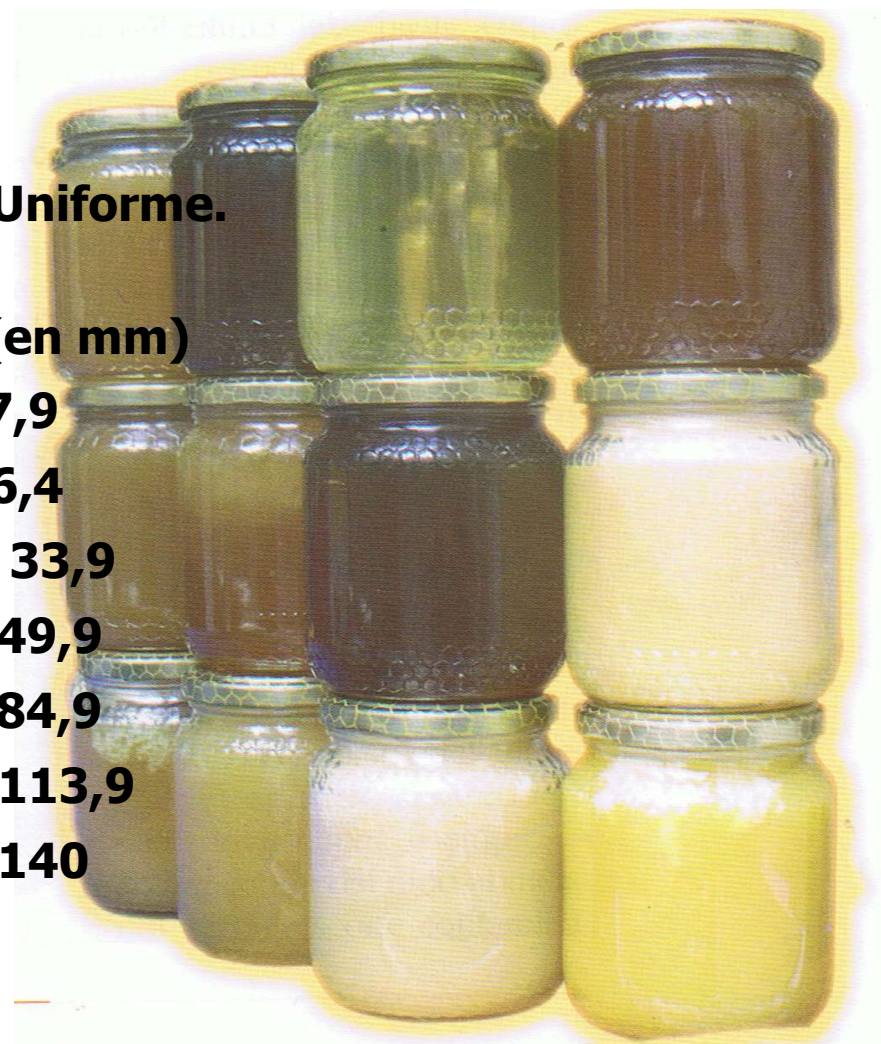
# REQUISITOS

## CARACTERISTICAS SENSORIALES

### COLOR

Desde casi incolora hasta ámbar oscuro. Uniforme.

Colores	Grados (en mm)
Blanco agua	0 - 7,9
Extra blanco	8 - 16,4
Blanco	16,5 - 33,9
Ambar extra claro	34 - 49,9
Ambar claro	50 - 84,9
Ambar	85 - 113,9
Ambar oscuro	114 - 140



Colorímetro Pfund

**SABOR Y AROMA:**

**Característicos de la fuente floral.**

**Libre de aromas y sabores objetables.**

**CONSISTENCIA:**

**Fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente.**

# **Características físicoquímicas**

## **Madurez**

**Azúcares reductores**

**Agua**

**Sacarosa Aparente**

## **Limpieza**

**Sólidos insolubles en agua**

**Cenizas**

**Conductividad eléctrica**

## **Deterioro**

**Contenido de polen**

**Fermentación**

**Frescura**

## Características fisicoquímicas

<b>Madurez</b>	<b>CAA</b>	<b>MERCOSUR</b>	<b>Codex</b>
<b>Azúcares reductores</b>			
<b>Miel de flores</b>	<b>Mín 65%</b>		<b>Mín 65%*</b>
<b>Miel de mielada y mezcla con miel de flores</b>	<b>Mín 60%</b>		
<b>Agua (refractométrica)</b>	<b>Máx 18%</b>	<b>Máx 20%</b>	<b>Máx 21%*</b>
<b>Sacarosa Aparente</b>			
<b>Miel de flores</b>	<b>Máx 8%</b>	<b>Máx 5%</b>	<b>Máx 5%*</b>
<b>Miel de mielada y mezcla con miel de flores</b>	<b>Max 10%</b>		

Limpieza	CAA	MERCOSUR	Codex
Sólidos insolubles en agua			
Excepto en Miel prensada	Máx 0.1%		
Miel prensada	Máx 0.5%		
Cenizas 550-600°C			
Miel de flores	Máx 0. 6%	No declara	
Miel de mielada y mezcla con miel de flores	Máx 1%	No declara	
Conductividad eléctrica			
Miel de Flores	No declara	No Más 0,8 mS/cm	
Miel de mielada y mezcla con miel de flores	No declara	Más de 0,8 mS/cm	



Deterioro	CAA	MERCOSUR	Codex
Contenido de polen	No debe ser eliminado en el proceso de filtración		
Fermentación	No fermentada y no efervescente		
Acidez libre	40 meg/kg	50 meg/kg	
Frescura	Determinada después del tratamiento		
Índice de diastasa (Goth)			
Mieles no cítricas	Mín 8	Mín 3	
Mieles de cítricos	Mín 3 (HMF menor a 15 mg/kg)		
Hidroximetilfurfural	40mg/kg	80 mg/kg	

# Criterios microbiológicos

La miel es un medio poco apto para la proliferación de microorganismos debido a que:

- Es una solución sobresaturada de azúcares.
- Presenta un pH ácido
- Se produce peróxido de hidrógeno como resultado de la actividad de la enzima glucoxidasa.

## Microorganismos presentes normalmente

*Paenibacillus larvae*

*Ascosphaera apis*

*Melissococcus pluton*

Hongos y levaduras: < 10 UFC / g

## Microorganismos ocasionales o accidentales

Coliformes totales: < 1 UFC / g

*Salmonella* spp. – *Shigella* spp.: SD / 25 g

*Clostridium botulinum*

# ADULTERACION

**Glucosa Comercial**

**Jarabe de Azúcar**

**Jarabe de Maíz de Alta Fructosa**

**Melaza**

***Relación Isotópica C13/C12*** (Plantas C3-C4):

Diferencia entre las densidades isotópicas de las mieles y los adulterantes que se agregan. Productos de Maíz, Caña de Azúcar.

% de Azúcares C4 mayor al 7 %.

***Dextrinas.*** Jarabe de Maíz de Alta Fructosa. Glucosa comercial.

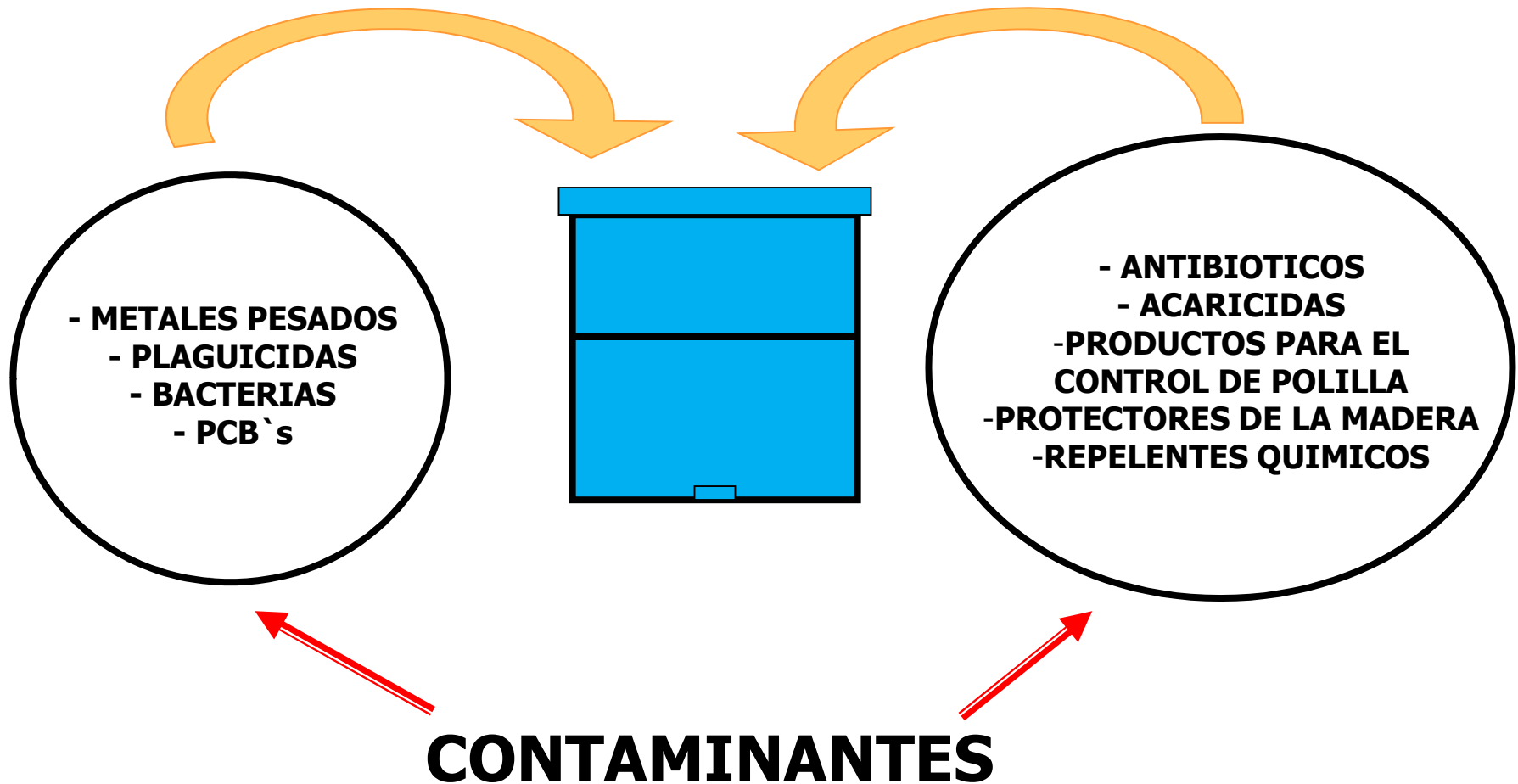
***Composición de Azúcares.***

Proporciones anómalas entre azúcares o azúcares no característicos.

Melaza, Jarabe de Maíz de Alta Fructosa, Jarabe de Glucosa.

***L-Prolina (aa libre + importante en miel):*** - de 180 mg/kg

# Contaminación de Productos de la Colmena



# **Contaminación de productos de la colmena**

## **ANTIBIOTICOS:**

**Principales contaminantes de la *MIEL***

## **ACARICIDAS:**

**Principales contaminantes de la *CERA* y el *PROPOLEOS***

## **PLAGUICIDAS:**

**Principales contaminantes del *POLEN***

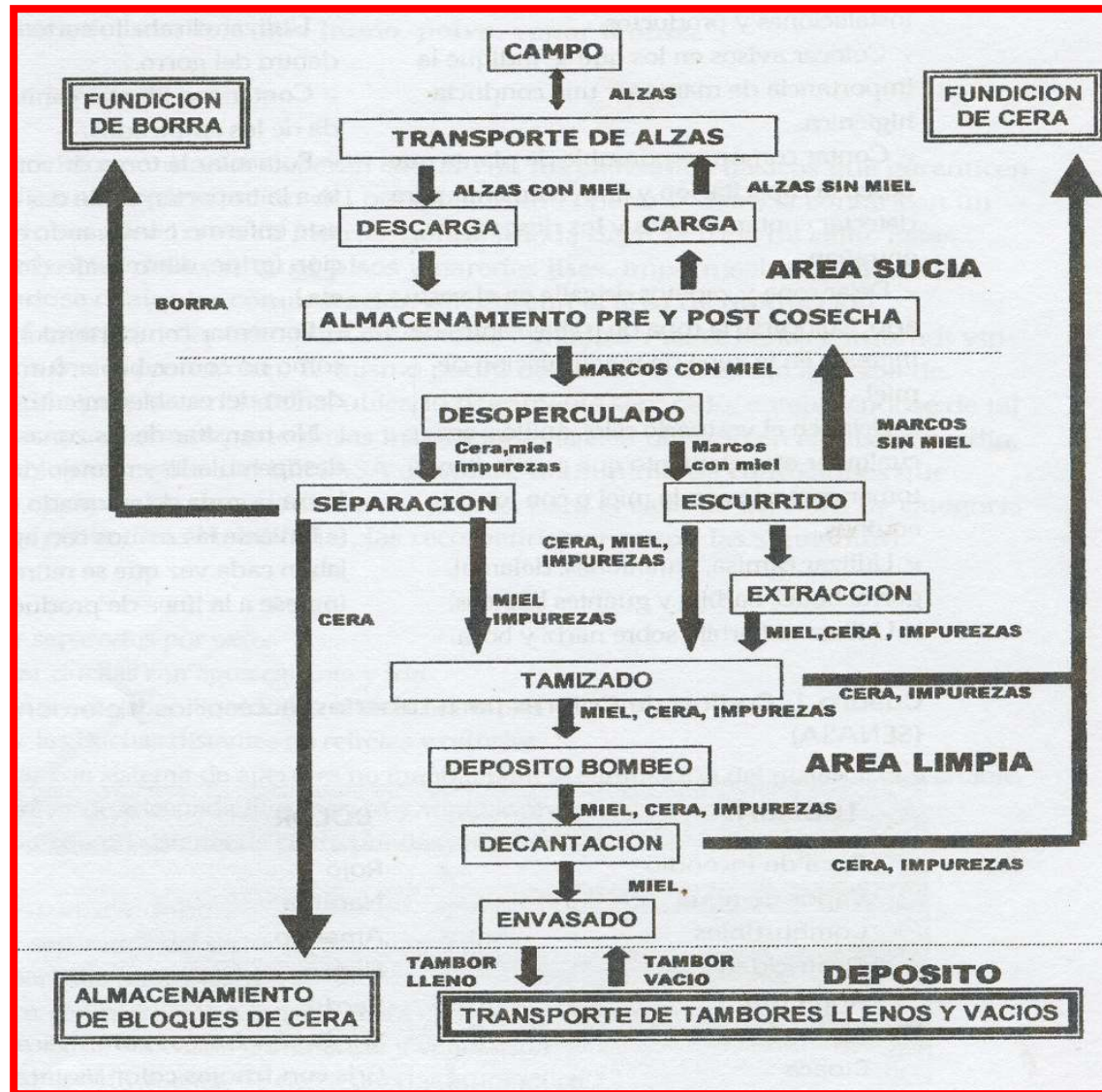
# **COSECHA DE MIEL**

- Cuadros de miel con al menos el 75 % de la superficie operculada.
- Evitar los días de lluvia o con mucha humedad.
- Evitar cuadros con cría.
- Realizar un buen desabejado.
- Una vez retirado los cuadros, colocarlos en alzas que no estén en contacto con el suelo.

# **TRANSPORTE DE ALZAS**

- **Vehículo de transporte con dimensiones apropiadas para facilitar las tareas de carga y descarga.**
- **Piso del transporte fácil de limpiar.**
- **Colocar las alzas sobre bandejas.**
- **Tapar las alzas con una lona limpia.**

# EXTRACCIÓN DE MIEL





# SALA DE EXTRACCIÓN

**CANASTOS PARA CUADROS**



**BATEA  
DESOPERCULADORA**

**DESOPERCULADOR**

**CAÑERIAS**



**DEPOSITO DE MIEL**

**EXTRACTOR**

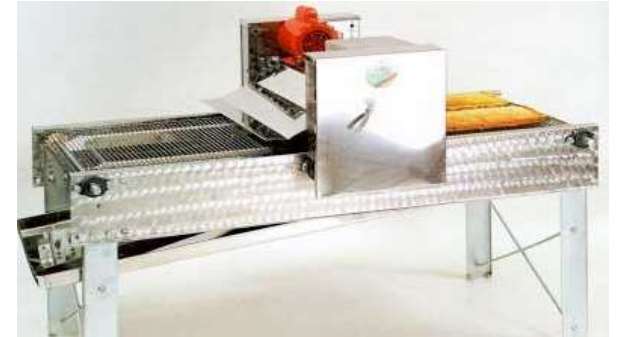
# **DESCARGA DE ALZAS**

- Vehículo con el motor apagado.
- Evitar apoyar las alzas directamente sobre el piso.

# **ALMACENAMIENTO DE ALZAS**

- Controlar las condiciones de temperatura y humedad.
  - No almacenar por muchos días.
  - Control de pillaje y plagas.

# DESOPERCULADO



- **Desoperculado en calor. Evitar excesos de temperatura.**
- **Lavado continuo de utensilios (peines, pinzas).**
- **Eliminar abejas sobre el cuadro.**

# EXTRACCIÓN



-Evitar vibraciones del extractor.

- Recomendable el uso de extractores de cuadros.

- Aumento progresivo de velocidad.



# **TAMIZADO**

- Tamices de menos de 5 mm.
- Fácil acceso.

# **DEPOSITO DE MIEL**

- Boca encima del nivel del piso.
- Siempre debe estar tapado.

# **BOMBEO**

- De material apto.
- Fácil acceso.

# **CAÑERIAS**

- Con extremos desmontables.
- Sin ángulos rectos.
- Fáciles de limpiar.

# DECANTACION

- De material apto.
- No dejar la miel más de 5 días.
- Grifo de salida a centímetros del fondo.



# **ENVASADO DE TAMBORES**

- Utilizar un sistema de corte automático.
- Llenar por su boca lateral.
- Cumplir con las normativas de SENASA.

# **ALMACENAMIENTO DE TAMBORES**

- Almacenar en lugares cerrados, sin temperaturas elevadas.
- Mantener los tambores bien cerrados.
- No golpear los tambores, ni sacudirlos.