

# SALSA DE TOMATE



Autor

**DIEGO FERNANDO ROSERO VELASCO**

Editor

**JUAN SEBASTIÁN RAMÍREZ NAVAS**  
Ingeniero Químico

Manejo de Sólidos y Fluidos

UNIVERSIDAD DEL VALLE  
TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS  
2007

Para consultas o comentarios, ponerse en contacto con:

**Diego Fernando Rosero Velasco**

e-mail:

**IQ. Juan Sebastián Ramírez Navas**

e-mail: [juansebastian\\_r@hotmail.com](mailto:juansebastian_r@hotmail.com)

Las opiniones expresadas no son necesariamente opiniones de la Universidad del Valle de sus órganos o de sus funcionarios.

Edición:

2007 © Manejo de Sólidos y Fluidos.

Cali – Valle – Colombia

e-mail: [juansebastian\\_r@hotmail.com](mailto:juansebastian_r@hotmail.com)

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>SALSA DE TOMATE</b>	<b>9</b>
<b>1 ANTECEDENTES</b>	<b>9</b>
1.1 REVISIÓN HISTÓRICA	9
<b>2 SALSAS</b>	<b>9</b>
2.1 SANIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA	10
2.2 CONSERVACIÓN DE HORTALIZAS	10
2.3 LOS MICROBIOS Y LAS DIASTASAS	11
2.3.1 Las diastasas	11
2.3.2 Los mohos	11
2.3.3 Levaduras o fermentos	11
2.4 CONSERVACIÓN PERMANENTE POR EL CALOR	11
2.5 INFLUENCIA DEL VACÍO EN LA CONSERVACIÓN PERMANENTE	11
<b>3 PROCESO TECNOLÓGICO</b>	<b>12</b>
3.1 SIMBOLOGÍA	12
3.2 ETAPAS DEL PROCESO (SALSA DE TOMATE)	12
3.3 LAS MATERIAS PRIMAS Y LOS PROCESOS	13
3.3.2 Manejo de las materias primas	13
3.3.3 Materias primas	14
3.3.4 Puré y concentrado de tomate:	14
3.3.5 Materiales y equipos a utilizar	14
3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA	14
3.5 EXPLICACIÓN DETALLADA DEL PROCESO:	16
3.5.1 Descripción detallada del proceso	16
3.5.2 Proceso de transformación de la materia prima	16
3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROCESO	18
3.6.1 Mecanización	18
3.6.2 Recomendaciones	19
3.7 EVOLUCIÓN DEL PROCESO Y EQUIPOS	19
3.7.1 Métodos de clasificación	19
3.7.2 Presentación para la clasificación:	19
3.7.3 Desintegración de sustancias fibrosas	20
3.8 TÉCNICAS DE CONVERSIÓN DE ALIMENTOS	20
3.8.2 Tratamientos térmicos	21
3.9 PARTES GENERALES DE LOS EQUIPOS Y CLASES DE EQUIPOS	21
3.9.1 Empatillado o pulpeo	21
3.9.2 Mezcladores para líquidos con viscosidad pequeña o moderada	21
3.9.3 Molinos de martillo	22
3.9.4 Despulpadora de frutas	22
3.9.5 Evaporador	24
3.9.6 Marmita	24

3.10	INDUSTRIAS DESTACADAS	25
3.11	PROCESO TECNOLÓGICO A PEQUEÑA ESCALA	25
3.11.1	Equipo necesario para fabricar salsa	25
3.12	FORTIFICACIÓN	26
3.12.1	Función de algunos nutrientes	27
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>31</b>
<b>1</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>31</b>
1.1	TEXTOS Y URL'S CITADOS	31

## **RESUMEN**

La salsa es la magia de la cocina, es el toque personal en cada plato, pueden ser sencillas, con pocos elementos, como la besamel o muy complicadas, como la española o la vizcaína. Salsa es una palabra que procede del latín salsus, que quiere decir salado; se emplea para resaltar el sabor de los alimentos. Hace unos años las salsas eran mas espesas y tenían casi siempre demasiada harina; hoy se hacen mas caseras procurando no esconder el sabor de cada alimento, además se digieren mejor.



## INTRODUCCIÓN

La salsa de tomate es una salsa elaborada, con tomates frescos, que han sido trabajados hasta obtener una consistencia espesa, adicionada con sal, azúcar, vinagre y especias.

Aunque el tomate sea originario de América, la historia de la salsa de tomate ace en Italia, donde era un producto básico para la elaboración de sus tradicionales pastas. Posteriormente esta salsa fue producida de manera industrial en 1876 en estados unidos, haciendo de ella un ingrediente básico para acompañar, no solo pastas, sino la mayoría de las comidas rápidas.

En Colombia este proceso industrial nació en los años cincuenta, cuando la producción de tomates era tan alta, que el mercado potencial no tenía la capacidad de consumir tal cantidad, así los precios fueran bastante bajos, haciendo de este negocio poco rentable. Este fenómeno generó gran inquietud entre los comerciantes, que viajaron al exterior a capacitarse en técnicas de conservación de alimentos, trayendo las tendencias de la época para la elaboración; empaque y conservación de la salsa de tomate a nivel industrial.

La salsa de tomate tradicional colombiana corresponde al hogao, salsa elaborada a base de tomate, cebolla y especias. En la cocina colombiana actual esta salsa ha sido reemplazada, especialmente en comidas rápidas, por la salsa de tomate producida industrialmente. Además de la salsa de tomate industrialmente se produce pasta de tomate que se utiliza para cocinar, en Colombia esta tiene un sabor dulce.



# SALSA DE TOMATE

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 REVISIÓN HISTÓRICA

Las salsas en el pasado se han utilizado, sobre todo, para camuflar el olor de carnes y pescados que, al no disponer de medios para su conservación y distribución, había que disimular con olores fuertes. También porque en su época (siglo XVI y XVII) estaban de moda las salsas. Los maestros cocineros rivalizaban inventando nuevas salsas y los nobles, hasta algunos reyes presumían de su talante culinario. A las salsas se les daba nombres de personajes importantes, como la salsa besamel, del marqués de bechamel, o salsa Souvice, del príncipe Souvice.

La técnica de espesar proviene del año de 1561 (le cuisinier françois de la varenne). El roux se obtiene cocinando mantequilla y harina a partes iguales,

al menos por quince minutos, para hacerlo blanco. Si se deja unos minutos más será dorada, y con un poco más de tiempo será oscuro.

Actualmente, con la técnica de congelación, los alimentos nos llegan en perfectas condiciones, tanto en valor nutricional como en sabor, color o textura, y, por tanto, no deben servir para disimular nada, sino para animar los guisos dándoles mayor delicadeza y potenciando sus sabores.

Modernamente resulta mucho más fácil preparar salsas con las batidoras eléctricas, que además, calientan, o con los hornos microondas. En los dos casos se pueden hacer en pocos minutos, a veces segundos, y no es probable un fracaso si utilizamos bien esta técnica.

Los ingredientes han cambiado poco: fondos de carne, leche, huevos, hierbas, ajos, cebollas, aceites, vinagre, vino, hortalizas, especias, mermeladas, queso, nata, etc. Con ellos y el cariño o afición por la cocina conseguiremos salsas con diferentes sabores, colores, olores, combinando los elementos que disponemos.

La salsa de tomate es más moderna, pues fue solo en este siglo cuando se empezó a perder el miedo a ese fruto que llegó al nuevo mundo, que tuvo mucho éxito como planta ornamental, pero que, como alimento, venía precedido de un miedo a su poder venenoso que hizo retrasar su aceptación como alimento y, por ello, su empleo como salsa universal con su agradable sabor y su bonito color.

## 2 SALSAS

La salsa es el producto elaborado a partir de varias hortalizas, especias y vinagre. Este producto se utiliza como saborizante complementario en la alimentación diaria.

En cada país, existen salsas específicas, de acuerdo a las costumbres. Sin embargo algunas salsas, como la Catsup son muy conocidas.

Para impedir la sedimentación de la parte sólida, se homogeneiza el producto, moliendo las partículas lo más finamente posible. Además se estabiliza el producto aumentando la viscosidad con gomas, fécula o harina. Las salsas se concentran hasta llegar a 36° Brix. Alcanzando la concentración deseada se debe efectuar la de sal reacción. La salsa normalmente es un producto de baja acidez que se debe envasar en caliente, a 85°C por lo menos, cerrando el envase e invirtiéndolo inmediatamente para esterilizar la tapa. Si el envasado se efectúa a temperaturas más bajas, es necesario esterilizar los frascos, con todo y producto.

### **2.1 SANIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA**

Los alimentos en su condición frescos o naturales están comúnmente en un estado de constante cambio. Los cambios que toman lugar pueden ser promovidos por uno o varios factores de los cuales prominentes ejemplos son las actividades de las enzimas o de los microorganismos. Esos cambios pueden afectar la textura, el sabor, color y otras cualidades de los alimentos, hasta hacerlos inaceptables para el consumo humano.

Los alimentos deben ser conservados en tal forma y condición que no solo resulten sanos, sino también apetecibles. Este resultado puede ser conseguido solo por el mantenimiento de unas escrupulosas condiciones sanitarias a través de todas las Operaciones de los procesos. Las pobres condiciones sanitarias pueden significar no solamente baja calidad, sino que también deterioro en los alimentos, el deterioro puede conducir por consecuencia a la pérdida total del producto en forma de alimentos.

Los equipos tales como las marmitas, blanqueadores, tanques, tuberías, selladores, peladores, despulpadores, molinos, cuchillos, tablas cortadoras coladores, etc. deben ser totalmente limpiados al inicio y al final de cada día de trabajo o de cada proceso con agua mas detergente y luego enjuagarlos con agua caliente para aplicar a vapor. Seguidamente desinfectarlas usando una solución de hipoclorito de sodio y dejarla unos 45 minutos y luego lavar con agua abundante. Este mismo proceso se debe seguir con paredes, pisos, techos y mesas

### **2.2 CONSERVACIÓN DE HORTALIZAS**

El objetivo de la conservación es escoger el alimento en el punto que resulte más sabroso y con el valor nutritivo más alto y guardarlo en este estado, en lugar de permitir que experimente sus cambios naturales que lo hacen inservible para su consumo. Estos cambios se deben en parte a la acción de las enzimas sobre el alimento y en parte al crecimiento de microorganismos contenidos en el propio alimento. Los dos principios generales de conservación de los alimentos son entonces, destruir los elementos responsables del deterioro o bien inhibirlos. Además la conservación ofrece al consumidor la ventaja de disponer de alimentos en épocas de escasez, los cuales pueden almacenarse durante largos períodos de tiempo. Las enzimas son sustancias químicas complejas que regulan los procesos metabólicos esenciales y que están presentes en todos los organismos vivos y los tejidos.

Las enzimas se inactivan con carácter permanente por un calor elevado, pero los calentamientos moderados aumentan su actividad. Los fríos extremados impiden su acción

temporalmente pero generalmente no tienen efecto permanente, una vez que eleva la temperatura de nuevo

### **2.3 LOS MICROBIOS Y LAS DIASTASAS**

Si bien en ciertas industrias alimenticias, los microorganismos desempeñan una función útil, en la fabricación de productos a base de tomates deben considerarse en general como perjudiciales, ya que atacando el fruto, al jugo o a los productos elaborados alteran la composición de los mismos y casi siempre los dejan ineptos para ser consumidos por el hombre.

Los microbios que afectan al tomate o sus productos son: mohos, levaduras, bacterias y bacilos, exceptuando los primeros, son visibles solamente al microscopio y unicelulares; presentan características que los asemejan a los animales y a las plantas, aunque por su mayor afinidad con estas se les considera pertenecientes al reino vegetal.

#### **2.3.1 Las diastasas**

No son seres vivientes, se encuentran en el mismo fruto o son producidas por las bacterias, siendo muchas de ellas causantes de la destrucción de vitaminas; intervienen en los procesos de maduración y sobremaduración de los frutos, alteración del color, transformación de azúcares y otros componentes del tomate.

#### **2.3.2 Los mohos**

Se habrá observado en la época de verano, cuando se corta un tomate bien maduro y se deja expuesto a la temperatura ambiente, que a los dos o tres días aparecen sobre él unas hebras blancas, algodonosas, que al ir creciendo se tornan grisáceas, presentando más tarde unos puntitos negros.

#### **2.3.3 Levaduras o fermentos**

Estos organismos son visibles solamente al microscopio, aunque sus colonias o conjunto de levaduras forman velos blancos sobre los jugos y conservas, que se pueden apreciar a simple vista. Se diferencian de los mohos, entre otras características, porque mantienen permanentemente un crecimiento unicelular y no tienen micelios.

### **2.4 CONSERVACIÓN PERMANENTE POR EL CALOR**

El producto se esteriliza por el calor y queda envasado en recipientes de cierre hermético, el calor mata los microorganismos y destruye las diastasas, y el recipiente hermético aísla el producto de medio ambiente asegurando así la conservación que será permanente, limitada por la acción del producto sobre las paredes del envase o por causas externas.

### **2.5 INFLUENCIA DEL VACÍO EN LA CONSERVACIÓN PERMANENTE**

Está demostrado que la producción de vacío en el interior de los envases, no es suficiente garantía para conservar los alimentos que están en ellos, pues sabemos que existen microorganismos que se desarrollan sin disposición de aire atmosférico.

Se aconseja no obstante, eliminar una cierta cantidad de aire del envase antes de cerrarlo herméticamente y de someter al calor para la esterilización del producto.

Por las siguientes razones:

El vacío impide la vida de microbios aerobios; conserva mejor las vitaminas, especialmente la previtamina A que puede ser destruida por el calor en presencia de oxígeno; impide las alteraciones en las paredes de las latas o tapas de los frascos, que son favorecidas por el oxígeno (corrosiones, etc.).

Para producir el vacío en el interior del envase se somete a este a un calentamiento previo antes del cierre hermético, el vapor que se desprende de la conserva, desaloja al aire interior. Luego al cerrarse el envase y enfriarse el producto el vapor que desalojó el aire se condensará, dando lugar a la formación de una cámara de vacío entre el producto y la tapa del envase.

### 3 PROCESO TECNOLÓGICO

#### 3.1 SIMBOLOGÍA

Símbolo	Descripción
?B	grados brix
?C	grados centígrados
%	porcentaje
% S.S	porcentaje de sólidos solubles
$\beta$	beta (símbolo perteneciente al alfabeto griego)
$\mu\text{m}$	micrómetro
S.S	sólidos solubles
Kg.	kilogramo
gr	gramo
cm.	centímetro
ml	mililitro
r.p.m	revoluciones por minuto
mm	milímetros
l	litros
H.P	horse power (caballos de potencia)

#### 3.2 ETAPAS DEL PROCESO (SALSA DE TOMATE)

Procedimiento.

- Extracción de jugo.
- Tamizado o colado del jugo.
- Concentración del jugo a través de temperatura hasta alcanzar 10° a 16° Brix; o más.
- Si se desea a 10° Brix se le agrega 1% de sal y si es de 16° Brix se le agrega el 2% de sal y si el % de grados Brix es más alto, el % de sal será aún mayor.
- Luego se llenan los recipientes en caliente 85° - 90°C y se tapan bien.
- Luego se esteriliza a temperatura mayor de 100°C por 15 minutos.

### **3.3 LAS MATERIAS PRIMAS Y LOS PROCESOS**

#### **MATERIAS PRIMAS / Manejo y almacenamiento**

Las materias primas se clasifican en materias primas primarias; y materias primas no-primarias.

#### **3.3.1.1 Materias Primas Primarias**

Son aquellas que se producen en la finca y que están disponibles para el agricultor, en nuestro caso las hortalizas, tomates, coliflor, ejotes, chile, zanahoria, etc.

#### **3.3.1.2 Materias Primas no-Primarias**

son aquellas que no se obtienen directamente del terreno agrícola y que son ampliamente utilizados en el procesamiento y conservación de los alimentos,

Ej. Los edulcorantes sal, vinagre, especias, etc.

### **3.3.2 Manejo de las materias primas**

Durante su manejo se deben tomar en cuenta aspectos como la maduración, respiración y transpiración, así como la recolección y el transporte.

#### **3.3.2.1 Madurez**

Esta es importante tanto para controlar la calidad del producto final, como para mejorar la eficiencia y validez del proceso, ya que la maduración excesiva tiene como consecuencia el rechazo de muchos productos y daños al manipularlo, así como alteración durante el almacenamiento. Cuando las hortalizas están madurando en el campo, presentan cambios radicales de un día para otro.

Existe un momento en que la hortaliza está en su punto mas alto de calidad, tanto en color, textura, y esta calidad se puede perder en un solo día.

#### **3.3.2.2 Respiración**

Las hortalizas son seres vivos y llevan consigo procesos y características de todos los seres vivos. El más importante de estos es la respiración, en el cual el oxígeno se combina con el carbón de los tejidos de las plantas encontrándose principalmente con azúcares, para formar varios productos de descomposición y eventualmente de dióxido de carbono y agua.

#### **3.3.2.3 Transpiración**

Las hortalizas continúan perdiendo vapor de agua después de la cosecha y si esta pérdida de agua no se retarda, el producto se puede marchitar rápidamente y volverse no comestible. Esto se da cuando ya se ha perdido entre el 5 al 10%. La pérdida de agua es más rápida a baja humedad que a alta humedad.

### 3.3.2.4 Almacenamiento

Lo ideal y más recomendable sería que todas las materias primas se procesarían sin demora al llegar a la planta. En la práctica, esta Situación casi nunca se presenta, así que es necesaria la provisión de una zona para almacenamiento de materias y productos especialmente procesados.

Las hortalizas de hojas verdes deben guardarse o almacenarse porque pierden rápidamente sus propiedades y las vitaminas.

Las remolachas, zanahorias, papas y nabos pueden almacenarse en cajas o envoltorios bien protegidos de los ratones e insectos. Tipos de almacenamientos: bandejas, pilas, al aire libre o en refrigeración

### 3.3.3 Materias primas

- Puré de tomate 50 Kg. % Sal 1.8 Kg.
- Cebolla molida 4 Kg. % Harina de mostaza 400 grs.
- Ajo molido 1 Kg. % Pimienta molida 200 grs.
- Azúcar 6 Kg. Canela molida 200 grs.
- Clavo de olor molido 200 grs.
- Vinagre al 5% 120 ml
- Colorante rojo al gusto

### 3.3.4 Puré y concentrado de tomate:

El producto concentrado a base de pulpa, se clasifica en puré (10°Brix), concentrado simple (16°Brix); doble (29°Brix) y triple (30-32°Brix). La preparación del concentrado doble y triple se realiza empleando concentradores o evaporadores, al vacío.

### 3.3.5 Materiales y equipos a utilizar

- Olla con tapadera o marmita
- Molino extractor de pulpa o un despulpador.
- Frascos con tapaderas o botellas
- Utensilios de cocina, cuchara, cuchillos, embudo, recipientes plásticos, mantas.
- Fuente de calor: cocina, caldera.

## 3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA

Diagrama de Flujo en el proceso de elaboración de la salsa de Tomate

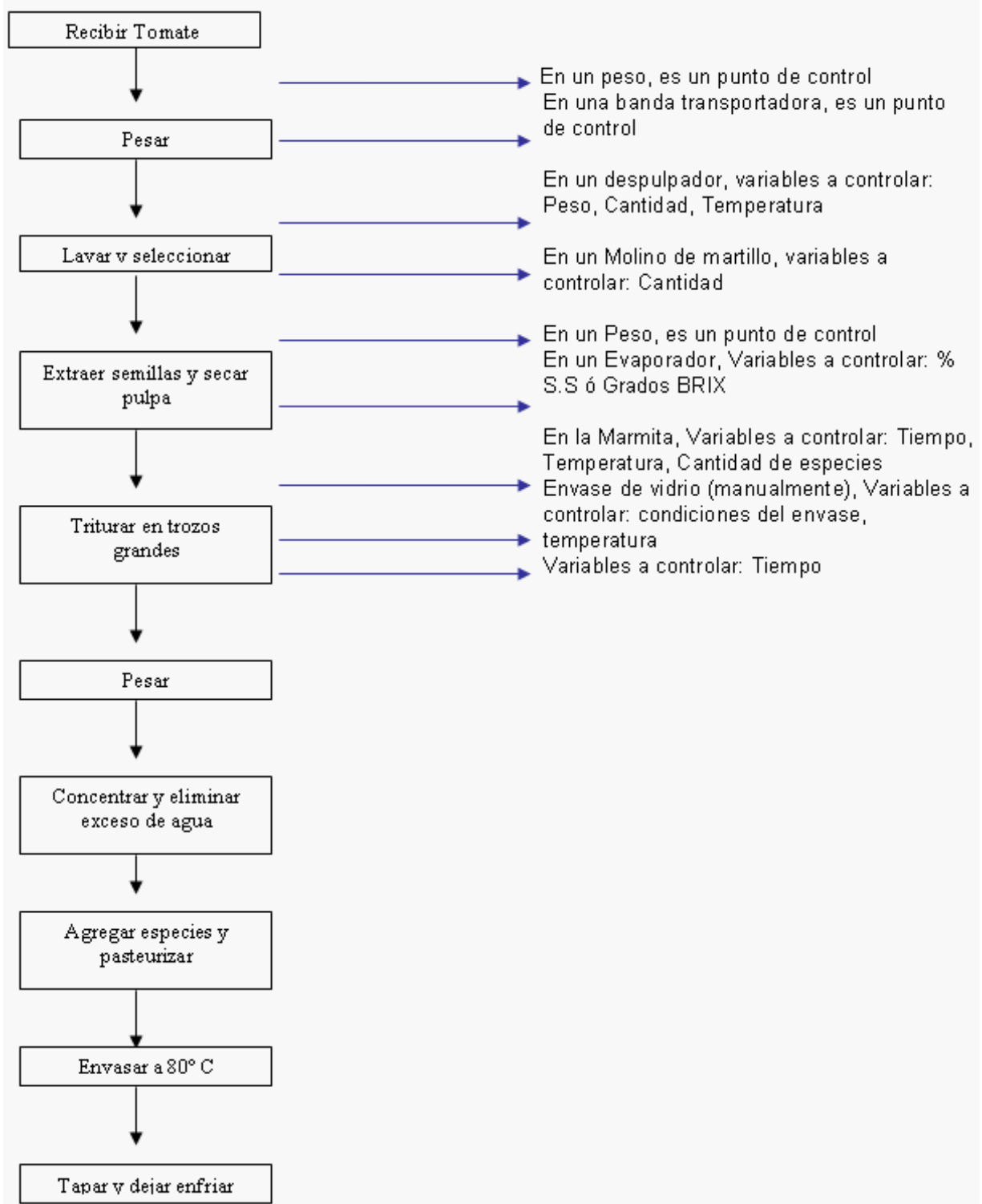


Fig. 1. Diagrama de flujo de la Salsa de tomate

### **3.5 EXPLICACION DETALLADA DEL PROCESO:**

#### **3.5.1 Descripción detallada del proceso**

Se recibe el tomate en guacales, se procede a pesar en un peso común, luego se traslada a una banda transportadora donde se lava y se selecciona de acuerdo a los requerimientos del cliente, en esta etapa se eliminan impurezas tales como: ramitas, tierra, hojas, etc.

Este tomate se deposita en una cesta donde es llevado al molino de martillo, acá se mete el tomate entero y el resultado son trozos no muy pequeños, posteriormente el tomate es trasladado al despulpador, aquí es donde se eliminan las semillas y la corteza del tomate, resultando así la pura pulpa del tomate, de aquí es llevado a un peso para chequear, luego es trasladado a un evaporador el cual concentra la pasta del tomate, midiendo esta concentración en grados BRIX o % de Sólido Soluble (%S.S.), también es eliminado el exceso de agua por medio de la evaporación.

Seguidamente la pasta del tomate es trasladada a la marmita en donde se le agregan una serie de productos tales como: Azúcar, Sal y especias que son mezcladas para obtener las características deseadas, al mismo tiempo ocurre un proceso de pasteurizado a 80°C durante aproximadamente 20 minutos para evitar la proliferación de bacterias, después la pasta del tomate es envasada en frascos de vidrio que han sido esterilizados previamente, esta se envasa a 80°C inmediatamente se tapa y se deja enfriar para crear un ambiente de vacío, el cual hace que el producto perdure mas tiempo.

#### **3.5.2 Proceso de transformación de la materia prima**

##### **3.5.2.1 La materia prima**

Los tomates proceden mayoritariamente de fincas de cultivo ecológico y agricultores avalados por el organismo correspondiente.

Hay que esperar a que los tomates estén bien maduros, lo que ocurre entre julio y agosto, aunque la mayoría de la producción suele estar disponible a finales de agosto. Es muy importante que los tomates seleccionados para embotar (cortar) dispongan de la forma, el color y el tamaño adecuados, pero son más importantes todavía las características relativas a su calidad intrínseca como la acidez, el contenido en azúcares y la materia seca. Por este motivo los tipos de tomate más utilizados para hacer salsa son los tomates de pera y los de ensalada, porque tienen menos agua en su interior y se aprovechan más.

##### **3.5.2.2 Lavar y seleccionar**

En primer lugar el tomate se lava con agua no clorada y posteriormente se seleccionan manualmente para eliminar los no aptos.

Los tomates destinados a la elaboración de la salsa se seleccionan según la variedad y su estado de madurez más adecuados.

Extraer semillas y secar pulpa del tomate

Una vez seleccionado el tomate, se escalda, se pela mecánicamente, se reposa.

Triturar en trozos grandes y concentrar (eliminar el exceso de agua)

Obtenida la pulpa concentrada se le hace hervir unos pocos minutos con los otros componentes de la salsa (el tiempo necesario para que se mezclen), evitándose pérdidas de sabor, al no evaporarse los aceites de las especias y el ácido acético del vinagre, la cocción se realiza en tanques destapados preferentemente vidriados con serpentín interno por donde pasa el vapor caliente

Los otros componentes de la salsa que mezclan con la pulpa se preparan así:

En un recipiente de madera o vidriado se vierten el vinagre, se le agregan las especias y se da un hervor lento, colocándole una tapa al recipiente. Se mantiene la extracción del vinagre con las especias unas 2½ horas agregándose casi al final el azúcar y la sal mezclándose todo muy bien. Se filtra o decanta el extracto de vinagre y se agrega a la pulpa de tomate.

Cuando se prepara la pulpa en lamisca fabrica, un poco antes de terminar la concentración se vierte el extracto de vinagre y se agrega el pimentón y las verduras, se da una cocción rápida y se descarga la salsa terminada.

### 3.5.2.3 Tamizado

La salsa caliente se hace pasar por una maquina tamizadora que tiene por finalidad eliminar algunas impurezas y hacer mas homogéneo el producto, en algunas fabricas no se tamiza envasándose directamente al salir de la cocción.



Fig. 2. Concentradora industrial



Fig. 3. Baño de Maria industrial

### 3.5.2.4 Envasado

En las fabricas una vez tamizada la salsa, se lo hace pasar a un tanque receptor con agitador y doble fondo o camisa de vapor, en el se mantiene casi siempre a temperatura de ebullición y del tanque descarga a la maquinas envasadoras.

Los envases que mas se emplean son los de vidrio que se lavan y esterilizan antes de ser llenados se cierran con corchos o tapas de hojalata

### **3.5.2.5 Esterilización**

Estando bien lavadas y esterilizadas las botellas vacías y envasando la salsa a 85°C y cerrando enseguida el envase no es necesaria otra esterilización pero generalmente por temor de que el producto se envase algo mas frío se esterilizan las botellas al baño maria una vez cerradas. El tiempo de esterilización suele ser de 10 a 15 minutos los envases de 225 gr. y de 20 a 25 minutos los de 345 gr.

### **3.5.2.6 Enfriamiento**

Las botellas una vez esterilizadas no se sumergen en agua fría; se pasan solamente por un baño de agua caliente para ser limpiadas, luego se estiban evitándose los golpes de aire frío.

### **3.5.2.7 Concentración de la salsa**

Especialmente cuando se emplea jugo y se concentra, es indispensable conocer el punto final de la salsa, lo cual se logra por la determinación de la densidad, el índice de refracción, y el por ciento de sólidos totales.

El porcentaje de sólidos totales y el índice de refracción se pueden conocer con el refractómetro, empleándolo de la misma forma explicada al tratar los extractos. El porcentaje de sólidos totales debe llegar aproximadamente a un 34% que corresponde a un índice de refracción de 1,385 y a una densidad de 1,155 (esta se determina con algunos de los métodos corrientes).

## **3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROCESO**

### **3.6.1 Mecanización**

#### **3.6.1.1 Deterioro de los productos**

La mecanización puede causar deterioro excesivo en los productos, dando lugar a infecciones por insectos y gusanos, y también microbiológica. Las causas más importantes del deterioro son:

- Técnicas inadecuadas de transporte de los productos.
- Diseño inadecuado de los envases.
- Deterioro por choque en el piso.
- Deterioro por el operario.
- Recolección mecánica: En el caso de las frutas se aplica con éxito los vibradores y soplantes.
- Diseño de los envases de recolección: En los envases más profundos existe menos deterioro ya que entre fruta y fruta hay menos impacto.
- Transporte de la materia primas: A fin de evitar deterioro en la materia prima y retraso en los programas de recibo y entrega debido al tiempo o la falta de envases, los fabricantes deben programar debidamente el proceso, especificando en el contrato

de compra el método de suministro o excluyéndolo de las responsabilidades del suministrador aceptando el transporte como haber propio.

- Almacenamiento de las materias primas: Lo ideal es procesar las materias primas que van llegando a la industria, ya que muchas materias primas requieren de condiciones de almacenamiento muy específicas. El almacenamiento, cualquiera que sea su clase, es siempre una operación costosa que debido a las rigurosas condiciones exigidas por muchos alimentos puede llegar a hacerlo en exceso.

### **3.6.2 Recomendaciones**

El Licopeno es un extracto-natural de tomates rojos, maduros. Es un suplemento dietético que proporciona un completo aporte de los carotenoides del tomate y de otros antioxidantes.

La sinergia del licopeno, del beta caroteno, de los fitoesteroles, componentes naturales de la vitamina E del tomate da lugar a una protección natural contra algunas enfermedades y es antioxidante.

## **3.7 EVOLUCION DEL PROCESO Y EQUIPOS**

### **3.7.1 Métodos de clasificación**

Estos son de dos clases:

Procedimientos en los que se determina la calidad por medio de pruebas de laboratorio, con muestras sacadas estadísticamente de una porción del alimento. Esto constituye lo que se conoce como control de calidad.

Procedimientos que separan la cantidad total del alimento en categorías de calidad. Esto se puede llevar a cabo manualmente y, en algunos casos con maquinas especializadas.

### **3.7.2 Presentación para la clasificación:**

#### **3.7.2.1 Clasificación manual:**

Buena parte de la clasificación se lleva a cabo por operarios entrenados, capaces de captar simultáneamente cierto número de factores de clasificación. El clasificador forma un juicio equilibrado de la

#### **3.7.2.2 Calidad global y separa físicamente los alimentos en categorías según la calidad.**

La clasificación manual tiene muchas desventajas siendo la más importante el elevado costo de mano de obra y lo escasa que esta ésta.

#### **3.7.2.3 Clasificación por maquina**

En algunos casos se puede combinar una serie de operaciones de selección, de forma que se lleve acabo la separación de los alimentos según su calidad. Esta clasificación detecta defectos internos como magulladuras, zonas escaldadas y defectos en la parte central de la fruta.

### **3.7.3 Desintegración de sustancias fibrosas**

Los productos de estructura fibrosa como carnes, frutas, verduras tienen cantidades apreciables de agua. Estas requieren diferentes tipos de tratamiento acorde a su estructura, entre ellos tenemos:

#### **3.7.3.1 Rebanado**

Se utilizan cuchillos rotatorios o tubos que contienen filos cortantes estacionarios ordenados radialmente a lo largo de toda la longitud del tubo.

#### **3.7.3.2 Troceado**

Sigue la operación de rebanado, se coloca en una cinta transportadora para mantener las rebanadas en posición mientras la cinta las lleva hacia un grupo de cuchillas giratorias que las corta en tiras, para pasar a una sección de corte en ángulo recto, el resultado son los cubos.

#### **3.7.3.3 Desmenuzamiento**

Su función es convertir los productos en fragmentos pequeños cuyo tamaño depende del tipo de aparato usado y del tiempo de residencia en la zona de acción.

#### **3.7.3.4 Empatillado o Pulpeo**

Se utiliza por lo general en la manufactura de frutas de poca calidad separadas durante la operación de clasificación. Generalmente es fruta que es comestible pero inaceptable para el tratamiento industrial. Se puede utilizar para la manufactura de salsas.

#### **3.7.3.5 Mezcla**

Se puede definir como la combinación uniforme de dos o más componentes. El grado de uniformidad obtenible varía ampliamente; con los líquidos miscibles o sólidos solubles es posible conseguir una mezcla íntima. Con los líquidos inmiscibles, sustancias pastosas o polvos secos, el grado de uniformidad es menor.

## **3.8 TECNICAS DE CONVERSION DE ALIMENTOS**

### **3.8.1.1 Filtración**

Es la operación básica en la que el componente sólido insoluble de una suspensión sólido-líquido se separa del componente líquido haciendo pasar a este último a través de una membrana porosa que retiene las partículas sólidas en su superficie superior o dentro de su estructura o ambas cosas a la vez.

### **3.8.1.2 Estrujamiento**

Mediante el estrujamiento podemos separar los líquidos contenidos en el interior de los productos sólidos a través de la aplicación de fuerzas de compresión y encuentra utilización frecuente en la industria de alimentos y bebidas.

### **3.8.2 Tratamientos térmicos**

#### **3.8.2.1 Escaldado**

Es un calentamiento corto que se le da al producto en proceso, el cual permite darle ciertas características propias al mismo, así como incrementar el tiempo de conservación del producto. La temperatura del escaldado no debe ser muy alta, a fin de prevenir el cocinado de los alimentos.

Las formas de escaldado pueden ser: por inmersión en agua caliente, con vapor de agua y con microondas.

#### **3.8.2.2 Cocido**

Es un tratamiento térmico más elevado que el escaldado y que permite una mayor eliminación de microorganismos del alimento, el cual generalmente queda en condiciones de ser consumido de inmediato. Su finalidad es similar al escaldado, solo que la cocción, es un proceso de preservación y transformación en la mayoría de los productos donde se aplica.

### **3.9 PARTES GENERALES DE LOS EQUIPOS Y CLASES DE EQUIPOS**

#### **3.9.1 Empatillado o pulpeo**

Una forma corriente de empatillado consiste en una rejilla perforada y cilíndrica que contiene cepillos girando a gran velocidad, los cuales obligan al producto a pasar por los agujeros, quedando por encima del tamiz los desechos como tallos, semillas y pieles. El tamaño del tamiz varía según los requerimientos. Algunas frutas se reblandecen antes de hacer las papillas por simple calentamiento, ya que el reblandecimiento casi siempre conduce a un mayor rendimiento.

#### **3.9.2 Mezcladores para líquidos con viscosidad pequeña o moderada**

##### **3.9.2.1 Agitador de hélice:**

Es el más común que consiste en una o mas hélices fijas a un eje giratorio que crea corrientes en el líquido.

##### **3.9.2.2 Agitadores de palas**

Consisten en una hoja plana sujeta a un eje rotatorio, normalmente el eje esta montado en el centro del tanque y gira a velocidades de 20 a 150 rpm. Las corrientes que se producen son giratorias.

##### **3.9.2.3 Agitadores de turbina**

Compuesto por un componente impulsor con más de cuatro hojas montadas sobre el mismo elemento y fijas a un eje rotatorio. Son más pequeños que las palas y giran a velocidades de 30 a 500 rpm. El eje debe estar colocado en el centro del tanque. Producen corrientes radiales y rotatorias

### 3.9.3 Molinos de martillo

M. de martillo rotatorio: Se basa en el mecanismo de compresión del material entre dos cuerpos. Entre más rápida sea la fuerza de aplicación más rápido ocurre la fractura por el aumento de la energía cinética concentrando la fuerza de fragmentación en un solo punto produciendo partículas que se fracturan rápidamente hasta el límite.

Consiste de un rotor horizontal o vertical unido a martillos fijos o pivotantes encajados en una carcasa. En la parte inferior están dotados de un tamiz fijo o intercambiable. Puede operar a más de 1000 rpm haciendo que casi todos los materiales se comporten como frágiles. Se utiliza para el secado de material, granulación ungüentos, pastas húmedas y suspensiones. Los martillos obtusos se utilizan para materiales cristalinos y frágiles, mientras que los afilados se usan para materiales fibrosos.

Este molino puede reducir la partícula hasta 100  $\mu\text{m}$ . El tamaño de partícula depende de la velocidad del rotor, tamaño del tamiz, y velocidad de introducción del material. El uso de tamices gruesos produce partículas de menor tamaño porque estas atraviesan tangencialmente el orificio debido a la alta velocidad del motor. El tamiz de hoyos circulares es más fuerte pero se usa poco porque tiende a obstruirse. Sin embargo, este se usa para materiales fibrosos. El tamiz cuadrado a 45 grados se utiliza para materiales cristalinos frágiles y el de hoyos a 90 grados se usa para las suspensiones ya que estos tienden a atascarse fácilmente.

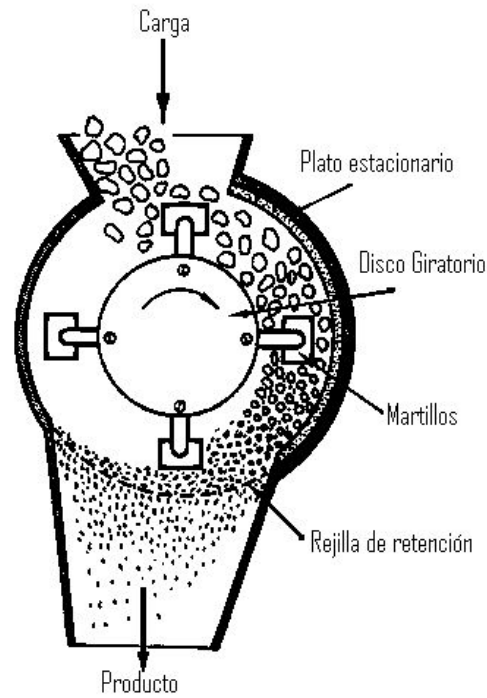
En algunos molinos el tamiz cubre toda la carcasa y la alimentación se hace paralela al eje. Estos modelos están diseñados para moler suspensiones que tienen entre 40 - 80% de sólidos y que oponen resistencia al flujo.

En general, éstos molinos producen partículas con una distribución de frecuencias cerrada, pero si la carga es alta, el tiempo de retención del material se prolonga produciéndose más finos de forma esférica. Para la producción de partículas finas o ultra finas (inyectables) (1 -20  $\mu\text{m}$ ), se utiliza una alta velocidad junto con aire clasificado para la remoción del material hasta un tamaño aceptable.

Estos molinos son fáciles de limpiar y operar, además permiten cambiar sus tamices, y operan en un sistema cerrado reduciendo el riesgo de explosión y contaminación cruzada.

### 3.9.4 Despulpadora de frutas

Procesa frutas diversas (blandas y semi blandas) separa la pulpa de la cáscara y las semillas su trabajo es por medio de centrifugado produce dulces, salsas de tomate, etc. imprescindible para fabricas de dulces panaderías confiterías y restaurantes.



Molino de Martillos

Fig. 4. molino de martillos

**ANCHO ALTO**

120 cm

40 cm

**PROFUNDIDAD**

40 cm

-La despulpadora COMEK tiene una larga trayectoria en el mercado.

-De fácil uso; gracias a su sistema de encendido y abastecimiento que regula la cantidad exacta a procesar.

-Versátil máquina que se comporta de acuerdo a las necesidades del mercado actual.

Para su fácil y rápido aseó presenta tapas desmontables elaboradas en materiales nobles.

Fig. 5. Depurador

### 3.9.5 Evaporador

Un evaporador es un intercambiador de calor entre fluidos, de modo que mientras uno de ellos se enfría, disminuyendo su temperatura, el otro se calienta aumentando su temperatura, pasando de su estado líquido original a estado vapor (cabiendo la posibilidad de un calentamiento ulterior, con lo que se dice que alcanza el estado de vapor sobrecalentado). A fin de cuentas un evaporador, es un intercambiador de calor más complejo, en el que además de producirse el cambio de fase pueden darse otros fenómenos asociados a la concentración de la disolución, como la formación de sólidos, la descomposición de sustancias, ...

Los evaporadores se fabrican en muy diversos tamaños y con distintas disposiciones, siendo profusamente empleados en gran cantidad de procesos térmicos.

Los evaporadores, deben funcionar siempre a vacío parcial, pues esta medida reduce la temperatura de ebullición en la cámara de evaporación.

Otro punto a tener en cuenta es que cuando se procede a la instalación de cascadas de etapas en serie, estas deben de ir en vacío sucesivo, es decir en la cámara de cada evaporador debe haber siempre menos presión que en el anterior, y en el primero de ellos siempre menos de la atmosférica. De no ser así la evaporación no tendría efecto.

### 3.9.6 Marmita



Fig. 6. Marmita

Una marmita es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada. Se utiliza generalmente a nivel industrial para procesar alimentos nutritivos, mermeladas, jaleas, chocolate, dulces y confites, carnes, bocadillos, salsas, etc., Además sirven en la industria química farmacéutica.

La creación de esta olla a presión se le adjudica al francés Denis Papin, quien tuvo la oportunidad de ser el asistente de grandes inventores europeos durante los siglos XVIII Y XIX, aprendiendo las propiedades del vapor.

La revolución industrial trajo a Colombia la máquina de vapor y con ella la marmita, que posteriormente fue utilizada en la industria de alimentos. Dependiendo de sus componentes existen diferente tipo de marmitas, por ejemplo marmita de vapor con chaqueta, de refrigeración con chaqueta, con agitador, al vacío, con agitador de moción doble, de gas y marmita con calentador eléctrico.

### **3.10 INDUSTRIAS DESTACADAS**

Dentro de las industrias mas destacadas tenemos a aquellas que por su gran trayectoria o por su posicionamiento a nivel mundial son lideres en el mercado tanto por calidad como por sus ventas debido al respeto que infundan por su tradición y gran aceptación por quienes son consumidores frecuentes de estas salsas y no solo son respetadas por los consumidores sino también por las pequeñas empresas quienes ven en ellas un ejemplo a seguir, dentro de estas empresas tenemos a UNILEVER quienes son los fabricantes y distribuidores de fruco, también tenemos COLOMBINA quienes son los fabricantes y distribuidores de la constancia, estas para mi juicio son las marcas mas representativas en el mercado y por ello las industrias mas destacadas en el mercado colombiano.

### **3.11 PROCESO TECNOLOGICO A PEQUEÑA ESCALA**

#### **3.11.1 Equipo necesario para fabricar salsa**

Interesados en proyectar una instalación sencilla, de pequeño costo global, pero a la vez eficiente, de gran capacidad de trabajo y en escala mediana, existe un conjunto de equipo base de trabajo en cargas pequeñas, pero que, debido a la simplicidad de las operaciones de las mismas sea susceptible de una producción, en cierto modo, considerable, con reducida mano de obra, consiguiendo una excelente calidad de este delicioso condimento.

##### **3.11.1.1 Equipo para el escaldado de los tomates en agua caliente**

Consta, en líneas generales, de una cesta reforzada, de 85 cm. de diámetro y 80 de altura, formada por una tela metálica de 3mm de diámetro. En los alambres habrá una separación, e hilo a hilo a 1 cm. Esta cesta, en la cual caben sobradamente 100kg de tomate y que mediante una polea puede subir o descender, se introduce con su contenido de tomates en un recipiente calentable a vapor, de doble fondo, con un diámetro de 140 cm. y una altura de 135, en el cual se adicionara agua de un grifo para su calefacción, con lo que se realiza la operación de escaldado de los tomates para ablandarles la piel, y posteriormente, retirarles la misma, operación que realizan personas provistas de cuchillos.

##### **3.11.1.2 Deposito para elaborar la pulpa o pasta de tomate y para la preparación final de la salsa:**

Se trata de un deposito basculante, es decir, capaz de girar alrededor de un eje apoyado en dos soportes, accionado por medio de un volante manual. Este depósito tendrá una capacidad de 200 lt., y estará construido a base de plancha de hierro galvanizado, o mejor aun vitrificado, en su interior, evitando así la formación de óxidos metálicos. En la parte superior, el depósito va provistote tapa y vertedero. En la parte inferior o fondo lleva acoplado un turboagitador de 4 HP, cuyo eje gira a 1500 r.p.m y acoplado al eje un sistema de palas metálicas de acero inoxidable, y que son verdaderas cuchillas. Por efecto de giro rápido del sistema de cuchillas, los tomates son cortados y desmenuzados en pequeñas partículas formándose la pulpa o pasta finísima.

También se emplea este depósito para la preparación final de la salsa a partir de la pasta dispuesta anteriormente.

### 3.11.1.3 Complementos de instalación:

Estos complementos son los siguientes:

- Cestas grandes de mimbre para el transporte de los tomates dentro de la fábrica
- Un mortero de vidrio con capacidad de 1 lt.
- Una gran mesa en acero inoxidable, donde se procederá el pelado a mano de los tomates
- Cubos de plástico de aproximadamente unos 20 lt. Donde se transportaran los tomates pelados hasta el equipo de preparación de la pulpa o pasta de tomate.
- Maquina de envasado. Normalmente la salsa de tomate se suele envasar en frascos de vidrio, aun cuando también puede hacerse en otros recipientes, de cualquier modo los envases clásicos siempre serán de vidrio.

Para el envasado será necesario recurrir al empleo de una maquina dosificadora-ensadora, la cual realiza el llenado de los frascos por vacío a un peso de producto convenido. Estas maquinas constan de una tolva en acero inoxidable, donde se vacía la salsa preparada, y de un dispositivo, llamado bomba de vacío que succiona o aspira la salsa, en cantidades fijas, hasta el interior del frasco. El frasco lleno es trasladado, mediante cinta, hasta un extremo, donde mecánicamente se procede a su tapado.

También el envasado se puede hacer manualmente, mediante un equipo de personas las cuales provistas de embudos, de vidrio de cuello ancho, y de vasos del mismo material, llenaran los frascos colocados sobre una mesa en acero inoxidable y procederán seguidamente a su perfecto tapado.

## 3.12 FORTIFICACIÓN

La fortificación es la adición de nutrientes esenciales a los alimentos con el fin de prevenir o corregir una deficiencia de ellos que por cuestión de tratamientos térmicos y procesos industriales se hallan perdido ya sea por evaporación, deshidratación, etc., se diferencia del enriquecimiento por que enriquecer es aumentar los niveles de dichos nutrientes.

En la salsa de tomate puede ocurrir, como observamos anteriormente, que se pueden evaporar los  $\beta$ -carotenos que se sintetizan en el organismos produciendo la vitamina A, este como para citar un ejemplo de lo que puede ocurrir en la salsa de tomate, no obstante cabe indicar que esta hortaliza esta constituida por otros nutrientes indispensables para el organismo

Para utilizar los términos Fortificado o Enriquecido El alimento debe ser adicionado con uno o más nutrientes esenciales, contenidos o no normalmente en el.

Ejemplo:

Mezcla a base de harina de trigo fortificada para hacer arepas. Este producto puede incluir la palabra fortificado en el nombre siempre y cuando el contenido de harina de trigo sea superior al 30 %,

### 3.12.1 Función de algunos nutrientes

Son aquellas que describen la función fisiológica de un nutriente en el crecimiento, el desarrollo y en otras funciones normales del organismo.

Ejemplo:

- El calcio ayuda al desarrollo de dientes y huesos fuertes
- La proteína ayuda a construir y reparar los tejidos corporales
- El hierro es un factor en la formación de los glóbulos rojos
- La vitamina E protege a la grasa de los tejidos corporales de la oxidación
- El ácido fólico contribuye al crecimiento normal del feto



## CONCLUSIONES

La preparación industrial de alimentos puede ser muy similar a la preparación a pequeña escala pero con un poco de ingenio podemos obtener un producto excelente y de buena calidad.

Los productos preparados industrialmente me garantizan un producto final con un mayor grado de inocuidad.

El mecanizado me puede generar riesgos pues los frutos pueden sufrir un mayor grado de deterioro.

Las operaciones manuales me generan un margen de rendimiento mas alto pues se tiene mayor cuidado con los frutos aunque se eleva el costo de mano de obra.



---

# BIBLIOGRAFÍA

## 1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 1.1 TEXTOS Y URL'S CITADOS

- [www.monografias.com/trabajos/40/salsa-de-tomate/salsa-de-tomate.html](http://www.monografias.com/trabajos/40/salsa-de-tomate/salsa-de-tomate.html)
- [www.wikipedia.org/wiki/salsa-de.tomate](http://www.wikipedia.org/wiki/salsa-de.tomate)
- [www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/objetos/objetos68.htm](http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/objetos/objetos68.htm)
- <http://taninos.tripod.com/molinosmartillo.htm>
- BARBOSA-CASANOVAS, Gustavo v. (2000). "manual del laboratorio de ingeniería de alimentos". Traducido por Alberto Ibarz Ribas. Zaragoza: Ascribia, 153p
- BARREIRO, Méndez José A. (1992) "Higiene y saneamiento en el proceso de alimentos". Caracas: universidad simón bolívar, 366p
- Academia del área de plantas piloto de alimentos. (2003). "introducción a la tecnología de alimentos". Salvador Bedolla Bernal. México: limusa, Noriega editores.
- ARENAS, Hortua Alfonso. (2000). "El aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos". Santa Fe de Bogotá: editorial retina, 273p.
- Comisión del Codex Alimentarius. Programa conjunto FAO/OMS sobre las normas alimentarias. (1995). "codex alimentarius: frutas y hortalizas elaboradas y congeladas rápidamente" Roma: FAO; organización mundial de la salud.
- FORMOSO, Permuy Antonio 2000 procedimientos industriales al alcance de todos. Trece edición
- SARLI, Roberto J. Conservas de tomate editorial Atlántida.
- Manual del ingeniero de alimentos. Grupo latino editores.