

ELABORACIÓN DE CONFITURAS

El presente trabajo constituye una guía para la formulación y preevaluación financiera de una planta elaboradora de confituras.

Con fines ilustrativos, se desarrolla un ejemplo de una planta elaboradora de mermeladas, para lo que se describen las materias primas empleadas, el proceso de elaboración, los costos y el flujo de fondos.

El mismo puede adaptarse a cualquier otro tipo de confitura ya que, más allá de algunas diferencias, los procesos guardan varias operaciones en común.

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS GENERALES

Para elaborar mermelada es muy importante lograr un óptimo balance entre el contenido de azúcar, de pectina y la acidez. Los factores que influyen sobre la calidad de la mermelada son el color (que debe ser brillante y expresar el propio de la fruta), la consistencia (que debe lograrse con una buena gelificación sin ser demasiado rígida) y el sabor, que debe ser frutado.

♦ Frutas

Para obtener resultados satisfactorios se sugiere utilizar fruta fresca. Normalmente se utiliza una combinación de fruta madura con aquella que recién empezó su maduración. Si se emplea la fruta demasiado madura no se produce una correcta gelificación.

♦ Sacarosa (azúcar)

La sacarosa cumple una importante función en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina, su concentración debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. En general la mejor combinación para mantener la calidad, lograr una correcta gelificación y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar agregado. El producto resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior ya que se suman los que se encuentran naturalmente en la fruta. Cuando la cantidad de sacarosa que se agrega resulta inferior al 60% puede fermentar la mermelada y favorecer el desarrollo de hongos. Por el contrario, cuando la concentración es superior al 68% puede cristalizar parte de la sacarosa durante el almacenamiento. El uso de azúcar blanco permite mantener las características de color y sabor propias de la fruta aunque también puede utilizarse azúcar rubia para las de color oscuro.

Cuando la sacarosa es sometida a cocción en medio ácido se desdobra en dos azúcares: fructosa y glucosa, este proceso se conoce como la inversión del azúcar. La inversión tiene el efecto de retrasar la cristalización. Para la buena conservación del producto es importante mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una inversión

insuficiente puede provocar la cristalización. Por el contrario, una inversión muy elevada o total puede causar la granulación de la dextrosa. El porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada.

♦ **Ácido cítrico**

El ácido cítrico es importante no solo para la gelificación sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejorar el sabor, evitar la cristalización del azúcar y extender su vida útil.

El ácido cítrico se vende bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido al azúcar blanco, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de este ácido. La cantidad que se emplea varía entre 0,15 y 0,2% del peso total de la mermelada.

♦ **Pectina**

Es un agente gelificante que se encuentra en las membranas celulares de las frutas cuya cantidad y calidad dependen del tipo de fruta y de su estado de madurez.

Durante la primera fase de preparación de mermeladas es necesario ablandar la fruta de forma tal que se rompan las membranas de las células para facilitar la extracción de la pectina.

La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina y la que se encuentra en un estado avanzado de maduración es la que menos tiene. La pectina se extrae más fácilmente cuando la fruta se encuentra ligeramente verde y este proceso se ve favorecido en un medio ácido.

Entre las frutas más comúnmente utilizadas se encuentran:

- ❖ Frutas ricas en pectina: manzana, limón, naranja, lima, pomelo, membrillo.
- ❖ Frutas pobres en pectina: frutilla, durazno, pera, piña, mora

Como se mencionó antes es muy importante lograr las proporciones correctas de pectina, ácido cítrico y azúcar. Cuando las frutas no tienen una cantidad adecuada de pectinas, se agregan como aditivos gelificantes a las mermeladas. Además se pueden emplear otros gelificantes permitidos por la legislación (agar agar, goma arábica, entre otros).

La pectina que se emplea como aditivo proviene principalmente de la industria de frutas cítricas. Se obtiene del albedo (parte blanca y esponjosa de la cáscara) de naranjas, pomelos o limones y también se extrae a partir de la piel de la manzana y del membrillo. El valor comercial está dado por su capacidad para formar geles y su calidad se expresa en grados. Éstos indican la cantidad de azúcar que un kilo de pectina puede gelificar en condiciones óptimas, es decir a una concentración de azúcar de 65% y a un pH entre 3 – 3,5. Por ejemplo si se tiene una pectina de grado 150 significa que, en las condiciones antes mencionadas, 1 kilo de dicha pectina podrá gelificar 150 kilos de azúcar. Por esto la cantidad

de pectina a usar es variable según el poder gelificante de ésta y la fruta que se emplea en la elaboración de la mermelada.

♦ **Conservante**

Su función es evitar el deterioro del alimento en especial por desarrollo de microorganismos, principalmente de hongos y levaduras. Los conservantes químicos más utilizados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

PROCESO

El proceso de elaboración de mermeladas comprende tres etapas. La primera es una preparación que incluye, dependiendo de la fruta, su lavado, selección, clasificación por tamaño, remoción de cáscara, carozos y/o semillas y el trozado o cubeteado. Este acondicionamiento tiene como objetivos eliminar frutas no aptas, reducir la suciedad y obtener un producto homogéneo.

En la segunda etapa la fruta se mezcla con los otros ingredientes (principalmente azúcar) y se realiza la cocción y concentración. En esta parte el producto adquiere características sensoriales propias, al tiempo que la concentración y el agregado de azúcar permiten incrementar su vida útil.

Finalmente el producto obtenido es envasado.

A continuación se describen en detalle las distintas operaciones.

♦ **Recepción de Materia Prima**

Al recibir la materia prima se debe controlar su calidad: se evalúan el tamaño, el grado de maduración, la temperatura durante el transporte, las sustancias extrañas adheridas y la presencia de materias nocivas como vidrio o metal.

Este análisis tiene como objetivo conocer si la calidad se encuentra dentro de los parámetros prefijados. Las frutas y hortalizas contenidas en bins o cajones se depositan sobre pallets o tarimas de plástico.

Al momento de la recepción, las frutas y hortalizas deben ser pesadas para poder determinar rendimientos.

Las frutas y hortalizas una vez cosechadas siguen siendo estructuras vivas que continúan con sus reacciones metabólicas y llevando a cabo procesos fisiológicos (respiración, transpiración, cambios composicionales) durante períodos considerables después de la cosecha.

La mayor parte de los cambios que se producen son indeseables y no pueden detenerse pero sí pueden disminuir su velocidad con manejos de cosecha y post cosecha adecuados.

Se debe considerar que exista el menor tiempo posible desde la cosecha hasta la elaboración cuidando no exponer la materia prima a altas temperaturas durante ese período. Algunas frutas requieren que un almacenamiento por un tiempo mayor a 24 horas se realice en cámara de refrigeración.

- ♦ **Selección y clasificación**

En la operación de selección se eliminan las frutas que se encuentren en mal estado (ya sea porque se hayan dañado en la cosecha, transporte y/o recepción o por la contaminación con hongos y bacterias provenientes del campo).

La clasificación consiste en separar la fruta con propiedades diferentes como por ejemplo distintos tamaños o puntos de madurez.

- ♦ **Pesado**

En esta etapa se cuantifica el volumen comprado y el volumen de la calidad adecuada para proceso. Además, se calculan el rendimiento y las cantidades exactas de los otros ingredientes.

- ♦ **Lavado**

Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partícula extraña, suciedad o restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta. Además el lavado elimina un alto porcentaje de los microorganismos presentes en la superficie del fruto.

Para realizar esta operación, los canastos se sumergen en una bacha con agua clorada. En este caso, el agua se renueva periódicamente hasta completar un lavado eficiente.

El lavado también puede realizarse mediante una fuerte aspersion o por una combinación de ambos métodos.

- ♦ **Pelado**

En producciones de baja escala la forma más habitual de realizar esta operación es manual, empleando cuchillos. Una alternativa que requiere mayor tecnificación es el pelado mecánico (con máquinas) donde se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas o cubos, siempre dependiendo del tipo de fruta.

Otras, como el durazno, pueden pelarse poniéndolas en contacto con una solución de hidróxido de sodio. Esto se conoce como pelado químico. Posteriormente las frutas deben ser adecuadamente enjuagadas para eliminar todo resto de hidróxido de sodio.

- ♦ **Pulpeado**

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y semillas. Esta operación se realiza en forma industrial o semi-industrial en pulpeadoras o trituradoras (para aquellas elaboraciones con muy baja tecnología se puede hacer con dispositivos más simples como

una licuadora). El material se hace pasar luego por un cernidor o tamiz para eliminar impurezas.

Finalmente se debe verificar la concentración de sólidos solubles y el pH, a fin de determinar la necesidad o no de adicionar un ácido para ajustarlo a las condiciones óptimas.

- ♦ **Pesado de ingredientes**

La cantidad de ingredientes a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de fruta limpia o pulpa obtenida. Es muy importante agregar los ingredientes y aditivos en forma exacta respetando la formulación a fin de mantener una calidad del producto constante. Los ingredientes sólidos se pesan en balanza y los líquidos se miden en recipientes con escala de medidas.

- ♦ **Cálculo de ácido cítrico**

Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada. La acidez se mide empleando un pH-metro.

La mermelada debe llegar hasta un pH de 3,5 para garantizar la conservación del producto.

- ♦ **Cocción**

La cocción puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas.

La fruta se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. Las frutas que se deshacen con facilidad (por ejemplo: mora, frambuesa y fresa) no requieren agua extra durante la cocción.

La fruta se calienta a una temperatura alrededor de los 105 °C y se mantiene hasta que el producto quede reducido a pulpa. Aquellas frutas a las que deba agregarse agua deberán mantenerse a dicha temperatura hasta perder aproximadamente un tercio de su volumen original antes de agregar el azúcar.

En el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg, el producto se concentra a temperaturas entre 60 – 70°C, conservándose mejor las características organolépticas de la fruta. Es preferible que las pailas abiertas posean diámetro pequeño y agitador con raspador para evitar pardeamiento.

- ✓ **Adición de azúcar y ácido cítrico**

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se agregan el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa.

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar, una vez ocurrido esto, la mezcla debe ser removida lo menos posible y después ser llevada hasta el punto de ebullición rápidamente.

En la elaboración de mermeladas es importante una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente.

✓ Adición de pectina - Punto de gelificación

Finalmente la adición de la pectina se realiza mezclándola con el azúcar que resta agregar, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible.

La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65-68%. Para la determinación del punto final de cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera de obtener una buena gelificación.

El punto final de cocción se puede determinar mediante los siguientes métodos:

a. Prueba de la gota en el vaso con agua: que consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

b. Prueba del refractómetro: se extrae una muestra de mermelada, se deja enfriar a temperatura ambiente y se coloca en el refractómetro, se cierra y se procede a medir. El punto final de la mermelada será cuando marque entre 65 a 67 grados Brix, momento en el cual se debe parar la cocción.

✓ Adición del conservante

Una vez alcanzado el punto de gelificación se agrega el conservante. Este debe diluirse con una mínima cantidad de agua y se adiciona una vez que está totalmente disuelto.

Una vez llegado al punto final de cocción se retira la mermelada de la fuente de calor y en caso de formación de espuma, esta debe ser removida.

✓ Enfriado

Las mermeladas que se preparen con fruta entera se deben dejar reposar en un recipiente hasta que comience a formarse una fina película sobre la superficie la cual debe ser eliminada ligeramente para distribuir de manera uniforme los trozos de fruta.

Esto permite que la mermelada vaya tomando consistencia e impide que los frutos enteros suban hasta la superficie cuando se distribuyen en tarros. Este corto periodo de reposo resulta asimismo esencial cuando se prepara mermelada de frutas cítricas ya que en

caso contrario todos los fragmentos de fruta tenderán a flotar en la superficie de la conserva.

- ♦ **Esterilización de los envases**

Se debe verificar que los recipientes no estén rajados ni deformes. Los frascos destinados a conserva se pueden esterilizar en autoclave o realizar un proceso no tecnificado que consiste en lavar los frascos con agua y detergente, enjuagarlos para quitar restos de éste y hacerlos hervir durante no menos de 30 minutos.

Luego se pueden secar por ejemplo en el horno boca abajo sobre una rejilla.

Las tapas se pueden vaporizar con alcohol etílico al 70% (7 partes de alcohol y 3 partes de agua) y dejar secar sobre una rejilla, luego se tapan los frascos.

- ♦ **Envasado**

Se realiza en los frascos secos y aún calientes. La mermelada se envasa a una temperatura no menor de 85°C ya que mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que se enfría.

Para el envasado se puede utilizar un equipo de llenado y enfriamiento en las producciones industriales y en aquellas con escasa tecnificación una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes.

El llenado se realiza casi hasta el borde del envase, se coloca inmediatamente la tapa y se procede a voltear el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

- ♦ **Enfriado**

El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase.

Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del envase, lo que genera vacío, y que resulta un factor importante para la conservación del producto.

El enfriado se puede realizar con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se hubieran impregnado.

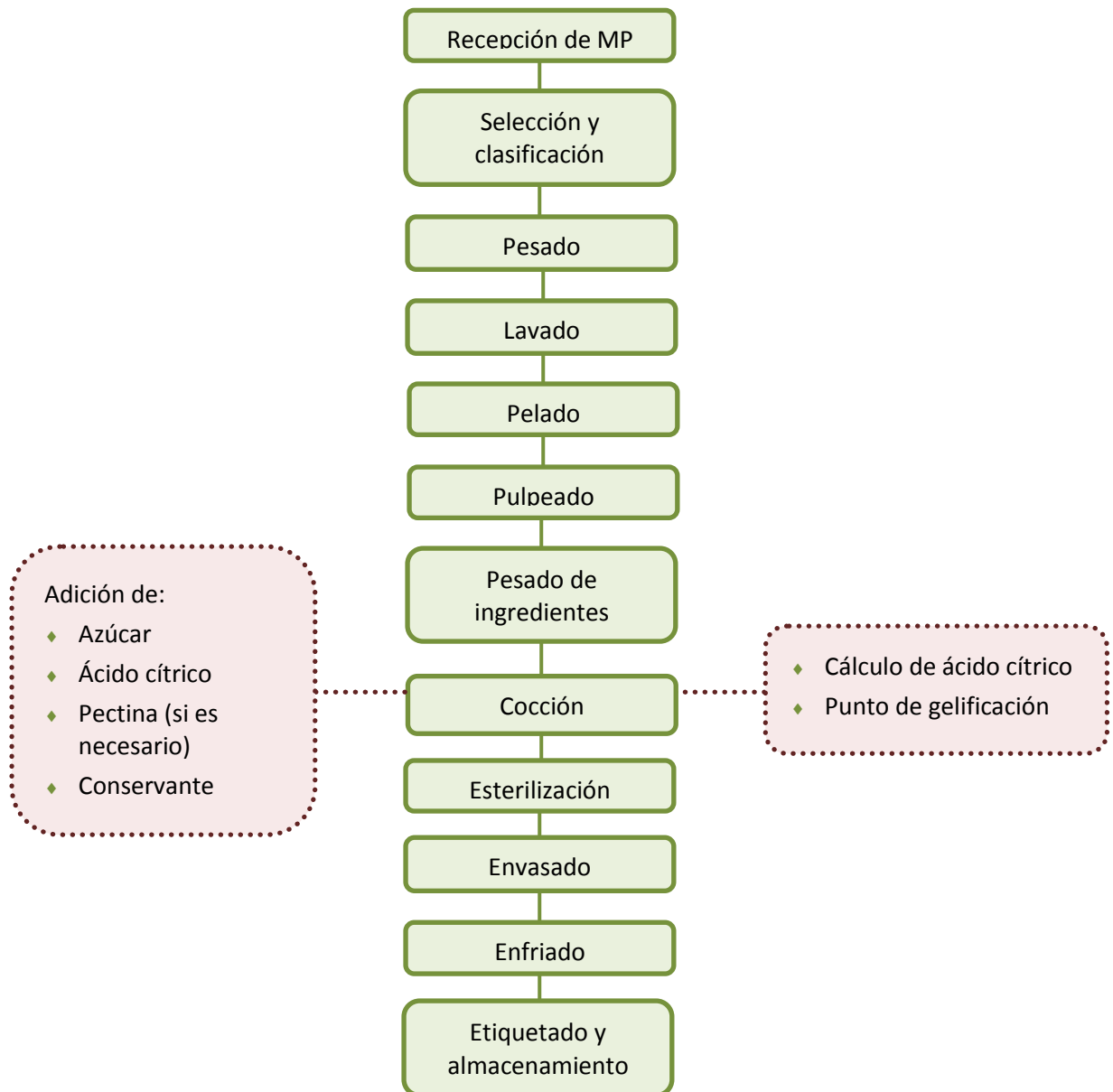
- ♦ **Etiquetado**

El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto, de acuerdo a la normativa vigente.

♦ **Almacenamiento**

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.

♦ **Diagrama de flujo**



EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Inversión inicial en equipamiento e instalaciones utilizados en cada etapa de la producción

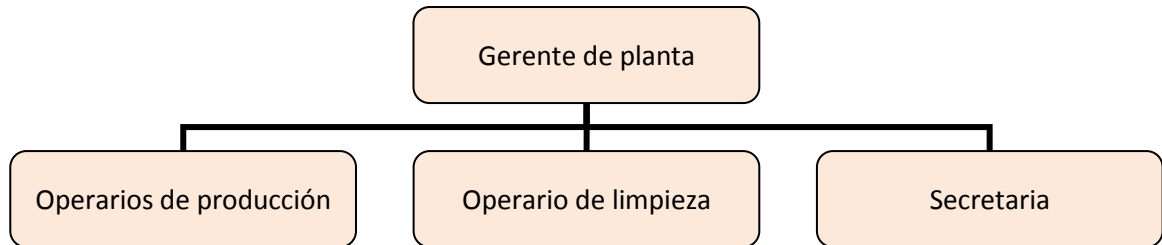
Para realizar este análisis se consideró una fábrica de mermeladas pequeña.

A continuación se listan los principales equipos y utensilios necesarios para la producción de mermeladas. Asimismo, se incluyen la adecuación de obra civil y el contrato de alquiler.

Etapa	Elemento	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Recepción	Pallets	10	450	4.500
	Balanza (0 – 50 kg)	1	800	800
	Balanza (0 – 2,000 g)	1	200	200
Selección	Mesada	1	1.600	1.600
	Tablas de plástico	10	85	850
	Cuchillos	4	200	800
	Cestos para residuos / descarte	2	200	400
Lavado	Cajones de plástico	10	45	450
	Mesada con bachas	1	3.000	3.000
Pelado	Cuchilla	4	200	800
	Tablas de plástico	10	85	850
	Cestos para residuos / descarte	2	200	400
	Mesada	1	1.600	1.600
Cocción	Anafe semi industrial de dos hornallas	3	1.500	4.500
	Ollas	6	1.000	6.000
	Refractómetro	1	550	550
	pH metro	1	450	450
Envasado	Mesada	1	1.600	1.600
	Bandejas	20	50	1.000
	Balanza	1	200	200
	Dosificador (jarras)	15	25	375
Esterilización	Autoclave	1	10.000	10.000
Almacenamiento	Pallets	10	450	4.500
	Cámara frigorífica	1	18.000	18.000
Adecuación obra civil		1	70.000	70.000
Contratos alquiler		1	16.000	16.000
Total				241.643

Organigrama

A continuación se muestra el organigrama propuesto para la planta elaboradora. En él se detallan las distintas funciones y sirve también como guía para el cálculo de costos.



Personal	
Operarios de producción	2
Operarios de limpieza	1
Secretaria	1
Gerente de planta	1

ANÁLISIS DE COSTOS

Las tablas que se presentan a continuación sirven como una guía que, mediante la introducción correcta de los datos, da como resultado la evaluación de costo del caso aplicado. Teniendo en cuenta la variedad de situaciones que se pueden presentar, el ejemplo no puede cubrir todas; en consecuencia, se pueden incluir o reemplazar variables cuidando de respetar la secuencia de cálculo del modelo.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

A - Costos de materias primas y material de envase

Para ejemplificar, se desarrolla un caso de elaboración de mermelada de manzana.

Se supone una producción diaria de 8 cajas de mermeladas cada una con 24 frascos de 250 gramos.

Si se consideran 20 días laborales por mes, la producción mensual es de 160 cajas con 24 frascos cada una: esto representa **3.840 frascos**, cada uno con 250 g de mermelada.

Al inicio de las actividades la planta cuenta con capacidad ociosa, que disminuirá en función del aumento anual de la producción, conforme a la proyección de ventas establecida hasta llegar a la capacidad máxima. Se cuenta con 6 ollas de aproximadamente 30 litros; al

poseer mayor número de unidades pequeñas se logra mayor flexibilidad en la producción. Asimismo, resulta más sencillo un aumento de escala de producción mediante la incorporación de nuevas unidades.

Se toma como unidad de producción un frasco de 250 gramos. Para elaborarlo se requiere:

Fruta	185 gramos =	0,185 kg
Azúcar	148 gramos =	0,148 kg
Acido cítrico	200 miligramos =	0,0002 kg
Pectina	300 miligramos =	0,0003 kg
Conservante	150 miligramos =	0,00015 kg

Entonces, para la producción mensual se tiene:

A.1 - Materias primas					
Ítem	Unidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Consumo Unitario	Consumo en el Período	Monto (\$)
Fruta	Kg	4,17	0,185	710,4	2.960
Azúcar	Kg	3,50	0,148	568,32	1.989
Acido cítrico	Kg	50,00	0,0002	0,768	38
Pectina	Kg	80,00	0,0003	1,152	92
Conservante	kg	92,00	0,00015	0,576	53
Otras materias primas	--	--	--	--	--
Total materias primas					5.133

Como material de envase se considera 1 frasco con tapa y etiqueta por cada unidad producida.

A.2 Material de envasado					
Ítem	Unidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Consumo Unitario	Consumo en el Período	Monto (\$)
Frascos con tapa	Unidad	2,45	1	3.840	9.408
Etiquetas	Caja x 100	110	1	38	4.224
Otros materiales	--	--	--	--	--
Total material de envase					13.632

Como material de embalaje se considera 1 caja cada 24 frascos y un rollo de cinta adhesiva cada 1.500 frascos. Además cada caja se rotula con una etiqueta autoadhesiva.

Se pueden incluir en este apartado los costos de embalaje para despacho y transporte tales como tarimas, envoltura de protección, zunchos y otros materiales de fijación.

A.3 Material de embalaje					
Ítem	Unidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Consumo Unitario	Consumo en el Período	Monto (\$)
Cajas	Unidad	7,2	1 / 24	160	1.152
Cinta	Rollo	10	1 / 1500	2,6	26
Etiquetas	Caja x 100	110	1 / (100 * 24)	1,6	176
Otros materiales de embalaje	--	--	--	--	--
Total material de embalaje					1.354

B - Costos de energía directa, vapor y servicios

En este apartado se incluye el costo de la energía eléctrica consumida por los distintos equipos, además del vapor (para calefacción y proceso), gas natural, aire comprimido, agua de proceso o de refrigeración, gas inerte, entre otros. Dependiendo de la complejidad del proceso, se incluirán los distintos ítems.

B.1 Energía directa						
Ítem	Potencia Instalada Kw (A)	Horas de uso por día (B)	Días en el período (C)	Precio Unitario (\$/Kwh) (D)	Consumo en el Período E=(A) * (B) * (C) * 24 / 100	Monto (\$) E * (D)
Balanza 1	0,005	1	20	0,39	0,10	0,04
Balanza 2	0,1	1	20		2,0	0,78
Cámara frigorífica	0,75	12	30		270	105,30
Agitadores	0,75	8	20		120	46,80
Iluminación	0,5	8	30		120	46,80
Total						199,72

La potencia instalada es la declarada en las especificaciones técnicas de cada equipo. En el caso de la iluminación, resulta de la suma de todas las luminarias.

Las horas de uso por día se refieren al tiempo que cada equipo está efectivamente en marcha.

Los días en el período se refieren a las jornadas que los distintos equipos están en funcionamiento. Las diferencias radican en que los agitadores o balanzas solo se usan los días de producción, mientras que las cámaras frigoríficas o luminarias funcionan todos los días del mes, independientemente que haya o no producción.

En el caso que no se disponga inicialmente de todos los datos (Potencia, horas de uso por día, etc.) se podrá incluir un monto fijo estimado en la tabla donde se incluyen los demás gastos energéticos.

B.2 Energía directa (estimados)	
Ítem	Monto mensual estimado
Energía eléctrica (no incluida en B.1) y cargos fijos	130
Vapor	--
Agua de proceso	200
Gas natural	800
Otros Servicios	--
Total	1.130

C - Costos de mano de obra directa

Se incluyen en esta sección los sueldos del personal vinculado de forma directa a tareas de producción.

C - Costos de mano de obra directa			
Ítem	Cantidad de Personas	Sueldo + Cargas Sociales	Monto (\$)
Operarios de producción	2	13.000	26.000
Otros	--	--	--
Total			26.000

D - Materiales de Operación y Mantenimiento

En el caso que en el proceso se utilicen regularmente materiales de operación y/o mantenimiento, su costo se puede incluir en una tabla como la que se muestra a continuación.

D - Materiales de Limpieza, Operación y Mantenimiento	
Ítem	Monto mensual estimado (\$)
Utensilios de limpieza	
Detergentes	
Sanitizantes	
Lubricantes	
Solventes	
Abrasivos	
Material "a"	
Material "b"	
Total	

Costos indirectos de producción

E - Costos de mano de obra indirecta

En este apartado se detallan los sueldos del personal afectado de manera indirecta al proceso de producción. Dependiendo del tipo de empresa, se pueden incluir: Jefe de Laboratorio, Laboratorista, Inspector de Calidad, Programador de Producción, Operarios de Suministros de Producción, de Suministros de Mantenimiento y Operarios de Limpieza en el área de operaciones. Dado que la empresa contemplada en este caso es pequeña se centralizan las tareas de control (de la producción y calidad) y gestión de ventas en el gerente de planta, y se considera un empleado de limpieza para administración y planta en el punto sueldos y jornales indirectos de planta.

E - Costos de mano de obra indirecta			
Ítem	Cantidad de Personas	Sueldo + Cargas Sociales	Monto (\$)
Operarios de limpieza en áreas de producción			
Encargado de Control de calidad			
Otros			
Total			

F - Materiales y otros gastos indirectos de producción

Dentro de los materiales indirectos de producción se incluyen elementos tales como material de vidrio, drogas y reactivos de laboratorio, papel y cartuchos de impresoras, impresos de control de calidad, entre otros.

A modo de ejemplo se incluye la siguiente tabla:

F.1 Materiales indirectos de producción				
Ítem	Unidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Consumo en el Período	Monto (\$)
Papel para impresoras	Resma	30	1	30
Cartuchos impresoras	Unidad	200	0,5	100
Material de laboratorio	--	--	--	--
Otros				
Estimados				
Otros (estimado)				
Otros (estimado)				
Total				130

También se incluyen los servicios de mantenimiento de computadoras y de instrumentos de laboratorio. Pueden expresarse en función de las horas mensuales o bien como un monto fijo

F.2 Servicios indirectos de producción				
Ítem	Unidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Consumo en el Período	Unidad
Servicio de Mantenimiento de computadoras	Horas	60	5	300
Otros servicios				
Otros servicios (estimado)				
Otros servicios (estimado)				
Total				300

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

G - Sueldos y Jornales Indirectos de Planta

Dependiendo de la estructura de la empresa en este apartado se podrán incluir los sueldos del gerente general, gerente de planta, secretaria, empleados de gerencia, jefe de personal, empleados de administración de personal, entre otros y los jornales. Pueden incluirse también los sueldos de empleados de protección y seguridad, jefe y empleados de contaduría, operarios de suministros de planta, de mantenimiento y servicios así como operarios de limpieza del área administrativa. Como se mencionó en el punto E se considera una persona para la limpieza general de administración y planta: trabaja *part-time*, ya que al ser una producción chica los operarios tienen contempladas dentro de sus funciones también la limpieza del área de trabajo.

G. Sueldos y Jornales Indirectos de Planta			
Ítem	Cantidad de Personas	Sueldo + Cargas Sociales	Monto (\$)
Sueldos			
Gerente general			
Gerente de planta	1	16.000	16.000
Secretaria	1	9.000	9.000
Otros			
Jornales			
Operarios de Limpieza	1	3.000	3.000
Total			28.000

H - Materiales y Otros Gastos Indirectos de Planta

Se incluyen en este apartado los materiales generales de administración, de protección y seguridad, papel y cartuchos de impresoras, los impresos y los formularios administrativos. Entre los principales gastos corresponde incluir contrato de servicio medico, de vigilancia, de

mantenimiento de áreas verdes, de riesgos del trabajo (ART), de comunicaciones y acceso a redes, publicaciones y material de capacitación.

Con relación a impuestos se incluyen los municipales, sanitarios, de seguridad y rentas. Los seguros a contemplar abarcan los patrimoniales, automotores y transporte, y también contra incendio y accidentes.

H - Materiales y Otros Gastos Indirectos de Planta	
Item	Monto (\$)
Materiales Indirectos de Planta	
Materiales Generales de Administración	1.000
Materiales de Protección y Seguridad	
Papel y Cartuchos impresoras	
Impresos y formularios administrativos. Facturas	400
Gastos Indirectos de Planta	
Contrato de Servicio Médico	1.000
Contrato de Servicio de Vigilancia	
Contrato de Mantenimiento de areas verdes	
Contrato de Riesgos del Trabajo (ART)	1.990
Gastos Comunicaciones y acceso a redes	
Gastos publicaciones y material de capacitación	
Impuestos	
Alquiler	8.000
Sanitarios y de Seguridad	250
Municipales y Rentas	800
Seguros	
Patrimoniales	500
Automotores y Transporte	
Contra Incendio y Accidentes	
Otros	
Total	13.940

COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

I - Sueldos de Comercialización

De acuerdo a la estructura de la empresa, este apartado considera los sueldos del Gerente de comercialización, secretaria, jefe de servicio técnico de ventas, vendedores, asistentes de ventas, asesor de producto y empleados de comercialización.

I. Sueldos de comercialización			
Ítem	Cantidad de Personas	Sueldo + Cargas Sociales	Monto (\$)
Vendedores			
Otros			
Total			

J - Gastos de Comercialización y Despacho

Podrán incluirse en este apartado los gastos de ventas: transporte a vendedores, comunicaciones a vendedores, atenciones a clientes, gastos de comunicaciones generales y redes y gastos de publicaciones y material de capacitación. También se incluyen gastos de distribución, almacenamiento, transporte de producto y servicios de seguridad. Se suman seguros contra robos y accidentes.

J.1 - Gastos de Comercialización y Despacho				
Ítem	Unidad	Costo Unitario	Consumo en el Período	Monto (\$)
Transporte Vendedores	Km			
Otros	--	--	--	--
Otros				
Estimados				
Otros (estimado)				2.400
Otros (estimado)				
Total				2.400

Asimismo se pueden contemplar gastos de representación, de viaje, participación en ferias, de atención a clientes y proveedores entre otros gastos de la gerencia general.

J.2 Gastos de Gerencia General	
Ítem	Monto (\$)
Gastos de Representación	--
Gastos de Viaje	--
Gastos de Atención a Clientes y Proveedores	--
Gastos Generales	--
Otros	
Otros	
Total	--

Resumen de costos

El siguiente cuadro resume lo detallado en las páginas anteriores y muestra la **estructura de costos**, es decir la participación relativa de cada componente en el costo total.

	ÍTEM	Monto (\$)	Costo Unitario (\$/unidad)
Costos de producción			
A.1	Total de materias primas	5.133	1,34
A.2	Total de material de envase	13.632	3,55
A.3	Total de material de embalaje	1.354	0,35
B.1	Energía directa	200	0,05
B.2	Energía directa (estimados)	1.130	0,29
C	Mano de obra directa	26.000	6,77
D	Materiales de Operación y Mantenimiento	-	0,00
E	Mano de obra indirecta	-	0,00
F.1	Materiales indirectos de producción	130	0,03
F.2	Servicios indirectos de producción	300	0,08
Costos de administración			
G	Sueldos y Jornales Indirectos de Planta	28.000	7,29
H	Materiales y Otros Gastos Indirectos de Planta	13.940	3,63
Costos de comercialización			
I	Sueldos de comercialización	-	0,00
J.1	Gastos de Comercialización y Despacho	2.400	0,63
J.2	Gastos de Gerencia General	-	0,00
Costo Total		92.218	24,02

A continuación se presenta un nuevo cuadro que permite ingresar el precio de venta de cada unidad de producto y la comisión por ventas que se abonará al distribuidor. Adicionalmente muestra el ingreso neto luego de la comisión y el margen de ganancia por unidad vendida.

Precio estimado de venta inicial \$	31
Porcentaje de comisión pagada por venta	5
Ingreso luego de comisión \$	29,45
Margen de ganancia \$	5,43

Por último se presenta un cuadro con el punto de equilibrio, es decir la cantidad de unidades o monto de ventas mínimos para nivel de operaciones, en el cual el proyecto no deja ni pérdida ni ganancia.

Cuanto más bajo sea el punto de equilibrio, son mayores las probabilidades de que en el proyecto obtenga utilidades y menor el riesgo de que incurra en pérdidas.

FLUJO DE FONDOS

En base a los datos detallados es posible elaborar un flujo de fondos, a través del cual se estima la rentabilidad del proyecto considerando: inversión, costos, volumen de venta, precios, impuestos, entre otros. Este refleja la evolución del proyecto para los próximos 5 años.

Para el cálculo de la inversión (año cero) se consideraron: inversión en activo fijo (costo de equipos y otros conceptos necesarios para poner en marcha la producción, como la adecuación de la obra civil y el contrato de alquiler)

Para el primer año de operación se consideró una inversión de capital de trabajo (costo necesario para la primera elaboración del producto) de modo tal de cubrir imponderables que puedan surgir durante el primer ejercicio.

Para los siguientes cuatro años se llevó a cabo una proyección de las diferentes variables involucradas en el flujo de fondos:

- Cantidad de frascos a vender
- Precio de venta
- Costos de producción (materiales, energía, mano de obra, servicios)

Esto surge de estimaciones sobre la evolución de las ventas para los próximos años, la variación del nivel de precios de la economía y el consiguiente impacto en los costos de producción.

Estas proyecciones se incluyen en el siguiente cuadro. Los porcentajes representan la variación respecto al año precedente

Años	1	2	3	4	5
Cantidad de frascos		15%	10%	10%	5%
Precio de venta		18%	10%	10%	5%
Costos producción		16%	9%	9%	5%
Materiales		16%	9%	9%	5%
Energía		16%	9%	9%	5%
Mano de Obra		16%	9%	9%	5%
Servicios		16%	9%	9%	5%
Número de Operarios	2	3	4	5	5
Variación operarios % a/a		50%	33%	25%	0%

Los valores de las celdas resaltadas en gris se pueden modificar a fin de analizar diferentes variaciones o escenarios. De esta forma se puede simular la rentabilidad del proyecto con diferentes volúmenes de venta, con diferentes incrementos de los costos de producción, o ante la incorporación de personal. Permite también inferir la sensibilidad a las distintas variables. Si bien en el ejemplo desarrollado se aplicó el mismo porcentaje variación, los costos de producción, materiales, energía, mano de obra y servicios se pueden modificar en forma independiente.

A modo de resumen se muestra un nuevo cuadro con el volumen de producción, el precio (luego de comisiones) y el monto de ventas que resulta de las estimaciones.

Cantidad de frascos	46.080	52.992	58.291	64.120	67.326
Precio (luego de comisiones)	29,45	35	38	42	44
Ventas	1.357.056	1.841.525	2.228.245	2.696.177	2.972.535

Otros datos que resultan necesarios son el porcentaje de impuesto a las ganancias y de ingresos brutos. Se definen también la duración del proyecto, cinco años en este caso, y la vida útil de los activos (10 años). La inversión amortizable es la calculada previamente, sin considerar los montos por contrato de alquiler y adecuación de obra civil.

De estos valores se desprenden la cuota de amortización anual y el valor de recupero.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	
Impuesto a las ganancias	0,35
Ingresos Brutos	0,035
Amortización Capital Fijo	
Inversión Inicial amortizable (\$)	155.643
Vida Útil (Años)	10
Duración proyecto (Años)	5
Cuota de amortización anual (\$)	15.564
Valor de recupero (\$)	77.821

Se obtiene así el flujo de fondos (ANEXO 1)

A fin de evaluar el proyecto se define la tasa de corte (15%) y tienen en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Valor Actual Neto (VAN)

Asumiendo que el proyecto se desarrolla en el marco de las condiciones planteadas, se concluye que este es rentable dado que arroja un VAN positivo y una TIR mayor a la tasa de corte.

Tasa de corte	15%
TIR	31%
VAN	121.907

ANEXO 1 – FLUJO DE FONDOS

AÑO	0	1	2	3	4	5	Recupero
Cantidad de frascos		46.080	52.992	58.291	64.120	67.326	
Precio de venta		29	35	38	42	44	
Ingresos por ventas		1.357.056	1.841.525	2.228.245	2.696.177	2.972.535	
Valor Recupero Inversión Inicial							77.821
TOTAL INGRESOS		1.357.056	1.841.525	2.228.245	2.696.177	2.972.535	77.821
Costos Producción		600.536	936.552	1.270.285	1.660.362	1.759.468	
Materiales		242.979	324.693	389.307	466.779	512.174	
Energía		15.957	18.542	20.210	22.029	23.021	
Mano de Obra		338.000	589.134	856.208	1.166.584	1.219.080	
Servicios		3.600	4.183	4.560	4.970	5.194	
Gastos Administración		531.280	617.347	672.909	733.470	766.477	
Gastos Comercialización		28.800	33.466	36.478	39.760	41.550	
Impuesto Ingresos Brutos		47.497	64.453	77.989	94.366	104.039	
Amortización capital fijo		15.564	15.564	15.564	15.564	15.564	77.821
TOTAL COSTOS		1.223.677	1.667.383	2.073.224	2.543.523	2.687.097	77.821
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO A GANANCIAS		133.379	174.142	155.021	152.653	285.438	77.821
Impuesto a las ganancias		46.683	60.950	54.257	53.429	99.903	
Resultado después de impuestos		86.696	113.193	100.764	99.225	185.535	
RESULTADO NETO		86.696	113.193	100.764	99.225	185.535	77.821
Flujo Neto para determinar VAN/TIR		102.261	128.757	116.328	114.789	201.099	
Inversión Activo Fijo	-241.643	0	0	0	0	0	
Inversión Capital Trabajo		-92.218					
Total Inversión	-241.643	-92.218	0	0	0	0	
FLUJO ECONÓMICO NETO	-241.643	10.043	128.757	116.328	114.789	201.099	77.821
Aporte solicitado	0						
Devolución del capital		0	0	0	0	0	
FLUJO FINAL	-241.643	10.043	128.757	116.328	114.789	201.099	77.821