

Proyectos empresariales
industriales

Industrial Business Projects

Factores para el procesamiento de la manzanilla común en la industria peruana de infusiones

Elio Luis Aliaga Paredes*, José Antonio Acevedo Jara*
Universidad de Lima

Recibido: 22 de marzo del 2018 / Aprobado: 4 de julio del 2018

doi: 10.26439/ing.ind2018.n036.2455

RESUMEN: El presente artículo sintetiza los principales factores para la producción de manzanilla común en bolsas filtrantes, tales como mercado, materia prima, industria, regulaciones y proceso de producción. Dentro de este último, también se detallan otros factores de acuerdo con la realidad peruana, referidos a equipamiento, evaluación energética, normas sanitarias, especificaciones técnicas del producto, sistema de mantenimiento, costo de mano de obra y materiales, áreas requeridas y seguridad y salud en el trabajo.

Palabras clave: manzanilla / té filtrante / alimentos deshidratados / gas natural

Factors for true chamomile processing in the tea industry

ABSTRACT: This article summarizes the main factors for the production of true chamomile tea bags: market, raw material, industry, regulations and production process. In addition, other factors are considered in the production process according to the reality of life in Peru: equipment, energy evaluation, health standards, technical specifications of the product, maintenance system, labor and materials cost, required areas, and occupational health and safety.

Keywords: chamomile / tea bag / dried food / natural gas

* Correos electrónicos: aliaga.elio@gmail.com, joseantonioacevedojara@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Según Euromonitor (2018), los consumidores de infusiones en el Perú buscan nuevos productos que impacten en su salud de manera positiva. También estima que entre el 2017 y el 2022 el volumen de ventas de la categoría té frutal/té herbal crecerá 4,20 %, y superará a las categorías de té negro (2,10 %) y té verde (3,90 %), como muestra la figura 1. La denominación “té herbal” incluye a la manzanilla común, la segunda infusión filtrante más vendida en el Perú, superada solo por el té negro, según observaciones de campo en supermercados de Lima Metropolitana. Asimismo, de acuerdo con estudios comparativos en personas, esta planta tiene propiedades como antiinflamatorio, antiespasmódico y cicatrizante de heridas (Franke y Schilcher, 2005), a diferencia del té, cuyo consumo inhibiría la absorción de hierro (Zijp, Korver y Tijburg, 2010).

Por otro lado, las infusiones filtrantes poseen el nivel de penetración más alto en la categoría de bebidas (Ipsos Perú, 2015), por encima del agua sin gas¹, café instantáneo, gaseosa regular, café para pasar, jugos envasados, bebidas rehidratantes y refrescos en sobre. Además, su frecuencia de consumo, en un intervalo diario o varias veces por semana, llega a un 74 %, por encima del café instantáneo (45 %) y el agua sin gas (47 %).

De igual modo, alrededor del 70 % de ventas de infusiones se concentra en Lima Metropolitana (CCR, 2003) y cerca del 73 % se comercializa en presentación de filtrantes (Euromonitor, 2017). Es más, al cerrar el año 2017, se vendieron entre todas las categorías de infusiones unas 2409,50 toneladas, de las cuales 2391,50 t fueron a través de canales *off-trade*² y 18 t mediante canales *on-trade* (Euromonitor, 2018).

Por último, el uso de bolsas filtrantes presenta ventajas al preparar una infusión, ya que el producto está dosificado para rendir una taza con una capacidad aproximada de 250 ml, además de impedir el consumo de partes de la planta y facilitar su desecho después de tomar la infusión.

1 En contenido de más de 1 litro o en paquete.

2 Canal de ventas en el que se consume en un lugar diferente a donde se compra, como supermercados y bodegas. Opuesto a *on-trade*, como restaurantes o establecimiento de autoservicio.

1.1 Breve historia de las infusiones filtrantes

Según Saberi (2010), una leyenda popular china relata que hace aproximadamente 2700 años a.C. el emperador chino Shen Nong dispuso que toda agua para consumo humano debía ser hervida como medida de salubridad. Un día este monarca, estando al pie de una planta de té, observó caer sus hojas dentro de agua hirviendo y percibió el aroma que expedía; luego probó esta infusión y le agradó. En adelante, su consumo se extendió rápidamente; primero por Asia, luego por Oriente Medio, después por África, más tarde pasó a Europa (especialmente a Inglaterra) y, finalmente, a América. La presentación del producto sufrió un cambio en 1908, cuando Thomas Sullivan, comerciante estadounidense de té y café, envió muestras de productos dentro de bolsas de seda a sus clientes, quienes descubrieron la facilidad de preparar infusiones al sumergir directamente dichas bolsas en agua hirviendo. A partir de entonces, esta forma de preparar infusiones prevaleció y se atribuyó su descubrimiento a Sullivan, aunque ya en 1903 las estadounidenses Roberta C. Lawson y Mary Molaren habían patentado una bolsa de tela para preparar infusiones. En 1920, el comerciante inglés Thomas Lipton fue el primero en utilizar la publicidad en las etiquetas de bolsas filtrantes. En los siguientes años, estas bolsas sufrieron cambios en su material y diseño, como se ve en la figura 2. En 1930, el estadounidense William Hermanson patentó la bolsa filtrante sellada a calor y, en 1953, el inglés Joseph Tetley comenzó la producción en serie de bolsas filtrantes.

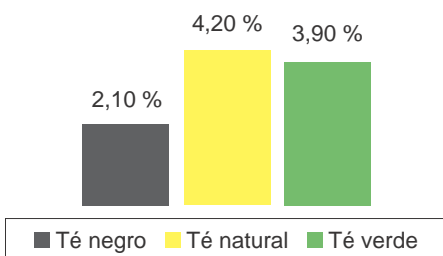


Figura 1. Proyección de ventas (2017-2022).
Fuente: Euromonitor International (2018)



Figura 2. Bolsas filtrantes a lo largo del tiempo
Fotografía: Elio Aliaga

2. LA INDUSTRIA DE INFUSIONES FILTRANTES DE MANZANILLA COMÚN EN EL PERÚ

2.1 Materia prima

La manzanilla común (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert) es una planta anual conformada por partes verdes (hojas y tallos) y flores. Estas últimas, a su vez, se componen de flores tubulares (amarillas) y liguladas (blancas), según se muestra en la figura 3. Esta planta tiene altos rendimientos y se desarrolla mejor sobre los 3.000 m.s.n.m. (Cender, 2013). Las regiones donde más se siembra son Junín (Tarma), Lambayeque (Ferrenafe) y Apurímac (Andahuaylas), según Sierra Exportadora (2014) y la Agencia Agraria de Tarma (2008). Asimismo, esta agencia estima que en la provincia de Tarma se siembra un promedio de 100 ha por año, con un rendimiento aproximado de 40 t/ha al año con dos cortes de planta entera. Por dicha razón, esta provincia ostenta la mayor producción de manzanilla común en el Perú.

2.2 Industria

Actualmente la industria de infusiones filtrantes en el Perú no está suficientemente desarrollada, debido a sus métodos de elaboración (Aliaga y Acevedo, 2017) y al escaso uso de tecnología en sus procesos (Gupta, Handa, Longo y Rakesh, 2013). La manzanilla común por lo general es secada al sol en el mismo lugar de la cosecha (Aliaga y Acevedo, 2017). Este método limita el control de salubridad e higiene al exponer la cosecha a la intemperie por varios días y, además, afecta las propiedades de la planta (Barbosa-Cánovas, Vega-Mercado e Ibarz, 2000). La figura 4 muestra la materia prima secada al sol que será procesada como infusión filtrante.

Según Franke y Schilcher (2005), las flores de manzanilla común tienen mayor cantidad de aceite esencial y, por ende, mejores principios activos. La Norma Técnica Peruana (NTP) 209.228:1984 “Manzanilla en bolsas filtrantes, requisitos” señala que se deben usar solo flores en su envasado, pero al no ser una norma obligatoria y por rentabilidad, se usa la planta entera.



Figura 3. Inflorescencia de manzanilla común.
Elaboración propia
Fotografía: Elio Aliaga



Figura 4. Secado de manzanilla común en Tarma
Elaboración propia
Fotografía: Elio Aliaga

2.3 Regulaciones

Las bolsas filtrantes de manzanilla común poseen la partida arancelaria 1211.90.90.99, según la nomenclatura común de los países miembros de la comunidad andina (NANDINA) y, de acuerdo con la clasificación industrial internacional uniforme (CIU), tienen el código C1079.

Por otro lado, el artículo 91 de la Ley 26842, Ley General de Salud, dispuso que todo alimento o bebida industrializada debe contar con registro sanitario, pero el D. L. 1222, que fortalece el control sanitario y la inocuidad, publicado el 25 de setiembre de 2015 y cuyo reglamento no se promulgó, estableció que para fabricar, importar, fraccionar, almacenar o comercializar cualquier producto alimenticio industrial³ se debe contar con un certificado de Principios Generales de Higiene (PGH) y/o con la validación técnica oficial del plan HACCP⁴ según la categoría de riesgo del producto. Es decir, ya no se requiere de un registro sanitario por cada producto, sino del control del establecimiento donde este se procesa. Dicho establecimiento deberá contar con un código sanitario de alimento nacional (CSAN). En el caso de las bolsas filtrantes de manzanilla común, la nueva norma la clasifica como un alimento con categoría de riesgo N.º 1, para la cual es obligatorio contar con un certificado de Principios Generales de Higiene (PGH), que a su vez consta de dos programas: el primero referido a las buenas prácticas de manufactura (BPM) o a las buenas

3 Incluye todos los productos alimenticios industriales a excepción de los pesqueros y acuícolas.

4 HACCP (por sus siglas en inglés), Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

prácticas de almacenamiento (BPAL) y el segundo referente a la higiene y saneamiento (PHS). Este certificado tiene una vigencia de cuatro años y aplica también a micro y pequeñas empresas. Respecto al certificado de HACCP, es obligatorio para alimentos de categorías N.º 2 y 3, y también aplica a micro y pequeñas empresas. La Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) es la que entrega certificados de PGH y HACCP. No obstante todo lo anterior, el 28 de diciembre de 2016 se derogó el D. L. 1222 mediante el D. L. 1290, aún sin reglamento.

Igualmente, se derogó la Ley 28405, de rotulado de productos industriales manufacturados, por D. L. 1304, ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de productos industriales manufacturados. El ente que regula la información que deben mostrar las etiquetas de alimentos y bebidas envasados es Indecopi.

Asimismo, la Ley 29482 (vigente hasta fines del 2019), de promoción para el desarrollo de actividades productivas en zonas altoandinas, exonera de impuesto a la renta de tercera categoría, tasas arancelarias e IGV a la importación de bienes de capital para personas naturales y empresas en general que se instalen a partir de los 2500 m.s.n.m., siempre que no excedan topes máximos de ventas por trabajador como indica el D. S. 011-2016-EF.

3. PROCESAMIENTO DE MANZANILLA COMÚN EN LA INDUSTRIA DE INFUSIONES

3.1 Seguimiento de sembríos

La materia prima es inocua si se cumplen los límites máximos microbiológicos (NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01), de residuos plaguicidas y metales pesados (Codex Alimentarius). Incluso se puede llegar a certificar como producto orgánico⁵ (D. S. N.º 044-2006-AG).

3.2 Proceso de producción

Se inicia con la recepción y el pesado de la manzanilla común entera fresca, luego se separan las flores de las partes verdes y también se retiran las partes dañadas u otros elementos extraños. A continuación, las flores son lavadas por inmersión en pozas con agua potable y un

5 Denominado así por un certificado que garantiza un mínimo riesgo de contaminación por químicos u otros.

desinfectante de uso alimentario que no afecte su composición; después son centrifugadas y colocadas en un deshidratador que controle parámetros como velocidad de aire, tiempo y temperatura de secado. Luego del deshidratado, se procede a la molienda y el tamizado hasta una granulometría determinada. Después, el producto molido se carga en la tolva de la envasadora automática de bolsas filtrantes. Por último, se colocan manualmente los sobres armados dentro de cajas que luego son agrupadas y embolsadas, listas para ser comercializadas.

Se debe precisar que las partes verdes (tallos y hojas) representan un porcentaje importante de la manzanilla común, por lo que procesarlo es viable desde el punto de vista económico. Sin embargo, el presente artículo se centra solo en el procesamiento de las flores de dicha planta.

3.3 Operaciones del proceso en detalle

3.3.1 Recepción y pesado

Se recibe la manzanilla común entera fresca en mantas atadas; estas favorecen la ventilación a diferencia de los costales cerrados. Luego, las mantas se desatan y se hace un control visual de la materia prima; se pesa, registra y verifica el total, para después ser trasladada en coches.

3.3.2 Selección

Se separan las flores de las partes verdes usando un peine de selección, tal y como se muestra en la figura 5. Según Celiz (1991), la merma en esta operación bordea el 6 %. Posteriormente, las flores seleccionadas se llenan en cestos para agilizar las siguientes operaciones.

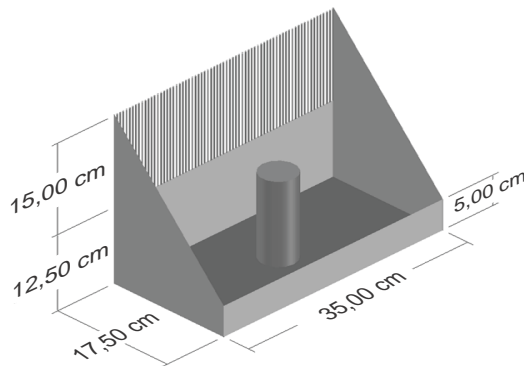


Figura 5. Dimensiones del peine de selección de flores de manzanilla común
Elaboración propia

3.3.3 Lavado y desinfectado

Las flores, dentro de cestos, se sumergen en agua potable, se dejan reposar un máximo de 10 minutos y se les añade un desinfectante de uso alimentario, respetando las proporciones recomendadas por el fabricante: una proporción de 5 ml por cada 10 L de agua. Al final, las flores se lavan y se enjuagan.

3.3.4 Centrifugado

Después del lavado y desinfectado, las flores ganan en promedio 38 % de peso (Aliaga y Acevedo, 2017), por ello son centrifugadas usando cestos con malla lateral N.º 14 (ASTM) para que no sean expulsadas. El tiempo aproximado de centrifugado es de 4 min por carga.

3.3.5 Deshidratado

Las flores centrifugadas se ponen en bandejas dentro de un deshidratador. Franke y Schilcher (2005) sostienen que las bandejas son de baja inversión, de simple operación y flexibles para pequeñas y medianas escalas de producción. Además, sugieren no deshidratar a más de 45 °C y que las capas de flores en las bandejas no superen los “2 cm” de profundidad. La humedad de las flores frescas bordea el “80 %” según los mismos autores, en coincidencia con estudios de Celiz (1991). Asimismo, Silva (1985) propone deshidratar por 11 horas, a una velocidad de aire de 4,7 m/s, una carga de flores de 4,5 kg/m² y hasta una humedad de 6,5 %. (La NTP 209.228 permite deshidratar hasta una humedad máxima de 12 %).

3.3.6 Molido y tamizado

Las flores son molidas y después tamizadas hasta una granulometría que retenga como mínimo el 75 % del molido en un tamiz N.º 30 (ASTM). Para Silva (1985), la operación de tamizado está asociada a la molienda y se debe llevar a cabo en una sola operación. La merma es de 2 % aproximadamente. Luego se vacía el producto molido en tinas para su mejor manejo.

3.3.7 Envasado y empaçado

Antes de iniciar el envasado automático, se procede a la carga manual de bobinas (etiquetas, papel filtro termosellable y sobres de envoltura), rollo de hilo y adhesivo, así como del producto molido a envasar.

El empaçado es manual y consiste en colocar las bolsas filtrantes envasadas dentro de cajas previamente rotuladas con su respectiva fecha de caducidad y número de lote.

3.3.8 Sellado y embolsado

Las cajas se envuelven y sellan en láminas de polipropileno biorientado (BOPP) con ayuda de una selladora con avance manual; luego se colocan manualmente en bolsas de polietileno (de aproximadamente 24 cajas por bolsa).

Resumiendo las operaciones tratadas hasta aquí, en la figura 6 se muestra el esquema del proceso productivo de las flores de manzanilla común; del mismo modo, en la figura 7 se presenta el diagrama de flujo del proceso que requiere de algún equipo o máquina.

Igualmente, en las figuras 8 y 9 se muestra el diagrama de operaciones del proceso (DOP) y el balance de materia, respectivamente.

Finalmente, se recomienda hacer un seguimiento a los sembríos para garantizar que estos no excedan los límites máximos de plaguicidas y/o metales pesados aptos para el consumo humano. La mayoría de marcas del mercado peruano omite el seguimiento tanto a la materia prima como a otras operaciones que garantizan la inocuidad del producto, lo cual obliga a las empresas a irradiar el molido antes de envasarse. En el Perú, a la fecha, Inmune S. A. es el único proveedor de este servicio mediante la radiación gamma.

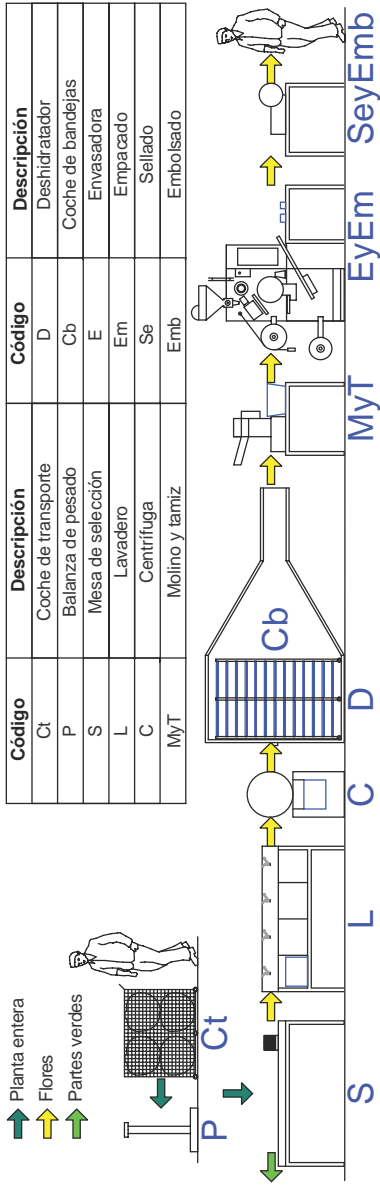


Figura 6. Esquema del proceso productivo de flores de manzanilla común en bolsas filtrantes Elaboración propia

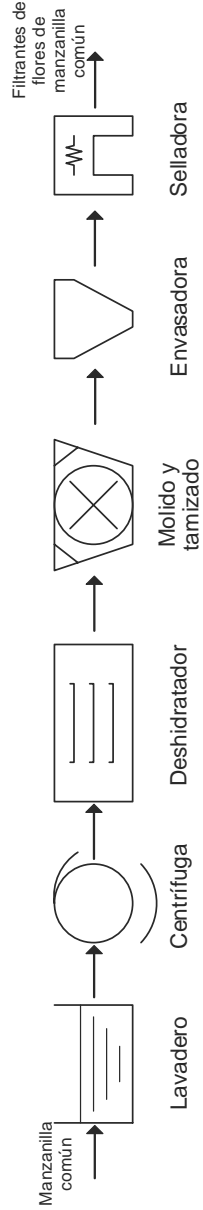


Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de manzanilla común en bolsas filtrantes Elaboración propia

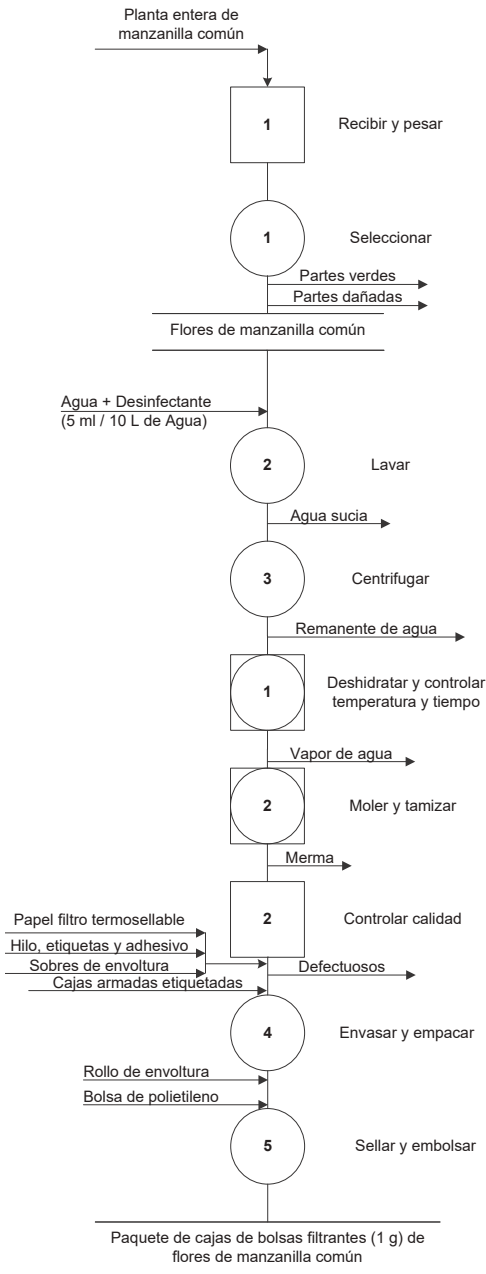


Figura 8. Diagrama de operaciones de proceso
Elaboración propia

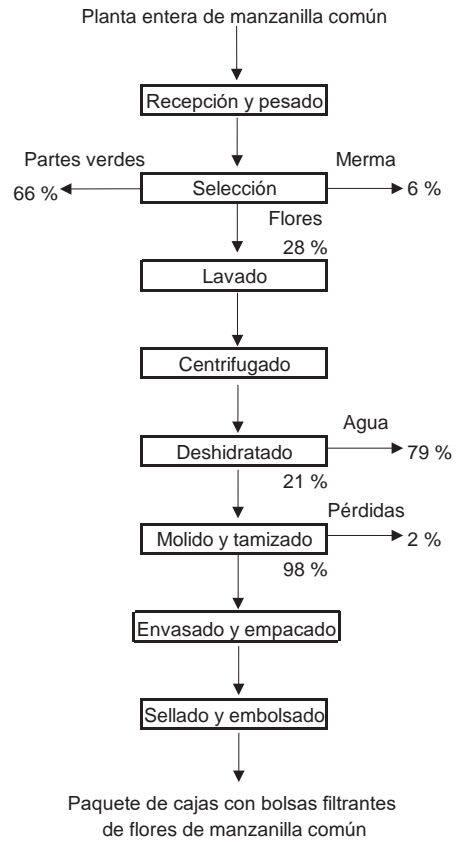
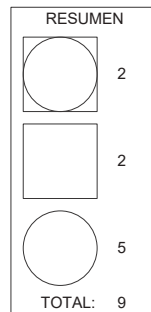


Figura 9. Balance de materia de operaciones
Elaboración propia



3.4 Principales equipos y maquinaria

3.4.1 Centrífuga

Las flores de manzanilla común se componen de flores tubulares y liguladas, y estas últimas son las que se desprenden con mayor facilidad. Por este motivo, los cestos deben tener una malla N.º 14 (ASTM); una mayor generará pérdidas durante la operación. Asimismo, se recomienda que el cesto sea de acero inoxidable (AISI 305). Ver la figura 10.

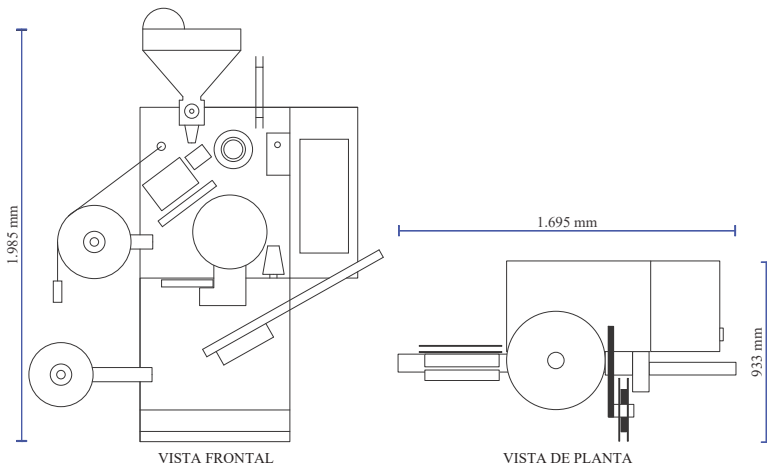


Figura 10. Dimensiones de centrífuga Incalfer CE-400
Fuente: Incalfer S.R.L. (2016)

3.4.2 Deshidratador

La operación demandará de un deshidratador continuo si la cantidad a secar es grande y se requiere operar continuamente; caso contrario, se optará por un deshidratador por lotes (*batch*), generalmente el más usado. Dentro de esta categoría se encuentran los deshidratadores de bandejas, que son de baja inversión, de simple operación y flexibles para pequeñas y medianas escalas de producción (Franke y Schilcher, 2005). Respecto a la fuente de calor, se prefiere una económica como las reacciones de combustión, preferentemente de gas natural o gas licuado de

petróleo (GLP), en ese orden, siempre y cuando se asegure su disponibilidad. Dicha combustión calienta el aire y, mediante un dispositivo mecánico, ventilador o extractor, se hace circular el fluido caliente, horizontal o verticalmente, a través del producto a deshidratar (ver figura 11). Asimismo, la máxima temperatura en la cámara de secado no debe superar los 45 °C, y de este parámetro dependerán otros como velocidad del aire, carga por bandeja y tiempo de deshidratado. Se recomienda que las bandejas sean de acero inoxidable AISI 304.

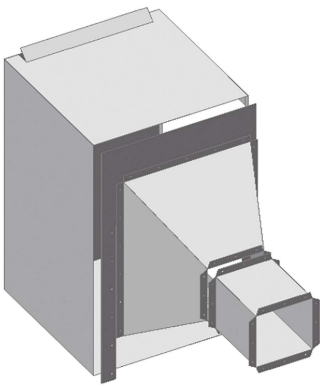


Figura 11. Deshidratador por flujo de aire caliente
Elaboración propia

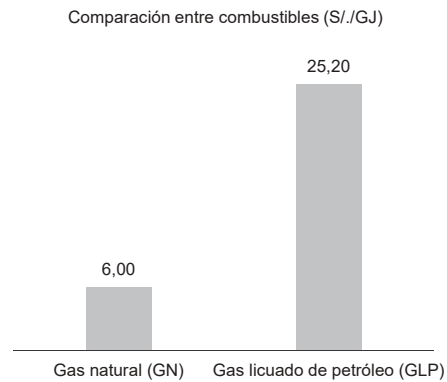


Figura 12. Comparación entre GN y GLP
Fuente: Osinergmin (2017)

Las dimensiones del deshidratador dependerán de la cantidad de materia prima a secar. Respecto a la fuente de calor, como ya se mencionó, se evalúa entre gas natural y GLP. En cuanto a las ventajas, el gas natural es más económico según muestra la figura 12; sin embargo, este no está disponible en todo el Perú como sí lo está el GLP, que al estar envasado en estado líquido ocupa menos volumen y es más fácil de transportar. En tal sentido, la tabla 1 resume la reglamentación necesaria para ambos tipos de combustible. De igual modo, la tabla 2 compara las propiedades de ambos combustibles.

Tabla 1

Reglamentación de combustibles y proveedores para deshidratadores

Reglamentación	Gas licuado de petróleo (GLP)
Norma Técnica Peruana 321.123	Instalaciones de GLP para consumidores directos y redes de distribución.
Norma Técnica Peruana 321.121	Instalaciones internas de GLP para consumidores directos y redes de distribución.
Decreto Supremo N.º 027-94-EM	Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo.
Reglamentación	Gas natural (GN)
Norma Técnica Peruana 111.010	Sistema de tuberías para instalaciones internas industriales.
Norma Técnica Peruana 111.023	Evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas natural.
Norma Técnica Peruana 111.021	Distribución de gas natural seco por tuberías de polietileno.
Decreto Supremo N.º 042-99-EM	Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos.

Fuente: Osinergmin (2018)

Tabla 2

Comparación entre gas natural y gas licuado de petróleo

Propiedad	GN	GLP
Composición	90 % metano (CH ₄)	60 % propano (C ₃ H ₈) 40 % butano (C ₄ H ₁₀)
Densidad relativa (aire=1)	0,60	1,56 - 2,05
Poder calorífico	38.518,93 kJ/m ³	93.132,07 kJ/m ³ 27.612,21 kJ/l
Precio* (kJ/S/.)	24.691,62 kJ/S/.	18.165,93 kJ/S/.
Presión suministro	21 mbar	50 mbar
Estado físico	Gaseoso Líquido a -160 °C y presión atmosférica	Líquido a 20 °C con presión manométrica de 2,50 bar
Color/olor	Incoloro/inodoro	Incoloro/inodoro

Nota: *Estaciones de GLP y GNV como referencia, incluye IGV

Fuente: Osinergmin (2017).

3.4.3 Envasadora

El modelo de la envasadora dependerá de la presentación del producto final. Existen principalmente bolsas filtrantes desnudas, bolsas dentro de sobres de envoltura, bolsas en sobres herméticos y bolsas dentro de bolsas tipo almohada, tal como se muestra en la figura 13.



Bolsas filtrantes desnudas



En sobres de envoltura



En sobres herméticos



En bolsa tipo almohada

Figura 13. Modelo de envolturas para bolsas filtrantes

Fuente: Maisa S. A. (2016)

Fotografías: Elio Aliaga

Igualmente, la figura 14 muestra las medidas estándar, en milímetros, del sobre de envoltura de papel para bolsas filtrantes. Es preciso que al cargar la bobina de envolturas ya estén impresos el rotulo del producto, las marcas de fotocentrado y la publicidad.

Las bolsas filtrantes en sobres de envoltura de papel son las más usadas debido a su facilidad de trasladado y a su bajo costo en comparación con otros materiales. Por tal razón, las envasadoras de bolsas filtrantes en sobres de envoltura de papel son las más extendidas en el mercado peruano. La figura 15 muestra las dimensiones de una envasadora de este tipo.

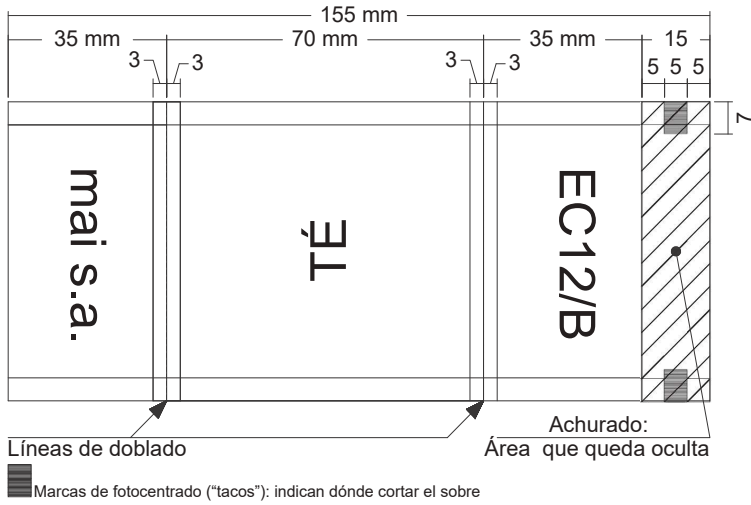


Figura 14. Medida estándar de sobre de envoltura abierto para envasadora Maisa EC12/B

Fuente: Maisa S. A. (2016)

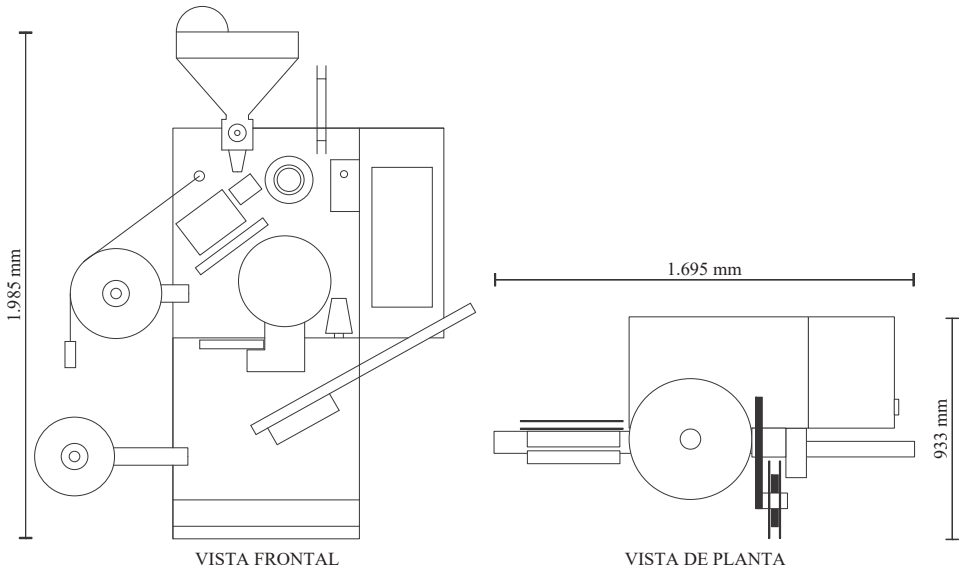


Figura 15. Dimensiones de envasadora argentina modelo Maisa EC12/B

Fuente: Maisa S. A. (2016)

3.5 Normas sanitarias

En la producción de bolsas filtrantes de manzanilla común, se deben considerar las siguientes regulaciones: Ley General de Salud (Ley N.º 26842), Ley de Inocuidad Alimentaria (D. L. N.º 1062) y su reglamento (D. S. N.º 034-2008-AG), Reglamento de Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D. S. N.º 007-98-SA) y el Decreto Legislativo que fortalece la inocuidad de los alimentos industrializados y productos pesqueros y acuícolas (D. L. N.º 1290).

3.6 Especificaciones técnicas del producto

Tabla 3

Especificaciones técnicas de las flores de manzanilla común en bolsas filtrantes

Nombre del producto:	Bolsa filtrante de flores* de manzanilla común			
Función:	Bebida			
Composición:	Flores tubulares y liguladas de manzanilla común			
Características:	Clase	Valor Neto +/- total	Medio de control	Técnica
-Organolépticas				
Color	Crítico	Amarillo pardusco	Sensorial	Muestreo
Olor	Crítico	Manzanilla común	Sensorial	Muestreo
Sabor	Crítico	Amargo	Sensorial	Muestreo
Aroma	Crítico	Manzanilla común	Sensorial	Muestreo
-Fisicoquímicas				
Humedad	Crítico	Máximo 6,50 %	Análisis	Muestreo
Cenizas totales	Crítico	Máximo 10 %	Análisis	Muestreo
Granulometría	Crítico	Mínimo 75 % Malla N.º 30**	Análisis	Muestreo
-Microbiológicas***				
Entero bacterias	Crítico	Máximo 10 ² ufc****/g	Análisis	Muestreo
Mohos	Crítico	Máximo 10 ² ufc/g	Análisis	Muestreo

Nota: *Las flores tubulares (amarillas) contienen a su vez subproductos como polen y semillas; **se debe retener como mínimo un 75 % del material a través de una malla N.º 30 ASTM (equivalente a 0,6 mm). Asimismo, para no dificultar el envasado, se recomienda no superar los 2,00 mm; ***según la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01; ****Unidades formadoras de colonias por gramo.

Fuente: Ministerio de Salud-MINSA (2015)

3.7 Sistema de mantenimiento

Una planta de producción de bolsas filtrantes requiere de un plan de mantenimiento preventivo, ya que no utiliza maquinaria o equipo muy especializado; tampoco demanda de entrenamiento o capacitación intensiva para su operación. La tabla 4 resume el plan de mantenimiento de la maquinaria o equipos más importantes.

Tabla 4
Plan de mantenimiento preventivo

Máquina	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Centrífuga	Limpieza de cestos y superficie externa	Limpiar con una tela suave con un poco de detergente. Los cestos, además, pueden lavarse con una escobilla o cerda	Diaria	Operario
	Verificación del nivel y existencia de vibración	Nivelar las patas de la máquina al menor ruido.	Semanal	Operario
		Si persiste el ruido, revisar la parte interna donde se coloca el cesto.	Semanal	Operario
		Verificar el correcto acoplado y el balance entre del eje del tambor y la estructura.	Trimestral	Operario
	Verificación de caja de transmisión, de faja de transmisión y sello de agua	Balancear la caja de transmisión y el motor, así como verificar el estado de la faja y el sello de agua.	Anual	Técnico externo
Deshidratador	Limpieza y secado de la cámara interna de deshidratador	Verificar que no haya acumulación de agua en el interior de la cámara antes y después de la operación.	Diaria	Operario
		Verificar y localizar ruidos y vibraciones anormales que se puedan presentar.	Diaria	Operario
	Verificar que no haya elementos corrosivos dentro de la estructura	Inspección visual de elementos extraños en el deshidratador y coche de bandejas.	Tres meses	Operario
		Verificar que no exista corrosión.		
		Verificar que no existan defectos en las soldaduras.		
	Mantenimiento al quemador	Limpieza del quemador.	Seis meses	Técnico externo
		Detección que fugas de combustible.		
Limpieza de ductos de admisión y salida de aire del quemador.				

(Continúa)

(continuación)

Máquina	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Deshidratador	Verificar el sistema eléctrico	Verificar que no exista humedad en el tablero de control del deshidratador.	Tres meses	Operario
		Verificar que los sensores de control estén bien ubicados y en funcionamiento.		
		Aislar correctamente las conexiones eléctricas.		
		Verificar el funcionamiento de los controladores de temperatura.		
Envasadora	Limpieza, lubricación y ajuste de mecanismos	Verificar el avance alineado del papel filtro termosellable así como su limpieza.	Diario	Operario
		Verificar que se encuentre bien colocado el separador de hilo, así como las horquillas y los pines de hilo.		
		Verificar que el dosificado de adhesivo para las etiquetas sea el correcto.		
		Verificar la sujeción y el buen estado de las cuchillas de corte.		
		Verificar que los rodillos termoselladores cierren correctamente las bolsas y los sobres de envoltura.		
		Verificar que el sistema de fotocentrado funcione bien y que se corten y doblen correctamente los sobres de envoltura.		
		Verificar que la guía de la pinza plegadora se encuentre lubricada.		
	Verificar el correcto dosificado en la tolva de envasado. Se usa un removedor de hierbas de acuerdo con la densidad del molido.			
Verificación del sistema de lubricación	Verificar la cantidad de aceite de la envasadora y cambiar o reponer si es necesario.	Anual	Técnico externo	

Fuente: Incalfer S.R.L. (2016); Maisa S.A. (2016)

Tabla 5
Tabla comparativa de regímenes laborales en el Perú

Régimen laboral	Ventas (UIT)*	Asignación familiar	RMV (S/)	SCTR	Seguro de vida	CTS	Gratificación	Vacaciones	EsSalud
General	–	10,00 %	850,00	Aplica si es de riesgo	4,00 %	11,10 %	16,66 %	8,34 %	9,00 %
Pequeña empresa	Más de 150 hasta 1700	No	850,00	No es de riesgo**	4,00 %	5,55 %	8,33 %	4,17 %	9,00 %
Microempresa	Hasta 150	No	850,00	No	No	No	No	4,17 %	9,00 %

Nota: *1 UIT equivale a S/. 4050,00; **una instalación de bolsas filtrantes de manzanilla no está comprendida dentro del Anexo 5 del D. S. N.º 043-16-SA para aplicar un SCTR; RMV: Remuneración Mínima Vital, SCTR: seguro contra trabajos de riesgo, CTS: compensación por tiempo de trabajo.

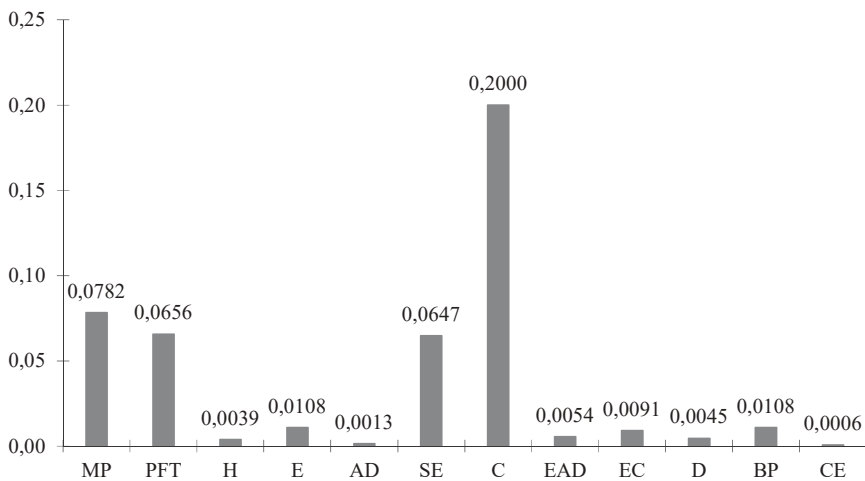
Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú (2017).

3.8 Consideraciones del costo de la mano de obra

El Perú cuenta actualmente con el régimen laboral general y otros regímenes especiales. De acuerdo con el tipo de sociedad, número de trabajadores y nivel de ventas, se podrá optar por el régimen laboral correspondiente. La tabla 5 muestra una comparación entre el régimen general y los regímenes especiales de microempresa y pequeña empresa.

3.9 Requerimiento y costo estimado de los principales materiales

Las figuras 16 y 17 señalan el costo de los materiales necesarios para la producción de bolsas filtrantes de manzanilla común. La tabla 6 muestra los contactos para su adquisición.



Nota: *Incluye IGV; **caja de 15 bolsas filtrantes de flores de manzanilla común

Figura 16. Costo de materiales (S*/caja**)

Elaboración propia

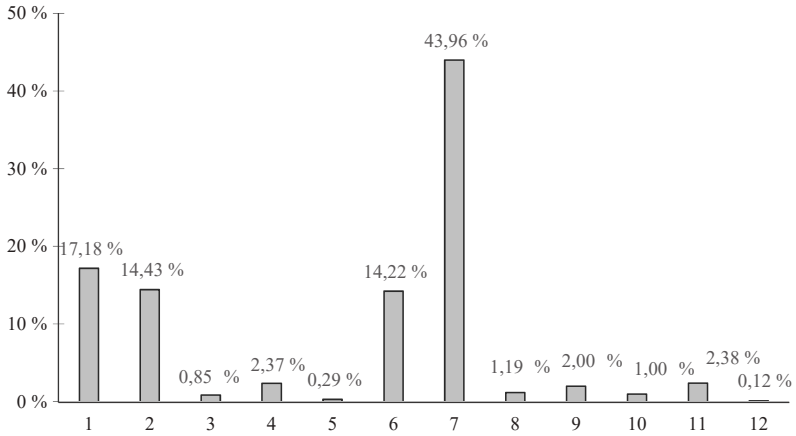


Figura 17. Costo de materiales (%)
Elaboración propia

Tabla 6
Principales proveedores de materiales

Código	Empresa
PFT	Iprex Corporación S.A.C.
SE y E	Etiquetas y Envolturas S.A.C. Impresiones Multiflex S.A.C. Dinamika Business S.A.C. Polimpresiones S.A.C. Stickers S.A.C.
EC	Emusa Perú S.A.C. Opp film S.A.
C	TS impresiones S.A.C. Stickers S.A.C.
H	La Colonial fábrica de hilos S.A. Imesa S.A.C.
EAD	Label Peru S.A.C.
AD	Química Industrial Amec E.I.R.L. Cppq S.A.

Elaboración propia

Tabla 7
 Leyenda de figuras 16 y 17

Descripción	Código
Materia prima	MP
Papel filtro termosellable	PFT
Hilo	H
Etiquetas	E
Adhesivo	AD
Sobres de envoltura	SE
Cajas	C
Etiquetas adhesivas	EAD
Envoltura de cajas	EC
Desinfectante	D
Bolsas de polietileno	BP
Cinta de embalaje	CE

Elaboración propia

3.10 Determinación de áreas requeridas

Las principales áreas son de materia prima, producción, materiales, producto terminado, control de calidad, oficinas administrativas, vigilancia, comedor, patio de vehículos y servicios higiénicos. El área de producción se calcula por el método de Guerchet. Para las demás áreas se considera el D. S. N.º 007-98-SA, el reglamento nacional de edificaciones (RNE), la cantidad de materia prima a procesar, el tiempo de almacenamiento de productos terminados, así como la regulación sanitaria aplicable. La figura 18 muestra el plano de disposición de la planta.

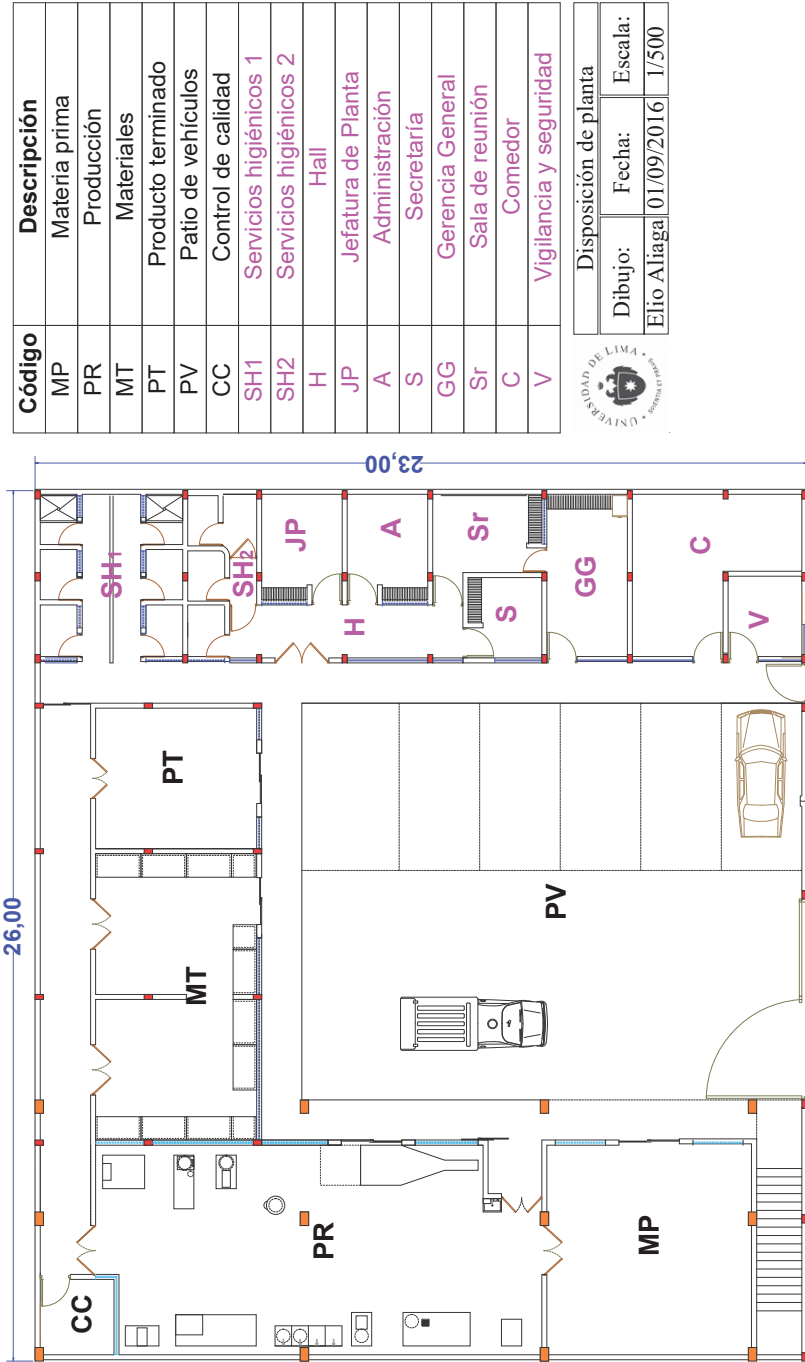











Figura 18. Plano de disposición
Elaboración propia

3.11 Consideraciones de seguridad laboral

En la planta de producción, se debe asegurar un clima laboral adecuado en concordancia con el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D. S. N.° 009-2005-TR), la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N.° 29783). Asimismo, se deben tener en cuenta normas internacionales como la ISO 45001, que ayuda a implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, y la NFPA 10, norma para extintores portátiles contra incendios, entre las principales.

4. COMPARACIÓN ENTRE PRODUCTOS DE MANZANILLA COMÚN DE DIFERENTES MARCAS

La figura 19 muestra los molidos de manzanilla común de diferentes marcas en el mercado peruano. Los molidos de flores (F) de manzanilla común son más homogéneos que los que usan la planta entera (PE). También se observa que los primeros se venden a mayor precio.

 0,05/PE/N	 0,07/PE/N	 0,08/PE/N	 0,08/PE/N	 0,08/PE/N
 0,09/PE/N	 0,09/PE/N	 0,10/PE/N	 0,10/PE/N	 0,11/PE/N
 0,16/PE/N	 0,18/PE/E	 0,30/PE/E	 0,35/PE/E	 0,40/F/E
 0,44/PE/N	 0,52/F/E	 0,85/F/E	 1,09/F/E	 0,25/F/N*

Nota: Precio incluido IGV (S//gr) / PE: planta entera, F: flores/ N: nacional, E: extranjero.

*Molido con materia prima de la provincia de Tarma.

Figura 19. Molidos de manzanilla común de diferentes marcas

Elaboración propia

REFERENCIAS

- Agencia Agraria de Tarma. (2008). *Estudio de mercado de manzanilla en la provincia de Tarma*. Tarma: Autor.
- Aliaga Paredes, E. L. y Acevedo Jara, J. A. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bolsas filtrantes de manzanilla común (Chamomilla recutita (L.) Rauschert)* (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Barbosa-Cánovas, G. V., Vega-Mercado, H. e Ibarz, R. A. (200). *Deshidratación de alimentos*. Zaragoza: Acribia.
- Celiz Castillo, H. (1991). *Estudio de Factibilidad para la instalación de una fábrica de bolsistas filtrantes de Plantas Medicinales* (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Centro de Innovación y Desarrollo Rural (Cender). (2013). *Cultivo de Manzanilla con apoyo de PROFONANPE*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=IGezLwqLUBw>.
- Compañía de Investigación de Mercado CCR. (2003). El mercado de bebidas filtrantes: En franco crecimiento. *Medio Empresarial*, (50), 34.
- Euromonitor International. (2017). *Tea in Peru-Country Report*. Recuperado de Euromonitor Passport database.
- Euromonitor International. (2018). *Tea in Peru-Country Report*. Recuperado de Euromonitor Passport database.
- Franke, R. y Schilcher, H. (ed.). (2005). *Chamomile: Industrial Profiles. Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles*. Florida: Taylor & Francis Group.
- Gupta, M. P., Handa, S. S., Longo, G. y Rakesh, D. D. (ed.). (2013). *Compendium of Medicinal and Aromatic Plants: The Americas*.
- Ipsos Perú. (2015). *Liderazgo de productos comestibles. Lima Metropolitana*.
- Saberi, H. (2010). *Tea: A Global History*. London: Reaktion Books.
- Sierra Exportadora. (2014). *35 proyectos de inversión productiva en las regiones andinas*. Lima: Autor.

- Silva Jaimes, M. I. (1985). *Determinación de los parámetros de procesamiento para la obtención de la manzanilla Común (Matricaria chamomilla L.) deshidratada por el método del Aire Caliente* (tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Zijp, I. M., Korver, O. y Tijburg, L. B. M. (2010). Effect of Tea and Other Dietary Factors on Iron Absorption. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(5), 371-398.

