

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de mejora del proceso productivo de productos  
deshidratados para disminuir pérdidas económicas en una empresa  
de alimentos**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Victoria Jacqueline Echevarria Caicedo**

**ASESOR**

**Evans Nielander Llontop Salcedo**

<https://orcid.org/0000-0002-2917-2864>

**Chiclayo, 2022**

**Propuesta de mejora del proceso productivo de productos  
deshidratados para disminuir pérdidas económicas en una  
empresa de alimentos**

PRESENTADA POR:

**Victoria Jacqueline Echevarria Caicedo**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia

PRESIDENTE

María Raquel Maxe Malca

SECRETARIO

Evans Nielander Llontop Salcedo

VOCAL

## **Dedicatoria**

A mi madre Norma Beatriz Caicedo Bustamante y a mi padre José Luis Echevarría Tirado que en paz descansen, por todo el apoyo y amor que en vida me dieron, lo que me permitió tomar buenas decisiones, creyeron en mí en todo momento para poder así salir adelante. Así mismo agradezco a mis tíos quienes me dieron la fuerza y apoyo para poder terminar esta etapa.

## **Agradecimientos**

A mi padre José Luis Echevarría Tirado que creyó en mí y estuvo conmigo en todo momento. Al asesor de la empresa por permitirme acceder a datos importantes y necesarios para el desarrollo de la presente tesis. A todos los ingenieros por sus consejos, y guías a lo largo de esta etapa, y que a pesar de mi caídas y bajas me apoyaron.

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de Literatura.....</b>	<b>8</b>
<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados y discusión .....</b>	<b>13</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>28</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>29</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>33</b>

## Resumen

En la presente investigación se llevó a cabo el análisis del proceso productivo de elaboración de harina de lúcuma en una empresa de alimentos, cuyo objetivo principal es proponer la mejora del proceso productivo de productos deshidratados con la finalidad de disminuir pérdidas económicas en esta empresa. La metodología del estudio consistió en realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa, por el registro sobre la producción histórica de la línea de harinas deshidratadas y registro de tiempos donde según la utilidad que genera cada producto se realizó la metodología ABC y determinó el producto de estudio. Así mismo se seleccionó las herramientas mediante una matriz de priorización de problemas tales como: Estandarización de proceso, Redistribución de planta aplicando el método SPL y mejora continua basada en la capacitación del personal en BMP, y un análisis costo-beneficio de la propuesta. Como resultados se obtuvo que con la implantación de la propuesta de mejora se obtiene un ingreso adicional de S / 1 785 572,90; lo cual redujo las pérdidas económicas en un 57,93 % de S/ 4 286 860 a S/ 2 483 287,1; además se incrementó el porcentaje de utilización de la empresa del 59% a 91% en la producción de harina de lúcuma, una tasa de costo – beneficio de 1,43 y un retorno de la inversión en 7 meses y 20 días, indicadores que confirman la rentabilidad del proyecto.

**Palabras clave:** harina de lúcuma, pérdidas económicas, mejora de procesos.

### Abstract

In the present investigation, the analysis of the lucuma flour production process was carried out in a food company, whose main objective is to propose the improvement of the production process of dehydrated products in order to reduce economic losses in this company. The study methodology consisted of making a diagnosis of the current situation of the company's production process, by recording the historical production of the dehydrated flour line and recording the times where, according to the utility generated by each product, the ABC methodology It was carried out. and determined the study product. Likewise, the tools were selected through a prioritization matrix of problems such as: Standardization of processes, Redistribution of plants applying the SPL method and continuous improvement based on the training of personnel in BMP, and a cost-benefit analysis of the proposal. As a result, it was obtained that with the implementation of the improvement proposal an additional income of S / 1 785 572, 90 is obtained; which reduced economic losses by 57,93% from S / 4 286 860 to S / 2 483 287,1; In addition, the percentage of use of the company increased from 59% to 91% in the production of lucuma flour, a cost-benefit rate of 1,43 and a return on investment in 7 months and 20 days, indicators that confirm profitability of the project.

**Keywords:** lucuma flour, economic losses, process improvement.

## Introducción

En la actualidad, existe una tendencia a comer alimentos saludables y nutritivos. En términos de atención médica, la tasa de sobrepeso global ha aumentado; en tal sentido, la obesidad y otras enfermedades asociadas con ella, como presión arterial alta y enfermedades cardiovasculares, han provocado un aumento en el consumo de productos con propiedades saludables. Este crecimiento de la demanda ha suscitado que los consumidores movilicen permanentemente a toda la industria [1], la cual debe adaptarse a los gustos y preferencias de este, teniendo un equilibrio entre el precio y la nutrición [2].

Según [3] en el mercado nacional, los fabricantes compiten para satisfacer las necesidades de dos grupos importantes: los niños y los padres conscientes de la nutrición y la salud. Además, los padres muestran mayor interés en la elección de cereales, que ayuden a mantener a los niños saludables y que los productos que más se consumen, dentro de esta línea, son los cereales deshidratados, cereales extruidos, mixtura de cereales con frutos secos y frutas ricos en salvado, principalmente.

En este mercado regional se encuentra, una empresa que tiene su sede en el norte del Perú y filiales tanto en Lima como a nivel nacional. Se dedica a la elaboración y comercialización de cereales extruidos, cereales en hojuelas, harinas de frutas, harinas de raíces y tubérculos (camote y maca) y harinas de cereales andinos (cebada, maíz, kiwicha, quinua, trigo). Para la elaboración de estos productos la empresa cuenta con 4 líneas de producción: productos extruidos, crudos precocidos, productos deshidratados y cereales extruidos, teniendo una producción anual de 1 346 764,02 kg.

Sin embargo, se observó que la empresa tiene una baja productividad, esto se debe a la gran cantidad de mermas y desmedros que se generan durante la producción. Las mermas generadas por las 4 líneas de producción son: en 45 691 kg, 8 137,2 kg, 250 236 kg y 2 173,8 de kg respectivamente. Donde la línea de producción de productos deshidratados fue la que generó las mayores pérdidas económicas equivalentes a 389 964 miles de soles lo cual representó el 80% de mermas con respecto a la producción del año 2020.

De lo mencionado se plantea la pregunta, ¿en qué medida la propuesta de mejora del proceso productivo de productos deshidratados permitirá disminuir pérdidas económicas en una empresa de alimentos?

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo general proponer la mejora del proceso productivo de productos deshidratados con la finalidad de disminuir pérdidas económicas en una empresa de alimentos. Por otro lado, se tienen como objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa de productos

deshidratados, determinar y seleccionar las herramientas de mejora a aplicar en el proceso productivo, elaborar una propuesta de mejora para disminuir las pérdidas económicas de la empresa y realizar un análisis costo – beneficio de la propuesta.

Siendo el presente trabajo de investigación, una opción adecuada para facilitar la determinación y disminución de pérdidas económicas, adicionalmente, con esta propuesta, disminuirían una serie de problemas que enfrenta hoy en día la empresa, entre los que destacan: alto porcentaje de mermas, paradas de maquinaria y pérdidas de mano de obra. Así mismo se pretende que, a través de la implementación de una mejora continua en el proceso productivo, se podrá -de una manera indirecta- mejorar la calidad del producto, siendo esto beneficioso para las personas que lo consumen, ya que el producto va dirigido especialmente a la nutrición de los niños.

### **Revisión de Literatura**

Según Ponce y Santos [4], en su tesis titulada « Mejoras en el proceso de producción de hojuelas para minimizar la merma en la empresa NIISA CORPORATION S. A. », cuyo objetivo fue disminuir el porcentaje de merma generada durante el proceso, se identificó diferentes tipos de merma como: humedad, partículas , polvo y descarte; por ello elaboraron un análisis de identificación de causas en la cual utilizaron herramientas de mejora continua como: 5w, 7 pasos, Diagrama del árbol, Pareto y por último aplicaron una encuesta a trabajadores de la planta, disminuyendo la merma en un 75,89% y beneficio anual de 53 581,63 soles.

Según Severino [5], en su tesis titulada «Propuesta de mejora en la línea de producción de hojuelas de cereales en la empresa Inversiones T&C EIRL para incrementar la productividad». Tuvo como objetivo incrementar la productividad de la empresa, por ello realizó el diagnóstico de la empresa, identificándose fallas en la maquinaria que generaban costos de mantenimiento correctivo de S/ 50 888,00 anuales, mermas equivalentes a S/ 73 915,30 anuales, no poseen un tiempo y método estándar, aumentado los pedidos no atendidos y disminuyendo la productividad. Dado esto, se realizó un plan de mantenimiento preventivo, 5´S y nueva distribución de planta. Incrementando la producción total en 9,36%, la capacidad utilizada en 23,02%, la eficiencia económica en 14,01% y reducir las mermas en un 77%. [5]

Según Idrogo y Pérez [6], en su informe titulado «Propuesta de un informe técnico para acreditar mermas como costo o gasto deducibles al impuesto a la renta en la

empresa j & s S. A. C. en la ciudad de Lambayeque.» Su objetivo principal es contar las pérdidas como costos o gastos que pueden deducirse de los pagos del impuesto sobre la renta. Por ello fue necesario conocer la situación actual de la empresa y se determinó que el problema es el sistema tradicional de secado que la empresa utiliza, la alta rotación de su personal y las condiciones climáticas. Además, en el periodo 2013 produjo un total 26 842,78TM en mermas, usando la base estadística para calcular la tasa de contracción, el intervalo porcentual fue entre 19,500-25,44.

Según Sánchez [7], en su informe titulado «Rediseño del proceso productivo de la empresa industrias y negocios Piccoli S. R. L. utilizando herramientas lean para el incremento de la productividad» tiene como objetivo mejorar la productividad usando herramientas Lean, para ello aplicó balance de Línea, estandarización de tiempos, Método Güerchet y SLP. Incrementando la productividad de 1 920 a 2 408 cajas por operario al año, invirtiendo S/ 25,658 y un beneficio mensual de S/ 15,138. Recuperando la inversión en 2 meses con retorno de la inversión positivo de 17,00%.

Según Forte, Rosales y Otrosky [8] ,en su artículo titulado «Implementación de Procedimientos Estandarizados de Saneamiento (POES) en la Industria Molinera» Implementar este sistema de calidad mejoró las condiciones laborales, respondiendo inmediatamente a fallas en la calidad de los productos, debidas a un problema de higiene. Esto facilitará la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Según Machado, Borges y Salazar [9] ,en su artículo titulado «Influence of drying temperature on lucuma (*Pouteria lucuma*) flour quality» tiene como objetivo elaborar harina de lúcuma mediante secado por convección a diferentes temperaturas evaluando y comparando sus características con una muestra comercial del producto. Las muestras se secaron a temperaturas de 55 ° C, 65 ° C y 75 ° C, determinándose que, a mayor temperatura utilizada en el proceso, mayor pérdida nutricional.

En su artículo Rodríguez et al. [10] Menciona que el proceso de producción se refiere al uso de recursos operativos que pueden convertir las materias primas en productos terminados. Se caracteriza por combinar una serie de actividades y elementos complejos, incluido el diseño de productos, ya sean bienes o servicios, diseñar el proceso para lograr los resultados esperados, seleccionar sistemas y tecnologías de producción, planificación de capacidad, ubicación y asignación de instalaciones. Además G. Rodríguez et al. [10] considera tomar en cuenta los factores considerados por el concepto moderno de gestión estratégica de fabricación, como la cadena de valor, la ingeniería de valor, la producción JIT, asegurar la calidad, etc., estos factores permiten reducir el costo total y aportar mejoras a la empresa

Según Krajewski et al. [11] la productividad es el valor de los productos ya sea bien o servicio entre los el valor de los insumos como salarios.

$$Productividad = \frac{Productos}{Insumos}$$

La productividad se refiere a la medida en que los recursos que gasta se utilizan para lograr el objetivo propuesto. Para ello se puede incrementar el producto manteniendo la misma cantidad insumos, menos insumos, pero mismo producto o aumentar el producto y disminuir el insumo.

Los indicadores de gestión y de desperdicio según [12] se definen como las diferentes métricas que las empresas en general utilizan para evaluar, analizar y realizar los correspondientes seguimientos a los procesos de producción. Los indicadores facilitan el análisis de la empresa en sus diferentes áreas, como uso do recursos (eficiencia), cumplimiento del programa (efectividad), productos no conformes (calidad), entre otros. [12]

En la manufactura esbelta, desperdicio o cambio se considera cualquier actividad que absorbe recursos y no aumenta el valor del producto, es decir, todo lo que el cliente no quiere pagar, [13] indica que hay varias fuentes de desperdicio en el sistema de producción, se puede decir que los siguientes 7 desperdicios son los más importantes: defectos, tiempos de espera, movimiento, transporte, procesamiento excesivo, sobreproducción e inventario.

Hernández y Vizán [14] afirma que la mejora continua se basa en la lucha contra el desperdicio. El pilar básico para vencer esta batalla es trabajar en equipo o espíritu Kaizen, que es la verdadera fuerza impulsora detrás del éxito del sistema lean japonés.

Según [10] en su artículo menciona que el método de control de inventario a través del análisis ABC, se fundamenta en el principio de Pareto, el cual consiste en dividir el inventario en tres grupos A (Productos de alta rotación), B (Productos de mediana rotación), y C (Productos de poca rotación).

La estandarización consiste en mejorar la eficiencia del proceso, eliminando actividades innecesarias, manteniendo la tarea lo más sencilla posible, siempre y cuando se cumpla el objetivo.

Según [15] la deshidratación es la técnica más utilizada para la conservación de alimentos a través de la historia, dado que en el pasado se secaban al sol los alimentos como frutas, granos, y carnes, mediante prueba y error, para abastecerse en épocas de escasez. En esta técnica el agua se elimina de los alimentos mediante aire caliente o secadores de superficie; convirtiendo alimentos frescos en deshidratados, bajando los costos de transporte, distribución y almacenaje por la reducción de peso y volumen del producto que produce.

El polvo de lúcumas [16] se elabora a partir de la pulpa de lúcumas, se cosecha, se lava la fruta primero antes de pelarla y cortarla en trozos. Los trozos de lúcumas se deshidratan a una temperatura de un máximo de 60°C para conservar sabor, color y olor. Después de un rápido enfriamiento los trozos de lúcumas deshidratados se pulverizan para crear polvo de lúcumas.

García [17] considera que cuando se contrata operarios es necesario transmitirles una serie de conocimientos que serán de mucha utilidad al momento de efectuar su trabajo, es decir se tiene que capacitar al personal.

Formas de capacitación: instrucción verbal y mostrar el trabajo a realizar.

## **Materiales y métodos**

Para el desarrollo de los objetivos de la investigación se siguieron los siguientes pasos:

*Diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa de productos deshidratados.*

Se utilizó para el registro la información brindada por la empresa de estudio sobre la producción histórica de la línea de deshidratados y registro de tiempos (Ver Anexo 3), donde según la utilidad que genera cada producto se realizó la metodología ABC [10], para determinar los productos de estudio.

Finalmente se registró la producción por mes, los tiempos de producción de harinas de lúcuma, las actividades que se realizan y los desperdicios que generan.

*Determinar y seleccionar las herramientas de mejora a aplicar en el proceso productivo.*

Basado en las propuestas de los artículos y la determinación de los problemas de la empresa de estudio, tales como: Falta de capacitación del personal, Mano de obra ociosa, No hay un control de la calidad de Materia prima, equipos sin mantenimiento, ausencia de metodología de trabajo y proceso a seguir, no se cuenta con registro de indicadores e inadecuada distribución de la planta. Por ello, mediante una matriz de priorización de problemas se determinó las principales herramientas a aplicar en el desarrollo de la propuesta de mejora tales como: Estandarización de proceso, balance de línea, Redistribución de planta y mejora continua basada en la capacitación del personal

*Elaborar una propuesta de mejora para disminuir las pérdidas económicas de la empresa.*

Dado los resultados obtenidos en el objetivo anterior, se desarrolló como primera mejora la estandarización de los procesos, donde se analizó los tiempos actuales, se valorizó el trabajo según el ritmo observado en la investigación. Para la asignación de los suplementos se utilizó como base al Sistema de Suplementos por descanso de los Tiempos Básicos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) [18], cuya valorización expone un rango de porcentajes asignados según el tipo de suplementos analizados, el sexo del operario y los factores del trabajo a los que está expuesto. Además, se aplicó el método SPL para la redistribución de planta y se implementó la capacitación de los trabajadores de la empresa en BMP como referencia de Rosales y Otrosky [8].

*Realizar un análisis costo – beneficio de la propuesta.*

Se obtuvo información sobre los ingresos económicos que recibe la empresa, así mismo se investigó las cotizaciones para realizar la mejora. Por ello se anotaron los ingresos económicos de la empresa y se registraron las cotizaciones encontradas.

## **Resultados y discusión**

*Diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa de productos deshidratados.*

La empresa que tiene su sede en el norte del Perú y filiales tanto en Lima como a nivel nacional. Se dedica a la elaboración y comercialización de cereales extruidos, cereales en hojuelas, harinas de frutas, harinas de raíces y tubérculos (camote y maca) y harinas de cereales andinos (cebada, maíz, kiwicha, quinua, trigo).

Para la elaboración de estos productos la empresa cuenta con 4 líneas de producción; productos extruidos, crudos pre-cocidos, productos deshidratados y cereales extruidos de las cuales, se evidenció que en el 2020 contó con una producción anual de productos extruidos de 82 703,21 kg, crudos pre-cocidos 29 0875 kg, productos deshidratados 1 341 636,08 kg y en cereal extruidos 401 866,58 kg;

Las Áreas de la empresa se mencionan en el anexo 1

Gerente General: es el encargado de la toma de decisiones y el correcto direccionamiento de la empresa, este cargo lo ejecuta el propietario.

Administración: encargado de supervisar y gestionar los procedimientos para cumplir los objetivos dados por gerencia.

Contabilidad: responsable de la gestión de los recursos financieros de la empresa, brinda información sobre el estado financieros, para la correcta toma de decisiones.

Marketing: crea y actualiza contenidos que optimice la búsqueda del sitio web de la empresa.

Horario:

Día: Lunes – Sábados.

Hora: 8:00 am – 6:00 pm.

## Descripción del sistema productivo.

### Descripción del Producto:

La empresa cuenta con 4 líneas de producción y una variedad de productos, donde se determinó el estudio de la línea de productos deshidratados por ser la que genera mayor cantidad de mermas, esto se evidencia en el Anexo 2 y en el Anexo 4 se detalla los productos de la línea de deshidratados. Por medio de la metodología ABC según las utilidades generadas del año 2020 se seleccionó la harina de lúcuma, ya que genera mayor ganancia en comparación de los demás productos del grupo A con un 15, 63%.

### Producción

En la Tabla 1 se visualiza que en el año 2020 se registró una producción total de 1 346 764,02 kg donde en el mes de octubre generó mayor producción y un 19,63 % de mermas.

**Tabla 1. Producción y mermas mensuales del año 2020**

MES	PRODUCCIÓN (kg)	MERMAS (kg)	PORCENTAJE	
			PRODUCCIÓN	MERMAS
ENERO	99 545,657	5 366,3645	7,39%	9,95%
FEBRERO	119 438,726	4 199,003	8,87%	7,78%
MARZO	23 357,895	1301,61	1,73%	2,41%
ABRIL	19 158,2378	74,26	1,42%	0,14%
MAYO	58 475,905	1 585,6657	4,34%	2,94%
JUNIO	113 604,952	3 675,11	8,44%	6,81%
JULIO	111 737,695	7 296,57	8,30%	13,52%
AGOSTO	147 223,012	6 605,05	10,93%	12,24%
SEPTIEMBRE	167 119,016	9 909,5	12,41%	18,37%
OCTUBRE	221 742,916	10 591,2	16,46%	19,63%
NOVIEMBRE	78 808,225	1 762,1	5,85%	3,27%
DICIEMBRE	186 551,786	1 589,55	13,85%	2,95%
TOTAL	1 346 764,02	53 955,9832	100,00%	

Fuente: Empresa de estudio

**Tabla 2. Producción en kg por trimestre del año 2020**

LINEA	Producción del año 2020		
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3
LINEA CEREALES	45 632,147	50 461,2255	20 81,6982
LINEA CRUDOS Y PRECOCIDOS	102 584,1	107 305	195 846,8949
LINEA DESHIDRATADOS	58 908,916	27 755,925	197 942,1754
LINEA EXTRUIDA	15 244,9	332,12	16 955,99
Total	222 370,063	185 854,2705	412 826,7585

Fuente: Empresa de estudio

En las Tablas 2 y 3 se observa la variación de la producción como la generación de mermas por trimestre en el año 2020 en las 4 líneas de producción, donde la línea de deshidratados aumentó significativamente la cantidad de mermas del primer al tercer trimestre.

**Tabla 3. Mermas del año 2020**

LINEA	Mermas del año 2020					
	Trimestre 1		Trimestre 2		Trimestre 3	
	Cantidad (kg)	Cantidad (S/)	Cantidad (kg)	Cantidad (S/)	Cantidad (kg)	Cantidad (S/)
LINEA CEREALES	1359,401	3303,18	1273,2	2220,72	76,72	152,09
LINEA CRUDOS Y PRECOCIDOS	1045,82	1463,05	995	1410,77	519,4	1 231,39
LINEA DESHIDRATADOS	7 621,624	16 437,48	2 821,9	5 731,19	22 388,55	37 106,93
LINEA EXTRUIDA	428,036	2299,65	12,9	41,16	302,35	760,69
Total	10 454,881	23 503,36	5 103	9 403,84	23 287,02	3 9251,1

Fuente: Empresa de estudio

#### Maquinaria

Para realizar las etapas del proceso productivo, se cuenta con la maquinaria necesaria para la elaboración de estos productos. Sin embargo, no se realiza el Mantenimiento preventivo programado, limitándose operaciones únicamente a solicitar mantenimientos correctivos. En el año 2019 la envasadora automática INDUMACK DG 4. estuvo averiada y obsoleta generaron una producción de apenas el 50% de lo normal.

Así mismo las balanzas son insuficientes y están guardadas inadecuadamente, las maquinarias con las que cuenta la empresa, se muestran en la tabla 4

**Tabla 4. Maquinaria de la empresa**

MAQUINA / EQUIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD
Deshidratadora	500 kg	4
Moledora Pellets	500 kg	1
Extrusora	500 kg	1
Envasadora automática	20 bolsas x min (1sella)	2
Balanzas eléctricas	0 – 100 kg	2
Mezcladora		1
Lavadora materia prima	1198 kg/h	1
Secadora		1
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>

Fuente: Empresa de estudio

### Suministros

Los principales suministros con los que cuenta la empresa son la electricidad para el funcionamiento de la maquinaria y el agua ya que con esta realizan el lavado de la materia prima y se usa a lo largo del proceso.

La empresa sufre de paralizaciones intempestivas en líneas de producción por cortes de energía eléctrica. La planta solo opera un turno/día de 8am a 6 pm, debido a una política de restricción de energía eléctrica establecida por la empresa distribuidora local.

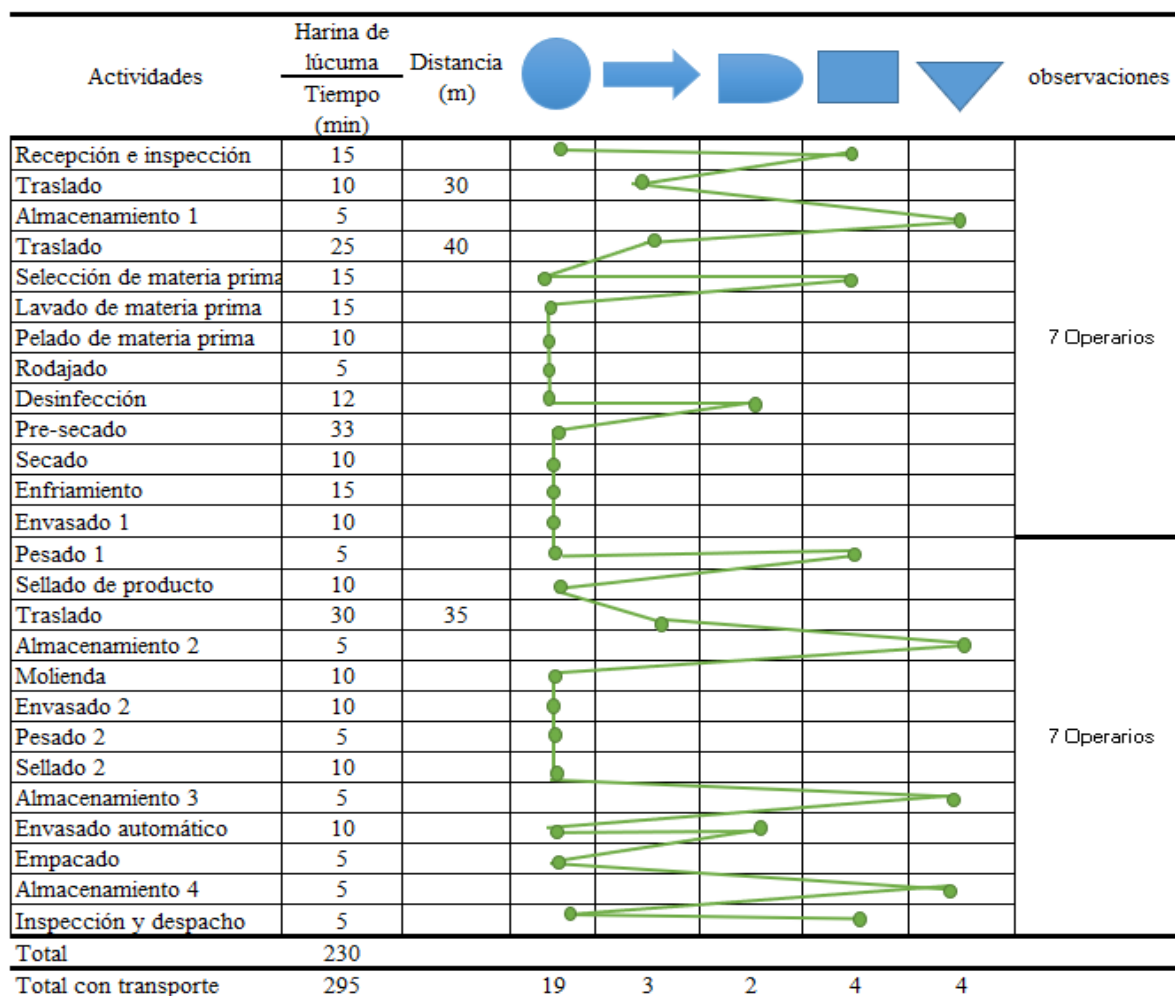
### Mano de obra

El ritmo de trabajo de los operarios es variable, estos no cuentan con capacitación, lo cual impide el desarrollo correcto de sus actividades, generando desmotivación y mano de obra ociosa, lo cual influye en la productividad, en el Anexo 7 se evidencia la lista de trabajadores de la empresa y sus respectivos sueldos.

### Descripción del proceso productivo de productos deshidratados

Se recibe la materia prima que es almacenada conforme llega antes de ser seleccionada por variedades a usar. La empresa cuenta con 4 almacenes uno para materia prima, uno para insumos, para embalajes y un almacén transitorio. En esta etapa la materia prima es traída por los proveedores de la empresa y depositada en el almacén de materia prima a la espera de su selección. Se selecciona la materia prima (lúcuma) en buen estado, sin abolladura o libres de daños físicos y desechan las malogradas (fisuras, podridos, etc.). La mejor materia prima pasa a la etapa de lavado con agua para eliminar materias extrañas e impurezas adheridas a la raíz luego pasa a ser desinfectada con 60ppm de cloro, en la lavadora, este equipo realiza el lavado por medio de movimiento giratorio con los cepillos de fibra plástica, conjuntamente con agua que cae sobre el camote, la lúcuma etc. El objetivo principal, es el de retirar la cáscara, en el caso de la lúcuma, este proceso resulta un poco tedioso debido a la adherencia de la cáscara con la pulpa, el pelado de la cáscara se hace manualmente, con la utilización de peladores. Cortado en pequeños trozos, para así facilitar su posterior triturado en estas etapas se generan mermas por rodajado y pelado. Por con siguiente pasan a una inmersión en antioxidante para aumentar su tiempo de consumo evitando evitar el pardeamiento enzimático de la lúcuma de 0,5% de ácido ascórbico por 1litro de agua durante 10 minutos, luego ingresa a la centrifugadora para la disminución de agua., obteniéndose así la harina, en este proceso se genera mermas de ente 5 a 23% de materia prima. Uno o dos operarios colocan el saco de 30 kg en la envasadora, sin

embargo, no hay un control, como se observa en el Anexo 8. El producto final pasa a ser envasado en bolsas (mermas), inspeccionado, pesado y sellado, paletizado. Luego es traslado al Almacén productos terminados, listo para su despacho.



**Figura 1. Cursograma analítico operario/producto**

#### Tiempos de procesos productivos

Se consideró el análisis de tiempos de los procesos productivos de la harina da lúcumá y harina de camote, teniendo ambos procesos un total de 230 min donde en la etapa de recepción e inspección de la materia prima existe una variante en el control debido a las especificaciones de estas. También se puede observar en la figura 1 que los tiempos de Pre-secado varían en 3 min debido al porcentaje de agua que contiene cada producto.

**Tabla 5. Indicadores actuales de producción y productividad de harina de lúcuma**

Indicadores de producción.			Indicadores de productividad.			Indicadores de capacidad.		
Tiempo ciclo	Tiempo base.	Lote	Productividad de Mano de Obra	Productividad de Mano de Maquinaria	Productividad Económica	Capacidad real	Capacidad de diseño	Utilización
230 min	34 560 min/mes	150,3 Lote/mes	5 907,65 kg mes/operario	3 446,13kg mes/máquina	0,49 unid./sol	165 480,3 unid./mes	220 000 unid./mes	0.59

Fuente: Empresa de estudio

Determinar y seleccionar las herramientas de mejora a aplicar en el proceso productivo

Diagrama de Ishikawa

Mediante el diagrama de Ishikawa, se pudo detallar las posibles causas que originan las pérdidas económicas en el proceso productivo.

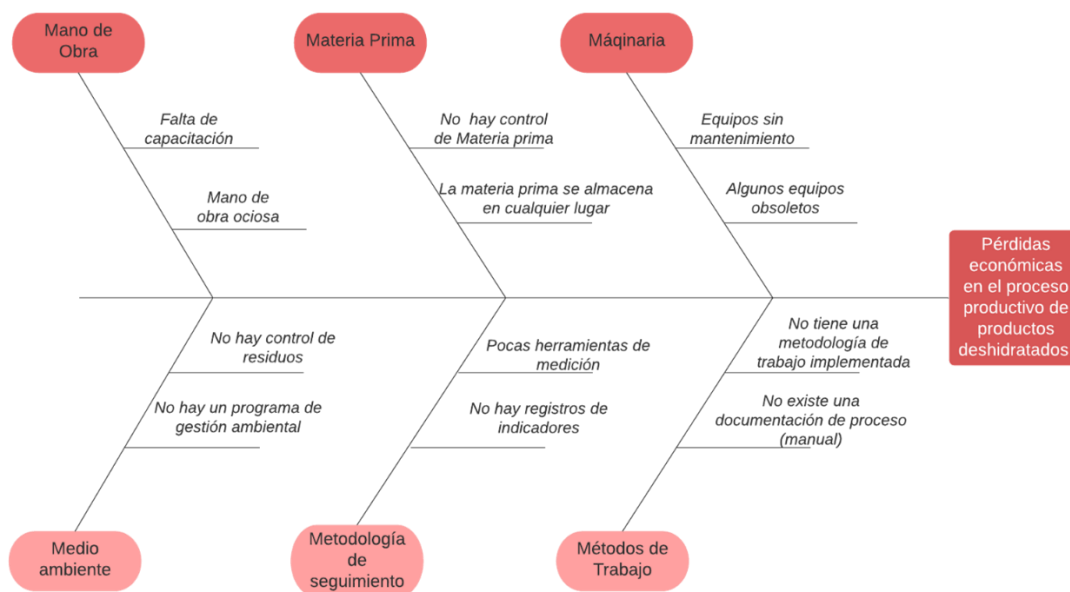


Figura 2. Diagrama de Ishikawa

Selección de la herramienta de mejora

Dado los problemas identificados en el diagnóstico de la empresa de productos deshidratados, mediante una matriz de priorización de problemas se seleccionó las herramientas a utilizar para el desarrollo de la propuesta de mejora, donde de 6 herramientas propuestas se seleccionaron 2: la estandarización de procesos y la mejora continua basada en la capacitación del personal. (Ver Anexo 9)

Problema, causas y propuestas de solución en el sistema de producción.

Problema I: Merms generadas en el proceso productivo

Descripción del problema:

La empresa de productos deshidratados presenta merms en su proceso productivo (ver anexos 8 y 11, dado que no cuentan con una metodología de trabajo adecuada para estos procesos ya que se realiza manualmente. Así también el incremento de las merms es debido a diferentes factores como; la falta de control de humedad de materia prima, que ocasionan que no se determine una merma real por humedad, materia prima no estabilizada antes del proceso, esto porque la empresa no adquiere la materia prima con una certificación de la calidad que ingresa a la planta de producción, deficiencias en la distribución de planta, ocasiona que no se pueda optimizar recursos debido a que no existe una adecuada distribución de las áreas de producción y almacenamiento desperdiciando recursos humanos .

Propuesta

Establecer un procedimiento de método de trabajo adecuado para dichas operaciones a realizar dentro del proceso productivo, a través de la herramienta de estandarización de procesos.

Problema II: Falta de capacitación del personal encargado del proceso

Descripción del problema:

La empresa de productos deshidratados en el área de producción cuenta con 7 operarios, los cuales no están capacitados para trabajar en todas las etapas de manera eficiente. Para la etapa de envasado se trasladan 3 operarios y para etapa de pesado 4, por lo cual cada operario debería estar capacitado para todas las etapas, sin embargo, no se da el caso, siendo una de las causas para la generación de merms en dichas etapas.

Durante las visitas a la empresa de estudio se llenó un registro para determinar el grado de instrucción de los operarios y así poder capacitarlos (Ver Anexo 10), teniendo como resultado que los operarios no cuentan las capacitaciones adecuadas, incluso solo tienen grado académico nivel secundario y su trabajo lo realizan de acuerdo a las instrucciones brindadas al momento de ingresar a trabajar y la poca experiencia que poseen. Los operarios son de la zona y además les pagan un salario básico.

Propuesta:

Se propone una mejora continua enfocada en la capacitación del personal tanto para los directivos como para los operarios, los cuales deben estar capacitados correctamente sobre los procesos de cada etapa.

Problema III: Variación de la humedad de la materia prima.

Descripción del problema:

Una de las deficiencias con el que cuenta la empresa en el proceso productivo de harina de lúcuma, es la falta de control en la adquisición e inspección de la materia prima ya que esta presenta una variación de humedad constante, provocando así, una variabilidad en la producción y pérdidas económicas.

Propuesta:

Se propone una mejora continua enfocada en la capacitación del personal en la etapa de recepción e inspección de la materia prima, la adquisición de kit de medición de humedad, así también llegar a un acuerdo por los proveedores de materia prima.

*Desarrollo de la propuesta de mejora para disminuir las pérdidas económicas de la empresa.*

Con relación a los problemas de mermas encontrados por observación en la línea de producción de productos deshidratados se plantean mejoras, analizando las causas por las que se producen dichas mermas, para eliminarlas y/o reducir al máximo de modo tal que se logre aumentar la productividad.

De acuerdo con el análisis desarrollado en la línea de productos deshidratados, la cantidad de mermas originada en el periodo 2020: 247 574 kg, que corresponde al 9,19% de la materia prima usada en la producción total (347 729 kg) versus la producción obtenida de productos deshidratados, de las cuales se presenta cuatro tipos de mermas: el 48% por humedad, 32% por materia prima defectuosa, 12% por particulado, y 8% por polvo. Esto nos da a entender que la mayoría de mermas ocurren por el proceso no eficiente, principalmente en la operación de laminado por: caídas con pendientes pronunciadas, personal no entrenado y falta de estándares de operación y control.

Luego de ello, analizamos las mermas originadas en las distintas etapas de la línea de producción de productos deshidratados, donde se verificó que las de mayor representatividad llega al 80% de las mermas, de las cuales la humedad (48%) y la materia prima defectuosa (32%) son los más altos. Ver Anexo 16.

**Mejora N° 1: Estandarización de procesos y parámetros de control.**

Estandarizar las operaciones de recepción y almacenamiento de materia prima teniendo como objetivo establecer e implementar la recepción e inspección de manera segura de la materia prima, materiales e insumos críticos para la calidad, cumpliendo con las especificaciones de compra. Donde el personal involucrado será el responsable de Logística, responsable de Calidad y el Almacenero, el cual verificará la disponibilidad de materiales solicitados por el responsable de producción por medio de su orden de trabajo. En el caso de la materia prima, es manejado directamente por el área de logística en coordinación con Producción. El almacenero es responsable de recepcionar en el almacén de planta la documentación proporcionada por el proveedor, como son: Guía de remisión, factura y/o boleta, copia de orden de compra, el certificado de calidad y/o informe de calidad adjuntos con los materiales adquiridos verificando que el material adquirido cumpla con los requisitos señalados en los requerimientos de materiales enviados por el área de logística y/o cumpla con la ficha técnica, el material que se considere no conforme se registrará en el formato registro de material no conforme adquirido; y se comunicará vía correo electrónico al responsable de abastecimiento para que tome las medidas del caso.

Para los materiales no conformes se les identificara con un cartel con la frase NO CONFORME, posteriormente estos materiales quedan a la espera de ser devueltas al proveedor de caso contrario serán liberados bajo la concesión del responsable de producción.

Por consiguiente, los materiales deben ser ubicados para su almacenamiento según corresponda su área física designada de acuerdo con el diseño de la infraestructura de los almacenes de la organización; En el almacén 01: Estará dispuesto para el almacenamiento de materia prima e insumos que estarán previamente identificados y en el almacén 02: Estará dispuesto para el almacenamiento de envases, embalajes, etiquetas, etc. El responsable de almacén de materiales deberá señalar la ubicación de cada material colocando de manera visible una tarjeta con los códigos establecidos en el formato “Listado de código de materiales”. Además, en la manipulación de los materiales durante su ingreso o salida del almacén se debe tomar todas las precauciones necesarias con el fin de evitar deterioros y/o pérdidas durante su manipulación, utilizando correctamente sus EPPS llevará el registro de ingresos y salidas en el formato **Control de ingresos y salidas de materiales**; las salidas se realizarán mediante el formato **Vale de salida** ubicados en el Anexo 10, este será llenado y autorizado por el responsable de producción en caso de ausencia este asignará a una persona y será comunicada mediante un correo electrónico al responsable de almacén.

Para la propuesta de estandarización se utilizó los tiempos promedio tomados del primer muestreo y para el factor de calificación se hizo uso del Anexo 11, la cual muestra la valorización de trabajo según el ritmo observado en la investigación. Lo que trajo como resultado una valorización regular, teniendo como valor 0,95.

Para la asignación de los suplementos se utilizó como base al Sistema de Suplementos por descanso de los Tiempos Básicos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), cuya valorización expone un rango de porcentajes asignados según el tipo de suplementos analizados, el sexo del operario y los factores del trabajo a los que está expuesto. Anexo 12. Utilizando estos valores se dio el valor de suplementos a los operarios para el proceso productivo de 0,15 la cual sirvió para el cálculo del tiempo estándar.

Para lograr una mejora eficiente en su ejecución las propuestas de mejora necesitan estar de la mano con una mano de obra pendiente y capacitada de los cambios que se requerirán ejecutar, desde el nivel estratégico hasta el nivel operativo, así como su fase de seguimiento, siendo el tiempo estándar total de producción de harina de lúcuma de 299 minutos, pudiéndose ver en los Anexos 13 y 14.

### Mejora N° 2: Implementación de banda transportadoras

Se realizó el método Systematic Layout Planning (SLP), mediante el diagrama de hilos (ver Anexo 21), en el cual se corroboró que la distribución actual de la empresa es la adecuada. Por ello, se planteó actualizar el plano y enfatizar el proceso productivo con el uso de 5 bandas transportadoras con un costo unitario de S/ 4 800, necesarias para reducir tareas innecesarias como el ensacado a granel, disminuir tiempos y reducir mermas en el traslado manual.

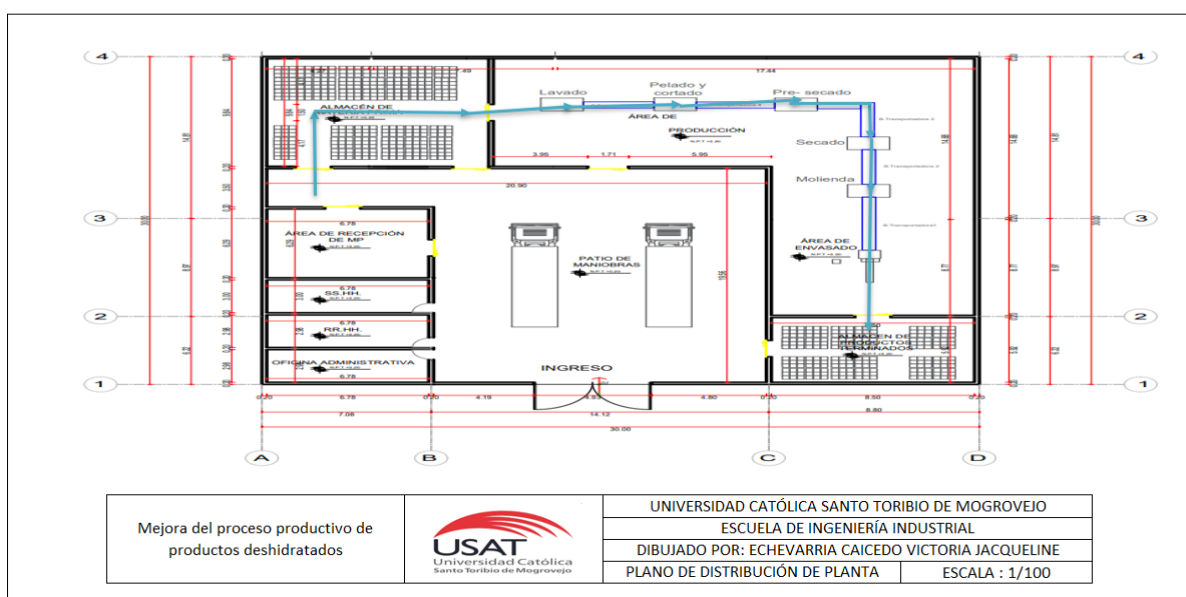


Figura 3. Plano del proceso productivo mejorado de la empresa de estudio

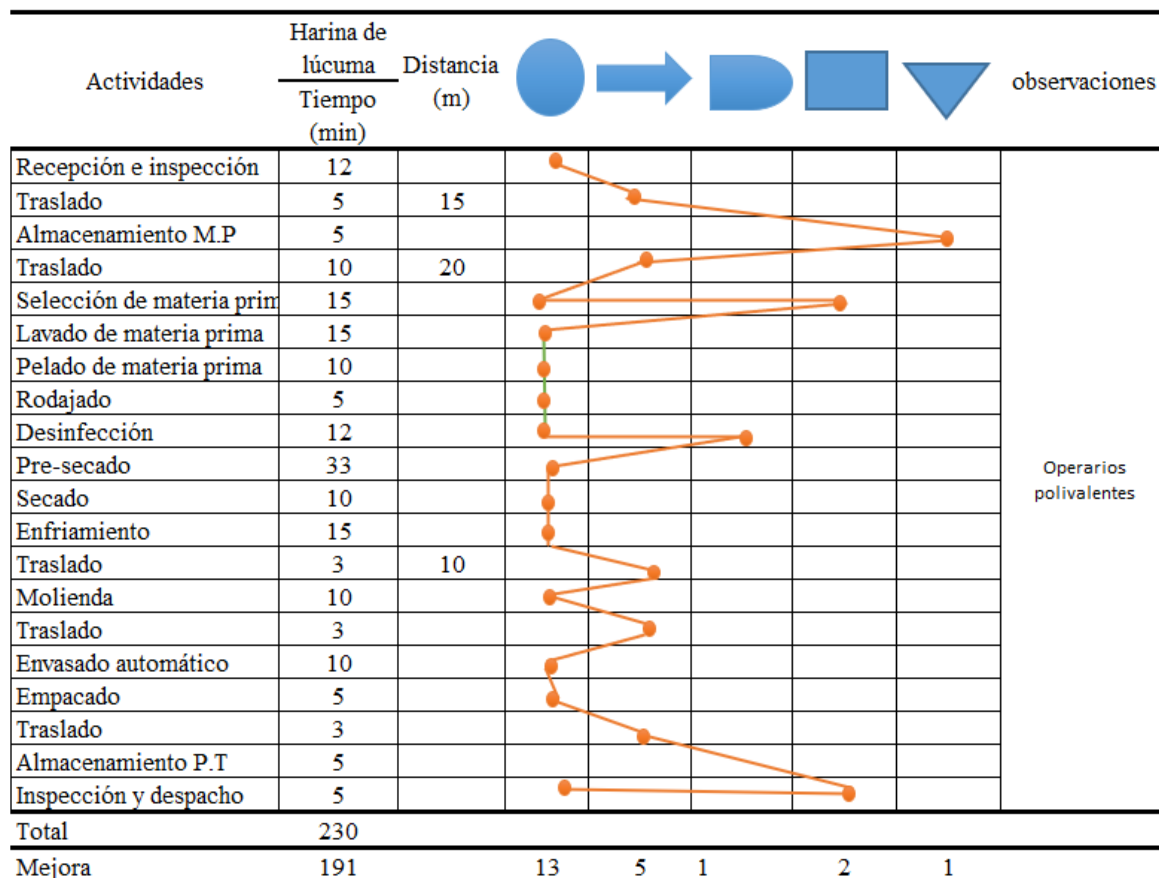


Figura 4. Cursograma analítico operario/producto mejorado

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6. Cuadro comparativo de indicadores actuales y mejorados**

Indicadores de producción.	Harina de lúcum		
	Tiempo ciclo	Tiempo real	Tiempo mejorado
Tiempo base.	34 560 min/mes	34 560 min/mes	34 560 min/mes
Ciclo	150,3 Lote/mes	117,15 Lote/mes	180,94 Lote/mes
<b>Indicadores de productividad.</b>	230 min	295 min	191 min
Productividad de Mano de Obra	5 907,65 kg mes/operario	4 602,32 kg mes/operario	7 111,98 kg mes/operario
Productividad de Mano de Maquinaria	3 446,13 kg mes/máquina	2 686,05 kg mes/máquina	4 237,01 kg mes/máquina
Productividad Económica	0,49 unid/sol	0,385 unid/sol	0,595 unid/sol
<b>Indicadores de capacidad.</b>			
Capacidad real	165 480,3 unid. /mes	128 982,15 unid/mes	199 214,94 unidades/mes
Capacidad de diseño		220 000 unid/mes	
Utilización		0.59	0.91

En la Tabla 6 se observa los nuevos indicadores obtenidos luego de realizar las mejoras al proceso productivo, reduciendo el tiempo real de 295 min a 191 minutos equivalente a un 36,12% del tiempo actual de producción, así también aumentó el porcentaje de utilización del 59% al 91%.

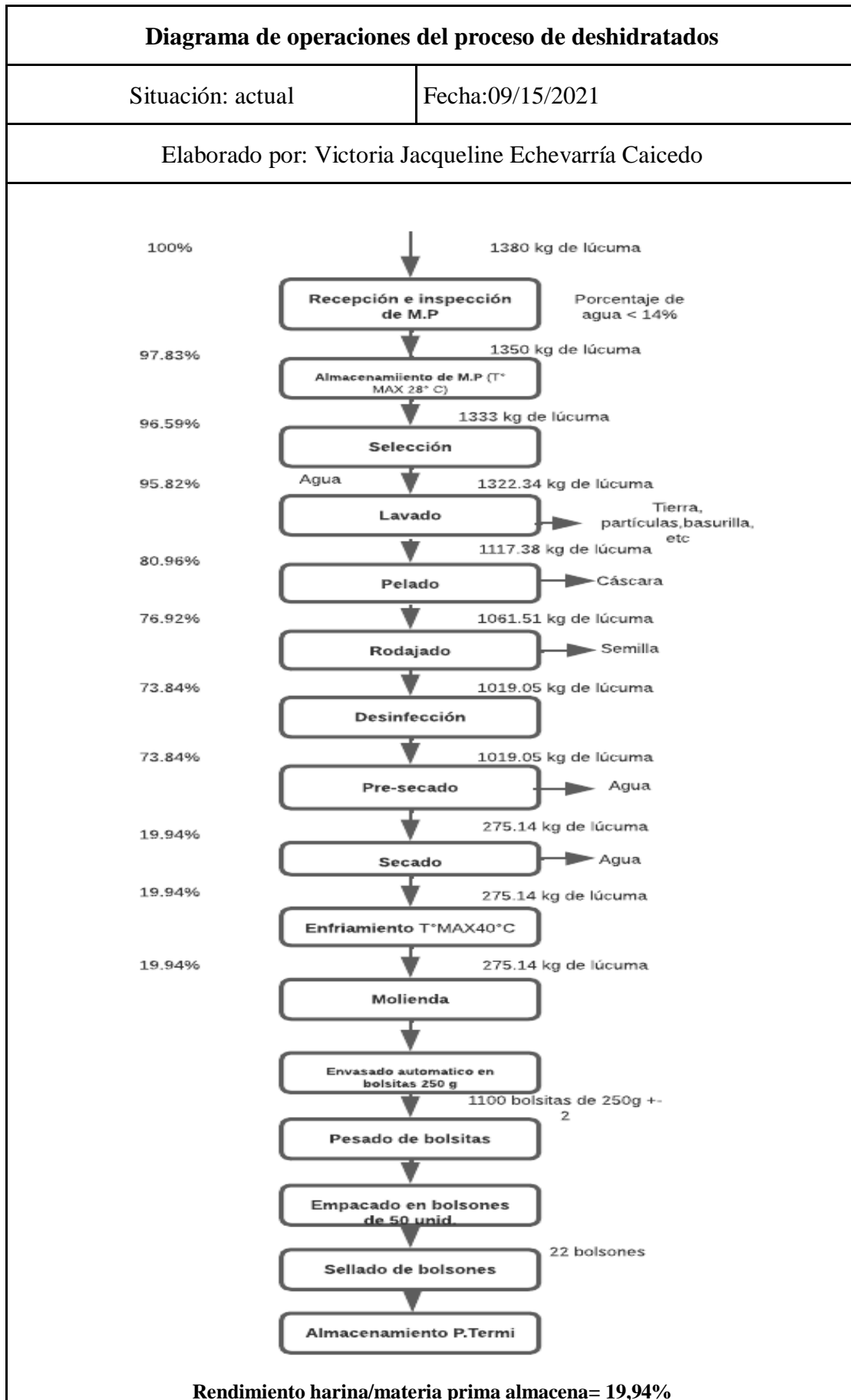


Figura 5. Balance de masa del proceso de harina de lúcuma mejorado.

En la Figura 5 se representa el balance de masa mejorado luego, de liminar las actividades innecesarias como el ensacado y sellado a granel de 30 kg, lo cual permitió aumentar el rendimiento de la harina/ materia prima de 19,44 a 19,94 por ciento.

### **Mejora N° 3: Realizar el manual de BPM y Capacitar a los trabajadores.**

La finalidad de las empresas es ofrecer condiciones y recursos que sean adecuados para los trabajadores; para así contribuir a la optimización de sus capacidades y generar un mejor clima laboral. Para tal fin, se elaboró el Manual de (BPM) Ver Anexo 26 y se estableció diversas políticas de capacitaciones relacionadas a Parámetros de Calidad de la Materia Prima (BPM), en el anexo 21 se presenta la propuesta de costos para las capacitaciones de 20 trabajadores de la empresa. Esto generará un mejor desenvolvimiento laboral del personal en toda su estadía en la empresa. Asimismo, es necesario destacar que la preparación que reciban se desarrollará en el mismo centro de labores, como parte del trabajo, y estas se efectuarán una vez por semana. De esta manera, se podrá contar con la participación de todos los que conforman la plana laboral y sortear percances o cruces con otras actividades.

### Adquisición de kit de control de calidad (medidor de humedad).

Para asegurar la calidad de la producción de productos deshidratados, reducir las mermas de producción y cumplir con los pedidos a tiempo. Se implementará un control de calidad en la recepción de la materia prima.

La adquisición de kit de control de calidad será de real relevancia para la producción de productos deshidratados ya que facilitará la recepción de materia prima, controlar y reducir la variación de humedad de la materia prima, asegurando así la calidad del producto terminado. Para ello se han de adquirir 3 medidores de humedad, cuyo costo unitario asciende a un monto de S/ 1 914.

### **Análisis costo beneficio**

#### **Ingresos**

El beneficio a la empresa de alimentos, consiste en la reducción de pérdidas económicas mediante la disminución de mermas y tiempos de producción de la harina de lúcuma.

En el anexo 22 se muestra la productividad mensual actual de la harina de lúcuma es 32 216,24 kg por mes y la mejora es de 49 783,86 kg mes teniendo como variación 17 567,62 kg por mes multiplicado por los 12 meses del año y por el precio de venta que es S/ 8,47 por unidad generando un ingreso total de S/ 1 784 149,94.

## Egresos

En la tabla 7 se detalla los costos que intervienen en la inversión, dado que la inversión propuesta es baja, se asume su recuperación en el primer año del flujo de caja.

**Tabla 7. Inversión**

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Inversión Total
Inversión Tangible				
Banda transportadora	5	4 800	S/ 24 000,00	S/ 24 000,00
Inversión Intangible				
Capacitación en BPM	20	400	S/ 8 000,00	S/ 8 000,00
Kit de humedad	3	1 914	S/ 5 742,00	S/ 5 742,00
Total				S/ 37 742,00

El flujo de caja de la propuesta se observa en la tabla 8 teniendo ingresos con un valor de S/ 1 785 572,90; un costo de producción de S/ 1 250 217,45 y el costo de inversión de S/ 36 500. Por ello, se calculó el costo beneficio de la propuesta dividiendo los ingresos totales con los egresos en 3 años proyectados.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}} = \frac{1\,785\,572,90}{1\,250\,217,45} = 1,43$$

**Tabla 8. Flujo de caja de la propuesta**

Conceptos.	Año 0 (S/)	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		S/ 1 785 572,90	S/ 1 785 572,90	S/ 1 785 572,90
Costo de producción		S/ 1 250 217,45	S/ 1 250 217,45	S/ 1 250 217,45
Costo de inversión		S/ 37 742,00		
Flujo Neto Económico		S/ 535 355,44	S/ 535 355,44	S/ 535 355,44
Flujo de caja acumulada		S/ 497 613,44	S/ 1 032 968,88	S/ 1 568 324,33
<b>INGRESOS</b>		S/ 1 785 572,90	S/ 1 785 572,90	S/ 1 785 572,90
<b>EGRESOS</b>		S/ 1 250 217,45	S/ 1 250 217,45	S/ 1 250 217,45
<b>C/B</b>			S/ 1.43	

Teniendo como resultado un costo beneficio de S/. 1,43 es decir, que por cada sol invertido la empresa genera S/. 1,43 soles.

El periodo de recuperación de 0,55 años se convierte y los decimales a días para tener un dato exacto equivalente a 7 meses con 20 días.

$$1 + \frac{(37\,742 - 497\,613,44)}{1\,032\,968,88} = 0,5548$$

$$0,5548 * 12 = 6,6576 \approx 7 \text{ meses}$$

$$0,658 * 30 = 19,74 \approx 20 \text{ días}$$

- Discusiones

Para el desarrollo del objetivo de diagnóstico se tuvo en cuenta la metodología de desarrollo de la Tesis titulada “análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa agroexportadora de frutos deshidratados”. [19], en la cual se realizó estudios de tiempos, como también la metodología ABC, para determinar los productos a mejorar. En cambio, en la presente investigación además de esta metodología también se consideró conveniente para el diagnóstico hacer uso de los diagramas tales como: DOP, Ishikawa, Diagrama de recorrido con la guía de referencia del informe de tesis de Severino [5], así como otras investigaciones, que facilitaron la determinación y selección de las herramientas de solución a los problemas obtenidos para ser aplicadas en el desarrollo de la propuesta de mejora. Además, en la tesis de Arrunategui [20] obtuvo un rendimiento de harina de lúcuma del 24.37% (ver Anexo 4) y Machado, Borges y Salazar, en su artículo 25 % [19] en comparación de la empresa de estudio cuenta solo con un rendimiento del 19,44% de harina de lúcuma, manifestando una deficiencia en el proceso de la empresa de estudio.

Dado los resultados del diagnóstico de actual de la empresa de alimento, se obtuvo los principales problemas que presenta esta empresa como: falta de capacitación del personal, mano de obra ociosa, no hay un control de la calidad de materia prima, equipos sin mantenimiento, ausencia de metodología de trabajo y proceso a seguir e inadecuada distribución de la planta, teniendo en cuenta esto y apoyado de la revisión de antecedentes, mediante una matriz de priorización de problemas se seleccionó las herramientas a utilizar para el desarrollo de la propuesta de mejora, donde de 6 herramientas propuestas se seleccionaron 2: la estandarización de procesos y la mejora continua basada en la capacitación del personal.

Para el desarrollo de la mejora se utilizó como base al Sistema de Suplementos por descanso de los Tiempos Básicos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), se tuvo como referencia las investigaciones de Severino [5] y Sánchez [8], el cual aplica este método para calcular el tiempo estándar de su proceso de estudio, además las herramientas de mejora de estandarización de procesos y el rediseño de planta y capacitación del personal, logrando incrementar su productividad total en 9,36%, la capacidad utilizada en 23,02%, la eficiencia económica en 14,01% y reducir las mermas en un 77%. Dado esto, luego de realizar la mejora en los procesos de elaboración de harinas de lúcuma y camote, se logró eliminar las etapas

innecesarias de estos, reduciendo así los tiempos de producción y elevando la productividad en 35,5%, la capacidad utilizada en un 32% y reducir las pérdidas económicas en un 57,93%.

Los resultados del análisis económico y financiero del proyecto son comparables con la investigación realizada por Ponce y Santos [4], la cual consiste en disminuir el porcentaje de merma generada durante el proceso, logrando disminuir la merma en un 75,89%, un costo-beneficio de 2,69 y un retorno de la inversión de 4 meses y 13 días, mientras que en el presente estudio fue de un 81,7%, 1,43 y 7 meses y 20 días respectivamente. El tiempo de retorno de inversión es mayor a las de los autores citados, por el monto de inversión menor, sin embargo, para la empresa de estudio los resultados son altamente rentables y beneficiosos.

### **Conclusiones**

Se determinó que con la propuesta de mejora se redujo las pérdidas económicas en un 57,93%.

Según los resultados del diagnóstico se concluyó que, la harina de lúcuma representa el 15,63 de los ingresos de la línea de deshidratados con un ciclo de producción de 230 min para obtener 275,14 kg, esta empresa cuenta con 7 operarios. Además, se verificó que las causas de mayor representatividad con un 80% de las mermas en la línea de producción de productos deshidratados, son la humedad (48%) y la materia prima defectuosa (32%), así como también la falta de capacitación de los operarios.

Se determinó mediante una matriz de priorización de problemas la herramienta de estandarización de procesos donde se obtuvo el tiempo estándar de 299 minutos y la capacitación de los trabajadores en BPM.

El desarrollo de la propuesta permitió disminuir el tiempo producción de la harina de lúcuma en un 36,12%, lo cual aumentó la productividad mensual de harina lúcuma en 54,5% al mes e incrementó el porcentaje de utilización de la empresa del 59% a 91%.

La propuesta de mejora del proceso productivo de harina de lúcuma, tiene un costo de inversión de S/. 37 742, con un tiempo de retorno de 7 meses y 20 días, en la cual el costo beneficio obtenido es un total de S/. 1,43.

## **Recomendaciones**

La reutilización de las mermas que se producen, utilizando la extrusora para obtener alimentos para mascotas o abonos para la agricultura, teniendo en cuenta que actualmente las mermas son entregadas gratuitamente a las chancherías.

Estudiar la automatización del proceso de producción para la mejora continua e implementar 9s.

Continuar la mejora de los procesos de fabricación con los demás productos que se encuentran en la categoría A del análisis ABC realizado.

## Referencias

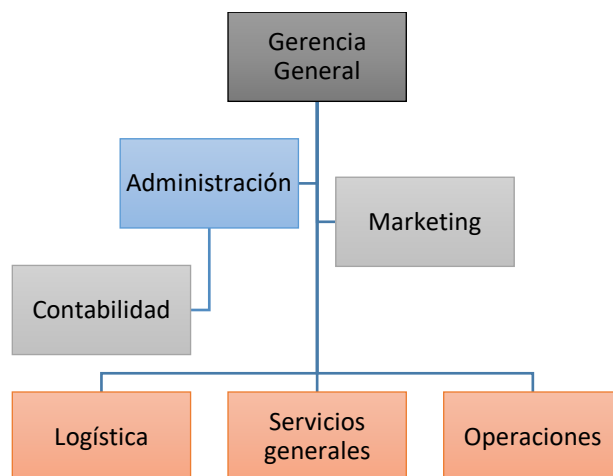
- [1] N. Greco, «Minsa,» 15 Noviembre 2010. [En línea]. Available: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2603.pdf>. [Último acceso: 29 Abril 2020].
- [2] C. Román, «Fundación Bengoa,» 31 Mayo 2020. [En línea]. Available: [https://www.fundacionbengoa.org/informacion\\_nutricion/compra\\_equilibrio.asp](https://www.fundacionbengoa.org/informacion_nutricion/compra_equilibrio.asp). [Último acceso: 4 Junio 2020].
- [3] A. Bardet ,M. Fernandez ,G. Garrido , «Repositorio usil,» EXECUTIVE MBA, 2002. [En línea]. Available: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1826/1/2005\\_Bardet\\_Estudio-de-prefactibilidad-para-la-producci%C3%B3n-y-comercializaci%C3%B3n-de-un-nuevo-cereal.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1826/1/2005_Bardet_Estudio-de-prefactibilidad-para-la-producci%C3%B3n-y-comercializaci%C3%B3n-de-un-nuevo-cereal.pdf). [Último acceso: 4 Junio 2020].
- [4] M. Ponce Gutierrez y W. Santos Salazar, «Mejoras en el proceso de producción de hojuelas para minimizar la merma en la empresa,» Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, 2017.
- [5] J. Oswaldo, «Propuesta de mejora en la línea de producción de hojuelas de cereales en la empresa Inversiones T&C EIRL para incrementar la productividad,» Lambayeque.
- [6] P. Zúñiga, « Propuesta de un informe técnico para acreditar mermas como costo o gasto deducibles al impuesto a la renta en la empresa j & s sac en la ciudad de Lambayeque,» UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO., Chiclayo, 2013.
- [7] S. Acuña, «Rediseño del proceso productivo de la empresa industrias y negocios Piccoli S.R.L. utilizando herramientas lean para el incremento de la productividad,» UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Chiclayo, 2019.
- [8] M. Forte; D. Rosales y R.Otrosky , «Implementación de Procedimientos Estandarizados de Saneamiento (POES) en la Industria Molinera,» *Revistas veterinarias*, vol. 16, nº 1, pp. 89-99, 2014.
- [9] L. Machado, M. Borges y R. Salazar Rios, «Influence of drying temperature on lucuma (Pouteria lucuma) flour quality,» *Alimentos Hoy*, vol. 29, nº 54, pp. 30-61, 2021.
- [10] G. Rodríguez,S. Balestrini,Sa. Balestrini,R. Meleán y B.Rodríguez, «Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial,» *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, vol. 8, nº 1, pp. 135-156, 2002.
- [11] L. Krajewski, L. Ritzman y M. Malhotra, Productividad, Mexico: Pearson, 2008, p. 13.

- [12] Ing. Francisco Javier Rodriguez y Ing Luis Gomez Bravo, «¿Que es un indicador de gestión?,» de *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*, Bogota-Colombia, Corporación andina del fomento, pp. 34-35.
- [13] J.Allen, C. Robinson y D. Stewart, *Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide* by David Stewart, SME, 2001.
- [14] J. Hernández y A. Vizán, *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*, Madrid: Escuela de organización industrial, 2013.
- [15] A. Michelis y E. Ohaco, «DESHIDRATACION Y DESECADO DE FRUTAS, HORTALIZAS Y HONGOS,» 2015. [En línea]. Available: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_cartilla\\_secado.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cartilla_secado.pdf). [Último acceso: 5 noviembre 2021].
- [16] ORGANICROPS, «PRODUCT SPECIFICATION LUCUMA POWDER,» Junio 2017. [En línea]. Available: [https://organicrops.net/bin/OC\\_Prod\\_Lucuma-Powder\\_05\\_EN.pdf](https://organicrops.net/bin/OC_Prod_Lucuma-Powder_05_EN.pdf). [Último acceso: 5 NOVIEMBRE 2021].
- [17] R. García, *Estudio del trabajo*, Mexico: Mc Graw hill, 2005.
- [18] O. i. d. l. salud, «Organización internacional de la salud,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>. [Último acceso: Abril 2021].
- [19] M. Lavado Soto, J. Yenque y R. Robles Calderón, «Estudio de rendimiento de harina de lúcuma,» *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, vol. 15, nº 1, pp. 127-130, 2012.
- [20] José Graziano da Silva, Director General de la FAO; Gilbert F. Hounbo, Presidente del FIDA; Henrietta H. Fore, Directora Ejecutiva de UNICEF; David Beasley, Director Ejecutivo del PMA; y Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS., «Organización mundial de la salud,» 11 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise--new-un-report-says>. [Último acceso: 20 Abril 2020].
- [21] A. Alvarado, «Determinación y reducción de mermas en el área de empaque de los productos tipo “A” en una industria farmacéutica »Carla Gisela Aparicio Alvarado,» UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS., Lima, 2002.
- [22] R. A. Española, «Diccionario de la Real Academia Española,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/merma?m=form>. [Último acceso: 28 junio 2020].
- [23] SUNAT, «Reglamento del Impuesto a la Renta,» 2020.

- [24] A. Mendoza, «Merma en los alimentos,» Instituto continental.
- [25] J. Malaga, J. Vera y R. Oliveros, «Tipos, metodos y estrategias de investigación científica,» *Revista de la escuela de postgrado*, vol. 5, p. 147 y 149, 2008.
- [26] P. Cazau, «Investigación descriptiva,» de *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN*, Buenos Aires, tercera edición, 2006, p. 27.
- [27] I.Aguirre, «Harina de Lúcumá,» UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN MARCOS (FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA), LIMA, 2007.
- [28] J.Gandolfo, «ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y EVALUACION DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN UNA EMPRESA AGROEXPORTADORA DE FRUTOS DESHIDRATADOS,» Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2018.

## Anexos

## Anexo 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Empresa en estudio

## Anexo 2. Comparación de producción- Ventas no percibidas

Productos	Mermas(kg)	Producción (kg)	Ventas (S/.)	Ventas no percibidas (S/.)
Productos extruidos	45 691	82 703	544 508,06	300 822,4
Crudos precocidos	8 137,2	290 875	1 542 860,5	43 161,37
Productos deshidratados	250 236	78 315	1 341 636,1	4 286 860
Cereales extrusados	2 173,8	69 778	401 866,58	12 519,18
<b>TOTAL</b>	<b>306 238</b>	<b>521 671</b>	<b>3 830 871,2</b>	<b>4 643 362</b>

## Anexo 3. Data de brindada por el Área de producción año 2020

FECHA	MES	OT	TURN	LOTE	N/ INGRESO	CLASE	LINEA	DESCRIPCION	CANTIDAD TOTAL	MERMA	
										CANTIDAD	VALOR
13/04/2020	ABRIL	0000011432	M	HCDG-03203	0000001176	P. PROCESO	LINEA DESHIDRATAD	HARINA CE CAMOTE SACO X 30KG - AGROLAC	178	2	11,08
16/04/2020	ABRIL	0000011433	M	HCDG-03203	0000001176	P. PROCESO	LINEA DESHIDRATAD	HARINA CE CAMOTE SACO X 30KG - AGROLAC	74,6	0,4	2,22
28/04/2020	ABRIL	0000011441	M	HJAV-04202	0000001165	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJUELA DE AVENA SCX30KG	250	2,4	6,14
28/04/2020	ABRIL	0000001442	M	HJTG-01201	0000001366	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJUELA DE TRIGO SC X 30 KG.	3030	20	36,3
29/04/2020	ABRIL	0000001443	M	HJTG-01201	0000001366	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJUELA DE TRIGO SC X 30 KG.	1094,5	5,5	9,98
29/04/2020	ABRIL	0000001444	M	MZHP-AYA	0000001256	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	MEZCLA DE HOJUELA DE AYABACA	803	3	5,46
27/04/2020	ABRIL	0000001440	M	HJAV-04201	0000001165	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJUELA DE AVENA SCX30KG	2747,6	0	0
30/04/2020	ABRIL	0000001447	M	MZHP-AYB-4	0000001256	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	MEZCLA DE HOJUELA DE AYABACA	5638	7	13,76
29/04/2020	ABRIL	0000001445	M	23042002VL	0000000848	P. TERMINAD	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJ. PREC. DE AVENA, KIWICHA, TRIGO Y SEMC	780	5	11,88
30/04/2020	ABRIL	0000001450	M	23042002VL	0000000848	P. TERMINAD	LINEA CRUDOS Y PRE	HOJ. PREC. DE AVENA, KIWICHA, TRIGO Y SEMC	4290	20	47,33
29/04/2020	ABRIL	0000001446	M	CET2-01220	0000001622	P. TERMINAD	LINEA CEREALES	CEREAL EXTRUIDO DE TRIGO, ARROZ, MAIZ Y C	38,8344	1,07	2,24
30/04/2020	ABRIL	0000001448	M	CET2-01220	0000001622	P. TERMINAD	LINEA CEREALES	CEREAL EXTRUIDO DE TRIGO, ARROZ, MAIZ Y C	142,5448	4,43	9,27
30/04/2020	ABRIL	0000001449	M	CET2-01220	0000001622	P. TERMINAD	LINEA CEREALES	CEREAL EXTRUIDO DE TRIGO, ARROZ, MAIZ Y C	91,1586	3,46	7,24
03/08/2020	AGOSTO	0000001785	M	HTEG-08201	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	3976,7	473,3	843,18
03/08/2020	AGOSTO	0000001788	M	HTEG-08202	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	3625	425	757,14
04/08/2020	AGOSTO	0000001789	M	HTEG-08203	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	3800	450	801,68
04/08/2020	AGOSTO	0000001792	M	HTEG-08204	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	2500	300	534,45
05/08/2020	AGOSTO	0000001793	M	HTEG-08205	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	3283,7	366,3	652,56
06/08/2020	AGOSTO	0000001798	M	HTEG-08206	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	4234,3	465,7	829,64
07/08/2020	AGOSTO	0000001801	M	HTEG-08207	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	4217,15	382,85	682,05
08/08/2020	AGOSTO	0000001804	M	HTEG-08208	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	1805	195	347,39
10/08/2020	AGOSTO	0000001809	M	HTEG-08209	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	4067,1	432,9	771,21
11/08/2020	AGOSTO	0000001812	M	MPG-08201	0000001716	P. PROCESO	LINEA CRUDOS Y PRE	MAIZ PARTIDO 1/2 (J)SC X 40 KG	7868	30	84,19
11/08/2020	AGOSTO	0000001813	M	HTEG-08201	0000001702	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE TRIGO EXTRUIDO SC X 25 KG	2738	312	555,86
11/08/2020	AGOSTO	0000001814	M	HMEG-08201	0000001717	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE MAIZ EXTRUIDO (I) X 20 KG	830,5	114,6	105,26
12/08/2020	AGOSTO	0000001817	M	HMEG-08202	0000001717	P. PROCESO	LINEA EXTRUIDA	HARINA DE MAIZ EXTRUIDO (I) X 20 KG	3010	350	321,48

FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	PROCESO	LINEA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
08/08/2020	AGOSTO	0000001805	M	HJAV-08202	0000001165	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	3825	0	0
10/08/2020	AGOSTO	0000001807	M	HJAV-08203	0000001165	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	850	0	0
10/08/2020	AGOSTO	0000001808	M	MZHP-CST08	0000001248	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	1200	9	23,51
12/08/2020	AGOSTO	0000001818	M	MZHP-CST08	0000001248	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	8040	20	36,78
17/08/2020	AGOSTO	0000001830	M	MZHP-CST08	0000001248	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	8442	21	54,86
18/08/2020	AGOSTO	0000001834	M	MZHP-CST08	0000001248	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	3218	6	9,27
19/08/2020	AGOSTO	0000001837	M	MZHP-CST02	0000001248	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	7239	15	23,18
20/08/2020	AGOSTO	0000001844	M	HJTG-08201	0000001366	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	2038,9	11,1	19,79
20/08/2020	AGOSTO	0000001842	M	HTG-08201	0000001514	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	130	4,3	7,67
20/08/2020	AGOSTO	0000001843	M	HM-08201	0000001512	P. PROCESO LINEA CRUDOS Y PRE	80	6,3	5,66
14/08/2020	AGOSTO	0000001826	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	4310	3,4	7,41
15/08/2020	AGOSTO	0000001829	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	2277	3	6,53
17/08/2020	AGOSTO	0000001832	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	5670	6	13,06
18/08/2020	AGOSTO	0000001836	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	5397	3	6,53
20/08/2020	AGOSTO	0000001846	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	5026	2	4,34
19/08/2020	AGOSTO	0000001840	M	04082001VL	0000000860	P. TERMINAD LINEA CRUDOS Y PRE	5293	3	6,51
08/08/2020	AGOSTO	0000001806	M	HCE1-04202	0000001345	P. TERMINAD LINEA EXTRUIDA	85,43	0,8	1,68
19/08/2020	AGOSTO	0000001838	M	HQE1-04202	0000000852	P. TERMINAD LINEA EXTRUIDA	50	5	13,94
19/08/2020	AGOSTO	0000001839	M	HKE1-04202	0000000853	P. TERMINAD LINEA EXTRUIDA	32	0	0
29/08/2020	AGOSTO	0000001874	M	HCE1-05202	0000001345	P. TERMINAD LINEA EXTRUIDA	10	7,5	14,6
31/08/2020	AGOSTO	0000001876	M	HCE1-05202	0000001345	P. TERMINAD LINEA EXTRUIDA	39,4285	2	3,9
01/08/2020	AGOSTO	0000001784	M	HPD1-05202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	9,54	1,5	4,43
03/08/2020	AGOSTO	0000001787	M	HPD1-05202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	26,27	3,25	9,6
04/08/2020	AGOSTO	0000001791	M	HPD1-05202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	31,57	5,25	10,18
21/08/2020	AGOSTO	0000001852	M	HPD1-05202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	11,92	2	5,91
24/08/2020	AGOSTO	0000001859	M	HPD1-05202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	29,63	3,05	9,94
20/05/2020	MAYO	0000001518	M	HKE1-03202	0000000853	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	53,225	1,75	4,78
21/05/2020	MAYO	0000001523	M	HKE1-03202	0000000853	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	137,075	9,25	25,25
26/05/2020	MAYO	0000001538	M	HQE1-02202	0000001638	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	27,575	0,9	32,84
27/05/2020	MAYO	0000001547	M	HQE1-02202	0000001638	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	28	0	0
18/05/2020	MAYO	0000001513	M	HPD1-02202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	14,29	2,75	6,95
20/05/2020	MAYO	0000001519	M	HPD1-02202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	8,74	0,5	1,26
21/05/2020	MAYO	0000001522	M	HPD1-02202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	5,78	0	0
25/05/2020	MAYO	0000001535	M	HPD1-02202	0000001316	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	16,72	2	5,05
01/05/2020	MAYO	0000001452	M	CET-012202	0000001622	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	78,5448	3,33	6,97
01/05/2020	MAYO	0000001453	M	CET2-01222	0000001622	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	86,9034	2,97	6,21
02/05/2020	MAYO	0000001456	M	CET2-01122	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	60,54	4,06	8,49
04/05/2020	MAYO	0000001458	M	CET2-01120	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	84,79	0	0
04/05/2020	MAYO	0000001459	M	CET2-01122	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	74,765	5,85	12,24
05/05/2020	MAYO	0000001464	M	CET2-01120	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	81,435	3,83	7,2
05/05/2020	MAYO	0000001465	M	CET2-01122	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	75,8	2,12	3,99
06/05/2020	MAYO	0000001468	M	CET2-01120	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	77,285	3,73	8,26
06/05/2020	MAYO	0000001469	M	CET2-01122	0000001623	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	33	1,2	2,66
06/05/2020	MAYO	0000001470	M	CET1-02122	0000001515	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	39,14	4	8,85
07/05/2020	MAYO	0000001477	M	CET1-02120	0000001515	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	76,585	4,29	9,44
09/05/2020	MAYO	0000001486	M	CET1-02120	0000001515	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	57,27	3,83	8,35
11/05/2020	MAYO	0000001490	M	CET1-02122	0000001515	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	76,66	4,09	8,81
12/05/2020	MAYO	0000001495	M	CET1-02122	0000001515	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	5,425	0	0
12/05/2020	MAYO	0000001496	M	CET1-02202	0000001516	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	90,5793	1,98	4,38
13/05/2020	MAYO	0000001501	M	CET1-02220	0000001516	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	105,2965	6,96	15,43
14/05/2020	MAYO	0000001508	M	CET1-02220	0000001516	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	105,6483	5,43	12,01
15/05/2020	MAYO	0000001510	M	CET1-02220	0000001516	P. TERMINAD LINEA DESHIDRATAD	102,193	5,46	12,07
18/05/2020	MAYO	0000001512	M	CET1-02222	0000001516	P. TERMINAD LINEA CEREALES	100,0206	1,91	4,22
19/05/2020	MAYO	0000001515	M	CET1-02222	0000001516	P. TERMINAD LINEA CEREALES	109,1172	5,34	11,81

#### Anexo 4. Análisis ABC

Descripción	Cantidad kg	Costo s/.	Precio de venta s/.	Utilidad s/.	Porcentaje %	Acumulado %	
Harina de lúcuma saco x 30kg	9 376	243 232,84	316 202,69	72 969,85	15,63	15,63	
hojuela de camote deshidratado sx 15kg	26 236	220 124,02	286 161,23	66 037,21	14,15	29,78	
lúcuma partida saco x 30 kg	12 415	211 394,30	274 812,59	63 418,29	13,59	43,37	A
harina ce camote saco x 30kg - agrolac	13 800	198 538,32	258 099,82	59 561,50	12,76	56,13	
camote sin cascara	106 208	154 734,33	201 154,63	46 420,30	9,95	66,07	
harina de plátano - saco x 30kg	11 334	122 941,09	159 823,42	36 882,33	7,90	73,97	
hojuela plátano deshidratado sx 20 kg.	18 158	113 590,93	147 668,21	34 077,28	7,30	81,28	
harina de maca desh. sc x 30kg	4 977	108 086,39	140 512,31	32 425,92	6,95	88,22	B
maca deshidratada sc x 20kg	4 712	106 742,96	138 765,85	32 022,89	6,86	95,08	
mezcla de harina de plátano agrolac y trigo especial	6 416	27 327,72	35 526,04	8 198,32	1,76	96,84	
hojuela de lúcuma saco x 20 kg	593	25 582,52	33 257,28	7 674,76	1,64	98,48	
hojuela de plátano tipo a saco x 20kg	4 700	21 261,43	27 639,86	6 378,43	1,37	99,85	C
maca picada sc x 25 kg.	150	1 291,66	1 679,16	387,50	0,08	99,93	
maiz partido deshidratado sc x 50kg	447	1 036,83	1 347,88	311,05	0,07	100,00	
<b>Total</b>	219 522	1 555 885,34	2 022 650,94	466 765,60	100,00		

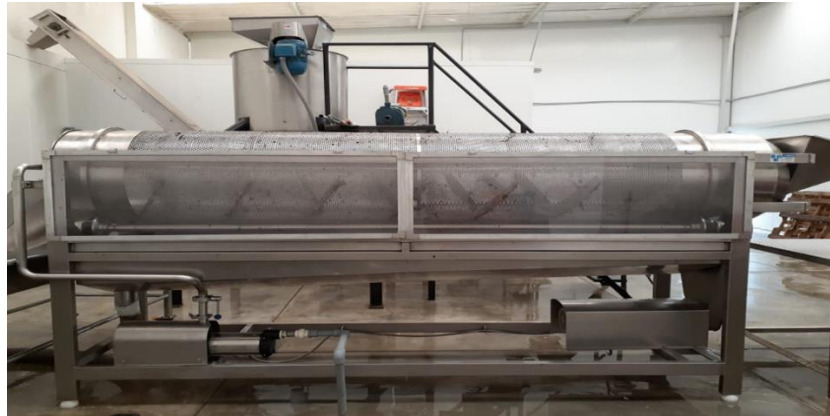
## Anexo 5. Maquinaria de la empresa

### 1A. Deshidratadora



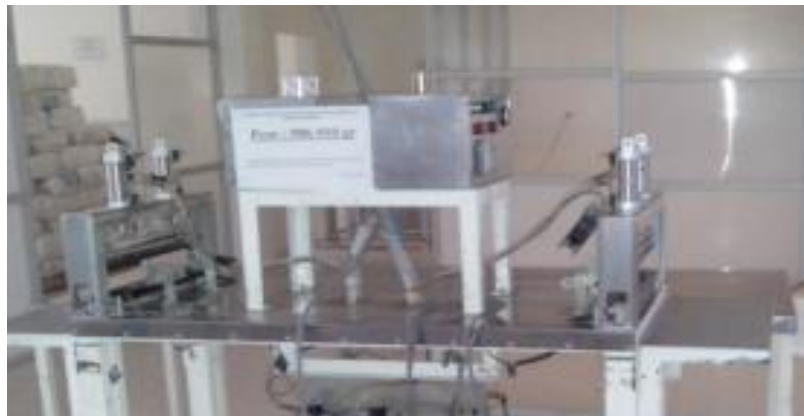
Fuente: Empresa de estudio

### 2A. Extrusora



Fuente: Empresa de estudio

### 3A. Envasadora



Fuente: Empresa de estudio

## Anexo 6. Fuerza laboral de la empresa

AREA	POSICIONES	CANTIDAD	SUELDO (S/.)
Gerencia General	• Gerente General	1	5 500
	• Secretaria	1	1 700
	• Especialista Marketing II	1	1 500
Administración	• Administradora	1	4 000
	○ Especialista Logística II	1	1 500
	• Contadora	1	4 000
	○ Especialista Contabilidad I	1	1 500
	○ Especialista Contabilidad II	1	1 500
	○ Especialista Costos II	1	1500
	• Servicios Generales		
○ Especialista SG I	1	3 500	
Operaciones	• Jefatura Operaciones	1	4 000
	○ Especialista Operaciones I	1	1 500
	○ Especialista Operaciones II	1	1 500
	▪ Operarios	7	930
<b>Total</b>		<b>20</b>	

## Anexo 7. Proceso

### 1A. Almacenes de la empresa



Fuente: Empresa de estudio

2A. Envasado



Fuente: Empresa de estudio

3A. Pesado, sellado



Fuente: Empresa de estudio

4A. Paletizado



Fuente: Empresa de estudio

5A. almacén de producto terminado



Fuente: Empresa de estudio

6A. Flujo del proceso



Fuente: Empresa de estudio

## 7A. Área de producción



## Anexo 8. Matriz de priorización de problemas.

Factor Problema	Herramientas			
	Mantenimiento Preventivo (RCM)	Mejora continua enfocada en la capacitación del personal	5S	Estandarización de procesos
	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje
<b>A</b> Falta de capacitación del personal	0	1	0	0
<b>B</b> Mano de obra ociosa	0	1	0	1
<b>C</b> No hay un control de la calidad de Materia prima	0	1	0	1
<b>D</b> Equipos sin mantenimiento	1	1	0	1
<b>E</b> Ausencia de metodología de trabajo y proceso a seguir	0	1	1	1
<b>F</b> No se cuenta con registro de indicadores	1	1	0	1
<b>G</b> Inadecuada distribución de la planta	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	2,0	6,00	1,00	5,00

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 9. Grado instructivo de los operarios

Puesto de Trabajo	Cantidad	Edad	Sexo	Grado de instrucción
Operario	1	18	Masculino	Secundaria Completa
Operario	1	22	Masculino	Secundaria Completa
Operario	1	30	Masculino	Secundaria Completa
Operario	1	25	Femenino	Secundaria Completa
Operario	1	28	Masculino	Secundaria Completa
Operario	1	28	Masculino	Secundaria Completa
Operario	1	30	Masculino	Secundaria Completa

Fuente: Empresa de productos deshidratados



### Anexo 11. Capacitaciones

Etapa	Capacitaciones en:	Sí	No
Recepción e inspección de materia prima	Parámetros de calidad de la materia prima		X
Envasado	Método de trabajo		X
Pesado	Método de trabajo		X
Envasado	Correcta preparación de los trabajadores en el envasado y pesado del producto		X
Todas	Importancia de la mejora continua		X

Fuente: Empresa de productos deshidratados

### Anexo 12. Valores de ritmo de trabajo.

Valor	Ritmo de trabajo observado
120	Acelerado
115	Rápido
110	Óptimo
105	Bueno
100	Normal
<b>95</b>	<b>Regular</b>
90	Lento
85	Muy lento
80	Deficiente

Fuente: Empresa de productos deshidratados

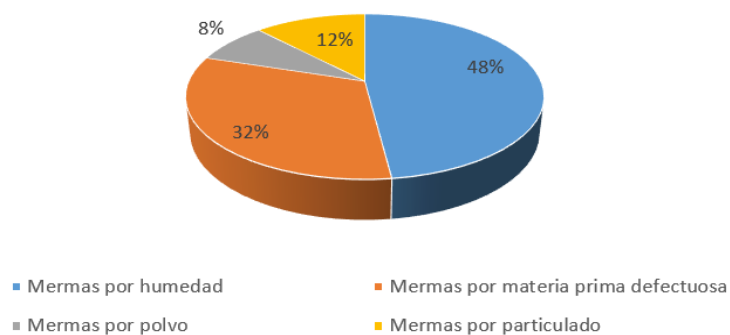
### Anexo 13. Tablas de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo

	Suplementos Fijos	Hombres	Mujeres
<b>A</b>	Suplemento por necesidades personales	5	7
<b>B</b>	Suplemento base por fatiga	4	4
	<b>Suplementos Variables</b>		
<b>A</b>	Suplemento por trabajar de pie	2	4
	Ligeramente incómoda	0	1
	Incómoda (inclinado)	2	3
	Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
<b>C</b>	Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) Peso levantado (kg)		
	Peso levantado (kg)		
	2.5	0	1
	5	1	2
	10	3	4
	25	9	20
	35.5	22	
<b>D</b>	Mala iluminación		
	Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
	Bastante por debajo	2	2
	Absolutamente insuficiente	5	5
<b>E</b>	Condiciones atmosféricas Índice de enfriamiento Kata		
	16	0	0
	8	10	10
	4	45	45
	2	100	100
<b>F</b>	Concentración intensa		
	Trabajo de cierta precisión	0	0
	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
<b>G</b>	Ruido		
	Ligeramente incómoda	0	0
	Incómoda (inclinado)	2	2
	Muy incómoda (echado, estirado)	5	5
<b>H</b>	Tensión mental		
	Proceso bastante complejo	1	1
	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
	Muy complejo	8	8
<b>I</b>	Monotonía		
	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
<b>J</b>	Tedio		
	Trabajo algo aburrido	0	0
	Trabajo bastante aburrido	2	1
	Trabajo muy aburrido	5	2

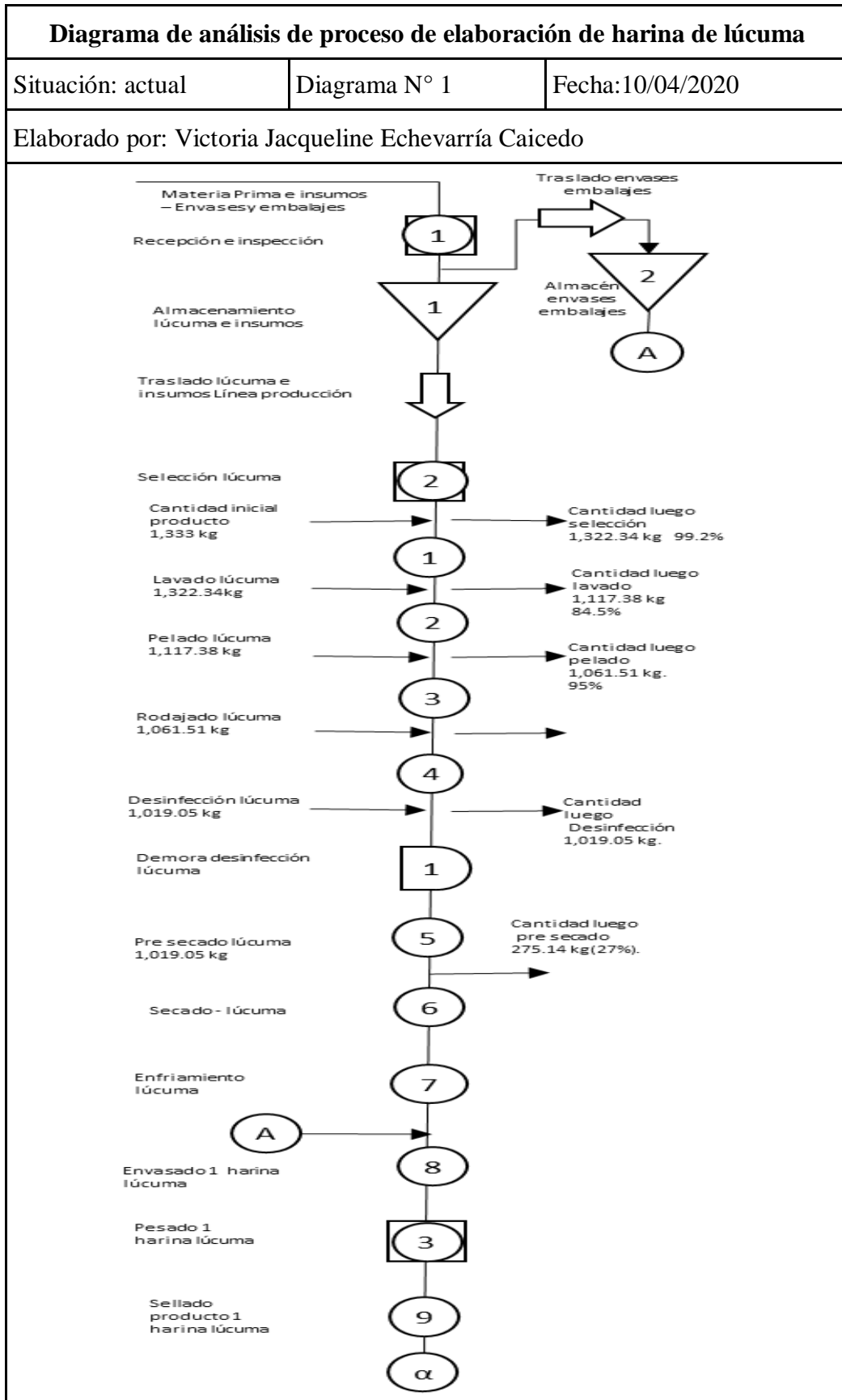
### Anexo 14. Cálculo de los tiempos estándar del proceso productivo de harina de lúcuma.

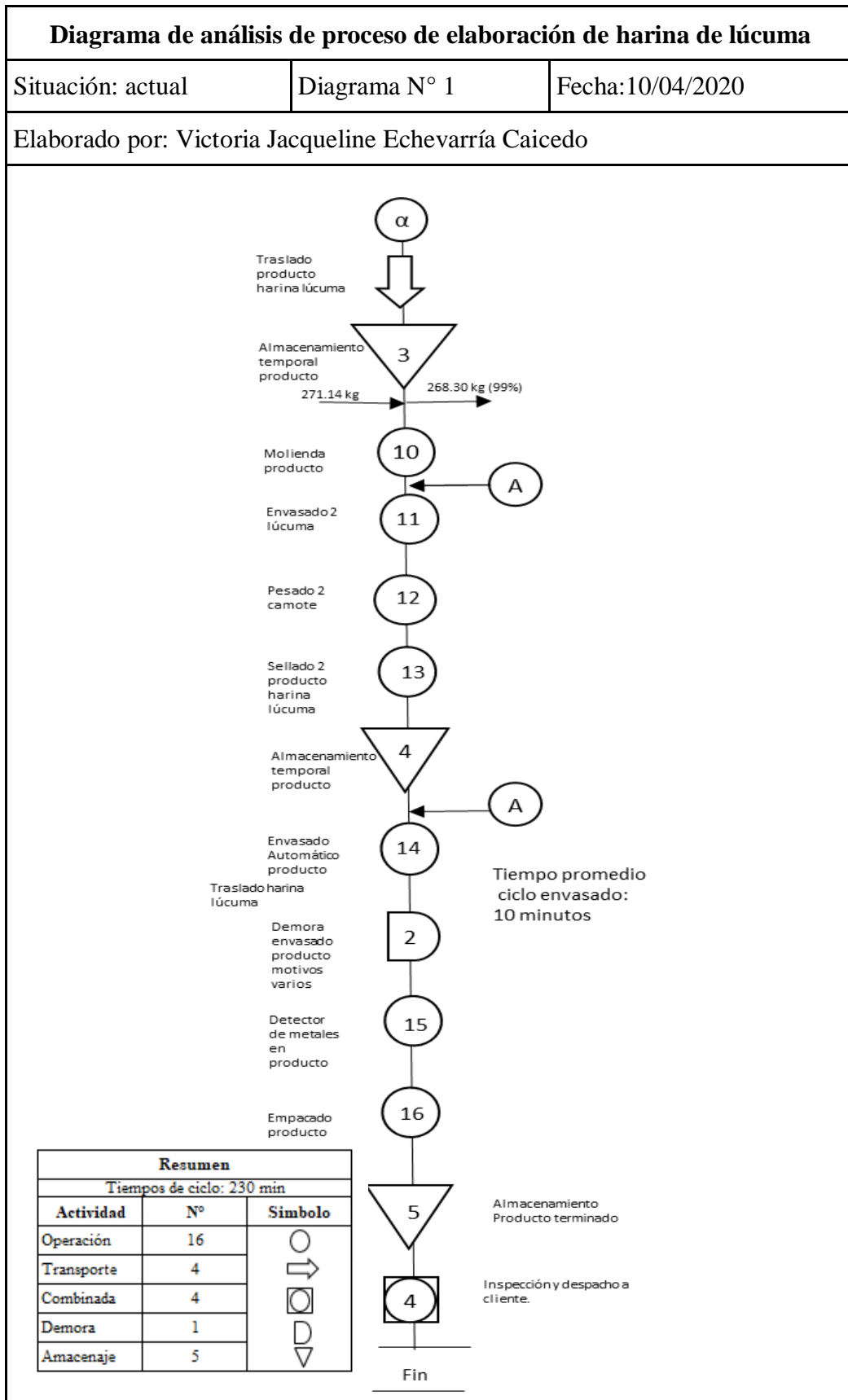
	Operaciones del proceso	Tiempo promedio proyectado (min).	Actividad	Tiempo normal (min).	Suplemento	Tiempo estándar (min).
1	Recepción e inspección	15,75	0,95	15	0,15	17,25
2	Desplazamiento al almacén	10,5	0,95	10	0,15	11,5
3	Almacenamiento 1	5,25	0,95	5	0,15	5,75
4	Traslado de la materia prima de selección	10,5	0,95	10	0,15	11,5
5	Selección de materia prima	15,75	0,95	15	0,15	17,25
6	Lavado de materia prima	15,75	0,95	15	0,15	17,25
7	Pelado de materia prima	10,5	0,95	10	0,15	11,5
8	Rodajado	5,25	0,95	5	0,15	5,75
9	Desinfección	12,6	0,95	12	0,15	13,8
10	Pre-secado	34,65	0,95	33	0,15	37,95
11	Secado	10,5	0,95	10	0,15	11,5
12	Enfriamiento	15,75	0,95	15	0,15	17,25
13	Traslado de la harina a envasado	10,5	0,95	10	0,15	11,5
14	Envasado 1	10,5	0,95	10	0,15	11,5
15	Pesado 1	5,25	0,95	5	0,15	5,75
16	Sellado de producto	10,5	0,95	10	0,15	11,5
17	Almacenamiento 2	5,25	0,95	5	0,15	5,75
18	Molienda	10,5	0,95	10	0,15	11,5
19	Envasado 2	10,5	0,95	10	0,15	11,5
20	Pesado 2	5,25	0,95	5	0,15	5,75
21	Sellado 2	10,5	0,95	10	0,15	11,5
22	Almacenamiento 3	5,25	0,95	5	0,15	5,75
23	Envasado automático	10,5	0,95	10	0,15	11,5
24	Empacado	5,25	0,95	5	0,15	5,75
25	Almacenamiento 4	5,25	0,95	5	0,15	5,75
26	Inspección y despacho	5,25	0,95	5	0,15	5,75
	<b>Total</b>					<b>299</b>

### Anexo 15. Tipo de mermas en el proceso de productos deshidratados.



**Anexo 16. Diagrama de análisis de proceso de elaboración de harina de lúcuma**





Fuente: La empresa de estudio

### Anexo 17. Valoración de la relación de cercanías de áreas.

Área	Oficina de RR.HH	Oficina Administrativa	Área de recepción de MP	Almacén de MP	Área de calidad	Área de Producción	Almacén de PP	Área de Envasado	Almacén de PT	SS.HH.
Oficina de RR.HH	-	O	O	U	U	U	U	U	U	O
Oficina Administrativa		-	O	U	U	U	U	U	U	O
Área de recepción de MP				A	O	U	U	U	U	O
Almacén de MP				-	I	A	U	U	U	O
Área de calidad					-	I	U	U	U	U
Área de Producción							A	U	U	O
Almacén de PP								A	U	O
Área de Envasado								-	A	O
Almacén de PT									-	O
SS.HH.										-

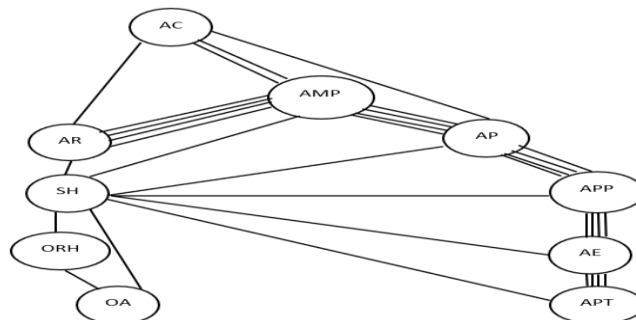
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 18. Codificación de relación de cercanía entre áreas

LETRA	SIGNIFICADO (CERCANÍA)	Valor
A	Absolutamente necesario	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Normal u ordinario	1
U	Poco importante	0
X	No recomendable	-1

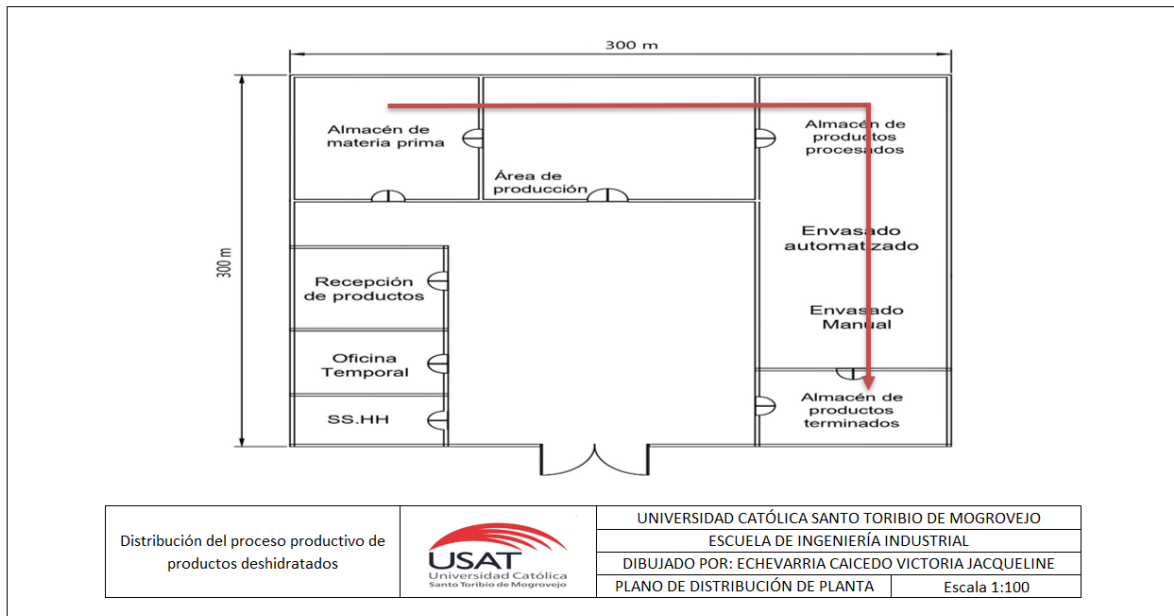
Fuente: Systematic Layout Planning (SLP)

### Anexo 19. Diagrama de hilos



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 20. Diagrama de recorrido actual



## Anexo 21. Propuesta de costos de capacitación para los 20 trabajadores de la empresa.



### EMPOWERING PROFESSIONAL PEOPLE CAPACITACIÓN IN HOUSE DE BUENAS PRACTICAS D MANUFACTURA Y HACCP

El objetivo del presente programa de capacitaciones In House, elaborado para la empresa **Alimentos Agrícolas y Lácteos S.A.C.** constará de la siguiente estructura:

<b>HACCP</b> Duración de 24 horas para 20 participantes	
Introducción al HACCP.	<b>Costo</b> <b>s/. 4500.00</b>
Contexto y planificación HACCP.	
Programas prerrequisitos.	
Etapas preliminares del HACCP.	
Identificación de peligros.	
Principios HACCP.	
Implementación del plan HACCP y capacitaciones.	
Efectividad y mejora.	
Regulación aplicable.	
<b>BPM</b> Duración de 50 horas para 20 participantes	
Introducción a las Buenas prácticas en la Manufactura de Alimentos (BPM).	<b>Costo</b> <b>s/. 8000.00</b>
Principios Generales de Higiene de los Alimentos.	
Implementación de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos.	
Implementación y Mantenimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.	

Empowering Professional People E.I.R.L.  
 Telefono: 957 195358  
 Dirección: Urb. Villa del Norte Mz. B Lote 18  
 correo: eventos@empoweringpp.com  
 web: www.empoweringpp.com



Control en las Operaciones.	
Instalaciones, Mantenimiento y Saneamiento.	
Control de plagas, limpieza y sanitización	
Higiene del Personal.	
Información sobre productos y sensibilización a los consumidores.	
Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA).	
Taller: Diseño del Manual de BPM.	

La capacitación se desarrollará durante horario de trabajo, y la metodología será teórico-práctico, en ambientes del comedor de la organización, para un total de 20 participantes.

Se entregará además material didáctico, evaluación a los participantes, y coffe break.

**Anexo 22. Costo de Producción actual**

Factor	Componente	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Total mensual (S/.)	Total anual (S/.)
Producción	Operarios	Operarios	7	930	6 510	78 120
Materia Prima	Lúcuma	kg	32 216,24	5.08	163 722,93	1 964 675,18
Insumo	Agua	m3	50	311,8	450	5 400
	Luz	Voltaje	28 124	0,3	8 437,2	101 246,4
Total					179 120,1	2 149 441,6

**Anexo 23. Costo de producción para la mejora**

Producto	Producción actual (kg/mes)	Producción mejorada (kg/mes)	Variación de la mejora (kg/mes)	Costo mensual de la mejora (S/.)	Costo anual de la mejora (S/.)
Lúcuma	32 216,24	49 783,86	17 567,62	97 674,79	1 172 097,5

**Anexo 24. Costo de producción de la mejora**

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Materiales e insumos (S/.)</b>	1 172 097,5	1 172 097,5	1 172 097,5
<b>Mano de obra directa (S/.)</b>	78 120	78 120	78 120
<b>Gastos indirectos (S.)</b>			
<b>Costo de producción (S/.)</b>	1 250 217,5	1 250 217,5	1 250 217,5

## **Anexo 25. Manual de buenas prácticas de manufactura.**

### **INDICE**

<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>53</b>
<b>II. OJETIVO GENERAL: .....</b>	<b>53</b>
<b>Objetivos Específicos: .....</b>	<b>53</b>
<b>III. DEFINICIONES BÁSICAS .....</b>	<b>54</b>
<b>Consideraciones sobre las bacterias .....</b>	<b>55</b>
<b>IV. PERSONAL .....</b>	<b>55</b>
<b>Requerimientos pre ocupacionales .....</b>	<b>56</b>
<b>Requerimientos post ocupacionales .....</b>	<b>56</b>
<b>4.1. Higiene y salud del personal .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2. Normas de referencia. ....</b>	<b>57</b>
<b>Lavado de manos .....</b>	<b>58</b>
<b>Ilustración I: procedimiento para lavado de manos .....</b>	<b>59</b>
<b>Ilustración 2: pasos básicos para lavarse las botas .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3. Protección personal (vestimenta) .....</b>	<b>60</b>
<b>Ilustración 3: Uniforme de un trabajador de una instalación de proceso .....</b>	<b>61</b>
<b>4.4. Enseñanza de la higiene .....</b>	<b>61</b>
<b>Uso de carteles .....</b>	<b>61</b>
<b>4.5. Enfermedades contagiosas .....</b>	<b>61</b>
<b>4.6. Visitantes .....</b>	<b>62</b>
<b>V.INFRAESTRUCTURA (Instalaciones Físicas) .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1. Alrededores y vías de acceso.....</b>	<b>62</b>
<b>5.2. Edificios .....</b>	<b>63</b>
<b>5.3. Pisos.....</b>	<b>64</b>
<b>Pediluvio.....</b>	<b>64</b>
<b>5.4. Paredes .....</b>	<b>64</b>
<b>5.5. Techos.....</b>	<b>65</b>
<b>5.6. Servicios sanitarios, Lavamanos e inodoros, vestidores.....</b>	<b>65</b>
<b>5.7. Vestidores .....</b>	<b>66</b>
<b>5.8. Estaciones de lavado de manos dentro del área de proceso .....</b>	<b>66</b>
<b>VI. SERVICIOS BASICOS .....</b>	<b>67</b>
<b>6.1. Abastecimiento de agua .....</b>	<b>67</b>
<b>6.2. Drenajes.....</b>	<b>68</b>
<b>6.3. Desechos solidos .....</b>	<b>68</b>
<b>6.4. Servicios eléctricos.....</b>	<b>69</b>
<b>6.5. Iluminación .....</b>	<b>69</b>

<b>Tabla 1: intensidad mínima recomendada para la iluminación en una planta de proceso .....</b>	<b>70</b>
<b>6.6. Ventilación .....</b>	<b>70</b>
<b>Ilustración 4: esquema de ventilación dentro de una planta.....</b>	<b>70</b>
<b>6.7. Ductos .....</b>	<b>70</b>
<b>6.8. Control de plagas.....</b>	<b>71</b>
<b>Ilustración 5: elementos mínimos para un programa de control de plagas .....</b>	<b>71</b>
<b>VII. EQUIPOS Y PROGRAMA DE LIMPIEZA.....</b>	<b>72</b>
<b>7.1. Equipo y utensilios.....</b>	<b>72</b>
<b>7.2. Programa de limpieza y desinfección .....</b>	<b>73</b>
<b>Ilustración 6: procedimiento general de limpieza y desinfección para equipos y herramientas .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 3: sanitizantes más utilizados y dosis recomendadas .....</b>	<b>74</b>
<b>7.3. Mantenimiento de maquinaria y equipo.....</b>	<b>74</b>
<b>VIII. CONTROL DE PROCESOS.....</b>	<b>75</b>
<b>8.2. Operaciones de limpieza y desinfección.....</b>	<b>76</b>
<b>8.3. Operaciones de procesos .....</b>	<b>76</b>
<b>8.4. Operaciones de empaque y envase .....</b>	<b>77</b>
<b>8.5. Almacenamiento .....</b>	<b>77</b>
<b>8.6. Señalización y demarcación.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 5: colores de seguridad principales y colores de contraste .....</b>	<b>80</b>
<b>: ejemplos de señales de seguridad más utilizadas .....</b>	<b>80</b>
<b>8.7. Transporte .....</b>	<b>81</b>
<b>IX. SUPERVISION Y CONTROL .....</b>	<b>82</b>
<b>X.ANEXOS .....</b>	<b>83</b>

## **I. INTRODUCCION**

Toda empresa que se dedica a procesar alimentos, debe garantizar que está produciendo productos de calidad e inocuos, para evitar posibles daños a la salud de las personas que los consuman, estas enfermedades producidas por los alimentos las conocemos como ETAS (Las enfermedades transmitidas por alimentos). Dado esto, los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren o consumen, siendo la inocuidad de los alimentos una característica de calidad esencial, la cual implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otro agente que pueda hacer nocivo el alimento para la salud de las personas. Para controlar el cumplimiento de inocuidad en alimentos existen normativas sanitarias generales como son: DS 007-98 que es el reglamento peruano sobre Vigilancia y Control sanitario de Alimentos y los Principios Generales de Higiene de los Alimentos de Codex Alimentarius entre otras dependiendo del rubro de la empresa. Dichas empresas deben de dar cumplimiento a varios requisitos, entre estos son las más importantes: la inocuidad, el valor nutricional, y las características organolépticas.

Para lograr el objetivo de obtener un producto inocuo, toda empresa de alimentos debe contar con un programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que es la base esencial para asegurar dicha calidad de los alimentos.

La elaboración del presente documento técnico permitirá a la Empresa de productos deshidratados, conocer y aplicar los requerimientos que exigen las leyes nacionales e internacionales en materia de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el propósito de reducir al mínimo los riesgos de contaminación biológica, química o física, que pueden ocurrir durante el procesamiento de alimentos.

## **II. OBJETIVOS**

### **General:**

- Determinar los requisitos generales de higiene y de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para elaboración de alimentos, disminuyendo los riesgos para la salud de los consumidores del producto, aplicándose a infraestructura, medidas higiénicas, equipos y utensilios, personal, material primas, operaciones y el sistema de verificación de las BMP, transporte y distribución.

### **Específicos:**

- Establecer los procedimientos y registros que se deben llevar para el cumplimiento y control de los procesos establecidos en el Manual.
- Adoptar conocimientos por parte de los manipuladores de alimentos sobre las buenas prácticas de manufactura en condiciones de higiene.
- Brindar información técnica y recomendaciones prácticas para la implementación de un sistema que asegure la calidad e inocuidad de la empresa de productos deshidratados.
- Garantizar condiciones de higiene y limpieza para las instalaciones, equipos y utensilios y personal que labore en la empresa.

### III. DEFINICIONES BÁSICAS

**Alimento:** es aquello que los seres vivos comen y beben para su subsistencia. El término procede del latín *alimentum* y permite nombrar a cada una de las sustancias sólidas o líquidas que nutren a los seres humanos, las plantas o los animales.

**Buenas prácticas de manufactura:** son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos sean seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación.

**Calidad:** es el grado en que un producto o servicio cumple con los requisitos de los grupos de interés lo que le permite ser apreciado como igual, mejor o peor entre otros productos de la misma clase.

**Cofia:** gorro de lino u otra tela fina que cubre toda la cabeza hasta la nuca y se ata bajo la barbilla; es un gorro utilizado para mantener recogido o escondido el cabello por razones de higiene o antiguamente como signo de respetabilidad

**Contaminación:** se entiende como toda materia que se incorpora al alimento sin ser propia de él y con la capacidad de producir enfermedad a quien lo consume. Básicamente esas materias pueden ser de tipo biológico, de tipo químico y de tipo físico.

**Contaminación cruzada:** es la transmisión de microorganismos de un alimento contaminado, en la mayoría de los casos crudo, a otro que no lo estaba y que ya está cocinado.

**Desinfección:** acción o efecto de eliminar o reducir los microorganismos patógenos, por medio de agentes químicos o de métodos físicos aplicados a edificios, instalaciones, maquinaria y herramientas, de modo que se impida la contaminación del producto elaborado.

**Inocuidad:** Es un término que implica seguridad, es decir, seguridad que tiene el consumidor al ingerir un alimento de que no va a causarle un daño. Esto significa que debe aportar los nutrientes que necesita el organismo humano para mantener la vida y reunir los requisitos higiénicos sanitarios que garanticen que no se producirá una enfermedad cuando se consuman.

**Instalaciones de proceso:** lugar sujeto a regulaciones en la cual se llevan a cabo una serie de procesos de manipulación de alimentación la finalidad de obtener un producto terminado.

**Limpieza:** Conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y las superficies donde se asienta.

**Manipulador de alimentos:** Todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio

**Microorganismos:** son aquellos seres vivos más diminutos que únicamente pueden ser apreciados a través de un microscopio. En este extenso grupo podemos incluir a los virus, las bacterias, levaduras y mohos que pululan por el planeta tierra.

**Procedimiento:** Son módulos homogéneos que especifican y detallan un proceso, los cuales conforman un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución lo cuales deben de cumplir con políticas y normas establecidas, señalando la duración y el flujo de documentos.

## Consideraciones sobre las bacterias

Algunas condiciones para que las bacterias se reproduzcan tenemos las siguientes:

- Presencia de nutrientes
- Temperatura
- Humedad
- Tiempo
- PH
- Contenido en Agua

Cuando se dan esos factores en forma óptima, la reproducción de las bacterias es muy rápida. Una sola bacteria puede producir 536 millones de bacterias en solo 15 horas.

Los nutrientes que contiene el alimento y las condiciones en que se los procesa y manipula permiten clasificarlo según el grado de riesgo de producir enfermedad que presenta. Así por ejemplo los lácteos son de “alto riesgo”, los alimentos recalentados de “mediano riesgo”, los alimentos secos, mermeladas, encurtidos, de “bajo riesgo”. La temperatura es un factor muy importante para el desarrollo de los microorganismos.

Puede decirse que las temperaturas bajas (inferiores a 5° C) resultan seguras para la conservación de los alimentos, pero hay que recordar que los microorganismos no se destruyen y pueden volver a estar activos si sube hasta valores más altos, por otra parte, por encima de 60° o 65° los microorganismos se destruyen por lo que la seguridad es mayor.

Queda entonces una zona (entre 5° y 60° C) que es adecuada para la proliferación microbiana, por lo que se llama “zona de peligro” y es totalmente prohibido mantener alimentos dentro de esos valores térmicos.

La cadena de transmisión está constituida por los elementos que transportan las bacterias, pudiendo citarse insectos, animales domésticos, utensilios, manipulador de alimentos (por sus manos, ropas, su propio organismo si están enfermo, etc.), equipo de trabajo, superficies en contacto con los alimentos, prácticas incorrectas de manipulación, etc.

Los hongos Un capítulo especial dentro de los microorganismos, dada su importancia para la seguridad alimentaria, lo constituyen los hongos, dentro de los cuales se encuentran los mohos. En el desarrollo de los mohos influyen, igual que para las bacterias, la presencia de nutrientes, aire, humedad, temperatura.

## IV. PERSONAL

Manipular alimentos es un acto que, sin importar nuestro oficio, todos realizamos a diario. Bien sea como profesionales de la gastronomía, como amas de casa, como expendedores. El manipulador de alimentos cumple un rol fundamental para reducir la probabilidad de contaminación en los productos que elabora. Donde sólo el número mínimo necesario de personal debe estar presente en las áreas limpias; esto es especialmente importantes durante los procesos asépticos. De ser posible, las inspecciones y los controles deben efectuarse desde fuera de las áreas respectivas.

Todos los empleados (incluyendo el personal de limpieza y mantenimiento) que trabajan en dichas áreas deben someterse regularmente a programas de capacitación en disciplinas relacionadas con la correcta fabricación de productos estériles, incluyendo la higiene y conocimientos básicos de microbiología. En caso de que sea necesario el ingreso a las áreas de

personas extrañas que no hayan recibido dicha capacitación (personal de construcción o mantenimiento contratado afuera), deben ser supervisadas cuidadosamente. Manteniéndose elevados niveles de higiene y limpieza personal, y los empleados involucrados en la fabricación de preparaciones estériles deben recibir instrucciones de que tienen la obligación de informar sobre cualquier situación que pueda causar el desprendimiento de un número anormal de contaminantes, o de contaminantes de diversos tipos; es conveniente que se efectúen exámenes periódicos para determinar si existen dichas condiciones. Una persona competente designada especialmente debe responsabilizarse de decidir acerca de las medidas que deban adoptarse con respecto al personal que podría estar causando situaciones anormales de peligro microbiológico.

Se consideran dos tipos de requerimientos: los pre ocupacionales y los posts ocupacionales.

### **Requerimientos pre ocupacionales**

Requisitos mínimos que debe tener un trabajador o trabajadora de una instalación de proceso/empaque. En general, los requisitos serían los siguientes:

- Mayor de 18 años
- Saber leer y escribir
- Examen pre ocupacional. Este tiene como objetivo identificar las condiciones de salud del trabajador o trabajadora.
- Examen médico inicial a las personas que manipulan productos alimentarios, para descubrir a los que padecen alguna enfermedad transmisible o que son portadores de gérmenes patógenos
- Aprobar el curso de manipulación de alimentos que se imparta por las unidades de salud de la localidad en las que se ubique la empresa.

### **Requerimientos post ocupacionales**

Están definidos por el cumplimiento del reglamento interno que se encuentre en vigencia en la organización, por el presente manual de Buenas Prácticas de Manufactura y otras normas de obligatorio cumplimiento que sean determinadas en función de las necesidades específicas de las instalaciones de proceso o establecidas por la clientela.

En general, el requisito más importante es cumplir con los exámenes médicos de forma periódica. Lo más recomendable es que todo el personal se realice exámenes médicos generales cada tres meses y que se entregue una copia de los resultados de dichos exámenes a la persona encargada/supervisora de las instalaciones de proceso a fin de llevar un control de esta práctica sanitaria.

#### **4.1. Higiene y salud del personal**

Dado que la prevención de la contaminación de los alimentos se fundamenta en la higiene del manipulador, por lo cual toda persona que entre en contacto con los productos alimenticios, así como con los equipos y utensilios utilizados en el proceso, debe cuidar de cumplir con lo siguiente:

- Antes de manipular los alimentos se debe realizar un correcto lavado de manos con agua potable caliente y jabón. Realizamos el mismo procedimiento después de ejecutar algún tipo de actividad donde se puedan haber contaminado las manos.
- Ducharse antes de ir a trabajar, ya que la ducha diaria, con abundante agua y jabón, debe formar parte de la rutina del manipulador.
- Usar ropa limpia y apropiada al tipo de trabajo que desarrolla, incluyendo el calzado.

La ropa debe ser de color blanco o claro para visualizar mejor su estado de limpieza y única para esta actividad.

- El calzado debe mantenerse limpio y en buenas condiciones, además debe ser de uso exclusivo dentro del área de trabajo.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmaltes o cosméticos.
- Para los hombres barba afeitada, pelo lavado y recortado, obligatorio el uso de redecilla o cofia, el tamaño de la malla de la red debe ser mayor de 3 milímetros.
- Para las mujeres sin maquillaje y pelo recogido con redecilla o cofia el tamaño de la malla de la red debe ser mayor de 3 milímetros.
- No se permite Fumar, mascar, comer o beber alimentos en el área de producción sólo podrá hacerse en áreas preestablecidas, en donde el riesgo de contaminación sea mínimo.
- No se deben usar joyas, ni adornos: broches para el cabello, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto, aun cuando se usen debajo de una protección.
- Queda prohibido estrictamente escupir en el área de proceso.
- Evitar estornudar y toser sobre el producto (uso obligatorio de mascarilla).
- Queda prohibido laborar bajo el efecto de bebidas alcohólicas o alguna sustancia estimulante.
- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con los productos. Será conveniente aislarlos y que efectúen otra actividad que no ponga en peligro la calidad del producto.
- Cortadas o heridas, deberán cubrirse apropiadamente con un material sanitario (gasas, vendas) y colocar encima algún material impermeable (dedillo plástico, guante plástico), antes de entrar al área de proceso.
- Los refrigerios y almuerzos solo pueden ser tomados en el área destinada para ello. Los miembros que trabaje dentro de las instalaciones no pueden tomar sus alimentos sentados en el piso o en lugares contaminados.
- Cuando los trabajadores/as hagan uso del servicio sanitario, deben dejar la bata (gabacha) antes de ingresar al mismo para evitar contaminarla.




#### **4.2. Normas de referencia.**

- Decreto Supremo N° 007-98-SA - Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. MINSA 1998.
- Resolución Ministerial N°363-2005/MINSA - Norma Sanitaria para el Funcionamiento de Restaurantes y Servicios Afines. MINSA 2005.
- Código Internacional de Prácticas Recomendado-Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (FAO/OMS 2003a).
- Norma Técnica Peruana NTP 201.019:1999, carne y productos cárnicos - Prácticas de Higiene para los Productos Cárnicos Elaborados (INDECOPI 1999).
- CAC/RCP 58/2005 - Código de Prácticas de Higiene para la Carne (Codex Alimentarius 2005).
- Resolución Ministerial 461-2007/MINSA - Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas (MINSA 2007).
- Resolución Ministerial 591-2008/MINSA – Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano (MINSA 2008).

## Lavado de manos

El lavado de las manos siempre antes de tocar los alimentos y luego de cualquier situación o cambio de actividad que implique que éstas se hayan contaminado, debe ser considerada la clave de oro de manipulador. De esa manera, este hábito debe ser practicado antes de empezar a trabajar, al tocar alimentos crudos y después tener que tocar otros alimentos o superficies, luego de utilizar el baño, luego de rascarse la cabeza, tocarse el pelo, la cara, la nariz u otras partes del cuerpo, de estornudar o toser aún con la protección de un pañuelo o luego de tocar basura o mascotas.

Un correcto lavado de manos debe incluir estas etapas:

Paso	Ilustración
Paso 1: Remangar el uniforme hasta el codo de manera que quede descubierto el antebrazo.	 <p>1 Remangarse hasta el codo.</p>
Paso 2: humedecer las manos y aplicar la cantidad necesaria de jabón para cubrir las manos y antebrazos Frotar las manos con el jabón hasta que se forme espuma y extenderla de las manos hacia los codos.	 <p>2 Enjuagarse hasta el antebrazo.</p>
Paso 3: lavarse las manos y antebrazos hasta el codo frotando vigorosamente con movimientos circulares y con un cepillo limpie debajo de las uñas, entre los dedos, palma y dorso de la mano. Se hará por un tiempo no menos de 20 segundos	





<p>Paso 4: Enjuagar bien con abundante agua desde las manos hacia los codos. Este proceso debe durar cerca 30 segundos.</p>	
<p>Paso 5: Lo ideal es poder secar las manos con toalla de papel. Los secadores de aire demoran en secar las manos, requieren más de un ciclo para lograrlo y casi siempre el manipulador termina de secarlas con la ropa.</p>	
<p>Paso 6: Depositar la toalla de papel dentro del bote de basura y no fuera de este. Cuide de no tocar el depósito de basura en este paso.</p>	
<p>Paso 7: Desinfectar las manos en una solución apropiada de ser necesario. Puede también utilizarse alcohol con este propósito.</p>	

Figura 1. Procedimiento para el correcto lavado de manos

### Lavado de botas

El calzado más apropiado para la persona que entra a la planta de procesamiento de alimentos, deber botas de hule, color blanco, las cuales deben estar limpias y desinfectadas cada vez que dé inicio y finaliza su jornada de trabajo.

Las botas deben lavarse cada vez que se dé una de las siguientes situaciones:

- Ingresar al área de trabajo
- Al volver al trabajo después de haber salido por cualquier motivo

- Después de ir al baño
- Finalice su turno de trabajo


Paso	Ilustración
Paso 1: con las botas puestas y con un cepillo o escoba y detergente, eliminar los rastros de polvo y suciedad en las mismas.	
Paso 2: enjuagarse con suficiente agua potable hasta eliminar los residuos de detergente y desinfectante.	

Figura 2. Pasos básicos para lavarse las botas

### 4.3. Protección personal (vestimenta)

La ropa puede ser una fuente de contaminación de alimentos ya que contiene microbios y tierra que provienen de nuestras actividades diarias.

Vestimenta apropiada para manipulador de alimentos:

- Redecilla o cofia que cubran totalmente el cabello para evitar su caída.
- Gabacha, camisa y pantalón blancos o de color claro utilizado solamente en el área de trabajo.
- Mascarilla que cubra nariz y boca.
- Anteojos de seguridad o careta: necesarios solo cuando exista el peligro de chispeo de sustancias químicas.
- Delantal plástico impermeable.
- Guantes de hule.
- Botas de hule impermeables y antideslizantes.

### Higiene del personal (ropa de trabajo)



Gorra  
Zapatos  
Overol o chaqueta y  
pantalón  
Máscarilla y guantes

### Buen estado de conservación y limpieza

Figura 3. Uniforme de un trabajador de una instalación de proceso

#### **Ilustración 3: Uniforme de un trabajador de una instalación de proceso**

El uniforme completo es DE USO OBLIGATORIO para todos los trabajadores y trabajadoras que ingresen a las instalaciones de proceso/empaque. En el caso de los guantes, careta y delantal, estos se utilizarán según las necesidades específicas del proceso, como por ejemplo para la manipulación de sustancias químicas. Es necesario que mientras los trabajadores/as permanezcan dentro de las mismas, lo usen adecuadamente.

#### **4.4. Enseñanza de la higiene**

Todo el personal debe estar entrenado en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer la parte del proceso que le toca realizar.

La jefatura del área, deberá tomar medidas para que todas las personas, incluyendo las de nuevo ingreso que manipulen productos y a los que supervisan a éstos, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los productos e higiene personal, a fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos. Tal instrucción podrá comprender entre otras, las partes pertinentes del presente manual que se relacionen con su actividad.

#### **Uso de carteles**

Los carteles son una forma de recordarle al personal sobre la importancia del tema abordado en el cartel. En general son muy efectivos para recordar al personal sobre las buenas prácticas de manufactura, siempre y cuando estén colocados en lugares visibles y accesibles para todo el personal. También son un excelente recurso para la capacitación interna del mismo.

#### **4.5. Enfermedades contagiosas**

Todo personal que labora en las instalaciones tiene la responsabilidad de informar de casos de enfermedad, especialmente cuando se presenten episodios de diarrea, tos, infecciones crónicas de garganta y vías respiratorias, lesiones, cortaduras o quemaduras infectadas.

Se debe evitar que las personas que presenten algún síntoma o enfermedad, entren en contacto directo con el producto que se maneja en las instalaciones.

Ante cualquier síntoma visible que presente un trabajador o trabajadora tal como diarreas, infecciones cutáneas, fiebres, ojos rojos y/o llorosos, tos, estornudos, secreciones en oídos, ojos y nariz, la persona encargada de las instalaciones de proceso debe tomar medidas tales como remitirlos a la Unidad de Salud más cercana y/o reubicarlo(a) e otras actividades mientras finaliza su proceso de recuperación, dependiendo de la gravedad de la situación.

#### **4.6. Visitantes**

A todos los visitantes, internos y externos se les recomienda cubrir su cabello, barba y bigote (si son largos), además de usar ropas adecuadas antes de entrar a las áreas de proceso. No deberán presentar síntomas de enfermedad o lesiones y no deberán comer, fumar, masticar o escupir durante el tránsito por las áreas de producción, lavar y desinfectarse las manos antes de entrar, no tocar los equipos, utensilios, materias primas o productos en proceso y/o procesados.

Deben existir letreros que adviertan la prohibición de la entrada y tránsito de visitantes sin vestimenta apropiada a las áreas en donde se lleva a cabo la manipulación de materiales y en las áreas de proceso.

### **V. INFRAESTRUCTURA (Instalaciones Físicas)**

Las instalaciones deben ser ubicadas, designadas, construidas, adaptadas, y mantenidas de tal forma que sean apropiadas para las operaciones que se realizarán en ellas. Es necesario que en su planificación y diseño se trate de reducir al mínimo el riesgo de error, y de permitir una adecuada limpieza y mantenimiento del orden, a fin de evitar la contaminación cruzada, presencia de plagas e insectos, el polvo y la suciedad, y en general toda condición que pueda influir negativamente en la calidad de los productos.

Las instalaciones son el lugar donde se desarrolla el proceso productivo, procesamiento y/o empaque. Es por ella que es de suma importancia garantizar las condiciones adecuadas de la planta, para asegurar que el proceso se lleve a cabo cumpliendo las condiciones básicas con el entorno, dentro de las cuales se encuentran: el piso, la iluminación, ventilación, etc.

Todo material utilizado en pisos, paredes y techos donde se preparen alimentos deben ser lisos e impermeables, accesibles para facilitar su limpieza y desinfección. Sin grietas, roturas, diseños que permitan acumulación de suciedad o de bacterias.

#### **5.1. Alrededores y vías de acceso**

En los alrededores del establecimiento se recomienda evitar condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como:

- Almacenamiento y acumulación de equipo en desuso.
- Existencia de basura, desperdicios y chatarra.
- Formación de malezas, hierbas o pastos de manera excesiva.
- Existencia de áreas que originen polvo o tierra en exceso.
- Encharcamiento por drenaje insuficiente o inadecuado.
- Los drenajes deben tener tapa apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes del encharcamiento o áreas externas.

Condiciones que ayudan a evitar la contaminación en los alrededores de la planta:

- Mantener una valla perimetral que sirva como barrera contra el ingreso de cualquier animal o persona ajena a las labores de la planta.
- Colocar malla en ventanas y puertas para evitar el ingreso de insectos.
- Deben manejarse los desechos sólidos adecuadamente para evitar basureros a cielo abierto.
- El almacenamiento de equipo deberá realizarse en forma ordenada de acuerdo al procedimiento.
- Mantener limpias calles, patios y lugares de estacionamiento de modo que estos no constituyan una fuente de contaminación para las áreas en donde el producto o la materia prima estén expuestos.
- Mantener un sistema de drenajes adecuados, de manera que no puedan contribuir a la contaminación de los productos por medio de infiltraciones, o de lodo traído por los zapatos.
- Los sistemas para el tratamiento de desperdicios y su disposición deberán operar en forma adecuada de manera que estos no constituyan una fuente de contaminación en las áreas donde los productos se encuentren expuestos.
- Si los terrenos que rodean la planta de procesamiento están fuera de control del encargado, se ejercerá el cuidado hacer inspecciones, exterminaciones, o cualquier otro medio para eliminar plagas y cualquier suciedad que pueda ser una fuente de contaminación de los productos.

Se recomienda que las vías de acceso (a los caminos) que rodean el establecimiento, y que se encuentren dentro del recinto, estén pavimentadas, con acabado de superficie lisa, sean de fácil limpieza y con pendiente hacia coladeras o rejillas de desagüe para facilitar el drenado, a fin de evitar encharcamientos.

Las vías de acceso e inmediaciones de edificios o la planta de procesamiento deberán estar iluminadas, además deben mantenerse libres de acumulaciones de materiales y equipos, basura, desperdicios, chatarra, maleza, agua estancada, o cualquier otro elemento que favorezca el albergue y proliferación de plagas. Todo el entorno de la planta será mantenido en condiciones que protejan contra la contaminación de los productos.

## **5.2. Edificios**

La correcta distribución de las zonas y la separación de las corresponda según el proceso que se lleve a cabo, es una consideración muy importante relacionada con la higiene de los alimentos. Es deseable que exista separación entre áreas donde se manejan materias primas y áreas de preparación, entre cocina caliente y cocina fría, entre otros ejemplos. Lo deseable es debe hacer una división funcional. Por ejemplo, preparando en tiempos distintos materias primas crudas y alimentos listos para consumo o programando primero la preparación de alimentos de bajo riesgo y luego los más riesgosos.

En general las instalaciones las instalaciones destinadas al procesamiento de alimentos siguen la secuencia natural del flujo del proceso productivo y/o de procesamiento, identificándose las siguientes áreas principales:

- Área de recepción.
- Área de almacenamiento.

- Área de proceso.
- Área de despacho.

### 5.3. Pisos

Cuando existen pisos rugosos da lugar a la acumulación de materia orgánica, la cual es fuente de contaminación microbiana. Si los pisos son lisos es muy probable que los empleados puedan sufrir accidentes por resbalones. Si los pisos no tienen una inclinación hacia el desagüe se presenta una acumulación de agua, lo que significa una pérdida de tiempo para desplazarla y a la vez puede permitir que el agua salpique sobre el producto cuando el empleado este caminando sobre esta.

Consideraciones para que se tomen en cuenta para un buen piso:

- Los pisos, tienen que estar de tal manera que puedan mantenerse y limpiarse adecuadamente: o Que los ductos, las goteras o la condensación en los tubos del equipo no contamine el alimento.
- Los pisos de los establecimientos, se recomienda sean construidos con materiales tales, que sean resistentes a la carga que van a soportar, a los cambios de temperatura y a los productos químicos o materiales que se manejan y poseen propiedades que alteren las características del mismo, ya que no se permiten pisos deteriorados y no deben presentar fisuras o irregularidades en su superficie.
- Se recomienda un piso de concreto liso, con una inclinación del 2% hacia el desagüe, se puede pintar con una pintura epóxica, no se recomienda colocar ladrillos, ya que permite acumulación de suciedad, en la sisa entre ladrillo y ladrillo. Además, tiene que ser impermeable.
- Las uniones pared y piso deben ser cóncavas para facilitar la limpieza y desinfección (curva sanitaria).

### Pediluvio

Se refiere a un foso, bandeja o recipiente generalmente ubicado en los lugares de acceso, que contiene una solución desinfectante para el calzado de las personas que ingresan a la planta de procesamiento para eliminar bacterias y posibles focos de contaminación. Se recomienda este tipo de barrera sanitaria, cada vez que se ingrese del exterior hacia el interior de las instalaciones.



### 5.4. Paredes

Al igual que los pisos, si las paredes son muy rugosas dan lugar a la acumulación de microbios y también, pueden crearse nidos de arácnidos.

Las paredes deben de ser:

- Impermeables.
- Lisas de color claro y sin grietas.
- No deben ser absorbentes y de fácil limpieza. Las uniones entre pared y pared o pisos deben ser redondeadas (curva sanitaria) para evitar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza y sanitización.
- Es recomendable que se pinte con pintura epóxica a una altura mínima de 1.5 metros con el propósito de tapar los poros que puedan quedar en el concreto, cuando se realiza el alisado.

Para recubrir las paredes del área de proceso y los almacenes que así lo quieran, se recomienda: losetas, cerámica, azulejo, láminas de P.V.C. o pinturas como la acrílica, la vinílica, u otras que confieran una superficie lisa e impermeable.

Se recomienda la aplicación de pinturas de color claro, con la finalidad de facilitar la supervisión de la limpieza.

## **5.5. Techos**

En los techos se presentan acumulación de polvo cuando estos no están contruidos de una manera que pueda deslizarse sin necesidad de remoción mecánica.

- Los techos deben ser contruidos y acabados para que facilite la limpieza de los mismos y reduzca la acumulación de suciedad, la formación de mohos y costras, y desprendimiento de partículas. Si se utiliza cielo falso debe ser liso, sin uniones y fácil de limpiar.
- Cuando la altura del techo sea excesiva, se puede colocar falso plafón con algunas condiciones: entre el falso plafón y el techo conservar una altura mínima de 1.80 m que permita realizar el control de plagas, evitando que dicho espacio sea lugar de anidación y refugio de estas.
- Los materiales de construcción pueden ser base de metal desplegado, asbesto, pero lo más recomendable es lámina galvanizada.

## **5.6. Servicios sanitarios, Lavamanos e inodoros, vestidores**

Es deseable que en lo posible existan sanitarios separados para el personal y para el público, y en números suficientes acorde al número de empleados. Los inodoros estarán localizados sin comunicación directa al área de producción y su ventilación debe ser hacia la calle o hacia el área sucia. Estarán dotados de papel higiénico y recipientes para desechos. Las condiciones de limpieza, por su importancia, serán optimas en esta área.

Cada planta debe de contar con los sanitarios que cumplan como mínimo con las siguientes instalaciones:

Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provista de papel higiénico, jabón, dispositivo para secado de manos, basureros, separados de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

- Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
- Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
- Duchas: uno por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requieran.
- Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.

Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área de producción. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas.

Debe contarse con un área de vestidores separadas del área de servicios sanitarios, tanto para hombre, como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

### **5.7. Vestidores**

Cuando se requiera la empresa proveerá de regaderas a sus empleados, los vestidores deberán contar como mínimo con un casillero para cada persona. Para guardar ropa, objetos e implementos de higiene. No deberán depositarse ropa ni objetos personales en el área de producción, carga, descarga, etc.

Deben estar separados por sexo debidamente identificados con letreros a la vista de cualquier persona, esto brinda un lugar seguro al personal donde pueda guardar sus pertenencias.

### **5.8. Estaciones de lavado de manos dentro del área de proceso**

En este sector se deben incluir lavamanos o estaciones de lavado de manos debidamente equipados:

- Deberán proveerse instalaciones convenientemente situadas para lavarse y secarse las manos siempre que así lo exija la naturaleza de las operaciones.
- Deberá disponer también de instalaciones para la desinfección de las manos, con jabón, agua y de un preparado conveniente para la desinfección de las manos, cepillo para uñas.
- Deberá haber un medio higiénico apropiado para el secado de las manos. Si

se usan toallas de papel deberá haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculo.

- Conviene que los grifos no requieran un accionamiento manual., en lo posible deben ser con tapa basculante o accionada a pedal.
- Las instalaciones deberán estar provistas de tubería debidamente sifonadas que lleven las aguas residuales a los drenajes.

## **VI. SERVICIOS BASICOS**

### **6.1. Abastecimiento de agua**

En una instalación de proceso, se pueden encontrar con dos tipos de sistemas de abastecimiento de agua: la potable y la no potable.

El agua es uno de los suministros de empresa de productos deshidratados, pues se utiliza para muchas operaciones, si ésta no es potable el producto puede contaminarse en cualquiera de las etapas y por lo tanto acarrear pérdidas.

Recomendaciones generales:

- Debe disponerse de un abastecimiento de agua potable.
- Debe ajustarse a lo especificado en la Norma Peruana de Agua Potable.
- Debe de contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución, de manera que, si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpa el proceso. Puede utilizar un tanque de captación para un volumen de 5000 litros, que le garantizará una buena cantidad de agua para sus procesos.
- El vapor de agua no debe contener sustancias que puedan ser peligrosas para la salud. Se recomienda que cuando utilice vapor sobre los alimentos la tubería debe ser de acero inoxidable, además de ser recubierta con materiales aislantes de vapor para evitar quemaduras en los empleados.
- El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo, para el sistema contra incendio, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contaminen los alimentos) deben ser independientes. Además, deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable, ni debe de haber reflujos hacia ellos.
- Para el cloro residual libre, el límite mínimo permisible es de 0.3 mg/L para condiciones donde no haya brote de enfermedades por consumo de agua contaminada y el límite máximo permisible 1.1 mg/L (miligramos por Litro).

Es recomendable evaluar cada 6 meses la calidad del agua a través de análisis fisicoquímicos, bacteriológico y mantener los registros respectivos. Esto se puede realizar con ayuda del equipo de promoción de salud, así como de laboratorios privados que cuenten con equipo de análisis de agua, para determinar:

- Contenido de Cloro
- Dureza de agua (Contenido de calcio)
- Análisis microbiológicos: (Mesófilos aerobios, Coliformes totales)

## **6.2. Drenajes**

Los drenajes deben ser distribuidos adecuadamente y estar provistos de rejillas que impidan que plagas (ratones u otra clase de animal) ingresen a la planta a través de los mismos.

Condiciones ideales de los drenajes:

- Lleven a través de la planta el agua a las áreas que se requieren.
- Transporten adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta y así evitar que constituyan una fuente de contaminación para los alimentos. Proveer un drenaje adecuado en las áreas donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen aguas u otros desperdicios líquidos.
- Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.
- Prevenir que no exista un reflujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.
- Todos los conductos de evacuación (incluidos el sistema de alcantarillado) deben ser lo suficientemente grandes para soportar cargas máximas y se construirán separados a 3 metros como mínimo de las instalaciones de abastecimiento de agua potable, a manera de evitar contaminación de la misma.
- Las cañerías de drenajes deben ser de terminación lisa para evitar la acumulación de residuos y formación de malos olores.

Debe de considerarse la limpieza de los sistemas de drenaje de forma periódica a fin de evitar obstrucciones den los mismos. El producto químico más utilizado para este fin es el hidróxido de sodio comúnmente conocido como soda cáustica que es un producto altamente toxico y que un mal manejo del mismo podría producir quemaduras o envenenamiento.

Antes de aplicar el producto, es importante leer las instrucciones de uso definidas en la viñeta del producto y es recomendable utilizar guantes y protector de ojos para su manipulación. Además, lo más conveniente es utilizarlo durante la noche o cuando no se estén utilizando las instalaciones.

## **6.3. Desechos solidos**

Es necesario destinar un área para el depósito temporal de los desechos sólidos resultantes del proceso, la cual debe estar alejada del área del procesamiento a fin de evitar la contaminación.

- Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo o zonas circundantes.
- Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar insectos y roedores.
- El depósito general de los desechos debe ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos, bajo techo o debidamente cubierto en un área provista para la recolección de lixiviados y pisos lavables.
- La basura debe ser removida de la planta diariamente. Y se recomienda separar los desechos orgánicos de los inorgánicos.
- De acuerdo con la situación, sobre todo en el área rural donde no es frecuente que

pase el camión recolector de basura, lo recomendable es que de adopten prácticas para la disposición final de los desechos sólidos. En el caso de desechos orgánicos tales como restos de hortalizas y frutas, estos podrían utilizarse para elaborar abono

- orgánico enterrarse según el criterio de la organización: en cambio otros como vísceras deben enterrarse para evitar la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, mosquitos y olores desagradables.

#### **6.4. Servicios eléctricos**

Es recomendable que algunos equipos que vaya a utilizar, sean accionados por energía eléctrica 220V, de preferencia aquellos cuyo motor sea superior a 3 HP (Horse Power, caballos de potencia) resulta más bajo el consumo de energía, se deberá identificar los tomacorrientes para evitar una mala conexión.

Las tomas de corriente eléctrica deben estar a una altura adecuada para evitar que tengan contacto con el agua, por ello se recomienda que los tomas estén protegidos de la humedad y el chispeo proveniente de las aguas provenientes de las áreas de lavado y empaque para evitar posibles choques eléctricos ocasionados por el contacto con el agua.

La altura más recomendable en las plantas procesadoras para tomas de corrientes eléctricas debe ser de 1.2 m. a 1.5 m.

Es muy común que se adquieran equipos para utilizarlos con energía 220V porque puede ser más barato su consumo, sin embargo, en mucha planta no se considera dejar energía 220V, sino solo 110V por falta de previsión o porque no alcanzaron los recursos para suministrar el transformador que requiere la planta o también no se considera la expansión de la planta y se inicia con gas propano y luego no se consideraran los ambientes y las instalaciones para pasar a utilizar vapor.

En el caso de existir maquinaria eléctrica, los tableros de control deber estar ubicados en un máximo de 5 metros de distancia del equipo y no ubicarse en el área de pasillos o de alto tráfico de personas.

#### **6.5. Iluminación**

Se debe disponer de iluminación natural o artificial adecuada para el desarrollo de las operaciones de manera higiénica y eficiente. La intensidad de la iluminación debe ser adecuada para las operaciones que se realicen, como la inspección y la lectura de controles, entre otros. La iluminación no debe dar lugar a colores falseados pues esto puede llevar a decisiones erróneas, particularmente en los procesos de inspección o de tratamientos térmicos, donde el cambio de color de los productos (por ejemplo, la cocción o el tostado) es un indicador importante.

Las lámparas deben de estar protegidas en caso de roturas. Toda conexión eléctrica debe de estar recubierta por tubos o caños aislantes, no se permiten cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos, debido a que estos dan lugar a la acumulación de suciedad y son difíciles de limpiar.

La intensidad de la luz no deberá ser menor de:

**Tabla 1: intensidad mínima recomendada para la iluminación en una planta de proceso**

Área	Intensidad mínima
Áreas de recepción, empaque, despacho y otros puntos de inspección	540 lux (50 candelas por pie <sup>2</sup> )
Área de procesos y/o elaboración de productos y áreas de almacenamiento	220 lux (20 candelas por pie <sup>2</sup> )
Áreas de oficina, pasillos, y otras áreas de instalaciones	110 lux (10 candelas por pie <sup>2</sup> )

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano RTCA67.01.33:06

## 6.6. Ventilación

Debe de existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire y evite la condensación de vapores acorde a las necesidades. La dirección de la corriente de aire no debe de ir de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes. Puede utilizar extractores de aire, de manera que estos puedan evitar la entrada de agua en la estación lluviosa y que no sea entrada para plagas.

La falta de una ventilación natural resulta inapropiada para los operarios, pues la temperatura interna en la sala de proceso, puede dar lugar a una excesiva transpiración del operario y esto convertirse en un foco de contaminación directa operario-producto.



Figura 4. Esquema de ventilación dentro de una planta

De igual forma, las ventanas deben estar protegidas con tela zaranda a fin de evitar ingresar las partículas que lleva el viento o cualquier tipo de insectos o plaga que exista en los alrededores de la planta de procesos. Las defensas de hierro, deben diseñarse y colocarse de tal forma que no sean una obstrucción para la limpieza de las zarandas.

## 6.7. Ductos

Los ductos de aire, viga y otros elementos de las instalaciones de proceso, deben ser de fácil acceso, para su limpieza e inspección, es decir que las trayectorias de los ductos, cables,

circuitos de alimentación, vigas, puedan seguirse con facilidad a través de las instalaciones a fin de verificar su estado.

Se recomienda observar el siguiente, código de colores para pintar las tuberías:

- ROJO: Paro, alto, prohibición, este color se usa también para identificar el equipo contra incendio.
- AZUL: Acción de mando. Este color se considera color de seguridad solamente cuando se usa en una forma geométrica circular.
- AMARILLO: Precaución, peligro.
- VERDE: Condición segura.

## 6.8. Control de plagas

Las plagas son una amenaza para un establecimiento por que pueden propagar varias enfermedades. Una vez que han infestado un área, puede ser muy difícil eliminarlas. La clave es desarrollar y poner en práctica un programa integrado de manejo de plagas. Este programa maneja medidas preventivas y medidas de control.

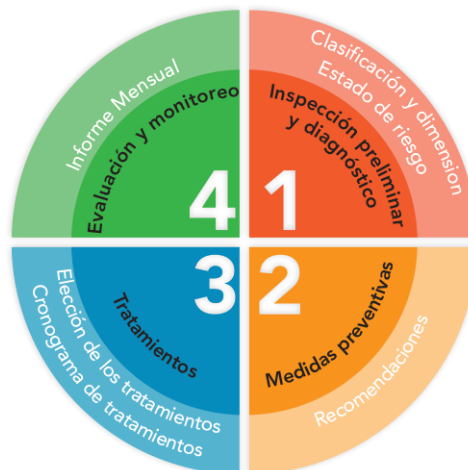


Figura 5. elementos mínimos para un programa de control de plagas

Una de las mayores amenazas a las que se enfrenta la industria de alimentos, es la contaminación provocada por animales, tales como moscas, ratas, cucarachas, en algunos casos las aves que anidan en los alrededores o en los techos de las plantas de alimentos. ¿Por qué razón estas siempre están en las cocinas y fábricas? Por algo muy sencillo, son seres vivos y siempre buscan refugio y alimento. La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

- Identificación de plaga.
- Mapeo de estaciones o trampas
- Productos o métodos y procedimientos utilizados.
- Hoja de seguridad de los productos (cuando requiera).

Recomendaciones generales:

- Los productos químicos utilizados dentro y fuera de la planta procesadora, deben estar registrados por las autoridades competentes.

- Se debe llevar un control de los productos utilizados para el control de plagas, que se establezcan su ingreso, su destino/uso, las fechas de vigencia del producto, es responsable de su manipulación entre otros.
- La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.
- La planta debe inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.
- En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por las autoridades competentes, las cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
- Solo deben emplearse plaguicidas, sino puede aplicarse con eficiencia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente.
- Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

## **VII. EQUIPOS Y PROGRAMA DE LIMPIEZA**

### **7.1. Equipo y utensilios**

Los equipos y utensilios empleados en la planta son hechos principalmente de acero inoxidable y otros metales que no liberan las partículas que puedan contaminar los concentrados, no son absorbentes y facilitan su limpieza y desinfección y la de áreas aledañas.

Se deben evitar diseños que generen zonas inaccesibles y difíciles de limpiar y que por tanto acumulen suciedad; por ejemplo, mesas de acero inoxidable con bordes que terminan en ángulo, equipos con patas sin sellar, tuberías en desuso con la cavidad expuesta, entre otros.

Hay que tener en cuenta que los equipos pueden introducir peligros ajenos a los alimentos, tales como:

- Astillas de metal, por desgaste de los bordes o de algún otro material.
- Lubricantes, que pueden introducirse a los alimentos si los equipos están expuestos a lubricantes o si hay cerca equipos que necesiten ser lubricados.
- Restos de detergente y desinfectante, si los equipos no se enjuagan bien.
- Contaminación microbiana, si el equipo conserva restos de alimentos en los bordes o en ángulos difíciles de limpiar o en zonas con soldaduras que no son lisas.

## 7.2. Programa de limpieza y desinfección

Es necesario limpiarlos adecuadamente cada vez que se utilizan en el proceso, deben contar con un programa de limpieza, que permita evitar posibles focos de contaminación. Un procedimiento general de limpieza y desinfección para instalaciones de proceso se describe en los siguientes pasos:

Preparación el área y equipo	Comprende la remoción de materia orgánica e inorgánica con la finalidad de facilitar las labores de limpieza y evitar la contaminación. Aquí se incluye barrer y recoger la basura que se encuentre esparcida en el piso (limpieza en seco)
Pre-enjuague	Enjuagar con agua limpia, para remover tierra, sedimentos, o cualquier otro desecho. En este paso puede utilizarse manguera tomando las precauciones con los aparatos e instalaciones eléctricas.
Limpieza con detergente	Este paso se refiere a limpiar las superficies de las instalaciones o equipos con detergente de uso industrial adecuado para el tipo de superficie a limpiar. No es recomendable el detergente de uso casero. La limpieza se puede realizar con cepillos, baldes, huacales, esponjas, guantes, estropajos, entre otros.
Enjuague	Con agua limpia para remover la suciedad y los residuos de detergentes
Inspección visual	En este punto es necesaria realizar una inspección visual a fin de verificar que se haya removido la suciedad y los residuos de detergentes.
Desinfección con un químico de saneamiento	En caso de usar desinfectantes, los más utilizados son los compuestos a base de cloro, amonio cuaternario y cuaternario y yodo. Es importante leer las especificaciones que aparecen en la etiqueta y se debe contar con la hoja de seguridad del producto químico a utilizar.
Post-enjuague	Un enjuague final apropiado con agua potable para remover los residuos de químicos utilizados
Eliminar el exceso de humedad y agua	Una vez eliminados los residuos, se procede a eliminar el exceso de agua en el piso. Nunca utilice papel toalla para secar las mesas y utensilios. Esto se secan al aire.
Almacenamiento adecuado	Los utensilios, jabas y equipos deben estar limpios y desinfectados antes de ser almacenados para evitar su contaminación
Verificación de la limpieza	Se deberá verificar si las instalaciones, equipos, utensilios y otras herramientas. Fueron limpiados de forma eficaz. La verificación puede realizarse de manera visual.

Figura 6.procedimiento general de limpieza y desinfección para equipos y herramientas

Fuente: manual de buenas prácticas de manufactura del Programa de Competitividad Territorial Rural “Amanecer Rural” 2014

Los programas de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades particulares del proceso y del producto que se trate. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes a utilizar, la frecuencia, los productos químicos necesarios (nombre comercial y principio activo), las cantidades necesarias para hacer las diluciones y como prepararlas, las precauciones para el manejo de los productos químicos, el responsable de la higiene y los procedimientos de verificación o monitorización de la eficacia de la limpieza y desinfección. La periodicidad también debe estar incluida y reglamentada.

Los sanitizantes más utilizados, considere que las concentraciones y tiempos de exposición, son datos indicativos, siempre es necesario leer la etiqueta que acompaña al producto.

**Tabla 3: sanitizantes más utilizados y dosis recomendadas**

Tipo	Uso concentración ppm	Tiempo indicativo de exposición	Uso recomendado
Detergente clorado (polvo)	No aplica	2 – 10 minutos	General (instalaciones, vehículos, jabas, accesorios, etc.)
Hipoclorito de sodio (liquido)	2% a 3% de cloro activo	10 – 30 minutos	Instalaciones, cortinas, equipos, utensilios
Hipoclorito de calcio (polvo)	5% (50 g por litro)	10 – 30 minutos	Instalaciones, equipos, utensilios
Amonio cuaternario (polvo)	2% (20 g por litro)	10 minutos	Instalaciones, cortinas, equipos, utensilios.

Fuente: Manual Técnico sobre Buenas Prácticas de Manufactura para empresas procesadoras.

Los detergentes y desinfectantes deber ser seleccionados cuidadosamente para lograr el fin perseguido. Los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, deben eliminarse mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran.

### **7.3. Mantenimiento de maquinaria y equipo**

Lo ideal es que los equipos no se ubiquen a ras del suelo o del piso. Estos deben estar situados de manera que se facilite una limpieza adecuada de las instalaciones. Se recomienda que se coloquen a 40 cm sobre el nivel del piso.

Se deben evitar diseños que generen zonas inaccesibles y difíciles de limpiar y que por tanto acumulen suciedad; por ejemplo, mesas de acero inoxidable con bordes que terminan en ángulo, equipos con patas sin sellar, tuberías en desuso con la cavidad expuesta, entre otros.

Los equipos son esenciales en la elaboración de alimentos; por eso, es necesario que el fabricante proporcione un programa escrito de mantenimiento preventivo para garantizar que los equipos mantengan un estado adecuado de operación. Dicho programa debe incluir:

- Una lista de los equipos que requieran mantenimiento en forma regular.
- Los procedimientos y la frecuencia de mantenimiento (por ejemplo, inspección del equipo, ajuste y reemplazo de piezas, tornillos y tuercas) establecidos con base en lo que indique el manual del fabricante del equipo o un manual equivalente, o según las condiciones de operación que podrían afectar el estado del equipo.

Los equipos estarán instalados en forma tal que el espacio entre la pared, el cielo raso y el piso permitan su limpieza. Cuando para repararlos o lubricarlos sea necesario desarmarlos, no deben colocarse sobre el piso ninguno de sus componentes o partes.

Los lubricantes y productos de limpieza de la maquinaria deben resguardarse en un lugar seguro y ventilado, no estar expuesto a la luz directa y deben estar debidamente rotulados indicando su nombre, fecha de compra, su uso y su debida identificación. El lugar donde estos se ubiquen debe estar debidamente señalizados, indicando que se trata de sustancias inflamables.

## **VIII. CONTROL DE PROCESOS**

### **8.1. Recepción de materia prima**

La recepción de materias primas es la primera etapa en la elaboración de los alimentos y en este paso, es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura, porcentaje de humedad de llegada, empaque y etiquetado.

- El establecimiento no deberá aceptar ninguna materia prima que contenga parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas que no pueden ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de clasificación y preparación o elaboración.
- Las materias primas (lúcuma, camote, etc.) deberán inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlas a la línea de elaboración y en caso necesario, deberán efectuarse pruebas de laboratorio.
- En la elaboración sólo deberán utilizarse materias primas o ingredientes limpios y en buenas condiciones.
- Las áreas destinadas a la carga y descarga. Deben estar techadas, para evitar la entrada de lluvia, la exposición prolongada del sol y la contaminación cruzada.
- Las inspecciones a la materia prima deben ser breves pero completas, y ejecutadas por personal capacitado para tal fin. Se debe exigir que la recepción de la materia prima se realice en las primeras horas de la mañana, así se evitará el calor del mediodía que genera la pronta descomposición de los alimentos.
- Si los envases de los alimentos enlatados estuvieran deteriorados, deben rechazarse inmediatamente.
- Deben revisarse escrupulosamente las fechas de expiración y los consejos de utilización.

La persona encargada de la administración dentro de la planta de proceso, debe mantener registros de cada lote de materia prima y materiales que recibe para el proceso de producción. Este registro debe contener como mínimo:

- El nombre de la materia prima
- Fecha de vencimiento
- Número de lote
- Proveedor
- Entradas y salidas

## **8.2. Operaciones de limpieza y desinfección**

Son operaciones indispensables durante el ingreso de materias primas a la planta, y resultan muy importantes para el procesamiento posterior de los alimentos. Durante este proceso, se presentan condiciones que afectan sus características e inocuidad, por ejemplo: preparación con mucha anticipación al consumo, tiempos prolongados para la elaboración y en ocasiones, falta de condiciones para su conservación. Estas operaciones generalmente se refieren a los procedimientos para limpieza, selección y clasificación de las materias primas.

Cuando se requiera aplicar un proceso de limpieza y desinfección de las materias primas, se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Las áreas de recepción deberán estar limpias y desinfectadas antes de comenzar el proceso.
- Los servicios tales como agua y energía eléctrica deben estar funcionando y los elementos auxiliares como lavamanos, jabón, desinfectantes estarán provistos adecuadamente. Es conveniente hacer un chequeo previo de condiciones previo al inicio de la recepción de la recepción de materias primas.
- Durante el proceso de recepción, no se pueden realizar actividades de limpieza que generen polvo ni salpicaduras que puedan contaminar las materias primas. El proceso de limpieza debe realizarse como un paso previo a la recepción.
- Las jabas, tarimas, hieleras, huacales, barriles, entre otros, que se utilizan en la recepción de las materias primas, deben estar limpias y libres de polvo, suciedad, moho, y de piezas o fragmentos o incrustaciones que sean fuente de contaminación o daño a la materia prima.

## **8.3. Operaciones de procesos**

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deben realizarse en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados, incluyendo:

- Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.
- Es necesaria una distribución adecuada de las áreas de procesamiento/empaque y una ubicación de los equipos en la secuencia lógica del proceso.
- Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.
- Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.
- Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada.

Las personas que manipulen las materias primas, o realicen actividades tales como la limpieza y desinfección, no podrán tener contacto con el producto en proceso ni con ninguna área de equipo del área de proceso.

Todas las jabas, barriles y demás utensilios deberán lavarse y desinfectarse en un área destinada para ello, separada de las áreas de recepción, proceso o despacho.

#### **8.4. Operaciones de empaque y envase**

Todo el material de empaque debe almacenarse de tal forma que esté protegido del polvo, plaga o cualquier otra contaminación.

- Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.
- El material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.
- Los envases o recipientes no deben ser utilizados para otro uso diferente para el que fue diseñado.
- Los envases o recipientes deben inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.
- En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso.
- En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios.

De cada lote deberá llevarse un registro continuo, legible, con la fecha y detalles de elaboración. Dependiendo de tipo de producto (fresco, envasado, con transformación física), sus registros deben conservarse de uno a dos años, con el objetivo de contar con un control de vencimiento del mismo por cualquier reclamo posterior por parte del cliente resultante de un deterioro anticipado del mismo.

#### **8.5. Almacenamiento**

Cuando en las instalaciones de procesos se requieran áreas de almacenamiento, es aconsejable cumplir con las condiciones básicas siguientes:

- Los pisos deben ser de material sanitario, resistentes, de fácil limpieza y desinfección, sin grietas ni ranuras que faciliten el almacenamiento de suciedad o agua.
- Los techos estarán en perfecto estado, sin goteras ni oxidación.
- La iluminación debe ser la necesaria en función de las condiciones requeridas para el almacenamiento del producto.
- En general, se debe establecer un apolítica de rotación de inventarios, PEPS, (primeros en entrar primeros en salir). Para ello, se requiere contar con un

sistema de rotulación de producto de señalización y demarcación en las áreas de almacenamiento y un proceso de rotación manual para garantizar una política PEPS.

- El producto final debe separarse por lo menos 30 cm de la pared para evitar que las plagas se escondan.

los distribuidores o clientes en la etapa inicial de la cadena de distribución del producto.

Al igual que las operaciones de recepción, las de empaque y despacho de producto deben estar separadas de las otras áreas, a fin de evitar posibles focos de contaminación.

Las jabas, hieleras, huacales, sacos, etc., a utilizar para el embalaje y despacho deben estar separados de los utilizados para las operaciones de recepción.

El empaqueo debe realizarse en condiciones higiénicas, el empaque debe estar limpio, en buen estado.

No debe haber presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenan productos alimenticios.

Deben mantener los alimentos debidamente rotulados por tipo y fecha que ingresan a la bodega. Los productos almacenados deben estar debidamente etiquetados.

## **8.6. Señalización y demarcación**

La señalización y demarcación son importantes en las instalaciones de proceso con el fin de mantener un orden en las instalaciones y evitar accidentes del trabajo.

Los pasillos. Áreas de almacenamiento permanente y temporal, ubicación de equipos de manejo de materiales (paletas, montacargas), entre otras, deben estar identificadas con una franja de 10 cm de pintura amarilla de tráfico.

Para que una señalización sea efectiva y cumpla con su objetivo de prevención, debe responder a las siguientes características:

La ubicación de rótulos conteniendo diferentes señales como por ejemplo de primeros auxilios, de incendios, salidas de emergencia, zona de peligro, instalaciones eléctricas, almacenamiento de químicos, entre otras, son importantes para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de los trabajadores/as, por lo que se deben instalar siguiendo las siguientes pautas:

- Ubicación de equipo contra incendios
- Ubicación de equipos de primeros auxilios
- Salidas de emergencia
- Sitios y elementos que presenten riesgos tales como almacenamiento de sustancias peligrosas, circulación de montacargas, áreas de uso de equipo de protección personal (gafas, guantes, mascarillas, etc.) y cualquier otra área crítica según sea necesario en la instalación de procesos.

Significado de los colores de seguridad

Las señales de seguridad resultan de la combinación de formas geométricas, colores y símbolos, a los que se les atribuya un significado. Para el personal que labora es mucho más fácil reconocer el color y la forma geométrica que letras. Ello también permite contar con un lenguaje universal que se maneja en el tema de seguridad. Los colores de seguridad y su significado se presentan en la siguiente tabla:

<b>Color de seguridad</b>	<b>Significado</b>	<b>Indicación</b>
<b>COLOR ROJO</b>	Señal de prohibición	Indicaciones específicas de prohibición de ciertas acciones
<b>COLOR ROJO</b>	Peligro	Paro, detener la marcha
<b>COLOR ROJO</b>	Material y equipo contra incendios	Ubicación, de material y equipo para el combate de incendios
<b>COLOR AMARILLO</b>	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación e identificación de situaciones peligrosas
<b>COLOR AMARILLO</b>	Delimitación de áreas	Límite de áreas restringidas o zonas para usos específicos previamente establecidos
<b>COLOR AMARILLO</b>	Advertencia de peligro por radiación	Señal que indica la presencia de material radioactivo
<b>COLOR VERDE</b>	Condición segura	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
<b>COLOR AZUL</b>	Obligación, información	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.

Cuando el color de fondo sobre el cual se colocará la señalización de seguridad pueda dificultar la percepción de la misma por parte del trabajador/a, se utilizan colores de contraste que alterne con el de seguridad de tal forma que permita resaltar el color de seguridad principal, los colores de contraste se aplican de la siguiente forma:

**Tabla 5: colores de seguridad principales y colores de contraste**

Color de seguridad	Color de contraste
Color rojo	Blanco
Color amarillo	Negro
Color verde	Blanco
Color azul	Blanco

Fuente: guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad,

**: ejemplos de señales de seguridad más utilizadas**

Señales de prohibición	
Señales de obligación	
Señal de peligro	

Señales de emergencia	
Señales para combate de fuego	

Fuente: elaboración propia

## 8.7. Transporte

- Los productos nunca se depositan sobre el suelo directamente durante el transcurso de la carga o descarga de los vehículos.
- Los productos se colocan dentro de la caja del vehículo de manera de protegerla de golpes y movimientos bruscos.
- El vehículo debe ser destinado exclusivamente para transporte de producto procesado.
- Se verifica que los productos preparados para el despacho coinciden con la orden de despacho o pedido.
- Se apoyan los productos sobre tarimas, nunca sobre el piso del transporte.
- Para todas estas acciones se llevan registros de control de despacho de acuerdo al procedimiento de manejo y almacenamiento de materias primas, insumos y productos terminados (ver ejemplo anexo 6 de dicho procedimiento) y se tienen a mano las ordenes de pedido o despacho y remitos.

Antes de dar inicio al proceso de carga del vehículo, este debe ser inspeccionado y verificar su estado, es decir que estén libres de manchas o derrames contaminantes y que no transporten al mismo tiempo materiales distintos a los productos autorizados. También lo aconsejable es que también una vez utilizado el vehículo este sea limpiado y desinfectado para dejarlo listo para el próximo viaje.

De igual forma, los trabajadores y trabajadoras que participen en el proceso de carga y descarga deben cumplir con prácticas básicas de higiene y limpieza.

## **IX. SUPERVISION Y CONTROL**

La persona encargada de una instalación e proceso, debe supervisar y establecer los controles necesarios para dar continuidad a la aplicación de las buenas prácticas de manufactura que garanticen la calidad sanitaria de los productos alimenticios.

El objetivo principal es garantizar la entrega de producto de calidad que cumplan con las condiciones de inocuidad que el cliente espera. Es por ello que este debe velar por que se cumplan con lo siguiente:

- Las prácticas de higiene por parte de trabajadores y trabajadoras, en cuanto a la higiene personal.
- Uso adecuado del uniforme
- Cumplimiento de controles de sanidad establecidas por la unidad de salud.
- Adecuado mantenimiento a las instalaciones de proceso para minimizar posibles focos de contaminación cruzada, como lo es cumplir con el programa de limpieza tanto interna como externa a las instalaciones.
- Los procedimientos de limpieza de los equipos y herramientas utilizadas en las instalaciones de proceso
- Supervisar directamente el programa de control de plagas establecido para las instalaciones de proceso.
- Mantener actualizados los registros de entrada, procesos y salida de los productos.

## X. ANEXOS

### ANEXO I: PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA

#### Procedimiento I: limpieza de equipos de acero inoxidable

<b>PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE EQUIPOS DE ACERO INOXIDABLE (MESAS DE TRABAJO, MARMITA, ARTESA, ENVASADORA, TERMOSELLADORA, TINA DE HIDRATACIÓN)</b>			
Objetivo: mantener limpio el equipo para evitar la contaminación a los alimentos			
Frecuencia	Se debe realizar al inicio de la jornada y al finalizar la misa y/o cada que se utilice el equipo		
Tipo de evaluación:	Visual		
<b>ETAPA</b>	<b>PASO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>RECURSO</b>
Preparatoria	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los materiales a utilizar en esta etapa</li> <li>Retirar todo lo que se encuentre sobre el piso</li> <li>Barrer completamente el piso, debajo y alrededor del equipo y de las mesas.</li> <li>Recoger la basura y depositarla en el basurero habilitado para tal fin.</li> </ul>	Escobas Pala para basura Basurero Manguera Cubetas Cepillo Esponja Detergente industria
Pre limpieza	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar agua fría para remover restos del producto en las superficies de los equipos de acero inoxidable.</li> <li>Evitar que los equipos permanezcan sucios por más de una hora luego de haber sido utilizados.</li> </ul>	Desinfectante Toalla de algodón
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza general: cepillar con detergente sin olor y se desplaza con la ayuda de una esponja o fibras sintéticas sobre las paredes internas y externas de los equipos.</li> <li>Enjuagado: se aplica agua fría para remover el detergente de las paredes internas y externas y en el fondo de los equipos, así como en las mesas de acero inoxidable.</li> <li>Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis de la etiqueta.</li> <li>Se desplaza con una esponja en el interior de los equipos, en su interior y en el fondo de estas. El tiempo de contacto es de 5 minutos</li> <li>Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia para remover el desinfectante</li> <li>Secado: utilizando una toalla de algodón limpia y seca, se elimina el resto de agua hasta dejar todo seco.</li> </ul>	
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después de haber procedido a lavar los equipos, lavar el área donde estos se ubican.</li> <li>Al tener el área limpia, colocar el equipo según corresponda (si este se ha movido para su limpieza)</li> </ul>	

## Procedimiento 2: limpieza de basureros

PROCEDIMIENTO LIMPIEZA DE BASUREROS			
Objetivo: mantener limpia el área de recepción de materia prima.			
Frecuencia	1 a 2 veces por semana		
Tipo de evaluación:	Visual		
ETAPA	PASO	PROCEDIMIENTO	RECURSO
Preparatoria	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar los utensilios de limpieza.</li> <li>• Retirar basura del basurero</li> </ul>	Mascones Detergente industrial Desinfectantes Cepillos, etc. Manguera o hidro lavadora
Pre limpieza	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enjuagar con abundante agua, preparar y aplicar solución jabonosa: por cada dos litros de agua, agregar 2 gramos de detergente.</li> <li>• Se adiciona primero el agua y luego el detergente.</li> <li>• Prepara únicamente la que se utilizara y no dejar residuos.</li> </ul>	
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general: estregar y/o cepillar el interior y el exterior del basurero con un cepillo de baño. Repetir las veces necesarias.</li> <li>• Enjuagado: se aplica agua potable, para remover el detergente, verificando que las áreas estén totalmente limpias y que no queden residuos del detergente.</li> <li>• Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis iniciada en la etiqueta.</li> <li>• El tiempo de contacto es de 15 minutos</li> <li>• Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia con manguera o hidro lavadora para remover el desinfectante sin dejar residuos.</li> <li>• Secado: colocar primero boca abajo para que escurra.</li> </ul>	Cepillo Cubetas
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar secar.</li> </ul>	

### Procedimiento 3: limpieza de ventanas

PROCEDIMIENTO LIMPIEZA DE VENTANAS			
Objetivo: mantener limpia las ventanas en el are de proceso			
Frecuencia	Semanalmente o cuando se considere necesario		
Tipo de evaluación:	Visual		
ETAPA	PASO	PROCEDIMIENTO	RECURSO
Preparatoria	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los materiales a utilizar</li> </ul>	Escobas Baldes Agua limpia Detergente Trapos Cepillo Trapo Desinfectante Manguera
Pre limpieza	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar el polvo</li> </ul>	
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza general: cepillar con agua caliente o fría y detergente de arriba hacia abajo</li> <li>Enjuagado: se aplica agua potable, para remover el detergente, siempre en la dirección de arriba hacia abajo.</li> <li>Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis iniciada en la etiqueta.</li> <li>El tiempo de contacto es de 5 minutos</li> <li>Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia para remover el desinfectante sin dejar residuos.</li> <li>Secado: utilizando una toalla de algodón</li> </ul> <p>limpia y seca</p>	
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la limpieza realizada</li> </ul>	

### Procedimiento 4: limpieza del área de proceso

<b>PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE ÁREAS DE PROCESO (PISOS Y PAREDES)</b>			
Objetivo: mantener limpia las áreas de trabajo para evitar la contaminación de los alimentos			
Frecuencia	Semanalmente o cuando se considere necesario		
Tipo de evaluación:	Visual		
<b>ETAPA</b>	<b>PASO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>RECURSO</b>
Preparatoria	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los materiales a utilizar</li> <li>Retirar todo lo que se encuentre sobre el piso</li> <li>Barrer completamente el piso, debajo y alrededor del equipo y de las mesas.</li> <li>Recoger la basura y depositarla en el basurero habilitado para tal fin.</li> </ul>	Escobas Baldes Agua limpia Detergente Desinfectante Estropajo Cepillo Manguera Cubetas Trapeador o
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar agua fría para remover restos que han quedado del proceso.</li> </ul>	
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza general: cepillar con detergente sin olor; enjuague o retire el detergente con un trapeador limpio en toda el área de trabajo.</li> </ul>	escurridor de hule
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enjuagado: se aplica agua fría para remover el detergente en las áreas que se están limpiando.</li> <li>Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis iniciada en la etiqueta, con una esponja en toda el área de trabajo.</li> <li>El tiempo de contacto es de 10 minutos.</li> <li>Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia para remover el desinfectante sin dejar residuos.</li> <li>Secado: utilizando el trapeador o escurridor de hule, se elimina el resto de agua hasta quedar seco.</li> </ul>	
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar secar el área y evitar el paso de las personas por el mismo</li> </ul>	

## Procedimiento 5: limpieza de piso y paredes de área de producto terminado

<b>PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE PISO Y PAREDES DE ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO</b>			
Objetivo: mantener limpia las áreas de almacenamiento de producto terminado			
Frecuencia	Semanalmente		
Tipo de evaluación:	Visual		
<b>ETAPA</b>	<b>PASO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>RECURSO</b>
Preparatoria	1	<p>Preparar los materiales a utilizar</p> <p>Retirar todo lo que se encuentre sobre el piso.</p> <p>Retirar o proteger el equipo y mobiliario que se encuentre en el área.</p> <p>Barrer completamente el piso, debajo y alrededor del equipo y de las mesas.</p> <p>Recoger la basura y depositarla en el basurero habilitado para tal fin.</p>	Escobas Balde Agua limpia Detergente Desinfectante Estropajo Cepillo Escurridos de hule
Pre limpieza	2	Enjuagar con abundante agua, preparar y aplicar solución jabonosa: por cada dos litros de agua, agregar 2 gramos de detergente. Se adiciona primero el agua y luego el detergente. Preparar únicamente la que será utilizada y no dejar residuos.	
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general: estregar y/o cepillar el área con la ayuda de una escoba destinada para el lavado.</li> <li>• Enjuagado: se aplica suficiente agua fría para remover el detergente en las áreas que se están limpiando. Verificar que las áreas estén totalmente limpias,</li> <li>• Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis iniciada en la etiqueta.</li> <li>• El tiempo de contacto es de 10 minutos.</li> <li>• Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia para remover el desinfectante sin dejar residuos.</li> <li>• Secado: utilizando el escurridor de hule, se elimina el resto de agua hasta que queda seco.</li> </ul>	Manguera Cubetas
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar secar el área y evitar el paso de personas por el mismo, hasta que este seco.</li> </ul>	Manguera Cubetas

**Procedimiento 6: limpieza de pisos y paredes en área de recepción de materia prima**

<b>PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE PISOS Y PAREDES EN ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>			
Objetivo: mantener limpia las áreas de recepción de materia prima			
Frecuencia	Semanalmente		
Tipo de evaluación:	Visual		
<b>ETAPA</b>	<b>PASO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>RECURSO</b>
Preparatoria	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar los materiales a utilizar</li> <li>Retirar todo lo que se encuentre sobre el piso.</li> <li>Retirar o proteger el equipo y mobiliario que se encuentre en el área.</li> <li>Barrer completamente el piso, debajo y alrededor del equipo y de las mesas.</li> <li>Recoger la basura y depositarla en el basurero habilitado para tal fin.</li> </ul>	Baldes Agua limpia Detergente Desinfectante Estropajo Cepillo Escurridos de hule Manguera Cubetas
Pre limpieza	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enjuagar con abundante agua, preparar y aplicar solución jabonosa: por cada dos litros de agua, agregar 2 gramos de detergente. Se adiciona primero el agua y luego el detergente. Preparar únicamente la que será utilizada y no dejar residuos,</li> </ul>	
Limpieza	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza general: estregar y/o cepillar el área con la ayuda de una escoba destinada para el lavado.</li> <li>Enjuagado: se aplica suficiente agua fría para remover el detergente en las áreas que se están limpiando.</li> <li>Desinfección: se aplica una solución desinfectante según la dosis iniciada en la etiqueta.</li> <li>El tiempo de contacto es de 10 minutos.</li> <li>Enjuagado final: se aplica suficiente agua limpia para remover el desinfectante sin dejar residuos.</li> <li>Secado: utilizando el escurridor de hule, se elimina el resto de agua hasta que queda seco.</li> </ul>	
Final	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar secar el área y evitar el paso de personas por el mismo, hasta que este seco.</li> </ul>	

**ANEXO 2: FORMATOS PARA VERIFICACION E INSPECCION**

**Formato 1: verificación de higiene del personal**

(Nombre de la Organización)

**HOJA DE VERIFICACION DE HIGIENE DEL PERSONAL**

Turno	Mañana ____	Nombre del supervisor de calidad				Firma	
	Tarde ____						
Fecha							
Encargado						Firma	
Nombre del personal	Aseo personal	Corte de pelo	Sanitización de manos	Vestido limpio	Calzado	Cofia calificación: limpio/sucio	Acción correctiva
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Criterio de certificación	Limpio= Lavado y Sanitizado X						
	Sucio= Con fallas o Desviaciones XX						

Firma del encargado \_\_\_\_\_

**Formato 2: Supervisión de instalaciones sanitarias**

(Nombre de la Organización)

**SUPERVISION DE LIMPIEZA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

Maque con un cheque (✓) en los puntos cuando se hayan realizado correctamente. Coloque una equis (X) si no fue realizado correctamente

Fecha	Hora	Tipo	limpieza	Olor	Agua potable	Jabón	Toallas desechables	Papel higiénico	observaciones	Superviso

Tipo: lavamanos, sanitario, ducha

Firma del encargado \_\_\_\_\_







