

# Desarrollo de una línea de producción de mermelada a base de frutilla (*Fragaria s.p*), mora (*Rubus glaucus Benth*) y arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*)

## PROBLEMA

La problemática radica en establecer una línea de proceso eficiente y escalable para la elaboración de mermelada, con un enfoque en ayudar a personas de escasos recursos y mitigar el desperdicio de frutas.

La ESPOL promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la línea de producción de mermelada a base de frutilla, mora y arándanos mediante la metodología Systematic Layout Planning (SLP) para la mejora del plan alimenticio dirigido a infantes de escasos recursos que residen en la provincia del Guayas.

## PROPUESTA

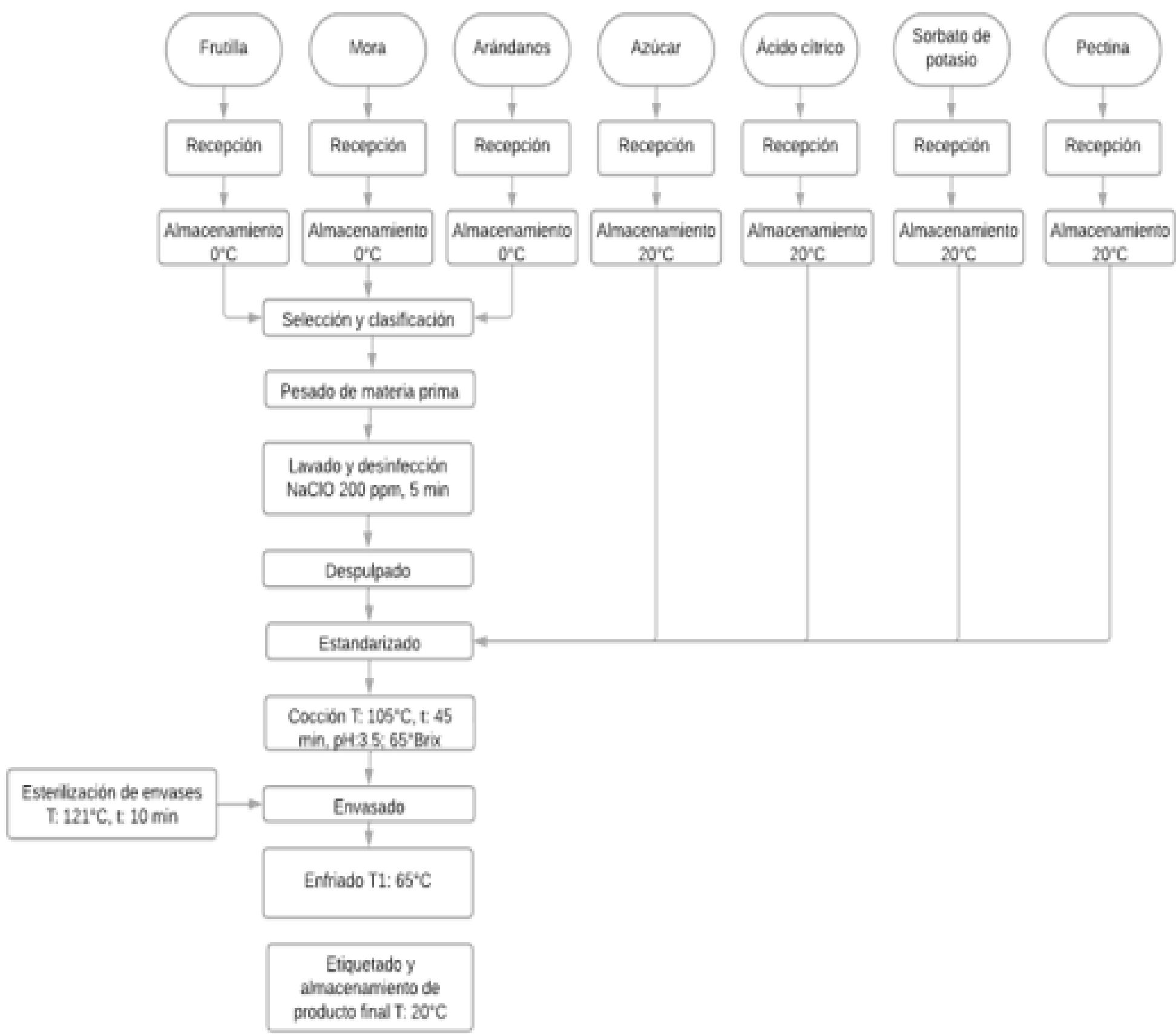


Tabla 1. Formulación de la mermelada.

Ingredientes	%	Peso (gramos)	Peso (Kg)
Frutilla	30%	90	0,09
Mora	14%	42	0,042
Arándanos	4,7%	14,1	0,0141
Azúcar	50%	150	0,15
Pectina	1%	3	0,003
Sorbato de Potasio	0,15%	0,45	0,00045
Ácido cítrico	0,15%	0,45	0,00045
Total	100,00%	300	0,3000

Tabla 2. Costo de materias primas e insumos.

COSTO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS		
Materia Prima	Cantidad en Kg.	Costo por Kg.
Frutillas	225	\$ 2,45
Moras	105	\$ 1,10
Arándanos	32,25	\$ 17,20
Azúcar	375	\$ 1,00
Ácido ascórbico	1,13	\$ 20,00
Sorbato de potasio	1,13	\$ 15,00
Pectina comercial	7,5	\$ 41,25
Total	747,01	\$ 98,00
Demanda anual (unidades)		1224468
Demanda anual (Kilogramos)		367360,56
Cantidad de producto por unidad (gr)		300
Costo anual de materia prima		\$878.483,76

## RESULTADOS

Tabla 3. Operaciones del proceso para la elaboración de mermelada y tiempos de ejecución.

OPERACIONES	TIEMPO (minutos)
Recepción de materia prima	25
Almacenamiento de materia prima	20
Selección y clasificación	25
Pesado	25
Lavado y desinfección	15
Despulpado	20
Estandarizado	15
Cocción	60
Envasado	15
Enfriado	40
Etiquetado	15
Almacenamiento	25



Figura 1. Layout de la planta piloto

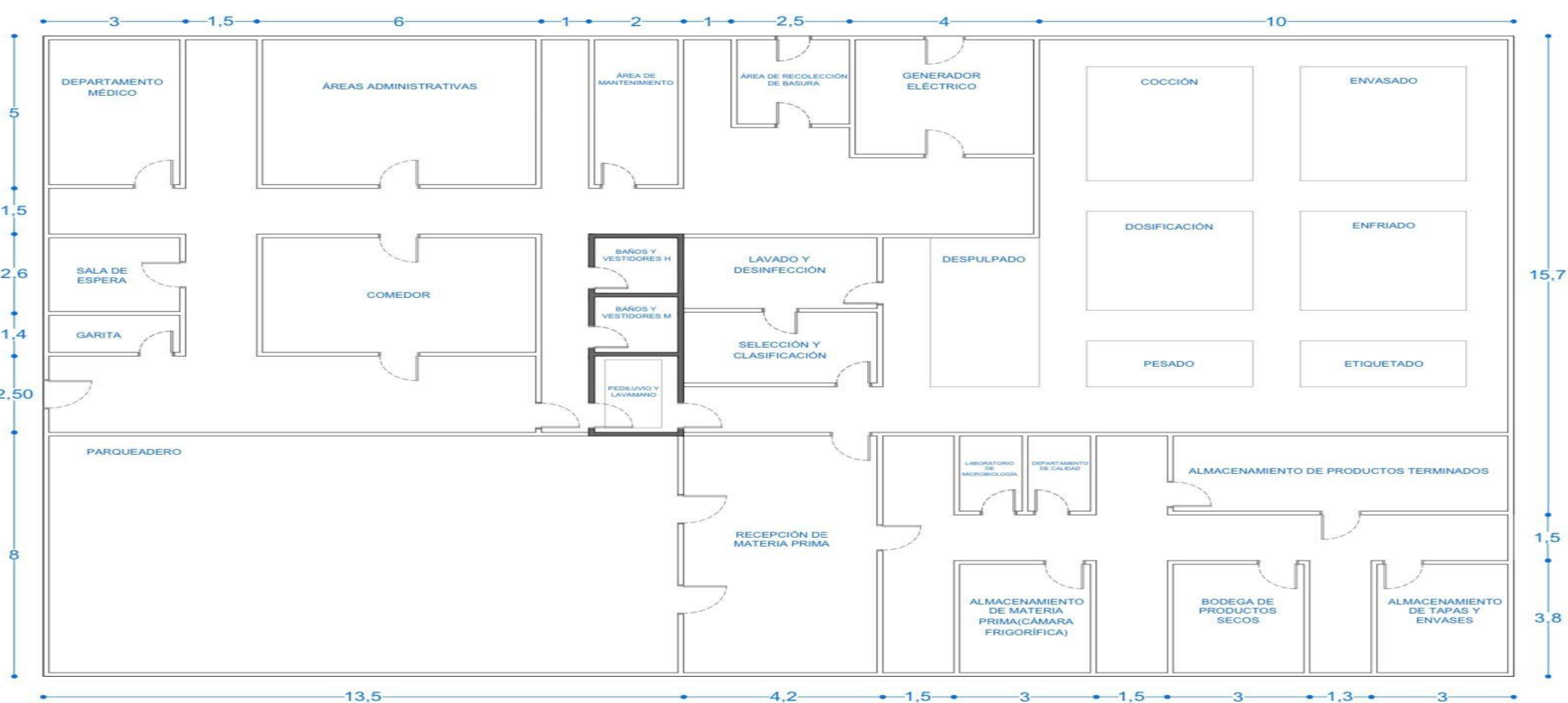


Tabla 4. Determinación de los límites críticos de control establecidos previamente en los PCC

PCC	Peligros	Límites críticos de control
Cocción	Biológicos: - <i>Aspergillus sp.</i> - <i>E. coli</i> - <i>Salmonella</i>	≥105°C durante ≥ 60 minutos para alcanzar los valores requeridos de sólidos solubles y evitar el desarrollo de microorganismo en las siguientes etapas. % Campos positivos de mohos y levaduras máximo 40.
Esterilización de envases y envasado	Biológicos: - <i>Clostridium botulinum</i> - <i>E. coli</i> - <i>Staphylococcus aureus</i>	≥121°C durante ≥ 15 minutos para eliminar patógenos en los envases de vidrio.

## CONCLUSIONES

- Mediante el plan HACCP, se concluye que los puntos críticos en el proceso de la mermelada son la cocción, esterilización de envases y envasado y se determinaron los parámetros de tiempo y temperatura necesarios para garantizar que las frutas sean adecuadamente procesadas, eliminando microorganismos patógenos y evitar la contaminación del producto.
- Se identificó el cuello de botella presente en el proceso productivo de elaboración de mermelada mediante el análisis de los tiempos de ejecución por cada etapa establecida y se implementó la corrección del mismo al disminuir el tiempo de ciclo operacional.
- Las fichas técnicas de las frutas donadas tienen una doble importancia al promover la reducción de desperdicios y al impulsar la creatividad en la producción de alimentos como la mermelada por lo que, al capacitar a los operarios con herramientas precisas y valiosas se fomenta la eficiencia, la sostenibilidad y la generación de valor a partir de recursos beneficiando tanto a la empresa como al medio ambiente.

