

# **ANEXOS**

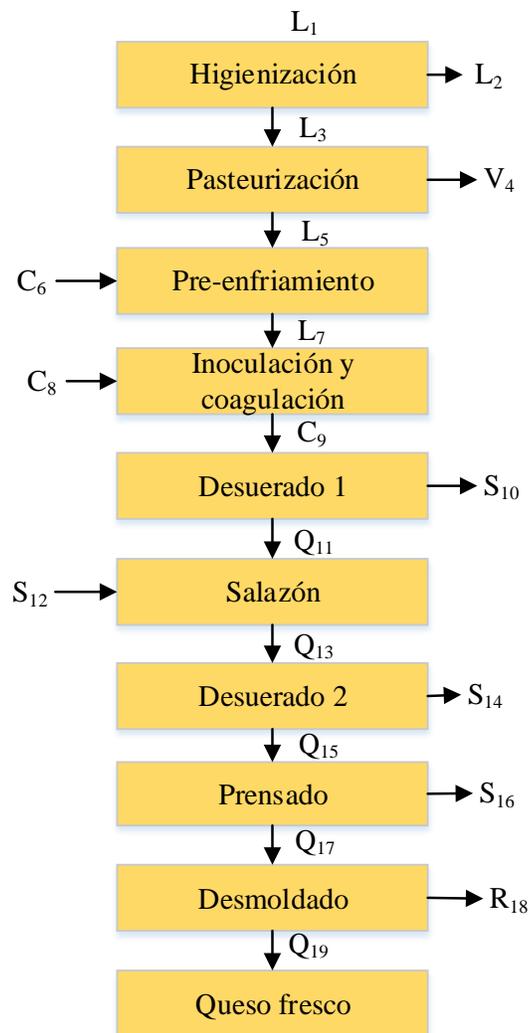
**ANEXO A**

**BALANCE DE MATERIA EN  
EL PROCESO DE  
ELABORACIÓN DE QUESO  
FRESCO Y MADURADO DE  
CABRA**

## ANEXO A

### BALANCE DE MATERIA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y MADURADO DE CABRA

El balance de materia, se realizó tomando en cuenta el diagrama de proceso de elaboración de queso fresco y madurado de cabra, para una cantidad de 60 litros de leche de cabra, se toma en cuenta la misma resolución para los dos procesos por que presentan la misma metodología de elaboración. En la figura A.1, se muestra el diagrama de proceso de elaboración del queso fresco.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.1:** Diagrama en la etapa de higienización

Donde:

L1 = Leche fresca de cabra

S12= Sal

L2 = Impurezas

Q13= Cuajada salazonada

L3 = Leche de cabra higienizada

S14= Suero

V4 = Vapor de agua

Q15= Cuajada para prensado

L5 = Leche de cabra pasteurizada

S16= Suero

C6= Cloruro de calcio

Q17= Queso fresco para acondicionar

L7= Leche de cabra pre-enfriada

R18= Residuos de queso

C8= Cuajo

Q19= Queso fresco de cabra

C9= Cuajada

XS = Fracción másica de solidos totales

S10= Suero

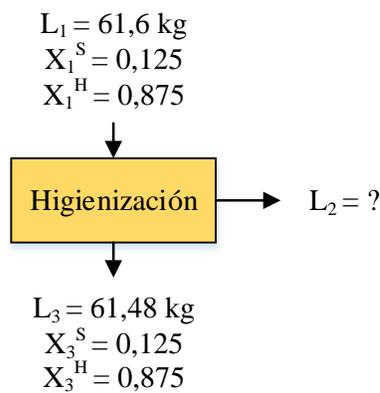
XH = Fracción másica de humedad

C11= Cuajada pre-prensada

R= Rendimiento

### Balance de materia en la etapa de higienización

En la figura A.2, se muestra el diagrama en la etapa de la higienización para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.2:** Diagrama en la etapa de higienización

$$L_1 = L_3 + L_2$$

$$L_2 = L_1 - L_3$$

$$L_2 = 60 - 59,88 = 0,12 \text{ kg}$$

$$L_2 = 0,12 \text{ kg}$$

Cálculo del rendimiento de la leche de cabra en la etapa de higienización.

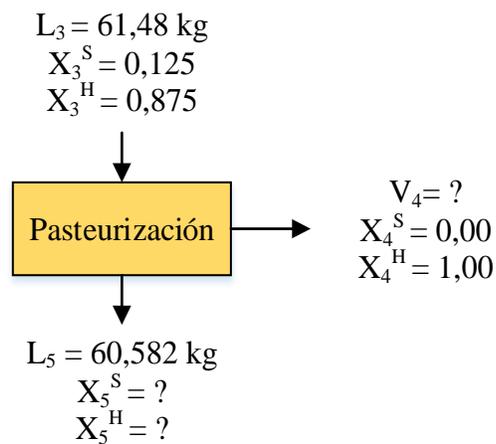
$$R = \frac{L_2}{L_1} * 100\%$$

$$R = \frac{0,12}{60} * 100\%$$

$$R = 0,2\%$$

### Balance de materia en la etapa de pasteurización

En la figura A.3, se muestra el diagrama en la etapa de pasteurización para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.3:** Diagrama en la etapa de pasteurización

$$L_3 = V_4 + L_5$$

$$V_4 = L_3 - L_5$$

$$L_5 = L_3 - V_4$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la leche de cabra en la etapa de pasteurización.

$$L_5 X_5^H = L_3 X_3^H - V_4 X_4^H$$

$$X_5^H = \frac{L_3 X_3^H - (L_3 - L_5) X_4^H}{L_5}$$

$$X_5^H = \frac{L_3 X_3^H - L_3 X_4^H + L_5 X_4^H}{L_5}$$

$$X_5^H = \frac{59,88 * 0,875 - 59,88 * 1,00 + 58,982 * 1,00}{58,982}$$

$$X_5^H = 0,873$$

$$X_5^S = \frac{L_3 X_3^S - L_3 X_4^S + L_5 X_4^S}{L_5}$$

$$X_5^S = \frac{59,88 * 0,125 - 59,88 * 0,00 + 58,982 * 0,00}{58,982}$$

$$X_5^S = 0,127$$

Cálculo de agua evaporada en la etapa de pasteurización

$$V_4 X_4^H = L_3 X_3^H - L_5 X_5^H$$

$$V_4 = \frac{L_3 X_3^H - L_5 X_5^H}{X_4^H}$$

$$V_4 = \frac{59,88 * 0,875 - 58,982 * 0,873}{1,00}$$

$$V_4 = 0,898 \text{ kg}$$

Cálculo del rendimiento de la leche de cabra en la etapa de pasteurización.

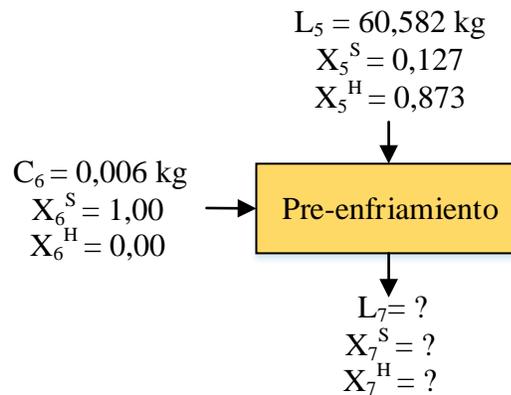
$$R = \frac{V_4}{L_3} * 100\%$$

$$R = \frac{0,898}{59,88} * 100\%$$

$$R = 1,5\%$$

### Balance de materia en la etapa de pre-enfriamiento

En la figura A.4, se muestra el diagrama en la etapa de pre-enfriamiento para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.4:** Diagrama en la etapa de pre-enfriamiento

$$L_5 + C_6 = L_7$$

$$L_7 = 58,982 + 0,006$$

$$L_7 = 58,988 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la leche de cabra en la etapa de pasteurización.

$$L_7 X_7^S = L_5 X_5^S + C_6 X_6^S$$

$$X_7^S = \frac{L_5 X_5^S + C_6 X_6^S}{L_7}$$

$$X_7^S = \frac{58,982 * 0,127 + 0,006 * 1,00}{58,988}$$

$$X_7^S = 0,128$$

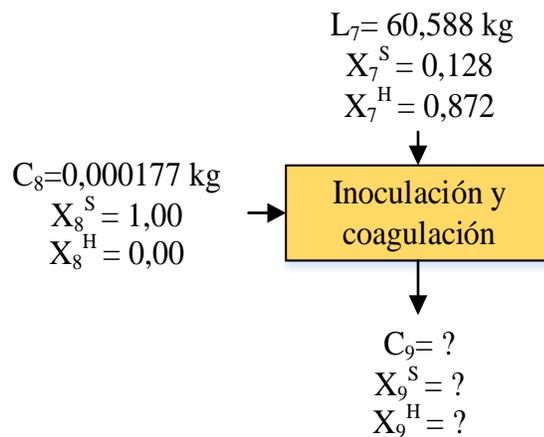
$$X_7^H = \frac{L_5 X_5^H + C_6 X_6^H}{L_7}$$

$$X_7^H = \frac{58,982 * 0,873 + 0,006 * 0,00}{58,988}$$

$$X_7^H = 0,872$$

### Balance de materia en la etapa de inoculación y coagulación

En la figura A.5, se muestra el diagrama en la etapa de inoculación del cuajo para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.5:** Diagrama en la etapa de inoculación del cuajo

$$L_7 + C_8 = C_9$$

$$C_9 = 58,988 + 0,000177$$

$$C_9 = 58,988 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la leche de cabra en la etapa de pasteurización.

$$C_9 X_9^S = L_7 X_7^S + C_8 X_8^S$$

$$X_9^S = \frac{L_7 X_7^S + C_8 X_8^S}{C_9}$$

$$X_9^S = \frac{58,988 * 0,128 + 0,000117 * 1,00}{58,988}$$

$$X_9^S = 0,128$$

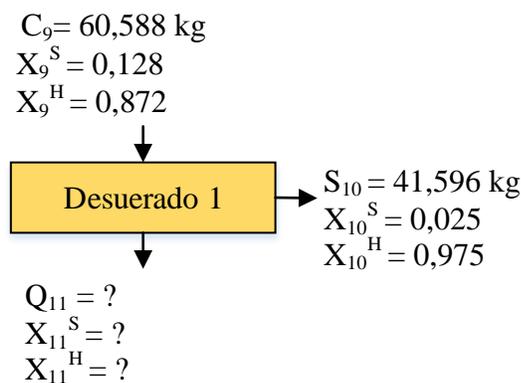
$$X_9^H = \frac{L_7 X_7^H + C_8 X_8^H}{C_9}$$

$$X_9^H = \frac{58,988 * 0,872 + 0,000117 * 0,00}{58,988}$$

$$X_9^H = 0,872$$

### Balance de materia en la etapa de desuerado 1

En la figura A.6, se muestra el diagrama en la etapa de desuerado 1 para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.6:** Diagrama en la etapa de desuerado 1

$$C_9 = S_{10} + Q_{11}$$

$$Q_{11} = C_9 - S_{10}$$

$$Q_{11} = 58,988 - 39,996$$

$$Q_{11} = 18,992 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la cuajada en la etapa de desuerado 1.

$$Q_{11} X_{11}^S = C_9 X_9^S - S_{10} X_{10}^S$$

$$X_{11}^S = \frac{C_9 X_9^S - S_{10} X_{10}^S}{Q_{11}}$$

$$X_{11}^S = \frac{58,988 * 0,128 - 39,996 * 0,025}{18,992}$$

$$X_{11}^S = 0,346$$

$$X_{11}^H = \frac{C_9 X_9^H - S_{10} X_{10}^H}{Q_{11}}$$

$$X_{11}^H = \frac{58,988 * 0,872 - 39,996 * 0,975}{18,992}$$

$$X_{11}^H = 0,654$$

Cálculo del rendimiento de la cuajada en la etapa de desuerado 1.

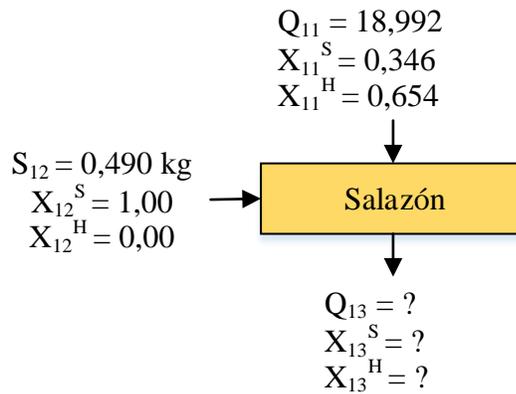
$$R = \frac{S_{10}}{C_9} * 100\%$$

$$R = \frac{39,996}{58,988} * 100\%$$

$$R = 67,8\%$$

### **Balance de materia en la etapa de salazón**

En la figura A.7, se muestra el diagrama en la etapa de salazón para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.7:** Diagrama en la etapa de salazón

$$Q_{11} + S_{12} = Q_{13}$$

$$Q_{13} = 18,992 + 0,490$$

$$Q_{13} = 19,482 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la cuaja en la etapa de salazón.

$$Q_{13} X_{13}^S = Q_{11} X_{11}^S + S_{12} X_{12}^S$$

$$X_{13}^S = \frac{Q_{11} X_{11}^S + S_{12} X_{12}^S}{Q_{13}}$$

$$X_{13}^S = \frac{18,992 * 0,346 + 0,490 * 1,00}{19,482}$$

$$X_{13}^S = 0,362$$

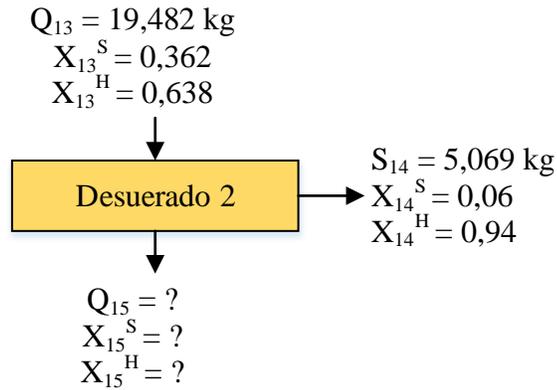
$$X_{13}^H = \frac{Q_{11} X_{11}^H + S_{12} X_{12}^H}{Q_{13}}$$

$$X_{13}^H = \frac{18,992 * 0,654 + 0,490 * 0,00}{19,482}$$

$$X_{13}^H = 0,638$$

## Balance de materia en la etapa de desuerado 2

En la figura A.8, se muestra el diagrama en la etapa de desuerado 2 para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.8:** Diagrama en la etapa de desuerado 2

$$Q_{13} = S_{14} + Q_{15}$$

$$Q_{15} = Q_{13} - S_{14}$$

$$Q_{15} = 19,482 - 5,069$$

$$Q_{15} = 14,413 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la cuaja en la etapa de desuerado 2.

$$Q_{15} X_{15}^S = Q_{13} X_{13}^S - S_{14} X_{14}^S$$

$$X_{15}^S = \frac{Q_{13} X_{13}^S - S_{14} X_{14}^S}{Q_{15}}$$

$$X_{15}^S = \frac{19,482 * 0,362 - 5,069 * 0,06}{14,413}$$

$$X_{15}^S = 0,469$$

$$X_{15}^H = \frac{Q_{13} X_{13}^H - S_{14} X_{14}^H}{Q_{15}}$$

$$X_{15}^H = \frac{19,482 * 0,638 - 5,069 * 0,94}{14,413}$$

$$X_{15}^H = 0,531$$

Cálculo del rendimiento de la cuajada en la etapa de desuerado 2.

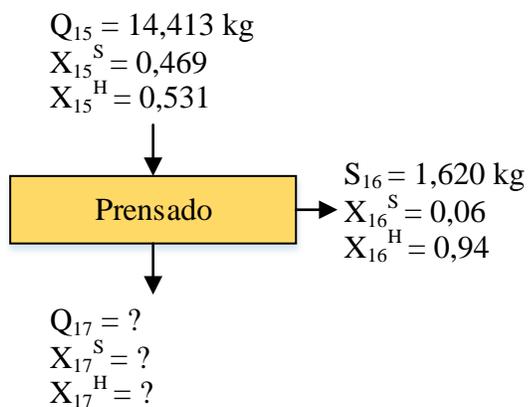
$$R = \frac{S_{14}}{Q_{13}} * 100\%$$

$$R = \frac{5,069}{19,482} * 100\%$$

$$R = 26,02\%$$

### Balance de materia en la etapa de prensado

En la figura A.9, se muestra el diagrama en la etapa de prensado para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.9:** Diagrama en la etapa de prensado

$$Q_{15} = S_{16} + Q_{17}$$

$$Q_{17} = Q_{15} - S_{16}$$

$$Q_{17} = 14,413 - 1,620$$

$$Q_{17} = 12,793 \text{ kg}$$

Cálculo de las fracciones másicas de sólidos y contenido de humedad de la cuaja en la etapa de prensado.

$$Q_{17} X_{17}^S = Q_{15} X_{15}^S - S_{16} X_{16}^S$$

$$X_{17}^S = \frac{Q_{15} X_{15}^S - S_{16} X_{16}^S}{Q_{17}}$$

$$X_{17}^S = \frac{14,413 * 0,469 - 1,620 * 0,06}{12,793}$$

$$X_{17}^S = 0,521$$

$$Q_{17} X_{17}^H = Q_{15} X_{15}^H - S_{16} X_{16}^H$$

$$X_{17}^H = \frac{Q_{15} X_{15}^H - S_{16} X_{16}^H}{Q_{17}}$$

$$X_{17}^H = \frac{14,413 * 0,531 - 1,620 * 0,94}{12,793}$$

$$X_{17}^H = 0,479$$

Calculo del rendimiento de la cuajada en la etapa de prensado.

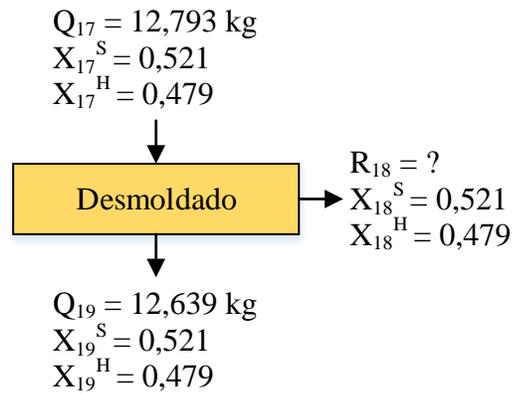
$$R = \frac{S_{16}}{Q_{15}} * 100\%$$

$$R = \frac{1,620}{14,413} * 100\%$$

$$R = 11,24\%$$

### **Balance de materia en la etapa de desmoldado**

En la figura A.10, se muestra el diagrama en la etapa de desmoldado para realizar el balance de materia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura A.9:** Diagrama en la etapa de desmoldado

$$Q_{17} = R_{18} + Q_{19}$$

$$R_{18} = Q_{17} - Q_{19}$$

$$R_{18} = 12,793 - 12,639$$

$$R_{18} = 0,154 \text{ kg}$$

Cálculo del rendimiento del proceso de elaboración del queso fresco de cabra.

$$R = \frac{Q_{19}}{L_1} * 100\%$$

$$R = \frac{12,639}{60} * 100\%$$

$$R = 21,07\%$$

Cálculo del rendimiento del proceso de elaboración del queso madurado de cabra.

$$R = \frac{Q_{19}}{L_1} * 100\%$$

$$R = \frac{10,485}{60} * 100\%$$

$$R = 17,48\%$$

## **ANEXO B**

# **IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**

## **ANEXO B**

### **IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**

El tipo de contaminantes que generan varias industrias alimenticias (cerveceras, azucareras y lácteas) puede ser identificado a partir de los procesos estándar que estas utilizan. En Bolivia existen muy pocos estudios que incorporen referencia a los volúmenes y/o concentraciones de los residuos de estas industrias, que permitan evaluar los niveles y el tipo de contaminación que generan esas actividades de industrialización (Escobare & Caro, 2005).

En el marco de la ley 1333 de Medio Ambiente del 27 de abril de 1992, se promulgo el Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM) creado bajo el decreto supremo N° 26736 del 30 de julio del 2002, el presente reglamento sectorial tiene por objeto regular las actividades del sector industrial manufacturero, reduciendo la generación de contaminantes y el uso de sustancias peligrosas, optimizar el uso de recursos naturales y de energía para proteger y conservar el medio ambiente, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible (Infoleyes, 2002).

Los fines del reglamento indica que las personas involucradas en la industria manufacturera cumplan las normas y apliquen los instrumentos establecidos, implementen soluciones a sus problemas ambientales y estén abiertas al dialogo con la sociedad y las autoridades y sean más conscientes de los efectos de su actividad en el medio ambiente (Infoleyes, 2002).

En el ámbito de aplicación del presente reglamento son las actividades económicas que involucran operaciones y proceso de transformación de materias primas, insumos y materiales, para la obtención de productos intermedios o finales, con excepción de las actividades del sector primario de la economía (Infoleyes, 2002).

Para las categorías como la 1, 2 y 3, se requiere cumplir con documentaciones obligatorias del Manifiesto Ambiental Industrial (MAI), para la categoría 1 y 2, se exige la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), y Plan de Manejo Ambiental (PMA), y para la categoría 3 se exige

la Descripción del Proyecto y un Plan de manejo Ambiental (PMA), la categoría 4 se considera de bajo riesgo por lo que no requiere cumplir con documentaciones que son obligatorias (Infoleyes, 2002). Por lo tanto, la planta procesadora de leche de cabra se encuentra en la categoría 4, la cual es de bajo riesgo, por lo que no se requiere cumplir con documentaciones que son obligatorias.

Sin embargo, para todas las categorías se debe realizar el Registro Ambiental Industrial (RAI) en la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) (Infoleyes, 2002).

### **Registro ambiental industrial (RAI)**

Se creó el Registro Ambiental Industrial (RAI) como instrumento de regulación de alcance particular para el registro y categorización de las unidades industriales del sector industrial manufacturero (Infoleyes, 2002).

Toda unidad industrial en proyecto o en operación deberá registrarse en la IAGM donde se proyecte localizar o localice su actividad productiva, mediante el formulario de Registro Ambiental Industrial (RAI). La unidad industrial en proyecto deberá registrarse antes de iniciar cualquier actividad física de instalación (Infoleyes, 2002).

#### **3.23.1 Responsabilidades generales de la industria**

**Responsabilidad:** La industria es responsable de la contaminación ambiental que genere en las fases de implementación, operación, mantenimiento, cierre y abandono de su unidad industrial, de acuerdo con lo establecido en el presente reglamento.

**Producción más limpia:** la empresa será responsable de priorizar sus esfuerzos en la prevención de la generación de contaminantes a través de la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integral a procesos, productos y servicios, de manera que se aumenta la eco-eficacia y se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente.

**Integridad:** las acciones de protección al medio ambiente que efectúe la industria deberán ser compatibles con la calidad del ambiente ocupacional y la protección de la salud de los trabajadores.

# **ANEXO C**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

## ANEXO C.1

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

<b>Tanque de almacenamiento o enfriador de leche</b>	
<p><b>Modelo:</b> Cilíndrico vertical</p> <p><b>Volumen nominal (litros):</b> 200 litros</p> <p><b>Alimentación eléctrica:</b> 220 V (monofásico)</p> <p><b>Potencia:</b> 0,75 kW</p> <p><b>Marca:</b> Injesul</p> <p><b>Industria:</b> Brasileira</p> <p><b>Dimensiones:</b> 1,70x0,90x1,55 m</p>	 <p><b>Costo:</b> Bs 44.200,0</p>
<p><b>Características:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Exclusivo revestimiento termoplástico utilizado en la industria alimenticia con alta resistencia y fácil limpieza.</li><li>2. Cuerpo interno, vástago, hélice y válvula de salida en acero inoxidable AISI-i 304</li><li>3. Aislamiento térmico con espesor de 50mm de poliuretano</li><li>4. No posee, en toda su estructura, parte alguna en fierro que pueda venir a transformarse en punto de Corrosión</li><li>5. Chasis, pies reguladores y cobertura de compresor en acero inoxidable.</li><li>6. Tapa en acero inoxidable bipartida, facilitando la abertura y limpieza.</li></ol>	

**Fuente:** Biotal S.R.L, 2021

<b>Pasteurizador (tanque de proceso)</b>	
<p><b>Volumen nominal (litros):</b> 200 litros</p> <p><b>Alimentación eléctrica:</b> 220 V (monofásico)</p> <p><b>Potencia:</b> 0,37 kW</p> <p><b>Marca:</b> Biotal S.R.L</p> <p><b>Industria:</b> Boliviana</p> <p><b>Dimensiones:</b> 0,95x0,86x1,4 m</p> <p><b>Voltaje de bomba centrífuga:</b> 220 V</p> <p><b>Potencia de bomba centrífuga:</b> 0,75 kW</p>	 <p><b>Costo:</b> Bs 39.950,0</p>
<p><b>Características:</b></p> <p>Tanque para pasteurizar y fermentar yogurt, de forma cilíndrica vertical, construido totalmente en chapa de acero inoxidable AISI-304, triple pared con acabado y pulido a sanitario. Dotado de tapa articulada modelo media luna, con serpentín y aislamiento con lana de vidrio. Equipado con un agitador vertical tubular accionado por un motor reductor, el equipo incluye un tanque calentador y una bomba centrífuga para circulación de agua.</p>	

**Fuente:** Biotal S.R.L, 2021

<b>Tina para elaboración de quesos</b>	
<p><b>Capacidad de la tina:</b> 100 litros</p> <p><b>Marca:</b> Biotal S.R.L.</p> <p><b>Industria:</b> Boliviana</p> <p><b>Dimensiones:</b> 1x0,70x0,80 m</p>	 <p><b>Costo:</b> Bs 7.950,0</p>
<p><b>Características:</b></p> <p>Tina construida en acero inoxidable, con válvula de drenaje de suero.</p>	

**Fuente:** Biotal S.R.L,2021

<b>Lira horizontal y lira vertical</b>	
<b>Marca:</b> Biotal S.R.L. <b>Industria:</b> Boliviana <b>Características:</b> El marco de la lira es de acero inoxidable y las cuerdas son de acero inoxidable con separación de 1.5 cm entre cuerda y cuerda. Permite el corte de la cuajada	
	<b>Cantidad:</b> 2
	<b>Costo unitario:</b> Bs 650,0
	<b>Costo total:</b> Bs 1.300,0

**Fuente:** Biotal S.R.L, 2021

<b>Prensa horizontal para 21 molde de 1 kilo</b>	
<b>Marca:</b> Biotal S.R.L. <b>Industria:</b> Boliviana <b>Dimensiones:</b> 1x0,70x0,70 m	
	<b>Costo:</b> Bs 15.950,0
<b>Características:</b> Prensa horizontal mecánica, diseñada para prensar quesos de 1 kilo y 1/2 kilo. La prensa está equipada con 21 moldes y separadores contruidos en acero inoxidable	

**Fuente:** Biotal S.R.L, 2021

<b>Mesa de acero inoxidable</b>	
<p><b>Marca:</b> Biotal S.R.L.</p> <p><b>Industria:</b> Boliviana</p> <p><b>Dimensiones:</b> 1,30x1,00x0,80 m</p>	 <p><b>Costo:</b> Bs 3.450,0</p>
<p><b>Características:</b></p> <p>Mesa de trabajo construida en acero inoxidable AISI-304, montada sobre ruedas, para su desplazamiento en sala.</p>	

**Fuente:** Biotal S.R.L, 2021

<b>Envasadora al vacío, D420</b>	
<p><b>Conexión eléctrica:</b> 220 V</p> <p><b>Potencia:</b> 1,5 kW</p> <p><b>Marca:</b> Dingye</p> <p><b>Industria:</b> China</p> <p><b>Dimensiones:</b> 0,60x0,70x1,20 m</p> <p><b>Bomba:</b> 23 m<sup>3</sup> por hora</p> <p><b>Tipo de sellado:</b> doble</p> <p>Bomba de vacío de 16 m<sup>3</sup></p>	 <p><b>Costo:</b> Bs 19.600,0</p>
<p><b>Características:</b></p> <p>Maquina envasadora, de una campana, con dos barras de sellado, cada una de 420 mm. Fabricada completamente en acero inoxidable, tapa acrílica de alta resistencia.</p>	

**Fuente:** Aditec, 2021

### Fechador eléctrico eb panel digital

**Sistema:** Eléctrico

**Tensión Eléctrica:** 220 V

**Potencia:** 0,04 kW

**Industria:** Brasilera

**Dimensiones:** 0,27x0,29x0,32 m

**Comprimento:** 270 mm

**Peso:** 8.765 Kg

**Tipo de impresión:** Hot Stamping

**Capacidad de impresión:** 2.500

impresiones/hora

No es necesario la instalación de aire comprimido



**Costo:** Bs 23.600,0

#### Características:

- Cliché de impresión en acero inoxidable de alta durabilidad y definición de impresión.
- Porta-cliché de latón (con sistema de tornillo de bloqueo, no necesita llave para cambiar los clichés de impresión).
- Bloque calentador de latón (con muelle de compresión que amortigua el impacto de impresión, mejorándola).
- Base de impresión de acero inoxidable, evita el riesgo de oxidación.
- Sensor de temperatura.

**Nota:** Embalajes con tratamientos especiales de superficie pueden variar el tipo de cinta de impresión.

**Rendimiento:** con un rollo de cinta de impresión de 122 m son posibles:

Cliché 2.0mm Cliché 3,5mm

1 línea 30.500 impresiones 20.300 impresiones

2 líneas 15.200 impresiones 11.100 impresiones

3 líneas 10.000 impresiones 7.100 impresiones

**Nota:** 2,0mm y 3,5mm son las alturas de las letras.

**Fuente:** Tecnopack M2I, 2021

### Bomba centrífuga para transportar leche

**Conexión eléctrica:** 220 V

**Potencia:** 0,55 kW

**Flujo:** 1T/h

**Velocidad:** 2900 RPM

**Viscosidad:** <300cps

**Dimensiones:** 0,60x0,70x1,20 m

**Peso:** 25 Kg

**Industria:** China



**Costo:** Bs 6.020,0

#### Características:

- La cubierta del motor está hecha en una placa formada en frío
- Acero inoxidable inversión de fundición de entrada-cuerpo e impulsor
- El sellado mecánico evita el contacto entre los muelles y el fluido bombeado
- Soporte de acero inoxidable AISI 316/304
- Temperatura máxima de funcionamiento: 120°C

**Fuente:** Alibaba, 2021

### Freezer de dos puertas

**Conexión eléctrica:** 220 V

**Potencia:** 0,25 kW

**Capacidad:** 420 litros

**Marca:** Cónsul

**Dimensiones:** 0,773x1,197x0,943 m

**Industria:** Brasilerero



**Costo:** Bs 4.300,0

#### Características:

- Función dual: conserva y congela
- Motor: Embraco
- Placa de interior resistente a la corrosión
- Ruedas para deslizar con mayor facilidad
- Drenaje frontal
- Opción para 5 niveles de frío

**Fuente:** Dismac, 2021

## ANEXO C.2

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

<b>Refractómetro de bolsillo (0 – 32 %)</b>	
<b>Tipo:</b> Laboratorio Aplicación sector de la alimentación: bebidas, verdura, fruta, dulces.	 <b>Costo:</b> Bs 3.550,0
<b>Características:</b> Escala: °Brix Campo de medición: 0 – 32 % División: 0,2% Tipo de Compensador: Automático Temperatura de medición: 10 °C – 30 °C Longitud aproximada: 130 – 200 mm Peso neto aproximado: De 135 a 600 g Accesorios: Desarmador plano, cuenta gotas, paño de limpieza, manual, estuche Capacitación: Manejo del equipo y puesta en marcha	

**Fuente:** Lesso Industrial S.R.L, 2021

### pH metro digital de mesa

**ACCESORIOS:**

Dos electrodos de pH  
Soluciones de calibración (pH 4.01, 7.00,  
10.01, 3.33m KCl - 250ml c/u)  
Manual, conectores y cobertores  
Adaptador de alimentación



**Costo:** Bs 10.200,0

**Características:**

Tipo: Laboratorio  
Aplicación: Medición de pH en soluciones alimenticias  
Parámetros medidos: pH/ORP/Ion/Temp (°C)  
Rango de pH: de -2.000 a 20.000 pH  
Resolución: 0.1 / 0.01 / 0.001 pH  
Precisión: ±0.003 pH  
Puntos de calibración: 5  
Tipo de solución de calibración: USA, NIST, Custom  
Rango de ORP ±2000 mV  
Resolución: 0.1 mV  
Precisión: ±0.2 mV  
Rango de ion de: 0.000 µg/l a 9999 g/l  
Resolución: 3 dígitos significativos  
Precisión: ±0.3% del rango completo  
Rango de temperatura de: -30.0 °C a 130 °C  
Resolución: 0.1 °C  
Opción de calibración: Sí (±5.0 °C resolución 0.1 °C)  
Memoria: 999  
Autoregistro de datos: Si  
Visualización de la hora: Si  
Datos incluyendo fecha y hora: Si  
Apagado automático: Sí, (programable: de 1 a 30 minutos)  
Pantalla: LCD  
Salida: USB, RS232C  
Tipo de conectores: BNC, phono jack y DC connector  
Estado del electrodo: Visualización en la pantalla  
Soporte de electrodo: Integrado  
Capacitación manejo del equipo y puesta en marcha

**Fuente:** Lesso Industrial S.R.L, 2021

### Balanza analítica digital



<b>Tipo:</b> Laboratorio	<b>Costo:</b> Bs 15.900,0	
<b>Características</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Máxima capacidad	310,00	g
Mínima capacidad	10,00	mg
Legibilidad [d]	0,1 - 0,001	mg - g
Rango de tara	-310,00	g
Intervalo de verificación de escala	1,00	mg
Repetibilidad estándar [5% Máx.]	0,07	mg
Repetibilidad estándar [Máx.]	0,10	mg
Porción mínima estándar (USP)	140,00	mg
Porción mínima estándar (U = 1%, k = 2)	14,00	mg
Repetibilidad permitida [5% Máx.]	0,12	mg
Repetibilidad permitida [Máx.]	0,15	mg
Linealidad	±0,20	mg
Tiempo de estabilización	2,50	s
Calibración	interna (automática)	-
Teclado	6,00	teclas
Clase de protección	IP 43	-
Clase OIML	I	-
Pantalla	5"	capacitivo color táctil

<b>Balanza analítica digital</b>	
<b>Características:</b>	
Tamaño de base de datos	Debe tener al menos 7 tipos de base de datos
Bases de datos:	El equipo ofertado debe tener al menos las siguientes bases de datos: Usuario (al menos 100 usuario) Producto (al menos 5 000 productos) Pesajes (al menos 50 000 pesajes), Embalajes (al menos 100 embalajes) Recetas (al menos 100 recetas), Clientes (al menos 1000 clientes) Pesajes (al menos 512 000 pesajes)
Operación sin contacto	2 sensores infrarrojos
Conectividad	RS232, 2×USB-A (Intercambiable), USB-B, Wi-Fi®, Ethernet Uno de los puertos USB tipo A, debe estar en la parte delantera o en un costado de la balanza
Wi-Fi®	802.11 b/g/n
Ethernet	10 / 100 Mbit
DB9	Se debe poder incorporar botones externos de Tara e impresión.
Alimentación	100 ÷ 240 V AC 50 / 60 Hz
Consumo máximo de potencia	4 W
Temperatura de trabajo	+10 ÷ +40 °C
Humedad relativa de aire	40% ÷ 80%
Cámara de pesaje	190×190×222 mm
Dimensión de platillo	ø100 mm
Dimensiones de embalaje	495×400×515 mm
Masa neto	7,3 kg
Masa bruto	9,3 kg
Deriva de sensibilidad	1 ppm/°C en la temperatura +10 °- +40 °C
Memoria	Hasta 500000 registros de pesajes.
Envío de información	Se debe poder generar y enviar informes sobre procesos y pesaje parcial a dispositivos externos mediante USB
Monitoreo de condiciones ambientales	Debe contar con un termohigrobarometro que debe permitir el monitoreo de condiciones ambientales como la temperatura y la humedad.
Protección contra robos	Debe estar equipada con Kensington Lock
Sistema de sensor de nivel	Los sensores deben medir la inclinación y mostrar un mensaje gráfico en la pantalla del dispositivo de pesaje.
Base	La base debe ser de aluminio

**Fuente:** Lesso Industrial S.R.L, 2021

## **ANEXO D**

# **PROVEEDORES DE INSUMOS PARA LA PLANTA PILOTO PROCESADORA DE LECHE DE CABRA**

## ANEXO D

### PROVEEDORES DE INSUMOS PARA LA PLANTA PILOTO PROCESADORA DE LECHE DE CABRA

Detalle	Unidades	Costo unitario (Bs/kg)	Proveedor
Cuajo en polvo	Sobres	3,50	Columbia- Tarija
Sal fina (NaCl) alimenticio	kg	2,00	Mercado de Tupiza
Cultivo para queso R-704	Sobre	135,00	Columbia- Tarija
Cloruro de calcio	kg	20,00	Tarija
CMT (California Mastitis Test)	Litros	160,00	Columbia- Tarija
Alcohol 96%	Litros	17,50	Distribuidora Montellanos-Tarija
Agua destilada	Litros	10,00	Distribuidora Montellanos-Tarija
Envase termo-contraíble	Unidad	1,90	Aditec- Cochabamba
Etiquetas	Unidad	0,65	Imprenta Continental-Tarija

**Fuente:** Elaboración propia