

ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS REALIZADOS EN LA RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA EN PIL TARIJA S.A.

ANÁLISIS REALIZADOS EN LA RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA EN PIL TARIJA S.A.

Análisis de Acidez

La acidez de la leche se debe a la transformación de la lactosa por acción microbiana en ácido láctico. Para expresar la acidez de la leche, se toma la escala Dornic (°D), la acidez Dornic es el número de décimas de centímetros cúbicos de hidróxido de sodio 0.1 N, utilizados para valorar 9 ml de leche en presencia de un indicador (fenolftaleína).

Es decir:

$$1^{\circ}\text{D} = 1 \text{ mg de ácido láctico en } 10 \text{ ml de leche} = 0,01\% \text{ de ácido láctico}$$

Medición de Densidad

Con esta medición, se determina el peso específico de la leche y posibles adulteraciones de la leche con agua, con el uso de un instrumento llamado Lactodensímetro. El vástago de este aparato esta graduado entre 1.015 y 1.042 g/cm³, es decir 15 y 42 grados lactodensimétricos a 20 °C, la subdivisión de la escala es de 0.0005 g/cm³ o 0.5 grados lactodensimétricos.

Sólidos No Grasos

El contenido de los sólidos no grasos (SNG) ayuda a definir la calidad de la leche, por lo que permite establecer si la leche se encuentra adulterada. También este parámetro es indispensable para saber el aprovechamiento de la leche, debido a que la leche presenta entre un 10 a 12 % de sólidos y el porcentaje restante es agua.

Prueba de Alcohol

Esta prueba se realiza para ver si la leche coagula o no, estos coágulos son partículas de caseína y se forman porque el alcohol tiene un efecto deshidratador sobre la leche ácida, las partículas de caseína al estar en medio inestable se coagulan.

La importancia de este análisis, es para determinar si la leche está en condiciones de someterse a tratamientos térmicos como la pasteurización. Para realizar esta prueba se utiliza una pistola dosificadora, con alcohol etílico a una concentración del 80 %.

Prueba de Mastitis

La mastitis es una enfermedad infecciosa que afecta el buen funcionamiento de la ubre del animal, y se presenta en la mayoría de las ganaderías dedicadas a la producción de la leche.

Para esta prueba se tiene una paleta para pruebas, donde se agrega una cantidad de leche y se añade el reactivo de California para detección de mastitis, se agita bien por 30 segundos aproximadamente y se observa lo ocurrido.

Si la prueba es positiva se ve que la leche se hace más viscosa, coagulada y gelatinosa; en estos casos la leche se rechaza, y se informa al productor para que tome las medidas en la cura del animal con ayuda de un veterinario.

ANEXO 2

FORMATO DEL DIAGNÓSTICO EN LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LECHE CRUDA EN PIL TARIJA S.A.

**FORMATO DEL DIAGNÓSTICO EN LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE
DE LECHE CRUDA EN PIL TARIJA S.A.**

LUGAR	
REQUISITOS MÍNIMOS DE UN CENTRO DE ACOPIO	Recepcionista: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Tanque de Almacenamiento: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sistema de Refrigeración: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Observaciones:	
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE ACOPIO	N° de Productores: _____ Cantidad de Entrega: _____ T° al salir del C.A: _____ T° al llegar a la Empresa: _____
RECOLECCIÓN DE LA LECHE	Tipo de Recolección: _____ Tiempo de Recolección: _____
TRANSPORTE DE LA LECHE	Tipo de Transporte: _____ Tiempo de Transporte desde el lugar hasta llegar a la Empresa: _____
Observaciones de la Recolección y Transporte:	
Aspectos Positivos(Conclusiones):	Aspectos Negativos(Conclusiones):

ANEXO 3

IMÁGENES DEL DIAGNÓSTICO REALIZADO EN EL SISTEMA INTEGRADO

IMÁGENES DEL DIAGNÓSTICO REALIZADO EN EL SISTEMA INTEGRADO

Figura 3-A. Recolección de Leche Cruda



Figura 3-B. Transporte de Leche Cruda



Figura 3-C. Recepción de Leche Cruda



Figura 3-D. Nuevo Almacenamiento de Leche Cruda



ANEXO 4

NORMA BOLIVIANA NB 33013

NORMA BOLIVIANA NB 33013

PRODUCTOS LÁCTEOS – LECHE CRUDA Y FRESCA – REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda y fresca, para someterla al proceso de industrialización.

Esta norma es aplicable para la leche de vaca.

2. REFERENCIAS

Las normas bolivianas contienen disposiciones que, al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de la norma. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas bolivianas citadas.

- NB 228: Productos lácteos – Determinación del contenido graso en leche por los métodos Gerber – Rose Gottlieb
- NB 229: Productos lácteos – Determinación de la acidez titulable
- NB 230: Productos lácteos – Determinación de la densidad relativa
- NB 231: Productos lácteos – Determinación de sólidos totales y cenizas
- NB 232: Productos lácteos – Determinación de proteínas
- NB 233: Productos lácteos – Ensayo de reductasa
- NB 706: Productos lácteos – Determinación de sólidos no grasos
- NB 829: Productos lácteos – Ensayos preliminares – Temperatura, ebullición, alcohol y alizarol
- NB 830: Productos lácteos – Determinación del punto crioscópico
- NB 913: Productos lácteos – Determinación de antibióticos
- NB 914: Productos lácteos – Recuento de células somáticas
- NB 32003: Ensayos microbiológicos – Recuento total de bacterias mesófilas aerobias viables
- NB 33015: Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos
- NB/ISO 707: Leche y productos lácteos – Guía para el muestreo

3. DEFINICIONES

3.1 Leche cruda y fresca

La leche es un líquido limpio y fresco, producto del ordeño higiénico, obtenido de la segregación de las glándulas mamarias de vacas sanas, exenta de calostro y sustancias neutralizantes, conservantes y libre de inhibidores. Sin ningún tipo de adición y extracción de sus componentes.

3.2 Calostro

Líquido producido por la glándula mamaria de las vacas desde los 5 días antes del parto y después de él durante los primeros 5 a 8 días. Es de color amarillento, de olor fuerte y con la leche presenta menor porcentaje de grasas y azúcares, pero mayor porcentaje de proteínas y vitaminas siendo rico en anticuerpos.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE CRUDA

4.1 Requisitos de producción

- La producción de leche debe estar de acuerdo a la NB 33015 y la reglamentación vigente.
- El hato lechero debe estar “Libre” de tuberculosis, brucelosis, mastitis y otros tipos de enfermedades infecto contagiosas, de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente.
- El hato lechero debe estar bajo medidas de prevención y control de Mastitis según lo establezca la autoridad competente.
- El hato lechero debe estar libre de fiebre aftosa o vacunado contra la fiebre aftosa según lo establezcan la autoridad competente.
- Una vez ordeñada la leche debe ser inmediatamente enfriada y conservada a menos de 6 °C por un tiempo máximo de 48 horas.
- La leche recién ordeñada que no pueda ser refrigerada debe ser entregada a un periodo no mayor a 2 horas y a menos de 10 °C.

4.2 Condiciones higiénico – sanitarias

- Ausencia de líquidos y secreciones anormales: pus, sangre, calostro.
- Ausencia de antibióticos, agrotóxicos y otros productos veterinarios.
- Debe ser libre de neutralizantes, conservante y adulterante.

4.3 Requisitos organolépticos

- Aspecto: Líquido homogéneo
- Color: Blanco opaco o blanco cremoso
- Olor: Característico
- Sabor: Poco dulce agradable

El producto no debe tener olores ni sabores ajenos a la leche.

4.4 Requisitos fisicoquímicos

Ver Tabla II-1 del Capítulo II del proyecto.

4.5 Requisitos de composición

LECHE CRUDA Y FRESCA	LÍMITE	MÉTODO DE ENSAYO
Materia grasa mínimo en %	3.00	NB 228
Proteínas mínimo en %	3.00	NB 232
Lactosa mínimo en %	4.50	
Cenizas máximo en %	0.70	NB 231:2
Sólidos totales mínimos en %	11.2	NB 231:1

Los valores citados en la composición son referenciales que dependerán de varios factores, ambientales, fisiológicos y genéticos.

4.6 Requisitos microbiológicos

La leche cruda y fresca debe cumplir los requisitos microbiológicos presentados en la Tabla II-2 del Capítulo II del proyecto.

ANEXO 5

NORMA BOLIVIANA NB 33015

NORMA BOLIVIANA NB 33015

CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

2. CAMPO DE APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL DOCUMENTO

El presente código se aplica a la producción, elaboración y manipulación de la leche y los productos lácteos NB 198. Cuando en el código se hace referencia a “productos lácteos” se entiende que este término incluye los productos lácteos compuestos.

El ámbito de aplicación de la presente norma no abarca la producción de leche cruda para consumo directo, se aplica a la leche y los productos lácteos obtenidos de todos los animales lecheros.

3. REFERENCIAS

Las normas bolivianas contienen disposiciones que, al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de la norma. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas bolivianas citadas.

- DIR 009: Directrices para la formulación, aplicación de y evaluación de sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos.
- NB 198: Productos lácteos – Definiciones.
- NB 855: Código de prácticas – Principios generales de higiene de los alimentos
- NB 882: Código de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos elaborados y envasados asépticamente.
- NB 314001: Etiquetado de alimentos pre envasados
- NB 329009: Código de prácticas para el transporte de productos alimenticios al granel, productos alimenticios semienvasados.
- NB 329015: Código de prácticas sobre buena alimentación animal

ANEXO A (Normativo)

Directrices para la producción primaria de la leche, introducción y objetivos

A.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

A.2 UTILIZACIÓN DEL ANEXO A

- A.2.1 Disposiciones adicionales para la producción de la leche utilizada en productos a base de leche cruda
- A.2.2 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en pequeñas explotaciones lecheras

A.3 PRODUCCIÓN PRIMARIA

- A.3.1 Higiene del medio
- A.3.2 Producción higiénica de la leche
 - A.3.2.1 Zonas y locales destinados a la producción de leche
 - A.3.2.1.1 Zonas de concentración del ganado
 - A.3.2.1.2 Zonas de ordeño e instalaciones anexas
 - A.3.2.1.2.1 Disposiciones adicionales para la producción de la leche utilizada en productos a base de leche cruda
 - A.3.2.2 Salud de los animales
 - A.3.2.2.1 Disposiciones adicionales para la producción de la leche que se utiliza en productos a base de leche cruda
 - A.3.2.3 Prácticas generales de higiene
 - A.3.2.3.1 Alimentación
 - A.3.2.3.1.1 Disposiciones adicionales para la producción de la leche que se utiliza en productos a base de leche cruda
 - A.3.2.3.2 Control de plagas
 - A.3.2.3.3 Medicamentos veterinarios
 - A.3.2.4 Ordeño higiénico
 - A.3.2.4.1 Contaminación ambiental
 - A.3.2.4.2 Diseño del equipo de ordeño
 - A.3.2.4.3 Limpieza y desinfección del equipo de ordeño
 - A.3.2.4.3.1 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en productos a base de leche cruda
 - A.3.2.4.4 Salud e higiene personal de los ordeños
- A.3.3 Manipulación, almacenamiento y transporte de leche
 - A.3.3.1 Equipo de ordeño

- A.3.3.2 Equipo de almacenamiento de la leche
- A.3.3.2.1 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en productos a base de leche cruda
- A.3.3.3 Locales para el almacenamiento de leche y equipos de ordeño
- A.3.3.3.1 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en productos a base de leche cruda
- A.3.3.4 Procedimientos y equipos de recolección, transporte y distribución
- A.3.3.4.1 Procedimientos de recolección, transporte y distribución
- A.3.3.4.1.1 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en productos a base de leche cruda
- A.3.3.4.2 Equipos de recolección, transporte y entrega
- A.3.3.4.3 Tiempo y temperatura de transporte
- A.3.3.4.3.1 Disposiciones adicionales para la producción de leche utilizada en productos a base de leche cruda
- A.3.4 Documentación y llevanza de registros

ANEXO 6

PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ANTIBIOTICOS EN LA LECHE CRUDA

PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE CRUDA

HOJA DE INSTRUCCIONES

DESCRIPCIÓN

PROQUI-TEST R es un test rápido basado en la reacción antígeno-anticuerpo-receptor para la detección de antibióticos en leche (β -Lactámicos, y Tetraciclinas), válido en leche fresca de vaca, oveja y cabra, tanto cruda como tratada.

PROQUI-TEST R no necesita incubadora: El test puede realizarse en leche a temperatura ambiente o refrigerada (a partir de 4°C).

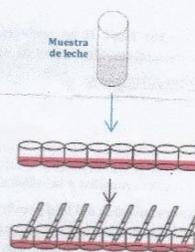
COMPONENTES DEL TEST

Una caja de **PROQUI-TEST R** contiene 96 tiras y 96 micropocillos con reactivo (para la realización de 96 test de antibióticos), una gradilla y una hoja de instrucciones. Cada caja contiene 12 tubos, con 8 tiras de test y 8 micropocillos con reactivo cada uno.

Para el correcto uso de **PROQUI-TEST R** es necesario el uso de una pipeta y 96 puntas, disponibles a petición del cliente.

PROCEDIMIENTO DEL TEST

1. Preparar una muestra de leche a temperatura ambiente o refrigerada a partir de 4°C (no es necesario incubadora); la leche debe ser fresca, sin precipitaciones ni coágulos.
2. Abrir el tubo, coger una tira y un micropocillo y usar en una hora.
3. Añadir 200 μ L de la muestra de leche en el micropocillo (presionando el émbolo de la pipeta hasta la primera posición) y disolver el reactivo durante 5 minutos, hasta que la leche presente un color rosa homogéneo.
4. Introducir la tira en el micropocillo (el final de la tira marcada con flechas debe de estar en contacto con la leche) y esperar 5 minutos.
5. Retirar la tira del micropocillo y leer el resultado.



INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST

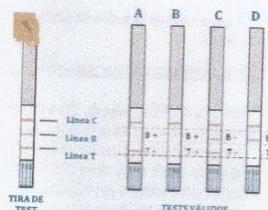
β -Lactámicos Positivo: Sólo aparecen las líneas T y C (Resultado A).

β -Lactámicos + Tetraciclinas Positivo: Sólo aparece la línea C (Resultado B).

Negativo: Aparecen todas las líneas (Resultado C).

Tetraciclinas Positivo: Sólo aparecen las líneas B y C (Resultado D).

Si el resultado es un presunto positivo, releer los resultados después de 10 minutos o bien repetir el ensayo.



PROQUIGA BIOTECH, S.A.
c/ Parroquia de Rois, D2-D3. Polígono Industrial de Bergondo. 15165 Bergondo, La Coruña (España)
Tel: 0034 981 795 141 Fax: 0034 981 795 179
www.proquiga.com

Válido desde: 01/04/2015
Empresa certificada ISO: 9001 e ISO: 22000

Figura 6-A. Imágenes durante la Determinación de Antibióticos en la Leche Cruda



Figura 6-B. Resultados de las Pruebas



Nota: Según el procedimiento anterior, dos líneas (resultado positivo) y tres líneas (resultado negativo)

ANEXO 7

CÁLCULOS DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS NUEVOS CENTROS DE ACOPIO

**CÁLCULOS DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS NUEVOS CENTROS DE
ACOPIO**

ROSILLAS	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	1040	22813.468	67373.533
∑ (Grupo 1)	570	12509.601	36929.255
∑ (Grupo 2)	560	12278.134	36274.631
ABRA SAN MIGUEL	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	2050	44894.247	132841.247
∑ (Grupo 1)	1270	27805.313	82312.034
∑ (Grupo 2)	780	17088.933	50529.212
CAÑAS	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	1180	25839.847	76509.338
∑ (Grupo 1)	550	12044.039	35665.504
∑ (Grupo 2)	630	13795.808	40843.834
SAN JOSÉ DE CHARAJA	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	600	13076.335	38861.745
∑ (Grupo 1)	180	3921.591	11659.356
∑ (Grupo 2)	390	8501.721	25259.956
SAN ANTONIO-CHOCLOCA	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	830	18042.056	53719.426
∑ (Grupo 1)	540	11741.265	34952.951
∑ (Grupo 2)	290	6300.790	18766.474
PADCAYA	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	250	5471.962	16177.832

CABILDO	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	120	2628.178	7767.592
JUNTAS	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	170	3706.593	11014.610
MOLLAR	Volumen (L/día)	(dx*V)	(dy*V)
∑ Total	160	3492.243	10368.138

Coordenadas Cartesianas de los Nuevos Centros de Acopio

Lugar	Alternativa G. 1		Alternativa G. 2	
	Cx	Cy	Cx	Cy
Cabildo	21.90148633	64.72993633		
Padcaya	21.887852	64.711327		
Rosillas	21.9466689	64.7881662	21.9252397	64.776126
Abra San Miguel	21.89394757	64.81262551	21.90888864	64.78104165
Cañas	21.89825362	64.84637109	21.89810781	64.8314836
Mollar	21.82652469	64.80086338		
Juntas	21.80349147	64.79182641		
San José de Charaja	21.786618	64.774203	21.799285	64.769118
San Antonio Chocloca	21.74308435	64.7276877	21.72686517	64.71198183

ANEXO 8

PLANILLA DE CONTROL DE LOS CENTROS DE ACOPIO

PLANILLA DE CONTROL DE LOS CENTROS DE ACOPIO

CENTRO DE ACOPIO (ZONA)							
Fecha: ____/____/____							
N°	Nombre	N° Tacho	Cantidad (kg)	Densidad (g/ml)	Prueba de Alcohol (+/-)	SNG (%)	Mastitis (+/-)
1							
2							
3							
4							

TOTAL (kg)	
DENSIDAD DEL TANQUE (g/ml)	
TEMPERATURA DEL TANQUE (°C)	
PRUEBA DE ALCOHOL	

Recolector PIL Tarija S.A

Encargado de Centro de Acopio

ANEXO 9

PLANILLA DE CONTROL EN LA RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LECHE CRUDA

PLANILLA DE CONTROL EN LA RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LECHE CRUDA

	PLANILLA DE CONTROL REGISTRO DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA									REG-LAB-RLC-01
Cisternas	Fecha	Hora	Acidez (°D)	Densidad (g/ml)	SNG (%)	M.G (%)	Temperatura (°C)	pH	Prueba de Alcohol	Mastitis
Cisterna 1										
Cisterna 2										
Cisterna 3										
Cisterna 4										
Cisterna 5										
Cisterna 6										
Cisterna 7										
Cisterna 8										
OBSERVACIONES:.....										
Realizado por: (Nombre y Firma)				Analizado por: (Nombre y Firma)				Aprobado por: (Nombre y Firma)		

ANEXO 10

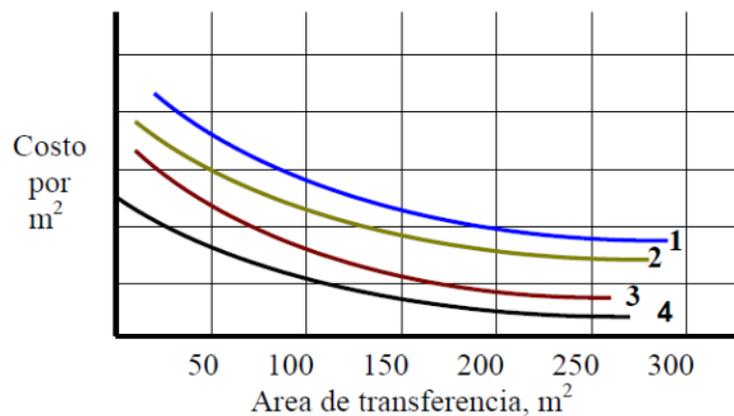
COSTOS DE OPERACIÓN DE INTERCAMBIADORES DE PLACAS Y TUBULARES

COSTOS DE OPERACIÓN DE INTERCAMBIADORES DE PLACAS Y TUBULARES

Un intercambiador de placas es atractivo cuando se requiere un material de construcción costoso (cuando es aceptable el acero corriente como material de construcción un intercambiador de tubular es frecuentemente más económico). Una unidad de placas puede también ser recomendable cuando el calor debe ser transferido entre 3 o más fluidos; así mismo no necesita ser aislado y (para las mismas cargas de calor) puede ser instalado sobre una base menos costosa que para un intercambiador tubular.

La Figura compara los costos iniciales para intercambiadores de placas y tubulares. Por otro lado, un requerimiento menor de energía para bombear los fluidos en los intercambiadores de placas, hace que los costos de operación sean menores comparados con las unidades tubulares.

Comparación de Costos para Intercambiadores



Fuente: Moncada, A. (s.f)

Donde: **1** es un Intercambiador Tubular totalmente de acero inoxidable; **2** es Tubular, tubos de acero inoxidable y casco de acero corriente; **3** es Tubular totalmente de acero corriente y **4** es De Placas totalmente de acero inoxidable.

ANEXO 11

COMPOSICIÓN DE ALGUNOS ALIMENTOS

COMPOSICIÓN DE ALGUNOS ALIMENTOS

Table A.2.8 Composition Values of Selected Foods

Food	Water (%)	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrate (%)	Ash (%)
Apples, fresh	84.4	0.2	0.6	14.5	0.3
Applesauce	88.5	0.2	0.2	10.8	0.6
Asparagus	91.7	2.5	0.2	5.0	0.6
Beans, lima	67.5	8.4	0.5	22.1	1.5
Beef, hamburger, raw	68.3	20.7	10.0	0.0	1.0
Bread, white	35.8	8.7	3.2	50.4	1.9
Butter	15.5	0.6	81.0	0.4	2.5
Cod	81.2	17.6	0.3	0.0	1.2
Corn, sweet, raw	72.7	3.5	1.0	22.1	0.7
Cream, half-and-half	79.7	3.2	11.7	4.6	0.6
Eggs	73.7	12.9	11.5	0.9	1.0
Garlic	61.3	6.2	0.2	30.8	1.5
Lettuce, Iceberg	95.5	0.9	0.1	2.9	0.6
Milk, whole	87.4	3.5	3.5	4.9	0.7
Orange juice	88.3	0.7	0.2	10.4	0.4
Peaches	89.1	0.6	0.1	9.7	0.5
Peanuts, raw	5.6	26.0	47.5	18.6	2.3
Peas, raw	78.0	6.3	0.4	14.4	0.9
Pineapple, raw	85.3	0.4	0.2	13.7	0.4
Potatoes, raw	79.8	2.1	0.1	17.1	0.9
Rice, white	12.0	6.7	0.4	80.4	0.5
Spinach	90.7	3.2	0.3	4.3	1.5
Tomatoes	93.5	1.1	0.2	4.7	0.5
Turkey	64.2	20.1	14.7	0.0	1.0
Turnips	91.5	1.0	0.2	6.6	0.7
Yogurt (whole milk)	88.0	3.0	3.4	4.9	0.7

Fuente: Singh P (Introduction to Food Engineering, 2009)

ANEXO 12

COEFICIENTES PARA ESTIMAR LAS PROPIEDADES DE ALIMENTOS

COEFICIENTES PARA ESTIMAR LAS PROPIEDADES DE ALIMENTOS

Table A.2.9 Coefficients to Estimate Food Properties

Property	Component	Temperature function	Standard error	Standard % error
k (W/m ² °C)	Protein	$k = 1.7881 \times 10^{-1} + 1.1958 \times 10^{-3}T - 2.7178 \times 10^{-6}T^2$	0.012	5.91
	Fat	$k = 1.8071 \times 10^{-1} - 2.7604 \times 10^{-3}T - 1.7749 \times 10^{-7}T^2$	0.0032	1.95
	Carbohydrate	$k = 2.0141 \times 10^{-1} + 1.3874 \times 10^{-3}T - 4.3312 \times 10^{-6}T^2$	0.0134	5.42
	Fiber	$k = 1.8331 \times 10^{-1} + 1.2497 \times 10^{-3}T - 3.1683 \times 10^{-6}T^2$	0.0127	5.55
	Ash	$k = 3.2962 \times 10^{-1} + 1.4011 \times 10^{-3}T - 2.9069 \times 10^{-6}T^2$	0.0083	2.15
	Water	$k = 5.7109 \times 10^{-1} + 1.7625 \times 10^{-3}T - 6.7036 \times 10^{-6}T^2$	0.0028	0.45
	Ice	$k = 2.2196 - 6.2489 \times 10^{-3}T + 1.0154 \times 10^{-4}T^2$	0.0079	0.79
α (mm ² /s)	Protein	$\alpha = 6.8714 \times 10^{-2} + 4.7578 \times 10^{-4}T - 1.4646 \times 10^{-6}T^2$	0.0038	4.50
	Fat	$\alpha = 9.8777 \times 10^{-2} - 1.2569 \times 10^{-4}T - 3.8286 \times 10^{-8}T^2$	0.0020	2.15
	Carbohydrate	$\alpha = 8.0842 \times 10^{-2} + 5.3052 \times 10^{-4}T - 2.3218 \times 10^{-6}T^2$	0.0058	5.84
	Fiber	$\alpha = 7.3976 \times 10^{-2} + 5.1902 \times 10^{-4}T - 2.2202 \times 10^{-6}T^2$	0.0026	3.14
	Ash	$\alpha = 1.2461 \times 10^{-1} + 3.7321 \times 10^{-4}T - 1.2244 \times 10^{-6}T^2$	0.0022	1.61
	Water	$\alpha = 1.3168 \times 10^{-1} + 6.2477 \times 10^{-4}T - 2.4022 \times 10^{-6}T^2$	0.0022×10^{-6}	1.44
	Ice	$\alpha = 1.1756 - 6.0833 \times 10^{-3}T + 9.5037 \times 10^{-5}T^2$	0.0044×10^{-6}	0.33
ρ (kg/m ³)	Protein	$\rho = 1.3299 \times 10^3 - 5.1840 \times 10^{-1}T$	39.9501	3.07
	Fat	$\rho = 9.2559 \times 10^2 - 4.1757 \times 10^{-1}T$	4.2554	0.47
	Carbohydrate	$\rho = 1.5991 \times 10^3 - 3.1046 \times 10^{-1}T$	93.1249	5.98
	Fiber	$\rho = 1.3115 \times 10^3 - 3.6589 \times 10^{-1}T$	8.2687	0.64
	Ash	$\rho = 2.4238 \times 10^3 - 2.8063 \times 10^{-1}T$	2.2315	0.09
	Water	$\rho = 9.9718 \times 10^2 + 3.1439 \times 10^{-3}T - 3.7574 \times 10^{-3}T^2$	2.1044	0.22
	Ice	$\rho = 9.1689 \times 10^2 - 1.3071 \times 10^{-1}T$	0.5382	0.06
c_p (kJ/kg°C)	Protein	$c_p = 2.0082 + 1.2089 \times 10^{-3}T - 1.3129 \times 10^{-6}T^2$	0.1147	5.57
	Fat	$c_p = 1.9842 + 1.4733 \times 10^{-3}T - 4.8008 \times 10^{-6}T^2$	0.0236	1.16
	Carbohydrate	$c_p = 1.5488 + 1.9625 \times 10^{-3}T - 5.9399 \times 10^{-6}T^2$	0.0986	5.96
	Fiber	$c_p = 1.8459 + 1.8306 \times 10^{-3}T - 4.6509 \times 10^{-6}T^2$	0.0293	1.66
	Ash	$c_p = 1.0926 + 1.8896 \times 10^{-3}T - 3.6817 \times 10^{-6}T^2$	0.0296	2.47
	Water ^a	$c_p = 4.0817 - 5.3062 \times 10^{-3}T + 9.9516 \times 10^{-4}T^2$	0.0988	2.15
	Water ^b	$c_p = 4.1762 - 9.0864 \times 10^{-5}T + 5.4731 \times 10^{-6}T^2$	0.0159	0.38
Ice	$c_p = 2.0623 + 6.0769 \times 10^{-3}T$	0.0014	0.07	

^a For the temperature range of -40 to 0°C.
^b For the temperature range of 0 to 150°C.

Fuente: Singh P (Introduction to Food Engineering, 2009)

ANEXO 13

PROPIEDADES DEL AGUA

PROPIEDADES DEL AGUA

TABLA A-9

Propiedades del agua saturada

Temp., T °C	Presión de saturación, P _{sat} kPa		Densidad, ρ kg/m ³		Entalpia de vaporización, h _{fg} kJ/kg	Calor específico, C _p J/kg · °C		Conductividad térmica, k W/m · °C		Viscosidad dinámica, μ, kg/m · s		Número de Prandtl, Pr		Coeficiente de expansión volumétrica, β 1/K
	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor		Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	
0.01	0.6113	999.8	0.0048	2 501	4 217	1 854	0.561	0.0171	1.792 × 10 ⁻³	0.922 × 10 ⁻⁵	13.5	1.00	-0.068 × 10 ⁻³	
5	0.8721	999.9	0.0068	2 490	4 205	1 857	0.571	0.0173	1.519 × 10 ⁻³	0.934 × 10 ⁻⁵	11.2	1.00	0.015 × 10 ⁻³	
10	1.2276	999.7	0.0094	2 478	4 194	1 862	0.580	0.0176	1.307 × 10 ⁻³	0.946 × 10 ⁻⁵	9.45	1.00	0.733 × 10 ⁻³	
15	1.7051	999.1	0.0128	2 466	4 186	1 863	0.589	0.0179	1.138 × 10 ⁻³	0.959 × 10 ⁻⁵	8.09	1.00	0.138 × 10 ⁻³	
20	2.339	998.0	0.0173	2 454	4 182	1 867	0.598	0.0182	1.002 × 10 ⁻³	0.973 × 10 ⁻⁵	7.01	1.00	0.195 × 10 ⁻³	
25	3.169	997.0	0.0231	2 442	4 180	1 870	0.607	0.0186	0.891 × 10 ⁻³	0.987 × 10 ⁻⁵	6.14	1.00	0.247 × 10 ⁻³	
30	4.246	996.0	0.0304	2 431	4 178	1 875	0.615	0.0189	0.798 × 10 ⁻³	1.001 × 10 ⁻⁵	5.42	1.00	0.294 × 10 ⁻³	
35	5.628	994.0	0.0397	2 419	4 178	1 880	0.623	0.0192	0.720 × 10 ⁻³	1.016 × 10 ⁻⁵	4.83	1.00	0.337 × 10 ⁻³	
40	7.384	992.1	0.0512	2 407	4 179	1 885	0.631	0.0196	0.653 × 10 ⁻³	1.031 × 10 ⁻⁵	4.32	1.00	0.377 × 10 ⁻³	
45	9.593	990.1	0.0655	2 395	4 180	1 892	0.637	0.0200	0.596 × 10 ⁻³	1.046 × 10 ⁻⁵	3.91	1.00	0.415 × 10 ⁻³	
50	12.35	988.1	0.0831	2 383	4 181	1 900	0.644	0.0204	0.547 × 10 ⁻³	1.062 × 10 ⁻⁵	3.55	1.00	0.451 × 10 ⁻³	
55	15.76	985.2	0.1045	2 371	4 183	1 908	0.649	0.0208	0.504 × 10 ⁻³	1.077 × 10 ⁻⁵	3.25	1.00	0.484 × 10 ⁻³	
60	19.94	983.3	0.1304	2 359	4 185	1 916	0.654	0.0212	0.467 × 10 ⁻³	1.093 × 10 ⁻⁵	2.99	1.00	0.517 × 10 ⁻³	
65	25.03	980.4	0.1614	2 346	4 187	1 926	0.659	0.0216	0.433 × 10 ⁻³	1.110 × 10 ⁻⁵	2.75	1.00	0.548 × 10 ⁻³	
70	31.19	977.5	0.1983	2 334	4 190	1 936	0.663	0.0221	0.404 × 10 ⁻³	1.126 × 10 ⁻⁵	2.55	1.00	0.578 × 10 ⁻³	
75	38.58	974.7	0.2421	2 321	4 193	1 948	0.667	0.0225	0.378 × 10 ⁻³	1.142 × 10 ⁻⁵	2.38	1.00	0.607 × 10 ⁻³	
80	47.39	971.8	0.2935	2 309	4 197	1 962	0.670	0.0230	0.355 × 10 ⁻³	1.159 × 10 ⁻⁵	2.22	1.00	0.653 × 10 ⁻³	
85	57.83	968.1	0.3536	2 296	4 201	1 977	0.673	0.0235	0.333 × 10 ⁻³	1.176 × 10 ⁻⁵	2.08	1.00	0.670 × 10 ⁻³	
90	70.14	965.3	0.4235	2 283	4 206	1 993	0.675	0.0240	0.315 × 10 ⁻³	1.193 × 10 ⁻⁵	1.96	1.00	0.702 × 10 ⁻³	
95	84.55	961.5	0.5045	2 270	4 212	2 010	0.677	0.0246	0.297 × 10 ⁻³	1.210 × 10 ⁻⁵	1.85	1.00	0.716 × 10 ⁻³	
100	101.33	957.9	0.5978	2 257	4 217	2 029	0.679	0.0251	0.282 × 10 ⁻³	1.227 × 10 ⁻⁵	1.75	1.00	0.750 × 10 ⁻³	
110	143.27	950.6	0.8263	2 230	4 229	2 071	0.682	0.0262	0.255 × 10 ⁻³	1.261 × 10 ⁻⁵	1.58	1.00	0.798 × 10 ⁻³	
120	198.53	943.4	1.121	2 203	4 244	2 120	0.683	0.0275	0.232 × 10 ⁻³	1.296 × 10 ⁻⁵	1.44	1.00	0.858 × 10 ⁻³	
130	270.1	934.6	1.496	2 174	4 263	2 177	0.684	0.0288	0.213 × 10 ⁻³	1.330 × 10 ⁻⁵	1.33	1.01	0.913 × 10 ⁻³	
140	361.3	921.7	1.965	2 145	4 286	2 244	0.683	0.0301	0.197 × 10 ⁻³	1.365 × 10 ⁻⁵	1.24	1.02	0.970 × 10 ⁻³	
150	475.8	916.6	2.546	2 114	4 311	2 314	0.682	0.0316	0.183 × 10 ⁻³	1.399 × 10 ⁻⁵	1.16	1.02	1.025 × 10 ⁻³	
160	617.8	907.4	3.256	2 083	4 340	2 420	0.680	0.0331	0.170 × 10 ⁻³	1.434 × 10 ⁻⁵	1.09	1.05	1.145 × 10 ⁻³	
170	791.7	897.7	4.119	2 050	4 370	2 490	0.677	0.0347	0.160 × 10 ⁻³	1.468 × 10 ⁻⁵	1.03	1.05	1.178 × 10 ⁻³	
180	1 002.1	887.3	5.153	2 015	4 410	2 590	0.673	0.0364	0.150 × 10 ⁻³	1.502 × 10 ⁻⁵	0.983	1.07	1.210 × 10 ⁻³	
190	1 254.4	876.4	6.388	1 979	4 460	2 710	0.669	0.0382	0.142 × 10 ⁻³	1.537 × 10 ⁻⁵	0.947	1.09	1.280 × 10 ⁻³	
200	1 553.8	864.3	7.852	1 941	4 500	2 840	0.663	0.0401	0.134 × 10 ⁻³	1.571 × 10 ⁻⁵	0.910	1.11	1.350 × 10 ⁻³	
220	2 318	840.3	11.60	1 859	4 610	3 110	0.650	0.0442	0.122 × 10 ⁻³	1.641 × 10 ⁻⁵	0.865	1.15	1.520 × 10 ⁻³	
240	3 344	813.7	16.73	1 767	4 760	3 520	0.632	0.0487	0.111 × 10 ⁻³	1.712 × 10 ⁻⁵	0.836	1.24	1.720 × 10 ⁻³	
260	4 688	783.7	23.69	1 663	4 970	4 070	0.609	0.0540	0.102 × 10 ⁻³	1.788 × 10 ⁻⁵	0.832	1.35	2.000 × 10 ⁻³	
280	6 412	750.8	33.15	1 544	5 280	4 835	0.581	0.0605	0.094 × 10 ⁻³	1.870 × 10 ⁻⁵	0.854	1.49	2.380 × 10 ⁻³	
300	8 581	713.8	46.15	1 405	5 750	5 980	0.548	0.0695	0.086 × 10 ⁻³	1.965 × 10 ⁻⁵	0.902	1.69	2.950 × 10 ⁻³	
320	11 274	667.1	64.57	1 239	6 540	7 900	0.509	0.0836	0.078 × 10 ⁻³	2.084 × 10 ⁻⁵	1.00	1.97	—	
340	14 586	610.5	92.62	1 028	8 240	11 870	0.469	0.110	0.070 × 10 ⁻³	2.255 × 10 ⁻⁵	1.23	2.43	—	
360	18 651	528.3	144.0	720	14 690	25 800	0.427	0.178	0.060 × 10 ⁻³	2.571 × 10 ⁻⁵	2.06	3.73	—	
374.14	22 090	317.0	317.0	0	∞	∞	∞	∞	0.043 × 10 ⁻³	4.313 × 10 ⁻⁵	—	—	—	

Nota 1: La viscosidad cinemática ν y la difusividad térmica α se pueden calcular a partir de sus definiciones, $\nu = \mu/\rho$ y $\alpha = k/\rho C_p = w/Pr$. Las temperaturas de 0.01°C, 100°C y 374.14°C son las temperaturas de los puntos triple, de ebullición y crítico del agua, respectivamente. Las propiedades cuya lista se da arriba (excepto la densidad del vapor) se pueden usar a cualquier presión con error despreciable, excepto a temperaturas cercanas al valor del punto crítico.

Nota 2: La unidad kJ/kg · °C, para el calor específico, es equivalente a kJ/kg · K y la unidad W/m · °C, para la conductividad térmica es equivalente a W/m · K.

Fuente: Los datos de la viscosidad y la conductividad térmica se tomaron de J. V. Sengers y J. T. R. Watson, *Journal of Physical and Chemical Reference Data* 15 (1986), págs. 291-1322. Los otros datos se obtuvieron de diversas fuentes o se calcularon.

Fuente: Cengel, Y (Termodinámica, 2009)

ANEXO 14

CÁLCULO DE LAS PROPIEDADES DE LA LECHE CRUDA

CÁLCULO DE LAS PROPIEDADES DE LA LECHE CRUDA

(T_m = 11°C)

Valores para los Componentes de la Leche Cruda					
Parámetros	%Agua	%Proteína	%Grasa	%Carbohidratos	%Ceniza
x _i	0.88	0.03	0.034	0.049	0.007
k _i (W/m °C)	0.5889	0.1911	0.1517	0.2155	0.3440
ρ _i (kg/m ³)	997	1324	921	1596	2421
C _p _i (kJ/kg °C)	4.1758	2.0207	1.9991	1.5688	1.1120
(x _i /ρ _i)	0.0009	0.00002	0.00004	0.00003	0.000003
(C _p _i *x _i)	3.6747	0.0606	0.0680	0.0769	0.0078
(k _i /ρ _i)	0.0006	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001
Y _i	0.9046	0.0232	0.0378	0.0315	0.0030
(k _i *Y _i)	0.5327	0.0044	0.0057	0.0068	0.0010
Valores Totales para la Leche Cruda					
k (W/m °C)	0.5506				
C _p (kJ/kg °C)	3.888				
ρ (kg/m ³)	1025				

ANEXO 15

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO PARA CENTROS DE ACOPIO

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO PARA CENTROS DE ACOPIO



Empresa	Fecha	A la atención de
PIL Tarija S.A Bolivia	16.11.18	Sr. Hector Roberto Meriles Burgos
Teléfono / Fax números	Páginas	Email
+591 76188729	8	burgos74711@gmail.com

Ref.: Tanques de enfriamiento de leche de tipo abierto - Oferta Especial - Especificaciones Técnicas.

Estimado Sr. Hector,

Teniendo en cuenta nuestra conversación telefónica de ayer y su mensaje de correo electrónico, nos gustaría darle las gracias por su amable interés en nuestra gama de productos y su demanda.

Le estamos enviando nuestra mejor oferta ya que estamos realmente interesados en iniciar una relación comercial mutua. Nuestra oferta incluye las especificaciones técnicas completas para más información. Por favor, considere que nuestros precios son realmente competitivos para la calidad que ofrecemos.



3rd km Lagadas-Kolhiko National Road,
P.O. Box 212, 572 00 Thessaloniki, Greece,
t/f: +30 23940 20400, e: sales@milkplan.com
www.milkplan.com

TANQUES ENFRIADORES DE LECHE DE TIPO ABIERTO

Numero de Ordeños: 2

Tanques completos de enfriamiento de leche de tipo abierto	Fases	Volumen máximo	OFERTA ESPECIAL
MPV500	1ph	523lit	2.222 €
MPV500	3ph	523lit	2.240 €
MPV650	1ph	650lit	2.499 €
MPV650	3ph	650lit	2.455 €
MPV800	1ph	850lit	2.947 €
MPV800	3ph	850lit	2.847 €
MPV1000	1ph	1070lit	3.352 €
MPV1000	3ph	1070lit	3.262 €
MPV1250	3ph	1275lit	3.487 €
MPV1500	3ph	1518lit	3.807 €
MPV2000	3ph	2030lit	4.819 €

TANQUES ENFRIADORES DE LECHE DE TIPO ABIERTO

Número de Ordeños: 4

Tanques completos de enfriamiento de leche de tipo abierto	Fases	Volumen máximo	OFERTA ESPECIAL
MPV500	1ph	523lit	1.968 €
MPV500	3ph	523lit	2.002 €
MPV650	1ph	650lit	2.299 €
MPV650	3ph	650lit	2.317 €
MPV800	1ph	850lit	2.706 €
MPV800	3ph	850lit	2.661 €
MPV1000	1ph	1070lit	3.291 €
MPV1000	3ph	1070lit	3.190 €
MPV1250	1ph	1275lit	3.419 €
MPV1250	3ph	1275lit	3.330 €
MPV1500	1ph	1518lit	3.611 €
MPV1500	3ph	1518lit	3.522 €
MPV2000	3ph	2030lit	4.438 €

NOTA: El rango de voltaje de operación de los tanques en esta oferta es 220-380V/1ph/50 Hz de alimentación de CA

ESPECIFICACIÓN DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO

Tipo de Tanque	Volumen Máximo Litros	Peso kg	Tipo de Unidad de Condensación Refrigerado por Ventilador	Voltaje	Tipo de Refrigerante	Capacidad de Refrigeración Watt/hp	Poder Máxima	Corriente Nominal	Corriente Máxima	Numero de Ordeños
MPV500	523	176	NJ9238 ASPERA	220V-240V 50Hz, 1~	R 404A	3811W 1,5Hp	2149W	10,14A	16,00A	2
MPV500	523	176	TAJ4519Z L'Unite	380V-400V 50Hz, 3~	R 404A	3998W 1,5Hp	2124W	4,92A	5,90A	2
MPV800	850	254	FH4531Z L'Unite	220V-240V 50Hz, 1~	R 404A	6219W 2,5Hp	3186W	14,05A	24,15A	2
MPV800	850	254	TFH4531Z L'Unite	380V-400V 50Hz, 3~	R 404A	6139W 2,5Hp	3066W	6,48A	10,75A	2
MPV1000	1070	285	FH4540Z L'Unite	220V-240V 50Hz, 1~	R 404A	7822W 3Hp	3978W	18,59A	28,75A	2
MPV1000	1070	285	MTZ36 Maneurop	380V-400V 50Hz, 3~	R 404A	7497W 3Hp	3567W	7,59A	10,75A	2
MPV1500	1518	320	MTZ50 Maneurop	380V-400V 50Hz, 3~	R 404A	10652W 4,2Hp	4349W	8,91A	13,54A	2

CONSTRUCCIÓN: Acero inoxidable 18/10, DIN 1.4301 (AISI 304) para el vaso interno y externo del tanque.

Temperatura ambiente: 32 °C.

Temperatura de condensación: 55 °C

Temperatura de evaporación: 0 °C

ANEXO 16

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS TANQUES DE TRANSPORTE DE LECHE

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS TANQUES DE TRANSPORTE DE LECHE



Empresa	Fecha	A la atención de
PIL Tarija S.A Bolivia	16.11.18	Sr. Hector Roberto Meriles Burgos
Teléfono / Fax números	Páginas	Email
+591 76188729	5	burgos74711@gmail.com

Ref: Cisternas de transporte de la leche - oferta comercial - Especificaciones técnicas

Estimado Sr. Hector

Sírvase recibir la presente nuestra mejor oferta en cuanto a las cisternas de la leche de transporte aisladas que producimos.



MODELO CISTERNAS DE TRANSPORTE DE LA LECHE	CAPACIDAD MÁXIMA (LITROS)	OFERTA ESPECIAL
TT 1000E	1050	1.800 €
TT 1000E-2	1050	2.100 €
TT 2000E	2100	2.550 €
TT 2000E-2	2100	3.200 €
TT 3000E-2	3160	3.750 €
TT 3000E-3	3160	4.050 €

Nota 1: Modelos TT 1000E-2, TT 2000E-2, TT 3000E-2 incluyen (2) compartimentos.
Modelos 3000E-3 TT, incluyen tres (3) compartimentos.

Nota 2: El costo de embalaje es 40€ por TT 500E – TT 3000E y 50€ por TT 4000E.



1. [OPCIONAL: SISTEMA DE LAVADO AUTOMÁTICO MPP STANDARD](#)
2. [MONTADO AL PARED](#)

DESCRIPTION	PRICE
MPP STANDARD MONTADO AL PARED	1.400 €

CARACTERISTICAS DE LOS TANQUES DE TRANSPORTE DE LECHE CRUDA

CONSTRUCCIÓN: Acero inoxidable 18/10, DIN 1.4301 (AISI 304).

TIPO DE TANQUE: Tipo horizontal elíptico tanque cilíndrico con una, dos o tres compartimientos individuales

- Instalación fácil al camión
- Cuba interior de acero inoxidable de espesor: 2,00 mm
- Cuba exterior de acero inoxidable espesor del acero inoxidable: 1,20 mm
- INTERVOL RFN-24. Sistema de poliuretano de espuma rígida de dos componentes. El agente de soplado que se utiliza es HCFC-141b (sistema libre de CFC). Grueso: 45 mm. Densidad: 40 Kg/m³ (DIN53420). Resistencia de la compresión: 20 kPa (DIN53421). Conductividad térmica, 24 C: 0... 023 W/m °K (DIN18164).
- Lados internos lisos, ángulos redondeados, soldadura perfectamente pulida
- Uno, dos o tres puntos de salida de la leche, depende del modelo
- La válvula de mariposa DN50 Ø 52mm de acero inoxidable está instalada en la(s) salida(s) de la leche
- Tapa PVC DN50 y cadena de acero inoxidable
- Alcantarilla de acero inoxidable AISI304 Ø 400mm, elevada para evitar el desbordamiento e impermeable.
- Pre-instalación por CIP con tubo de lavado Ø 25mm y la bola de pulverización.
- Tapa de ventilación de acero inoxidable, adecuada también para la apertura de la leche colada
- Patas de acero inoxidable, diseño especial para el montaje correcto en camión.

ANEXO 17

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO DE ENFRIAMIENTO DE LECHE CRUDA

COTIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO DE ENFRIAMIENTO DE LECHE CRUDA



Con Transferencia Tecnológica de:



Cochabamba, 30 de noviembre del 2.018

Empresa: PIL TARIJA
Atención: Sr. Héctor Roberto Meriles B.
Referente: **INDUSTRIA METALURGICA INPROCO SRL.**

PRESUPUESTO No. 103/18

De nuestra consideración:

Agradeciendo vuestro pedido de cotización, ofrecemos el presupuesto para la provisión de los siguientes equipos:

ITEM 1 - intercambiador de calor de placas

Asignación: Enfriamiento de 10000 l / h de leche.
Tipo: M6M-Base
Cantidad: 1 unidad
Soporte: inoxidable con pies fijos
Presión / temperatura de diseño: 10 bar / 100 ° C
Número total de platos: 62 piezas.
Conexiones: 51 mm SMS.
Material laminado: 0,5 mm AISI 316.
Material de embalaje: clip NBR-P
Código de diseño: PED
Marcado CE: si
Documentación: Certificado de presión.
Otras especificaciones según el cálculo y dibujo adjuntos:

Precio: Bs 62.936,00.-

ITEM 2 - Bomba centrífuga para leche de 10000 l / h y 2.0 bar

Asignación: 10000 l / h de leche y 2.0 bar.
Tipo: SolidC-1/160 2.2 kW
Cantidad: 1 unidad
Otras especificaciones según el cálculo adjunto:

Precio: Bs 29.858,00.-

Precio Total: Bs. 92.794.- (Noventa y dos mil setecientos noventa y cuatro 00/100 bolivianos)

FORMA DE PAGO: 70 % a la firma de contrato y 30 % a la entrega de los equipos
PLAZO DE ENTREGA: 8 semanas
LUGAR DE ENTREGA: Instalaciones PIL TARIJA

Esperando haber satisfecho su requerimiento, quedamos a su entera disposición para cualquier consulta o comentario y hacemos propicia la oportunidad para saludar a Ud. muy atentamente.

Ing. Juan Carlos Espinoza Vargas
GERENTE TECNICO Y COMERCIALIZACION



Customer: Flowtech
Project: 18.849.1.VMR
Item: 1.M6M-Base

Alfa Laval Plate Heat Exchanger

Technical Specification

1*M6-MBASE PED, Category 1 1 Sections 62 Plates
pdes=10.0 bar Tdes=100 °C LC=600 mm LT=480 mm Ext.= 7 Plates

Section I

M6M ALLOY 316 0.50 mm Clip-on NBRP 60/62 pl 8.40/8.68 m²
Load=144.8 kW

Whole milk 13%	10.0 m ³ /h	49.9 kPa	17.0 °C-->4.0 °C	2*15H
Ice water	15.0 m ³ /h	92.7 kPa	9.2 °C<-- 1.0 °C	1*15H + 1*16H

<u>Media</u>	<u>Temp.</u>	<u>Dens.</u>	<u>Sp.heat.</u>	<u>Cond.</u>	<u>Visc.</u>
Whole milk 13%	4.0	1024.2	3.93	0.528	3.53
	17.0	1019.2	3.93	0.544	2.29
Ice water	1.0	1001.8	4.22	0.572	1.72
	9.2	1000.2	4.20	0.586	1.34

CIP flow minimum 5,4 m³/h, pressure drop 15 kPa

Dimensions:

Overall dimensions: LxWxH	mm	719 x 320 x 909
Liquid volume (total):	dm ³	26.2
Net weight, empty / operating	kg	135 / 161
Packaging type: OCEAN LYING LPxWPxHP	mm	1359 x 644 x 1180
Packed weight	kg	178

Technical specification



Centrifugal Pump

Project ref: 18.849
Line ref:
Model: **SolidC-1**
No of units: 1

Date: 30-11-2018
Page: 1(2)

Item number:	9613394927	Weight:	52 kg
Customs statistical number:	84137081		
Configuration code:	P(2);PCC01ESCBS5EL2NWA160SYNNACBNNNN		
Name:	PUMP SOLIDC-1/160 2.2kW 50HZ		
Description:	220-240D/380-415Y SMS SSS C/SIC EPDM BLASTED SCREW LEGS/SHROUD		

PUMP CONSTRUCTION:

Max. pressure: 4 bar

Casing:

Connection Type: Union SMS
Inlet Outlet Sizes: DN/OD-51 / DN/OD-38
Internal Finish Spec: Standard-Blasted
Heating jacket: No
Drain diameter: No drain

Shaft seal

Seal type: Single shaft seal
Rotary/Stationary face material: Carbon / Silicon Carbide
Elastomers: EPDM

Impeller

Impeller Size: 160 mm
Impeller screw: Yes
Inducer: No
Wide clearance: No

Certificate

Performance Test: Visual inspection and performance test of pump
Surface finish: No

Options

Shroud: Yes
Legs: Yes

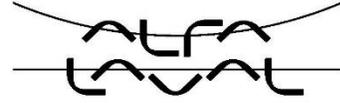
ATEX

Atex approved: No

MOTOR SPECIFICATION:

Motor vendor: Weg
Size: 2.2 kW
Speed: Full speed
Frequency: 50 Hz
Voltage: 220-240D/380-415Y
Special Compliance: EU IEC 60034-30
Efficiency Level: IE3
Motor Features: Standard
Motor Type:

Technical specification



Performance curves based on Milk 4°C

Density: 1.0
 Viscosity: 1 cP

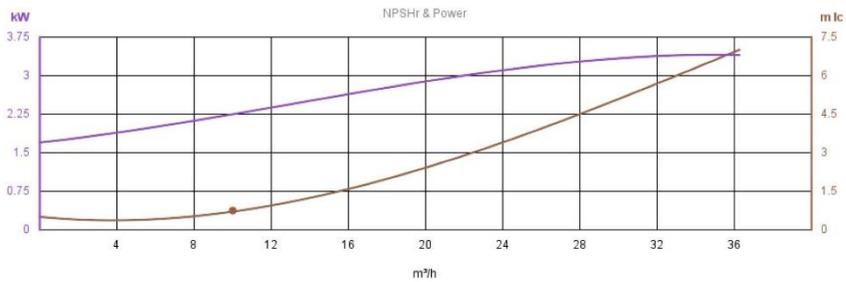
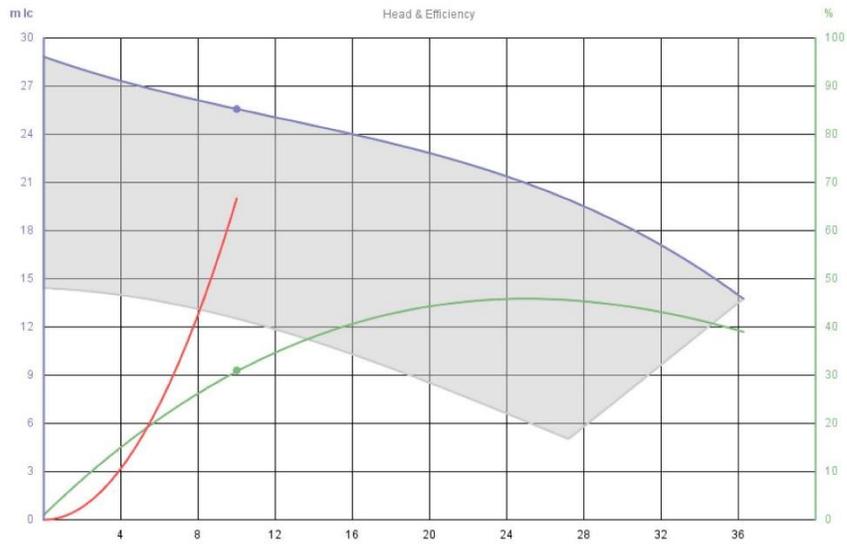
Date: 30-11-2018
 Page: 2(2)

DATA POINTS:

Flow: 10.0 m³/h
 Head: 20.3 m lc
 Efficiency: 35.4 %
 Speed: 2870 rpm
 Power: 1.6 kW
 Max. Power: 2.3 kW
 NPSHr: 0.7 m lc

DUTY INPUT:

Flow: 10.0 m³/h
 Head: 25.6 m lc
 NPSHr: 0.7 m lc
 Power: 2.2 kW
 Speed: 2871 rpm
 Efficiency: 31.5 %
 Inlet pressure: 0.0 bar
 NPSHa: 0.0 m lc



Legend

- Envelope
- Efficiency
- Power
- Head
- Resistance
- NPSHr