

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, E
INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



**Informe de Ingeniería por Experiencia
Profesional en el Centro de Capacitación
en Tecnología de Producción de Leche y
Valor Agregado de la Universidad
Nacional de Ucayali.**

Para optar al Título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por:

FERNANDO RUIZ AGUILAR

Tingo María – Perú

2009

Q02

R94

Ruiz Aguilar, Fernando

Informe de Ingeniería por Experiencia Profesional en el Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de Leche y Valor Agregado de la Universidad Nacional de Ucayali. Tingo María, 2009.

105 h.; 30 cuadros; 54 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero en Industrias Alimentarias) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

CONTROL TECNOLÓGICO . / ELABORACIÓN / PRODUCTOS LÁCTEOS /

EXTENSIÓN UNIVERSITARIA / COMERCIALIZACIÓN / METODOLOGÍA /

TINGO MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Av. Universitaria s/n. Teléfono (062) 561385 - Fax (062) 561156

Apart. Postal 156 Tingo María E.mail: fja@unas.edu.pe

E. RAUL SALAZAR MARTINEZ

NOTARIO PUBLICO - ABOGADO

PUCALLPA

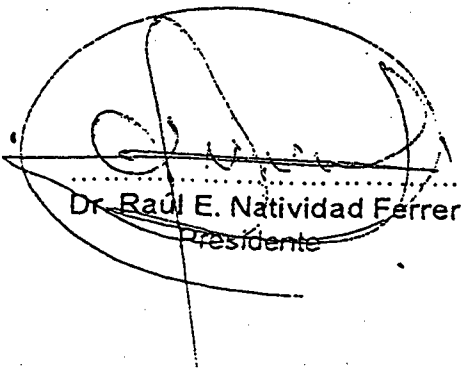
ACTA DE SUSTENTACIÓN POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos en acto público el 17 de Diciembre de 2009, a horas 5:00 p.m. en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, para calificar el Informe de Ingeniería presentado por la modalidad de Titulación por Experiencia Profesional por el Bach. RUIZ AGUILAR, Fernando, titulado:

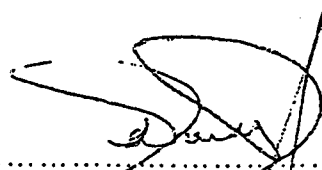
"INFORME DE INGENIERIA POR EXPERIENCIA PROFESIONAL EN EL CENTRO DE CAPACITACIÓN EN TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y VALOR AGREGADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI"

Después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**, en consecuencia el Bachiller queda apto para proseguir el trámite para la obtención del título de **Ingeniero en Industrias Alimentarias del Consejo Universitario**, de conformidad con el Art. 22° de la Ley Universitaria 23733; los artículos 51° y 52° del Estatuto Actualizado y el Reglamento de Otorgamiento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 17 de Diciembre de 2009



Dr. Raúl E. Natividad Ferrer
Presidente

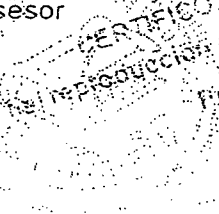


Ing. MSc. Washington Paredes Pereda
Miembro



Ing. Mg. Jorge E. Castro Gracey
Asesor

CERTIFICO: Que la presente copia fotostática es una reproducción de su original que he tenido a la vista hoy 29 Diciembre 2009



E. RAUL SALAZAR MARTINEZ
ABOGADO - NOTARIO DE PUCALLPA

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

GARDEL Y JUDITH; por el cariño y apoyo
Incondicional en mi formación personal
y profesional

A MI ESPOSA:

DAISI; por su cariño y comprensión

A MIS HIJOS:

Por la alegría, apoyo y la eterna
Comprensión que me brindan cada día.

A MIS HERMANOS:

Por la armonía impartida durante nuestra
niñez y juventud.

AGRADECIMIENTO

A los **docentes** de la Universidad en especial de la Facultad de Industrias Alimentarias por transmitir sus sabias enseñanzas y compartir su amistad.

A mi asesor **Mag. Ing. Jorge Castro Gracey**, por su valioso apoyo desinteresado en la realización del presente informe.

A mis Jurados: **Dr. Raúl E. Natividad Ferrer**, **Ing. MSc. Washington Paredes Pereda**, y al **Blga. MSc. Margarita Alcedo Romero**, por el aliento moral, honestidad, confianza y amistad.

A mis hijos: **Mónica, Joe Fernando y Brayan Giordano**, por contribuir de una y otra forma en la realización del presente informe.

A mis familiares y amigos, en especial a mi cuñado **Wilfredo Da Cruz Del Águila**, por la eterna confianza, constante apoyo y amistad sincera.

A las instituciones: **Ministerio de Agricultura - Ucayali**, y la **Universidad Nacional de Ucayali**, por brindarme la oportunidad de desarrollarme como profesional en mi especialidad.

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LITERUTURA.....	3
2.1 Proyecto Centro de Capacitación en tecnología de producción de leche y valor agregado en la UNU.....	3
2.1.1 Reseña histórica	3
2.1.2 Análisis de la problemática	4
2.1.3 Aspectos de organización	5
2.1.4 Visión y misión del proyecto.....	8
2.2 Diagnóstico de la situación ganadera y lechera de Ucayali.....	09
2.3 Leche	10
2.3.1 Propiedades y características de la leche	11
2.3.2 Propiedades físicas de la leche	11
2.3.3 Propiedades químicas de la leche	14
2.3.4 Componentes químicos de la leche	15
2.3.5 Contaminantes de la leche.....	17
2.4 Tratamientos de la leche	18
2.4.1 Enfriamiento	18
2.4.2 Higienización	19
2.4.3 Homogeneización	19
2.4.4 Pasteurización	19
2.5 Microbiología de la leche	20
2.5.1 Acidificación de la leche	20
2.6 Control de calidad.....	21
2.7 Tecnología en la elaboración de productos lácteos.....	22
2.7.1 Aspectos importantes en el país.....	22
2.8 El queso fresco ucayalino	23
2.8.1 Definición del queso fresco	23

2.8.2	Características del queso ucayalino	23
2.8.3	Composición químico comparativo, leche y queso fresco	26
2.8.4	Componentes para el procesamiento del queso ucayalino	26
2.9	Yogurt	27
2.9.1	Definición	27
2.9.2	Clasificación.....	28
2.9.3	Composición aproximada del yogurt	29
2.9.4	Modificaciones de la leche durante su transformación a yogurt	30
2.9.5	Información nutricional del yogurt	31
2.10	Yogurt frutado	32
2.10.1	Leche	32
2.10.2	Estandarización	32
2.10.3	Pasteurización	32
2.10.4	Enfriamiento.....	32
2.10.5	Cultivo láctico	33
2.10.6	Preparación del cultivo.....	33
2.10.7	Incubación.....	34
2.10.8	Enfriamiento	34
2.10.9	Batido.....	35
2.10.10	Frutado.....	35
2.10.11	Envasado	35
2.10.12	Almacenamiento.....	36
2.11	Manjar blanco y su tecnología de elaboración	36
2.11.1	Definición	36
2.11.2	Tipos de manjar blanco	36
2.11.3	Composición química del “dulce de leche”.....	37
2.11.4	Operaciones en el proceso de producción del manjar blanco.....	38
2.11.5	Insumos importantes en la elaboración del manjar blanco..	41
2.11.6	Estandarización	43
2.11.7	Neutralización	43
2.11.8	Adición de azúcar	44

2.11.9	Concentración	45
2.11.10	Enfriamiento.....	46
2.11.11	Envasado	46
2.12	Defectos y alteraciones comunes del manjar blanco.....	47
2.12.1	El azucaramiento	47
2.12.2	Fermentaciones	47
2.12.3	Desarrollo de mohos y bacterias.....	47
2.12.4	Cristalización de la lactosa	48
2.12.5	Presencia de grumos	48
2.12.6	Presencia de sinéresis	48
2.12.7	Color extremadamente oscuro	49
2.12.8	Dulce de leche gomoso.....	49
III.	MATERIALES Y METODOS.....	50
3.1	Materiales y equipos	50
3.1.1	Lugar de ejecución de la experiencia laboral.....	50
3.1.2	Materia prima.....	50
3.1.3	Materiales de procesamiento para queso fresco.....	51
3.1.4	Materiales de procesamiento para yogurt.....	51
3.1.5	Materiales de procesamiento para Manjar blanco.....	51
3.1.6	Materiales y utensilios de procesamiento general.....	52
3.1.7	Materiales de limpieza y desinfección.....	52
3.1.8	Materiales y reactivos de laboratorio.....	52
3.1.9	Materiales de empaque y embalajes.....	53
3.1.10	Equipos e instrumentos para la evaluación de calidad.....	53
3.1.11	Equipos de procesamiento en general.....	54
3.2	Métodos.....	55
3.2.1	Metodología del trabajo.....	55
3.2.2	Descripción de las operaciones del procesamiento del queso ucayalino.....	57
3.2.3	Operaciones del procesamiento del yogurt frutado en la Planta lechera de la UNU.....	61
3.2.4	Operaciones del procesamiento del manjar blanco.....	64
3.2.5	Control productivo y administrativo.....	66

3.2.6 Operaciones del control técnico y administrativo de la Planta lechera.....	67
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	69
4.1 De la leche.....	69
4.1.1 Acopio en planta lechera.....	69
4.1.2 Limpieza y desinfección de los envases colectores de leche.....	70
4.1.3 Pesado de leche.....	70
4.1.4 Toma de muestras.....	70
4.1.5 Evaluación de calidad.....	70
4.1.6 Almacenamiento temporal en frío.....	71
4.1.7 Distribución para su proceso.....	71
4.2 Del queso fresco ucayalino	73
4.2.1 Formulación óptima en la elaboración del queso fresco ucayalino.....	74
4.2.2 Características físicas y organolépticas del queso ucayalino..	74
4.2.3 Características física y química del queso fresco ucayalino...	75
4.2.4 Evaluación microbiológica en queso fresco ucayalino.....	76
4.2.5 Resultado de la evaluación organoléptica del queso fresco....	76
4.3 Yogurt saborizado con pulpa de fruta procesada.....	77
4.3.1 Formulación óptima en la elaboración de yogurt frutado.....	79
4.3.2 Evaluación física y química del Yogurt frutado.....	79
4.3.3 Evaluación microbiológica en muestra del yogurt frutado.....	80
4.3.4 Evaluación del perfil organoléptica de muestra de yogurt frutado.....	81
4.4 Del cultivo madre.....	82
4.5 De la pulpa de fruta procesada en almíbar	83
4.6 Del manjar blanco	84
4.6.1 Formulación óptima del proceso en la elaboración de manjar blanco.....	85
4.6.2 Evaluación física y química del manjar blanco.....	86
4.6.3 Evaluación microbiológica en muestra de manjar blanco.....	86
4.6.4 Evaluación organoléptica de muestra de manjar blanco.....	87

4.7	De los formatos de control productivo de la Planta.....	87
4.7.1	Formato de acopio de leche.....	87
4.7.2	Formato de evaluación de calidad de leche.....	88
4.7.3	Formato de control de producción.....	89
4.7.4	Formato de control de entregas a comercialización.....	90
4.7.5	Formato de control de almacén de productos terminados.....	91
4.7.6	Formato de control de insumos.....	92
4.8	De apoyo en la enseñanza e investigación.....	94
4.8.1	De la recepción de documentos.....	94
4.8.2	De la preparación de temas.....	94
4.8.3	De la preparación de los materiales.....	94
4.8.4	Del proceso del taller.....	94
4.8.5	Análisis de resultados.....	95
4.8.6	Registro de datos.....	95
4.9	De extensión universitaria.....	95
4.9.1	De la recepción de documentos.....	95
4.9.2	De la preparación de temas.....	95
4.9.3	De la preparación de los materiales.....	96
4.9.4	Del proceso del taller.....	96
4.9.5	Análisis de resultados.....	96
4.9.6	Registro de datos.....	96
V.	CONCLUSIONES	97
VI.	RECOMENDACIONES.....	98
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
VIII.	ANEXO	104

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Requisitos fisicoquímicos de la leche entera cruda	14
2. Composición química general de la leche en 100 g de muestra de leche entera.....	14
3. Microbiología de la leche y la carga microbiana	21
4. Composición media del queso fresco ucayalino	24
5. Evaluación tecnológica en la fabricación del queso ucayalino	25
6. Análisis químico de la leche y el queso fresco.....	26
7. Composición media de los diferentes tipos de yogurt	30
8. Características de desarrollo de la bacteria para el yogurt	34
9. Composición química del manjar blanco	37
10. Leche en polvo necesario para reajustar los sólidos totales	43
11. Cantidad de bicarbonato de sodio en gramos para estandarizar un litro de leche, según el grado de acidez total	44
12. Control de ingreso de leche fresca a la Planta lechera de la UNU, del 2005 al 2009.....	69
13. Evaluación de calidad promedio anual de la leche que se acopia en la Planta de la UNU, del 2005 al 2009	72
14. Balance de materia prima y rendimiento por operación en la elaboración del queso ucayalino.....	73
15. Formulación óptima para la elaboración del queso fresco ucayalino.....	74
16. Evaluación física química del queso ucayalino que se elabora en la planta lechera de la UNU.	75
17. Balance de materias y rendimiento por operación en la elaboración del yogurt frutado	78
18. Formulación óptima en la elaboración del yogurt frutado	78
19. Evaluación física y química del yogurt saborizado con pulpa de carambola	

procesado	80
20. Balance de materia y rendimiento por operación en la obtención del cultivo madre.....	82
21. Balance de materia y rendimiento por operación en la elaboración de pulpa de fruta en almíbar.....	83
22. Balance de materia y rendimiento por operación en la elaboración del manjar blanco.....	84
23. Formulación óptima en la elaboración del manjar blanco	85
24. Composición físico - químico del manjar blanco en muestra de 100g/100 ...	86
25. Total acopio de leche fresca en la Planta de leche del 2005 al 2009.....	88
26. Promedio de evaluación de calidad de leche fresca, realizado en la Planta de leche del 2005 al 2009.....	89
27. Productos elaborados en la Planta lechera de la UNU, del 2005 al 2009....	89
28. Entrega de productos a comercialización, elaborados en la Planta Lechera de la UNU, del 2005 al 2009	91
29. Saldo de productos en almacén por años, del 2005 al 2009	92
30. Control del movimiento de insumos y materiales en la planta lechera del 2005 al 2009.....	93

RESUMEN

En el Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de Leche y Valor agregado de la Universidad Nacional de Ucayali, se llevó a cabo el trabajo de Ingeniería por Experiencia Profesional, teniendo como objetivos describir las operaciones de transformación de la leche en queso fresco ucayalino, yogurt batido saborizado con pulpa de frutas y manjar blanco, además la elaboración de formatos de control tecnológico y administrativo de la Planta, asimismo las labores de extensión y enseñanza. Referente a la leche, el acopio en la Planta del 2005 al 2009 fue de 160,682.50 litros; el rendimiento del queso fresco ucayalino fue de 14.25%; del yogurt frutado el 110%; del manjar blanco 42.54% ; los formatos elaborados fueron de acopio de leche, de evaluación de calidad de leche; control de producción, control de comercialización, control de productos terminados; control de insumos; sobre la enseñanza fue el apoyo a los cursos con las prácticas dentro de la Planta Lechera; y la extensión universitaria se realizó con talleres en las comunidades fuera de la Universidad. Concluyendo que durante el 2005 al 2009 se cumplió con desarrollar las operaciones de transformación de leche en queso fresco ucayalino, yogurt batido saborizado con la pulpa de frutas y manjar blanco con características de calidad. La Planta quedó implementada con los diferentes formatos de control productivo y administrativo; asimismo las labores de enseñanza y extensión universitaria se cumplió satisfactoriamente.

Palabras claves: Centro, Capacitación, Experiencia, Profesional, Producción, Agregado, Leche, Queso, Yogurt.

ABSTRACT

In the Training Center in Milk Production Technology and Value Added National University of Ucayali, was carried out engineering work of professional experience, aiming to describe the processing operations of the Ucayali milk cheese, yogurt milkshake flavored with fruit pulp and blancmange also developing formats technological and administrative control of the plant, also the outreach and education. Referring to milk collection in the Plant from 2005 to 2009 was 160,682.50 liters, the Ucayali cheese yield was 14.25%, from 110% fruity yogurt; the blancmange 42.54%, the formats were developed for collecting Milk, milk quality assessment, control of production, marketing, control of finished products; control inputs, about teaching was support for the courses with practices within the dairy plant and university extension was performed workshops in communities outside the University. Concluding that in 2005 when 2009 were met to develop the processing of milk into cheese Ucayali, yogurt milkshake flavored with fruit pulp and blancmange with quality features. The Plant was implemented with the different formats of production and and administrative control, also the work of education and university extension and satisfactorily fulfilled.

Keywords: Center, Training, Experience, Professional, Production, Aggregate, Milk, Cheese, Yogurt.

I. INTRODUCCIÓN

La Industria Alimentaria es una especialidad que se ocupa de la Ciencia, Ingeniería y Tecnología de los alimentos, su compromiso es conservar productos agrícolas y pecuarios, tanto en su estado fresco y transformado en productos con valor agregado.

La experiencia laboral desarrollada en el campo de la Industria Alimentaria se obtuvo trabajando en el área luego de haber egresado de la universidad hace 18 años, laborando en Instituciones privadas y públicas, en las áreas de: post-cosecha y transformación de frutales, hortalizas, harinas, panificación y pastas, chacinería y embutidos y últimamente en productos lácteos.

La Universidad Nacional de Ucayali (UNU), el año 2005, inaugura la Planta de Transformación de Leche en derivados, con el doble propósito de mejorar la enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y solucionar el problema de la comercialización de la leche fresca, de los ganaderos del eje de la carretera Federico Basadre y anexos, desde el kilómetro 6 al 86.

Dicha planta, obedece a la ejecución del proyecto denominado "Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de Leche y Valor Agregado en la

UNU", que me honra representar como jefe desde sus inicios. En tal sentido se plantea los siguientes:

Objetivos

- Describir las operaciones de transformación de la leche en queso fresco ucayalino, yogurt batido saborizado con pulpa de frutas y manjar blanco.
- Elaborar formatos de control tecnológico y administrativo en la planta lechera.
- Presentar las labores de apoyo a la enseñanza académica y técnico en temas de lácteos.
- Mostrar las labores de extensión universitaria, hacia la comunidad ucayalina.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Proyecto de capacitación en tecnología de producción de leche y valor agregado en la UNU.

2.1.1 Reseña histórica

La planta de lácteos de la UNU, fue creado por la Unidad Formuladora de Proyectos, en el año 2004 bajo la responsabilidad de la Dirección General de Planificación y Presupuesto y como Unidad ejecutora la Dirección General de Infraestructura mediante resolución N°306-2004-R-UNU, con la participación de las autoridades universitarias, considerando como beneficiarios del proyecto los estudiantes de la UNU, cuyo número asciende a la fecha a 3,251 alumnos. Asimismo cabe mencionar que instituciones tales como la Dirección Regional Sectorial de Agricultura Ucayali, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Corporación de Desarrollo Sostenible de Ucayali, el Instituto Veterinario de Investigaciones de Trópico y Altura, Servicios Agro ecológicos Integrados de Ucayali, el Gobierno Regional de Ucayali, Municipalidad Distrital de Campo Verde, Ministerio de Salud, Programa Nacional de Asistencia Alimentaria, y los productores de leche organizados por Fondo Nacional de Ganado Lechero de Ucayali, mostraron su conformidad y apoyo a la ejecución del proyecto. Prueba de ello es la suscripción de un acto de compromiso de la Cadena Productiva de Leche y sus Derivados en Ucayali, suscritos el 23 de Julio del 2003.

El 26 de Julio del 2004 se aprueba mediante resolución N° 372-2004-R-UNU, la ejecución del Proyecto “Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de Leche y Valor Agregado en la UNU”.

La planta fue instalada el 28 de Diciembre del 2004, según resolución 694-2004-R-UNU. En el 2005, inicia el funcionamiento preliminar y las pruebas definitivas, encontrándome como encargado de la parte técnica productiva.

El mencionado centro de Capacitación, se creó para desarrollar labores académicas, de producción y prestación de servicios como actividad secundaria. Funciona hasta la actualidad con dependencia administrativa de la UNU, con proyección a la administración autónoma.

2. 1.2 Análisis de la problemática

La UNU, en el año 1979, creó la Facultad de Ciencias Agropecuarias con la Escuela de Agronomía, cuyos estudiantes terminan con un perfil Agropecuario y es precisamente en el área pecuaria, busca mejorar la formación profesional, anteriormente los estudiantes del área pecuaria realizaban las prácticas en granjas privadas y estatales como: Instituto Veterinario de Investigaciones de Trópico y Altura – Pucallpa, Ganadera San Jorge, Ganadera Tournavista, SAIS Pachacutec, SAIS Túpac Amaru y otros ganaderos como ganadera Acuario.

Este apoyo se acabó en Diciembre de 1989. Cuando los grupos levantados en armas incendió las instalaciones del Instituto Veterinario de

Investigaciones de Trópico y Altura. Los más importantes ganaderos en la década del 90, como San Jorge y Tournavista fueron rematados y hoy en día se encuentran descapitalizados. Las SAIS han fracasado en el intento del desarrollo ganadero en selva. En 1980 el sector tenía 80.000 cabezas de ganado, llegando a descapitalizarse a 26.000 cabezas el año 1998 (PROY. SNIP – UNU, 2004).

Todo esto condujo que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, se frustrarán por no tener un centro de capacitación, enseñanza, prácticas e investigación.

Frente a esta realidad la UNU, a través de la Escuela de Agronomía, dispone de la Unidad Planta Lechera de 3.500 litros de capacidad instalada; apoye en los estudios teóricos y prácticos a sus estudiantes y sirva como solución a los ganaderos de la zona, que en muchas ocasiones tuvieron que desechar la leche para proteger a sus animales de la Infección mamaria (PROY. SNIP – UNU, 2004).

2.1.3 Aspectos de organización

La organización, administración y labor académica del Centro de Capacitación se inicia con la inauguración el 5 de Marzo del 2005, bajo el Control Administrativo, Contable y de abastecimiento de la UNU, teniendo en cuenta el Reglamento de Funcionamiento de los Centros de Producción de la UNU.

El centro, tiene como:

Fines

Sirva como medio de apoyo para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Sirva como fuente de desarrollo de investigación científica de alumnos y profesores.

Acopiar, transformar y prestar servicios de procesamiento de leche en el sector, dándole mayor valor agregado.

Sirva como centro de capacitación a estudiantes, productores de leche y microempresarios lácteos.

Generar en la región modelos de desarrollo empresarial eficiente y dinámico.

Contribuir a la generación de ingresos propios a la Universidad, mediante la actividad productiva y de comercialización.

Objetivos

Brindar apoyo a la labor de enseñanza e investigación de las facultades.

Elevar el nivel de enseñanza-aprendizaje y de investigación pecuaria en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNU.

Brindar la oportunidad de un mercado seguro a los productores de leche del sector.

Transformar la leche y obtener productos lácteos de calidad competitiva y rentable.

Generar oportunidades para realizar estudios complementarios de prácticas pre profesionales, para estudiantes del país.

Brindar oportunidades de trabajo parcial a las estudiantes en las etapas de producción y comercialización.

Brindar servicios de procesamiento, asesoramiento técnico y capacitación a la población en general PROY. SNIP – UNU (2004) y POI – UNU (2007).

En la Figura 1, se muestra la estructura orgánica de la Planta Lechera - UNU, que depende del Vicerrectorado Administrativo.

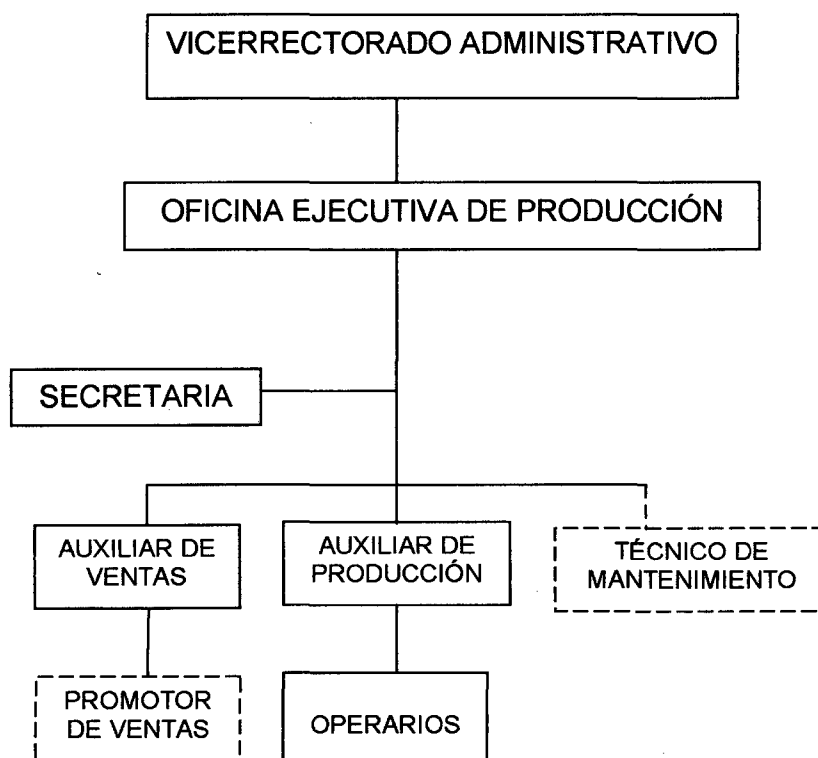


Figura 1. Estructura orgánica de la Planta Lechera de la UNU.

2.1. 4 Visión y misión del proyecto

Visión

Convertirse en un laboratorio piloto de primer nivel, de formación tecnológica y científica, para estudiantes y profesores.

Ser el primer centro de transformación de leche de mayor capacidad y calidad en la producción a nivel de la Amazonía Peruana.

Prestar eficiente servicio profesional en capacitación tecnológica de leche y derivados, en beneficio de la sociedad ganadera y empresarial de la ciudad de Pucallpa.

Constituirse a corto plazo en una fundación productiva, educativa y comercial.

Contar con personal altamente capacitado en tecnologías lácteas, para brindar facilidades al desarrollo de prácticas pre- profesionales y trabajos de investigación.

Misión

Contribuir a mejorar el nivel de aprendizaje y de investigación pecuaria en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNU.

Incentivar a los estudiantes y a los ganaderos de la región, promover empresas productivas y comercialización de leche y derivados.

Solucionar total o parcialmente la comercialización de leche en el sector de la CFB hasta el km 86 y contribuir a la mejora de calidad de vida de los criadores de ganado lechero del sector.

Ser líder en brindar servicios de capacitación a los ganaderos de la región de Ucayali, para mejorar la calidad de ordeño e industrialización de la leche y contribuir al desarrollo sostenible de la región.

2.2 Diagnóstico de la situación ganadera y lechera de Ucayali

Estudios realizados hasta el año 2000 en Ucayali, sobre la situación ganadera, después del azote político social y del abigeato, sufrido en la región, se registraron una población de 33,000 cabezas de ganado vacuno, de los cuales 10,000 de tendencia lechera. Cuya producción de leche fue 4.278 litros/día, con un promedio de 3 litros/vaca/día, cuando en Pucallpa se consume de 42.044 litros/día, lo que indica que la región producía el 10% del consumo total (VELA, 2000).

Sin embargo después de 5 años se tiene registrado, 1,898 ganaderos, una población de 42,308 cabezas de ganado, de las cuales 1,620 son vacas en ordeño, cuya producción de leche fue de 5670 litros/día, con un promedio de producción de 3,5 litros de leche por vaca/día.

Sin embargo el consumo de leche por día en Pucallpa fue de 52.305 litros, llegando a cubrirse el 10,8% (MINAG – OIA – UCAYALI, 2005).

Por otro lado, la actividad industrial de leche en Pucallpa creció, el 80% de la leche que se produce en el sector, hasta el km 86 de la CFB. Son convertidos en queso, yogurt y manjar, en ese orden, el 12% es consumido por la población en estado fresco y el 8% restante no se comercializa, queda en el campo (MINAG – OIA – UCAYALI, 2006).

Entre el 2007 y 2008, el MINAG, reporta una variación positiva en el crecimiento poblacional y calidad ganadera en el sector, actualmente existe 1,901 ganaderos registrados, con una población 44,409 cabezas de ganado de diferentes razas, entre ganados de carne y de doble propósito, de las cuales 1,945 vacas en ordeño, cuya producción actual registrada, es de 7.000 litros de leche/día, con un promedio de producción de 3,8 litros por vaca/día. El consumo de leche por día en Pucallpa se incrementó a 53.805 litros, cubriéndose solo el 13% (MINAG – OIA – UCAYALI, 2008) y (PROYECTO GANADERO G.R.U., 2008).

2.3 Leche

Es el alimento más completo y equilibrado de los alimentos, exclusivo para todo mamífero en sus primeros meses de vida y excelente en cualquier edad. Desde el punto de vista comercial o industrial se puede definir como el producto del ordeño higiénico del ganado lechero bien alimentado y en buen

estado de salud, estar exento de colores, olores y sabores extraños, libre de antibióticos, no debiendo contener calostro (secreción líquida de color amarillento, viscoso, amargo y ácido) que segrega la vaca aproximadamente 6 o 7 días después del parto (VARNAM, 1995) y (WALSTRA, *et. al.*, 2001).

2.3.1 Propiedades y características organolépticas

Color: La leche fresca es de color blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado (NORMA TECNICA PERUANA, 2004) y (VEISSEYRE, 1998).

Olor: Cuando la leche es fresca casi no tiene un olor característico, pero adquiere con mucha facilidad el aroma de los recipientes en los que le guarda; una pequeña acidificación ya le da un olor especial al igual que ciertos contaminantes (NORMA TECNICA PERUANA, 2004) y (VEISSEYRE, 1998).

Sabor: La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, por su contenido de lactosa que lleva en su composición, pero sin embargo puede adquirir fácilmente cualquier sabor a hierbas u otro de contacto (NORMA TECNICA PERUANA, 2004)

2.3.2 Propiedades físicas de la leche

Densidad, la leche tiene 1,028 a 1,034 g/cm³ a una temperatura de 15°C; su variación con la temperatura es corregida con 0,0002 g/cm³ por cada

grado de temperatura. La densidad varía según la composición de la leche, pues depende de la combinación de densidades de sus componentes.

La densidad de 1,028 a 1,034 g/cm³ es para leche entera, pues la leche descremada está por encima de 1,036 g/cm³. Mientras que una leche aguada tendrá menores de 1,028 g/cm³ (WALSTRA, 2001) y (VEISSEYRE, 1998).

pH de la leche, varía entre 6,5 a 6,7. Valores distintos de ese pH se producen por deficiente estado sanitario de la glándula mamaria y por mal manejo higiénico en el ordeño (WALSTRA, 2001).

Acidez de la leche, leche fresca posee una acidez de 0,15 a 0,16%, esta acidez se debe en un 40% a la reacción anfotérica, otro 40% al aporte de la acidez de las sustancias minerales, CO₂ disuelto y ácidos orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes (WALSTRA, 2001) y (RCSCA, 1998).

Una acidez menor al 15% puede ser debido a la mastitis, al aguado de la leche o bien por la alteración provocada con algún producto alcalinizante (WALSTRA, 2001) y (RCSCA, 1998).

Una acidez superior al 16% es producida por la acción de contaminantes microbiológicos (WALSTRA, 2001) y (RCSCA, 1998).

Viscosidad, se encuentra entre 1,7 a 2,2 centipoise para leche entera; para leche descremada tiene una viscosidad de alrededor de 1,2 cp (WALSTRA, 2001).

Punto de congelación, el valor promedio es de $-0,54^{\circ}\text{C}$, (varía entre $-0,513$ y $-0,565^{\circ}\text{C}$). Como se aprecia es menor a la del agua, y es consecuencia de la presencia de las sales minerales y de la lactosa (WALSTRA, 2001).

Punto de ebullición, la temperatura de ebullición es de $100,17^{\circ}\text{C}$ (WALSTRA, 2001).

Calor específico, la leche completa tiene un valor de $0,93 - 0,94$ cal/g/ $^{\circ}\text{C}$, la leche descremada $0,94$ a $0,96$ cal/g/ $^{\circ}\text{C}$ (WALSTRA, 2001).

En el Cuadro 1, se menciona los requisitos de la leche cruda según la norma técnica peruana NTP ITINTEC (2004).

Cuadro 1. Requisitos fisicoquímicos de la leche entera cruda.

Características	Valores permisibles	
	Mínimo	Máximo
Densidad (gr/cm ³)	1,028	1,034
Materia grasa % (m/m) Entero	3	
Sólidos totales no grasos % (m/m)	8,2	
Prueba de alcohol	No coagulable	
Prueba de arizarol	No coagulable	
Acidez total g. de ácido láctico % (m/m)	0,6	1,15
Impurezas visibles (Grado de escala de impurezas)	- 0,55	- 0,56

Fuente: NORMA TECNICA PERUANA NTP 202:092 (2004)

2.3.3 Propiedades químicas de la leche

Su composición promedia, se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Composición química general de la leche, en 100 gramos de muestra de leche entera

Componentes	% en peso
Agua	87,0
Lactosa	4,8
Grasa	4,0
Proteína	4,5
Sales minerales	0,7

Fuente: MEYER (2000) y CRUZ (2006).

2.3.4 Componentes químicos de la leche

Grasa, el contenido de grasa en la leche varía notablemente de 3,2 a 4,2%, está constituida por 3 tipos de lípidos: Triglicéridos, (con 96%), Los fosfolípidos, (con el 0,8 y el 1%) y Sustancias no saponificables, (con el 1%.) y el resto lo constituyen diglicéridos, monoglicéridos, ácidos grasos libres (COLLAZOS, *et. al.* (1993).

Lactosa, es la que se encuentra en mayor porcentaje en la leche de 4,7 a 5,2%, siendo además el más constante. La lactosa es el azúcar de la leche, químicamente la lactosa es un disacárido conformado por glucosa y la galactosa. Por encima de los 110°C, se degrada y por encima de los 130°C, se produce la caramelización o pardeamiento no enzimático (COLLAZOS, *et. al.*, (1993) y (WALSTRA, 2001).

Proteínas de la leche, constituye la parte más compleja de la leche, los holoprotidos, se encuentran en el lactosuero, Los principales son: Lactoalbúmina, lactoglobulinas, inmunoglobulina y cero albúminas y constituyen el 17% del total de las proteínas de la leche y los Heteroprotidos Viene a ser la caseína de la leche que es un complejo de proteínas fosforadas que coagulan en la leche a un pH de 4,6 (punto isoelectrico) o cuando se hallan bajo la acción de enzimas específicas como el cuajo. Se los llama proteínas insolubles, constituyen el 78% del total de las proteínas de la leche (COLLAZOS *et. al.*, 1993) y (WALSTRA, 2001).

Enzimas, la leche contiene varias enzimas, entre ellas están los reductasas aldehydicos, fosfatasas, y otros. Otras enzimas flocculan con la caseína a pH 4,6, por ejemplo los proteasas, catalasas, etc.

La actividad enzimática de la leche depende del pH y de la temperatura. La elevación de la temperatura a más de 70°C provoca su destrucción (WALSTRA, 2001).

Las principales enzimas presentes en la leche son las siguientes: la lactoperoxidasa, reductosuldalasa, catalasas, lipasas (responsables de la rancidez de la leche). Por otra parte posee propiedades bacteriostáticas (WALSTRA, 2001).

Minerales y ácidos orgánicos, en la leche vacuna la cantidad de minerales esta alrededor de 0,8%, es rica en potasio, siendo importante también la presencia de fósforo, calcio y magnesio; el contenido de minerales es superior al existente en la leche humana (COLLAZOS, *et. al.*, 1993).

Vitaminas, la leche contiene la variedad más completa de vitaminas, sin embargo, estos se hallan en pequeñas cantidades y algunos no alcanzan para los requerimientos diarios (COLLAZOS, *et. al.*, 1993).

Vitaminas liposolubles, son las vitamina A (100 a 500 mg/litro); D (2 mg/litro); E (500 a 1000 mg/litro); vitamina K. Estas vitaminas son resistentes

al calor se encuentran en la materia grasa y son menos abundantes (COLLAZOS, *et. al.*, 1993).

Vitaminas hidrosolubles, están presentes en la fase acuosa y son: Vitamina B1 (tiamina o aneurina) y vitamina B2 (riboflavina o lactoflavina): estas dos son las más abundantes: 400 a 1000 mg/litro de la B1 y 800 a 3000 mg/litro de B2, la vitamina B12 (cianocobalamina) esta presente en muy pequeñas cantidades y las vitaminas PP, ácido nicotínico: 5 a 10 mg/litro; vitamina C (ácido cítrico) y el ácido ascórbico: 10 a 20 mg/litro. Las vitaminas hidrosolubles de leche vacuna tienen más vit. Del complejo B que la leche humana; algunos resistentes a las temperaturas altas (como la B1) mientras que otros se destruyen fácilmente con el calor (como la C) (COLLAZOS, *et. al.*, 1993), y (WALSTRA, 2001).

2.3.5 Contaminantes de la leche

Podemos dividir en dos grupos contaminantes químicos y biológicos (GENERALITAT DE CATALUNYA DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT, 2003, EARL, 2000 y PEARSON, 1981):

Contaminantes Químicos, es posible encontrar insecticidas (DDT, aldrin, dieldrin, heptacloruro fenol), herbicidas, fungicidas, sustancias higienizantes (cloro, peróxido de hidrógeno, sustancias amoniacales, etc.) y algunos antibióticos (penicilinas, estreptomicinas, clorotetraciclinas y otros)

Contaminantes Biológicos, existe la posibilidad de que la leche sea presa de un gran número de agentes microbianos desde el momento de su producción, dependiendo en gran medida de las prácticas de higiene y sanidad durante el ordeño, manipuleo durante su proceso, transporte y venta.

Se pueden detectar en la leche los siguientes microorganismos:

Bacterias: Estafilococos, coliformes fecales, salmonella, shiguela, etc.

Hongos: Presentan el aspecto de una masa algodonosa, filamentosa. Generalmente se nutren de los azúcares.

Virus: Microorganismos ultramicroscópicos que se desarrollan dentro de células vivas.

Rickettsia y amebas: Son animales unicelulares, siendo su presencia en la leche provocada por el uso de aguas contaminadas.

2.4 Tratamientos de la leche

Después de recibida la leche en la planta industrial, es sometida a una serie de tratamientos que dependerán del destino final de la misma. Estos tratamientos se indican a continuación:

2.4.1 Enfriamiento

La leche, luego de su recepción es enfriada entre 3,5°C a 4 °C y almacenada a esta temperatura. Este enfriamiento se realiza en un intercambiador de calor a placas, utilizando agua helada como fluido enfriador.

Cabe mencionar que la leche destinado para la elaboración de quesos, conviene enfriarla y mantenerla a alrededor de 10°C, temperaturas más bajas afectan el caseinato de calcio, que es fundamental para el rendimiento en la producción de los quesos (WALSTRA, 2001) y (AMIOT, 1991).

2.4.2 Higienización

La leche cruda puede contener diversas partículas adquiridas en su manipuleo, desde el ordeño, lo cual obliga a eliminar esas impurezas. Para tal fin se hace una filtración y/o una clarificación (WALSTRA, 2001).

2.4.3 Homogeneización

Este tratamiento es aplicado a la leche a efectos de reducir el tamaño de los glóbulos de grasa y así evitar que estos asciendan a la superficie.

La operación consiste en aplicar la leche a alta presión, cerca de 200 Kg/cm³, a través de un conducto que esta parcialmente obstruido en su extremo de salida por un tapón cónico de acero, se fracciona el glóbulo de grasa a dimensiones entre 1u y 2u (WALSTRA, 2001).

2.4.4 Pasteurización

La leche, para su venta o elaboración de derivados lácteos, debe ser sometida a un tratamiento térmico de pasteurización, El objetivo es destruir los microorganismos que puedan ser causa de enfermedades patógenos y en

segundo término, disminuir el número de aquellos microbios que puedan afectar la calidad de la leche y sus productos derivados (WALSTRA, 2001).

2. 5 Microbiología de la leche

En la leche los microbios atacan principalmente el azúcar, usándolos como sustratos, pero también destruyen las proteínas para poder vivir y reproducirse, producen acidez y gases (CATALUNYA, 2003).

2.5.1 Acidificación de la leche

Los microbios consumen la lactosa y producen ácido láctico; esto ocurre sobre todo cuando la leche tiene la misma temperatura al momento del ordeño de la vaca, que cuando está más fría.

Ocurren estas variaciones por las razones siguientes:

Por la demora en llegar al lugar del procesamiento.

Por falta de protección a temperaturas mayores a 35°C y menores a 50°C.

Por el ordeño inadecuado higiénicamente o la mala práctica de ordeño (JAMES, 1994).

Cuando la leche es dejada sin refrigeración de un día para otro, alcanzan la acidez total hasta 40° Dornic, en consecuencia la leche ya es deteriorada. En el Cuadro 3, se muestra la carga microbiana por detalle (CATALUNYA, 2003) y (JAMES, 1994).

Cuadro 3. Microbiología de la leche y carga microbiana.

Características	Cantidad de microbios
Ubre sana, la leche tiene	De 0 a 100 microbios/cm ³ .
Del aire pasan a la leche	Entre 50 y 1500 microbios/cm ³ .
De la vaca sucia pasan	Entre 500 y 1500 microbios/cm ³ .
Del tanque de refrigeración	De 5.000 a 20.000 microbios/cm ³ .
De los recipientes sucios	De 10.00 a 50.000 microbios/ cm ³ .
Vaca con mastitis	Varios millones de microbios.

Fuente: (AMIOT, 1991) y (JAMES, 1994)

2.6 Control de calidad

El control de calidad es fundamental y determinante en la calidad de un producto, al respecto cada vez la ciencia va descubriendo tecnologías mas adecuadas con el propósito de salvaguardar la salubridad del consumidor y es por ello se habla y se practican nuevas técnicas donde te permiten no solamente evaluar la calidad en cada etapa del proceso, si no de cómo prevenir los riesgos para evitar errores y pérdidas posteriores (IFAIN, 2002).

Un buen control significa realizar acciones desde el ordeño, transporte, toma de muestras, evaluación física sensorial, química y microbiológica de la leche, procesamiento, almacenamiento y comercialización. De tal manera llegar al consumidor final en condiciones inocuas (IFAIN, 2002).

Los controles se realizan siguiendo el diagrama de flujo del plan de producción, etapa por etapa del procedimiento, sometido a estrictos controles de parámetros intrínsecos e extrínsecos. Todo este plan se denomina BPM (Buenas prácticas de manufactura), con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos para el consumo humano (IFAIN, 2002).

2.7 Tecnología en la elaboración de productos lácteos

2.7.1 Aspectos importantes en el país

La cadena de productos lácteos es de significativa importancia en el país, dado que la producción primaria y agroindustrial, ocupan el segundo lugar en el aporte al valor de la producción Agropecuaria. Además los productos lácteos representan el 3.4% de la canasta básica familiar, siendo alimento esencial para el desarrollo humano y para combatir la desnutrición infantil (CRUZ, 2006).

Los productos lácteos básicos de mayor actividad productiva en el país y la región son los diferentes tipos de quesos, yogurt, leches pasteurizadas, evaporadas, polvos y condensada respectivamente (CRUZ, 2006).

La FAO (1992), recomienda un consumo mínimo vital de 120 Kg de leche por habitante/año.

En el Perú el consumo per cápita de derivados lácteos es bajo: queso es de 0,24 Kg/hab./año, yogurt 0,48 Kg/hab./año, comparado con Estados

Unidos y Francia que va de 12,79 a 21,4 Kg/hab/año (COLLAZOS, *et. al.* 1998) y (CRUZ, 2006).

A nivel de Sudamérica, Brasil, Argentina y Uruguay, el consumo de lácteos es de 2,67; 10,53; 11,5 Kg/hab/año respectivamente (CHACON, 2003).

2.8 El queso fresco ucayalino

2.8.1 Definición de queso fresco Ucayalino

Es aquel queso que contiene un alto contenido de humedad, no ha sufrido maduración, manteniendo su sabor a leche fresca o acidificada, a la que normalmente se le agrega sal (GUERRERO, 2002).

2.8.2 Características del queso fresco ucayalino

El queso ucayalino, se elabora con leche fresca de acidez normal. La cuajada se forma mediante la acción combinada del ácido cítrico y el calor. No se emplea ningún tipo de cultivo bacteriano por lo que la maduración es nula (PULGAR, 1974 y COLLAZOS, *et. al.*, 1998).

Su presentación es un bloque rectangular de 20 x 10 x 5cm., de color blanco ligeramente amarillento, consistencia blanda y firme, no friable debido al prensado, textura cerrada o teniendo a ella, aroma suave, agradable y salado.

En Cuadro 4, muestra la composición medio del queso fresco ucayalino, elaborado con leche de 3% grasa y en Cuadro 5, evaluación tecnológica de su fabricación.

Cuadro 4. Composición del queso fresco tipo Ucayalino

COMPONENTES	%
Humedad	52,18
Proteína	21,60
Grasa en el queso original	21,05
Grasa en la materia seca del queso	43,99
Sal	1,8

Fuente: COLLAZOS C.C, *et. al.*, (1998).

Cuadro 5. Evaluación tecnológica en la fabricación del queso ucayalino

Detalles de proceso	Cantidades
<i>Cortesía (Jenaro Herrera 1973):</i>	
Cantidad de leche	100 litros
Contenido de grasa	3,0 %
Leche de ayer	50 litros + 25cc. de agua oxigenada
Leche de hoy	50 litros, parcialmente descremada
<i>Proceso de elaboración:</i>	
Temperatura de cuajada	82°C
Cantidad de ácido cítrico	700cc. de solución al 20%
Tiempo de adición del ácido cítrico	3-5 minutos
Batido de la cuajada	3 minutos
Volumen desuerado	casi total
Cantidad de sal	1 Kg aproximadamente
Tiempo de salado	10 minutos
<i>Moldear y prensar:</i>	
Tamaño del queso	Bloques de 800 gramos c/u.
Primer prensado	4 Kg/Kg Durante una hora
Volteo y exprimido de las telas	después de 1 hora.
Segundo prensado	6 horas con 5 Kg/Kg. de queso
<i>Rendimiento:</i>	
Cantidad de queso	14,5 Kg
Rendimiento	6,9 litros x kilogramo de queso

Fuente: (PULGAR, 1974) y (COLLAZOS, *et. al.*, 1998).

2.8.3 Composición química comparativa, leche y queso fresco

Cuadro 6. Análisis químico de la leche y el queso fresco

Composición de 1 Kg	Leche 1 Litro	Queso fresco 1Kg
Grasa	40 g	240 g
Proteínas	35 g	210 g
Carbohidratos	48 g	20 g
Sales minerales	7 g	20 g
Agua	870 g	500 g
Sal doméstica	----	10 g
Vitaminas	ABDEK	ABDEK

Fuente: (COLLAZOS, *et. al.*, 1998).

2.8.4 Componentes para el procesamiento de queso ucayalino

Se requiere de tres elementos que son: Leche, ácido orgánico y sal.

Sin embargo en algunos lugares continúan empleando el peróxido de hidrógeno para ampliar el tiempo de duración de la leche, lo cual no es recomendable su uso (WALSTRA, *et. al.*, 2001) y (ROZ, 2001).

Leche fresca

Con 16 a 18° Dornic, se requiere una cantidad mínima de 3% de grasa, y sólidos totales no menor al 11,5%, porque baja el rendimiento. Se ha observado que cuando se trabaja con leche fresca, mezclado con leche acidificada en forma natural, se corta antes del punto sin adicionar ácidos. La cuajada resultante se pega a las telas, haciendo imposible de moldear (WALSTRA, *et. al.*, 2001).

Ácido orgánico

Es el agente coagulante de la leche. Se puede utilizar ácidos naturales como el jugo de limón, el jugo de lima, así como el jugo de maracuyá, el camu camu y similares. Si se emplea el ácido cítrico, hay que hacer una solución al 20 % y tomar 7 ml, por cada litro de leche; en el caso de ácido glaciado acético, se prepara una solución del 10 % y se añade 28 ml. Por cada litro de leche (COLLAZOS, *et. al.*, 1998).

Sal doméstica

Debe ser lo más limpia y fina posible, puede agregarse a granel directamente o diluido en solución a una concentración de 0,25% (COLLAZOS, *et. al.*, 1998) y (SCOTT, 1991)

2.9 Yogurt

2.9.1 Definición

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y a la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO), se entiende por yogurt, al "producto lácteo coagulado, obtenido mediante la acción biológica de las bacterias *Lactobacillus delbrueckii* Subs. *Bulgáricus* y *Streptococcus salivarius* Subs, *Termophilus*, elaborado con leches frescas y sanas.

Se considera yogurt cuando en su composición se encuentran las cepas lácticas vivas y abundantes, si no se cumple esta premisa entonces no es yogurt (FAO, 1982) y (MAGIE, 1988).

Investigaciones realizadas sobre bacterias acidolácticas (BAL), utilizados en la producción del yogurt, presenta una acción antagónica contra patógenos intestinales y deterioro de los alimentos. Las BAL, son capaces de prevenir la adherencia, establecimiento, replicación y/o acción patogénica de enteropatógenos específicos. Estos se manifiestan con el descenso del pH a través de la producción de ácidos orgánicos. Tal como: Acido acético, láctico, propiónico (SPREER, 1991).

Yogurt suplemento, es aquel que le han añadido sustancias saborizantes, yogurt para beber suplido, es el yogurt para beber al que le han agregado saborizantes. Todos los productos de yogurt pueden ser conservados por una ulterior pasteurización (LUQUET, 1993) y (BARCO, 2007).

Recientemente se ha popularizado, el uso de un nuevo tipo de cultivo láctico, denominado probiótico el cual se define de la siguiente manera: "Probiótico es un suplemento alimenticio microbiano que afecta benéficamente la fisiología del huésped, mediante la modulación de la mucosa intestinal y el sistema inmunológico, tanto como mejora el balance nutricional y microbiano en el tracto intestinal" (HOOVEER, 1993), (BARCO, 2007) y (CAÑADA GIBSON, 2002).

2.9.2 Clasificación

El yogurt, por el tipo de elaboración usada, se clasifica en:

Yogurt líquido

De consistencia semi líquida, conocido como “drink yogurt” (CARBAJAL, 1999).

Yogurt batido

De consistencia media, conocido como “stirred yogurt”, se caracteriza por el ajuste de sólidos totales hasta 14% (CARBAJAL, 1999).

Yogurt aflanado

De consistencia firme o compacta, similar a la de un flan, conocido también como “set yogurt”, se caracteriza por que su proceso de elaboración final se realiza en su propio envase de venta (CARBAJAL, 1999).

2.9.3 Composición del yogurt

En el Cuadro 7, se muestra la composición media de tres tipos de yogurt.

Cuadro 7. Composición media de diferentes tipos de yogurt

Composición	Yogurt líquido	Yogurt batido	Yogurt aflanado
• Agua (antes de agregar azúcar y frutas).	87,5%	86%	85%
• Sólidos totales (antes de agregar azúcar y frutas).	12,5%	14%	15%
• Grasa	3%	3%	3%
• Acidez	Mínimo 0,7%	Mínimo 0,8%	Mínimo 0,8%
• pH	4,6%	4,5%	4,5%
• Cantidad de Bacterias de yogurt	Abundante	Abundante	Abundante

Fuente: SENATI (1999) y CAÑADA (2002).

2.9.4 Modificaciones de la leche durante su transformación a Yogurt.

La modificación más relevante que sufre la leche durante su fermentación, es la reducción del 20 al 30% de lactosa a ácido láctico, con incremento de péptidos libres, aminoácidos y ácidos grasos. El azúcar de la leche, durante el proceso de fermentación, las bacterias lácticas producen ciertas enzimas, éstos permiten que la lactosa sea separada en sus dos azúcares simples (hidrólisis) (LOPEZ, 2003) y (BARCO, 2007).

La lactosa hidrolizada se degrada hasta ácido láctico liberando energía, la que es aprovechada por las bacterias del yogurt para su desarrollo (LOPEZ, 2003).

Durante la fermentación de la lactosa, se degrada la proteína de la leche (proteólisis), liberándose aminoácidos, los cuales son utilizados por las bacterias del yogurt para continuar su desarrollo (BARCO, 2007).

El ácido láctico formado es el responsable del sabor fresco del yogurt. Gracias a este ácido se forman sustancias volátiles aromáticas, tales como: el acetaldehído, diacetilo y acetoina, los cuales son responsables del aroma característico de este producto (BARCO 2007).

2.9.5 Información nutricional del yogurt

Por cada 100 g de yogurt, obtenemos 180 mg de calcio; 17 mg de magnesio; 240 mg de potasio y 7140 mg de fósforo (SPREER, 1991).

Lo curioso, que estos minerales están en mayor cantidad en el yogurt que en la leche. Ocurre durante el proceso de fermentación, las bacterias hacen que sea mas digestiva y en consecuencia aumenta la cantidad de minerales, además disminuye la proporción de colesterol que contiene la leche fresca, antes que se produzca la fermentación (KAROL, 1992).

2.10 Yogurt frutado

Para su elaboración se requieren:

2.10.1 Leche

Fresca, pura, limpia bajo control de calidad, como: densidad (1,029 gr/cm³), acidez total (16 ° Dornic), grasa (3%), antibióticos (libre presencia, ni indicios) y prueba de reductasa (5 horas) (INDECOPI, 2008).

2.10.2 Estandarización

La estandarización, se realizará a nivel de sólidos totales de la leche, de 11,5% a 14%, mediante la adición de leche en polvo, ya sea semidescremada o descremada, esto es el 1,5 a 3 % aproximadamente (HERNANDEZ, 1998), (SENATI – IPACE 1999) y (BARCO 2007).

2.10.3 Pasteurización

Para la producción de yogurt, se recomienda una pasteurización más eficiente a 80°C por 30 minutos, porque así se elimina el 95% de las bacterias no deseadas; creando un medio propicio en donde las bacterias del yogurt se desarrollarán adecuadamente (CRUZ, 2006).

2.10.4 Enfriamiento

Las tinas enchaquetadas, hacer circular agua corriente fría (SENATI – IPACE, 1999).

2.10.5 Cultivo láctico

Tener el cultivo de bacterias lácticas específicas. Compuesto por dos tipos de bacterias termófilas uno: el *Lactobacillus delbrueckii* sub especie bulgaricus y el otro *Streptococcus salivarius* Subsp. Thermophilus. Actualmente se suplen con otro tipo de microorganismos probióticos como *Lactobacillus acidophilus* (BARCO 2007).

Los cultivos que mejor se adaptan para nuestro mercado son los que desarrollan una alta viscosidad, y un sabor y aroma intermedios, respecto a la velocidad de acidificación, son preferidos los que desarrollan una acidificación lenta y un tiempo de vida mayor (ROY FULLY, 1992) y (BARCO, 2007).

2.10.6 Preparación del cultivo

Para obtener la dilución del cultivo, seguir los siguientes pasos:

- Se adiciona el contenido del sobre en un litro de leche a 4°C, previamente pasteurizada (85°C por espacio de 10 minutos).
- Se mezcla la leche y el fermento, por espacio de 3 a 4 minutos.
- Luego se almacena en congelación, hasta su uso.

Su uso es el 1% generalmente (CAÑADA, 2002) y (BARCO, 2007).

El Cuadro 8, muestra las características de las bacterias para el yogurt.

2.10.7 Incubación

Después de haber inoculado las cepas del cultivo madre, que es el 1%, se procede a la incubación, es el proceso por el cual se mantiene la leche con el cultivo a una temperatura de 42°C por espacio de 6 a 8 horas, El control del

Cuadro 8. Características de desarrollo de la bacteria para el yogurt

Crecimiento	S. thermophilus	L. bulgaricus
Temperatura mínima.	15°C	15°C
Temperatura ideal.*	37 – 42°C	40 – 45°C
Temperatura Máxima.	52°C	52°C
pH ideal.	5,0 – 7,0	4,0 – 6,0
Ácido Láctico.	0,6 – 0,8%	1,7 – 1,8%
Sólidos totales	12 – 16%	12 – 16%

Fuente: SENATI - IPACE (1999)

Tiempo y la temperatura de incubación debe ser estricto. Al cabo de las 6 a 8 horas, la fermentación habrá concluido cuando el pH final esté de 4,5 a 4,6 (ROY FULLY, 1992).

2.10.8 Enfriamiento

Consiste en disminuir la temperatura de incubación 42°C a 15°C con la finalidad de frenar la actividad enzimática del yogurt, ayudar a estabilizar el producto, completar la maduración del yogurt, para resaltar el sabor, aroma y viscosidad del mismo. Si agitamos cuando el coágulo está caliente más de 20°C ocasiona problemas de formación de grumos, desuerado o sinéresis y baja viscosidad (BARCO, 2007).

2.10.9 Batido

Esta etapa se realiza para que el coágulo del yogurt, se torne liso, brillante, homogéneo y más fluido, se elimina la nata, se rompe la cuajada lentamente, batir rigurosamente hasta lograr homogenizar el yogurt, evitando en lo posible la entrada de aire (BARCO, 2007).

2.10.10 Frutado

Para el yogurt batido, la pulpa debe ser precosida en azúcar, su uso de 6 a 10%, la adición de colorante y saborizante es opcional, es para reforzar la apariencia (CLAVERAN, 1998), (HERNANDEZ, 1998) y (SENATI – IPACE, 1999).

2.10.11 Envasado

El envase más utilizado es la botella plástica, la cual podrá ser de capacidades diversas. En algunos casos se pueden utilizar bolsas de plástico (sachets), que no permiten el paso de luz y que mantienen el contenido sin ningún contacto con el medio ambiente (BARCO, 2007).

En ambos casos, se debe proceder con la mayor higiene. Los envases deberán ser lavados, desinfectados y enjuagados con agua caliente y escurridos, evitando la presencia de agua. Se estima que el rendimiento promedio del yogurt batido es de 108 a 110%, dependiendo de la cantidad de leche en polvo, azúcar y pulpa adicionados (ROY FULLY, 1992) y (BARCO, 2007).

2.10.12 Almacenamiento

Se recomienda mantenerlos de 4 a 6°C durante el almacenamiento, comercialización e incluso durante su consumo. Si se dispone de un buen equipo de refrigeración, se podría almacenar a 2°C, para prolongar por mayor tiempo su conservación. El periodo de duración del yogurt, bajo estas condiciones, es de 21 días en promedio, dependiendo de la higiene durante su elaboración, así como de la calidad de los insumos empleados y de su forma de almacenamiento (ALFA LAVAL, 1990).

2.11 Manjar blanco y su tecnología de elaboración

2.11.1 Definición

Se conoce como "Dulce de Leche" al producto obtenido por la concentración de leche con adición de sacarosa, por evaporación a presión atmosférica o al vacío, aromatizado o no. Se podrá elaborar con leche entera de vaca o parcialmente descremada, en polvo, crema de leche o con una combinación de todos estos productos (LOPEZ, 2003).

2.11. 2 Tipos de manjar blanco

Según Freyre (1977), citado por CHACON (2003), tenemos:

Familiar: Consumo directo, producto con un perfil untuoso, homogéneo, profundamente saborizado, con buen brillo y acentuado color marrón.

Heladero: Oscuro, de baja viscosidad, sobrecozido

Repostero: Pastoso, no tan oscuro, buen corte, opaco, viscoso

Alfajero: Muy estructurado, viscoso, buen corte, buen color.

Asimismo existen diferentes tipos de manjar: Elaborados de leche descremado, con chocolate (1,5%), con maní y almendras, tipo argentino (1,5% de aromatizantes), con natillas (aromatizantes naturales), con almidón (0,5%), con vainilla (0,06%), con leche en polvo reconstituida, utilizando leche fresca en reemplazo de agua, entre otros (GARCIA, 2005).

2.11. 3 Composición química del “dulce de leche”

En el Cuadro 9, se presenta la composición del dulce de leche.

Cuadro 9. Composición química del manjar blanco

Composición química	Mínimo	Máximo	Promedio
Humedad	20	30	25
Sacarosa	37	48	42,5
Sólidos de leche	26	30	28
Materia grasa	2	10	6
Proteínas	10	08	07
Lactosa	6	15	12,5
Cenizas	1	2	1,5
Acido láctico	-	0,2	0,2

Fuente: (SANTOS, 1976), (CALDERON y ORIHUELA, 2004)

2.11.4 Operaciones en el proceso de producción del manjar blanco

Cristalización

El mayor problema que presenta el "Manjar blanco" como anomalía de producto es la sobre estructuración de la lactosa y su consecuente cristalización como lactosa monohidratada (LOPEZ, 2003).

El dulce, al finalizar su elaboración posee entre el 26 a 30 % de agua, la que debe contener en solución 2% de las sales minerales, 33% al 48% de la sacarosa adicionada, 13% de la glucosa y eventualmente el 8% del azúcar invertido, además de la lactosa, que de no tratarse, estará en una concentración de 10 % respecto al producto total. Es decir que en el mejor de los casos podrá disolver 5,7 % de la lactosa presente (LOPEZ, 2003).

Para evitar el desarrollo de la cristalización es necesario mantener en niveles más bajos la concentración de lactosa (LOPEZ, 2003).

Soluciones al problema de la cristalización

Para disminuir el problema, pueden ser utilizadas:

Cristalización forzada, es práctica universal en la industria de la leche condensada dulcificada forzar la cristalización bajo la forma de minúsculos cristales que no lleguen a ser percibidos por el consumidor.

La cristalización forzada consiste en inocular el producto con microcristales de lactosa hasta un punto adecuado de la zona intermedia de saturación, siguiendo una intensa agitación para que la

cristalización sea de menor intensidad (WALSTRA, *et. al.*, 2001).

Control sobre la formulación, la formulación y la leche utilizada para la fabricación del dulce de leche influyen profundamente el comportamiento físico químico del producto final, al mismo tiempo que su composición y rendimiento (LOPEZ, 2003).

LOPEZ (2003), considera un nivel de sacarosa de 19,5% para una leche con 1,5% de materia grasa, haciendo la salvedad que debe usarse al mismo tiempo glucosa en proporciones que lleguen hasta el 2% como máximo (WALSTRA, *et. al.*, 2001).

Almacenamiento controlado

Según ensayos realizados por (WALSTRA, 2001). Determinó la temperatura almacenamiento del dulce de leche entre 12 a 20 °C, sin embargo la acción de la temperatura está ligada al uso de materia prima e insumos adecuados.

Son útiles también los estabilizadores químicos que pueden utilizarse, debiendo preferir a aquellos que estabilicen la proteína de la leche dificultando al mismo tiempo el movimiento particular en el producto

Debe exigirse establecer en el embalaje del producto un periodo de vida útil del dulce de leche, más allá del cual no se garantice su estabilidad (LOPEZ, 2003).

Reacción de Maillard

El pardeamiento no enzimático de los productos alimenticios es consecuencia de la degradación de sus azúcares y de las interacciones de las sustancias originadas; las reacciones de pardeamiento de los azúcares, inducidas por el calor en ausencia de compuestos aminos se conocen generalmente como caramelización. Cuando hay compuestos aminos y azúcares se origina un segundo tipo de reacción que lleva al pardeamiento: son las reacciones amino-azucaradas o reacciones de Maillard. La reacción de Maillard es una de las más importantes en la leche y en los productos lácteos como el dulce de leche (CALDERON y ORIHUELA, 2004).

Los azúcares reductores deben poseer un grupo carbonilo libre para poder reaccionar con los aminoácidos presentes en la leche; la lactosa y la glucosa son dos de ellos; mientras que, la sacarosa deberá sufrir un proceso de inversión o desdoblamiento de su molécula en glucosa y levulosa para originar oscurecimiento en el dulce de leche. La glucosa es un azúcar muy activo durante la Reacción de Maillard (CALDERON y ORIHUELA, 2004).

Entre los principales fenómenos que produce la Reacción de Maillard se encuentran : Coloración oscura; sabor a caramelo; insolubilidad de las proteínas, disminuyendo al mismo tiempo su valor proteico; liberación de CO₂ a partir de las moléculas de aminoácidos de la leche; y

producción de compuestos reductores (LOPEZ, 2003).

2.11.5 Insumos importantes en la elaboración del manjar blanco

Leche

Algunos de los requisitos físico químicos importantes que debe tener la leche fresca para la elaboración del manjar blanco: materia grasa (mínimo 3%), sólidos totales no grasos (8,14%), ácido láctico (mínimo 0,15% y máximo 0,18%), densidad a 15 °C (mínimo 1,0296 y máximo 1,0348 g/cm³) (LOPEZ, 2003).

Cuando la acidez total está superior a los 18 °D, se neutraliza utilizando con éxito el bicarbonato de sodio. La cantidad a agregarse se determina teniendo en cuenta los pesos moleculares del ácido láctico y el bicarbonato de sodio. (Anexo 17).

El azúcar, la lactosa y la sacarosa, componentes fundamentales en la elaboración del manjar blanco, intervienen en distintas proporciones en su elaboración. La formulación debe ser establecida teniendo en cuenta el grado de concentración del producto final, la riqueza de la leche en materia grasa, y el tiempo que mediará entre la elaboración y su posterior consumo (LOPEZ, 2003).

La cantidad de sacarosa a añadirse deberá estar en relación inversa a la proporción de sólidos totales que se desea obtener durante la fabricación del manjar (LOPEZ, 2003) y (UNC. Santa Fé de Bogotá, 2000).

Una mayor proporción de la materia grasa en la leche, permite adicionar mayor cantidad de sacarosa para la fabricación del manjar, sin que éste soporte riesgos de azucaramiento en corto tiempo (LOPEZ, 2003).

Glucosa, denominada también dextrosa y azúcar de uva (por hallarse en ésta, en concentración elevada.

La glucosa es muy activa en la reacción de Maillard, que consiste en la combinación de los azúcares que contienen un grupo carbonilo libre con los aminoácidos por lo que su presencia posibilita el llamado pardeamiento no enzimático de los alimentos, fenómeno de importancia en la fabricación del manjar blanco (SPREER, 1991) y (UNC, 2000).

Lactosa, es el principal azúcar de la leche de vaca, posee poder reductor y al estado puro se presenta bajo la forma de cristales blancos translúcidos que tienen una densidad de 1,53 gr/cm³ y son solubles en el agua (LOPEZ, 2003).

Los microorganismos transforman la lactosa en ácido láctico, provocando de este modo la fermentación láctica, perjudicial para la calidad sanitaria de la leche (ANDRADA, 1998).

La lactosa representa un rol decisivo en la industria del manjar blanco, tanto por su influencia sobre la calidad físico-química del producto,

como también en su estabilidad organoléptica. Es por esto que en la elaboración de la fórmula de fabricación de dulce de leche, la lactosa resulta ser un parámetro importante (LOPEZ, 2003).

2.11.6 Estandarización

El manjar blanco, debe contener obligatoriamente 26% de sólidos de leche. Las leches de vaca y de cabra, son las que más se emplean en la fabricación del manjar blanco (ANDRADA, 1998).

De este modo para diferentes proporciones de sólidos totales, se necesitan cantidades diferentes de leche en polvo para alcanzar el 26% de sólidos en el dulce de leche (LOPEZ, 2003). Se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Leche en polvo necesario para reajustar los sólidos totales

Sólidos totales de leche (%)	Cantidad en Kg. de leche en polvo necesarias para alcanzar el 26% de sólidos totales
11	2,6
12	2,2
13	2,0

Fuente: (LOPEZ, 2003) y (BIBARTOLO, 2005).

2.11.7 Neutralización

En la elaboración del manjar blanco se debe partir de una leche que posea un pH superior a 6,7. De lo contrario se neutraliza con bicarbonato de sodio (LOPEZ, 2003).

Los datos que se muestra en el Cuadro 11, facilita los cálculos. Por ejemplo para 80 litros de leche con 16°D. El factor para este valor es 0,373 por tanto la cantidad de bicarbonato necesaria para neutralizar a 12°D es: $80 \times 0,373 = 29,8$ gramos de bicarbonato de sodio (LOPEZ, 2003).

El procedimiento en detalles para el cálculo de bicarbonato, se muestra en el Anexo 18.

En el Cuadro 11, se muestra la equivalencia en gramos de bicarbonato de sodio, para neutralizar un litro de leche, según el grado de acidez total.

Cuadro 11. Cantidad de bicarbonato de sodio en gramos, para estandarizar un litro de leche, según el grado de acidez.

Acidez total (°D)	Cantidad de Bicarbonato de Sodio en gramos por litro de leche a adicionar
14	0,187
15	0,280
16	0,373
17	0,470
18	0,560

Fuente: (SENATI, 2001) y (LOPEZ, 2003).

2.11.8 Adición de azúcar

La forma del agregado de la sacarosa y/o la leche determinan las distintas formas de elaboración del dulce de leche.

Adición del total de la sacarosa al inicio del procesamiento y de la leche por partes, Esta variación es practicada con más éxito pues la adición total de la sacarosa durante el inicio del procesamiento reduce los efectos de la ebullición, evitando los peligros de derramamiento de la mezcla. La leche se añade previamente calentada (40° - 50°C), mecanismo que da óptimos resultados, en lo que respecta al brillo y consistencia del producto (LOPEZ, 2003).

2.11.9 Concentración

Es importante que se inicie el proceso en la paila con leche precalentada. La paila debe operar bajo enérgica agitación por efecto de dos agitadores que giran en distinto sentido, uno de ellos es una ancla raspadora que evita que el dulce se pegue a las paredes calientes.

A medida que avanza la concentración se va acentuando el color del producto, de tal manera que el dulce al alcanzar el "punto final", no solamente su contenido de sólidos, si no sus características organolépticas sean las deseadas. Poco antes de terminar la concentración, aproximadamente cuando el producto lleva un 60 – 62 % de sólidos se agrega la glucosa (LOPEZ, 2003).

Es de fundamental importancia determinar el momento en que debe darse por terminada la concentración. Si se pasa de punto, se reducen los rendimientos y se perjudican las características organolépticas del dulce.

Por el contrario la falta de concentración produce un producto fluido, sin la consistencia típica (SPREER, 1991).

2.11.10 Enfriamiento

La velocidad de enfriamiento es muy importante ya que un descenso de temperatura muy lenta favorece la formación de grandes cristales en tanto que un rápido descenso de temperatura, facilitará la formación de muchísimos cristales muy pequeños. La temperatura deberá descender rápidamente hasta unos 55°C, a lo mucho los 65°C (LOPEZ, 2003).

2.11.11 Envasado

El envasado se realiza a una temperatura de 50 a 55 °C y en algunos casos hasta 65°C. para permitir su fácil flujo, envasar a mayor temperatura tendría el inconveniente de que continuarían produciéndose vapores dentro del envase, que condensado en la superficie interior de las tapas podría facilitar el desarrollo de hongos (LOPEZ, 2003) y (SPREER, 1991).

Se pueden emplear envases de diferentes materiales como envases de vidrio, de polietileno y otros que garanticen la calidad sanitaria. Concluido el proceso de envasado el dulce de leche debe ser almacenado en lugares frescos, en refrigeración la temperatura no debe ser menor de 8°C (LOPEZ, 2003).

2.12 Defectos y alteraciones comunes del manjar blanco

2.12.1 El azucaramiento

Es motivado por las siguientes causas:

- Excesiva concentración de sólidos solubles
- Superficie de evaporación amplia y mal protegida
- Ausencia de glucosa
- Excesiva cantidad de sacarosa
- Almacenaje prolongado
- Almacenaje a bajas temperaturas

De resultar imprescindible almacenar el producto a temperaturas por debajo de 10°C, resulta recomendable elaborar el dulce de leche con una proporción de humedad mayor a lo normal (más del 50%) completando su concentración previamente a su comercialización (LOPEZ, 2003).

2.12.2 Fermentaciones

Esta alteración se produce a causa del ataque de las levaduras a la lactosa, que como consecuencia se degrada con formación de alcohol etílico, anhídrido carbónico y otras sustancias secundarias que le confieren sabores y olores desagradables al producto (LOPEZ, 2003).

2.12.3 Desarrollo de mohos y bacterias

Alteración que se presenta como consecuencia de una excesiva humedad en el dulce de leche, además de una deficiente higiene en el procesamiento.

La temperatura y tiempo de elaboración del producto fabricado a presión normal no alcanza a destruir las esporas introducidas en la leche (WALSTRA, 2001).

2.12.4 Cristalización de la lactosa

Los cristales de lactosa son de tamaño relativamente grandes y translúcidos y se presentan por varias causas: ausencia de glucosa; inadecuada proporción de humedad; superficie de evaporación amplia y mal protegido en los envases; enfriamiento lento del dulce de leche al final del procesamiento, llenado de los envases a una temperatura superior a 55°C (CALDERON, 2004) Y (LOPEZ, 2003).

2.12.5 Presencia de grumos

Generalmente blandos y elásticos: debido a una precipitación de la caseína provocada por excesiva acidez y también por la detención de la agitación o del procesamiento en sí. La presencia de estas alteraciones obliga muchas veces al fabricante a filtrar o tamizar el producto final operación que representa elevada disminución de los rendimientos (CALDERON, 2004).

2.12.6 Presencia de sinéresis

Producida por la excesiva humedad del dulce (encima de 35%) o por acción de la excesiva acidez del medio, fenómeno motivado principalmente por el uso de leches contaminadas con bacterias proteolíticas (SANCHEZ Y PINEDA, 2003).

2.12.7 Color extremadamente oscuro

Producido por exceso del tiempo de cocción, por el uso de leches con acidez muy baja (LOPEZ, 2003).

2.12.8 Dulce de leche "gomoso"

Defecto que se produce a causa de la utilización de leches con un porcentaje de acidez láctica demasiado bajo, lo que puede ser natural o adquirido por medio de un exceso de neutralizante (LOPEZ, 2003) y (CALDERON, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

3.1.1 Lugar de ejecución de la experiencia laboral

“Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de leche y valor agregado de la UNU” (Planta Lechera). Cuya ubicación es:

Región : Ucayali.

Provincia : Coronel Portillo.

Distrito : Callería.

Institución : Universidad Nacional de Ucayali.

La Planta se encuentra ubicada en el Km 5 800 de la Carretera Federico Basadre, interior 1,5 Km. Geográficamente a 08°22'31" latitud sur y 74°34'23" latitud oeste.

3.1. 2 Materia prima

Leche fresca recolectada de los sectores comprendidos en el eje de la carretera Federico Basadre, desde el 6 al Km 86, comprendido entre los distritos de Callería, Campo Verde y un sector de Irazola. La modalidad por

porongueo y transportados en vehículos particulares hasta la planta de procesamiento.

3.1. 3 Materiales de procesamiento para queso fresco

Acido cítrico comercial en solución al 20%

Sal yodada

3.1. 4 Materiales de procesamiento para yogurt

Leche en polvo descremada Montana

Cultivo láctico para yogurt Vivolac/100 L

Sacarosa, conocido como azúcar blanca

Pulpa de fruta procesada

Saborizantes y colorantes

Sorbato de potasio (opcional)

Estabilizador de sólidos, Carboxil Metil Celulosa (CMC)

Acido cítrico en solución al 20%

3.1.5 Materiales de procesamiento para manjar blanco

Bicarbonato de sodio

Azúcar blanca

Saborizantes (cocoa, vainilla, fresa, otros)

Glucosa

Sorbato de potasio (opcional)

3.1. 6 Materiales y utensilios de procesamiento general

Porongos de aluminio (40 lt)

Ollas de aluminio auxiliares

Mesas de acero inoxidable (AISI 304)

Cuchillos de acero inoxidable.

Coladores de malla fina de acero inoxidable

Moldes queseros de acero inoxidable (AISI 304)

Paños queseros

3.1.7 Materiales de limpieza y desinfección

Detergente líquido

Detergente industrial

Lejía industrial

Birlón (antigérmico del ambiente)

Soda cáustica industrial

3.1.8 Materiales y reactivos de laboratorio

Vasos de precipitación

Probeta graduada de 250 y 500 ml

Tubos de ensayo de 10 y 20 ml

Pipetas graduadas de 2, 5 y 10 ml

Erlenmeyer de 250 y 500 ml

Gradilla porta tubos de ensayo

Baguetas de vidrio

Fiola de 500 ml

Hidróxido de sodio 0.1 Normal

Fenoltaleina 1%

Alcohol medicinal 70 y 90° GL

Tintura de yodo

Almidón

Agua destilada

3.1.9 Materiales de empaque y embalajes

Papel mantequilla litografiado

Bolsas de polietileno de alta densidad litografiado

Mangas de polietileno de 4 pulg. Litografiados

Táperes de plásticos térmicos descartables

3.1.10 Equipos e instrumentos para la evaluación de calidad

Equipo de titulación portátil (Acidímetro dornic)

Potenciómetro, HI 9024, microcomputer, pH, Marca: HANNA Inst.

pH-metro digital, EXTECH, instrument, Ph100 (2-12ph)

Termómetro industrial con funda, Marca AMARELL

Termómetro de mano digital de -50 a 200°C, Marca AMARELL

Refractómetro de mano digital. Marca: SCHMIDT, de 0 a 60% y de 45 a 90%

Lactodensímetro, Marca FISHER Y GERBER (FG-0055)

Balanza gramera digital, H H320, Marca: HAND HELD

Balanza, Bascula de mesa XH30R11, Marca: CHAMP II

3.1.11 Equipos de procesamiento en general

Caldero de vapor, dual, (12HP), Nacional, Marca: CALDEROS
PIEDRA.

Tanque de almacenamiento de leche en frío SERAP/3.500 L de acero
inoxidable (AISI 316)

Descremadora de leche manual, Marca: LISTER

Prensa quesera de acero inoxidable, AISI 304, Marca: ASA

Balanza de plato y reloj, 0 -10 kg, Marca: CAMRY

Marmita Volcable/ 300 L, Acero inoxidable, AISI 304, Fabricante
nacional VULCANO

Marmitas enchaquetadas (yogurtera), acero inoxidable, AISI 304,
Fabricante nacional VULCANO

Tina quesera, acero inoxidable, AISI 304 Fabricante nacional
VULCANO

Cocina industrial a gas, Marca: SURGE.

Selladora de bolsas plásticas, Marca: METRONIC

Cámara frigorífica (27 m³). 02 Difusores, Marca: LU – VE HITEC

Refrigeradora. Marca: INRESA

3.2 Métodos

3.2.1 Metodología del trabajo

Acopio de leche

Se hizo, siguiendo las pautas de la Figura 2

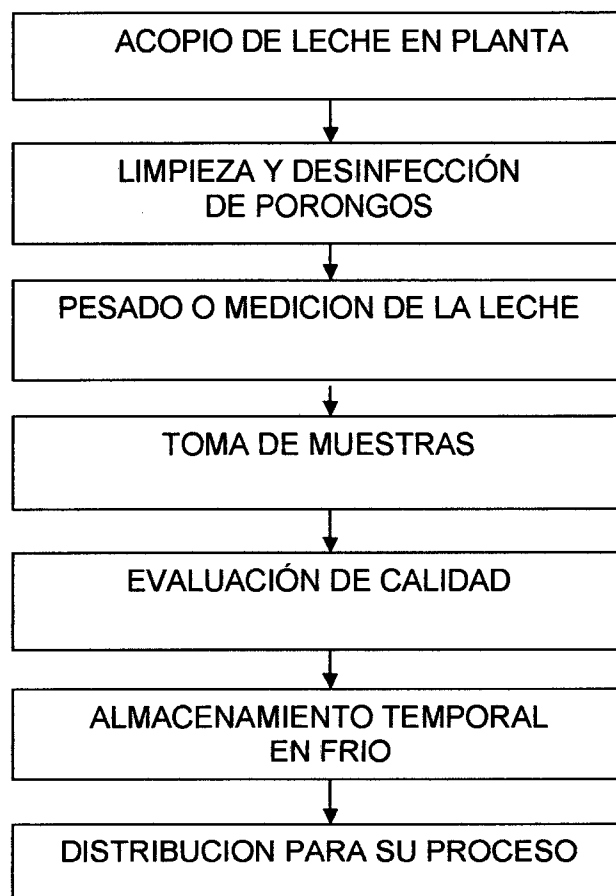


Figura 2. Flujograma del Acopio de leche fresca en planta lechera de la UNU.

Del queso fresco ucayalino

Se tuvo en cuenta las pautas del flujo de la Figura 3



Figura 3. Diagrama de flujo general del proceso de elaboración del queso Ucayalino en la planta lechera de la UNU. Acondicionado de: (ORDOÑES, 2005) y (PULGAR, 1974).

3.2.2 Descripción de las operaciones del procesamiento del queso ucayalino

Recepción de la prima, leche de vaca fresca, previa evaluación de calidad.

Pesado, se realiza con balanza de reloj colgante para fines de control de la materia prima y demás ingredientes en el proceso, rendimiento de producción y evaluación de costos.

Pasteurización, calentamiento de la leche, hasta alcanzar su punto óptimo para la precipitación de la caseína, que es de 85°C, ideal para que se lleve a cabo el punto isoeléctrico.

Coagulación de la caseína, momento de aplicación del ácido cítrico en solución al 20%, en proporciones adecuadas dependiendo de la cantidad de leche pasteurizada.

Desuerado, separación o drenaje del suero, dejando solo la cuajada en porcentaje de 14.25 % aproximadamente.

Salazón, incorporación de la sal diluido en un medio de suero, o en seco a granel directo a la cuajada de 1,75% en base a la materia seca y de 0,25% en base a la leche utilizada.

Amasado, mezcla de la cuajada con los demás componentes del proceso, remover hasta por cinco minutos, para lograr una mezcla uniforme.

Pesado II, previo al moldeado, buscando la equivalencia de las unidades de moldes elaborados.

Moldeado, se utiliza moldes de acero inoxidable y paños esterilizados, se moldea el queso, en barras rectangulares.

Prensado, utilizando una prensa industrial horizontal de acero inoxidable, por presión mediante tornillos sin fin, por bach de 60 moldes, cada 30 minutos.

Volteado, consiste en desenvolver al queso e invertirlo de posición para que sea compacto uniforme y al final tenga buena apariencia

Prensado II, se realiza para el acabado del producto en la prensa, el tiempo es menor o igual a 30 minutos

Desmoldado, separación del molde y del paño de protección, quedando la barra libre.

Oreado, exposición al ambiente de las barras, bajo sombra y ventilada de preferencia, el tiempo puede variar entre uno a dos horas, hasta que el producto este ligeramente seco en la parte externa.

Empacado, papel mantequilla litografiado, manual.

Almacenamiento, en refrigeración de 4 a 6 °C., hasta que dure su comercialización o consumo.

Del yogurt batido frutado

Se realizó siguiendo las pautas del flujo de la Figura 4.

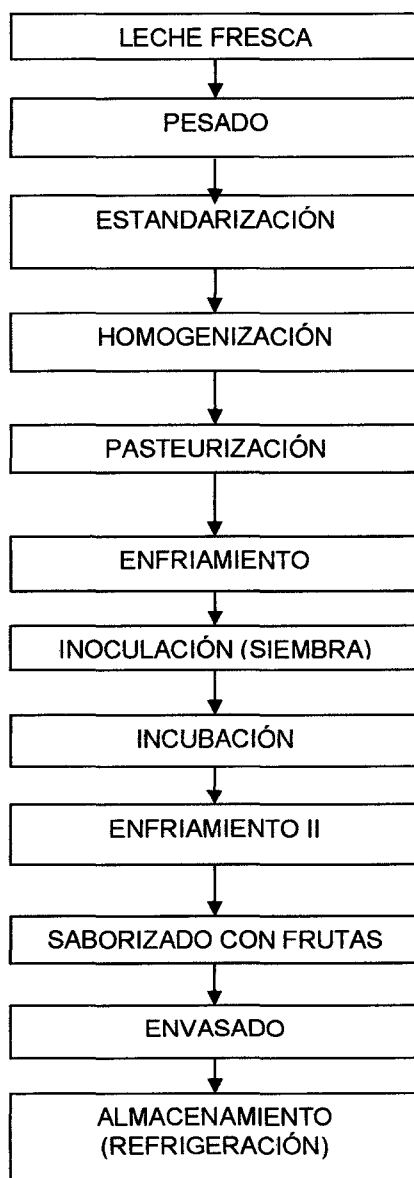


Figura 4. Flujograma para la elaboración del yogurt frutado en la planta lechera de la UNU. Acondicionado de: (SENATI-IPACE, 1999) e (INDECOPI, 2008).

3.2.3 Operaciones del procesamiento del yogurt frutado

Leche fresca, debe ser fresca, limpia y no adulterada, aprobado por el área de evaluación de calidad.

Pesado, operación obligatorio que nos va ha permitir distribuir los componentes equitativamente, determinar rendimientos de producción y costos.

Estandarización, reajuste de los sólidos totales, con leche en polvo, y la acidez mediante la aplicación de sustancias alcalinas, como el bicarbonato de sodio.

Homogenización, se realiza para uniformizar la mezcla con los agregados, mediante el uso de paletas, al inicio del proceso.

Pasteurización, aplicación de calor a la leche, hasta lograr los 80 °C por 20 minutos, necesario para eliminar parcialmente la carga microbiana y permitir desarrollar sin dificultad las bacterias lácticas. Aquí se agrega el azúcar el 9%

Enfriamiento, después de la pasteurización, bajar la temperatura rápidamente, de 45 a 50°C, dependiendo de la temperatura del cultivo. Madre.

Inoculación de las bacterias lácticas

Se realiza asépticamente, incorporando hasta el 1% del cultivo madre a la leche pasteurizada y enfriada hasta 45°C

En el Anexo 14, se muestra los detalles de obtención del cultivo madre.

Incubación, consiste en reposar el producto sembrado en condiciones anaeróbicas con temperatura de 45°C y tiempo de 4 a 6 horas, hasta lograr la fermentación y el pH de 4,5.

Enfriamiento en refrigeración, se realiza rápidamente llevando a temperatura de 12 a 15°C, con la finalidad de frenar la actividad biológica y enzimático del proceso.

Saborizado y batido, el producto obtenido sin sabor, a este nivel se agrega la fruta procesada en almíbar, y demás componentes opcionales en proporciones adecuadas de acuerdo al costo de producción deseado.

En el Anexo 15, se muestra los detalles de obtención de la pulpa de fruta en almíbar y la descripción de su proceso.

Envasado, puede realizarse en material de vidrio, envases de plástico o mangas de plástico de polietileno de doble de densidad, todos previamente esterilizado, en nuestro caso se realiza en mangas de polietileno litografiado.

Almacenamiento, el producto es inmediatamente almacenado en cámara de refrigeración de 4 a 6°C, hasta el tiempo de su comercialización.

Del manjar blanco,

Se hizo siguiendo las pautas del flujo de la Figura 5

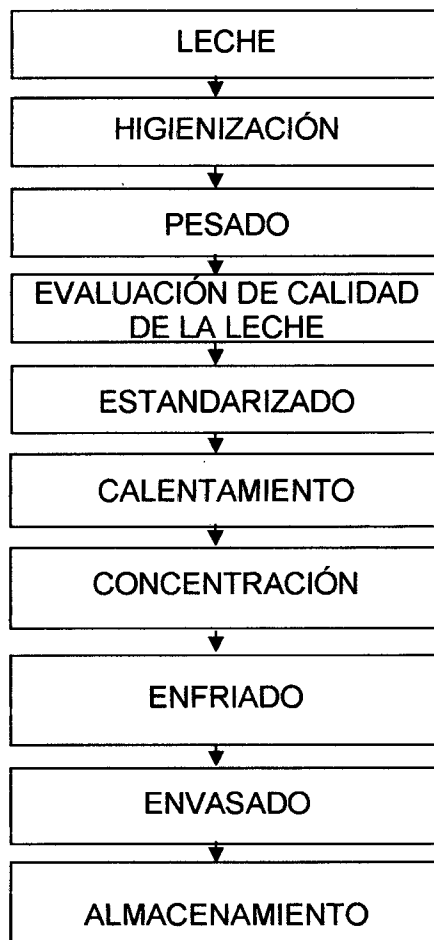


Figura 5. Flujograma para la elaboración de manjar blanco, en la planta lechera de la UNU.

3.2.4 Operaciones del procesamiento del manjar blanco

Materia prima, leche fresca, libre de impurezas y adulteraciones, con los parámetros de calidad establecidas por las normas técnicas.

Higienización, se tuvo en cuenta:

Tamizado, utilizando un paño de tela limpia y esterilizada, para eliminar la presencia de posibles impurezas que pudiera contener la leche.

Evaluación de calidad, se toma las muestras de cada porongo, en recipientes esterilizados, se mide la temperatura, se determina el pH, sólidos totales, densidad, porcentaje de acidez y en caso de dudas se realiza la prueba del Yodo, para el descarte de posible presencia de almidón.

Pesado, para fines de control de insumos, evaluación de rendimiento y costos de producción. Generalmente se realiza por volumen y en algunos casos por peso.

Estandarizado, se realiza en función al resultado de la evaluación de calidad de la leche, básicamente la acidez láctica corregir con bicarbonato de sodio, sólidos totales con leche en polvo o por concentración.

Que después de un ligero calentamiento, no mayor de 50°C, se agrega el azúcar.

Concentración, aplicación de calor intenso a la leche, con agitaciones circulares constantes, en un mismo sentido, hasta perder aproximadamente el 55% de agua, y alcanzado al final 65° Bx.

Antes de terminar el proceso se agrega la glucosa y al final el preservante, de ser necesario el saborizante, de manera opcional.

Batido y enfriamiento, se realiza la homogenización final y el pre enfriamiento, entre 60 a 65°C, para el envasado.

Envasado, se realiza a temperatura no menor de 60°C, para ayudar en la esterilización del envase. Puede ser en táperes de plástico, vidrio o mangas de plástico resistentes al calor.

Almacenamiento, el producto es almacenado al medio ambiente o en refrigeración de mostrador, de 12 a 15°C.

3.2.5 Control productivo y administrativo

Se realizó aplicando las experiencias de otras instituciones donde se laboró, teniendo en cuenta la literatura. Se hicieron los formatos para el control y administración de la producción de la Planta Lechera, cuya secuencia se presenta en la Figura 6.

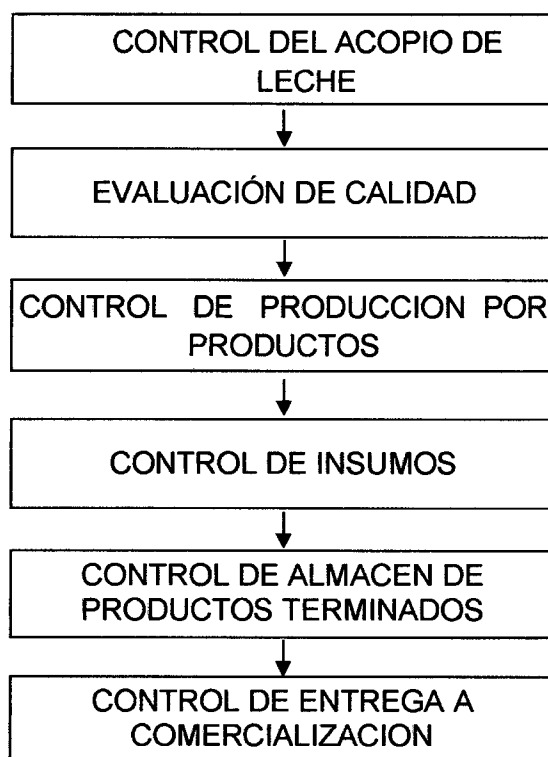


Figura 6. Control del flujo productivo y administrativo en la Planta Lechera de la UNU.

3.2.6 Operaciones del control técnico y administrativo de la Planta lechera

Acopio de leche

Formato diseñado para el control específico de ingreso de leche fresca a la planta. Para el control diario de los proveedores, se indica en el Anexo 1.

Evaluación de calidad

Formato diseñado para el control de calidad de la leche para los proveedores, el control es diario. Rápidamente se toma las muestras y se inicia con el control de temperatura, densidad, porcentaje de acidez total, porcentaje de partículas extrañas y de existir adulteración se realiza la prueba del yodo y posteriormente la prueba de crioscopia. De manera complementaria se evalúa el pH, sólidos totales, ver Anexo 2 y 3.

Control de producción

Formato diseñado para el control de la producción en planta, el control es independiente por producto y diario.

Siguiendo los pasos del diagrama de flujo, como: proporciones de insumos en la formulación (peso), tipo de insumos, tiempos, temperaturas y buenas prácticas de manufactura, indicado en el Anexo (4 –A, 4 – B, 4 – C) y Anexo 5.

Control de insumos

Formato diseñado para el control de los insumos de proceso y de limpieza de los insumos (Anexo 6), el control es diario.

Control en almacén

Formato para el control de los productos elaborados que se quedan en planta (Anexo 5).

Entrega a comercialización

Formato diseñado para el control de entregas de los productos elaborados, al área de comercialización (Anexo 5).

Labores de apoyo en la enseñanza e investigación

Inicia con la recepción de la solicitud de prácticas, preparación del tema con guía de prácticas, preparación de los materiales de proceso, procesamiento y/o desarrollo del taller, análisis de resultados y registro de datos de alumnos y profesores.

De labores de extensión universitaria

Inicia con la recepción de la solicitud de la institución solicitante, preparación del tema solicitada con guía de prácticas, preparación de los materiales de proceso, procesamiento y/o desarrollo del taller, análisis de resultados y registro de datos de los participantes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 De la leche

4.1.1 Acopio en planta lechera

Recolección y compra de la leche fresca. Se realizó en planta, procedente de los ganaderos del sector comprendidos entre el km 6 al 86 de la Carretera Federico Basadre, a partir de las 7 horas. Cuya estadística del acopio se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Control de ingreso de leche fresca a la Planta lechera de la UNU, del 2005 al 2009.

Año	Ingresos de leche fresca (litros)
2005	27.994,0
2006	44.241,0
2007	33.418,5
2008	28.509,0
2009	26.530,0
TOTAL	160.682,50

Fuente: Elaboración propia, en base a la estadística existente.

El año 2005, se acopió desde Julio a Diciembre, con proveedores permanentes interno y externo. En Octubre 2007, se rompe la negociación

comercial de leche con los ganaderos y se pierde el volumen de acopio. A partir del año 2008 hasta la fecha, el acopio es interno, por disposición de las autoridades de la UNU.

4.1.2 Limpieza y desinfección de los envases colectores de leche

En la plataforma de acopio, antes de ingresar a planta, la parte externa del porongo se lava con agua potable, casos extremos se desinfecta con solución clorada al 1%, labor diaria.

GENERALIDAD DE CATALUÑA (2003). Recomienda el uso de 0,05% de clorox para desinfectar materiales.

4.1.3 Pesado de leche

Control diario, con balanza tipo reloj de 50 kg, al ingresar a planta.

4.1.4 Toma de muestras

Con recipientes estériles, se toman las muestras de leche, 250 ml. De cada porongo.

4.1.5 Evaluación de calidad

Temperatura, Densidad, acidez total (°D), acidez real (pH), sólidos totales (°Bx) y % de impurezas en la leche.

El Cuadro 13, indican los resultados de acopio de la leche, donde encontramos en promedio de pH 6,3, densidad 1,0280, sólidos totales 14,4% y

acidez total 17°D. Al respecto WALSTRA (2001) indica que la leche fresca debe contener: densidad 1,030 gr/cm³, pH de 6,6, acidez total de 14 a 16° Dornic y % de sólidos totales de 11,5 a 12,5%, que en términos generales la materia prima estaría dentro de los rangos físico químicos aptos para el procesamiento.

4.1.6 Almacenamiento temporal en frío

La leche analizada, se almacena temporalmente en el tanque de enfriamiento a 15°C, hasta el tiempo que dure el destino de su procesamiento. El descenso de la temperatura se realiza con la finalidad de disminuir la actividad microbiana y enzimática de la leche. La temperatura promedio de ingreso de leche es 31,3°C, 3 a 4 grados más que del ambiente.

(ALAIS, 1985), la leche debe mantenerse en temperaturas no superior a 20°C durante su manejo, hasta llegar a la planta.

4.1.7 Distribución para su proceso

De acuerdo al plan de requerimiento del día, después de una hora se inicia el proceso. Generalmente el 69,19% de la leche es para la producción del queso fresco ucayalino y los restantes para la elaboración yogurt, manjar blanco y otros. En el Anexo 10, se muestra los resultados.

Cuadro 13. Evaluación de calidad promedio anual de leche que se acopia en la Planta de la UNU.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
EVALUACIÓN PROMEDIO ANUAL DE CALIDAD DE LECHE FRESCA
PLANTA LECHERA - UNU

FICHA N° 0.....:

PRODUCTOR: FUNDO: REFERENCIA: Km.....

N° AÑOS	FECHA	HORA DE ENTREGA	CANTIDAD (Litros)	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS				
				pH	Densidad	Sólidos Totales	Acidez Total	Partículas Ext.
				Acidez Real	gr/cm ³	%	%	%
1	5 -07-2005	6:55 am		6.4	1.0275	11.3%	17°D	Indicios
2	1-01-2006	7:15 am		6.2	1.0275	11.3%	18°D	Indicios
3	1-01-2007	7:08 am		6.3	1.0280	11.5%	17°D	Indicios
4	1-01-2008	7:10 am		6.2	1.0285	11.4%	18°D	-
5	1-01-2009	7:02 am		6.3	1.0285	11.5%	16°D	-
TOTAL CANTIDAD (Litros)								
PROMEDIO DE PARÁMETROS				6.3	1.0280	11.4%	17°D	Indicios
OBSERVACIONES: Promedio de los parámetros evaluados en los 05 años de funcionamiento de la planta Lechera.								

Fuente: Elaborado en base a los datos anuales registrados en la Planta Lechera 2005 – 2009.

4.2. Del queso fresco ucayalino

En el Anexo 8, se muestra el flujograma, con el balance de materiales por operación. En el Cuadro 14, se presenta el balance de materiales y rendimiento final del procesamiento del queso ucayalino. Se observa un rendimiento de 14,25%. PULGAR (1974), muestra rendimiento en la producción de queso ucayalino de 14 %, para nuestro caso esta ligeramente superior.

Cuadro14. Balance de materia prima y rendimiento por operación en la elaboración del queso ucayalino

Operaciones	Materia que ingresa (kg)	Materia que sale (kg)	Materia que continúa (Kg)	Rendimiento por operación (%)
Pesado inicial	100			100
Pasteurización		1,2		98,8
Precipitación	0,75			99,55
Desuerado		85,27	14,28	14,28
Cuajada			14,28	14,28
Salazón	0,25		14,53	14,53
Amasado			14,53	14,53
Pesado II			14,53	14,53
Moldeado				14,53
Prensado		0,15	14,38	14,38
Volteado				14,38
Prensado II		0,10	14,28	14,28
Desmoldado				14,28
Oreado		0,03	14,25	14,25
Empacado			14,25	14,25
Peso final			14,25	14,25

Fuente: Elaboración propia, base a los datos obtenidos durante la producción.

4.2.1 Formulación óptima en la elaboración del queso fresco ucayalino

En el Cuadro 15, se muestra la formulación óptima del producto, después de reajustes realizados en 02 años de experiencia con el cliente.

Cuadro 15. Formulación óptima para la elaboración del queso fresco ucayalino

Etapas de Elaboración	Unidad	Cantidad
Leche fresca de vaca	L	100
Pasterización Máxima	°C	85
Coagulación	°C	85
Ácido orgánico (cítrico en solución al 20%)	ml	750
Tiempo de coagulación	min	2
Desuerado (Suero)	L	85,27
Cuajada (Masa)	Kg	14,28
Salazón (sólido)	g	250
Amasado	h	14,53
Prensado I (Tiempo)	h	1
Prensado II (eliminación de suero)	L	0,25
Oreado	h	1
Oreado (Pérdida de H ₂ O)	Kg	0,03
Producto Final		14,25 Kg

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Características físicas y organolépticas del queso ucayalino

Trabajo de investigación realizado por estudiantes en la planta lechera, evaluados después de una hora de terminado el proceso. Los resultados fueron:

Aspecto

Corteza firme y sin manchas, bordes definidos, forma rectangular.

Color

Blanco ligeramente crema.

Olor

Característico a leche fresca, con toque suave a ácido láctico.

Sabor

Agradable a leche fresca, ligeramente ácido y suave sal.

Textura

Suave, de fácil corte, no arenoso.

Estas características encontradas, según PEDRERO (1989), se trataría de un producto de calidad.

4.2.3 Características física y química del queso fresco ucayalino

Se realizaron los análisis en Empresa natura EIRL. ANALISIS DE AGUA Y ALIMENTOS – Pucallpa. Los resultados se muestran en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Evaluación física y química del queso ucayalino, que se elabora en la Planta Lechera de la UNU.

Componentes	Cantidad Peso (g)	Cantidad (%)
Grasa	238,5	23,85
Proteínas	208,5	20,85
Carbohidratos	24	2,4
Sales minerales	20	2,0
Agua	504,5	50,45
Sal de cocina	4,5	0,45

Fuente: (ZUMAETA y ALVARADO, 2007).

COLLAZOS (1998), reporta presencia de 20 g de carbohidratos en queso fresco y GUERRERO (2002), indica 50% de agua en su composición final.

4.2.4 Evaluación microbiológica en queso fresco ucayalino

La muestra fue analizada por la Empresa natura EIRL. ANALISIS DE AGUA Y ALIMENTOS – Pucallpa. El resultado se detalla en el certificado de análisis N° 09 – 06 – 07.

El resultado, se trata de un producto aceptable para el consumo (conforme), está dentro los requisitos que establece las normas del MINSA/DIGESA en la R.M. 591- 2008 N.T.S. N° 071, ver el Anexo 10.

4.2.5 Resultado de la evaluación organoléptica del queso fresco

Se muestra en el Anexo 9, el resultado, preferencia marcada del queso fresco ucayalino, frente al queso fresco tipo serrano en la localidad de Pucallpa. En la Figura 7, se muestran los resultados por gráfico de barras.

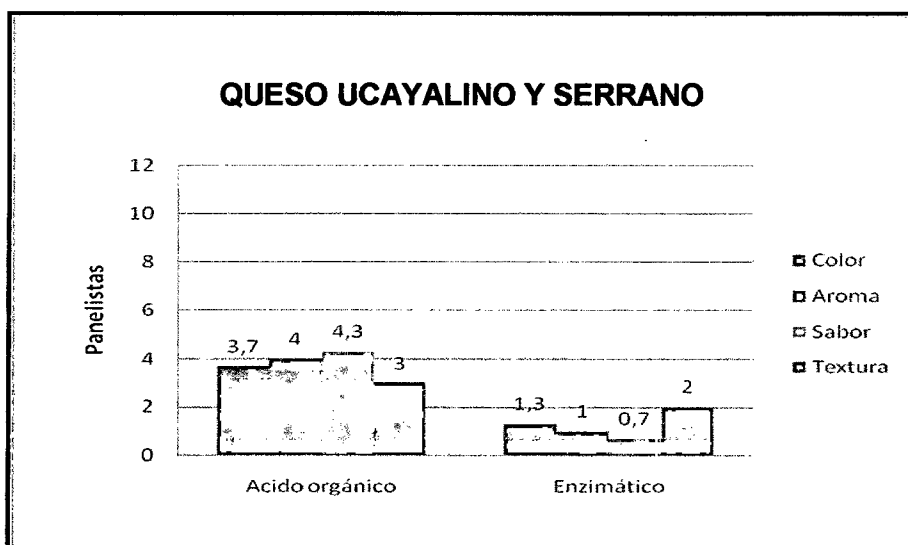


Figura 7. Evaluación organoléptica del queso ucayalino y serrano

En la Figura 7, indica que los panelistas prefieren el queso ucayalino, antes del queso enzimático, a pesar que el 65% de la población es de otros lugares; según INEI (2008).

4.3 Yogurt saborizado con pulpa de fruta procesada

En el Anexo 11, se muestra las operaciones realizadas, con el balance de materiales por operación.

El resultado con balance de materiales realizado en el procesamiento de elaboración del yogurt frutado, se observa en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Balance de materia y rendimiento por operación en la elaboración del yogurt frutado.

Operaciones	Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que continúa	Rendimiento por operación
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)
Pesado inicial	100	-	100	100
Estandarización	1.5	-	101.5	101.5
Homogenización	-	-	101.5	101.5
Pasteurización	-	2.7	98.8	98.8
Enfriamiento	-	-	98.8	98.8
Inoculación	1	-	99.8	99.8
Incubación	-	-	99.8	99.8
Enfriamiento	-	-	99.8	99.8
Saborizado	10.2	-	110	110
Pesado	-	-	110	110
Envasado	-	-	110	110
Almacenamiento	110	-	-	115 bolsas de 950mlc/u.

4.3.1 Formulación óptima en la elaboración de yogurt frutado

En el Cuadro 18, se muestra la formulación óptima del producto, después de 03 años de experiencia con el cliente.

Cuadro 18. Formulación óptima para la elaboración del yogurt frutado

Etapas de Elaboración	Unidad	Cantidad
Pesada de leche fresca de vaca	L	100 (1,029g / cm ³ /16°D)
Estandarización de sólidos	%	1,5 leche en polvo descremado
Estandarización de sólidos	%	9 azúcar blanca
Homogenización de mezcla	%	14 sólidos totales
Pasteurización	T°/t	85°C / 10min
Pérdida de peso x Evaporación	Kg	2,7
Enfriamiento de leche pasteurizada	°C	50
Inoculación del cultivo madre	g / Vol.	1.000 / 100 Litros
Incubación	°C	45
Incubación	t	6h
pH Final de fermentación	pH	4,6
Enfriamiento del yogurt	°C	10
Saborizado (pulpa procesada)	%	12
Almacenamiento	Bolsas/L	115 / 950ml
Rendimiento final	%	110

4.3.2 Evaluación física y química del yogurt frutado

Estudiantes, practicantes de esta Planta, mandaron a realizar el análisis en la Empresa Natura EIRL - Pucallpa. Los resultados en el Cuadro 19. Evaluado en muestra de 100 gramos de yogurt frutado con carambola.

Cuadro 19. Evaluación física y química del yogurt saborizado con pulpa de carambola procesado.

Componentes	Peso (g)	%
Agua	87,0	87,0
Proteínas	3,5	3,5
Lípidos	3,9	3,9
Glucidos	3,6	3,6
Ácidos orgánicos	1,15	1,15
Cenizas	0,7	0,7
Fibras	-	-

También incluye: Parte digerida después de 1 hora (91%), fermento láctico vivo (23 millones), y contenido energético x 100 gramos de muestra (63 kcal.)

4.3.3 Evaluación microbiológica en muestra del yogurt frutado

La muestra fue analizada por la Empresa natura EIRL. ANALISIS DE AGUA Y ALIMENTOS – Pucallpa. El resultado se detalla en el certificado de análisis N° 09 – 06 – 08.

El resultado, se trata de un producto aceptable para el consumo (conforme), está dentro los requisitos que establece las normas del MINSA/DIGESA en la R.M. 591- 2008 N.T.S. N° 071. En Anexo 13, se muestra los resultados.

4.3.4 Evaluación del perfil organoléptica de muestra de yogurt frutado

Se muestra en el Anexo 12 y en la Figura 8, con representación de resultados gráfica de barras

Se realizó en la Universidad Nacional de Ucayali, con docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la escuela de Agronomía, con una población de 10 panelistas. Considerando color, sabor, aroma y apariencia general.

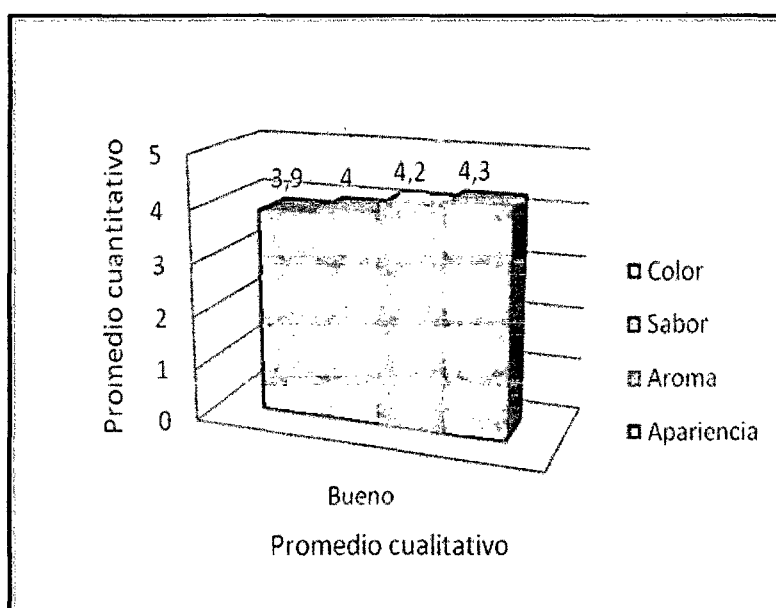


Figura 8. Representación gráfica del perfil de evaluación sensorial del yogurt frutado con pulpa de carambola

La Figura 8, demuestra que se trata de un producto con buenas propiedades organolépticas y el calificativo obtenido es bueno, con escalas de evaluación de 0 a 5 puntos, por cada característica sensorial.

4.4 Del cultivo madre

En el Anexo 14, se muestra el flujograma, con el balance de materiales por operación. El Cuadro 20, indica el balance de materiales y rendimiento final del procesamiento de la obtención del cultivo madre. Se observa un rendimiento de 100%. LOPEZ (2003), muestra rendimiento en la obtención del cultivo madre de 99,8% y SPREER (1,991) un rendimiento del mismo en 99,9%, para nuestro caso esta ligeramente superior.

Cuadro 20. Balance de materia y rendimiento por operación en la obtención del cultivo madre.

Operaciones	Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que continúa	Rendimiento por operación
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)
Pesado inicial	01	-	01	100
Pasteurización	-	0,003	0,997	99,7
Refrigeración	-	-	0,997	99,7
Siembra del cultivo	0,003	-	01	100
Mezcla y homogenizado	-	-	01	100
Almacenamiento en congelación	-	-	01	100

4.5 De la pulpa de fruta procesada en almíbar

En el Anexo 15, se presenta el flujograma, con el balance de materiales por operación. En el Cuadro 21, se muestra el balance de materiales y rendimiento final del procesamiento de la obtención de la pulpa de fruta en almíbar. Se observa un rendimiento de 70%. CLAVERAN (1998), reporta, rendimiento en la obtención de la pulpa de fruta en almíbar de 70 a 72%, para nuestro caso es similar a ligeramente inferior.

Cuadro 21. Balance de materia y rendimiento por operación en la elaboración de pulpa de fruta en almíbar.

Operaciones	Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que continúa	Rendimiento por operación
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)
Pesado inicial	02	-	02	100
Pulpeado	-	0,6	1,4	70
Formulación	0,95	-	2,35	117,5
Concentración	-	0,85	1,5	75
Enfriado	-	0.10	1,4	70
Almacenamiento	-	-	1,4	70

4.6 Del manjar blanco

En el Anexo 17, se muestra el flujograma, con el balance de materiales por operación. En el Cuadro 22, se muestra el balance de materiales y rendimiento final del procesamiento de elaboración del manjar blanco. Se observa un rendimiento de 42,54%. GARCIA (2005), reporta el rendimiento final de 45%, con humedad máxima de 30% en el producto, para nuestro caso es ligeramente inferior.

Cuadro 22. Balance de materia y rendimiento por operación en la elaboración de manjar blanco.

Operaciones	Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que continúa	Rendimiento por operación
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)
Pesado inicial	20	-	20	100
Estandarización	0,01	-	20,1	100,5
Calentamiento	4	-	24,01	120,05
Concentración	-	15,62	8,39	41,95
Enfriado	0,328	0,20	8,518	42,59
Envasado	-	0,01	8,508	42,54
Almacenamiento	-	-	8,508	42,54

4.6.1 Formulación óptima del proceso en la elaboración de manjar blanco

En el Cuadro 23, se muestra la formulación óptima en la elaboración de manjar blanco que se practica en la planta lechera.

Cuadro 23. Formulación optima en la elaboración del manjar blanco

Etapas de elaboración	Unidad	Cantidad
Pesada de leche fresca	L	20/1,29gr/cm3/16°D
Evaluación de calidad	gr/cm3/°D	1,029/16
Estandarización de acidez láctica (bicarbonato de sodio)	%	0,045
Estandarización de sólidos (azúcar)	%	20
Concentración total	t	2h
Concentración de sólidos final	°Bx	67
Agregado de glucosa	%	0,75
Saborizante	%	0,1
Preservante (opcional)	%	0,04
Almacenamiento (Rendimiento final)	%	42,5
Humedad final del producto	%	33

4.6.2 Evaluación física y química del manjar blanco

En el Cuadro 24, se muestra la tabla de composición química de una muestra de 100 gramos de manjar blanco, con 308 de calorías.

Cuadro 24. Composición físico - químico del Manjar blanco en muestra de 100g/100

Componente	Cantidad
Humedad	21
Sacarosa	35
Sólidos totales de leche	24,8
Grasa de leche	4
Proteínas	8
Lactosa	6
Ceniza	1,2

Fuente: Empresa Natura EIRL - Pucallpa

4.6.3 Evaluación microbiológica en muestra de manjar blanco

La muestra fue analizada por la Empresa natura EIRL. ANALISIS DE AGUA Y ALIMENTOS – Pucallpa. El resultado se detalla en el certificado de análisis N° 09 – 06 – 09.

El resultado, se trata de un producto aceptable para el consumo (conforme), está dentro los requisitos que establece las normas del MINSA/DIGESA en la R.M. 591- 2008 N.T.S. N° 071. (Anexo 21)

4.6.4 Evaluación organoléptica de muestra de manjar blanco

Se muestra en el Anexo 20 y en la Figura 9, los resultados del perfil sensorial del manjar blanco, realizado en la planta lechera de la UNU

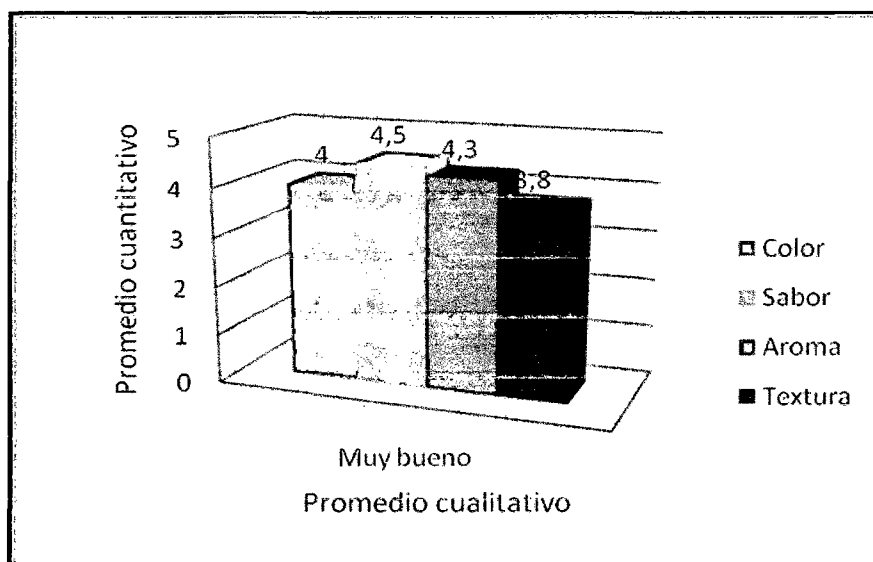


Figura 9. Perfil sensorial de muestra de manjar blanco

Fuente: Elaboración propia 2009

4.7 De los formatos de control productivo de la planta

4.7.1 Formato de acopio de leche

En el Anexo 1, se observa el modelo de formato elaborado para el control de ingreso de leche fresca a la planta.

En el Cuadro 25, se muestra los resultados del control de ingreso de leche fresca a la planta, desde el séptimo mes del año 2005 a la fecha del 2009.

Cuadro 25. Total acopio de leche fresca en Planta de leche, del 2005 al 2009.

Fecha/Año	Nº Meses	Cantidad leche por año (l)
2005	06	27.994,00
2006	12	44.241,00
2007	12	33.418,50
2008	12	28.509,00
2009	12	26.530,00
Total		160.692,50

Fuente: Elaboración propia 2009

4.7.2 Formato de evaluación de calidad de leche

En el Anexo 3, representa el modelo de formato elaborado para el control de evaluación de calidad de leche fresca.

En el Cuadro 26, indica los resultados promedios anuales de calidad de leche, realizados en la planta lechera, desde el año 2005 a la fecha del 2009.

Cuadro 26. Promedio de evaluación de calidad de leche fresca, realizado en Planta de lechera, del 2005 al 2009.

Año	Hora de entrega (am)	Evaluación de calidad			pH
		Densidad (g/cm ³)	Sólidos	Acidez (°D)	
2005	6,55	1,0285	11,3	17	6,4
2006	7,15.	1,0285	11,3	18	6,2
2007	7,08	1,0290	11,5	17	6,3
2008	7,10	1,0285	11,4	16	6,2
2009	7,02	1,0315	11,8	17	6,3
Promedio total		1,0292	11,46	17	6,3

4.7.3 Formato de control de producción

En el Anexo 5, se presenta el modelo de formato para el control del movimiento productivo en planta.

En el Cuadro 27, se indica los resultados de productos elaborados en la planta lechera, desde el año 2005 a la fecha del 2009.

**Cuadro 27. Productos elaborados en la Planta lechera de la UNU, del
2005 al 2009**

Año	Elaboración de productos lácteos					
	Producción					
	Leche pasteurizada Litros	Leche chocolatada Litros	Yogurt Litros	Queso Ucayalino Barra	Manjar Blanco Taper	Mantequilla Taper
2005	6,195		5,010	5,451	328	
2006	9,312.50	2,870	7,954	7,409	342	123
2007	4,172		1,428	8,452	210	
2008	2,868		854	7,350	138	
2009	3,245		839	2,491		155
TOTAL	25,792.50	2,870	16,085	31,153	1,018	278

4.7.4 Formato de control de entregas a comercialización

En el Anexo 5, observamos el modelo de formato elaborado para el control de entrega de productos al área de comercialización.

En el Cuadro 28, se muestra los resultados de los productos entregados al área de comercialización, desde el año 2005 a la fecha del 2009.

Cuadro 28. Entrega de productos a comercialización, elaborados en la Planta lechera de la UNU, del 2005 al 2009

Año	Comercialización					
	Entrega de productos elaborados					
	Leche pasteurizada Litros	Leche chocolatada Litros	Yogurt Litros	Queso Ucayalino Barra	Manjar Blanco Taper	Mantequilla Taper
2005	5,690		4,383	5,070	323	
2006	9,817.50	2,870	8,442	7,706	347	123
2007	4,172		1,561	8,536	210	
2008	2,868		854	7,350	138	
2009	3,245		839	2,491		155
TOTAL	25,792.50	2,870	16,085	31,153	1,018	278

4.7.5 Formato de control de almacén de productos terminados

En el Anexo 5, se indica el modelo de formato elaborado para el control de almacén de productos elaborados.

En el Cuadro 29, se muestra los resultados del movimiento de almacén de productos terminados, desde el año 2005 a la fecha del 2009.

Cuadro 29. Saldo de producto en almacén por años 2005 a 2009

Stock en almacén de productos lácteos						
Año	Productos en almacén					
	Leche pasteurizada	Leche chocolatada	Yogurt	Queso Ucayalino	Manjar Blanco	Mantequilla
	Litros	Litros	Litros	Barra	Taper	Taper
2005	505	0	621	381	5	0
2006	0	0	133	84	0	0
2007	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

4.7.6 Formato de control de insumos

El Anexo 6, presenta el modelo de formato elaborado para el control de insumos en almacén.

El Cuadro 30, especifica el resultado de insumos y materiales de proceso utilizado en la planta de leche, desde el año 2005 a la fecha del 2009.

Cuadro 30. Control del movimiento de insumos y materiales, en la Planta lechera, del 2005 al 2009.

Detalles Insumos y Materiales	Unidad	Ingreso Planta	consumo proceso	Saldo Almacén
Acido citrico	kg	300	280	20
Sal yodada	kg	350	322	28
Cinta scoch	m	10.000	9.200	800
Empaque /queso	unidad	35.000	31.153	3.847
Azúcar blanca	kg	1.850	1.805	45
Cultivo láctico	sobre	170	162	08
Sabor y color	litros	25	24.50	0,5
Sorbato de potasio	kg	10	8,5	1,5
Bolsas litografiadas	Unidad	25.000	18.955	6.045
Bicarb. de sodio	kg	1	0,35	0,65
Glucosa	kg	15	13	02
Vainilla	litros	10	8,5	1,5
Taper de 6 onzas	Unidad	1.500	1.295	205
Gas propano/10 kg	kg	500	490	10
Leña p/ caldero	m3	150	145	05
Detergente industrial	kg	180	175	05
Lejía industrial	Galón	35	32	03
Desinfectante VIRCON	kg	5	3,5	1,5
Soda cáustica	kg	10	7,5	2,5

4.8 De apoyo en la enseñanza e investigación

Toda la actividad, se realizó en la planta lechera, del 2005 hasta la fecha del 2009. Se muestra en el anexo 22.

4.8.1 De la recepción de documentos

A través de la Oficina Ejecutiva de Producción, se atendió 126 solicitudes, con un promedio de 14 estudiantes por participación.

4.8.2 De la preparación de temas

Todos los temas relacionados al estudio de la leche, procesamiento de los diferentes derivados lácteos, evaluación y control de calidad, manejo de equipos básicos, higiene y sanidad, determinación de rendimientos de producción, costos, etc.

4.8.3 De la preparación de los materiales

Todo relacionado a los temas de solicitud, la materia prima es donado por la Universidad, un tope máximo de 10 litros por solicitud, habiendo proporcionado un total de 1.260 litros. Los insumos menores y los materiales de envasado son presentados por los alumnos.

4.8.4 Del proceso del taller

Todo tema tiene participación teórica a manera de introducción y la parte práctica taller, con la participación directa de los estudiantes, orientado

por una guía de práctica y del instructor, se han realizado 126 prácticas, todas con éxito.

4.8.5 Análisis de resultados

De las operaciones del proceso, rendimientos en el proceso, consumo de los materiales y finalmente costos. Se han realizado 126 análisis.

4.8.6 Registro de datos

Anotación de los detalles de los participantes, Institución, Facultad, curso, nombre de los estudiantes y profesores, firmas, etc.

4.9 De extensión universitaria

Toda la actividad, se realizó en la comunidad, fuera de la Universidad, del 2005 hasta la fecha del 2009. Se muestra en el Anexo 23.

4.9.1 De la recepción de documentos

Por encargo del Rector, se atendió 46 solicitudes, con un promedio de 12 personas por participación.

4.9.2 De la preparación de temas

Todos los temas relacionados al estudio de la leche, procesamiento de los diferentes derivados lácteos, transformación de frutales en néctares y mermeladas, productos de panificación, soya y derivados, higiene y sanidad, evaluación de la producción, etc.

4.9.3 De la preparación de los materiales

Todo relacionado a los temas de solicitud, la materia prima e insumos en su totalidad son costeados por los solicitantes, de la Universidad solo reciben el apoyo técnico.

4.9.4 Del proceso del taller

Todo taller tiene una ligera exposición teórica a manera de introducción y la parte práctica taller, con la participación total de los asistentes, orientado por una guía de práctica y del instructor, se han realizado 46 prácticas, todas con éxito.

4.9.5 Análisis de resultados

De las operaciones del proceso, rendimientos en el proceso, consumo de los materiales y finalmente costos. Se han realizado 46 análisis.

4.9.6 Registro de datos

Anotación de detalles de los participantes, Institución, comunidad, programa social, curso, nombre de los participantes y dirigentes, firmas, etc.

V. CONCLUSIONES

La experiencia profesional descrita, desarrollada en el "Centro de Capacitación en Tecnología de Producción de leche y valor agregado en la UNU", se concluye lo siguiente:

- Durante el periodo del año 2005 al 2009, se ha cumplido con desarrollar las operaciones de transformación de la leche en queso fresco ucayalino, yogurt batido saborizado con pulpa de frutas y manjar blanco, con características de calidad.
- La planta no tenía formatos de control productivo, ni administrativo, elaborándose los siguientes formatos: de acopio de leche, evaluación de calidad de leche, control de parámetros en el proceso de elaboración del queso fresco ucayalino, yogurt batido saborizado con frutas procesada y de manjar blanco, control administrativo del producto terminado, ingresos a almacén, entregas a comercialización y saldos en almacén, control de insumos y materiales, resumen mensual y anual. Estos formatos actualmente permiten un manejo eficiente en el control productivo y administrativo.
- Las labores de enseñanza aprendizaje, técnico, se ha apoyado con los requerimientos de los profesores y prácticas pre profesionales.
- La labor de extensión universitaria, capacitación y asesoramiento técnico se ha cumplido satisfactoriamente dirigido a la población en general.

VI. RECOMENDACIONES

- 1. Regularizar el Registro Sanitario, Registro Industrial, Licencia Municipal y la forma empresarial de su funcionamiento.**
- 2. Implantar el funcionamiento de la planta con aplicación del Plan HACCP en su proceso.**
- 3. Implementar la línea de equipos con una descremadora mecánica, un equipo homogenizador de leche y una máquina heladera.**
- 4. Mejorar el acopio de leche con vehículos acondicionados para leche, afín de que se compre la materia prima, en el mismo lugar de producción.**
- 5. Necesita apoyo económico financiero suficiente para su real desarrollo de esta planta.**
- 6. Realizar capacitación permanente al personal en manejo y mantenimiento de los equipos y maquinarias instaladas.**

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIOT, J. 1991. Ciencia y tecnología de la leche, Principios y aplicaciones. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 218 p.
- AMIOT, P. 2002. Ciencia y tecnología de la leche. Tercera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 265 p.
- ALAIS, J. 1998. Laboratorio de industrialización de productos lácteos. 2da. Edición. Monterrey, México. 225 p.
- ALFA-LAVAL, 1990. "Manual de industrias lácteos". A. Madrid Vicente. Ediciones. España. 125p.
- BARCO, G., ALFREDO. 2007 "Elaboración y producción de yogurt". Ediciones Ripalme E.I. R. L. Lima, Perú. 135 p.
- BI BARTOLO, E. 2005. "Guía de elaboración de manjar blanco". [En línea]: Lactología ([http://www. Lactologia.Industrias/español.es](http://www.Lactologia.Industrias/español.es))
- BRIAN, A. FOX. 2002. Ciencia de los alimentos, nutrición y salud. Editorial Limusa S.A. II Edición. México D.F. 458 p.
- CARBAJAL, N., 1999. Estudio del efecto del uso de cultivos prebióticos en la elaboración de un producto similar al yogurt. Tesis en Tecnología de alimentos. Universidad de Costa rica. Escuela de tecnología de alimentos San José. 65 p.
- CALDERON, M.E., ORIHUELA, J.A. 2004. Competitividad en la cadena agroindustrial láctea. Editor: Universidad Distrital Francisco José de Caldas – C.I.D.C. Colombia. 235 p.

- CAÑADA GIBSON. 2002. Manual de los ingredientes prebióticos y probióticos. Editorial Asociación de investigación del alimento de Leatherhead. New York. 134p.
- CHACON, A. 2003. La elaboración del queso fresco y otros derivados lácteos. Guía básica para la pequeña industria, Editado por la Universidad de Costa Rica. San Jose, Costa Rica. 183p.
- COLLASOS, C. C. *et. al.* 1993 La composición de los alimentos de mayor consumo en el Perú. 6s ed. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Nutrición, Lima, Perú.
- CLAVERAN, M. 1993. Fruta preparada para yogurt, Industria Alimentaria. San José, Costa Rica. 182 p.
- CRUZ, B. 2006. Lácteos, productos, fabricación y más. Ediciones Mirbet. Primera Edición. Lima-Perú. 65p.
- EARLY, R. 2000. "Tecnología de productos lácteos". Editorial Acribia. Zaragoza, España. 435 p.
- FAO, 1982. Elaboración de productos lácteos. Editorial Trillas – Manual para la educación agropecuaria. México D.F. 198 p.
- GENERALITAT DE CATALUNYA DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. 2003. Prevención de la contaminación de la industria láctea. Traducido 4ta. Edición Norteamericana. Editorial Catalunya – EEUU. 155 p.
- GARCIA, L. J. 2005. Diseños de dimensionamiento del proceso productivo de una planta elaboradora de dulce de leche. 376 p.
- GUERRERO, H.J., 2002. Composición láctea y rendimiento quesero de vacas criollo lechero tropical. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruz, México. 84p.

- HERNANDEZ, M.A., 1998, Elaboración de yogurt batido, alimento nutritivo. Vol. 43
- HOOVEER, D. 1993. Bifidobacterias: actividad and potencial benefits, Food Tech. 47(6): 120 – 124.
- INDECOPI, 2008. Norma técnica Peruana. “Elaboración de queso fresco y yogurt”. Lima, Perú.
- IFAIN, 2002. Aspectos Tecnológicos Agroindustriales y Talleres móviles. Parte II. Aspectos curriculares y prácticos. EFAIN. San José – Costa Rica. 141 p.
- JAMES M. JAY, 1994. Microbiología de los alimentos. Traducido 4ta. Edición Norteamericana, Por José María Tarazona Vilas. INIA, Departamento de higiene y sanidad animal. Editorial Acribia – Zaragoza – España. 491 p.
- Dr. KAROL, A. 1992. Instituto Tecnológico de la Leche. Métodos modernos de elaboración de lácteos, Santiago – Chile, 415 p.
- MAGIE, B. 1988. Producción de Queso y Yogurt. Editorial Aura – Barcelona, España. 520 p.
- MEYER, M., 2000. “Elaboración de productos lácteos”. Editorial Trillas. México. 225 p.
- MINAG – OIA – UCAYALI., 2005. Anuario estadístico general. Ediciones MINAG. Ucayali, Perú. 560 p.
- MINAG – OIA – UCAYALI., 2006. Anuario estadístico general. Ediciones MINAG. Ucayali, Perú. 480 p.
- MINAG – OIA – UCAYALI., 2008. Anuario estadístico general. Ediciones MINAG, Ucayali. Perú. 520 p.
- NORMA TECNICA PERUANA. 2004. NTP. ITINTEC. 202:092

- LOPEZ, A., 2003. Manual de industrias lácteas . Traducido por: Antonio López Gómez. Editorial Mundi Prensa. 436 p.
- ORDOÑES, E., 2005. Control de calidad de leche, tecnología de productos lácteos. Boletín técnico. Facultad Industrias Alimentarias. UNAS-Tingo María, Perú. 15 p.
- PEARSON, D., 1981. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. España.
- PEDRERO, D.L. y PANGBORN, R.M., 1989. Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial, ALHAMBRA MEXICANA, S.A. DE C.V. México. 250 p.
- POI – UNU, 2007. Plan Operativo Institucional. UNU – OEP. Oficina Ejecutiva de Producción. Pucallpa, Perú. 183 p.
- PULGAR, V: J, 1974. Quesos para regiones tropicales, proyecto queserías nacionales. Editorial Cooperación Técnica del Gobierno Suizo. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 53 p.
- PROY. SNIP. UNU. 2004. Centro de Capacitación en tecnología de producción de leche y valor agregado. UNU. Pucallpa, Perú. 198 p.
- PROYECTO GANADERO. GRU. 2008. Mejoramiento genético del ganado vacuno en la región de Ucayali. Editado por el GRU. Pucallpa, Perú. 125 p.
- RCSA. 1988. Reglamento de Control Sanitario para Alimentos y Bebidas. DS.07 – 98 – SALUD. Perú. 220 p.
- ROBERTS, L. 2000. “Calidad de leche y sus derivados” Editorial INTI. Argentina. [En línea]: Inti (<http://www.inti.gov.ar/lácteos>)
- ROY FULLY. 1992. Pro bióticos. La base científica. Editorial Chapman y Pasillo. New York. 94 p.

- ROZ, J.H. 2001. Enciclopédica mundial del queso. Ediciones. B-México. 256 p.
- SANCHEZ, M. T. y PINEDA. 2003. "Procesos de elaboración de alimentos y bebidas". Editor: Mundi Prensa. 518 p.
- SCOTT, R. 1991. fabricación de quesos. 2da. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 223 p.
- SENATI, 2001. Elaboración de Manjar Blanco. 2da. Edición, Editorial SENATI, Lima, Perú. 65 p.
- SENATI-IPACE, 1999. Lácteos, elaboración de yogurt. Editor: Unidad de producción de derivados lácteos. Lima, Perú. 75 p.
- SPREER, E. et. al. 1991. Lactología industrial. Capitulo de productos lácteos fermentados, Yogurt. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 432 p.
- UNC. SANTA Fe de Bogotá. 2000. Portafolio de investigaciones. Editor: Universidad Nacional de Colombia. Procedencia original Universidad de Texas. 497 p.
- VARNAM, A. H., JENNESS, R. 1995. Leche y productos lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 480 p.
- VELA, J.W., 2000. Estudio técnico de la situación ganadera y producción de leche, en el sector de la CFB de la región de Ucayali. GOREU. Pucallpa. Perú. 120 p.
- VEISSEYRE, R. 1990. "Lactología técnica". 3ra. Edición. Editorial Acribia. España. 225 p.
- WALSTRA, 2001. Química y Física Lacto lógica. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 685 p.
- WALSTRA, P., et. Al. 2001. "Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España, 730p.

IX. ANEXO

ANEXO 1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
PLANTA LECHERA

FORMATO DE CONTROL DE INGRESO DE LECHE FRESCA DIARIO A LA PLANTA LECHERA (..... - 2009)

FECHA	DIAS	PROVEEDORES DE LECHE (Lts)							INGRESO TOTAL DIARIO (Lts.)
		1	2	3	4	5	6	7	
TOTAL PARCIALES									
TOTAL ACOPIO DEL MES									

Elaborado por: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de la Planta Lechera – UNU.

ANEXO 2
CENTRO DE CAPACITACIÓN EN TECNOLOGÍA DE
PRODUCCIÓN DE LECHE Y VALOR AGREGADO
“Universidad Nacional de Ucayali”

KARDEX N°

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Fecha :
- 1.2. Producto :
- 1.3. Cantidad recibida :
- 1.4. Fundo proveedor / Ubicación :
- 1.5. Transportador – Proveedor :
- 1.6. Raza y Edad promedio :

II. EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA:

- 2.1. Densidad (gr/cm³) :
- 2.2. % Acidez (ácido láctico) :
- 2.3. Sólidos totales :
- 2.4. pH (en planta) :
- 2.5. T° de recepción en planta :
- 2.6. Prueba de Alcohol :
- 2.7. Prueba de Yodo :
- 2.8. Prueba de Ebullición :
- 2.9. Análisis de grasa % :
- 2.10 Prueba de fosfatasa :

III. EVALUACIÓN SENSORIAL:

- 3.1. Color :
- 3.2. Aroma :
- 3.3. Sabor :
- 3.4. Impurezas (%) :

IV. CALIFICACIÓN DE PRODUCTO:

Aceptación: Rechazo:

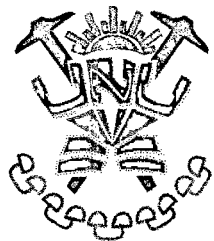
V. TÉCNICO EVALUADOR:

VI. FIRMAS:

ENTREGA EL PRODUCTO

EVALUADOR

ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
EVALUACIÓN PROMEDIO SEMANAL DE LA CALIDAD DE LECHE FRESCA
PLANTA LECHERA – UNU

FICHA N° 001:
 PRODUCTOR: ...

FUNDO: ...

REFERENCIA: Km. 6 CFB.

N°	FECHA	HORA DE ENTREGA	CANTIDAD (Litros)	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS				
				pH	Densidad	Sólidos Totales	Ácido Láctico	Partículas Ext.
				Acidez Total	gr/cm ³	%	%	%
1								
2								
3								
4								
TOTAL CANTIDAD (Litros)								
PROMEDIO DE PARÁMETROS								
OBSERVACIONES								

ELABORADO POR: Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de Producción

ANEXO 4 -A
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
EVALUACIÓN DIARIA DEL PROCESO DE ELABORACION DE
QUESO FRESCO TIPO UCAYALINO
PLANTA LECHERA - UNU

FICHA N°.....

Fecha:

Evaluador: Firma:

FLUJO	HORAS DE LABOR			INSUMOS DE PROCESO				INS. LIMPIEZA		PERSONAL		PRODUCTO	
	Inicio	Final	TOTAL	Leche	Sal	Acido	Papel	Deterg	Lejía	N°	Tiemp	Peso	Rend.
	Hr	Hr	Hr	Litro	Kg	Kg	Unid	Kg	Cojin	Unid	Horas	Gr	%
Ingreso leche													
Pesado o volumen													
Eval. de calidad													
Pasteurización													
Corte/ácido													
Desuerado													
Salazón													
Moldeado													
Prensado													
Desmoldado													
Oreado													
Almacenamiento													
TOTAL HORAS													
TOTAL INSUMOS DE PROCESO													
TOTAL DE INSUMOS DE LIMPIEZA													
TOTAL HORAS HOMBRE UTILIZADO													
TOTAL PRODUCTO OBTENIDO													
RENDIMIENTO FINAL OBTENIDO													

Fuente: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de Producción de la planta lechera

ANEXO 4 - B
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
EVALUACIÓN DIARIA DEL PROCESO DE ELABORACION DE
YOGURT FRUTADO
PLANTA LECHERA - UNU

Ficha N°.....

Fecha:

Evaluador: Firma:

FLUJO	HORAS DE LABOR			INSUMOS DE PROCESO							INS. LIMPIEZA		PERSONAL		PODUCTO	
	Inicio	Final	TOTAL	Leche	L. Polvo	Azúcar	Cultivo	Pulpa	Preservante	Empaque	Deterg	Lejía	N°	Tiemp	Peso	Rend.
	Hr	Hr	Hr	Litro	Kg	Kg	Unid	Kg	Kg	Unid.	Kg	Cojin	Unid	Horas	Gr	%
Ingreso leche																
Peso o volumen																
Eval. de calidad																
Estandarización																
Homogenización																
Pasteurización																
Enfriamiento																
Siembra de cepas																
Incubación																
Enfriamiento II																
Frutado																
Envasado - sellado																
Almacenamiento																
TOTAL HORAS																
TOTAL INSUMOS DE PROCESO																
TOTAL DE INSUMOS DE LIMPIEZA																
TOTAL HORAS HOMBRE UTILIZADO																
TOTAL PRODUCTO OBTENIDO																
RENDIMIENTO FINAL OBTENIDO																

Fuente: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de Producción de la planta lechera

ANEXO 4 - C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
EVALUACIÓN DIARIA DEL PROCESO DE ELABORACION DE
MANJAR BLANCO
PLANTA LECHERA - UNU

Ficha N°.....

Fecha:

Evaluador: Firma:

FLUJO	HORAS DE LABOR			INSUMOS DE PROCESO							INS. LIMPIEZA		PERSONAL		PRODUCTO	
	Inicio	Final	TOTAL	Leche	B/sodio	Azúcar	Glucosa	Sabor	Preservante	Empaque	Deterg	Lejía	N°	Tiemp	Peso	Rend.
	Hr	Hr	Hr	Litro	Kg	Kg	Unid	Kg	Kg	Unidad	Kg	Cojin	Unid	Horas	Gr	%
Ingreso leche																
Peso o volumen																
Eval. de calidad																
Estandarización																
Pre calentamiento																
Concentración																
Enfriamiento																
Envasado																
Etiquetado																
Almacenamiento																
TOTAL HORAS																
TOTAL INSUMOS DE PROCESO																
TOTAL DE INSUMOS DE LIMPIEZA																
TOTAL HORAS HOMBRE UTILIZADO																
TOTAL PRODUCTO OBTENIDO																
RENDIMIENTO FINAL OBTENIDO																

Fuente: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de Producción de la planta lechera

ANEXO 5

FICHA DE CONTROL DIARIO DEL MOVIMIENTO PRODUCTIVO EN LA PLANTA LECHERA (..... 200...)

FECHA	ELABORACION DE PRODUCTOS (PRODUCCION)					ENTREGA DE PRODUCTOS (COMERCIALIZACION)					STOCK (ALMACEN)			
	LECHE PAST.	YOGURT Litro	QUESO		MANJ. TAPER	LECHE PAST. Litros	YOGURT Litro	QUESO		MANJ. TAPER	LECHE	YOGURT	QUESO	MANJ
			BARRA	Kg				BARRA	Kg				QUESO	
													BARRA	
TOTAL														

Fuente: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de la Planta Lechera – UNU.

ANEXO 6
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
PLANTA LECHERA

**CONTROL DEL MOVIMIENTO DE INSUMOS Y MATERIALES DE
 PROCESO Y LIMPIEZA**

KARDEX Nº....

Control diario correspondiente al mes

del 2009

DETALLES	UNIDAD	FECHA	INGRESO EN EL MES	CONSUMO DEL MES	SALDO ACTUAL
Acido cítrico	kg				
Sal yodada	kg				
Cinta scoch	metros				
Empaque papel / queso	unidad				
Azúcar blanca	kg				
Cultivo láctico	sobre				
Sabor y Color	ml				
Sorbato de potasio	gramos				
Bolsas litografiadas	unidad				
B/sodio	kg				
Glucosa	kg				
Vainilla	ml				
Taper de 6 onzas	unidad				
Gas propano/10 kg	kg				
Leña para el caldero	M3				
Detergente industrial	kg				
Lejía	Galón				

Fuente: Bach. Fernando Ruiz Aguilar – Jefe de Planta lechera – UNU - 2009

ANEXO 7
REPORTE DIARIO DEL MOVIMIENTO PRODUCTIVO

PLANTA LECHERA - UNU

Ing. César Araujo Lozano
Jefe de la Oficina Ejecutiva de Producción.
Presente:

Asunto: Reporte del movimiento productivo del Día.

FICHA
Nº.....
Fecha:

Control Diario del Movimiento Productivo
Planta Lechera - UNU
Pucallpa de del 200 ...

DETALLES Derivados Lácteos	UNIDAD	INGRESO Leche fresca diario			PRODUCCION Del día	ENTREGA (Venta)
		UNU	IVITA	OTROS		
> Leche fresca	Litros					
> Leche Env . x 1 litro	Litros					
> Yogurt x 1 litro	Litros					
> Queso F. T / Ucayalino	Barra					
> Queso F. T / Serrano	Barra					
> Manjar Taper/ 250 gr.	Taper					
> Mantequilla / Taper	Taper					
> Leche chocolatada	Sachet					
Cantidad de ingreso de leche - día						

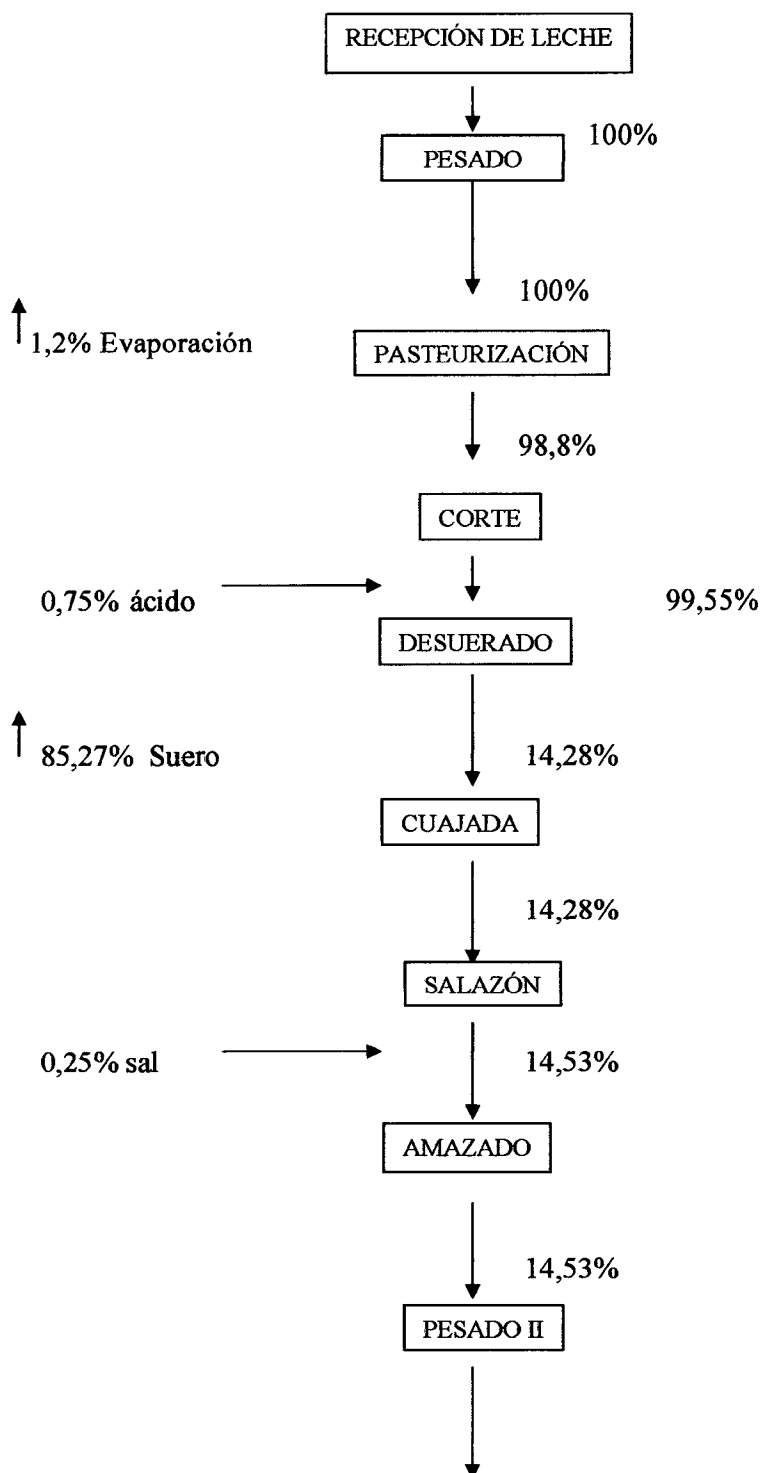
Copias: Vicerrector Administrativo, Jefatura de la Oficina Ejecutiva de Producción y Archivo.
Encargado: Fernando Ruiz Aguilar - Jefe de Producción - Planta Lechera - UNU.

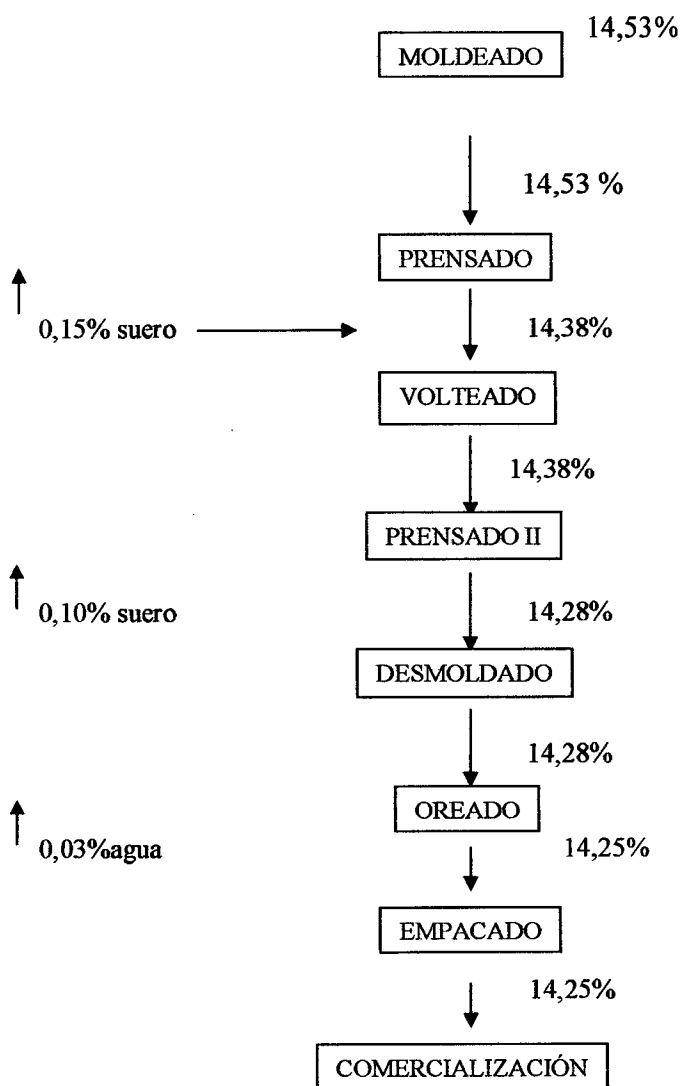
Es lo que hago llegar para los fines que estime conveniente.

.....
Fernando Ruiz Aguilar
Jefe de Producción
Planta Lechera
UNU

ANEXO 8

Flujograma de operaciones con balance de materiales en la elaboración del queso ucayalino a base 100 kg. de leche.





ANEXO 9

Resultado de preferencias evaluadas en muestras de queso fresco ucayalino y queso fresco enzimático tipo serrano.

Nº Panelista	Evaluación	Muestra de queso fresco	
		Queso ucayalino	Queso serrano
15	Color	11	4
	Aroma	12	3
	Sabor	13	2
	Textura	9	6

Fuente: ROMERO. 2008 – Practicante FCA - UNU.

Resultados de la evaluación sensorial, realizado en queso fresco tipo ucayalino y tipo serrano, 15 panelistas, por profesores de la Facultad de ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía – UNU.

ANEXO 10

CERTIFICADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO QUESO



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

SECCION B: ANALISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS

Empresa Natura EIRL RUC: 20128825135

CERTIFICADO DE ANALISIS N° 09.06.07

SOLICITANTE	UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI- ING. AGRÓNOMA
RUC	20154598244
DIRECCION	Carretera Federico Basadre Km. 6, 200.
RESPONSABLE	Sr. Fernando Ruiz Aguilar
TELEFONO	961 - 604872
MUESTRA	QUESO FRESCO UCAYALI*
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Planta Lechera - U.N.U.
NUMERO DE MUESTRAS	Uno
FORMA Y PRESENTACION	Envase de plástico herméticamente cerrado
CANTIDAD RECIBIDA	500 gr. Aprox.
CODIGO DE MUESTRA	09.06.07
REFERENCIA	PERSONAL
BASE TECNICA	R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Erick Castillo Q.
FECHA DE INGRESO	2009-06-03
MUESTREADO POR	EL SOLICITANTE
ANALISIS SOLICITADOS	MICROBIOLÓGICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2009-06-03
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2009-06-08
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2009-06-08

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE

RESULTADOS ANALISIS SENSORIAL

PARAMETRO	METODO*	RESULTADO	L.M.P.**
Coliformes	NMP/g	0	10 ²
Staphylococcus aureus	NMP/g	01	10 ²
Salmonella en 25 gr.	NMP/g	0	0

CONCLUSION

El producto analizado cumple con las especificaciones técnicas del PRONAA, establecidas, y en la R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA. Por lo tanto **ES CONFORME**.



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

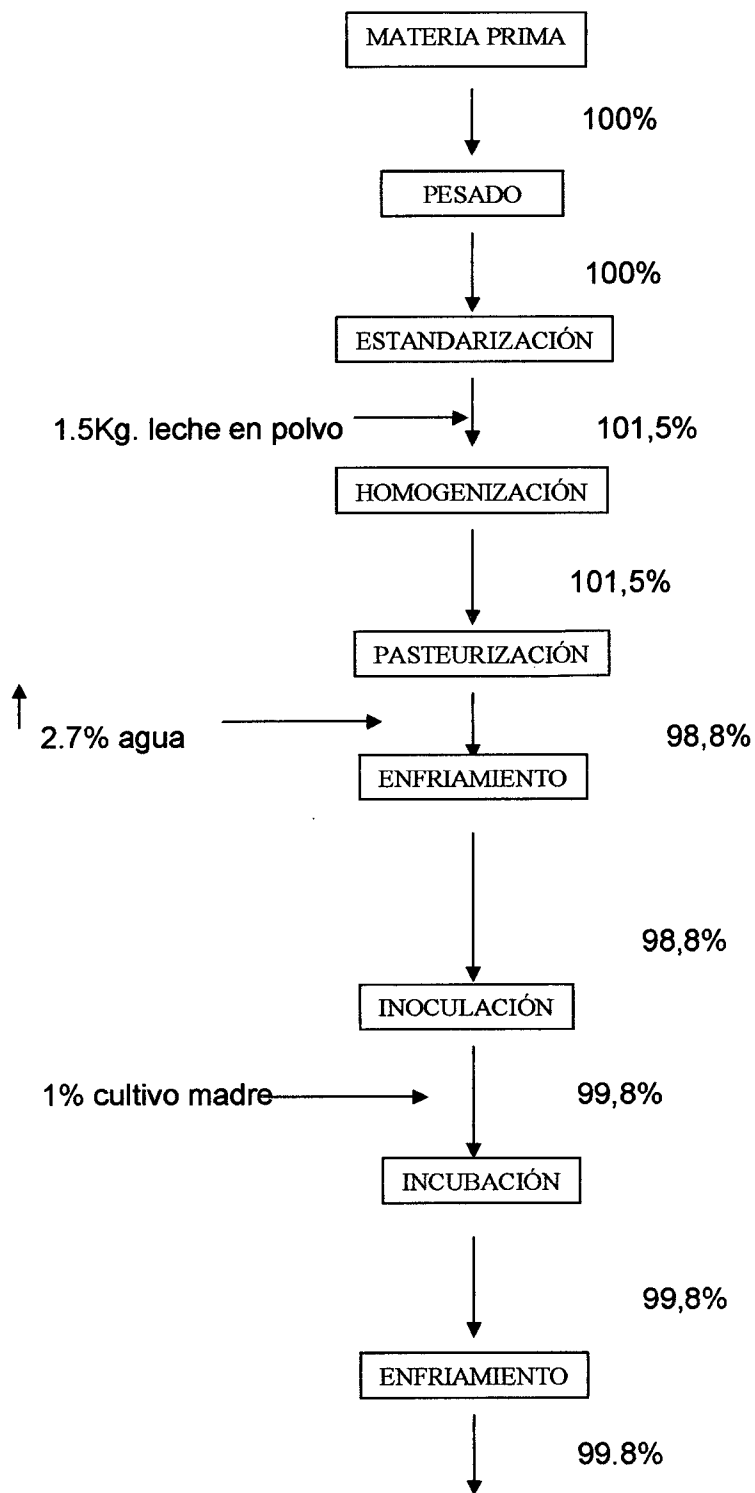
Av. Sáenz Peña # 503 Telef: 576060

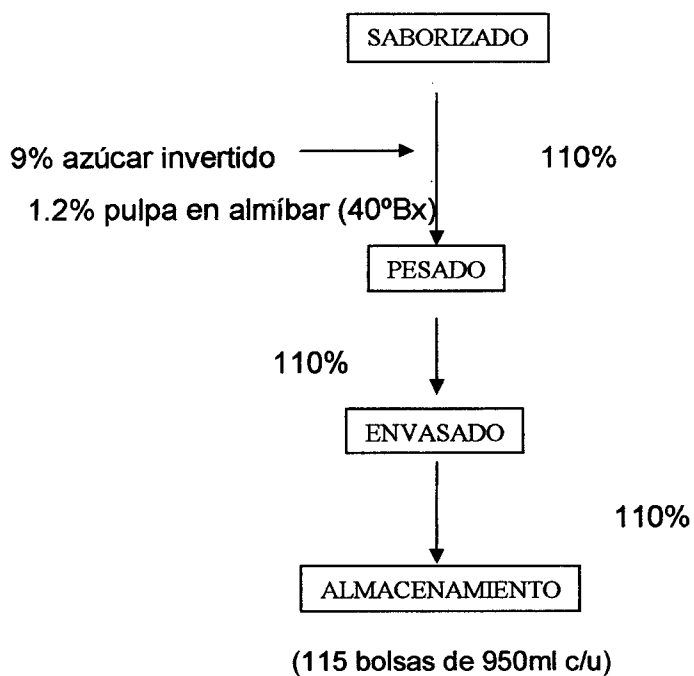
Erick Castillo
ALCIDES E. CASTILLO QUESADA
BIÓLOGO
C.B.E. 6174

1 de 1

ANEXO 11

Flujograma de operaciones con balance de materiales en la elaboración de yogurt frutado.





ANEXO 12

Evaluación sensorial en muestra de yogurt frutado con carambola procesado

Nº	SEXO		EDAD PROMEDIO – AÑOS			PARÁMETROS DE EVLUACIÓN				PUNTAJE FINAL
	M	F	30 – 40.	31- 45.	46 – 50.	COLOR	AROMA	SABOR	APARIENCIA GENERAL	
1	X				X	4	3	3	5	15
2	X		X			3	4	5	4	16
3		X		X		4	3	4	3	14
4	X			X		5	4	5	4	18
5		X			X	4	5	4	5	18
6	X		X			4	4	5	4	17
7		X			X	4	4	4	4	16
8	X			X		4	5	4	4	17
9	X				X	4	4	3	5	16
10			X			3	4	5	5	17
TOTAL PARCIAL						39	40	42	43	164
PROMEDIO TOTAL						3,9	4	4,2	4,3	16,4

Fuente: Elaboración propia 2009

Elaborado en la Universidad Nacional de Ucayali, por 10 panelistas docentes de la Escuela de Agronomía y Agroindustria, mayores de 30 y menores e iguales de 50 años, damas y varones.

De 20 posibles puntos, se obtuvo 16.4 en promedio, con el calificativo de Bueno.

ANEXO 13

CERTIFICADO MICROBIOLÓGICO YOGURT



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

SECCION B: ANALISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS

Empresa Natura EIRL RUC: 20128825135

CERTIFICADO DE ANALISIS N° 09.06.08

SOLICITANTE	UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI - ING. AGRÓNOMA
RUC	20154598244
DIRECCION	Carretera Federico Basadre Km. 6, 200.
RESPONSABLE	Sr. Fernando Ruiz Aguilar
TELEFONO	961 - 604872
MUESTRA	YOGURT NATURAL*
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Planta Lechera - U.N.U.
NUMERO DE MUESTRAS	Uno
FORMA Y PRESENTACION	Envase de plástico herméticamente cerrado
CANTIDAD RECIBIDA	500 ml., Aprox.
CODIGO DE MUESTRA	09.06.08
REFERENCIA	PERSONAL
BASE TECNICA	R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Erick Castillo Q.
FECHA DE INGRESO	2009-06-03
MUESTREADO POR	EL SOLICITANTE
ANALISIS SOLICITADOS	MICROBIOLÓGICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2009-06-03
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2009-06-08
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2009-06-08

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE

RESULTADOS ANALISIS SENSORIAL

PARAMETRO	ANALISIS MICROBIOLÓGICO		L.M.P.**
	METODO*	RESULTADO	
Mohos y Levaduras	UFC/g	2	<50
Coliformes	NMP/g	0	10 ²

CONCLUSION

El producto analizado cumple con las especificaciones técnicas del PRONAA, establecidas, y en la R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA. Por lo tanto **ES CONFORME.**



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

Av. Sáenz Peña # 303 Telf: 576060

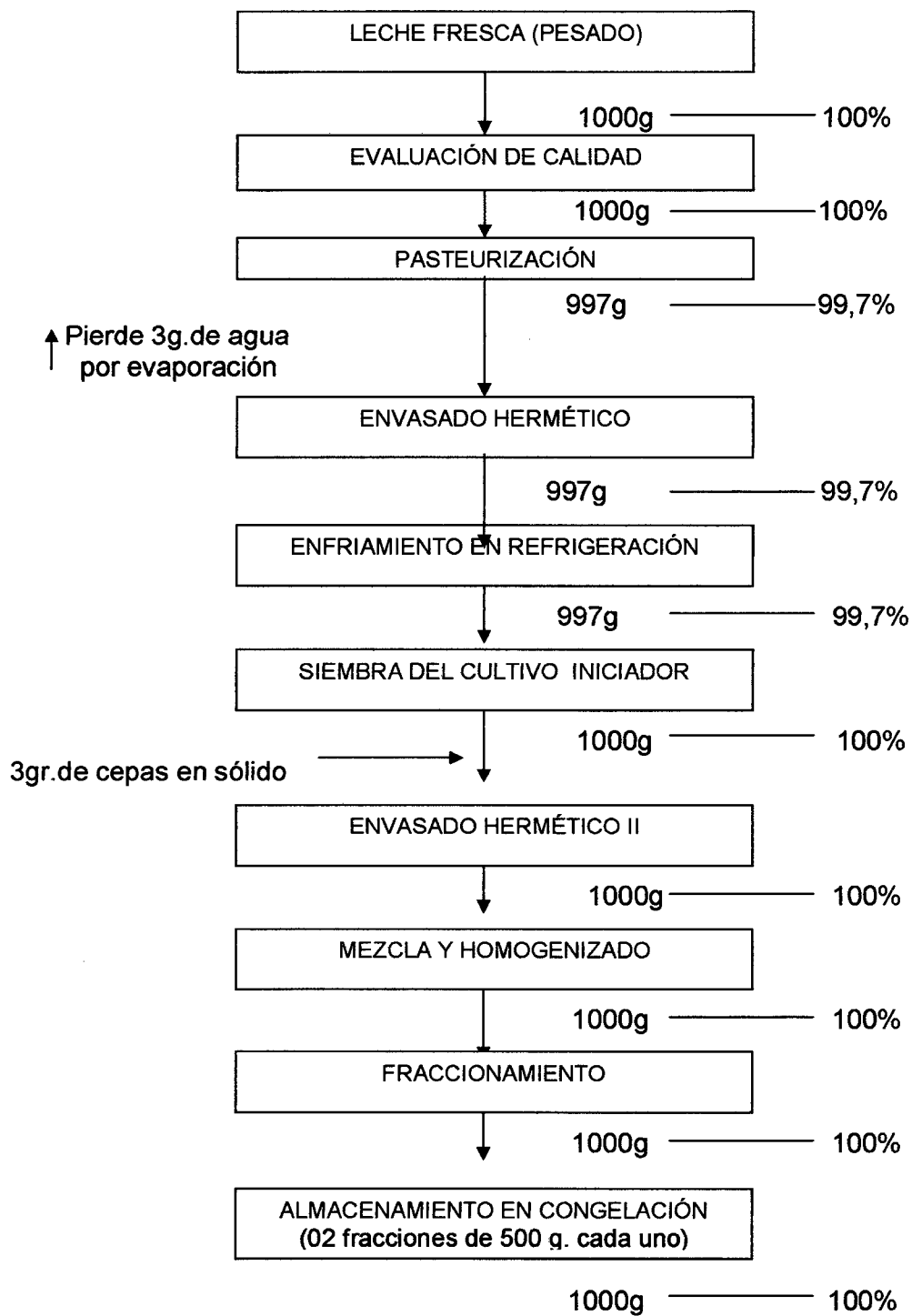

ALCIDÉS E. CASTILLO
BIÓLOGO
C.B.R. 0174

1 de 1

Av. Sáenz Peña 503 PUCALLPA UCAYALI Telef. 576060 e-mail laboratorio.natura@yahoo.es

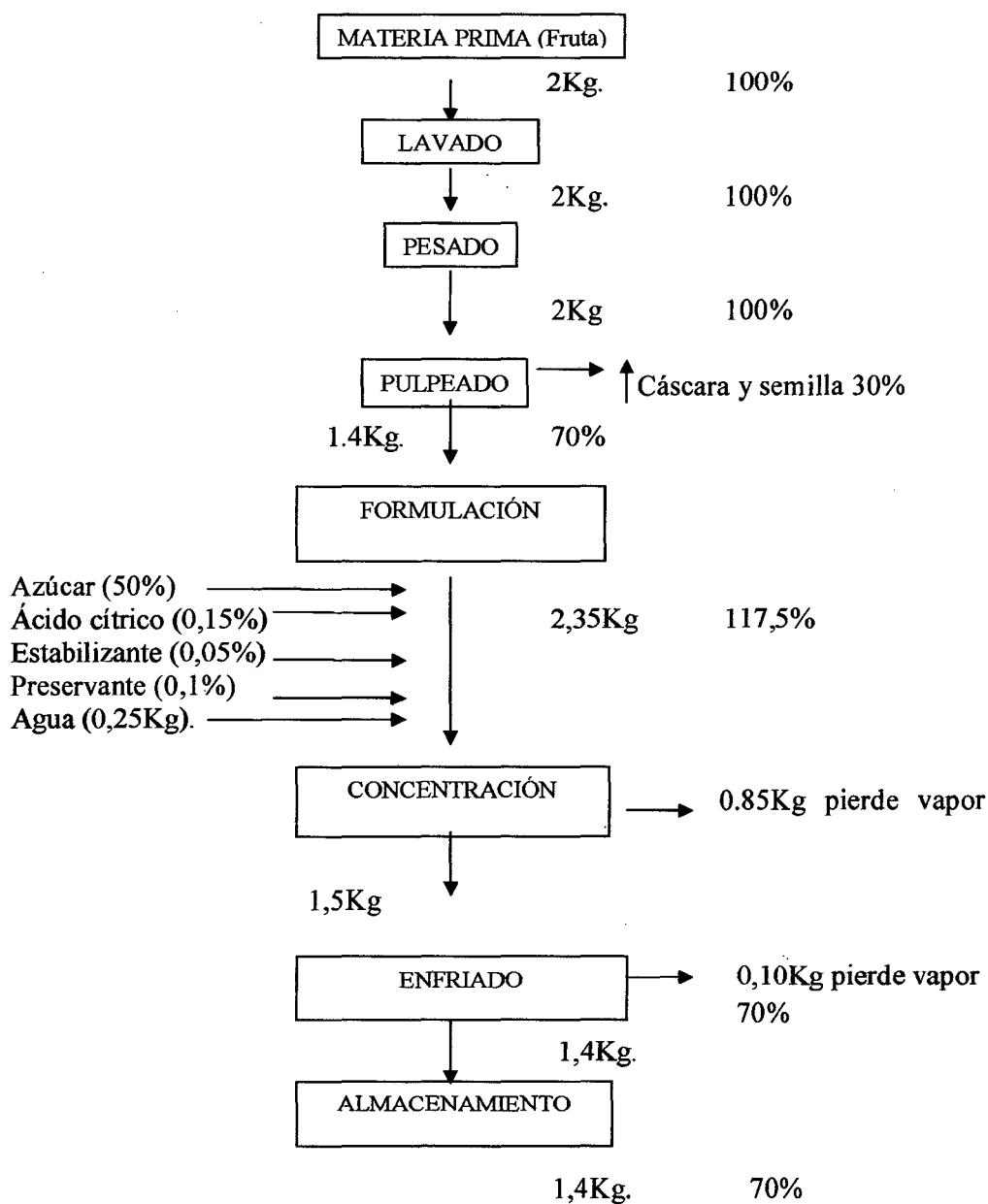
ANEXO 14

Cultivo madre y su descripción técnico



ANEXO 15

Pulpa de fruta procesada en almíbar y su descripción técnico



Fuente: (FAO, 1998) y (VILLA CHICA, 1996).

ANEXO 16

Ajuste de sólidos totales para la elaboración de yogurt

Calculo de los sólidos totales de la leche:

Conociendo la densidad y la cantidad de grasa de la leche, podremos calcular la cantidad de sólidos totales, aplicando la siguiente fórmula:

$$ST = (D \times 0,25) + (G \times 1,22) + 0,14$$

Donde: ST= Porcentaje de sólidos totales.

G = Porcentaje de grasa.

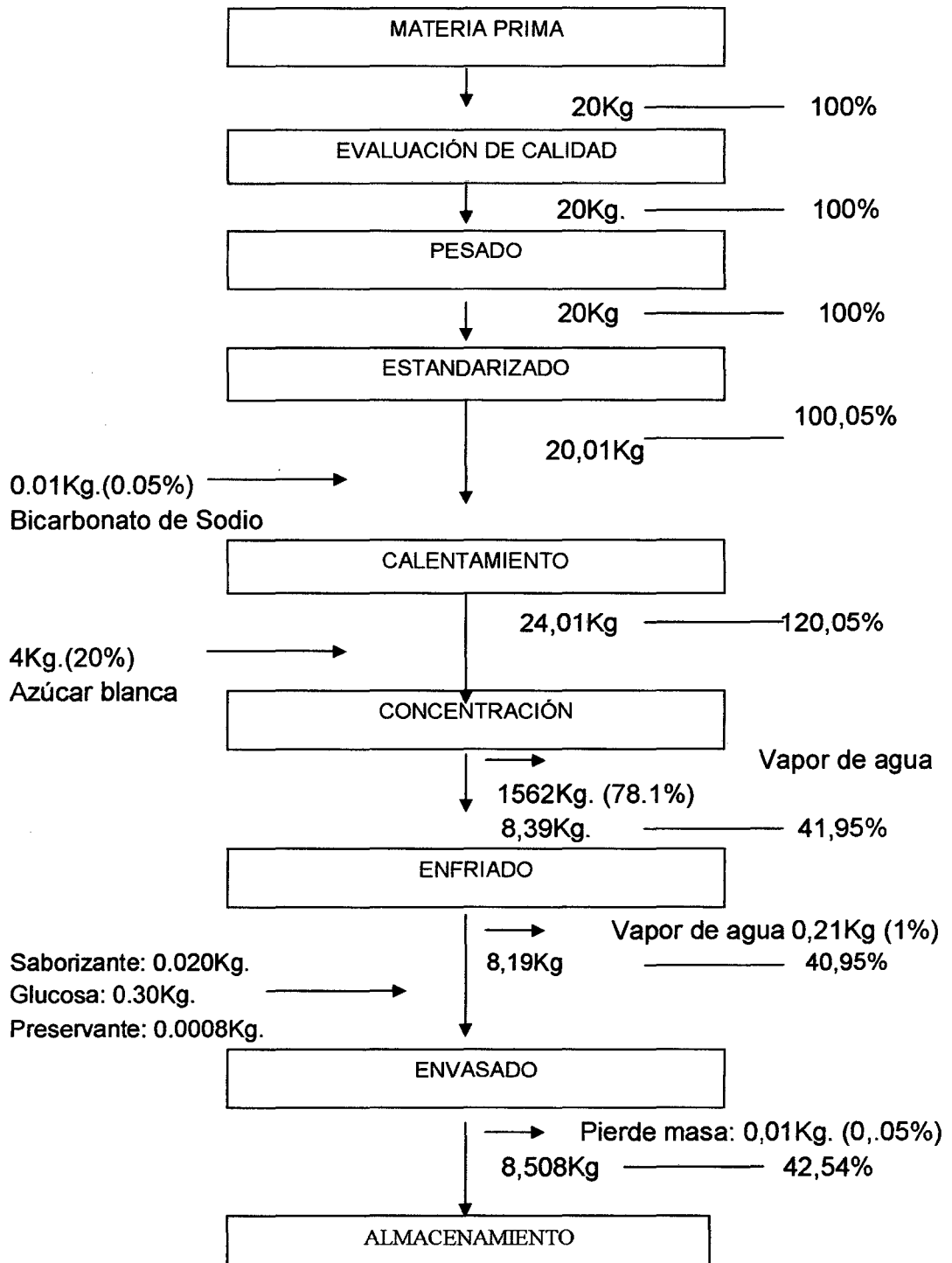
D = Valor de las dos últimas cifras de la densidad.

Nota:

Si la densidad de la leche fuera 1,030 se considera el valor 30, éste es el valor de sus dos últimas cifras.

ANEXO 17

Flujograma de operaciones con balance de materiales en la elaboración de manjar blanco.



ANEXO 18

Calculo para la neutralización con Bicarbonato de Sodio en la elaboración del manjar blanco.

De acuerdo a la reacción balanceada: $C_3H_6O_3 + NaHCO_3 \rightarrow C_4H_5O_5Na + H_2O$

El peso molecular del ácido láctico es: $C \times 3 = 36$

$O \times 3 =$	48
$H \times 6 =$	6
TOTAL	90

El peso molecular del Bicarbonato de sodio

$Na \times 1 =$	23
$H \times 1 =$	1
$C \times 1 =$	12
$O \times 3 =$	48
TOTAL	84

Se puede decir que para neutralizar 90 gramos de ácido láctico se requiere de 84 gramos de Bicarbonato de sodio, entonces para neutralizar 0,1 gramo de ácido láctico se necesitará:

$$90 \text{ -----} 84$$

$$0,1 \text{ -----} X$$

$$X = (0,1 \times 84) / 90$$

$$X = 0,0933 \text{ gramos e Bicarbonato de Sodio}$$

De acuerdo a la definición de lo que es un grado Dornic se dice:

1°D ----- 0,01 gramo de ácido láctico en ----- 100 ml de leche

1°D ----- 0,1 gramo de ácido láctico en ----- 1 litro de leche

Se sabe que 0,1 gramo de ácido láctico, se neutraliza con 0,09333 gramos de bicarbonato de sodio.

La acidez final de la leche que se busca al neutralizar con bicarbonato de sodio es 12°D, para procesar manjar blanco.

Por ejemplo:

Se tiene 80 litros de leche con 16°D de acidez ¿Cuánto de Bicarbonato de Sodio será necesario para neutralizar la leche a 12°D?

Acidez a neutralizar = 16°D

$$16^{\circ}\text{D} - 12^{\circ}\text{D} = 4^{\circ}\text{D}$$

4°D = 0,04% de ácido láctico

0,04% = 0,4 gramos de ácido láctico / L de leche. En 80 litros:

$$0,4 \times 80 = 32,0 \text{ gramos de ácido láctico.}$$

Si 0,1 g de ácido láctico = 0,09333 gramos de bicarbonato de sodio

32 gramos de ácido láctico = X gramos de bicarbonato de sodio

$$X = \frac{32,0 \times 0,09333}{0,1} \text{ gramos de Bicarbonato de Sodio}$$

X = 29,86 gramos de bicarbonato de sodio.

ANEXO 19**Calculo de estandarización de azúcar en la elaboración del manjar blanco.**

En una leche con 12% de sólidos totales. Cada 100 litros de leche contienen 12 Kg de sólidos, por tanto, si se requieren 44 de azúcar en el dulce para 26% de sólidos ¿cuánto se usará de azúcar para 12% de sólidos? X
= + 20 Kg de azúcar para cada 100 L de leche.

ANEXO 20

Perfil sensorial en manjar blanco elaborado con leche de vaca

Nº	SEXO		EDAD PROMEDIO - AÑOS			PARÁMETROS DE EVLUACIÓN			APARIENCIA GENERAL	PUNTAJE FINAL
	M	F	12 - 15.	16 - 25.	26 - 40.	COLOR	AROMA	SABOR		
1	X				X	4	4	3	4	15
2	X		X			3	4	5	4	16
3		X		X		4	5	4	3	16
4	X			X		5	4	5	4	18
5		X			X	4	5	4	4	17
6	X		X			5	5	5	4	19
7		X			X	4	4	4	4	16
8	X			X		4	5	4	4	17
9	X				X	4	4	4	3	15
10			X			3	5	5	4	17
TOTAL PARCIAL						40	45	43	38	166
PROMEDIO TOTAL						4,0	4,5	4,3	3,8	16,6

Fuente: Elaboración propia 2008 – Planta de lácteos de la UNU.

Elaborado en la Universidad Nacional de Ucayali, por los panelistas docentes de la Escuela de Agronomía y Agroindustria, entre damas y varones mayores de edad. De 20 posibles puntos, se obtuvo 16.6 en promedio, con el calificativo de muy bueno.

ANEXO 21

Análisis microbiológico del manjar



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

SECCION B: ANALISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS

Empresa Natura EIRL RUC: 20128825135

CERTIFICADO DE ANALISIS N° 09.06.09

SOLICITANTE	UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI - ING. AGRÓNOMA
RUC	20154598244
DIRECCIÓN	Carretera Federico Basadre Km. 6, 200.
RESPONSABLE	Sr. Fernando Ruiz Aguilar
TELÉFONO	961 - 604872
MUESTRA	MANJAR BLANCO NATURAL*
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Planta Lechera - U.N.U.
NÚMERO DE MUESTRAS	Uno
FORMA Y PRESENTACION	Envase de plástico herméticamente cerrado
CANTIDAD RECIBIDA	500 grs. Aprox.
CÓDIGO DE MUESTRA	09.06.09
REFERENCIA	PERSONAL
BASE TÉCNICA	R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Erick Castillo Q.
FECHA DE INGRESO	2009-06-03
MUESTREADO POR	EL SOLICITANTE
ANÁLISIS SOLICITADOS	MICROBIOLÓGICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2009-06-03
FECHA TÉRMINO DE ENSAYO	2009-06-08
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2009-06-08

*MUESTRA PROPORCIONADA BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE

RESULTADOS
ANÁLISIS SENSORIAL

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
PARAMETRO	METODO*	RESULTADO	L.M.P.**
Mohos y Levaduras	UFC/g	12	<50
Coliformes	NMP/g	0	10 ²

CONCLUSION

El producto analizado cumple con las especificaciones técnicas del PRONAA, establecidas, y en la R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA. Por lo tanto **ES CONFORME**.



**Natura
Laboratorios
PUCALLPA**

Séenz Peña 503 PUCALLPA UCA YALI Telef. 576060

ALCIDES E. CASTILLO
BIOLOGO 1 de 1
C.U.P. 6171

Av. Séenz Peña 503 PUCALLPA UCA YALI Telef. 576060 e-mail laboratoriodsnatura@yahoo.es

ANEXO 22

A. ACTIVIDADES ACADÉMICAS E INVESTIGACIÓN:

Instituciones que realizaron prácticas académicas en la Planta de Lácteos de la UNU - 2005 a 2009.

Institución	Curso	Actividad realizada	Beneficiarios
Universidad Nacional Ucayali. Escuela de Agronomía Pucallpa - PERU	Transformación de productos agropecuarios (2005 a 2009)	Elaboración de yogurt, queso, manjar, leche pasteurizada y chocolatada, derivados De frutas y panificación	902 alumnos
Universidad nacional Alas Peruanas SAC. Escuela. Medicina Veterinaria UAP – PUC - PERU	Tecnología de Lácteos y cáricos (2007 a 2009)	Control de calidad de leche, de 06 Productores de Leche, (Densidad,% de acidez, pH, Prueba de alcohol y Prueba de almidón), evaluación y Calidad de carnes.	406 alumnos
Universidad Agropecuaria de Caracas. Esp. de Ciencias Agropecuarias CARACAS - BENEZUELA	Manejo Agropecuario (Jun. – 2006)	Ordeño. Evaluación de calidad de leche y procesamiento del queso Ucayalino.	13 Alumnos
Instituto Superior	Leche y Derivados	Elaboración de Manjar	56 Alumnos

Tecnológico de Masisea. Esp. Ciencias Agropecuarias ISTA – Masisea - PERU	(2007 a 2008), en 04 oportunidades	Blanco, queso, yogurt, Leche pasteurizada	
Inst. Sup. Tec. Agropecuario de Atalaya. Esp. Ciencias Agropecuarias ISTA – Atalaya - PERU	Industrias Pecuarias (2007 a 2008) 02 ocaciones	*La leche y sus Usos. *Evaluación de su calidad y néctar de frutas	33 Alumnos.
Universidad Alas Peruanas SAC Filial Pucallpa – PERU. Fac. Ing. Ambiental	“Seguridad ambiental” 2009	* Higiene y sanidad * Seguridad industrial * Leche y derivados * Control de calidad * Rendimientos y costos.	62 Alumnos
Instituto Superior Tecnológico de Purús. Esp. Industrias Alimentarias ISP – Puerto Esperanza- PERU	Tecnología General de Lácteos (Diciembre – 2008)	* La leche y sus usos * Evaluación de calidad * Tecnología en la elaboración de yogurt	32 alumnos
Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía UNIA – Pucallpa –	Curso: Procesos de Alimentos (2008)	* Leche y sus derivados * Tecnología de su procesamiento en la elaboración del queso fresco tipo Ucayalino	84 alumnos

Perú.			
Especialidad de Agroindustria			
Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía UNIA – Pucallpa	Curso: Manejo de maquinarias agroindustriales (2008) 03 sesiones	* Reconocimiento y funcionamiento de equipos y maquinarias * Manejo de instrumentos de laboratorio agroindustrial	74 alumnos
Especialidad de Agroindustria			

Fuente: Elaboración propia – Archivo de Planta de lácteos – UNU – 2008

Relación de estudiantes que realizaron Prácticas Pre profesionales y Tesis en la Planta de Leche de la UNU - 2005 a 2009

Fecha	Apellidos y Nombres	Especialidad	Institución
2005	Soria Ochoa, Luis	Ind. Alimentarias	ISTAP - Huánuco
2005	Mirabal Guillermo, Mavid	Ind. Alimentarias	ISTAP - Huánuco
2005	Romero García, Sara	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2005	Espejo Pérez, Marino	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2005	Sangama Bardales, Jherson Edú	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2005	Miranda Ruiz, Edwin	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2005	Prudencio Torres, C. Daniel	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa

2005	Torres Román, Ervis	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2005	Cornejo Sánchez, A. Vanesa	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Sangama Zumaeta, Diana	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Cuaco Guerrero, J. Carolina	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Paredes Pezo, Walter Alberto	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Ruiz Duarte, Anita	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Ríos Pinedo, Karen	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Valera Colomé, Teonila	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2006	Vargas Torres, Homero	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2007	Pérez Morales, Henry	Ind. Alimentarias	UNAS- Tingo María
2007	Romero Carhuaz, José Carlos	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2007	Torres Arévalo, Ida E.	C. Agropecuarias	UNU - Pucallpa
2007	Fasanando Nunta, Jhener	C. Agropecuarias	ISTP - Masisea
2007	Cruz Ramírez, Félix	C. Agropecuarias	ISTA – Caco (Iparia)
2008	Fasabi Pastor, Eudes Luis	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2008	Mozombite Zamora, Jancarla	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2008	Lima Villafuerte, Gisella Mitsy	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2008	Torres Yumbato, Marisol	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS

2009	Sánchez Dávila, Fidel	C. Agropecuarias	ISTA – Caco (Iparia)
2009	Marquez Pacaya, Aida	C. Agropecuarias	ISTA – Caco (Iparia)
2009	Dávila Bautista, Lourdes	C. Agropecuarias	ISTA – Caco (Iparia)
2009	Tachiana Tachiana, Royger	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2009	Pérez Cabrera, Katyria	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2009	Taminchi Lavalles, Flor	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2009	Hidalgo Saldaña, Nadir	Ind. Alimentarias	ISTP - PURUS
2009	Visalot Yliquin, Alan	Ing. Agroindustrial	UTRM - Chachapoyas
2009	Yalta Olivares, Gerald Piero	Ing. Agroindustrial	UTRM - Chachapoyas
DESARROLLO DE TESIS			
2007	Bach. Romero García, Sara	Tesis - Ejecutada	Agronomía – UNU
2007	Bach. Ruiz Aguilar , Fernando	Tesis – No concl.	Ind. Alim. UNAS

Fuente: Elaboración propia – Archivo de Planta de lácteos – UNU – 2009

Relación de estudiantes y Bachilleres que realizaron Trabajos de investigación en la Planta Agroindustrial de la UNU - 2003 a 2008

AÑO	NOMBRE (S)	TEMA	PROCEDENCIA
2003	Bach. Fernando Ruiz Aguilar	Aprovechamiento tecnológico de la almendra del pan de arbol en la elaboración de fideos. Proy. Tesis	Trabajador de la UNU – Pucallpa.
2004	Bach. Fernando Ruiz Aguilar	“Optimización de proporciones de mezclas de pulpa de carambola con pulpas de 03 frutas diferentes, para la elaboración de Néctares y Mermeladas” Trabajo de Investigación	Trabajador de la UNU - Pucallpa
2007	Bach. Fernando Ruiz Aguilar	“Evaluación y Optimización de parámetros en el procesamiento de leche, con aplicación del plan HACCP, en la Planta Lechera de la UNU” Proy. de tesis	Trabajador de la UNU - Pucallpa
2007	Bach. Sara Romero García	“Optimización de tres tipos de quesos frescos, elaborados con jugo de limón, acido cítrico	Ex alumna de la UNU

		comercial y cuajo enzimático en la Planta de Leche de la UNU” Proy. de tesis.	
2008	Est. Diana Sangama Zumaeta	“Evaluación organoléptica y análisis microbiológico del queso fresco en la Planta Lechera UNU”	Estudiante de la UNU

Fuente: Elaboración propia – Archivo de Planta de lácteos – UNU – 2009

ANEXO 23
ACTIVIDADES DE EXTENSION UNIVERSITARIA

Relación de Instituciones capacitados en agroindustria, por la Universidad Nacional de Ucayali. Del 2005 al 2009.

Institución	Lugar de Ejecución	Actividad realizada	Beneficiarios
Colegio Industrial Alfredo Vargas G. Esp. Ind. Aliment. Km. 4,5 CFB. Pucallpa	Colegio A26 Pucallpa 2006	Evaluación de calidad de leche fresca: T°, Densidad, % de acidez, pH, % Sólidos totales	32 alumnos
Instituto Superior Pedagógico H.Z.G. Curso: Tecnología y ambiente Km. 4,5 CFB. Pucallpa	Instalaciones del Pedagógico 2006	Control de calidad de leche, (Densidad, % de acidez, pH, Prueba de alcohol y Prueba de almidón, y otros.	36 alumnos
Inst. Sup. Tec. De Masisea. Esp. Ciencias Agropecuarias Masisea - Ucayali	Local del I.S.T. P. Masisea. 2007	Ordeño. Evaluación de calidad de leche y procesamiento del queso Ucayalino.	24 Alumnos
Inst. Educativa Oswaldo Lima R. AAHH. 7 de Junio Pucallpa	Local del colegio 2007	Yogurt y Queso fresco Ucayalino	51 Alumnos

Ganaderos Organizados del km 60 NESHUYA Padre Abad.	Km. 60 CFB NESHUYA 2007	*Evaluación de calidad de leche fresca” y Elaboración de Manjar Blanco.	38 Ganaderos
Ganaderos Organizados de SAN ALEJANDRO Padre Abad.	Local comunal de SAN ALEJANDROCFB 2007	* Higiene y sanidad * Leche y derivados * Control de calidad	42 Ganaderos
Ganaderos Organizados de CAMPO VERDE Km. 30 CFB. Pucallpa	Fundo JUDAS TADEO KM. 30 2008	* Evaluación de calidad de leche fresca. * Tecnología en la elaboración de yogurt frutado	36 Ganaderos
Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Especialidad de Agroindustria UNIA – Pucallpa	Laboratorio de Química de la UNIA. 2008	Evaluación de calidad de leche: Temperatura, densidad, Acidez total, Acidez real, Prueba de alcohol, prueba de resistencia térmica y prueba del yodo.	44 alumnos
Ministerio de Agricultura de Ucayali. “Proyecto Tardes Empresariales”	Locales comunales del AAHH. Las palmas, 7 de Junio y Miraflores. 2009 (03 Veces)	* Uso integral de la soya. * Elaboración De Néctar y Mermeladas. * Elaboración de Panes y Galletas.	118 asistentes

Fuente: Elaboración propia – Archivo de Planta de lácteos – UNU – 2008

ANEXO 24

Cuadro: Hoja de costos en Planta de Lacteos UNU 2005

DETALLE MATERIALES E INSUMOS	U.M	Precio unitario	PRODUCTO					
			Queso fresco		Yogurt frutado		Manjar blanco	
			Cantidad	Precio S/.	Cantidad	Precio S/.	Cantidad	Precio S/.
Leche fresca	LTs.	1,00	200,0	200,00	100	100,00	50	50,00
Ácido cítrico	KG.	10,00	1,8	18,00	-	-	-	-
sal yodada	KG.	0,50	2,0	1,00	-	-	-	-
Papel empaque litografiado	UNID	0,10	60,0	6,00	-	-	-	-
cinta adhesiva	M	0,05	18,0	0,90	-	-	-	-
cCultivo madre para yogurt	KG.	10,00	-	-	1	10,00	-	-
Azúcar blanca	KG.	1,70	-	-	9	15,30	-	-
Saborizante (Fruta procesada)	KG.	1,50	-	-	12	18,00	0,05	1,25
Preservante (sorbato de potasio)	KG.	55,00	-	-	0,05	2,75	0,015	0,83
Bolsa polietileno litografiado	UNID	0,20	-	-	115	23,00	-	-
Glucosa	KG.	8,00	-	-	-	-	0,75	6,00
Bicarbonato de sodio	KG.	4,00	-	-	-	-	0,025	0,10
Taper de plástico. 6 onzas	UNID	0,15	-	-	-	-	85	12,75
Etiquetas litografiadas	UNID	0,15	-	-	-	-	85	12,75
Combustible (leña)	M3	5,00	0,3	1,25	0,2	1,00	0,55	2,75
Combustible (gas)	KG.	2,50	0,5	1,25	0,5	1,25	-	-
Agua potable	M3	2,00	0,7	1,40	0,3	0,60	0,20	0,40
Detergente	KG.	4,00	0,2	0,80	0,1	0,40	0,05	0,20
Legía	LTs.	3,50	0,1	0,35	0,15	0,52	0,05	0,175
Mano de obra total	H-H	7,00	3,0	21,00	3	21,00	2	14,00
Energía eléctrica	KWH.	0,50	2,0	1,00	3	1,50	3	1,50
Depreciación total (3 y 10)% Año	HRA	0,45	2,0	0,90	2	0,90	2	0,90
Costo de producción	-	-	-	253,85	-	196,22	-	103,60
Volúmen de producción	-	-	60 B.	-	115 LT.	-	85. Taper	-
Costo unitario de producción.	-	-	-	4,23	-	1,71	-	1,22
Costo operativo CO=cup x 13%	-	-	-	0,55	-	0,22	-	0,16
Utilidad	-	-	-	0,22	-	1,57	-	1,62
Precio de venta	-	-	-	5,00	-	3,50	-	3,00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 25

LABOR DESARROLLADA EN INSTITUCIONES COMO PROFESIONAL.

1. Instituciones:

- Universidad Nacional Agraria de la Selva, 1991, Tingo María, Área de Procesamiento de frutales y Hortalizas, Apoyo Técnico de Proceso (Néctares, mermeladas, jaleas, conservas en almíbar y encurtidos).
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. Proyecto de Promoción Agroindustrial, 1992, Cooperativa. Agraria Jardines de Té El Porvenir Lt.da N°9-CATER. La Divisoria, Evaluación de Calidad de té negro para exportación.
- Ministerio de Agricultura Ucayali, 1995-2000, responsable de Proyectos Agroindustriales "Centros Productivos Urbano Marginales" AA.HH. y zonas rurales de Ucayali (néctares, fideos, panes, panetones y otros).
- Ministerio de Educación Ucayali, 2000-2002. Docente, "Colegio Industrial Alfredo Vargas Guerra A-26", Área de Formación Técnica, Especialidad "industrias alimentarias".
- Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social - MINDES 2002-2003, Organizador, Capacitador y Facilitador, "Programa de Capacitación Agroindustrial, Transformación de Frutas y Derivados Lácteos".
- Universidad Nacional de Ucayali, 2003, Docente Universitario, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cursos de Transformación de Productos Agropecuarios, Fruticultura y Cultivos Industriales, como Jefe de Prácticas y el 2004 como apoyo Adhonoren.

- Universidad Nacional de Ucayali, 2003-2009, Administrativo Técnico Industrial-STB, Encargado de Proyectos Agroindustriales de la UNU, Labor de apoyo Académica y Productiva.
- Universidad Alas Peruanas, 2007 y 2009, Docente Universitario, Facultad de Ciencias Agropecuarias – Escuela de Medicina Veterinaria. Curso, Taller de Derivados Lácteos.

2. Actualización profesional o capacitaciones recibidas:

Participación en varias tanto en el campo técnico como de gestión, entre los principales se indican a continuación:

- Universidad Nacional Agraria de la Selva, (UNAS) 1996 “Utilización de Microorganismos Benéficos para la Industria Alimentaria” – Tingo Maria – Hco - Perú
- FAO – IIAP – TCA, 1996. “Curso Nacional de Capacitación Sobre Procesamiento a Pequeña escala de Frutas y Hortalizas Amazónicas” Pucallpa – Perú.
- Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) – 1996 “Manejo y Transformación de Frutales y Hortalizas” – Tingo Maria – Huanuco – Perú.
- FAO – CONAFRUT – MINAG. 1998 “Curso de Procesamiento de Frutas y Nociones de Mercadeo” Pucallpa – Perú.
- GORREU – INEA – IIAP 2000. “Seminario Taller de Investigación del Camu Camu” Pucallpa – Perú.

- CADES - 2003 . Estudios de Computación (Windows. Word, Exel e Internet” Pucallpa – Perú.
- Universidad Nacional de Ucayali (UNU) – 2003 “Capacitación a Técnicos y Auxiliares de Laboratorio” Pucallpa – Perú.
- DIGESA – UNU - 2003, Capacitación en Higiene y Manipulación de Alimentos” Pucallpa – Perú.
- EIGER – 2003, “Estudios de Diseño, Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión Productiva” Octubre a Diciembre – Lima – Perú.
- Universidad Nacional de Ucayali (UNU) – 2004, “Taller de Métodos de Mejora Continuas 5 goles” Pucallpa _ Perú.
- Universidad Nacional de Ucayali (UNU) – 2004, “Relaciones Humanas y la Excelencia en el Servicio “Pucallpa – Perú.
- “I seminario taller: Teórico y práctico de los decretos legislativos N°1022, 1023, 1024, 1025, 1057 y Normas que regulan el ascenso y contratación de los servidores públicos” realizados los días: 23 y 24 de Enero 2009, Organizado por la FENTUD y el SUTUNU. Como asistente.

ANEXO 26

EXTENSIÓN COMO EXPOSITOR

1. Capacitaciones ofrecidas como expositor anteriormente:

En el área de Industrias Alimentarias, ofrecí los siguientes cursos
Talleres de Capacitación en calidad de Expositor.

- **Curso Nacional, 1997** "Elaboración de Fideos con Harinas Sucedáneas, Manejo y Manteniendo de Maquinaria China Procesadora de Fideos", Ucayali Pucallpa – Expositor.
- **Curso Taller de "Capacitación 1998**, "Envasado del palmito de pijuayo en conserva" a los Palmicultores de Ucayali - Campo Verde - Ministerio de Agricultura Ucayali - Expositor.
- **Curso Taller de capacitación 1998** "Tecnología del Aprovechamiento Integral de la Soya en la Alimentación Humana" Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María - UNAS. Expositor.
- **Curso Taller a los Fruti cultores de Campo Verde 1999**
"Aprovechamiento Agroindustrial de Frutas y Hortalizas Regionales, en estado Fresco y Transformado". Convenio DRSAU-FAO-Campo Verde-Pucallpa. Expositor.
- **Curso Taller de capacitación a los Productores Agrícolas de la Provincia de Atalaya 2000**. "Tecnología del Procesamiento y Envasado de Palmito, Néctares y Mermeladas". Convenio Sub. Región GOREU - Municipalidad de Atalaya. Expositor.

- **Curso Taller de capacitación, 2002**, a los Microempresarios Productores de leche de la región. “Tecnología en la Elaboración de Yogurt”. Pucallpa. Expositor.
- **Curso Taller de capacitación, 2002**. “Tecnología de Elaboración de Panes y Panetones”, a los Panificadores y Pequeños Microempresarios de Pucallpa. Expositor.
- **Curso Taller de capacitación 2002**. “Tecnología de Elaboración de Queso Fresco y Manjar Blanco” a las amas de casa y vendedores de leche. Pucallpa. Expositor.
- **Curso Taller de capacitación, 2002**. “Tecnología de Elaboración de Néctares y Mermeladas de Frutas Tropicales”, a los vendedores de frutas de Pucallpa. Expositor.
- **Curso Taller de capacitación, 2002** “Elaboración de Helados, Chupetes y Cremoladas de Frutas Regionales”, a los microempresarios de Pucallpa-Expositor
- **Programa de Capacitación Agroindustrial**, Transformación de Frutas y Derivados Láteos, **2003**. MINDES (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social) Y COOPOP- Expositor.
- **Curso Taller de capacitación, 2003** “Tecnología de Elaboración de Panes y Panetones” a los CEOS, César Vallejo, Puerto Callao y Campo Verde, Universidad Nacional de ucajali. Expositor.
- **Curso Taller “Elaboración de Fideos con Harinas Sucedáneas de la Región”** Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María. 1997- Expositor.

- **Curso Taller de Capacitación, 2004.** "Tecnología en la Elaboración de Néctares y Mermeladas de frutas Regionales", a los Discapacitados del Albergue SAKURA-Pucallpa. Convenio GOREU. Expositor.

2. Capacitaciones ofrecidas como expositor después del 2005:

- **Curso Taller de Capacitación, 2005,** "Tecnología del Procesamiento en la Elaboración de Yogurt en sus diferentes Presentaciones", a los microempresarios y productores de leche de la región de Ucayali. CADES. Expositor.
- **Curso Taller de Capacitación, 2008,** "Tecnología de Elaboración de Yogurt Natural y Frutado". Universidad Nacional de Ucayali, a los Microempresarios, Productores de leche y población en general. Expositor.
- **Curso Taller de Capacitación, 2008,** "Herramientas para la educación ambiental en la escuela para el cambio de actitudes" dirigido a mas de 700 escolares de 14 Instituciones Educativas de la localidad. Evento organizado por la Facultad de Educación y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ucayali. Expositor.
- **Curso Taller de Capacitación, 2008,** "Transformación de frutas en néctares". Día mundial de la alimentación. Dirigido al público en general. Organizado por la Universidad Nacional de Ucayali. DGEU y PS. Expositor.
- **Curso Taller de Capacitación, 2009.** "Tecnología en la Elaboración de Néctares con Frutas Regionales", a estudiante y microempresarios de la Localidad. Organizado por Centro Amazónico de Estudios CADES – Pucallpa. Expositor.

- **Curco Taller de Capacitación, 2009, “Panificación”**. Organizado por el Ministerio de Agricultura, como parte del programa de “Tardes Empresariales”. Lugar: AA.HH. Las Palmas de Yarinacocha. Dirigido a madres panificadoras de Yarinacocha. Expositor.

3. Perfil proyecto de investigaciones elaboradas:

- **UNAS – 1991.** “Optimización de Parámetros en el Envasado de Palmito (*Cardiluvica palmata*) en Salmuera” Tingo María – Perú - No concluido.
- **MINAG- UCAYALI, 1998,** “Aprovechamiento Tecnológico de la Almendra del Pan de Árbol (*Ortocarpus altilis*), en la Elaboración de Fideos” Proy. de Tesis. Pucallpa – Perú - No concluido.
- **UNU- 2004,** “Optimización de Proporciones de Mezclas de Pulpa de Carambola con Pulpas de 03 frutas diferente, para la Elaboración de Néctares y Mermeladas” Trabajo de Investigación. Facultad de Agronomía. - Pucallpa – Perú. - Ejecutado
- **UNU – 2007,** “Evaluación y Optimización de Parámetros en el Procesamiento de Leche, con aplicación del Plan HACCP, en la Planta Lechera de la UNU” - Proy. de Tesis - Pucallpa – Perú - No concluido.

ANEXO 27

EQUIPO, MAQUINARIAS E INSTRUMENTOS DE LA PLANTA LECHERA

1. Equipos, maquinarias e instrumentos:

Equipos, Maquinarias, Instrumentos y Materiales de proceso.

DESCRIPCION	UNID. DE MEDIDAS	TECNOLOGÍA
I.- MAQUINARIAS Y EQUIPOS		
Caldero dual vertical	12 hP	Tecnología Nacional
Tanque de enfriamiento de leche con compresora	Serap firist SE- 3500 lts acero inox.	Francesa
Tanque de balance	Mod. Firist 550 acero inox	Francesa
Pasteurizador de leche (STHT)	Cap. 250 lts / hr. Automático de acero inoxidable	Española
Embolsadora de manga de polietileno	marca METRONIC-1000 bolsas /hora	Brasileira
Compresora de Aire	KOHLBACH- WIND 2hp	Brasileira
Cámara frigorífica (02 ambientes)	Compresores con Ventilador cap 120	Nacional
Termas eléctricas (04 puntos)	AMERICAN - BRAG	Americanas
Selladoras de bolsa plásticas	Semi Industrial a pedal 500 w	Nacional
Hidrolavadora	Kareher K2 mod.k200	Japonés
Marmita pasteurizadora con homogenizador	Motor cap 250 lts acero inoxidable	Nacional
Chaqueta yogurtera	Cap. 300 lts acero inoxidable	Nacional
Batidora p/mantequilla motor	Cap 50 lts- acero inoxidable	Nacional
Tina quesera con accesorios	Cap. 500 lts acero	Nacional

	inoxidable	
Prensa quesera de acero inox.	Cap. 120 barras/ hr	Nacional
Descremadora de leche manual	marca lister- Mod. Farmapal	Indú
Bomba para leche trifásica	0.75 hp. Metronic-acero inox	Brasilera
.Refrigeradora	Marca INRESA	Brasilera
Cocina industrial 3 hornillas	03 hornillas – gas	Nacional
Balanza de plato	0 a 10 kg. Reloj colgante	Nacional
Balanza granera digital	0 a 500 gramos	Nacional
II.- INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE LABORATORIO		
kit de materiales de laboratorio de control de calidad	Potenciómetro, Lactodensímetro, termómetro, Refractómetro, equipo de acidómetro Dornic completo, lactodensímetros capilar, refractómetros, centrifuga eléctrica de butirómetros con calefacción, microscopio, balanza gramera de precisión (0-200 gr)	Importados
Kit, de materiales de laboratorio	Probeta graduadas, pipetas, buretas, tubos de ensayo, erlen meyer, vasos de precipitación, fiola, gradilla, baguetas, Placas petri, estufa, porta y cubre objetos, escobillas lavadoras, etc.	Nacional e importados
Kit de reactivos de laboratorio, para la evaluación de calidad de la leche y productos elaborados.	Alcohol de 70 y 90°Gl, Tintura de yodo , hidróxido de sodio 0.1N, Fenoltaleina 1%, almidón, Ácido sulfúrico Gerber	Nacional e importados.

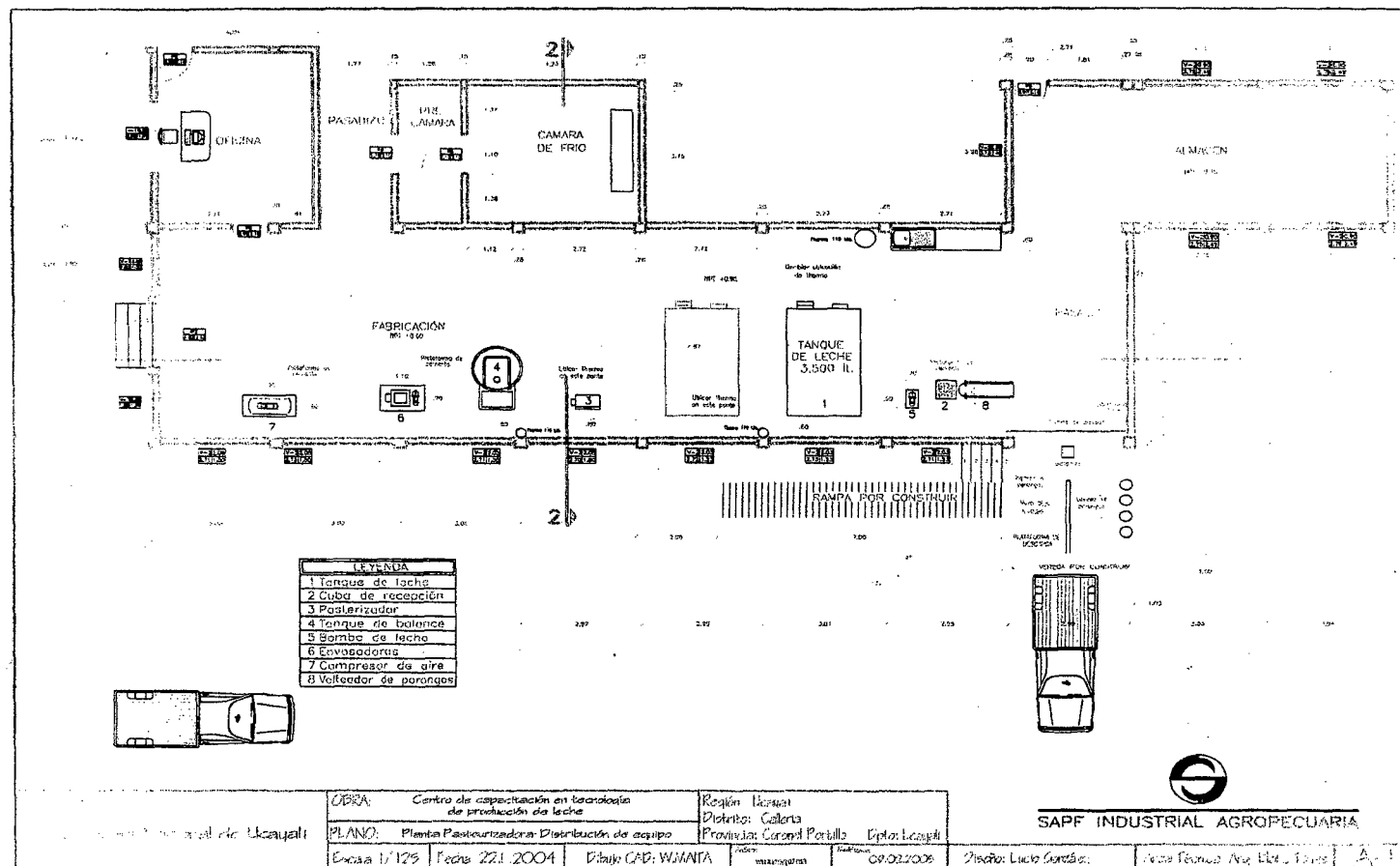
D: 1,82, alcohol amilico (ISO),
sosa dornic, reactivo G, agua
destilada y azul de metileno,
etc.

III.- ACCESORIOS Y MATERIALES DE PROCESO Y LIMPIEZA		
Mesas de acero inoxidable	(2.10 x 2.50 m) y (3 x 0.5 m)	Nacional
Balón de gas	Cap. 45 kg	Nacional
Ollas de aluminio	Cap- 100 , 50 y 40 lts	Nacional
Tinas de plástico	Cap. 50 lts, 30 y 20 lts.	Nacional
Tachos de plásticos	Cap. 120 , 80 y 50 lts	Nacional
Porongos de aluminio	Cap` . 40 lts (04)	Nacional
Porongos de aluminio	Cap. 30 lts	Nacional
Bobinas de plástico blanco	Cap. 20 kg c/u (08)	Nacional
Mangas Litografiadas	Cap. 80 kg c/u (02)	Nacional
Bolsas Litografiadas	Cap. 01 lt.	Nacional
Papel mantequilla litografiado	Resma /100 unid.	Nacional
Cinta scoch para empaque	Cajas / 70Y – ½ “	Nacional

Fuente: Elaboración propia. 2009

ANEXO 28

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN LA PLANTA LECHERA



ANEXO 29

Sistemas de comercialización de productos de la planta lechera de la UNU.

