



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE  
AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON  
BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**

**Susana Liseth Si Estrada**

Asesorado por la Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista

Guatemala, febrero de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE  
AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON  
BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**SUSANA LISETH SI ESTRADA**

ASESORADO POR LA INGA. SINDY MASSIEL GODINEZ BAUTISTA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |  |
|------------|--|
| DECANO     | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco     |
| VOCAL I    | Ing. Ángel Roberto Sic García          |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Ing. José Milton de León Bran          |
| VOCAL IV   | Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez      |
| VOCAL V    | Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez       |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López      |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| DECANO      | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco   |
| EXAMINADOR  | Ing. Juan José Peralta Dardón        |
| EXAMINADOR  | Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  |
| EXAMINADORA | Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista |
| SECRETARIA  | Inga. Lesbia Magalí Herrera López    |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE  
AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON  
BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha octubre de 2014.

**Susana Liseth Si Estrada**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 08 de noviembre de 2016.  
REF.EPS.DOC.770.11.16.

Ingeniera  
Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **Susana Liseth Si Estrada**, Carné No. 200517950 procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñanza"

Inga. Sindy Massiel Godínez de Dávila  
Asesora-Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial

SMGB/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 08 de noviembre de 2016.  
REF.EPS D 483 11.16

Ingeniero  
Juan José Peralta  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

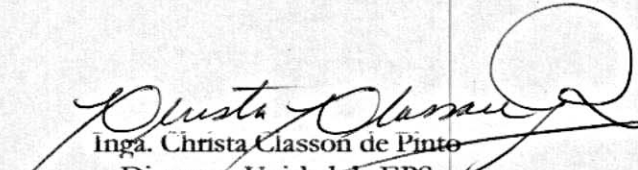
Estimado Ing. Peralta:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Susana Liseth Si Estrada** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS



CCdP/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.012.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**, presentado por la estudiante universitaria **Susana Liseth Si Estrada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez-Rivera  
DIRECTOR a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2017.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

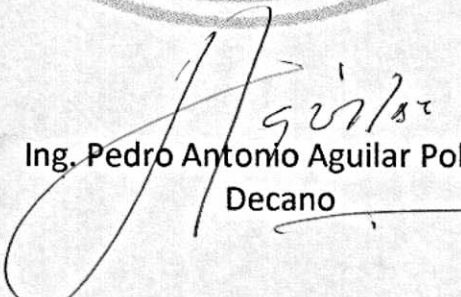


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 083.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**, presentado por la estudiante universitaria: **Susana Liseth Si Estrada**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, febrero de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por todas las bendiciones que me ha dado, por iluminar mi camino y guiar mis pasos.

**Mi madre**

María Leonor Estrada, por apoyarme en todos los momentos de mi vida, por sus enseñanzas y consejos para ser una mejor persona.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

|   |   |
|---|---|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>       | Por ser la casa de estudios donde me formé como profesional.  |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                       | Por brindarme todos los conocimientos necesarios que me permitieron alcanzar mi meta.                                     |
| <b>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia</b> | Por permitirme realizar mi ejercicio profesional supervisado (EPS) en las instalaciones del Laboratorio de Agroindustria. |



## ÍNDICE GENERAL

|  |       |
|--|-------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....   | VII   |
| LISTA DE SÍMBOLOS .....  | IX    |
| GLOSARIO .....   | XI    |
| RESUMEN.....   | XIX   |
| OBJETIVOS.....   | XXI   |
| INTRODUCCIÓN .....   | XXIII |
| <br>   |       |
| 1. GENERALIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA<br>VETERINARIA Y ZOOTECNIA .....   | 1     |
| 1.1. Descripción.....  | 1     |
| 1.2. Visión.....   | 1     |
| 1.3. Misión .....  | 2     |
| 1.4. Objetivos.....  | 2     |
| 1.5. Funciones .....   | 3     |
| 1.6. Estructura organizacional de la escuela de zootecnia.....   | 5     |
| <br>   |       |
| 2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. DISEÑO DE UN<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO<br>DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA<br>VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA<br>COGUANOR ISO 17025:2005 ..... | 7     |
| 2.1. Diagnóstico.....  | 7     |
| 2.1.1. Situación actual del laboratorio.....   | 7     |
| 2.1.2. Análisis FODA .....   | 8     |
| 2.2. Calidad en el trabajo del laboratorio .....   | 11    |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 2.2.1.     | Análisis de Ishikawa .....                                      | 12 |
| 2.3.       | Análisis actual .....   | 13 |
| 2.3.1.     | Pruebas de la leche.....  | 13 |
| 2.3.1.1.   | Análisis de Ishikawa .....                                      | 14 |
| 2.3.1.2.   | Procedimiento de análisis células<br>somáticas .....            | 15 |
| 2.3.2.     | Actividad del agua .....  | 18 |
| 2.3.2.1.   | Análisis de Ishikawa .....                                      | 19 |
| 2.3.2.2.   | Procedimiento de la medición de la<br>actividad del agua .....  | 20 |
| 2.3.3.     | Control de documentos .....                                     | 22 |
| 2.3.3.1.   | Análisis de Ishikawa .....                                      | 23 |
| 2.3.4.     | Control de registros .....                                      | 24 |
| 2.4.       | Diseño del sistema de gestión de calidad .....                  | 25 |
| 2.4.1.     | Manual de calidad .....   | 27 |
| 2.4.1.1.   | Requisitos de gestión .....                                     | 30 |
| 2.4.1.2.   | Desarrollo de cláusulas .....                                   | 30 |
| 2.4.1.2.1. | Organización .....  | 30 |
| 2.4.1.2.2. | Sistema de gestión.....   | 37 |
| 2.4.1.2.3. | Control de<br>documentos.....                                   | 41 |
| 2.4.1.2.4. | Revisión de las<br>solicitudes, ofertas y<br>los contratos..... | 45 |
| 2.4.1.2.5. | Subcontratación de<br>ensayos y<br>calibraciones .....          | 48 |
| 2.4.1.2.6. | Compras de servicios<br>y de suministros .....                  | 50 |



|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| 2.4.1.2.7.  | Servicio al cliente.....  | 53  |
| 2.4.1.2.8.  | Quejas .....  | 55  |
| 2.4.1.2.9.  | Control del trabajo de<br>ensayo o calibración<br>no conforme.....        | 56  |
| 2.4.1.2.10. | Mejora .....  | 58  |
| 2.4.1.2.11. | Acciones correctivas.....   | 59  |
| 2.4.1.2.12. | Auditorías preventivas ..   | 62  |
| 2.4.1.2.13. | Control de los<br>registros.....  | 63  |
| 2.4.1.2.14. | Auditorías internas.....  | 67  |
| 2.4.1.2.15. | Revisión por la<br>dirección .....  | 69  |
| 2.4.1.3.    | Requisitos técnicos.....  | 71  |
| 2.4.1.4.    | Desarrollo de cláusulas .....   | 71  |
| 2.4.1.4.1.  | Generalidades .....   | 71  |
| 2.4.1.4.2.  | Personal .....  | 72  |
| 2.4.1.4.3.  | Instalaciones y<br>condiciones<br>ambientales .....                       | 88  |
| 2.4.1.4.4.  | Métodos de ensayo y<br>calibración y<br>validación de los<br>métodos..... | 91  |
| 2.4.1.4.5.  | Equipos .....   | 95  |
| 2.4.1.4.6.  | Trazabilidad de la<br>medición .....                                      | 100 |
| 2.4.1.4.7.  | Muestreo .....  | 103 |

|        |             |  |     |
|--------|-------------|--|-----|
|        | 2.4.1.4.8.  | Manejo de los objetos a ensayar y calibrar .....                               | 105 |
|        | 2.4.1.4.9.  | Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración ..... | 108 |
|        | 2.4.1.4.10. | Informe de los resultados.....   | 110 |
| 2.4.2. |             | Manual de procedimientos .....   | 116 |
|        | 2.4.2.1.    | Pruebas de leche .....   | 118 |
|        | 2.4.2.1.1.  | Análisis de células somáticas .....  | 118 |
|        | i.          | Diagrama de operaciones.....   | 120 |
|        | ii.         | Descripción del procedimiento.....   | 121 |
|        | iii.        | Registro.....  | 123 |
|        | 2.4.2.2.    | Medición de la actividad del agua .....  | 125 |
|        | 2.4.2.2.1.  | Diagrama de operaciones.....   | 127 |
|        | 2.4.2.2.2.  | Descripción del procedimiento.....   | 128 |
|        | 2.4.2.2.3.  | Registro.....  | 128 |
|        | 2.4.2.3.    | Control de documentos .....  | 130 |
|        | 2.4.2.3.1.  | Flujograma .....   | 136 |
|        | 2.4.2.3.2.  | Descripción del procedimiento.....   | 137 |
|        | 2.4.2.3.3.  | Registro.....  | 138 |
|        | 2.4.2.4.    | Solicitudes, ofertas y contratos.....  | 141 |



|      |            |  |     |
|------|------------|--|-----|
|      | 2.4.2.4.1. | Flujograma.....  | 144 |
|      | 2.4.2.4.2. | Descripción del<br>procedimientos .....  | 145 |
|      | 2.4.2.4.3. | Registro .....   | 146 |
|      | 2.4.2.5.   | Control de los registros .....   | 149 |
|      | 2.4.2.5.1. | Flujograma.....  | 151 |
|      | 2.4.2.5.2. | Descripción del<br>procedimiento .....   | 152 |
|      | 2.4.2.5.3. | Registro .....   | 152 |
| 2.5. |            | Evaluación de la propuesta .....   | 154 |
| 2.6. |            | Costo de la propuesta.....   | 156 |
| 3.   |            | FASE DE INVESTIGACIÓN. CREAR UN PLAN DE MANEJO DE<br>LOS DESPERDICIOS GENERADOS EN LOS PROCESOS<br>LLEVADOS A CABO EN EL LABORATORIO UTILIZANDO<br>PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA ..... | 159 |
| 3.1. |            | Diagnóstico de la situación actual .....   | 159 |
|      | 3.1.1.     | Diagrama de Ishikawa .....   | 160 |
| 3.2. |            | Análisis y observación de los desperdicios.....  | 160 |
|      | 3.2.1.     | Identificación del tipo de desperdicio .....   | 162 |
|      | 3.2.2.     | Clasificación del desperdicio.....   | 162 |
|      | 3.2.3.     | Cantidad de desperdicio .....  | 162 |
|      | 3.2.3.1.   | Consumo mensual.....   | 162 |
| 3.3. |            | Plan de manejo de desperdicios.....  | 163 |
| 3.4. |            | Evaluación de la propuesta .....   | 168 |
| 3.5. |            | Costo de la propuesta.....   | 169 |
| 4.   |            | FASE DE DOCENCIA. DISEÑO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN<br>PARA LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO.....  | 171 |

|                       |                                  |     |
|-----------------------|----------------------------------|-----|
| 4.1.                  | Diagnóstico .....                | 171 |
| 4.2.                  | Plan de capacitación .....       | 173 |
| 4.3.                  | Evaluación de la propuesta ..... | 180 |
| 4.4.                  | Costo de la propuesta .....      | 181 |
| CONCLUSIONES.....     |                                  | 183 |
| RECOMENDACIONES ..... |                                  | 185 |
| BIBLIOGRAFÍA.....     |                                  | 187 |



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1.  | Organigrama de la Escuela de Zootecnia .....                     | 5   |
| 2.  | Diagrama causa-efecto calidad en el trabajo del laboratorio..... | 12  |
| 3.  | Diagrama causa-efecto pruebas de la leche .....                  | 14  |
| 4.  | Diagrama de operaciones análisis de células somáticas .....      | 17  |
| 5.  | Diagrama causa-efecto actividad del agua .....                   | 19  |
| 6.  | Diagrama de operaciones medición de la actividad de agua .....   | 21  |
| 7.  | Diagrama causa-efecto control de documentos .....                | 23  |
| 8.  | Diagrama de operaciones de análisis de células somáticas .....   | 120 |
| 9.  | Diagrama de operación actividad del agua .....                   | 127 |
| 10. | Control de documentos .....                                      | 136 |
| 11. | Solicitudes, ofertas y contratos .....                           | 144 |
| 12. | Control de registros .....                                       | 151 |
| 13. | Diagrama causa-efecto desperdicio en el laboratorio .....        | 160 |
| 14. | Actividades plan de manejo de desperdicios .....                 | 166 |
| 15. | Diagrama de Ishikawa, ausencia de un plan de capacitación .....  | 172 |
| 16. | Actividades plan de capacitación .....                           | 177 |

### TABLAS

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Matriz FODA .....                                     | 9  |
| II.  | Matriz de estrategias FODA.....                       | 10 |
| III. | Procedimiento análisis de células somáticas .....     | 15 |
| IV.  | Procedimiento medición de la actividad del agua ..... | 20 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| V.     | Coordinador área de Agroindustria .....                           | 76  |
| VI.    | Jefe de Laboratorio de Agroindustria .....                        | 78  |
| VII.   | Encargado de muestras y pedidos.....                              | 80  |
| VIII.  | Encargado de pruebas.....   | 82  |
| IX.    | Auxiliar de laboratorio .....                                     | 84  |
| X.     | Supervisor de calidad .....                                       | 86  |
| XI.    | Análisis de células somáticas .....                               | 118 |
| XII.   | Procedimiento de análisis de células somáticas .....              | 121 |
| XIII.  | Medición de la actividad del agua .....                           | 125 |
| XIV.   | Procedimiento medición de la actividad del agua .....             | 128 |
| XV.    | Control de documentos .....                                       | 130 |
| XVI.   | Procedimientos control de documentos .....                        | 137 |
| XVII.  | Solicitudes, ofertas y contratos .....                            | 141 |
| XVIII. | Procedimiento solicitudes, ofertas y contratos .....              | 145 |
| XIX.   | Control de registros.....   | 149 |
| XX.    | Procedimiento control de registros.....                           | 152 |
| XXI.   | Costo de la propuesta fase técnico profesional .....              | 156 |
| XXII.  | Manejo de desperdicios .....                                      | 163 |
| XXIII. | Procedimiento para el manejo de desperdicios del laboratorio..... | 167 |
| XXIV.  | Costo de la propuesta fase de investigación .....                 | 169 |
| XXV.   | Pasos para el plan de capacitación .....                          | 173 |
| XXVI.  | Costo de la propuesta fase de docencia.....                       | 181 |

## LISTA DE SÍMBOLOS

| <b>Símbolo</b> | <b>Significado</b> |
|----------------|--------------------|
| <b>gr</b>      | Gramos             |
| <b>min</b>     | Minutos            |
| <b>ml</b>      | Mililitros         |
| <b>seg</b>     | Segundos           |
| <b>Q</b>       | Quetzales          |
| <b>\$</b>      | Dólares            |





## GLOSARIO

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Acción correctiva</b> | Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.   |
| <b>Acción preventiva</b> | Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.  |
| <b>Acreditación</b>      | Documentos con que se acredita la identidad y el cargo o función del portador y que permite realizar ciertas cosas.   |
| <b>Análisis</b>          | Medio para obtener los resultados requeridos por el cliente.  |
| <b>Apéndice</b>          | Documentos que apoyan el desarrollo y control del procedimiento.  |
| <b>Auditoría</b>         | Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditorías. |
| <b>Calibración</b>       | La operación que establece la relación entre los valores de la cantidad proporcionada por estándares  |

de la medida y las indicaciones correspondientes de un sistema de medición, realizadas bajo condiciones especificadas e incluyendo la evaluación de la incertidumbre de la medida.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Calidad</b>               | Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.   |
| <b>Certificación</b>         | Procedimiento por el cual terceros declaran por escrito que un producto, proceso, o servicio cumple con requisitos específicos.  |
| <b>Cláusula</b>              | Componente básico de la subdivisión en el texto de una norma.  |
| <b>Cliente</b>               | Organización o persona que recibe un producto.   |
| <b>Comprador</b>             | El consumidor en una situación contractual.  |
| <b>Conformidad</b>           | Cumplimiento de un requisito.  |
| <b>Control de calidad</b>    | Parte de la gestión de calidad, orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.   |
| <b>Control de documentos</b> | Actividad que se realiza para controlar la autorización, revisión, codificación, distribución, modificación, retiro, cancelación y destrucción de los documentos internos; así como la identificación, protección y distribución de los documentos externos. |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Corrección</b>         | La modificación aplicada al valor de una cantidad obtenida en la medición, para compensar un efecto sistemático. |
| <b>Defecto</b>            | El incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.                                     |
| <b>Desecho</b>            | Residuo, recorte sobrante de una industria.  |
| <b>Diagrama de flujo</b>  | Gráfica que contiene la secuencia de las actividades del procedimiento.  |
| <b>Documento interno</b>  | Documento elaborado por el laboratorio de agroindustria.   |
| <b>Eficacia</b>           | Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.          |
| <b>Eficiencia</b>         | Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.   |
| <b>Ensayo</b>             | Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.                                      |
| <b>Especificación</b>     | Documento que establece requisitos.  |
| <b>Equipo de medición</b> | Instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares               |

o combinación de ellos necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Exactitud de medición</b>  | Proximidad entre un valor de la cantidad obtenida por la medida y el valor verdadero. Expresada como desviación estándar y coeficiente de variación.  |
| <b>Formato</b>                | Documento que alude a cualquier escrito interno o externo del laboratorio de agroindustria.   |
| <b>Grupo de definición</b>    | Terceros que definen productos, registros del sistema de gestión de calidad de los proveedores.   |
| <b>Inconformidad</b>          | Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.   |
| <b>Ítem</b>                   | Puede ser cualquier cosa. Incluye procesos, productos, servicios, equipo, y/o programas de computadoras.  |
| <b>Manual de calidad</b>      | Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.   |
| <b>Material de referencia</b> | Material, suficientemente homogéneo y estable con respecto a unas o más cantidades específicas, usadas para la calibración de un sistema de medición o para la determinación de un procedimiento de |



medición o para asignar valores e incertidumbres de la medición para otros materiales de la misma clase.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Objetivo de la calidad</b> | Algo ambicionado o pretendido relacionado con la calidad.   |
| <b>Organización</b>           | Conjunto de personal e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.  |
| <b>Patrón de referencia</b>   | Estándar de la medición usado para la calibración de los estándares de trabajo en una organización dada o en una localización dada.   |
| <b>Plan de calidad</b>        | Documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuando deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico.                  |
| <b>Política de calidad</b>    | Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad, tal como se expresan formalmente por la alta dirección.  |
| <b>Precisión</b>              | La proximidad entre los valores de la cantidad obtenidos por repetición de la medición de una cantidad, bajo condiciones especificadas. Es expresada como desviación estándar y coeficiente de variación. |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Producto</b>                 | El resultado de un proceso.   |
| <b>Proveedor</b>                | Organización o persona que proporciona un producto.   |
| <b>Registros</b>                | Documentos que evidencian la realización de las actividades propuestas en los procedimientos.   |
| <b>Repetitividad</b>            | Precisión de la medición bajo condiciones de repetición.  |
| <b>Revisión</b>                 | Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, la adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos. |
| <b>Satisfacción del cliente</b> | Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.  |
| <b>Sistema de gestión</b>       | Conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad.                    |
| <b>Subcontratista</b>           | Una organización que provee un bien o servicio al proveedor directo del cliente.  |
| <b>Trazabilidad</b>             | Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.   |

**Validación**

Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.





## RESUMEN

La escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se encarga de la enseñanza a los estudiantes de cómo suplir las necesidades alimenticias de la población en general, esto mediante la buena producción de alimentos de origen animal.

Para contar con una buena producción se deben analizar los recursos brindados; por eso se cuenta con el Laboratorio de Agroindustria donde se realizarán los estudios físico-químicos a dichos recursos.

Al ser de reciente creación, carece de varios elementos importantes para su correcto funcionamiento. No cuenta con ningún tipo de política de calidad que garantice su trabajo; las pruebas se realizan pero no se sigue una guía específica. Y esto es una gran limitante para el laboratorio puesto que su mayor interés es prestar servicio externo al público en general.

Para solucionar el presente problema, se tiene planeado diseñar un sistema de gestión de calidad el cual contará con un manual sobre las políticas que garanticen la calidad de todo el trabajo del laboratorio. También el manual de procedimientos con los diagramas y su debida explicación para las pruebas efectuadas. También contará con procedimientos propios de la documentación necesaria para un mejor control y orden.

Se creará un plan de manejo de los desechos que son generados en la elaboración de diversos productos comestibles y no comestibles. Y se diseñará un plan de capacitación para los trabajadores del laboratorio.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar el sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Agroindustria de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia con base a la norma COGUANOR ISO 17025:2005.

### **Específicos**

1. Analizar las actividades del Laboratorio de Agroindustria.
2. Determinar los procedimientos para llevar a cabo las pruebas existentes del laboratorio.
3. Establecer las cláusulas y requisitos necesarios conforme la norma ISO 17025:2005.
4. Establecer los manuales necesarios para el desarrollo del sistema de gestión de calidad.
5. Diseñar el sistema de gestión de calidad con base en la norma ISO.
6. Crear un plan de manejo de los desperdicios generados en los procesos llevados a cabo en el laboratorio
7. Diseñar el plan de capacitación para los trabajadores del laboratorio.





## INTRODUCCIÓN

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia es una Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que tiene cobertura nacional y en el istmo Centroamericano, encargada de formar licenciados en Medicina Veterinaria o Zootecnistas, así como especializaciones, maestrías y doctorados en este campo.

Zootecnia investiga la crianza, alimentación, salud y reproducción de los animales de granja, con el fin de aprovechar los productos y sub productos que brindan.

Para llevar a cabo los diversos análisis de los productos se utiliza el Laboratorio de Agroindustria. Este es de reciente creación, por lo tanto, se desea implementar un sistema de gestión de calidad que sirva como base para buscar su acreditación, contar con un trabajo de calidad y prestar servicio externo.

En el presente proyecto de EPS se trabajaron las fases de servicio técnico profesional, de servicio y docencia.

En la fase de servicio técnico profesional se estableció el sistema de gestión de calidad, que son una serie de políticas y procedimientos para asegurar la calidad de los trabajos realizados en el laboratorio. Entre estas actividades está contemplada la realización de manuales para el sistema de gestión, donde se incluyen las políticas que el laboratorio adoptará. Se realizarán diagramas explicativos en las pruebas y documentos a controlar.

Se realizaron los formatos necesarios para elaborar los documentos que lleva el sistema de gestión; así como las guías y normativos que se consideraron necesarios para el buen funcionamiento del laboratorio; todo esto con base en la norma COGUANOR ISO 17025.

En la fase de investigación se estableció un plan de manejo para el manejo de desechos, ya que a la hora de realizar las pruebas se generan desperdicios y al mismo tiempo cuando se elaboran productos como parte de la práctica de los estudiantes. El contar con un buen manejo de desechos evitará que se genere cualquier tipo de plaga.

En la fase de docencia se diseñó un plan de capacitación para los trabajadores del laboratorio, se utilizó una encuesta para establecer el nivel de capacitación que requiere el empleado. Y así garantizar un trabajo conforme.

# **1. GENERALIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **1.1. Descripción**

Por acuerdo del Consejo Superior Universitario, el 27 de septiembre de 1957, se autorizó la creación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. La finalidad principal de la facultad es encargarse de la enseñanza, investigación científica y extensión universitaria en el campo de la medicina veterinaria y zootecnia en Guatemala. La Escuela de Zootecnia formará profesionales capacitados, tanto en un nivel técnico como en un nivel de licenciatura.

Zootecnia es una ciencia de suma importancia por su labor en la cría, manejo y explotación de las especies animales, teniendo énfasis en la producción de productos de origen animal y su comercialización. Por lo mismo, el estudiante aprende la mejor manera de aprovechar los recursos que los animales brindan: materia prima para la elaboración de diversos productos comestibles como no comestibles.

## **1.2. Visión**

“Ser la institución de educación superior acreditada de referencia centroamericana en los ámbitos de la medicina veterinaria y zootecnia a través de la mejora continua en la docencia, investigación, extensión, servicio y difusión de la ciencia”.

### **1.3. Misión**

“Formar profesionales integrados y competentes en la carrera veterinaria y zootecnia acorde con las nuevas tendencias, así como generar y difundir ciencia en el contexto de salud y reproducción animal considerando el ambiente, el bienestar animal y la seguridad alimentaria en beneficio del ser humano”.

### **1.4. Objetivos**

- Producir el conocimiento necesario para coadyuvar a resolver problemas de sanidad y producción animal.

Para el logro de este objetivo se debe:

- Establecer mecanismos de información que permitan conocer los problemas que interfieren en el incremento de la producción pecuaria en el ámbito nacional.
- Analizar las facilidades de servicios esenciales, ejecutando investigaciones operacionales para atender las necesidades de cada región. Estas actividades deben ser diseñadas para investigar las formas y medios que aseguren al máximo los beneficios al menor costo.
- Efectuar evaluaciones periódicas del uso de los recursos humanos, físicos y económicos existentes en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Llevar a cabo estudios para la integración de equipos multidisciplinarios en lo referente a la sanidad y producción animal, compuestos por técnicos y miembros de la colectividad.

- Establecer vínculos institucionales de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia con el sector productivo y la sociedad en general.
  - Producir el conocimiento requerido para educar y entrenar a los médicos veterinarios y a los zootecnistas que el país requerirá en el corto, mediano y largo plazo, diseñando programas acordes con esos propósitos. Es de suma importancia que la facultad se involucre en el estudio y aplicación de los diferentes tipos de sistemas educativos que conllevan a la utilización de las técnicas y recursos pedagógicos modernos. Esto podrá lograrse al:
    - Proporcionar un conocimiento que lleve a la toma de conciencia del medio nacional, lo cual implica el estudio sistemático mediante la implementación de métodos y técnicas adecuadas.
    - Preparar tecnológica, científica y humanísticamente a los estudiantes, lo que requiere un mayor grado de preparación docente que sirva de garantía a tal formación.
    - Establecer intercambios académicos a todos nivel con otras instituciones relacionadas con la profesión.
    - Lograr la identificación en comunión estudiantes-catedráticos, para la búsqueda, planteamiento y solución de los problemas académicos y nacionales.

### **1.5. Funciones**

Dentro de las funciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se mencionan:

1. Coordinar y orientar el desarrollo de la investigación, de tal manera que en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se estudie y dé respuesta a los problemas nacionales, con la proposición de soluciones viables, en los campos de formación profesional que ofrece.
2. Apoyar y priorizar la investigación que tienda al aprovechamiento, la sostenibilidad de los recursos naturales y el desarrollo de la tecnología.
3. Establecer el mecanismo de interrelación de la investigación, la docencia, la extensión y el servicio.
4. Establecer un sistema de socialización de la información, acerca de los aspectos científicos y tecnológicos, generados tanto en el extranjero como en el país; dando apoyo a la investigación, con especial atención a aquellos que tienen impacto sobre el ambiente y la calidad de vida.
5. Buscar fuentes de financiamiento extrauniversitario a través de cartas de entendimiento, convenios, proyectos y programas de cooperación en el ámbito nacional e internacional.
6. Impulsar la investigación y extensión en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia a través de la generación, validación y transferencia de la tecnología.
7. Impulsar el ejercicio profesional supervisado (EPS) y otras actividades de extensión y servicio a fin de lograr su integración en la prestación de servicios a la comunidad guatemalteca y centroamericana.
8. Integrar por medio de planes, programas y proyectos alternativos, las funciones del proceso de enseñanza-aprendizaje e investigación, con la de extensión.
9. Desarrollar el deporte y la cultura en función de la formación y salud integral de la población universitaria.<sup>1</sup>

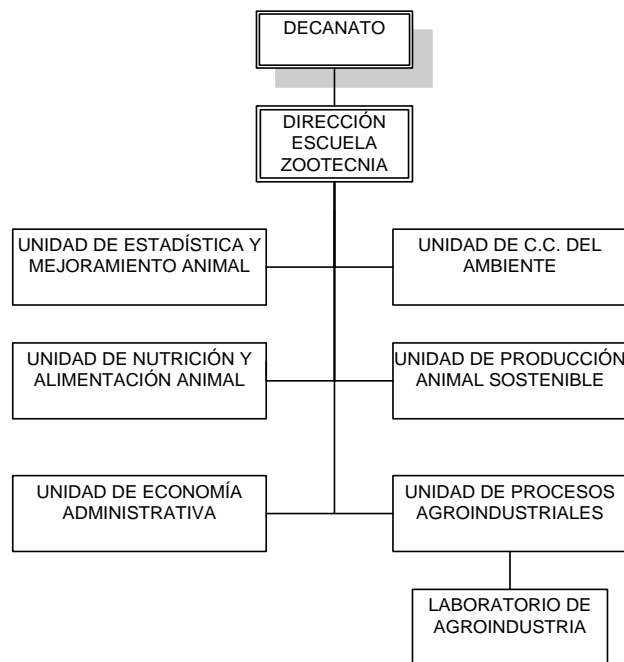
---

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *Antecedentes*. P. 40.

## 1.6. Estructura organizacional de la escuela de zootecnia

La estructura organizacional que posee la Escuela de Zootecnia es funcional ya que se fundamenta en la naturaleza de las acciones que se efectúan dentro de la misma, puesto que se constituye por unidades. En cada unidad se dividen los trabajos y tareas, se toma en cuenta la preparación y las aptitudes profesionales de todo el personal para que su rendimiento sea el mejor. Cada unidad posee un encargado con una función determinada y como supervisor está la directora de la escuela, que coordina todas aquellas tareas conforme a la planificación y propósitos ya establecidos.

Figura 1. **Organigrama de la Escuela de Zootecnia**



Fuente: elaboración propia.





## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CON BASE EN LA NORMA COGUANOR ISO 17025:2005**

### **2.1. Diagnóstico**

Para empezar con el diseño del sistema de gestión de calidad del laboratorio se inició con el diagnóstico para determinar las causas que genera el no contar con este sistema. De esta manera se puede evaluar que acción es la más apropiada y que satisfaga mejor las necesidades encontradas.

#### **2.1.1. Situación actual del laboratorio**

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con diversos laboratorios para el estudio de los animales y para analizar la materia prima que brindan. Estos laboratorios sirven como apoyo a la docencia de la facultad, ya que son utilizados para la enseñanza y practica de los estudiantes.

Están los laboratorios de veterinaria y zootecnia, los cuales prestan un servicio acorde a su naturaleza. Los laboratorios del área de veterinaria brindan un servicio al público externo ya que están aprobados ante el Consejo Superior Universitario, ante la decanatura de la facultad y están acreditados bajo la norma ISO 17025.

El área de zootecnia cuenta con el Laboratorio de Bromatología que presta servicio externo y el Laboratorio de Agroindustria, que al ser de reciente creación solamente es utilizado por los estudiantes y profesores. No cuenta con un sistema de gestión de calidad, por lo tanto, no está aprobado ante decanatura y el Consejo Superior Universitario.

El laboratorio es usado ocasionalmente para elaborar pruebas de agua, leche, productos cosméticos derivados de la leche y productos comestibles de carne de cerdo y pescado. El objetivo principal que persigue el laboratorio es poder estar acreditado así como realizar diversas pruebas para leche, carne y miel, aparte de elaborar todo tipo de productos que se deriven de estos. También se desea brindar un servicio externo de la facultad, realizar capacitaciones y asesorías en alimentos cuando se requieran.

Para alcanzar dicho objetivo, primero se debe diseñar un sistema de gestión de calidad que incluya políticas, lineamientos, procedimientos y toda documentación necesaria basada en la norma COGUANOR ISO 17025 para que su funcionamiento tanto administrativo como operativo sea de calidad, que se genere confianza y credibilidad para en un futuro lograr la acreditación. También debe contar con el equipo necesario para realizar las pruebas y elaborar los productos, el personal que se encargue de las diversas áreas y mejorar las instalaciones y los alrededores.

### **2.1.2. Análisis FODA**

Para realizar el análisis FODA, se recopiló toda información obtenida con base en el análisis realizado en todo el laboratorio. Se contó con la ayuda del coordinador del área de agroindustria con quien se tuvo reuniones de trabajo para coleccionar más datos, ya que es la persona encargada del funcionamiento

general del laboratorio. Se resumieron las principales ideas en común y las que son más sobresalientes para el laboratorio en cuanto a la calidad deseada.

Tabla I. **Matriz FODA**

|   | <b>Positivos</b> (para alcanzar el objetivo)   | <b>Negativos</b> (para alcanzar el objetivo)  |
|---|--|---|
| <b>Origen interno</b> (atributos del laboratorio) | <p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buen ambiente laboral.</li> <li>2. Materia prima disponible.</li> <li>3. Conocimiento de las materias primas.</li> <li>4. Equipo para prueba de leche y agua.</li> <li>5. Equipo para realizar productos comestibles y no comestibles.</li> <li>6. Profesores con conocimientos de los temas.</li> <li>7. Continua capacitación y seminarios a los profesores.</li> <li>8. Prácticas para los alumnos.</li> </ol> | <p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausencia de un sistema de gestión de calidad.</li> <li>2. Carencia de equipo para pruebas de carne y miel.</li> <li>3. Escaso equipo para elaborar productos.</li> <li>4. Ausencia de personal para el laboratorio.</li> <li>5. Escasos recursos financieros.</li> <li>6. Falta de comunicación entre encargados.</li> <li>7. Falta de promoción del laboratorio.</li> <li>8. Laboratorio no autorizado ante decanatura.</li> </ol> |
| <b>Origen externo</b> (atributos del ambiente)    | <p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necesidad de las pruebas por parte de personas externas.</li> <li>2. Necesidad de capacitaciones por parte de personas externas.</li> <li>3. Nuevas tecnologías en el estudio de los alimentos.</li> </ol>   | <p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencia externa muy agresiva.</li> <li>2. Desconocimiento del laboratorio por personas externas.</li> <li>3. Laboratorios acreditados.</li> <li>4. Cambios en las normas reguladoras.</li> <li>5. Aumento de costos de mantenimiento.</li> </ol>   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Matriz de estrategias FODA**

|   | <b>FORTALEZAS</b>   | <b>DEBILIDADES</b>   |
|---|---|--|
| <b>ANÁLISIS INTERNO (LABORATORIO)</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>ANÁLISIS DEL ENTORNO</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buen ambiente laboral.</li> <li>2. Materia prima disponible.</li> <li>3. Conocimiento de las materias primas.</li> <li>4. Equipo para prueba de leche y agua.</li> <li>5. Equipo para realizar productos comestibles y no comestibles.</li> <li>6. Profesores con conocimientos de los temas.</li> <li>7. Continua capacitación y seminarios a los profesores.</li> <li>8. Prácticas para los alumnos.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausencia de un sistema de gestión de calidad.</li> <li>2. Carencia de equipo distinto para pruebas.</li> <li>3. Escaso equipo para elaborar productos.</li> <li>4. Ausencia de personal para el laboratorio.</li> <li>5. Escasos recursos financieros.</li> <li>6. Falta de comunicación entre encargados.</li> <li>7. Falta de promoción del laboratorio.</li> <li>8. Laboratorio no autorizado ante decanatura.</li> </ol>   |
| <b>OPORTUNIDADES</b><br><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necesidad de las pruebas.</li> <li>2. Necesidad de capacitaciones por parte de personas externas.</li> <li>3. Nuevas tecnologías en el estudio de los alimentos.</li> </ol> | <b>ESTRATEGIAS (FO)</b><br><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el procedimiento para realizar las pruebas.</li> <li>2. Asegurar la calidad del servicio del laboratorio con la implementación de un sistema de gestión de calidad.</li> <li>3. Seguir formando a profesores y personal del laboratorio para dar las capacitaciones.</li> <li>4. Realizar prácticas mas seguidas para el beneficio de los alumnos.</li> <li>5. Estudio de diversos tipos de materia prima y la tecnología aplicada para su elaboración.</li> </ol> | <b>ESTRATEGIAS (DO)</b><br><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resaltar la importancia de contar con un sistema de gestión de calidad para realizar todo el trabajo de manera uniforme.</li> <li>2. Estudiar y adquirir equipo para realizar las pruebas de carne y miel.</li> <li>3. Contratación de personal para el laboratorio.</li> <li>4. Realizar reuniones periódicas entre los encargados para planificar y coordinar el trabajo.</li> <li>5. Promocionar el laboratorio entre las personas que visitan la granja y adquieren productos.</li> </ol> |

Continuación de la tabla II.

| <b>AMENAZAS</b>  | <b>ESTRATEGIAS (FA)</b>  | <b>ESTRATEGIAS (DA)</b>   |
|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencia externa muy agresiva.</li> <li>2. Desconocimiento del laboratorio por parte de personas externas.</li> <li>3. Laboratorios acreditados</li> <li>4. Cambios en las normas reguladoras.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajar en el sistema de gestión, acreditar el laboratorio y mejorar continuamente.</li> <li>2. Mantenerse al día con respecto a los equipos más modernos y sus precios.</li> <li>3. Mantenerse al día con respecto a las normas y reglamento tanto los profesores como el personal.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el sistema de gestión, manuales, procedimientos para el buen funcionamiento del laboratorio.</li> <li>2. Definir funciones de cada área de trabajo para la contratación de personal.</li> <li>3. Identificar el tipo de equipo necesario para las pruebas.</li> <li>4. Trabajar en conjunto con la directora de escuela para coordinar el trabajo a realizar. Definir los medios de comunicación con el laboratorio.</li> </ol> |

Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Calidad en el trabajo del laboratorio

El Laboratorio de Agroindustria tiene entre sus objetivos el brindar un servicio de calidad para los alumnos que realizan sus prácticas así como para el público en general. Para garantizar la calidad de todas sus áreas, debe demostrar que es técnicamente competente; es decir, que sus resultados son confiables y exactos y que tiene implementado un sistema de gestión de calidad. Se necesita buscar soluciones y brindar un servicio que garantice los requerimientos de los clientes.

El laboratorio tiene poco tiempo de haberse creado, razón por la cual son pocas las actividades que se realizan las cuales no tienen un procedimiento establecido. Además se nota la falta de coordinación y comunicación entre los

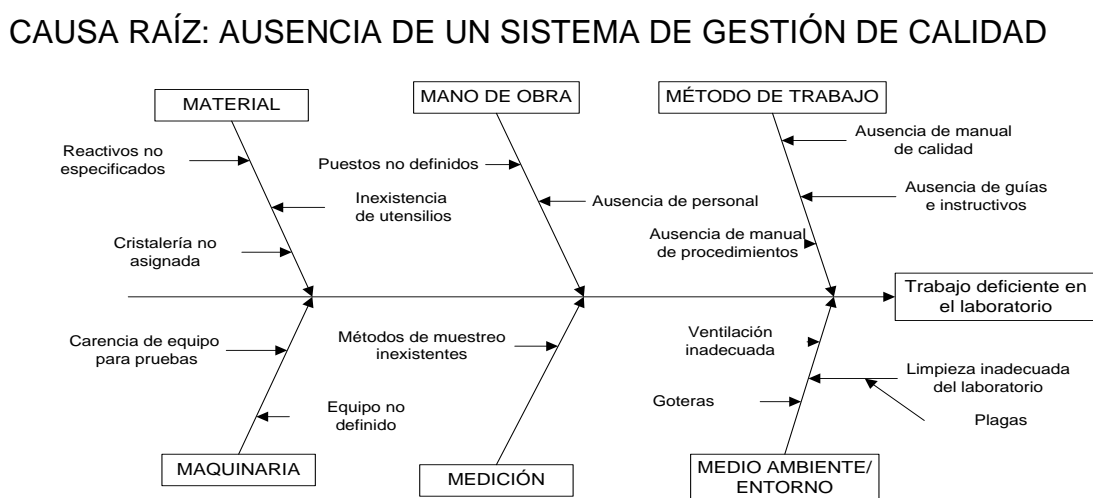
encargados para poner en acción planes y así implementar el sistema de gestión de calidad.

Un factor que influye mucho son los recursos, ya que son necesarios para poder realizar diversas pruebas de alimentos, puesto que se necesita equipo especial y no se cuenta con un capital suficiente para poder adquirirlo; también, para lograr la acreditación bajo la norma ISO 17025, ya que se necesitan varios requisitos y auditorías externas de personal especializado y competente. Al no contar con el debido personal, no se pueden llevar a cabo los trabajos administrativos y operativos de las diversas áreas que comprende el laboratorio.

### 2.2.1. Análisis de Ishikawa

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para el análisis de la calidad en el trabajo del laboratorio.

Figura 2. Diagrama causa-efecto calidad en el trabajo del laboratorio



Fuente: elaboración propia.



### **2.3. Análisis actual**

Actualmente en el Laboratorio de Agroindustria se llevan a cabo únicamente dos tipos de análisis: leche y agua. Aunque no se realizan diariamente ya que son programados en determinadas fechas. Son realizados por algún profesor o auxiliar de clase. Ninguna prueba está documentada ya que el laboratorio no cuenta con un manual de procedimientos.

Se cuenta únicamente con un analizador para cada prueba. Se describen a continuación cada uno.

#### **2.3.1. Pruebas de la leche**

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con una granja de bovinos, donde se ordeñan las vacas dos veces al día. A la leche ordeñada se le realizan diversas pruebas, entre ellas una específica para determinar el número de células somáticas. Las células somáticas indican el estado de salud de las glándulas mamarias de la vaca, determinan la presencia de infecciones.

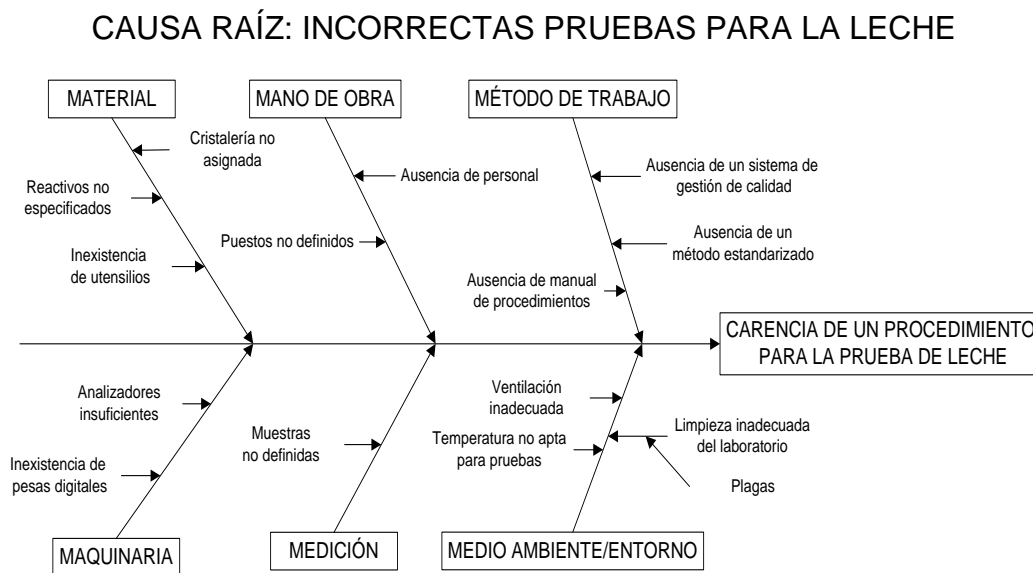
Para realizar esta prueba se utiliza un equipo especial, el analizador EKOMILK SCAN. Este analizador emplea un surfactante que al mezclarse con una cantidad determinada de leche, produce un gel que indica la cantidad de células presentes. Con un valor cercano a cero, se asegura que la leche es de calidad y no representa peligro alguno a la hora de su consumo o en la elaboración de los diversos productos que se realizan en la granja y son destinados a la venta. Se utiliza para llevar el respectivo control en la granja, en el Laboratorio de Veterinaria y en el Laboratorio de Agroindustria.

Se realiza la prueba en el laboratorio pero solamente en el primer semestre del año y no es realizado por una persona fija, sino que por algún profesor o auxiliar de clase. El procedimiento para realizar la prueba no está documentado.

### 2.3.1.1. Análisis de Ishikawa

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para el análisis de la leche.

Figura 3. Diagrama causa-efecto pruebas de la leche



Fuente: elaboración propia.

### 2.3.1.2. Procedimiento de análisis células somáticas

Tabla III. Procedimiento análisis de células somáticas

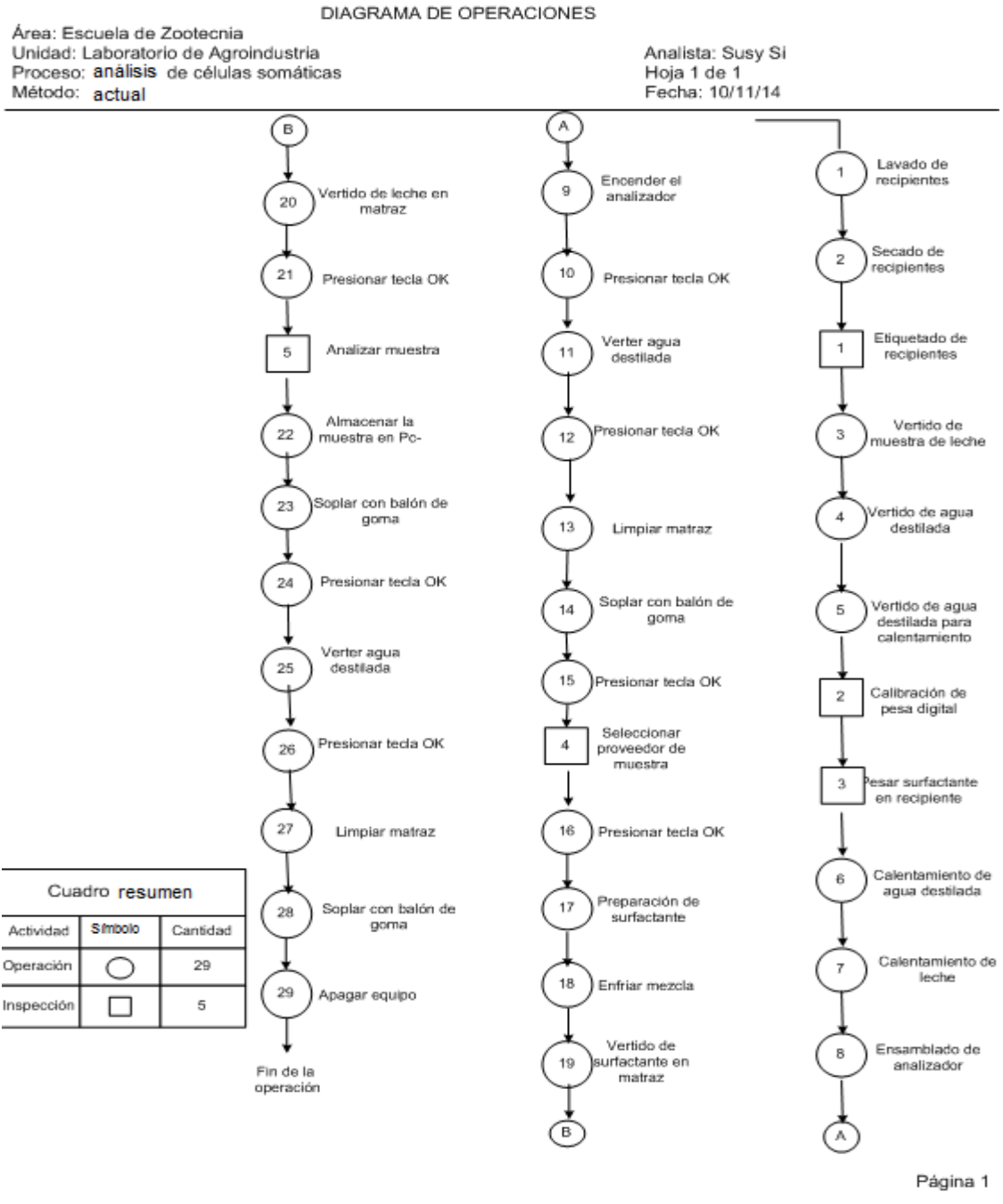
| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |           |  |
|---|-----------|--|
| Título del procedimiento: análisis de células somáticas                           |           | Hoja No. 1 de 2  |
| <b>PACS – 01</b>  |           |  |
| Puesto Responsable  | Paso No.  | Actividad  |
| <b>Analista</b>   | <b>1</b>  | Se lavan 3 recipientes de vidrio que serán utilizados para verter agua destilada y leche.  |
|   | <b>2</b>  | Se procede a secarlos.   |
|   | <b>3</b>  | Después de haberse secado los recipientes, se procede a etiquetar para evitar confusiones.   |
|   | <b>4</b>  | Se procede a verter leche en el recipiente asignado.   |
|   | <b>5</b>  | Se procede a verter agua destilada en el recipiente asignado.  |
|   | <b>6</b>  | Se procede a verter agua destilada en el recipiente asignado para luego calentarla a temperatura de 35° C.   |
|   | <b>7</b>  | Se procede a calibrar la pesa digital para su posterior uso.   |
|   | <b>8</b>  | Se pesan 5 mg de surfactante para el procedimiento.  |
|   | <b>9</b>  | Una muestra de agua destilada procede a calentarse hasta alcanzar una temperatura de 35°C.   |
|   | <b>10</b> | La muestra de leche se procede a calentar a una temperatura de 22°C.   |
|   | <b>11</b> | Se procede a armar el analizador de la siguiente manera:<br>a. Colocar el matraz en el analizador de la muestra.<br>b. Debajo del analizador de la muestra colocar el vaso de descarga.<br>c. Conectar el analizador a la corriente. |
|   | <b>12</b> | Se procede a encender el analizador.   |
|   | <b>13</b> | Se presiona la tecla OK para iniciar con la limpieza.  |
|   | <b>14</b> | Se vierten 15 ml de agua destilada al matraz.  |

Continuación de la tabla III.

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |  | Hoja No. 2 de 2   |
|---|--|---|
| <b>Puesto Responsable</b>   | <b>Paso No.</b>  | <b>Actividad</b>  |
| <b>Analista</b>   | <b>15</b>  | Se presiona la tecla OK para iniciar los movimientos del matraz                                   |
|   | <b>16</b>  | Se sopla con el balón de goma para limpiar cualquier residuo.                                     |
|   | <b>17</b>  | Se presiona la tecla OK para iniciar selección.   |
|   | <b>18</b>  | Se selecciona el número de muestra a guardar.   |
|   | <b>19</b>  | Presionar tecla OK para iniciar análisis.   |
|   | <b>20</b>  | Se agregan los 5mg pesados de surfactante al recipiente con agua destilada a temperatura de 35°C. |
|   | <b>21</b>  | Se procede a bajar la temperatura de la mezcla de 35°C a 22°C.                                    |
|   | <b>22</b>  | Verter 5 ml de surfactante en el matraz.  |
|   | <b>23</b>  | Verter 10 ml de surfactante en el matraz.   |
|   | <b>24</b>  | Presionar tecla OK para iniciar movimiento del análisis.  |
|   | <b>25</b>  | Se procede a guardar la muestra en PC.  |
|   | <b>26</b>  | Se sopla con el balón de goma para limpiar cualquier residuo.                                     |
|   | <b>27</b>  | Presionar tecla OK para inicio de limpieza.   |
|   | <b>28</b>  | Verter agua destilada en el matraz a temperatura ambiente.  |
|   | <b>29</b>  | Presionar tecla OK para inicio de movimientos de matraz.  |
| <b>30</b>   | Se sopla con el balón de goma para limpiar cualquier residuo |   |
| <b>31</b>   | Apagar el equipo al finalizar la limpieza.                   |   |

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Diagrama de operaciones análisis de células somáticas



Fuente: elaboración propia.

### 2.3.2. Actividad del agua

Se define como la cantidad de agua libre que hay en un alimento, es decir, la cantidad de agua disponible para reaccionar químicamente con otras sustancias y provocar el crecimiento microbiano.

La medición de la actividad de agua se realiza en el laboratorio para todo tipo de alimentos; conociendo su valor se puede predecirse qué tipo de microorganismos se van a desarrollar. También es un indicador de propiedades físicas, tales como la textura, color, el sabor, la consistencia y el aroma. Las unidades de medida van de 0 a 1 *aw* (*activity water*) y equivalen a la humedad relativa de equilibrio (ERH) que va de 0 % ...100 % H.R.

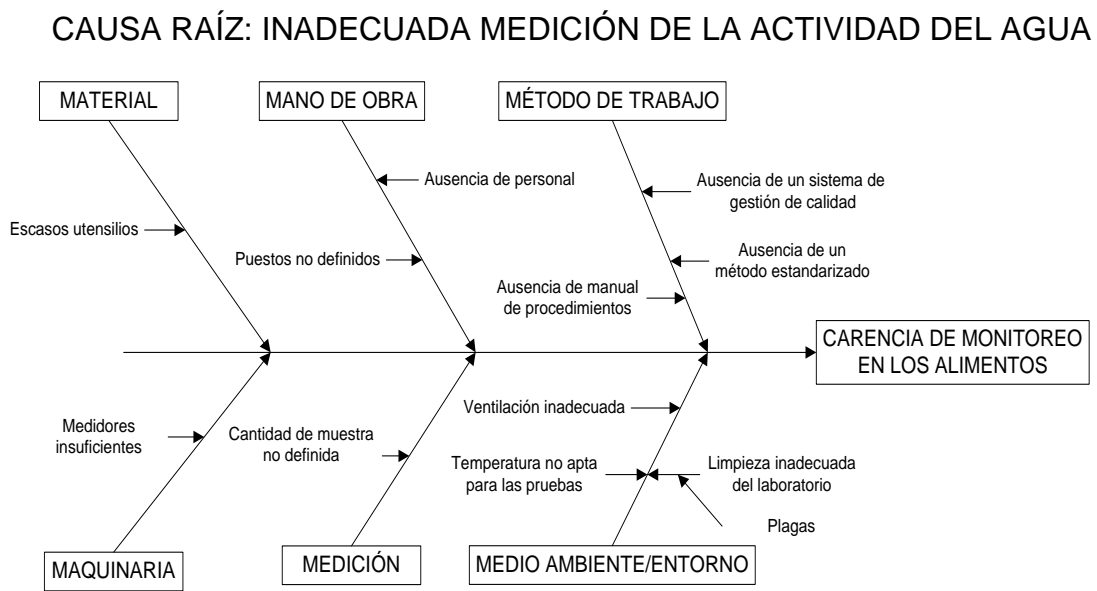
Para tal procedimiento se utiliza el medidor *Pawkit*. Este emplea un sensor dieléctrico de humedad para medir la actividad de agua de las muestras. Con este instrumento se puede obtener medidas de actividad de agua rápidas en la línea de producción, para inspecciones sanitarias y para investigación.

En el laboratorio solamente se cuenta con un medidor para los análisis. Este procedimiento no es realizado por una persona fija, sino que por algún profesor de clase. El procedimiento a seguir no está especificado ni diagramado.

### 2.3.2.1. Análisis de Ishikawa

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para el análisis de la actividad del agua.

Figura 5. Diagrama causa-efecto actividad del agua



Fuente: elaboración propia.



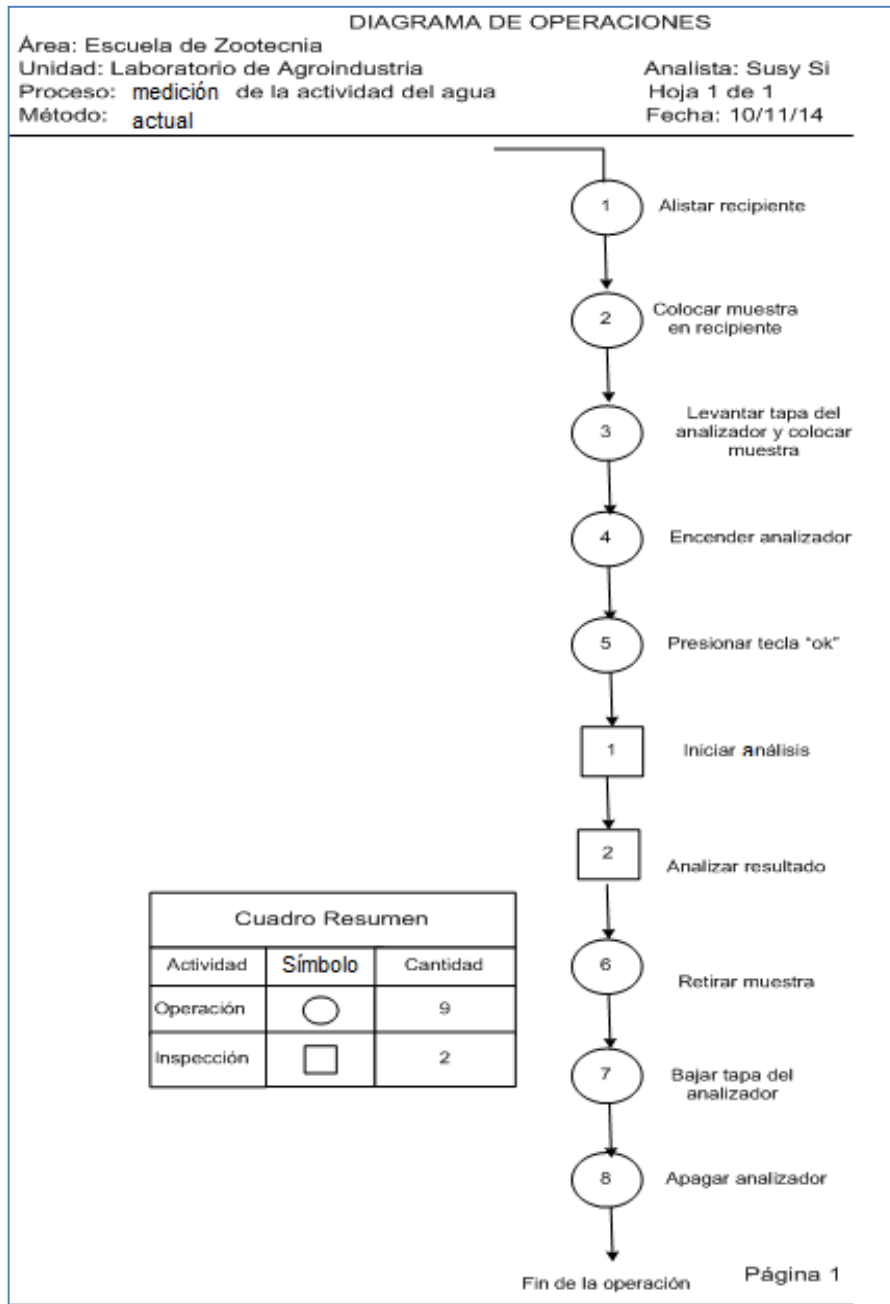
### 2.3.2.2. Procedimiento de la medición de la actividad del agua

Tabla IV. Procedimiento medición de la actividad del agua

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 |  |
|---|-----------------|--|
| Título del procedimiento: medición de la actividad del agua                       |                 | Hoja No. 1 de 1  |
| <b>PMAA – 02</b>  |                 |  |
| <b>Puesto Responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>   |
| <b>Analista</b>   | <b>1</b>        | Se procede a alistar el recipiente donde ira la muestra que se analizará.        |
|   | <b>2</b>        | Se procede a colocar la muestra en el recipiente.                                |
|   | <b>3</b>        | Se levanta la tapa de la parte posterior del analizador para colocar la muestra. |
|   | <b>4</b>        | Se coloca la muestra debajo del analizador para iniciar la actividad.            |
|   | <b>5</b>        | Se procede a encender el analizador para la medición.                            |
|   | <b>6</b>        | Se presiona la tecla OK para iniciar la medición.                                |
|   | <b>7</b>        | Se procede a comparar el valor obtenido en la tabla de rangos.                   |
|   | <b>8</b>        | Se retira la muestra de debajo del analizador.                                   |
|   | <b>9</b>        | Se baja la tapa del analizador al haber retirado la muestra.                     |
|   | <b>10</b>       | Se apaga el analizador tras finalizar la medición.                               |

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de operaciones medición de la actividad de agua



Fuente: elaboración propia.

### **2.3.3. Control de documentos**

Los documentos engloban cualquier medio de comunicación escrito o electrónico, pueden ser dibujos, planos, manuales, posters, avisos, formatos y demás. Son de vital importancia para la organización o empresa ya que ayudan a tener un mejor control de sus diversas áreas así como son un respaldo y seguro para cualquier actividad.

Al tener un control de documentos se puede centralizar y organizar los documentos así como también crear procedimientos cuando se requieran. Con estos se puede asegurar que cada área del laboratorio cumple con las políticas de calidad y de esta manera garantizar un servicio acorde a las necesidades de los clientes.

Anteriormente se mencionó que el Laboratorio de Agroindustria no cuenta con un sistema de gestión de calidad. El sistema contiene todos aquellos lineamientos y requerimientos para el buen funcionamiento del laboratorio. Se mencionan entre estos el control de documentos.

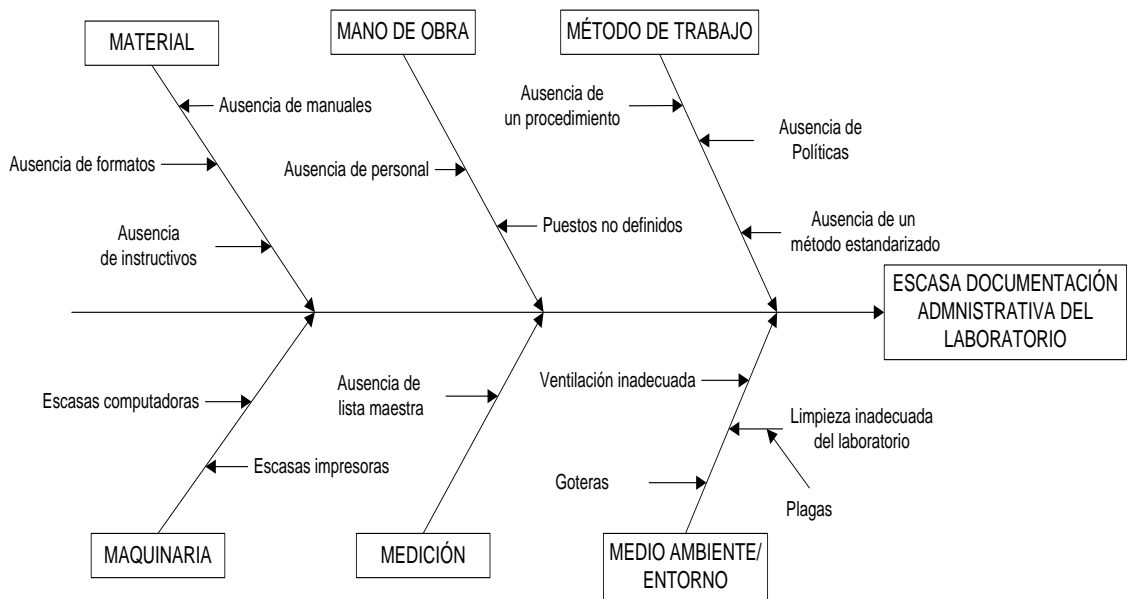
El laboratorio actualmente no posee ningún documento de referencia de ningún área, prueba o procedimiento. Por lo mismo no se cuenta con un respaldo cuando se realice alguna auditoría o inventario. Tampoco se cuenta con formatos y estos se necesitan en las distintas áreas para solicitudes de parte de los clientes y trabajos específicos del personal.

### 2.3.3.1. Análisis de Ishikawa

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para el análisis del control de documentos.

Figura 7. Diagrama causa-efecto control de documentos

CAUSA RAÍZ: CARENCIA DE DOCUMENTOS PARA EL LABORATORIO



Fuente: elaboración propia.

#### **2.3.4. Control de registros**

Los registros surgen de los documentos que se manejan en una organización o empresa. Sirven para la validación interna, esto es un indicativo de que el sistema de gestión de calidad está funcionando eficazmente. Se deben de crear y disponer de ellos en cualquier momento. Al ser utilizados de la mejor manera pueden incrementar el balance de la empresa.

En el laboratorio son utilizados para llevar el control y monitoreo de las áreas que cubre. Son importantes para mostrar el seguimiento de los procedimientos, cambios, devoluciones, correcciones, eliminaciones que se realicen. Son de gran utilidad en las auditorías, ya que son respaldos de todos los documentos y procedimientos. Sirven como pruebas para cualquier inconveniente que se presente con los clientes. El Laboratorio de Agroindustria no cuenta con un control de documentos, por lo mismo no se cuenta con un control de registros.

No se tiene ningún documento de soporte, de igual manera no se puede contar con una trazabilidad de algún procedimiento o documento en sí, por cualquier cambio o situación imprevista que se llegara a presentar

## **2.4. Diseño del sistema de gestión de calidad**

Con base en los resultados mostrados por el análisis FODA: no se cuenta con planes estratégicos para desarrollar el trabajo, con documentación administrativa de todas las áreas y procesos, falta de equipo para pruebas, falta de comunicación de parte de los encargados, pocos recursos, entre otros. Se procedió a definir la solución más adecuada para la problemática existente.

Es aquí donde se decide diseñar el sistema de gestión de calidad con base en la norma internacional COGUANOR ISO 17025:2005. Los elementos que deben estar presentes en el diseño:

- Todos los procesos necesarios: aquí se establecen los procesos actuales del laboratorio para mejorarlos e integrarlos al sistema y los requeridos por la norma para su buen funcionamiento y desempeño. En el futuro deben agregarse los procesos nuevos por parte del laboratorio en lo que respecta a nuevas pruebas a los alimentos.
- Determinar la secuencia e interacción de los procesos: aquí se van a determinar que procesos van uno seguido de otro durante los análisis, tanto en el laboratorio como los que se relacionen con los procesos realizados en la granja de zootecnia.
- Determinar responsabilidad, autoridad y comunicación: se van a determinar los encargados de todo lo que involucre el sistema de gestión, así como la forma en que se coordinarán para pactar reuniones de trabajo.

- Establecer la medición del sistema, su análisis y mejora: para esta actividad se utilizará una de las herramientas de calidad, las hojas de verificación ya que son la piedra angular de todo sistema de gestión. Con estas se puede observar si se cumple con todo lo estipulado por el sistema y sirven también de registro. Para la mejora continua, el círculo de deming es de gran ayuda ya que es un elemento que se repite y se puede realizar las veces que se desee. La mejora ayuda a que el laboratorio sea más organizado y ordenado y de esta manera cumplir con las expectativas y necesidades del cliente.

Para el diseño del sistema se hizo uso de las siguientes herramientas: diagramas de Ishikawa, diagramas de operación, flujogramas, diagrama de Gantt, para representar los problemas y procedimientos. Se estableció la política de calidad, cláusulas y requisitos necesarios. El laboratorio es de reciente creación, solamente cuenta con dos análisis para los cuales se describió su procedimiento, se estableció parte de la documentación requerida, se definieron los puestos y responsabilidades del personal. Es importante recordar que se establecieron las bases del sistema para que el laboratorio le siga dando continuidad, agregue más procedimientos, documentos y defina hasta donde se extiende y así pueda implementarlo y más adelante buscar la acreditación en la norma ISO.

### 2.4.1. Manual de calidad

El presente manual de calidad contiene los requerimientos establecidos por la norma COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005. Es de uso único y exclusivo para el Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ciudad universitaria, zona 12.

Con este documento se desea demostrar que el laboratorio cuenta con un sistema de gestión de calidad que abarca todos los aspectos del mismo, las habilidades específicas del personal para realizar las pruebas y que los resultados son lo más exactos.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |  | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto<br>2014   | Revisión #:<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor de calidad | Revisión y cambios: coordinador de<br>agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b>   |  |   |
| Contar con un manual de calidad que permita establecer el desarrollo, implementación y mantenimiento del mismo y que sea acorde a las necesidades tanto del laboratorio como de los usuarios. |  |   |
| El manual de calidad es aplicable al Laboratorio de Agroindustria, a todas las actividades que se realizan dentro de este y a sus empleados.  |  |   |



## **MANUAL DE CALIDAD**

### **REFERENCIAS NORMATIVAS**

- Norma ISO 9001:2008 – sistemas de gestión de calidad – requisitos.
- COGUANOR NGR/ISO 9000 - sistemas de gestión de calidad – fundamentos y vocabulario.
- COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 – requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- Norma ISO 17000 - vocabulario y principios generales.
- Norma ISO 10013 – requisitos de documentación.

### **POLÍTICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO**

En el Laboratorio de Agroindustria prestamos servicios analíticos en el área de la microbiología y química de los alimentos; además de operaciones de muestreo, elaboración de productos comestibles, no comestibles y capacitaciones en alimentos; buscamos la completa satisfacción de nuestros clientes a través de la entrega de servicios que cumplan con sus requerimientos y expectativas. Para estas actividades ha implementado un sistema de gestión de la calidad, con el propósito de administrar, controlar y optimizar todas las actividades y procesos que se efectúan dentro del laboratorio; utilizando elementos que incluyen una buena práctica profesional y esmero en la realización del trabajo, mejorando así la productividad y reduciendo los eventuales reclamos formulados por los clientes.

## **MANUAL DE CALIDAD**

Todo nuestro personal se familiariza con la documentación del manual de calidad así como con los procedimientos técnicos, los que constituyen parte de su trabajo diario.

El laboratorio está comprometido en mejorar continuamente todos los procesos que lo integran, proporcionando un servicio de la más alta calidad, basado en el cumplimiento de los requisitos de la norma COGUANOR-ISO 17025:2005.

### **OBJETIVOS DEL LABORATORIO**

#### **GENERAL**

- Proporcionar un servicio que asegure la calidad de las pruebas, aplicando buenas prácticas y procedimientos profesionales.

#### **ESPECÍFICOS**

- Satisfacer oportunamente las solicitudes de análisis de los clientes, cumpliendo los plazos establecidos.
- Evitar los reclamos y quejas efectuados por los clientes.
- Capacitar al personal según las necesidades del laboratorio.
- Disminuir el número de no conformidades en auditorías de seguimiento y en auditorías internas efectuadas al laboratorio.

#### **2.4.1.1. Requisitos de gestión**

A continuación se presentan las cláusulas y requerimientos para la primera parte en que se divide la norma. Estas pertenecen a la sección 4 de la norma COGUANOR ISO 17025:2005.

#### **2.4.1.2. Desarrollo de cláusulas**

A continuación se desarrollan las cláusulas necesarias que implementa el laboratorio para los requisitos de gestión; es decir; para las actividades de dirigir y administrar el laboratorio.

##### **2.4.1.2.1. Organización**

El Laboratorio de Agroindustria coordina, dispone y ordena los recursos, detalles y las actividades necesarias para lograr su buen desempeño. Todo el personal se pone de acuerdo y trabaja ordenadamente para que las actividades se lleven a cabo exitosamente.

Se detalla a continuación las cláusulas y requerimientos que son parte de la organización del laboratorio.

## MANUAL DE CALIDAD



|                  |                       |   |
|------------------|-----------------------|---|
| Elaboró: Susy Si | Revisión #: _____     | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
| Fecha: agosto    | Revisó y Aprobó:      |   |
| 2014             | supervisor de calidad |   |

### ORGANIZACIÓN

#### A. RESPONSABILIDAD LEGAL

Laboratorio de Agroindustria, ubicado en el segundo nivel del edificio M6 perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, campus central, ciudad universitaria zona 12.

#### B. RESPONSABILIDAD DEL LABORATORIO

El laboratorio cuenta con pruebas para productos de origen lácteo, cárnico, de miel y análisis de agua. El encargado de pruebas es quien las realiza y cuenta con dos auxiliares para su apoyo. Poseen amplios conocimientos sobre los productos y pruebas. Todo el personal cumple con los reglamentos de este manual. La responsabilidad del laboratorio radica en la satisfacción de las necesidades del cliente.

El laboratorito está compuesto por:

##### 1. Área administrativa

- Dirección
- Secretaría

##### 2. Área de análisis de la leche

- Análisis de células somáticas de la leche (*ekomilk scan*)
- Densidad de la leche
- Acidez de la leche

## ORGANIZACIÓN

- pH de la leche
- Grasa de la leche
- 3. Área de análisis del agua**
- Actividad del agua (*paw kit*)
- 4. Área de análisis de carne**
- Determinación de proteínas
- Determinación de grasas
- Determinación de pH y acidez
- 5. Área de almacenamiento de muestras**
- Las muestras que son traídas para su análisis son dejadas en la recepción. Se sigue un determinado procedimiento para su traslado, manejo y resguardo.
- Las muestras de miel son dejadas en un cubículo especial.
- 6. Área de análisis de miel**
- 7. Área de almacenamiento de reactivos**

### C. INSTALACIONES DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Agroindustria cuenta con instalación permanente, la cual se ubica en el segundo nivel del edificio M6 que pertenece a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, campus central zona 12. El sistema cubre las actividades dentro del laboratorio. Los campos de aplicación incluyen los siguientes servicios:

- Análisis de actividad del agua.
- Análisis de la leche.
- Análisis de la carne.

## **ORGANIZACIÓN**

- Análisis de la miel.
- Capacitaciones al público externo a la universidad.
- Elaboración de productos comestibles y no comestibles de origen animal.

### **D. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL**

Se tienen definidas las responsabilidades de las personas que trabajan dentro del laboratorio. El personal es libre de cualquier presión ya sea de tipo comercial, financiera o de otra índole. El laboratorio no está involucrado en ninguna actividad que pueda poner en duda su integridad y confianza.

### **OBSERVACIÓN**

El laboratorio entrega los resultados directamente a la persona que pidió el análisis. El coordinador del laboratorio toma las decisiones y reporta los resultados tal y como se registran. En lo posible, se evita cualquier tipo de conflicto entre el personal del laboratorio. Se tiene establecido un ambiente agradable para realizar su trabajo de la mejor manera.

### **E. ESTRUCTURA DEL LABORATORIO**

Para la estructura interna de laboratorio se cumple lo siguiente:

1. Gerencia y personal técnico: todo el personal que trabaja en el laboratorio cuenta con los medios y recursos necesarios para el buen desempeño de sus obligaciones. También colaboran ampliamente con el sistema de gestión de calidad, y si se presenta alguna anomalía en el mismo, pueden indicarla y corregirla.

## ORGANIZACIÓN

2. Personal libre de presiones: todo el personal que trabaja en el laboratorio es libre de cualquier influencia ya sea interna o externa, comercial, financiera o de otra índole que afecten su trabajo y, por lo tanto, brindar un servicio pobre a la clientela. La integridad de los resultados de cualquier trabajo efectuado en el laboratorio es responsabilidad de todos. El coordinador de agroindustria es la persona que se encarga de velar porque el personal no sea obligado o forzado por terceras personas.

A continuación se muestran las faltas que debe evitar el personal del laboratorio:

- Falsificar registros y reportes.
- Hacer uso de todo tipo de información que sea de carácter confidencial de la institución o de la clientela, para situaciones que no sean parte del trabajo.
- Solicitar trabajos a su nombre (en vez del nombre del laboratorio) a los clientes.
- Realizar cualquier tipo de actividad que no corresponda a su trabajo en el laboratorio, solo que sea esta previamente aprobada por el encargado.
- Hacer competencia; es decir, trabajar con otras instituciones.
- Mezclar conflictos personales con el trabajo en el laboratorio. Dejar que interfieran de manera negativa en el mismo.
- Dejarse influenciar por terceras personas en lo que respecta a su trabajo y decisiones.
- Sacar algún tipo de provecho (ganancias, beneficios).

## **ORGANIZACIÓN**

Si alguna persona comete uno o mas de los apartados antes mencionados, será sancionado y dependiendo de la gravedad, despedido.

3. Confidencialidad y derechos de propiedad de los clientes: el laboratorio se compromete a proteger cualquier tipo de información (análisis, resultados, sugerencias, reclamos) de parte de los clientes. Ya sea escrita o por medio electrónico. Esta prohibida totalmente su transmisión a cualquier persona ajena al laboratorio.

### **OBSERVACIÓN**

Si por algún motivo la información de parte de los clientes es revelada o filtrada en cualquier lugar, será motivo de sanción a los empleados y dependiendo la gravedad hasta un despido. Se respeta la privacidad del cliente ante cualquier situación.

4. Integridad operativa: el laboratorio y todo el personal, se compromete a seguir los lineamientos planteados de este manual y del reglamento interno de disciplina para obtener resultados favorables, ensayos de acuerdo a lo establecido y que el servicio sea confiable y eficiente.

### **OBSERVACIÓN**

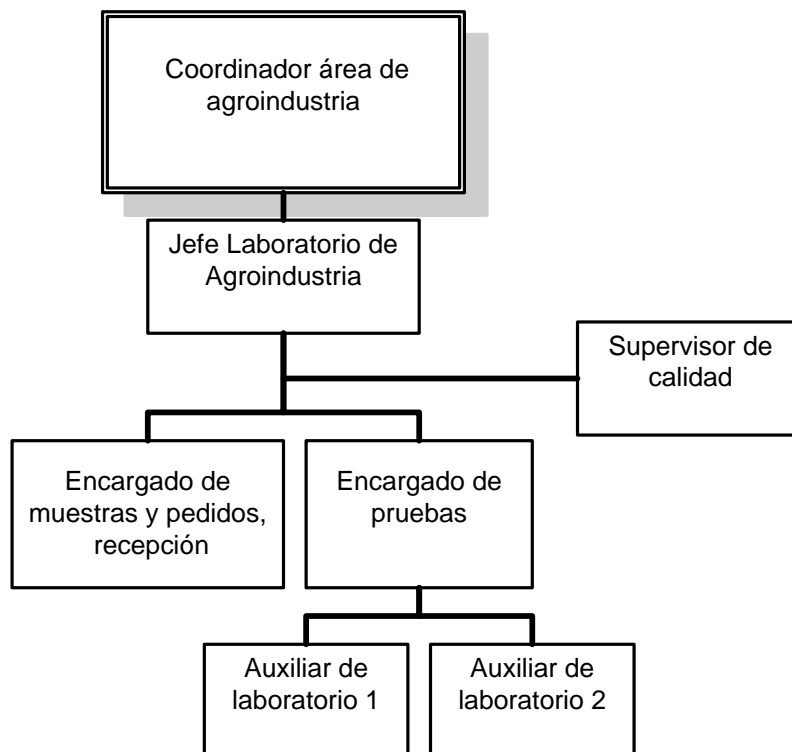
Se hace el uso adecuado de la instalación, la maquinaria a usar, los insumos y manuales, esto para asegurar la calidad del servicio y satisfacción del cliente. Cualquier actividad que no corresponda a lo que se realiza en el laboratorio es informada a los superiores para tomar cualquier acción correctiva o preventiva.



## ORGANIZACIÓN

5. Estructura organizacional: la estructura administrativa y organizacional del laboratorio, es parte de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ubicada en el edificio M6 de la Universidad de San Carlos de Guatemala, campus central.

### ORGANIGRAMA - LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA



6. Responsabilidad y autoridad: el coordinador de agroindustria ha especificado las actividades de todo el personal en su respectivo cargo. Se brinda la debida inducción y capacitación cuando es necesario. Para el personal permanente, la capacitación de forma continua es de vital importancia para consolidar y ampliar sus conocimientos.

## **ORGANIZACIÓN**

7. Nombramiento de sustitutos: cuando no se encuentra el personal del laboratorio, se tiene designada a una persona que se encarga de recibir las muestras. Si es necesario, los auxiliares pueden realizar las pruebas que se requieran.

8. Importancia de las actividades: todo el personal del laboratorio es consciente de la importancia que tiene su puesto, sus actividades y sus resultados, ya que esto garantiza la calidad de los distintos análisis.

### **F. COMUNICACIÓN ENTRE EL PERSONAL Y EL LABORATORIO**

Dentro del laboratorio existe una comunicación eficiente con todo el personal. Hacen uso de memorandums, reuniones de trabajo, envío de correos electrónicos para garantizar que todos han sido informados de cualquier actividad. Esto garantiza el seguimiento del sistema de gestión de calidad.

#### **2.4.1.2.2. Sistema de gestión**

El Laboratorio de Agroindustria ha establecido su respectivo sistema de gestión, aquí están abarcadas todas las actividades que se desarrollan para asegurar la calidad en todos los ámbitos; asimismo, para el trabajo realizado por el personal. Ha sido diseñado conforme al servicio que presta al público en general.

Se detalla a continuación el funcionamiento del sistema de gestión.

## MANUAL DE CALIDAD



|                  |                       |   |
|------------------|-----------------------|---|
| Elaboró: Susy Si | Revisión #: _____     | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
| Fecha: agosto    | Revisó y aprobó:      |   |
| 2014             | supervisor de calidad |   |

### SISTEMA DE GESTIÓN

**A. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA:** el laboratorio ha diseñado el sistema de gestión de calidad, el cual contiene la política de calidad, cláusulas, requerimientos y procedimientos que utiliza el laboratorio. El personal conoce la importancia de contar con documentación, hace uso de ella y siempre la consulta en cualquier momento. Se asegura la calidad para cumplir con las expectativas de los profesores, estudiantes, como de la clientela en general.

El sistema de gestión de calidad es asegurado en el laboratorio de diversas formas:

1. Por medio de auditorías internas planificadas, esto busca cubrir todo lo que abarca el sistema de gestión de calidad.
2. Interés por parte de la dirección y el encargado, de poner en práctica todo lo indicado por el sistema.
3. Por medio de actualizaciones constantes, seguimiento de quejas por parte de los clientes externos, sugerencias y capacitaciones.

#### OBSERVACIÓN

La documentación del sistema de gestión se encuentra en un lugar seguro, libre de humedad y polvo.

## **SISTEMA DE GESTIÓN**

**B. POLÍTICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO:** para el Laboratorio de Agroindustria se define la política de calidad.

“En el Laboratorio de Agroindustria prestamos servicios analíticos en el lugar de la microbiología y química de los alimentos; además, de operaciones de muestreo, elaboración de productos comestibles, no comestibles y capacitaciones en alimentos; buscamos la completa satisfacción de nuestros clientes a través de la entrega de servicios que cumplan con sus requerimientos y expectativas.

Para estas actividades ha implementado un sistema de gestión de la calidad, con el propósito de administrar, controlar y optimizar todas las actividades y procesos que se efectúan dentro del laboratorio; utilizando elementos que incluyen una buena práctica profesional y esmero en la realización del trabajo, mejorando así la productividad y reduciendo los eventuales reclamos formulados por los clientes.

Todo nuestro personal se familiariza con la documentación del manual de calidad así como con los procedimientos técnicos, los que constituyen parte de su trabajo diario.

El laboratorio está comprometido en mejorar continuamente todos los procesos que lo integran, proporcionando un servicio de la más alta calidad, basado en el cumplimiento de los requisitos de la Norma COGUANOR-ISO 17025:2005”.

## **SISTEMA DE GESTIÓN**

La implementación del sistema de gestión de calidad tiene como objetivo fundamental:

- Proporcionar un servicio que asegure la calidad de los ensayos, aplicando buenas prácticas y procedimientos profesionales.

Los objetivos específicos de la calidad son los siguientes:

- Satisfacer oportunamente las solicitudes de análisis de los clientes, cumpliendo los plazos establecidos.
- Evitar los reclamos y quejas efectuados por los clientes.
- Capacitar al personal según las necesidades del laboratorio.
- Disminuir el número de no conformidades en auditorías de seguimiento y en auditorías internas efectuadas al laboratorio.

Visión: constituirse en un centro de referencia de apoyo a la industria de alimentos a nivel nacional.

Misión: ofrecer un centro de prestación de servicios de calidad, íntegro, confiable y de vanguardia, en las áreas de análisis químicos, microbiológicos, asesorías, proyectos, investigación y capacitación.

Esto para entidades del sector público como privado, aprovechando los medios académicos y científicos que proporciona la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## **SISTEMA DE GESTIÓN**

**C. COMPROMISO CON EL SISTEMA DE GESTIÓN:** en la escuela técnica de Zootecnia están al tanto del sistema de gestión de calidad para el laboratorio. Se da seguimiento y se tienen reuniones informativas sobre el avance del mismo.

**D. COMUNICACIÓN:** se realizan reuniones periódicas con el personal del laboratorio para comunicar la importancia que tiene entregar un trabajo de calidad, satisfacer las necesidades de los clientes y cumplir con lo estipulado por el sistema de gestión de calidad.

**E. DOCUMENTACIÓN DE APOYO:** el sistema de gestión de calidad cuenta con toda la documentación requerida para su buen funcionamiento. Se revisa y actualiza constantemente.

### **2.4.1.2.3. Control de documentos**

El sistema de gestión de calidad genera documentación que es muy importante para su mantenimiento, seguimiento y control. El Laboratorio de Agroindustria cuenta con procedimiento especial para el manejo de toda la documentación interna y externa.

Se detalla a continuación la forma de manejo de los documentos por parte del laboratorio.

## MANUAL DE CALIDAD



|   |  |  |
|---|--|--|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto<br>2014 | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor de calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de<br>agroindustria y jefe de laboratorio |
|---|--|--|

### CONTROL DE DOCUMENTOS

**A. GENERALIDADES:** el procedimiento PCD -- 01 se utiliza para llevar el control de todos los documentos del sistema de gestión de calidad. Estos incluyen aquellos documentos que hayan sido obtenidos de fuentes externas, normas, métodos de análisis, especificaciones, manuales e instrucciones.

#### OBSERVACIÓN

Se incluyen todos los documentos que puedan ser usados por el laboratorio, documentos con instrucciones específicas, procedimientos, diagramas, notificaciones, memorandos, software, dibujos, fotos y planos.

Los documentos que son sujetos a control son:

- Manual de Calidad
- Manual de Procedimientos
- Instructivos
- Formularios

**B. APROBACIÓN Y EMISIÓN DE LOS DOCUMENTOS:** todo documento que se distribuye dentro del laboratorio para uso del personal previamente es revisado y aprobado.

## **CONTROL DE DOCUMENTOS**

Está establecido el procedimiento PCD-01 para llevar el control de los documentos y se cuenta con una lista maestra la cual identifica los documentos obsoletos y vigentes, aparte de las modificaciones que hayan sufrido. Esto asegura que los documentos son fiables. También se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

**1. DOCUMENTOS DISPONIBLES Y DOCUMENTOS OBSOLETOS:** los encargados autorizan la disposición de los documentos en los lugares que considere necesarios. Son examinados cada cierto periodo para darle el seguimiento necesario y cuando se dé el caso, realizar los cambios que se consideren prudentes. Todos aquellos documentos que se consideren obsoletos se retiran y guardan durante un tiempo determinado y si existieran más copias son destruidas para evitar el uso indebido.

**2. IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:** cada documento está identificado por lo siguiente:

- Número de revisión
- Encabezado
- Nombre
- Autoridad que aprueba el documento

**C. CAMBIOS A LOS DOCUMENTOS:** se realizan cambios a los documentos pertenecientes al sistema de gestión de calidad cuando la situación así lo requiera.



## CONTROL DE DOCUMENTOS

### OBSERVACIÓN

Cualquier política establecida o cambios que sufran los documentos a lo largo del tiempo se actualizan y deben de tener el mismo grado de importancia como los elaborados anteriormente. Se revisan los documentos cada 6 meses, para procedimientos nuevos, son revisados de inmediato. Se han de tener en cuenta los siguientes puntos para los cambios a los documentos:

**1. IDENTIFICACIÓN DE UN CAMBIO EN EL DOCUMENTO:** para cualquier documento, se indica el cambio que se realiza al mismo de lado izquierdo. De no ser posible indicar el cambio en el documento, agregarlo en los anexos indicando a que documento pertenece.

**2. MODIFICACIONES A MANO:** las modificaciones se realizan a los documentos que están en modo electrónico, no se permite ningún cambio hecho a mano a cualquier documento impreso. Son revisadas las copias que sean necesarias para cuando se realice el cambio.

**3. DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS:** para realizar cambios a los documentos electrónicos se sigue el procedimiento PCD-01 establecido anteriormente.

#### 2.4.1.2.4. Revisión de las solicitudes, ofertas y los contratos

El Laboratorio de Agroindustria presta servicio al público en general, para lo cual realiza ofertas de sus servicios y productos. Cuenta con un listado donde está identificado y clasificado el servicio para que los clientes puedan efectuar sus diversas solicitudes y así dar paso a la realización de un contrato.

Se detalla a continuación la forma de manejo de solicitudes, ofertas y contratos por parte del laboratorio.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |  | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si   | Revisión #: _____                      | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio  |
| Fecha: agosto 2014   | Revisó y aprobó: supervisor de calidad |  |
| <b>SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS</b>  |  |  |
| <p><b>A. GENERALIDADES:</b> para las solicitudes, ofertas y contratos el Laboratorio de Agroindustria cuenta con el procedimiento PSOC-02, el cual asegura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que los requisitos establecidos por el cliente son ejecutados y se tienen los resultados esperados.</li> <li>b) Que el Laboratorio de Agroindustria tiene la capacidad de cumplir con lo establecido por el cliente.</li> <li>c) Que los métodos de análisis usados son los adecuados y requeridos dependiendo la muestra y requisitos del cliente.</li> </ul> |  |  |

### **SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS**

Cualquier problema que se presenta en cuanto al contrato, tipo de pedido y oferta dada se soluciona antes de iniciar el trabajo. Ambas partes deben de estar en total acuerdo con lo que se ha estipulado en el contrato. Se evita cualquier tipo de conflicto que perjudique la confianza en ambas partes.

#### **OBSERVACIÓN**

Al momento de realizar el contrato, el laboratorio toma en cuenta todos los aspectos que abarcan al mismo: financieros, horarios, programa de trabajos, manejo de muestras, no conformidades y demás.

El laboratorio revisa siempre si posee la capacidad de cumplir con el trabajo pedido, si cuenta con los recursos, equipos y si el personal puede realizar las pruebas de manera correcta. Es de vital importancia que el personal tenga las aptitudes necesarias para realizarlas, ya que se busca ofrecer y entregar resultados de calidad, fiables y seguros. Al aceptarse el contrato, el laboratorio garantiza que cumple con lo estipulado y no se presentará demoras en la entrega del resultado, se mantiene el costo inicial. Notifica al cliente en la hora y fecha indicada. Si se encuentra algún detalle imprevisto en el contrato, el laboratorio se comunica con el cliente y se soluciona el problema según conveniencia.

**B. REGISTROS DE REVISIONES:** se mantiene registro de revisiones hechas por ambas partes, incluidas las modificaciones que se han presentado.

## **SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS**

También se mantienen los registros de los requisitos del cliente, sus resultados y muestras durante el tiempo en que se ha realizado el servicio.

### **OBSERVACIÓN**

Para cualquier revisión se mantiene un registro con la fecha y el nombre del responsable o encargado. Si se encuentran varios trabajos repetitivos de los clientes, la revisión se hace una vez, si son nuevos trabajos, se crean los pertinentes.

**C. REVISIÓN DE SUBCONTRATACIONES:** para cualquier trabajo que el Laboratorio de Agroindustria no puede cubrir y necesite contratar otro laboratorio, se realiza la revisión correspondiente. Deben de contar con un sistema de gestión de calidad y deben estar debidamente acreditados.

**D. NOTIFICACIÓN AL CLIENTE:** para cualquier desviación que se presenta en el contrato, el laboratorio notifica al cliente antes de iniciar cualquier procedimiento o actividad.

**E. MODIFICACIONES AL CONTRATO:** cuando se modifica el contrato después de haber comenzado el trabajo, se repite el proceso de revisión de contrato y se comunica a todo el personal afectado.

### 2.4.1.2.5. Subcontratación de ensayos y calibraciones

El Laboratorio de Agroindustria subcontrata a otros laboratorios cuando por diversas causas no preste servicio. Asegura que el laboratorio contratado cuente con un sistema de gestión de calidad y esté acreditado bajo la norma ISO.

Los laboratorios subcontratados han de ser competentes y contar con todo el equipo necesario para el tipo de ensayos requeridos por el Laboratorio de Agroindustria.

Se detalla a continuación la forma de manejo de subcontrataciones por parte del laboratorio.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |  |  <b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si  | Revisión #: _____                      | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| Fecha: agosto 2014  | Revisó y aprobó: supervisor de calidad |   |
| <b>SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES</b>   |  |   |
| <b>A. COMPETENCIA DEL LABORATORIO SUBCONTRATADO:</b> cuando en el laboratorio surgen situaciones imprevistas como: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga de trabajo</li> <li>2. Necesidad de conocimientos técnicos adicionales</li> <li>3. Incapacidad temporal</li> </ol> |  |   |

## **SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES**

El laboratorio faculta el trabajo a un laboratorio competente, es decir, que cuente con un sistema de gestión de calidad.

### OBSERVACIÓN

Cuando se refiere a laboratorio competente, este ha de estar acreditado bajo la norma ISO 17025. Cumple con todos los requisitos de calidad para resultados y trabajo. La responsabilidad de investigar el laboratorio y de darle el visto bueno es del supervisor de calidad.

**B. APROBACIÓN DE PARTE DEL CLIENTE:** el Laboratorio de Agroindustria le comunica al cliente de la subcontratación de otro laboratorio para el trabajo requerido. El cliente debe dar el visto bueno y mejor si es por escrito.

### OBSERVACIÓN

Siempre se notifica al cliente de cualquier trabajo hecho por otro laboratorio.

**C. ASEGURAMIENTO DEL LABORATORIO SUBCONTRATADO:** el Laboratorio de Agroindustria es el responsable directo de los trabajos subcontratados a otros laboratorios frente al cliente. El laboratorio asegura que el laboratorio subcontratado es competente.

### OBSERVACIÓN

En el caso de que el cliente elija a un laboratorio de su preferencia, el Laboratorio de Agroindustria no demuestra su competencia.

### **SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES**

La responsabilidad cae en el cliente y el laboratorio escogido. El cliente tiene la responsabilidad de verificar que el laboratorio contratado cumpla los requisitos de la norma ISO 17025, que trabaje con calidad y que cuente con un supervisor de calidad.

**D. REGISTRO DE LABORATORIOS SUBCONTRATADOS:** el Laboratorio de Agroindustria cuenta con los registros de los laboratorios que son subcontratados. Asegura que ejecuten la norma ISO 17025.

#### **2.4.1.2.6. Compras de servicios y de suministros**

El laboratorio hace uso de diferentes materiales y reactivos para realizar sus pruebas, por lo mismo éstas son de la más alta calidad. Realiza sus compras con proveedores de confianza y se mantiene al día en cuanto a nuevos productos y servicios presentes en el mercado.

Se detalla a continuación la forma de llevar a cabo las compras de los suministros por parte del laboratorio.

## MANUAL DE CALIDAD



|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| Elaboró: Susy Si   | Revisión #: _____                      | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
| Fecha: agosto 2014 | Revisó y aprobó: supervisor de calidad |   |
|                    |  |   |

### COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS

**A. MEDIO DE COMPRA:** se cuenta con un procedimiento que contiene toda la información para la selección y la compra de servicios y suministros que el Laboratorio de Agroindustria utiliza. Se especifica la compra, recepción y almacenamiento de cualquier tipo de reactivo que utilicen durante las pruebas.

#### OBSERVACIÓN

Los reactivos son almacenados de acuerdo a sus especificaciones para evitar pérdidas, contaminación cruzada o en su defecto accidentes.

**B. CALIDAD DE LOS SUMINISTROS:** el Laboratorio de Agroindustria asegura que los suministros, reactivos y cualquier material que se utilice durante las pruebas cumple con los estándares de calidad, se inspeccionan antes de iniciar el trabajo. Se encarga de inspeccionarlos el supervisor de calidad.

#### OBSERVACIÓN

Al momento de recibir los suministros son inspeccionados, si alguno presenta alguna anomalía se informa inmediatamente al proveedor.



## **COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS**

El laboratorio asegura que los reactivos y materiales en general cumplen con los estándares de calidad basados en la norma ISO 9000. Se maneja cada material según las especificaciones del fabricante para no tener accidentes o pérdidas.

Cuando por cualquier motivo el laboratorio no cuenta con suficiente evidencia del fabricante, se aseguran inspecciones por su parte para demostrar la calidad y que no se corre ningún riesgo.

**C. DOCUMENTOS DE COMPRA:** las órdenes de compra de los suministros llevan un registro para contar con un orden en cuanto a la información descriptiva del producto. El registro es revisado y aprobado antes de proceder a la compra, por el supervisor de calidad.

### OBSERVACIÓN

La descripción del producto debe incluir:

1. Nombre
2. Tipo
3. Clase
4. Especificaciones
5. Precio
6. Calidad requerida

La elaboración del formulario descriptivo se realiza por el encargado de muestras y pedidos del laboratorio. En lo posible, se llenan todos los campos requeridos y luego se aprueba el documento y es mostrado a todo el personal que se considere necesario.

## **COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS**

**D. EVALUACIÓN A PROVEEDORES:** todos aquellos proveedores que el laboratorio ha considerado competentes, han sido calificados en cuanto a la calidad de sus productos.

### OBSERVACIÓN

En lo posible realizar auditorías y/o evaluaciones a los productos que son brindados por los proveedores. Guardar estos registros para futuras consultas. Se verifica que siempre cumplan con sus especificaciones, de lo contrario informar inmediatamente al proveedor.

### **2.4.1.2.7. Servicio al cliente**

El brindar un servicio de primera calidad es una de las prioridades más importantes del laboratorio. El ofrecer un trabajo bien hecho y que llene las expectativas del cliente para crear fidelidad y confianza es uno de sus requisitos más importantes. Desde que el cliente llega a las instalaciones se le brinda la debida atención, así como también se resuelven todas las dudas que tenga respecto al servicio ofrecido por el laboratorio. Se desea que el cliente regrese en un futuro y diferencie el trabajo del laboratorio con cualquier otro.

A continuación se detalla la manera en que es ofrecido el servicio al cliente en el laboratorio.

## MANUAL DE CALIDAD



|                  |                       |   |
|------------------|-----------------------|---|
| Elaboró: Susy Si | Revisión #: _____     | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
| Fecha: agosto    | Revisó y aprobó:      |   |
| 2014             | supervisor de calidad |   |

### SERVICIO AL CLIENTE

**A. COOPERACIÓN CON LOS CLIENTES:** el Laboratorio de Agroindustria trabaja en conjunto con los clientes o sus representantes si existieran, para verificar siempre la solicitud de los mismos y que el trabajo se desarrolla conforme lo acordado. El laboratorio garantiza la confidencialidad del trabajo de los clientes, para evitar posibles confusiones.

#### OBSERVACIÓN

La cooperación con los clientes puede incluir:

1. Permitir al cliente o su representante acceso razonable a las áreas pertinentes del laboratorio para presenciar los ensayos efectuados.
2. La preparación, el embalaje, el despacho de los objetos sometidos a ensayo, que el cliente necesite con fines de verificación.
3. Apoyo y orientación cuando el cliente lo necesite, aclarar posibles dudas y aconsejarlo según el tipo de trabajo. Se garantiza el contacto con el cliente durante la ejecución del trabajo.

**B. RETROALIMENTACIÓN AL CLIENTE:** en el Laboratorio se emplea la retroalimentación con sus clientes para dejar claro algún tema tratado en el trabajo realizado. Tanto clientes como laboratorio pueden dialogar y aclarar dudas.

## **SERVICIO AL CLIENTE**

### OBSERVACIÓN

La retroalimentación es utilizada y analizada para mejorar el sistema de gestión de calidad, las actividades de ensayo y de calibración y el servicio al cliente. El laboratorio puede auxiliarse de encuestas hechas a los clientes.

### **2.4.1.2.8. Quejas**

Se cuenta con un procedimiento para tratar las quejas recibidas por parte de los clientes u otras personas. Se mantiene un registro con todas las quejas para darles seguimiento.

### OBSERVACIÓN

El registro de quejas incluye la siguiente información:

1. Nombre del cliente
2. Fecha
3. Detalle de la queja
4. Acción correctiva a aplicar
5. Seguimiento para su verificación

Todo el personal del Laboratorio de Agroindustria es responsable y atiende inmediatamente la queja recibida de parte de los clientes u otras personas. Se garantiza un servicio excepcional de parte del laboratorio.

**2.4.1.2.9. Control del trabajo de ensayo  
o calibración no conforme**

Cuando se presentan trabajos de ensayo no conforme el laboratorio revisa el origen que pudo causar dicha inconformidad y da la solución más apropiada en el menor tiempo posible.

A continuación se detalla la manera en que se manejan las no conformidades en el laboratorio.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014  | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>CONTROL DE TRABAJO DE ENSAYO O DE CALIBRACIÓN NO CONFORME</b>  |   |   |
| <p><b>A. GENERALIDADES PARA TRABAJO NO CONFORME:</b> el laboratorio cuenta con un procedimiento para controlar cualquier aspecto de su trabajo de ensayo que no sea conforme con sus requisitos o los requisitos del cliente.</p> <p>El procedimiento asegura que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se asignan las responsabilidades y las autoridades para la gestión de un trabajo no conforme, se definen y gestionan las acciones correctivas necesarias.</li> </ol> |   |   |

### **CONTROL DE TRABAJO DE ENSAYO**

2. Se evalúa la importancia del trabajo no conforme.
3. Se realiza la corrección inmediatamente y se toma la decisión con respecto a la aceptabilidad de los trabajos no conformes.
4. Se notifica al cliente y se anula el trabajo no conforme.
5. Se define la responsabilidad para autorizar la reanudación del trabajo.

Se pueden identificar trabajos no conformes, problemas con el sistema de gestión o con las actividades de ensayo en diversos puntos del sistema de gestión y de las operaciones técnicas por medio de las quejas realizadas por los clientes o por el mismo personal.

**B. CAUSAS DEL TRABAJO NO CONFORME:** al realizar la debida evaluación y se detecta que el trabajo no conforme puede volver a ocurrir o las competencias del Laboratorio de Agroindustria no son las más apropiadas, se toman las debidas acciones correctivas y se da seguimiento para identificar problemas y darles solución.

#### **OBSERVACIÓN**

A continuación elementos que necesitan acciones correctivas:

1. Incapacidad para cumplir con el método de análisis incluyendo todos los procedimientos necesarios y poner en riesgo las muestras.
2. Presentación de conocimientos inciertos como prueba del método de análisis.
3. Incapacidad o sospecha de incapacidad en el desarrollo y desempeño del método de análisis.

| <b>CONTROL DE TRABAJO DE ENSAYO</b>   |
|---|
| 4. Carencia de evidencia por parte de las auditorías de calidad o retroalimentación del cliente.          |
| 5. Negligencia para comprobar las propiedades de la muestra que comprometen la validez de los resultados. |

#### **2.4.1.2.10. Mejora**

El Laboratorio de Agroindustria mejora continuamente el sistema de gestión de calidad mediante el uso de su política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de sus datos, las acciones correctivas, preventivas y las revisiones por la Escuela de Zootecnia.

#### **OBSERVACIÓN**

El laboratorio y todos sus empleados son conscientes de la importancia de un buen desempeño en el trabajo y de entregar resultados de primera calidad a los clientes y estudiantes que realizan sus prácticas. Toda sugerencia del personal del laboratorio es bien recibida y se realizan reuniones para verificar avances o nuevas propuestas en cuanto al sistema de gestión de calidad. Cualquier oportunidad de mejora es tomada en cuenta y más si estas implican equipo y utensilios para las pruebas.

Se utilizan los siguientes medios para mejorar:

1. Encuestas de satisfacción del cliente.
2. Sugerencias y opiniones de los empleados, proveedores y profesores de otras áreas.
3. Auditorías internas y externas. (Ver sección 2.4.1.2.14).

4. Procedimientos de las pruebas llevadas a cabo (ver manual de procedimientos).
5. Actualizaciones con respecto a la norma ISO 17025.
6. Participación del coordinador de agroindustria y los empleados en general de capacitaciones y seminarios.

En lo que respecta a la parte física del laboratorio se puede mencionar:

1. Carteles alusivos a medidas de protección y seguridad
2. Espacio bien distribuido del laboratorio y el equipo que utiliza
3. Equipo bien guardado en la bodega que no se utilice en las pruebas
4. Buena iluminación y lámparas ahorradoras
5. Equipo de primeros auxilios a la mano
6. Extinguidores

#### **2.4.1.2.11. Acciones correctivas**

Cuando se identifica una inconformidad en cualquier parte del sistema de gestión de calidad o en un trabajo realizado para un cliente, el laboratorio toma inmediatamente acciones correctivas que más se ajusten a la situación dada.

A continuación se detalla la manera en que se manejan las acciones correctivas en el laboratorio.



## MANUAL DE CALIDAD



|  |   |   |
|--|---|---|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014 | Revisión #:<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
|--|---|---|

### ACCIONES CORRECTIVAS

**A. GENERALIDADES:** para implementar toda acción correctiva cuando se presentan trabajos no conformes o desvíos de políticas y procedimientos del sistema de gestión o de las operaciones técnicas se hace uso de un procedimiento especial y designa a personas propiamente autorizadas para implementarlo.

#### OBSERVACIÓN

Los problemas en el sistema de gestión de calidad o en las operaciones técnicas del laboratorio se identifican a través de diferentes actividades, tales como el control de los trabajos no conformes, las auditorías internas o externas, las revisiones por el coordinador, la retroalimentación de los clientes y las del personal. Se hace uso también de las hojas de control.

**B. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS:** el procedimiento de la acción correctiva siempre empieza con una investigación preliminar para determinar la o las causas que originaron el problema.

Las causas potenciales podrían ser:

1. Los requisitos del cliente
2. Las muestras

### **ACCIONES CORRECTIVAS**

3. Las especificaciones relativas a las muestras
4. Los métodos y procedimientos
5. Las habilidades y la formación del personal
6. Los insumos
7. Los equipos y su calibración

#### **C. SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES**

**CORRECTIVAS:** el laboratorio implementa la acción correctiva cuando se presenta una no conformidad y se asegura de que sea la que tenga más posibilidades de eliminar el problema y prevenir que vuelva a ocurrir.

#### **OBSERVACIÓN**

Los controles son aplicados para evitar que se repita la causa no conforme. Se hace uso de registros para llevar un historial y así determinar si la causa es frecuente o esporádica. Esto ayuda a comprender mejor el problema y así se implementa la acción más segura.


**D. MONITOREO DE ACCIONES CORRECTIVAS:** al haber sido implementadas las acciones correctivas, se monitorean los resultados para conocer si fueron los más indicados y efectivos para la solución del problema. Para dicha actividad se utilizan los formatos de acciones correctivas y de estos se extrae toda información necesaria y solución aplicada.

| <b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>   |
|---|
| <b>E: AUDITORÍAS ADICIONALES:</b> cuando se presenta una no conformidad que ponga en duda el cumplimiento de las políticas y procedimientos propios del laboratorio, el coordinador se asegura de auditar todas las áreas implicadas, con base en el inciso de auditorías internas tan pronto como sea posible. |

#### 2.4.1.2.12. Auditorías preventivas

El laboratorio analiza sus datos y registros para prevenir en lo posible las no conformidades. Realiza evaluaciones periódicas en todas sus áreas y revisa las auditorías para tener mayor información y así eliminar de raíz las eventuales causas de no conformidades.

A continuación se detalla la manera en que se manejan las acciones preventivas en el laboratorio.

| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
|---|---|--|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014  | Revisión #:<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio.   |
| <b>ACCIONES PREVENTIVAS</b>   |   |  |
| <b>A. IDENTIFICACIÓN DE MEJORAS:</b> se identifican como mejoras: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de más procedimientos para la leche, carne y miel</li> <li>2. Adquisición de más equipo para realización de pruebas</li> <li>3. Ampliación del laboratorio para contar con más espacio</li> </ol> |   |  |

### **ACCIONES PREVENTIVAS**

4. Creación de más productos de origen animal
5. Capacitaciones constantes para el personal
6. Venta de los productos elaborados

Se aprovechan al máximo las oportunidades de mejora cuando se presentan.

**B: MÉTODO DE ACCIÓN PREVENTIVA:** se utiliza un procedimiento de acción preventiva por el laboratorio, incluye la iniciación de acciones y la aplicación de controles para asegurar su efectividad.

Se lleva un registro, el cual contiene la siguiente información:

1. Detalles de la potencial no conformidad
2. Investigación
3. Acción preventiva a tomar
4. Seguimiento de verificación

### **OBSERVACIÓN**

La acción preventiva es un procedimiento proactivo destinado a identificar las posibles no conformidades que puedan presentarse.

#### **2.4.1.2.13. Control de los registros**

El sistema de gestión de calidad genera documentación para su buen funcionamiento. Entre estos se encuentran los manuales de calidad y procedimientos, instructivos internos, encuestas, documentos externos, todos los formatos para las distintas operaciones.

Con el tiempo se realizan cambios a estos documentos, por lo cual se debe tener un orden y control, es aquí donde surgen los registros. Se visualiza en estos las entradas y salidas de los documentos.

A continuación se detalla la manera en que se manejan los registros en el laboratorio.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio.   |
| <b>CONTROL DE LOS REGISTROS</b>  |   |  |
| <p><b>A. MANEJO DE REGISTROS:</b> se utiliza el procedimiento PCR – 05 para la identificación, recopilación, codificación, el acceso, el archivo, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de los registros de la calidad y técnicos. Los registros de la calidad incluyen los informes de las auditorías internas y de las revisiones por la dirección, así como los registros de las acciones correctivas y preventivas.</p> <p><u>OBSERVACIÓN</u></p> <p>La función de los registros consiste en demostrar que todas las actividades realizadas por el laboratorio siguen lo especificado por el manual de calidad que forma parte del sistema de gestión de calidad. Los registros utilizados son almacenados en un lugar seguro, limpio y libre de cualquier elemento que pueda dañar su integridad física.</p> |   |  |

## CONTROL DE LOS REGISTROS

La información que presenta el formato de control de registros es la siguiente:

1. Identificación del registro
2. Ingreso
3. Estado
4. Retención
5. Localización
6. Fecha y el número de registro

Pasos para el cuidado de registros:

**1. INTEGRIDAD DE LOS REGISTROS:** se conservan los registros en un lugar adecuado y libre de contaminantes que perjudiquen a los mismos. Los registros son fácilmente recuperables. Se ha especificado el tiempo de retención de 5 años. Aunque si el coordinador lo desea puede guardarlos más tiempo.

### OBSERVACIÓN

Cuando se tiene un registro por medio electrónico, solo los encargados pueden acceder a este para modificaciones, cambios o para guardarlo.

**2. CONFIDENCIALIDAD DE LOS REGISTROS:** solamente los encargados pueden acceder a los registros, se guardan y almacenan para garantizar su seguridad.

### OBSERVACIÓN

Los registros en papel se mantienen en gabinetes y en folderes.

## **CONTROL DE LOS REGISTROS**

**3. REGISTROS ELECTRÓNICOS:** el coordinador de agroindustria junto con el jefe de laboratorio son los únicos en acceder a los registros electrónicos. Nadie más puede usar la computadora que ellos utilicen.

**A: MANEJO DE REGISTROS TÉCNICOS:** las observaciones originales, registros de cualquier clase, datos derivados y toda la información necesaria para establecer una auditoría, son retenidos por 5 años en los archivos.

Los registros correspondientes a cada ensayo o calibración de equipo contiene información necesaria que facilita la identificación de los factores que afectan a la incertidumbre para que sea repetido bajo las condiciones lo más cercanas posibles. Los registros incluyen el nombre del responsable del muestreo, de la realización de cada ensayo o calibración.

### **OBSERVACIÓN**

Los registros técnicos son una acumulación de datos e información resultante de la realización de los ensayos o de las calibraciones, que indican si se alcanza la calidad o los parámetros especificados de los procesos. Incluyen: formularios, contratos, hojas de trabajo, manuales de trabajo, hojas de verificación, notas de trabajo, gráficos de control, informes de ensayo y certificados de calibración externos e internos, notas, publicaciones y retroalimentación.

### **CONTROL DE LOS REGISTROS**

Para estos registros se debe de considerar:

**1. REGISTRO DE DATOS:** al momento de realizar las observaciones, toma de datos y cálculos, estos se anotan y se identifican conforme el procedimiento. Se apunta la fecha de realización. Los datos tomados son con tinta, no se permite el uso de lápiz o similar.

**2. CORRECCIONES:** Si se comete algún error a la hora de realizar los registros, se tacha con una línea horizontal y continúa escribiendo en el espacio en blanco más próximo. No utilizar corrector.

#### **2.4.1.2.14. Auditorías internas**

Las auditorías son inspecciones que realiza el laboratorio para determinar si se cumple con lo establecido por su sistema de gestión de calidad. Se realizan en un periodo determinado y son llevadas a cabo por personal competente y con amplios conocimientos sobre normas ISO.

A continuación se detalla la forma en que se manejan las auditorías en el laboratorio.



## MANUAL DE CALIDAD



|  |   |   |
|--|---|---|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014 | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
|--|---|---|

### AUDITORÍAS INTERNAS

**A. PLANIFICACIÓN DE LA AUDITORÍA:** el Laboratorio de Agroindustria tiene establecido un calendario y un procedimiento para la realización de las auditorías internas. Se ha establecido que se realice la auditoria cada 6 meses. Toda la documentación que abarca el sistema de gestión de calidad es auditada para comprobar su efectividad.

#### OBSERVACIÓN

Las auditorías que se realizan en el Laboratorio de Agroindustria son planificadas por el supervisor de calidad. Son llevadas a cabo cada seis meses o según la necesidad detectada. Se elaboran por personal autorizado y cuando es posible, por personal ajeno al laboratorio. El personal que trabaja en el laboratorio no puede realizar auditorías para con su trabajo, solo en ocasiones especiales, cuando falle la auditoría inicial o se presenten problemas similares. Las auditorías se apoyan con documentos como listas que indiquen los detalles a evaluar, para evitar pasar por alto elementos importantes.

En las auditorías se evalúa:

1. El sistema de gestión de calidad
2. El área o sección a auditar

### **AUDITORÍAS INTERNAS**

3. El personal involucrado
4. La fecha de la auditoría
5. Los documentos de referencia
6. Las observaciones incluyendo inconformidades y encomiendas
7. El inicio y final de la auditoría
8. Las recomendaciones
9. El reporte de distribución de la auditoría

El supervisor de calidad asegura de que las acciones correctivas son registradas e implementadas. La persona encargada de la auditoría verifica que las acciones correctivas son las más apropiadas y comprueba su efectividad. Los registros se guardan en un lugar seguro y tienen acceso únicamente los responsables.

**D. SEGUIMIENTO DE LAS AUDITORÍAS:** se realiza un debido seguimiento para verificar y registrar la implementación y efectividad de las acciones correctivas tomadas. El encargado es el supervisor de calidad y se encargará de llevar los registros.

#### **2.4.1.2.15. Revisión por la dirección**

La directora de la Escuela de Zootecnia tiene el conocimiento del trabajo realizado por el coordinador de agroindustria en el laboratorio. Tienen reuniones informativas donde se explica el avance del sistema, los cambios, el seguimiento y los beneficios que se obtienen al aplicar el mismo.

A continuación se detalla la forma en que se dan las revisiones por la dirección en el laboratorio.

## MANUAL DE CALIDAD



|  |   |   |
|--|---|---|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014 | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
|--|---|---|

### REVISIONES POR LA DIRECCIÓN

**A. REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD:** la dirección de la Escuela de Zootecnia en conjunto con el coordinador de agroindustria revisa el sistema de gestión de calidad y todo lo que abarca este, conforme al procedimiento ya establecido. Se es designada una fecha y se revisa para asegurar que se cumpla con lo estipulado y para cambiar y mejorar las áreas que ellos consideren necesarias.

### OBSERVACIÓN

Se toman en cuenta los siguientes puntos:

1. Viabilidad de las políticas y procedimientos.
2. Reportes del supervisor de calidad.
3. Resultados de auditorías internas recientes.
4. Acciones correctivas y preventivas.
5. Resultados de pruebas de habilidad y competencia.
6. Cambios en el volumen y tipo de trabajo tomados.
7. Retroalimentación de parte de los clientes, encuesta de satisfacción y quejas.
8. Recomendaciones para mejoras.
9. Otro factor relevante, como actividades de control de calidad, recursos y capacitación del personal.

### **REVISIONES POR LA DIRECCIÓN**

Los resultados de las revisiones ayudan a planear nuevos objetivos, metas, acciones a tomar y modificar, estrategias diferentes.

**B. ACCIONES Y REGISTROS:** los hallazgos de las revisiones por la dirección y las acciones que surjan de ellas se registran por el laboratorio. La dirección se asegura que las acciones son realizadas dentro de un plazo apropiado y acordado.

#### **2.4.1.3. Requisitos técnicos**

A continuación se presentan las cláusulas para la segunda parte en que se divide la norma. Estas pertenecen a la sección 5 de la norma COGUANOR ISO 17025:2005.

#### **2.4.1.4. Desarrollo de cláusulas**

Se definen las cláusulas que implementa el laboratorio para los requisitos de técnicos, es decir para todos aquellos factores que contribuyen a la exactitud, fiabilidad y validez de las pruebas y calibraciones que realiza.

##### **2.4.1.4.1. Generalidades**

La exactitud y confiabilidad de las pruebas realizadas en el laboratorio de Agroindustria se determinan por varios factores:

1. Los factores humanos
2. Las instalaciones y condiciones ambientales
3. Los métodos de pruebas y de calibración y la validación de los métodos

4. Los equipos
5. La trazabilidad de las mediciones
6. El muestreo
7. El manejo de los objetos a calibrar

Cuando se desarrollan nuevos métodos y procedimientos, la medición de la incertidumbre se toma en cuenta, también en la formación y la cualificación del personal, así como en la selección de los equipos que se utilizan.

### OBSERVACIÓN

La incertidumbre se puede medir con: desviación estándar, coeficiente de variación. Se realiza tomando en cuenta las muestras con concentraciones conocidas.

#### **2.4.1.4.2. Personal**

El personal se considera como un recurso muy valioso para el laboratorio, ya que son los encargados de conseguir el éxito y reconocimiento del trabajo realizado que se brinda al público. Por lo mismo estos poseen las competencias adecuadas para realizar un trabajo de calidad.

A continuación se detallan requerimientos del personal.

## MANUAL DE CALIDAD



Elaboró: Susy Si  
Fecha: agosto 2014

Revisión #: \_\_\_\_\_  
Revisó y aprobó:  
supervisor calidad

Responsabilidad y cambios: coordinador de  
agroindustria y jefe de laboratorio

### PERSONAL

**A. COMPETENCIAS DEL PERSONAL:** los encargados del laboratorio aseguran que el personal que realiza las pruebas, toma los pedidos y muestras, posea conocimientos específicos conforme a su cargo y responsabilidad. Si hubiera personal bajo capacitación son constantemente supervisados. Se requiere educación superior, experiencia deseable y aptitudes acorde al trabajo.

El personal que labora también tiene:

1. Conocimientos pertinentes de la tecnología utilizada para la producción de los objetos, productos, etc., y de los defectos o las degradaciones que pueden ocurrir cuando están en uso.
2. Conocimiento de los requisitos generales contenidos en la legislación y las normas.
3. Comprensión de la importancia de las desviaciones encontradas con respecto al uso normal de los objetos, materiales, productos, etc.

### OBSERVACIÓN

En las actividades que se realizan dentro del laboratorio se tienen las capacitaciones al personal.

## **PERSONAL**

Cuando se realiza una nueva prueba se verifica que cumpla con los requisitos necesarios y se habla con el personal para la realización de la misma. Se asegura la calidad del trabajo.

**B. HABILIDADES DEL PERSONAL:** el coordinador de agroindustria formula las metas correspondientes a la educación y las habilidades del personal que trabaja en el laboratorio. El programa de formación se realiza conforme al procedimiento establecido. Se usa para identificar las necesidades de formación adecuadas al personal y para proporcionarlas. Cabe resaltar que se evalúa su efectividad.

### OBSERVACIÓN

La capacitación que imparte el laboratorio incluye todos aquellos aspectos que se trabajen en las pruebas y que el personal realice. El encargado de realizar las pruebas debe demostrar que posee los conocimientos adecuados para su realización.

**C. PERSONAL DEL LABORATORIO:** el personal del laboratorio es permanente, se tiene designado cada puesto y se han definido las responsabilidades y aptitudes que deben poseer. En caso de que se contrate personal temporal, el coordinador de agroindustria supervisa que se realice el trabajo conforme al manual de calidad.

### OBSERVACIÓN

Cuando el empleado temporal realice alguna prueba debe de estar bajo la supervisión de una persona con experiencia.

## PERSONAL

**D. PERSONAL ESPECÍFICO:** el coordinador de agroindustria vela por la asignación de puestos del laboratorio, define la persona para cada trabajo. Lo autoriza para realizar las pruebas, realizar reportes, dar opiniones e interpretaciones y operar tipos particulares de equipo. Se mantiene un registro de la competencia, las cualificaciones educativas y profesionales, la formación, las habilidades y la experiencia de todo el personal técnico, y el personal que sea contratado aparte. Se tiene toda esta información disponible para cualquier consulta.

### OBSERVACIÓN

El propósito principal de los registros es proveer la evidencia de que el personal cuenta con las competencias especificadas, para esto se revisa el currículo de los empleados, sus estudios y habilidades.

**E. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS:** la descripción del puesto de trabajo de todo el personal es administrado por el Laboratorio de Agroindustria.

A continuación se muestran las competencias del personal del laboratorio de Agroindustria.



## COMPETENCIAS DEL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA

Tabla V. **Coordinador área de Agroindustria**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b> junio 10 de 2014<br/> <b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p>   | <p><b>Área:</b> Laboratorio de Agroindustria<br/> <b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria<br/> <b>Jefe Inmediato:</b> directora del área de zootecnia</p>  |
| <p><b>Nombre del cargo:</b><br/>         COORDINADOR ÁREA DE AGROINDUSTRIA</p>  | <p><b>Empleados a cargo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe Laboratorio de Agroindustria</li> <li>• Encargado de muestras y pedidos</li> <li>• Encargado de pruebas</li> <li>• Auxiliar de laboratorio 1 y 2</li> </ul>  |
| <p><b>Función básica:</b> responsable directo del Laboratorio de Agroindustria. Es el encargado de coordinar, administrar, programar y gestionar actividades del laboratorio; verifica que se tengan todos los materiales, equipo, asesoría a los profesores y alumnos para que realicen sus prácticas de curso.</p> <p>También vela por el buen desempeño de la maquinaria y su funcionamiento. Se encarga también de la condición del edificio donde está el laboratorio.</p> | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que se cumplan los procedimientos y funciones por parte del personal bajo su cargo.</li> <li>• Mantener todo los recursos necesarios disponibles en los laboratorios para su normal funcionamiento.</li> <li>• Verificar el mantenimiento de los equipos.</li> <li>• Recomendar planes a la dirección de zootecnia.</li> <li>• Coordinar el desarrollo de la normativa interna para los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio.</li> <li>• Realizar el presupuesto.</li> <li>• Velar por la actualización en funcionamiento, tecnología y planta física.</li> <li>• Coordinar procesos de compra de los insumos que requiere el laboratorio.</li> <li>• Velar por el cumplimiento de los estándares de calidad en el laboratorio.</li> </ul> |

Continuación de la tabla V.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar y participar en las diferentes actividades programadas en el marco del proceso de acreditación.</li> <li>• Elaborar los informes que la dirección general de la universidad requiera.</li> <li>• Revisar periódicamente el inventario y estado de los equipos de laboratorio.</li> <li>• Supervisar y mantener control sobre las normas de seguridad en el laboratorio.</li> <li>• Diseñar la programación de trabajo del laboratorio.</li> <li>• Manejar la parte técnica de los proyectos que lleve a cabo la universidad en los laboratorios.</li> <li>• Promover el laboratorio tanto en el interior y exterior de la universidad.</li> <li>• Realizar todas aquellas actividades que deriven de la naturaleza de su cargo o le sean expresamente encomendadas por su jefe inmediato.</li> </ul> |   |
| <b>REQUISITOS DEL CARGO</b>  |  |   |
| <b>EDUCACIÓN</b>   | <b>EXPERIENCIA</b>   | <b>HABILIDADES</b>  |
| Estudios aprobados a nivel profesional en Licenciatura en Zootecnia y/o similares con conocimientos de administración. | Con experiencia profesional en manejo de laboratorios y/o labores administrativas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de personal.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Comunicación verbal y/o por escrito.</li> <li>• Buenas relaciones interpersonales.</li> <li>• Manejo de tareas.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Jefe de Laboratorio de Agroindustria**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b><br/>junio 10 de 2014</p> <p><b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p>  | <p><b>Área:</b> Laboratorio de Agroindustria</p> <p><b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria</p> <p><b>Jefe Inmediato:</b> coordinador área de agroindustria</p>   |
| <p><b>Nombre del cargo:</b> JEFE LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</p>  | <p><b>Empleados a cargo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de muestras y pedidos</li> <li>• Encargado de pruebas</li> <li>• Auxiliar de laboratorio 1 y 2</li> </ul>  |
| <p><b>Función básica:</b> programar y ejecutar todas las actividades que se realicen en el laboratorio, supervisa a los empleados que estén a su cargo y a los alumnos que realicen sus prácticas.</p> | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los pedidos de materiales según se requiera.</li> <li>• Cumplir con las normas de seguridad y manejo del laboratorio.</li> <li>• Velar por el correcto funcionamiento de los equipos.</li> <li>• Registrar cualquier actividad anómala en el laboratorio y reportarlo al inmediato superior.</li> <li>• Evaluar a los empleados que tiene a su cargo.</li> <li>• Verificar siempre las instalaciones físicas del laboratorio y reportar cualquier daño.</li> <li>• Presentar planes de programación en lo que respecta al mantenimiento preventivo.</li> <li>• Realizar el cronograma de actividades diarias.</li> <li>• Crear planes de contingencia ante posibles accidentes.</li> <li>• Tener un plan de limpieza y manejo de desechos.</li> <li>• Elaborar los informes que se requieran.</li> <li>• Asistir a las reuniones de trabajo que sean necesarias.</li> </ul> |

Continuación de la tabla VI.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinarse con los demás catedráticos respecto al uso del laboratorio, los materiales que necesitarán y el tiempo de duración de cada práctica.</li> <li>• Verificar que los alumnos no realicen ninguna actividad que pueda ponerlos en peligro.</li> <li>• Verificar que los alumnos repongan cualquier material dañado.</li> <li>• Mantener actualizados los manuales de gestión de calidad.</li> <li>• Realizar un inventario de materiales cada cierto tiempo.</li> <li>• Guardar las reservas de materiales en un lugar libre de humedad y contaminantes.</li> <li>• Realizar todas aquellas actividades que deriven de su cargo o le sean expresamente encomendadas por su jefe inmediato.</li> </ul> |   |
| <b>REQUISITOS DEL CARGO</b>  |  |   |
| <b>EDUCACIÓN</b>   | <b>EXPERIENCIA</b>   | <b>HABILIDADES</b>  |
| Estudios aprobados a nivel profesional en Licenciatura en Zootecnia o similares. | Con experiencia profesional en manejo de laboratorios y/o labores administrativas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Comunicación verbal y/o por escrito.</li> <li>• Buenas relaciones interpersonales.</li> <li>• Disciplina y puntualidad.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Encargado de muestras y pedidos**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b> junio 10 de 2014</p> <p><b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p>   | <p><b>Área:</b> Laboratorio de Agroindustria</p> <p><b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria</p>  |
| <p><b>Nombre del cargo:</b> ENCARGADO DE MUESTRAS Y PEDIDOS</p>   | <p><b>Jefe inmediato:</b> coordinador área de agroindustria<br/>jefe Laboratorio de Agroindustria</p>   |
| <p><b>Función básica:</b> responsable de monitorear los pedidos y almacenar las muestras tanto de los profesores y alumnos como las que son traídas por personas externas para su análisis.</p> | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear los pedidos de los clientes externos.</li> <li>• Recibir las muestras de los alumnos y clientes externos.</li> <li>• Llevar un control de los documentos.</li> <li>• Proporcionar un formulario a las personas que requieran los servicios del laboratorio.</li> <li>• Llevar un control en cuanto a muestras, para evitar confusiones.</li> <li>• Guardar y/o apartar las muestras para que no haya contaminación de las mismas.</li> <li>• Proporcionar las muestras al laboratorio para su respectivo análisis.</li> <li>• Verificar si se puede cumplir con los pedidos de los clientes.</li> <li>• Dar los resultados a los clientes.</li> <li>• Guardar absoluta confidencialidad en cuantos a los resultados de los clientes.</li> <li>• No prestar ninguna información a personas ajenas al laboratorio.</li> <li>• Seguir las políticas del sistema de gestión de calidad.</li> </ul> |

Continuación de la tabla VII.

|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar todas aquellas actividades que deriven de la naturaleza de su cargo o le sean expresamente encomendadas por su jefe inmediato.</li> </ul>         |
|--|--|---|
| REQUISITOS DEL CARGO   |  |   |
| EDUCACIÓN  | EXPERIENCIA  | HABILIDADES   |
| Estudios aprobados a nivel profesional en Licenciatura en Zootecnia o Químico-Biólogo. | Con experiencia profesional en manejo de laboratorios y/o labores administrativas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Comunicación verbal y/o por escrito.</li> <li>Buenas relaciones interpersonales.</li> <li>Disciplina y puntualidad.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Encargado de pruebas**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b> junio 10 de 2014</p> <p><b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p> | <p><b>Área:</b> Laboratorio de Agroindustria</p> <p><b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria</p>   |
| <p><b>Nombre del cargo:</b> ENCARGADO DE PRUEBAS</p>  | <p><b>Jefe Inmediato:</b> coordinador área de agroindustria jefe Laboratorio de Agroindustria</p>  |
| <p><b>Función básica:</b> organizar las pruebas realizadas en el laboratorio.</p>                                     | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las pruebas para cada alimento que se examina.</li> <li>• Clasificar las pruebas de acuerdo a su tipo.</li> <li>• Llevar un control de las pruebas.</li> <li>• Darle el seguimiento al sistema de gestión de calidad.</li> <li>• Verificar que los instructivos y procedimientos se encuentren actualizados y en orden.</li> <li>• Separar los documentos obsoletos y guardarlos en un lugar aparte.</li> <li>• Organizarse con los profesores en cuanto al uso del laboratorio.</li> <li>• Brindar al encargado de muestras y pedidos los resultados obtenidos.</li> <li>• Guardar cada prueba por separado.</li> <li>• Realizar las pruebas debidas, ninguna ajena al laboratorio.</li> <li>• Brinda capacitación cuando sea necesaria a los alumnos y profesores.</li> <li>• Verificar que se cuente con los insumos necesarios para la realización de pruebas.</li> </ul> |

Continuación de la tabla VIII.

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los pedidos requeridos de insumos a la dirección y/o al jefe inmediato superior.</li> <li>• Realizar todas aquellas actividades que deriven de la naturaleza de su cargo o le sean expresamente encomendadas por su jefe inmediato.</li> </ul> |   |
|--|--|---|
| <b>REQUISITOS DEL CARGO</b>  |  |   |
| <b>EDUCACIÓN</b>   | <b>EXPERIENCIA</b>   | <b>HABILIDADES</b>  |
| Estudios aprobados a nivel profesional en Licenciatura en Zootecnia o Químico-Biólogo. | Con experiencia profesional en realización de pruebas de laboratorios y labores administrativas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Comunicación verbal y/o por escrito.</li> <li>• Buenas relaciones interpersonales.</li> <li>• Disciplina y puntualidad.</li> <li>• Trabajar bajo presión.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.



Tabla IX. **Auxiliar de laboratorio**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b> junio 10 de 2014</p> <p><b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p>  | <p><b>Área:</b> laboratorio de Agroindustria</p> <p><b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria</p>   |
| <p><b>Nombre del cargo:</b> AUXILIAR DE LABORATORIO</p>  | <p><b>Jefe Inmediato:</b> encargado de pruebas</p>   |
| <p><b>Función básica:</b> preparar el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo del material y equipo y llevar un control de los mismos.</p> | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar colaboración al personal docente y estudiantil que requieran hacer uso de los laboratorios.</li> <li>• Montaje y recepción de materiales y equipos.</li> <li>• Colaborar con el transporte de los equipos y ayudas audiovisuales necesarias para las prácticas.</li> <li>• Sugerir las modificaciones que sean necesarias.</li> <li>• Asistir a reuniones de trabajo programadas por su jefe inmediato.</li> <li>• Proporcionar la asesoría necesaria a los estudiantes sobre el uso de los equipos con el fin de que realicen sus prácticas en forma adecuada.</li> <li>• Velar por el buen uso del mobiliario utilizado.</li> <li>• Supervisar que se mantenga la disciplina en el laboratorio.</li> <li>• Preparar, distribuir y recibir materiales y equipos utilizados en las prácticas.</li> <li>• Atender, cumplir y hacer cumplir los reglamentos de uso de los laboratorios.</li> </ul> |

Continuación de la tabla IX.

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar un control de la realización de las prácticas programadas.</li> <li>• Rotular las áreas de materiales y accesorios facilitando así su localización y manejo.</li> <li>• Revisar los laboratorios de acuerdo al control preestablecido una vez terminadas las prácticas, así como recibir los materiales usados y acomodarlos en el lugar correspondiente.</li> <li>• Presentar periódicamente los informes solicitados por la dirección.</li> <li>• Reportar cualquier acto de indisciplina que se presenten en las prácticas del laboratorio.</li> </ul> |  |
| <b>REQUISITOS DEL CARGO</b>   |   |  |
| <b>EDUCACIÓN</b>  | <b>EXPERIENCIA</b>  | <b>HABILIDADES</b>   |
| Estar cursando la carrera en Ingeniería Química, Zootecnia o similares. | Mínimo 1 año de experiencia en labores o funciones similares.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones interpersonales.</li> <li>• Comunicación verbal y/o escrita.</li> <li>• Manejar múltiples tareas al tiempo.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Supervisor de calidad**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Lugar y fecha de realización:</b> junio 10 de 2014<br/> <b>Responsable:</b> practicante Susana Si Estrada</p>                              | <p><b>Área:</b> Laboratorio de Agroindustria<br/> <b>Responsable del área:</b> coordinador área de agroindustria<br/> <b>Jefe Inmediato:</b> directora del área de zootecnia</p>  |
| <p><b>Nombre del cargo:</b> SUPERVISOR DE CALIDAD</p>  | <p><b>Empleados a supervisar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de muestras y pedidos</li> <li>• Encargado de pruebas</li> <li>• Auxiliar de laboratorio 1 y 2</li> </ul>  |
| <p><b>Función básica:</b> velar por el buen funcionamiento del sistema de gestión de calidad, además del buen desempeño de los trabajadores.</p> | <p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer cumplir las normas de calidad y el buen uso del laboratorio.</li> <li>• Realizar evaluaciones cada seis meses a los empleados del laboratorio sobre seguimiento del manual de calidad y manual de procedimientos.</li> <li>• Velar por el buen funcionamiento de equipos.</li> <li>• Registrar daños o anomalías y reportarlas.</li> <li>• Asesorar y verificar la disposición física de las instalaciones de los laboratorios.</li> <li>• Coordinar las actividades del laboratorio.</li> <li>• Colaborar y supervisar en la adquisición y recepción de equipos, materiales y tecnología nueva o de punta.</li> <li>• Concertar con el coordinador de agroindustria, la requisición de material y equipo, organización de horarios de acuerdo a las necesidades de cada área de estudios, manifestada por los profesores de la escuela.</li> <li>• Presentar informes requeridos por la dirección del departamento.</li> </ul> |

Continuación de la tabla X.


|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar que los alumnos repongan el material averiado.</li> <li>• Coordinar y efectuar inventarios periódicos para determinar las existencias y necesidades de materiales y equipos.</li> <li>• Coordinar las reservas del laboratorio.</li> <li>• Sugerir a su jefe inmediato todos los controles o modificaciones que sean necesarios para dar una mejor operatividad a los sistemas y procedimientos establecidos.</li> <li>• Recopilar en conjunto con los auxiliares los manuales de prácticas y colocarlos a disponibilidad.</li> <li>• Velar por el adecuado cumplimiento de los procesos y funciones del personal bajo su cargo.</li> <li>• Coordinar con los encargados académicos los horarios de prácticas.</li> </ul> |  |
| <b>REQUISITOS DEL CARGO</b>  |   |  |
| <b>EDUCACIÓN</b>   | <b>EXPERIENCIA</b>  | <b>HABILIDADES</b>   |
| Estudios aprobados a nivel profesional en ingeniería o administración de empresas. | Mínimo 1 año de experiencia en labores o funciones similares.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones interpersonales.</li> <li>• Comunicación verbal y/o escrita.</li> <li>• Manejar múltiples tareas al tiempo.</li> </ul> |

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.1.4.3. Instalaciones y condiciones ambientales

Las instalaciones son un elemento muy importante para llevar a cabo el trabajo en el laboratorio. Ya que se manejan productos de origen animal, existe una alta higiene en todas las áreas que cubre, esto garantiza la inocuidad de las pruebas elaboradas.

A continuación se detallan las instalaciones actuales del laboratorio.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>INSTALACIONES</b>   |   |   |
| <p><b>A. INSTALACIONES:</b> las instalaciones del laboratorio son apropiadas para la correcta realización de las pruebas, productos y capacitaciones. Se cuenta con un espacio adecuado, un orden en la colocación de los equipos que se utilizan, luz natural adecuada así como artificial, ventilación correcta para la eliminación de olores generados por los productos elaborados. Energía eléctrica en todo momento.</p> <p>Al contar con instalaciones apropiadas se garantiza que los resultados sean válidos y que no se afectan las pruebas.</p> |   |   |

## INSTALACIONES

### OBSERVACIÓN

Las muestras de las materias primas son almacenadas según sus requerimientos y las condiciones ambientales garantizan la viabilidad y representatividad de las mismas para su uso.

**B. MONITOREO:** se monitorea, controla y registra las condiciones ambientales de acuerdo a los requisitos, especificaciones, métodos y procedimientos de las muestras, para que no influyan en la calidad de los resultados. El laboratorio presta la debida atención a la esterilidad biológica, el polvo, la interferencia electromagnética, la humedad, el suministro eléctrico, la temperatura y los niveles de ruido y vibración.

### OBSERVACIÓN

El laboratorio cuenta con mesas de trabajo y pisos fáciles de limpiar, así como con lavaderos y una regadera de emergencia que en todo momento se puede utilizar.

**C. ACTIVIDADES INCOMPATIBLES:** las áreas de trabajo del laboratorio están separadas de cualquier lugar que pueda generar contaminación cruzada o accidentes.

### OBSERVACIÓN

Todos los materiales que se utilizan dentro del laboratorio son separados y almacenados conforme su tipo. Se mantiene un programa de limpieza para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada que pueda poner en riesgo las muestras

## **INSTALACIONES**

Los reactivos que puedan usarse en las pruebas, son almacenados conforme sus requerimientos para evitar ante todo el riesgo de reactividad entre ellos o combustión espontánea.

**D. ACCESO A LAS ÁREAS:** el acceso y uso del laboratorio es controlado por parte del coordinador de agroindustria, ya que puede verse afectada la calidad del trabajo. Solamente personal autorizado permanece dentro del laboratorio.

### OBSERVACIÓN

El acceso al laboratorio siempre es restringido al personal autorizado. Se debe de tomar en cuenta la siguiente información:

1. El uso del lugar a trabajar
2. Las restricciones impuestas a la hora del trabajo
3. La razón de la restricción

**E. ORDEN Y LIMPIEZA:** el laboratorio toma las medidas necesarias para mantener las instalaciones limpias y en orden. Se cuenta con personal designado para limpieza del laboratorio y se realiza todos los días. Se mantiene un control de todos los desinfectantes que son utilizados para la limpieza del laboratorio.

#### 2.4.1.4.4. Métodos de ensayo y calibración y validación de los métodos

El laboratorio ha establecido cada uno de los análisis que se llevan a cabo, especifica los requerimientos desde el muestreo hasta la forma de realizar el análisis final. Toma en cuenta todos los factores que pueden arrojar resultados distintos a la hora de realizar los trabajos.

A continuación se detalla cómo se llevan los métodos en el laboratorio.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |   |  <b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014  | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio  |
| <b>MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS MÉTODOS</b>  |   |  |
| <p><b>A. GENERALIDADES:</b> los procedimientos para realizar las pruebas en el laboratorio van de acuerdo a la naturaleza de cada una. Se abarca el muestreo y la preparación para su análisis.</p> <p>El laboratorio cuenta con el equipo necesario para cada prueba, se cuenta con un procedimiento específico para el manejo de muestras y el estudio y preparación de cada uno de los apartados incluidos dentro de este.</p> |   |  |



## MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

El manual de procedimientos, la guía de equipos, el normativo del laboratorio y todo tipo de información necesario para llevar a cabo las pruebas, se encuentra disponible y al alcance de los trabajadores del laboratorio para su respectiva consulta. Si el procedimiento cambia, se debe informar de inmediato al cliente para su conocimiento y evitar problemas posteriores.

**B. SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS:** los métodos utilizados en la realización de las pruebas satisfacen las necesidades de los clientes y son los más apropiados de acuerdo a su naturaleza.

Se utilizan métodos normalizados para los análisis y se mantiene al tanto de las nuevas publicaciones y ediciones para estar actualizados. Cuando el cliente no especifica el tipo de método a emplear, el laboratorio utiliza el método que ha adoptado de forma general, siempre y cuando sean apropiados y estén validados. Se informa al cliente el tipo de método a utilizar antes de empezar con el trabajo para que él lo apruebe, y si durante el transcurso del trabajo éste cambia, se vuelve a informar al cliente.

### OBSERVACIÓN

Todos aquellos métodos que son publicados por revistas internacionales o nacionales, por organizaciones de prestigio, textos científicos o por los fabricantes de equipos o proveedores de insumos son estudiados y analizados por el laboratorio para poder adoptarlos o actualizar los métodos que ya posee.

## MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

**C. VALIDACIÓN DE LOS MÉTODOS** el Laboratorio de Agroindustria valida los métodos normalizados que utiliza para confirmar que son aptos para el uso requerido. La validación debe ser tan amplia como sea necesario para satisfacer las necesidades de la aplicación en las pruebas realizadas.

### OBSERVACIÓN

La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencia objetiva, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto. El laboratorio registra los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración acerca de si el método es apto para el uso previsto.

Las técnicas usadas para la determinación (validación) del desempeño de un método pueden ser:

1. La comparación con resultados obtenidos por otros métodos.
2. Las comparaciones inter-laboratorios.
3. La evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado.
4. La evaluación de la incertidumbre de los resultados usada en los principios teóricos del método y en la experiencia práctica.

A tomar en cuenta:

**1. EXACTITUD DE LOS VALORES:** el rango y la exactitud de los valores se obtienen empleando métodos validados (métodos estadísticos que el laboratorio aplica) para la conveniencia del cliente.

## MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

### OBSERVACIÓN

A medida que se desarrolle un método, se realizan revisiones periódicas para verificar que las necesidades del cliente siguen siendo cumplidas.

**D. ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:** el laboratorio cuenta con procedimientos específicos para aplicar la incertidumbre de medición (métodos estadísticos). En los casos en que la naturaleza del método incluya un cálculo riguroso, el laboratorio trata de identificar todos los componentes de la incertidumbre y hacer una estimación razonable.

Componentes de la incertidumbre: el laboratorio toma en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, hace uso de métodos de análisis adecuados.

**E. CONTROL DE LOS DATOS:** cualquier cálculo y transferencia de datos es verificado sistemáticamente por el Laboratorio de Agroindustria. El encargado de dicha actividad es el coordinador de agroindustria y recibe apoyo del jefe de laboratorio. En el caso de adquirir, procesar, registrar, almacenar o recuperar datos de ensayo, se asegura que:

1. El *software* de la computadora desarrollado por el usuario este documentado con el detalle suficiente y esté validado.
2. Se establecen procedimientos para la protección de los datos, deben incluir la integridad y confidencialidad del ingreso o la recopilación de los datos, su almacenamiento y procesamiento.

### MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

3. Que los equipos de cómputo, reciben el mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento y se encuentran en un lugar seguro que resguarde su integridad física para la protección de los datos de ensayo.

#### 2.4.1.4.5. Equipos

El laboratorio cuenta con equipo especial para el desarrollo de los análisis aplicados a la materia prima con la que trabaja. Son los equipos más modernos del mercado y son confiables para garantizar un trabajo de primera calidad.

A continuación se detalla la forma de trabajo del laboratorio con el equipo.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>EQUIPOS</b>   |   |   |
| <p><b>A. EQUIPO DE LABORATORIO:</b> el Laboratorio de Agroindustria posee el equipo necesario para los análisis de las muestras (leche, carne, miel, análisis de agua), la medición de las mismas, el procesamiento y análisis de los datos.</p> <p>Cuando es necesario utilizar equipo diferente al que posee el laboratorio, los encargados verifican que este cumpla con los requisitos de este manual y de la norma ISO 17025.</p> |   |   |

## EQUIPOS

### OBSERVACIÓN

El equipo que se utiliza dentro del laboratorio cuenta con el manual de fabricante para su respectiva consulta, se utiliza en las mejores condiciones para garantizar su mejor desempeño, y siempre se verifican sus tolerancias y especificaciones. Se verifica que el voltaje dentro del laboratorio sea el apropiado para trabajar con el equipo.

**B. EXACTITUD REQUERIDA:** el equipo utilizado dentro del laboratorio logra la exactitud que se requiere cuando se realizan las pruebas, muestreo y ensayos. Para los equipos cuyos valores afecten significativamente los resultados, se utiliza una guía de calibración utilizando cantidades clave. A la llegada de nuevo equipo se verifica que esté debidamente calibrado y que cumple con las especificaciones propias del laboratorio y de la norma en general.

### OBSERVACIÓN

Cuando se utilice nuevo equipo, siempre se consulta el manual de fabricante para aclarar dudas y darle el uso debido.

**C. MANEJO DE EQUIPOS:** el equipo del laboratorio es utilizado por personal debidamente capacitado. Las instrucciones, manuales y todo tipo de información pertinente al equipo están al alcance del personal para su consulta.

### OBSERVACIÓN

El acceso al equipo y su uso está restringido únicamente al personal del laboratorio.

## **EQUIPOS**

**D. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:** el equipo está debidamente identificado y registrado para su mejor control.

### OBSERVACIÓN

Todo el equipo es identificado con su nombre y con un número correlativo. Cualquier otro utensilio utilizado para las muestras es identificado de manera individual y agregado a la lista de control.

**E. REGISTROS DE EQUIPO:** el Laboratorio de Agroindustria posee un control de registros del equipo y el software que este pudiera utilizar para las calibraciones y pruebas.

Los registros incluyen:

1. La identificación de cada componente del equipo y su *software*.
2. El nombre del fabricante, la identificación del tipo y modelo, el número de serie u otra identificación única.
3. Las verificaciones de que el equipo cumple con la especificación.
4. La ubicación actual, cuando sea necesario.
5. Las instrucciones del fabricante, si están disponibles, o la referencia a su ubicación.
6. Las fechas, los resultados y las copias de los informes y de los certificados de todas las calibraciones; los ajustes, los criterios de aceptación, y la fecha límite para la siguiente calibración.
7. El plan de mantenimiento, cuando sea apropiado, y el mantenimiento llevado a cabo hasta la fecha.
8. Cualquier daño, mal funcionamiento, modificación o reparación del equipo.

## EQUIPOS

### OBSERVACIÓN

Los registros son debidamente guardados en un lugar seguro y únicamente tienen acceso a los mismos el coordinador de agroindustria y el encargado de pruebas.

**F. EQUIPO DEFECTUOSO:** el laboratorio aparta y etiqueta cualquier equipo que no funcione adecuadamente, esto incluye a aquellos equipos que presenten sobrecarga, hayan sido maltratados, estén defectuosos, presenten resultados dudosos o que no estén debidamente calibrados. Se guardan en un lugar aparte (bodega) para evitar cualquier tipo de confusiones, se utiliza de nuevo hasta verificar que funciona adecuadamente y cumple con las especificaciones del laboratorio.

### OBSERVACIÓN

Cualquier tipo de actividad que se realice en el laboratorio se pausa cuando el equipo funcione incorrectamente. En lo posible se reparan inmediatamente, pero se debe de tener cuidado con las actividades ya que pueden verse afectadas y producir pérdidas.

**G. CALIBRACIÓN DEL EQUIPO:** cuando se encuentre un equipo en calibración, el laboratorio lo etiqueta e identifica para indicar su estado.

### OBSERVACIÓN

En las etiquetas se incluye la fecha de la calibración así como la próxima. Se apunta el nombre del personal que lo realiza, el número de identificación y cualquier otro dato que se considere relevante.

## **EQUIPOS**

**H. USO DE EQUIPO REPARADO:** cuando el equipo haya estado fuera de servicio por mantenimiento durante un largo periodo, el laboratorio asegura de que haya sido probado y que cumpla con los requisitos de calibración.

### OBSERVACIÓN

Se verifica el estado de calibración del equipo. Siempre se tiene al alcance el manual del fabricante para su revisión.

**I. VERIFICACIONES:** el laboratorio cuenta con un procedimiento para las revisiones periódicas y así garantizar el buen funcionamiento y calibración del equipo.

**J. FACTORES DE CORRECCIÓN:** todo tipo de calibración que se realice al equipo cuenta con sus factores de corrección y sobre todo se actualiza constantemente. Esto incluye cualquier programa especial que utilice el equipo o el encargado.

### OBSERVACIÓN

El encargado de verificar que estén actualizados los factores y programas que utilice el equipo es el supervisor de calidad.

**K. PROTECCIÓN DEL EQUIPO:** el equipo del laboratorio se mantiene seguro dentro del mismo y se cuenta con una bodega especial donde se guarda el equipo que no es utilizado. Tienen acceso al laboratorio el personal y el encargado de la bodega.



#### 2.4.1.4.6. Trazabilidad de la medición

La trazabilidad es un proceso donde el valor de una medida de un equipo de medición es comparada con un patrón nacional. El laboratorio se encarga de verificar las calibraciones que son realizadas a los equipos para garantizar en lo posible mediciones exactas.

A continuación se detalla cómo es llevada la calibración del equipo en el laboratorio.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>  |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014  | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN</b>  |   |   |
| <p><b>A. GENERALIDADES:</b> el equipo que se utiliza dentro del laboratorio y cualquier otro que pueda ser utilizado para mediciones auxiliares y tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado de pruebas y muestreo, se calibra antes de ser utilizado.</p> <p><u>OBSERVACIÓN</u></p> <p>El laboratorio cuenta con un procedimiento para la calibración, el cual indica los pasos a seguir. Aquí se estipulan las normas de referencia que son utilizadas para las mediciones.</p> |   |   |

## TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

**B. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS:** el procedimiento de calibración de los equipos está diseñado y operado para asegurar que las calibraciones y las mediciones hechas al equipo del laboratorio son trazadas al Sistema Internacional de Unidades (SI).

### OBSERVACIÓN

El resultado de las mediciones efectuadas por cualquier instrumento o patrón que se realizan en el Laboratorio de Agroindustria puede relacionarse con patrones nacionales o internacionales pero siempre en el Sistema Internacional. Para el aseguramiento del resultado de las calibraciones hechas al equipo se utilizan los servicios del Centro Nacional de Metrología que se encuentra ubicado en el Ministerio de Economía.

Si se utilizan laboratorios externos, estos deben de asegurar la trazabilidad de la medición mediante el uso de servicios de calibración externos; estos laboratorios deben demostrar su competencia, capacidad de medición y trazabilidad. Cualquier laboratorio acreditado con la norma ISO 17025 es considerado competente para proveer los servicios de calibración apropiados.

**A CONSIDERAR:** la trazabilidad a las unidades de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI) se puede lograr mediante referencia a un patrón primario apropiado o mediante referencia a una constante natural. Si el laboratorio de calibración mantiene su propio patrón primario pueden declarar trazabilidad al SI sólo después de que estos patrones hayan sido comparados, directa o indirectamente.

## **TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN**

Si el laboratorio necesita obtener trazabilidad de un instituto nacional de metrología distinto del país, debe seleccionar un instituto nacional de metrología que participe en las actividades de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) por vía directa o a través de grupos regionales.

Cuando no se puedan realizar las calibraciones de forma estricta en unidades del SI, las calibraciones deben proporcionar confianza en las mediciones al establecer la trazabilidad a patrones de medición apropiados.

Se puede realizar por medio del uso de:

- a) Materiales de referencia certificados, suministrados por un proveedor competente para la caracterización física o química confiable de un material.
- b) Métodos especificados o normas consensuadas, claramente descritos y acordados por todas las partes involucradas.

Para los ensayos:

El Laboratorio de Agroindustria asegura que el equipo utilizado en los ensayos pueda proveer la incertidumbre de medición requerida. Para el laboratorio los requisitos dados en el inciso de calibración se aplican a los equipos de medición y de ensayo.

### **C. PATRONES DE REFERENCIA Y MATERIALES DE REFERENCIA:**

el Laboratorio de Agroindustria tiene un procedimiento para la calibración de sus patrones de referencia. Son calibrados según lo estipulado en el inciso de calibración. Se puede dar el caso de que se desempeñen como patrones de referencia válidos.

### **TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN**

Son tomados en cuenta los patrones proporcionados por los fabricantes de equipos.

Los materiales de referencia son trazados a las unidades de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI) o a materiales de referencia certificados. Estos se verifican técnica y económicamente por el Laboratorio de Agroindustria.

Son llevadas a cabo las verificaciones para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, de transferencia o de trabajo. Se planea una calendarización para llevarlas a cabo.

#### **OBSERVACIÓN**


El supervisor de calidad se encarga de realizar las calendarizaciones para las verificaciones de los patrones de referencia.

**TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS PATRONES DE REFERENCIA:** El laboratorio cuenta con un procedimiento especial que indica el manejo, transporte, almacenamiento y uso seguro de los patrones de referencia y materiales con el fin de evitar su contaminación o deterioro y para proteger su integridad.

#### **2.4.1.4.7. Muestreo**

Para garantizar la inocuidad de los alimentos a fabricar o consumir, el laboratorio utiliza el muestreo. La toma de una parte representativa del producto y analizarla para garantizar su calidad es uno de los principales objetivos del laboratorio. Se asegura su excelencia y aceptabilidad para los clientes.

A continuación se detalla la forma de llevar el muestreo por el laboratorio.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio  |
| <b>MUESTREO</b>  |   |  |
| <p><b>A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:</b> el Laboratorio de Agroindustria cuenta con procedimientos para cualquier sustancia, materia prima, material o producto que necesite un análisis específico. Se encuentran al alcance del personal cuando este lo requiera, están disponibles dentro del laboratorio. Cuando se dé la situación, se hace uso de métodos estadísticos para determinar la muestra.</p> <p>Para las muestras del laboratorio, se toma en cuenta los factores a ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo.</p> <p><u>OBSERVACIÓN</u></p> <p>El muestreo es un procedimiento definido por el cual se toma una parte de una sustancia, para el ensayo. El muestreo también puede ser requerido por la especificación propia de la sustancia, el material o el producto.</p> <p>En los procedimientos se describen los planes de muestreo, la forma de obtener una o más muestras a partir de una sustancia, un material o un producto.</p> |   |  |

## **MUESTREO**

**B. DESVIACIONES EN EL MUESTREO:** cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones respecto al procedimiento de muestreo, estas se registran en detalle junto con los datos del muestreo y se incluyen los documentos que tengan los resultados de los ensayos o de las calibraciones, y se comunican al personal que corresponda.

### OBSERVACIÓN

Las desviaciones se discuten con el cliente dependiendo del tipo de muestra y se evita en lo posible cualquier tipo de error, contaminación u otro.


**C. REGISTROS:** se cuenta con los registros necesarios para las muestras, se toman en cuenta los datos y las operaciones relacionadas con el muestreo.

Estos registros contienen el procedimiento de muestreo, el nombre de la persona que lo realiza, las condiciones ambientales y los diagramas que se consideren necesarios y si se usaran, las técnicas estadísticas empleadas.

### **2.4.1.4.8. Manejo de los objetos a ensayar y calibrar**

Cualquier material específico que se reciba en el laboratorio se maneja de la misma manera que una muestra. El laboratorio sigue acciones determinadas para garantizar siempre su calidad y uso.

A continuación se detalla la forma en que se manejan los objetos por el laboratorio.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio  |
| <b>MANEJO DE LOS OBJETOS A ENSAYAR Y CALIBRAR</b>  |   |  |
| <p><b>A. MANEJO DE LOS OBJETOS O MATERIALES:</b> el Laboratorio de Agroindustria cuenta con procedimientos para el transporte, manejo, la protección, el almacenamiento y la disposición final de cualquier objeto o material a ensayar. Se incluyen las disposiciones necesarias para proteger su integridad.</p> <p>Los patrones de referencia y reactivos se almacenan de forma segura para evitar alguna contaminación, deterioro o pérdida de los mismos.</p> <p><b>B. IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS A ENSAYAR:</b> cuando un objeto llega al laboratorio se identifican primero sus características antes de realizarse algún ensayo o calibración. Esto se realiza con el fin de evitar confusiones físicas, en los registros o cualquier otro documento.</p> <p><u>OBSERVACIÓN</u></p> <p>El tiempo que una muestra o material permanece en el laboratorio varía enormemente dependiendo del tipo de producto del que se extraiga. Hay muestras de productos lácteos, cárnicos y de miel. Se etiqueta cada muestra para evitar su confusión.</p> |   |  |

## **MANEJO DE LOS OBJETOS A ENSAYAR Y CALIBRAR**

**C. RECEPCIÓN DE OBJETOS:** cuando se recibe algún material para su ensayo o calibración, el laboratorio verifica que no presenten alguna anomalía o desviación en las condiciones normales o específicas. Cuando se presenta algún objeto en condiciones no especificadas o no cumpla con la descripción proporcionada, se consulta al cliente para las instrucciones extras antes de iniciar con el trabajo.

Se deja claro el procedimiento en todo momento para evitar confusiones, atrasos y problemas que pueden ser graves.

**D. INSTALACIONES APROPIADAS:** los procedimientos contienen toda la información necesaria para evitar cualquier deterioro, pérdida o daño al material a ensayar durante el manejo, almacenamiento y preparación. Cuando los materiales deban almacenarse o acondicionarse bajo circunstancias ambientales específicas, estas se mantienen, monitorizan y registran. Si el material ha de estar seguro, el laboratorio lo protege y resguarda. Y solo personal autorizado tiene acceso a este.

### OBSERVACIÓN


El personal está capacitado para el manejo de los materiales ya que algunos requerirán cuidados especiales. También se tiene especial cuidado a la hora de su preparación. El coordinador de agroindustria monitorea que se cumpla con lo especificado.



**2.4.1.4.9. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración**

La implementación de un sistema de gestión de calidad en el laboratorio es una manera asegurar de que el trabajo realizado es el correcto, los resultados son válidos y exactos. También es una forma de garantizar que los trabajadores tienen los conocimientos necesarios para llevar a cabo los análisis.

A continuación se detalla el aseguramiento de calidad en el laboratorio.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>MANUAL DE CALIDAD</b>   |   | <br><b>USAC</b><br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN</b>  |   |   |
| <p><b>A. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS:</b> el laboratorio cuenta con todos los elementos necesarios para asegurar de que se da la calidad en su trabajo, también cuenta con personal capacitado para realizarlo y un supervisor de calidad que da seguimiento y realiza las correcciones necesarias. En lo posible los datos recolectados, registros y encuestas, son utilizados para llevar un control estadístico. De esta manera se analizan los puntos que abarca el laboratorio y se conoce cuales necesitan más atención y así darle solución a los posibles errores que pudieran surgir.</p> |   |   |

## **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Para alcanzar la calidad en el Laboratorio de Agroindustria se utiliza el sistema de gestión de calidad con base en la norma COGUANOR ISO 17025.

Este sistema incluye:

1. Manual de calidad y procedimientos.
2. Aseguramiento de la calibración del equipo utilizado.
3. Personal con conocimientos específicos y con capacitaciones constantes.
4. Supervisión por parte de la Escuela de Zootecnia.

Es válido:

1. Uso regular de materiales de referencia, certificados o un control interno de la calidad por medio de materiales de referencia secundarios.
2. La participación en comparaciones inter-laboratorios o programas de ensayos de aptitud.
3. La repetición de los ensayos o de las calibraciones, utilizando el mismo o diferente método.
4. El reensayo o la recalibración de los objetos retenidos.
5. La correlación de los resultados para las diferentes características de un objeto.

### **OBSERVACIÓN**

Los métodos anteriormente descritos son utilizados cuando el tipo y volumen de trabajo lo permiten. Se toman en cuenta los registros que guarda el laboratorio. Los encargados tienen programas estadísticos para llevar el control de la calidad.

### **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Se le da a conocer a todo el personal acerca de los controles y que puntos son los que necesitan mayor atención para su cambio y mejoramiento.

**B. DATOS DE CONTROL:** el laboratorio analiza los datos y estadísticas de la calidad y si estos se encuentran fuera de un criterio previamente establecido, se toma acciones que estén planificadas para corregir el problema y no se den resultados inválidos.

#### **2.4.1.4.10. Informe de los resultados**

El laboratorio transmite sus resultados de manera ordenada y concisa. Lleva un control de los mismos para respaldos y evitar cualquier problema que pueda surgir. Son claros para evitar confusiones de parte del cliente. Se busca que ambas partes estén en total acuerdo.

A continuación se describe la manera en que es informado el resultado al cliente.

## MANUAL DE CALIDAD



|  |   |   |
|--|---|---|
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014 | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio |
|--|---|---|

### INFORME DE LOS RESULTADOS

**A. GENERALIDADES:** los resultados de cada ensayo o calibración que son efectuados por el Laboratorio de Agroindustria se informan de forma clara y concreta, con exactitud y están de acuerdo a procedimientos establecidos. Estos resultados son presentados en un informe de ensayo y se incluye toda la información requerida por el cliente y la que se considere necesaria para la correcta interpretación y método utilizado. Los resultados pueden ser informados en forma simplificada siempre y cuando esté de acuerdo el cliente.

#### OBSERVACIÓN

Los informes de ensayo o certificados de calibración pueden ser emitidos como copia en papel o por transferencia electrónica de datos, siempre que se cumplan los requisitos de este manual y de la norma ISO.

**B. INFORMES DE ENSAYO Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN:** cada informe de ensayo o certificado de calibración debe incluir la siguiente información:

1. Título (ejemplo: "Informe de ensayo")
2. El nombre y la dirección del laboratorio y si fuera un lugar diferente donde se realizaron los ensayos, incluir el nombre.

### **INFORME DE LOS RESULTADOS**

3. Una identificación única del informe de ensayo o del certificado de calibración y en cada página una identificación para asegurar que es reconocida por parte del informe de ensayo y una identificación al final del informe.
4. El nombre y la dirección del cliente.
5. La identificación del método utilizado.
6. Una descripción, la condición y una identificación no ambigua del objeto ensayado o calibrado.
7. La fecha de recepción de los objetos a ensayar o calibrar, para la validez y la aplicación de los resultados y la fecha de ejecución del ensayo o calibración.
8. Una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados por el laboratorio.
9. Los resultados de los ensayos o de las calibraciones con sus unidades de medida, cuando sean necesarios.
10. El o los nombres, los puestos de trabajo y las firmas, o una identificación equivalente, de la o las personas que autorizan el informe de ensayo o el certificado de calibración.
11. Cuando sea necesario, una declaración de que los resultados se refieren únicamente a los objetos ensayados o calibrados.

### **OBSERVACIÓN**

Cuando sea necesario, el laboratorio incluye una declaración especificando que el informe de ensayo o el certificado de calibración no ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita del laboratorio.

## **INFORME DE LOS RESULTADOS**

**C. INFORMES DE ENSAYO:** Además de los requisitos enumerados en la sección anterior, los informes de ensayo también incluyen cuando sea necesaria una interpretación, lo siguiente:

- a) Las desviaciones, adiciones o exclusiones del método de ensayo, e información sobre las condiciones ambientales o similares.
- b) Si la situación lo requiere, una declaración sobre el cumplimiento o no cumplimiento con los requisitos o las especificaciones.
- c) Cuando el objeto lo necesite, una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada, cuando así lo requiera el cliente o cuando la incertidumbre afecte el cumplimiento con el límite de una especificación.
- d) Las opiniones e interpretaciones cuando la situación lo requiera.
- e) La información adicional que pueda ser requerida por métodos específicos, clientes o grupos de clientes.

Para los informes de ensayo que contengan los resultados del muestreo se incluye lo siguiente cuando sea necesario:

- a) La fecha de muestreo.
- b) Una identificación no ambigua de la sustancia, el material o el producto muestreado.
- c) El lugar donde se realiza el muestreo. Si se puede, incluir una foto o croquis para su mejor comprensión.
- d) Una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados.
- e) Los detalles de cualquier condición ambiental durante el muestreo que pueda afectar la interpretación de los resultados de ensayo.

## **INFORME DE LOS RESULTADOS**

- f) Cualquier norma u otra especificación sobre el método o el procedimiento de muestreo, y las desviaciones, adiciones o exclusiones de la especificación concerniente.

**D. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN:** los certificados de calibración que le son dados al Laboratorio de Agroindustria incluyen, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente:

- a) Las condiciones bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición.
- b) La incertidumbre de la medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada.
- c) La evidencia de que las mediciones son trazables.

Recomendación de calibración: los certificados de calibración no pueden contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, a menos que haya sido acordado por el laboratorio.

**E. OPINIONES E INTERPRETACIONES:** cuando se incluyan opiniones e interpretaciones, el laboratorio documenta las bases que las respaldan. Se especifican en un reporte de ensayo.

### OBSERVACIÓN

Las opiniones e interpretaciones incluidas en un informe de ensayo pueden consistir en, pero no limitarse a:

- a) Una opinión sobre la declaración del cumplimiento o no cumplimiento de los resultados con los requisitos.

## **INFORME DE LOS RESULTADOS**

- b) El cumplimiento con los requisitos contractuales.
- c) Las recomendaciones sobre cómo utilizar los resultados.
- d) Una orientación a ser utilizada para las mejoras.

En muchas situaciones puede ser apropiado comunicar las opiniones e interpretaciones a través del diálogo directo con el cliente.

**F. TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA DE LOS RESULTADOS:** en el caso de que los resultados de ensayo o de calibración se transmitan por teléfono, correo electrónico u otro medio electrónico se cumplen con los requisitos de este manual.

**G. FORMATO DE LOS INFORMES Y DE LOS CERTIFICADOS:** los formatos son diseñados para responder a cada tipo de ensayo y en lo posible minimizar algún malentendido o uso indebido.

### OBSERVACIÓN

Los formatos de reportes son elaborados de manera clara y ordenada, esto para la facilidad de comprensión del lector.

**H. CAMBIOS A LOS INFORMES DE ENSAYO Y A LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN:** los cambios de fondo a un informe de ensayo después de su emisión son hechos únicamente por medio de un documento posterior, o de una transferencia de datos, que incluya: "Suplemento al informe de ensayo". Deben de cumplir todo lo establecido en este manual.



## 2.4.2. Manual de procedimientos

El presente manual contiene la descripción de los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio para las pruebas y la descripción de las actividades administrativas a seguirse para la realización de diversas funciones. Contiene además los formatos necesarios para cada proceso y actividad.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>  |   | <br>USAC<br>TRICENTENARIA<br>Universidad de San Carlos de Guatemala |
| Elaboró: Susy Si<br>Fecha: agosto 2014   | Revisión #: _____<br>Revisó y aprobó:<br>supervisor calidad | Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio   |
| <b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b>  |   |   |
| <p>El presente manual tiene por objeto desarrollar y graficar los distintos procedimientos que se realizan en el Laboratorio de Agroindustria tanto para los análisis como para el área administrativa donde son utilizados. Con este manual se pretende facilitar el aprendizaje de los análisis realizados y la elaboración de los documentos propios del laboratorio y del sistema de gestión de calidad.</p> |   |   |
| <b>ACCIONES Y MÉTODOS</b>  |   |   |
| <p><b>ELABORACIÓN:</b> los procedimientos son llevados a cabo por el encargado de pruebas del laboratorio quien es una persona competente y posee conocimientos sobre los temas desarrollados.</p>   |   |   |

## **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

**IDENTIFICACIÓN:** la totalidad de los procedimientos y documentos se encuentran referenciados en la lista maestra de documentos. Se tendrá copia de documentos en la dirección y en cualquier otra área que el coordinador de agroindustria decida.

### **REFERENCIAS NORMATIVAS**

- Norma ISO 9001:2008 – sistemas de gestión de calidad – Requisitos.
- COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 – requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- Norma ISO 17000 – vocabulario y principios generales.

### 2.4.2.1. Pruebas de leche

Para realizar esta prueba, el laboratorio utiliza un equipo especial; el analizador EKOMILK SCAN. Este analizador indica la cantidad de células somáticas en la leche, si el valor es cercano a cero, la leche es de calidad y es apta para su consumo.

#### 2.4.2.1.1. Análisis de células somáticas

Tabla XI. Análisis de células somáticas

|   |
|---|
| <b>1. OBJETIVO</b>  |
| Garantizar la calidad de la leche a vender y a utilizar en los diferentes productos elaborados con la misma.<br>El análisis asegura que:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Se utilizan el surfactante requerido.</li><li>2. Se utiliza agua destilada para la limpieza y el ensayo.</li><li>3. Se tiene la muestra de leche a la temperatura deseada.</li><li>4. Se utilizan termómetros digitales.</li><li>5. Se cuentan con los utensilios necesarios para llevar a cabo el análisis.</li><li>6. Se tiene especificada la cantidad de agua destilada y leche.</li></ol> |
| <b>2. ALCANCE</b>   |
| El análisis se aplica a toda muestra de leche dejada en el Laboratorio de Agroindustria.  |
| <b>3. RESPONSABILIDAD</b>   |
| Responsable de realizar el análisis: encargado de pruebas   |

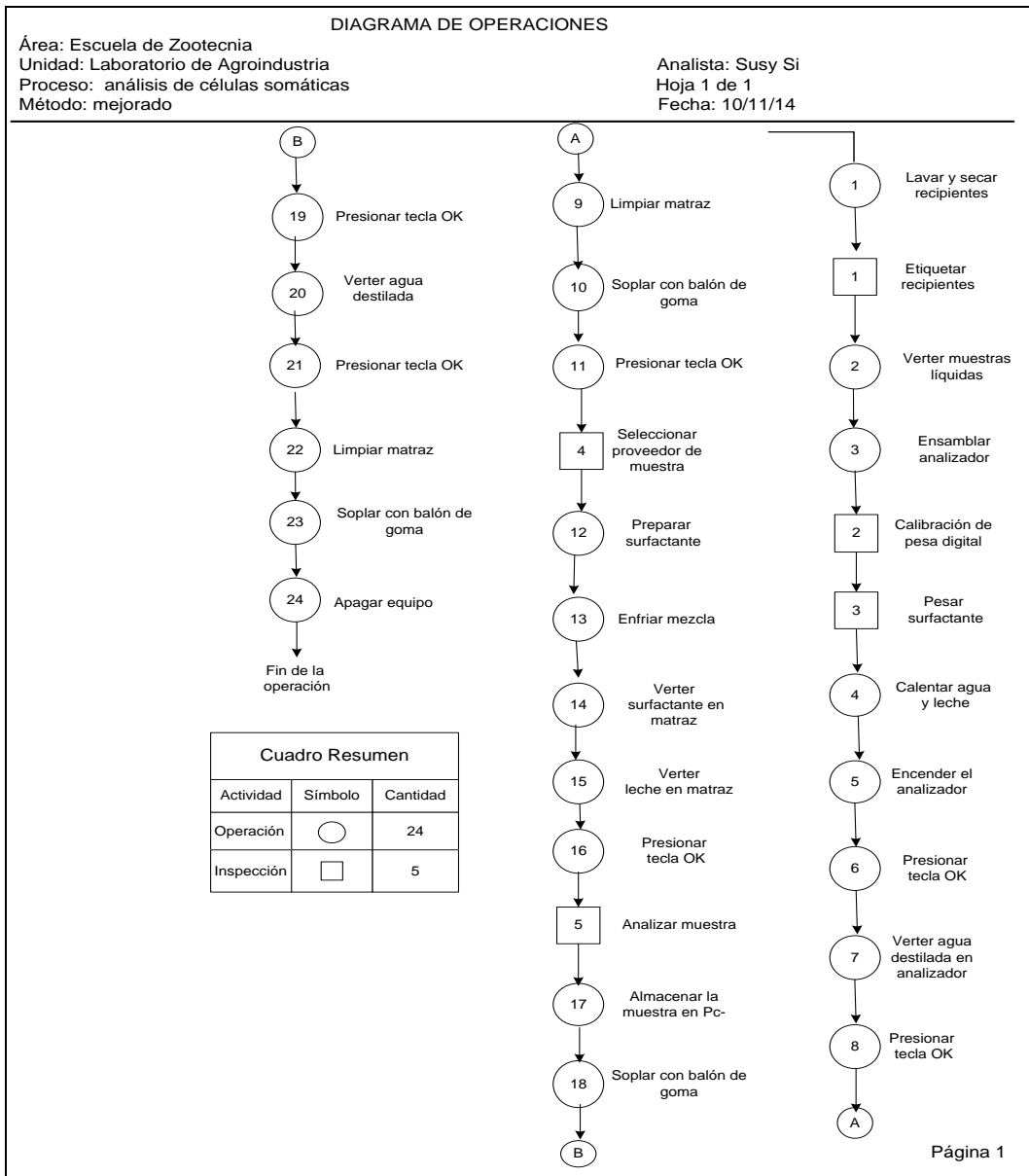
Continuación de la tabla XI.

|  |
|--|
| <b>4. ELEMENTOS A UTILIZAR</b>   |
| <b>I. UTENSILIOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. 3 beaker o vaso de precipitados de 50 ml</li><li>b. 2 termómetros digitales mezcladores</li><li>c. 1 pesa digital</li><li>d. 1 cucharita</li><li>e. 2 mecheros eléctricos</li><li>f. 2 pipetas graduadas</li></ul> |
| <b>II. MUESTRA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. 20 ml de leche</li><li>b. 150 ml de agua destilada</li><li>c. 6g de surfactante</li></ul>  |
| <b>III. ANALIZADOR</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. EKOMILK SCAN</li><li>b. Vaso de recepción</li><li>c. Matraz</li><li>d. Balón de goma</li></ul>   |
| <b>5. DETALLES</b>   |
| Se puede desmontar el matraz para limpieza profunda.   |

Fuente: elaboración propia.

## 2.4.2.1.1. Diagrama de operaciones

Figura 8. Diagrama de operaciones de análisis de células somáticas



Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.1.1.2. Descripción del procedimiento**

Tabla XII. **Procedimiento de análisis de células somáticas**

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |           |  |
|---|-----------|--|
| Título del procedimiento: análisis de células somáticas                           |           | Hoja No. 1 de 2  |
| <b>PACS – 01</b>  |           |  |
| Puesto responsable  | Paso No.  | Actividad  |
| <b>Encargado de pruebas</b>   | <b>1</b>  | Para comenzar con el análisis, se preparan los recipientes a utilizar, beaker y las pipetas.   |
|   | <b>2</b>  | Se procede a etiquetar cada beakers y revisar que estén debidamente limpios.   |
|   | <b>3</b>  | Se procede a verter:<br>20 ml de leche en el beaker 1<br>100 ml de agua destilada en el beaker 2   |
|   | <b>4</b>  | Para iniciar con el análisis, primero se ensambla en analizador:<br>a) Se introduce el matraz hasta el fondo en el mezclador de la muestra.<br>b) Se coloca debajo del mezclador el vaso de recepción.<br>c) Se alista el balón de goma. |
|   | <b>5</b>  | Se calibra la pesa digital en cero junto con un beaker, para pesar el surfactante a utilizar.  |
|   | <b>6</b>  | Se pesa en el beaker 3,5 gramos de surfactante.  |
|   | <b>7</b>  | Se procede a calentar con los mecheros eléctricos, la leche a temperatura de 22°C y el agua destilada a 35°C.  |
|   | <b>8</b>  | Se enciende el analizador para iniciar la limpieza.  |
|   | <b>9</b>  | Presionar la tecla Ok para que se incline el matraz.   |
|   | <b>10</b> | Para la limpieza, se vierten con la ayuda de la pipeta graduada, 15ml de agua destilada a temperatura ambiente.  |
|   | <b>11</b> | Se presiona la tecla ok para iniciar los movimientos de limpieza del matraz.   |

Continuación de la tabla XII.


|   |  |   |
|---|--|---|
| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |  | Hoja No. 2 de 2   |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b>  | <b>Actividad</b>  |
| <b>Encargado de pruebas</b>   | <b>12</b>  | Al haber finalizado la limpieza, se procede a soplar con el balón de goma el matraz para limpiar cualquier residuo. |
|   | <b>13</b>  | Se presiona la tecla ok para seleccionar muestra.   |
|   | <b>14</b>  | Se selecciona el número de muestra a guardar en la computadora.   |
|   | <b>15</b>  | El surfactante pesado se mezcla con el agua destilada a temperatura de 35°C.  |
|   | <b>16</b>  | La mezcla de surfactante se enfría a 22°C.  |
|   | <b>17</b>  | Al llegar a la temperatura de 22°C, se vierten 5 ml con la pipeta graduada, de surfactante en el analizador.        |
|   | <b>18</b>  | Se vierten con la pipeta graduada, 10 ml de leche a 22°C en el analizador.  |
|   | <b>19</b>  | Se presiona la tecla ok para iniciar los movimientos del analizador.  |
|   | <b>20</b>  | Se procede a guardar el resultado del análisis en la computadora.   |
|   | <b>21</b>  | Al haber finalizado el análisis, se procede a soplar con el balón de goma el matraz para limpiar cualquier residuo  |
|   | <b>22</b>  | Se presiona la tecla ok para iniciar nuevamente con la limpieza.  |
|   | <b>23</b>  | Nuevamente, se vierten con la ayuda de la pipeta graduada, 15 ml de agua destilada a temperatura ambiente.          |
|   | <b>24</b>  | Se presiona la tecla ok para iniciar los movimientos del analizador.  |
| <b>25</b>   | Al haber finalizado la limpieza, se procede a soplar con el balón de goma el matraz para limpiar cualquier residuo |   |
| <b>26</b>   | Se apaga el analizador al haber finalizado la limpieza.  |   |

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.2.1.1.3. Registro**

La documentación requerida para este procedimiento es el documento de análisis de leche. Este contiene un espacio para anotar el número de registro, para su control y almacenamiento. De igual manera se cuenta con un formato especial de registro que se utiliza para anotar las entradas y salidas de toda la documentación del laboratorio.



|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                 |
|   | <b>PACS – 01</b>                                    |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b> |

### ANÁLISIS DE LECHE

FECHA: \_\_\_\_\_

|                                    |            |           |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Nombre:                            |            | Cantidad: |
| Origen de la muestra:              |            |           |
| Fecha de elaboración:              |            |           |
| Elementos a utilizar:<br>REACTIVOS | MATERIALES |           |
| Resultado de la prueba:            |            |           |
| Observaciones                      |            |           |

Aprobó y revisó: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

### 2.4.2.2. Medición de la actividad del agua

La medición de la actividad de agua se realiza en el laboratorio para todo tipo de alimentos, conociendo su valor en un rango de 0 a 1, se determina que tan resistentes a la humedad son. Es de gran ayuda ya que indica si se desarrollan microorganismos fácilmente.

Tabla XIII. Medición de la actividad del agua

|  |
|--|
| <b>1. OBJETIVO</b>   |
| Determinar el grado de humedad presente en los alimentos.<br>La medición asegura que:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Se tendrá un rango de medida de la humedad de los alimentos analizados.</li><li>2. Se cuenta con la cantidad correcta de muestra para el análisis.</li></ol> |
| <b>2. ALCANCE</b>  |
| La medición se aplica a toda muestra de alimentos dejada en el Laboratorio de Agroindustria.   |
| <b>3. RESPONSABILIDAD</b>  |
| Responsable de realizar el análisis: encargado de pruebas  |
| <b>4. ELEMENTOS A UTILIZAR</b>   |
| <b>I. UTENSILIOS</b><br><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Recipiente redondo plástico</li></ol><br><b>II. MUESTRAS</b><br><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Cantidad de 7 ml a 15 ml de la muestra a analizar.</li></ol>   |

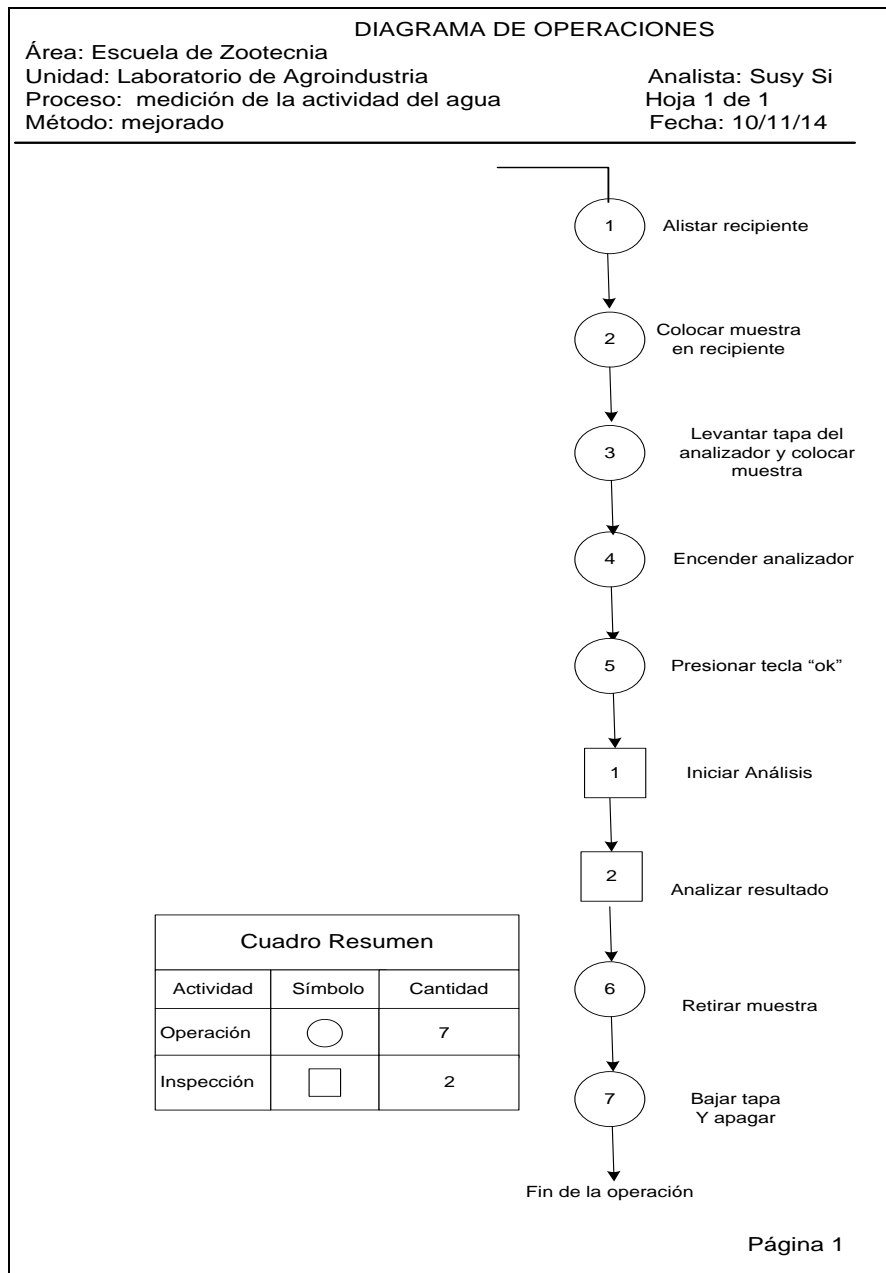
Continuación de la tabla XIII.

|  |
|--|
| <p><b>III. DOCUMENTOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Manual de procedimientos</li><li>2. Procedimiento de muestras</li><li>3. Manual del medidor <i>Pawkit</i></li></ol> <p><b>IV. EQUIPO</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Medidor de agua <i>Pawkit</i></li></ol> |
|--|

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2.2.1. Diagrama de operaciones

Figura 9. Diagrama de operación actividad del agua



Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.2.2. Descripción del procedimiento**

Tabla XIV. **Procedimiento medición de la actividad del agua**

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 |   |
| Título del procedimiento: medición de la actividad del agua                       |                 | Hoja No. 1 de 1   |
| <b>PMAA – 02</b>  |                 |   |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>  |
| <b>Encargado de pruebas</b>   | <b>1</b>        | Se procede a alistar el recipiente donde ira la muestra que se analizará.       |
|   | <b>2</b>        | Se procede a colocar la muestra en el recipiente.                               |
|   | <b>3</b>        | Se levanta la tapa de la parte posterior del analizador y se coloca la muestra. |
|   | <b>4</b>        | Se procede a encender el analizador para la medición.                           |
|   | <b>5</b>        | Se presiona la tecla OK para iniciar la medición.                               |
|   | <b>6</b>        | Se procede a comparar el valor obtenido en la tabla de rangos.                  |
|   | <b>7</b>        | Se retira la muestra de debajo del analizador.                                  |
|   | <b>8</b>        | Se baja la tapa del analizador al haber retirado la muestra.                    |
|   | <b>9</b>        | Se apaga el analizador tras finalizar la medición.                              |

Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.2.3. Registro**

La documentación requerida para este procedimiento es el formato de análisis de actividad de agua. Este formato contiene un espacio para anotar el número de registro, para su control y almacenamiento.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA

PMAA – 02

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

### MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA

FECHA: \_\_\_\_\_

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Nombre:                 | Cantidad: |
| Origen de la muestra:   |           |
| Fecha de elaboración:   |           |
| Resultado de la prueba: |           |
| Observaciones           |           |
| Estado                  | Otros     |

Aprobó y revisó: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

### 2.4.2.3. Control de documentos

El control de documentos centraliza y organiza los documentos así como también crea procedimientos cuando son requeridos. Con esto se asegura que cada área del laboratorio está cumpliendo con las políticas de calidad y de esta manera se garantiza un servicio acorde a las necesidades de los clientes.

Tabla XV. Control de documentos


| <b>1. OBJETIVO</b>   |
|--|
| <p>Asegurar que los documentos del sistema de gestión de calidad del Laboratorio de Agroindustria se crean, revisan, aprueban, distribuyen y administran de acuerdo a lo especificado.</p> <p>Se desea:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Establecer el procedimiento para realizar un documento cualquiera.</li><li>2. Establecer el procedimiento para llevar el control de documentos y así facilitar las revisiones y su distribución.</li><li>3. Controlar todos los documentos que se manejan en el sistema de gestión de calidad, desde documentos internos como externos.</li><li>4. Identificar cualquier cambio en los distintos manuales elaborados.</li><li>5. Llevar un mejor control y orden de los documentos guardados en formatos electrónicos (PDF, archivos de Word, entre otros).</li></ol> <p>Con el control del documento el laboratorio asegura que:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Las copias autorizadas de documentos están disponibles en todos los lugares donde sean esenciales para el efectivo funcionamiento de las operaciones desempeñadas por el laboratorio</li></ol> |

Continuación de la tabla XV.

|   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>2. Los documentos encontrados inválidos u obsoletos son removidos de todos los lugares donde sean utilizados para evitar el uso malintencionado de los mismos.</li><li>3. Cualquier documento obsoleto que sea retenido para uso legal estará debidamente marcado como tal.</li><li>4. Solo el personal autorizado tiene acceso a los documentos que sean del laboratorio.</li></ol>  |
| <b>2. ALCANCES</b>  |
| <p>Este control se aplica a todos los documentos que sean manejados en el laboratorio y que sean parte del sistema de gestión de calidad. Las indicaciones sirven para redactar, registrar, aprobar y revisar documentos de forma estandarizada y consistente.</p>  |
| <b>3. RESPONSABILIDAD</b>   |
| <p>Aplican: el encargado de pruebas y también el coordinador de agroindustria ya que se encarga de revisar, firmar y autorizar el documento. También se asegura de guardar los documentos en un lugar seguro y se encarga de dejar copias en el laboratorio</p> <p>El supervisor de calidad, ya que revisa nuevamente el documento con base en el sistema de gestión de calidad, de ser el caso hace las correcciones necesarias y da el visto bueno.</p> <p>La responsabilidad por la aplicación de los procedimientos corresponde a las personas que realicen los análisis.</p> |
| <b>4. ELEMENTOS A UTILIZAR</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Norma COGUANOR ISO 17025</li><li>2. Manuales del Sistema de Gestión de Calidad</li></ol>   |



Continuación de la tabla XV.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>3. Lista maestra de documentos</p> <p>4. Cualquier otro documento que se considere necesario</p>   |  |  |
| <p><b>5. REQUERIMIENTOS PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS</b></p>   |  |  |
| <p>A. Verificar primeramente que la hoja está identificada con un encabezado. Se muestra el ejemplo a continuación.</p>   |  |  |
| <p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b></p>  |  |    |
| <p>Elaboró: <u>Susy Si</u><br/>Fecha: agosto 2014</p>   | <p>Revisión #: _____<br/>Revisó y aprobó:<br/>supervisor calidad</p> | <p>Responsabilidad y cambios: coordinador de agroindustria y jefe de laboratorio</p> |
| <p>1. Se debe poner el logotipo de la institución al que pertenece.</p> <p>2. Se debe mencionar el nombre del manual.</p> <p>3. Se debe colocar el nombre de la persona que lo elaboró.</p> <p>4. Se debe colocar la fecha de elaboración</p> <p>5. Se debe colocar el número de revisión y quien lo revisa y aprueba.</p> <p>6. Se colocan los responsables y encargados de realizar los cambios.</p> <p>B. Verificar que cada formato tenga la siguiente información:</p> <p>1. Nombre del documento</p> <p>2. La fecha de elaboración</p> <p>3. Estado de cada procedimiento</p> |  |  |

Continuación de la tabla XV.

|   |
|---|
| <p>C. Para los procedimientos administrativos como de las pruebas debe ir lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propósito</li><li>2. Campo de aplicación</li><li>3. Responsabilidad</li><li>4. Materiales requeridos</li><li>5. Diagrama de operaciones o flujograma</li><li>6. Descripción del procedimiento</li><li>7. Registros</li><li>8. Formato del documento</li></ol> <p>D. Después de haber verificado que los documentos cumplan con lo establecido se autoriza por el supervisor de calidad. Se procede a sacar una copia identificada y se deja en dirección y el manual se deja al alcance de los trabajadores del laboratorio. El manual siempre es resguardado.</p> <p>E. Las copias de manuales y documentos que sean obsoletos (archivos antiguos guardado en dirección) son marcados como tales y deben ser archivados por 5 años para referencia. En dado caso de existir mas copias, estas deberán ser destruidas para prevenir algún uso indebido.</p> <p>F. Este procedimiento debe ser aplicado para documentos internos como externos.</p> |
| <b>6. CAMBIOS A LOS DOCUMENTOS</b>  |
| <p>a. Para realizar cambios a los manuales se sigue el mismo procedimiento de la elaboración de un nuevo documento.</p>   |

Continuación de la tabla XV.

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>b. Los cambios se apuntan al lado izquierdo del área revisada. Se actualiza el índice si lo tuviera, se escribe el número de revisión y fecha en que se llevó a cabo.</li><li>c. Todo cambio debe ser hecho de forma electrónica, nada puede ir a mano.</li><li>d. Se informa al personal que usa los manuales y documentos, los cambios hechos a los mismos para que tengan las consideraciones necesarias.</li><li>e. Cualquier copia que quede como obsoleta se procede a guardar para referencia y si existieran más se destruyen para evitar usos indebidos.</li></ul> |
| <b>7. MODIFICACIONES A MANO</b>   |
| No se permite hacer modificaciones a mano. Cualquier cambio se realizará en el documento electrónico y se cambiará cualquier copia que exista por las nuevas, las que ya tengan los cambios hechos.   |
| <b>8. DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>a. Cualquier documento electrónico que exista es guardado por el supervisor de calidad y el coordinador de agroindustria.</li><li>b. Cualquier documento que sea revisado se mantendrá en un folder para mayor facilidad de manejo y será claramente identificado.</li><li>c. El acceso a los documentos debe ser protegido por contraseña y solo el personal perteneciente al laboratorio podrá acceder a ellos: supervisor de calidad, coordinador de agroindustria pueden acceder a todos los documentos propios del sistema de gestión de calidad.</li></ul>            |

Continuación de la tabla XV.

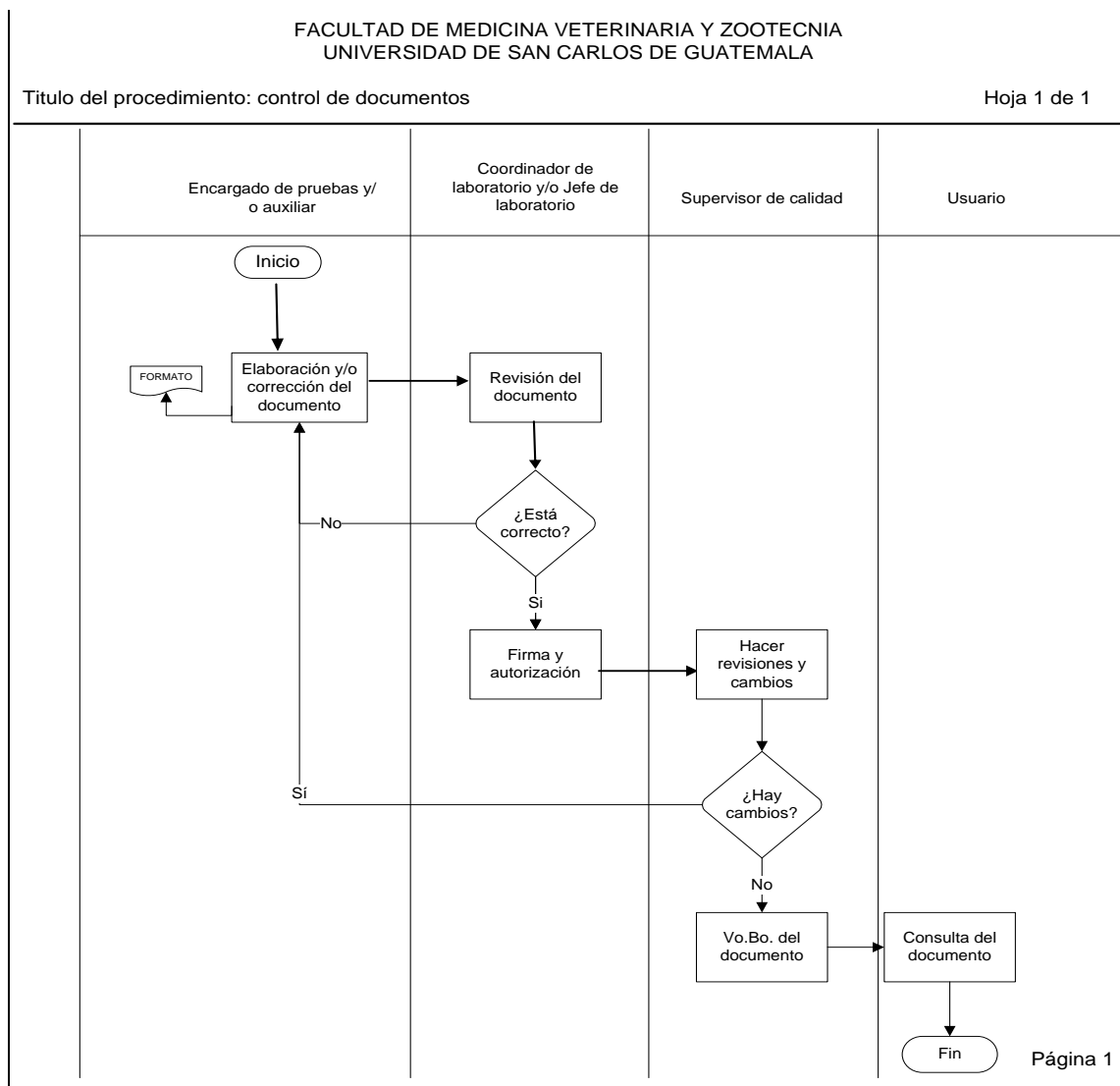
|   |
|---|
| Encargado de pruebas y auxiliares pueden acceder únicamente al manual de procedimientos. Nadie más puede usar la computadora que ellos utilicen.  |
| <b>9. DOCUMENTACIÓN</b>   |
| Cuando se realicen las revisiones a los documentos del sistema de gestión de calidad se deben de apuntar las notificaciones, cambios, adiciones, remoción y cualquier otro reemplazo hecho. Se cuentan con documentos externos como internos. |

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2.3.1. Flujograma

A continuación se presenta el flujograma para el control de documentos del Laboratorio de Agroindustria.

Figura 10. Control de documentos



Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.3.2. Descripción del procedimiento**

Tabla XVI. **Procedimientos control de documentos**

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Título del procedimiento: control de documentos                                   |                 | Hoja No. 1 de 2   |
| <b>PCD – 03</b>   |                 |   |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>  |
| <b>Encargado de pruebas y/o auxiliar</b>  | <b>1</b>        | <p>1.1 Se detecta la necesidad de crear un documento.<br/>           1.2 Se asigna código y título conforme al procedimiento que se lleve a cabo. El código debe ser único y de preferencia corto.<br/>           1.3 Se, escribe el nombre de quien lo elaboró, revisó y autorizo.<br/>           1.4 Se le asigna fecha.<br/>           1.5 Se coloca el estado del documento. Que puede ser activo u obsoleto.<br/>           1.6 Se detalla el procedimiento paso a paso.<br/>           En el caso de que se trate de un procedimiento administrativo o de prueba debe de llevar:<br/>           1.7 Propósito/objetivo: aquí se describe la razón de llevar a cabo la prueba o documento.<br/>           1.8 Campo de aplicación/alcance: se describe el área donde podrá ser usado el procedimiento.<br/>           1.9 Responsabilidad: se indica la persona que lleva a cabo el procedimiento.<br/>           1.10 Materiales requeridos: aquí se especifican los elementos, materiales, equipos, cristalería necesaria para llevar a cabo el procedimiento.<br/>           1.11 Diagrama de operación o flujograma: se realiza el respectivo diagrama para mejor comprensión.<br/>           1.12 Descripción del procedimiento: se describe paso a paso.<br/>           1.13 Registros: Se especifica la documentación necesaria para el procedimiento.<br/>           1.14 Formato del documento: aquí va el correspondiente formato.</p> |
|   | <b>2</b>        | <p>2.1 Se revisa que el documento cumpla con las especificaciones definidas.<br/>           2.2 Si el documento cumple, pasa al paso 3.</p>   |
| <b>Coordinador laboratorio</b>  |                 |   |


Continuación de la tabla XVI.

|   |          |  |
|---|----------|--|
| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina y Veterinaria. |          | Hoja No. 2 de 2  |
| <b>Puesto responsable</b>   |          | <b>Actividad</b>   |
| <b>y/o jefe de laboratorio</b>  | <b>2</b> | 2.3 De no estar correcto el documento regresa al paso 1.   |
|   | <b>3</b> | Se firma el documento y se autoriza su uso.  |
| <b>Supervisor de Calidad</b>  | <b>4</b> | 4.1 Se identificará cualquier cambio que se crea necesario en el documento para su mejora.<br>4.2 Se harán las revisiones necesarias para mantener actualizado el documento.<br>4.3 Si no hay ningún cambio se pasa al paso 5.<br>4.4 Si hubieran correcciones en el documento se regresa al paso 1. |
|   | <b>5</b> | Al estar el documento sin ninguna corrección, se le da el visto bueno para su publicación.   |
| <b>Usuario</b>  | <b>6</b> | Se tiene a la vista el manual con el documento para su consulta.   |

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2.3.3. Registro

Para el control de registros se requiere de toda la documentación existente en el laboratorio. El manual de calidad, las guías, documentos que se generen interna y externamente, manuales de fabricante de los equipos, memorándums y toda aquella papelería útil en el sistema de gestión. De estos se derivan los registros que sirven como respaldo para cualquier actividad del laboratorio.

|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                 |
|   | <b>PCD – 03</b>                                     |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b> |


**DOCUMENTOS INTERNOS**

FECHA: \_\_\_\_\_

|   |        |
|---|--------|
| Nombre del documento y/o proceso:   |        |
| Solicitud de: ELABORACIÓN <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN <input type="checkbox"/> ELIMINACIÓN <input type="checkbox"/> |        |
| Tipo de archivo del documento (para elaboración):<br>WORD <input type="checkbox"/> EXCEL <input type="checkbox"/> OTRO _____  |        |
| Solicitante:  | Cargo: |
| Cambios a realizar (en caso de modificaciones)  |        |
| Razón de la solicitud   |        |
| Justificación del rechazo cuando aplique  |        |
| Estado  | Otros  |

REVISÓ Y APROBÓ \_\_\_\_\_



|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                     |
|   | <b>PCD – 03</b>   |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y<br/>ZOOTECNIA</b> |

**DOCUMENTOS EXTERNOS**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

|   |        |
|---|--------|
| Nombre del documento:   |        |
| Solicitud de: REVISIÓN Y/O CONSULTA <input type="checkbox"/> ELIMINACIÓN <input type="checkbox"/> |        |
| Solicitante:  | Cargo: |
| Razón de la solicitud:  |        |
| Justificación del rechazo cuando aplique:   |        |
| Estado  | Otros  |

**APROBÓ Y REVISÓ:** \_\_\_\_\_

#### 2.4.2.4. Solicitudes, ofertas y contratos

Las solicitudes por parte de los clientes son cumplidas y llevadas a cabo según lo estipulado en el contrato de trabajo. De igual modo las ofertas por parte del laboratorio son revisadas para que vayan acorde a los trabajos pedidos por parte de la clientela.

Los contratos se revisan por ambas partes para asegurar que se encuentra en orden y que el laboratorio cumple con lo especificado. Al laboratorio le interesa contar con la fidelidad de parte de los clientes y que se puedan abrir puertas en más lugares.

Tabla XVII. **Solicitudes, ofertas y contratos**

|  |
|--|
| <b>1. OBJETIVO</b>   |
| Indicar los pasos a seguir en la elaboración de los contratos, para respetar las condiciones del mismo, de común acuerdo con los clientes.<br>Especificar las ofertas de parte del Laboratorio de Agroindustria y determinar si el laboratorio puede cumplir con el trabajo requerido.   |
| Se garantiza que:  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se cumplen con los requisitos que establece el cliente.</li><li>2. Se cuenta con el tipo de análisis requerido y se tiene el mejor trabajo y resultado.</li><li>3. Se tiene la capacidad de cumplir lo estipulado.</li><li>4. De no poder cumplir con los requisitos del cliente, el laboratorio informa de inmediato y si es posible recomienda el trabajo a otra entidad.</li></ol> |

Continuación de la tabla XVII.

|   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>5. De encontrarse desviaciones durante el transcurso del análisis, el laboratorio informa de inmediato al cliente.</li><li>6. Se entienden los métodos a utilizar para los análisis, los documentos requeridos y demás elementos que se consideren necesarios.</li></ol>  |
| <b>2. ALCANCE</b>   |
| Se aplica a todos los contratos, solicitudes y ofertas que se dan en el laboratorio y que son parte del sistema de gestión de calidad. Se toma en cuenta para documentos internos como externos.  |
| <b>3. RESPONSABILIDAD</b>   |
| Aplica: el encargado de muestras y pedidos  |
| <b>4. ELEMENTOS A UTILIZAR</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Formato de contrato con el cliente</li><li>2. Acuerdo de confidencialidad del empleado</li><li>3. Recibo de caja</li><li>4. Listado de precios y servicios del laboratorio</li><li>5. Muestra de parte del cliente</li><li>6. Norma COGUANOR ISO 17025</li><li>7. Manuales del sistema de gestión de calidad</li></ol> |
| <b>5. DOCUMENTACIÓN</b>   |
| El encargado de muestras y pedidos es quien tiene los contratos, autorizaciones, documentos necesarios de los clientes. En caso de contar con la ayuda de otros laboratorios para los análisis, el encargado de tal información es el coordinador de agroindustria.   |

Continuación de la tabla XVII.

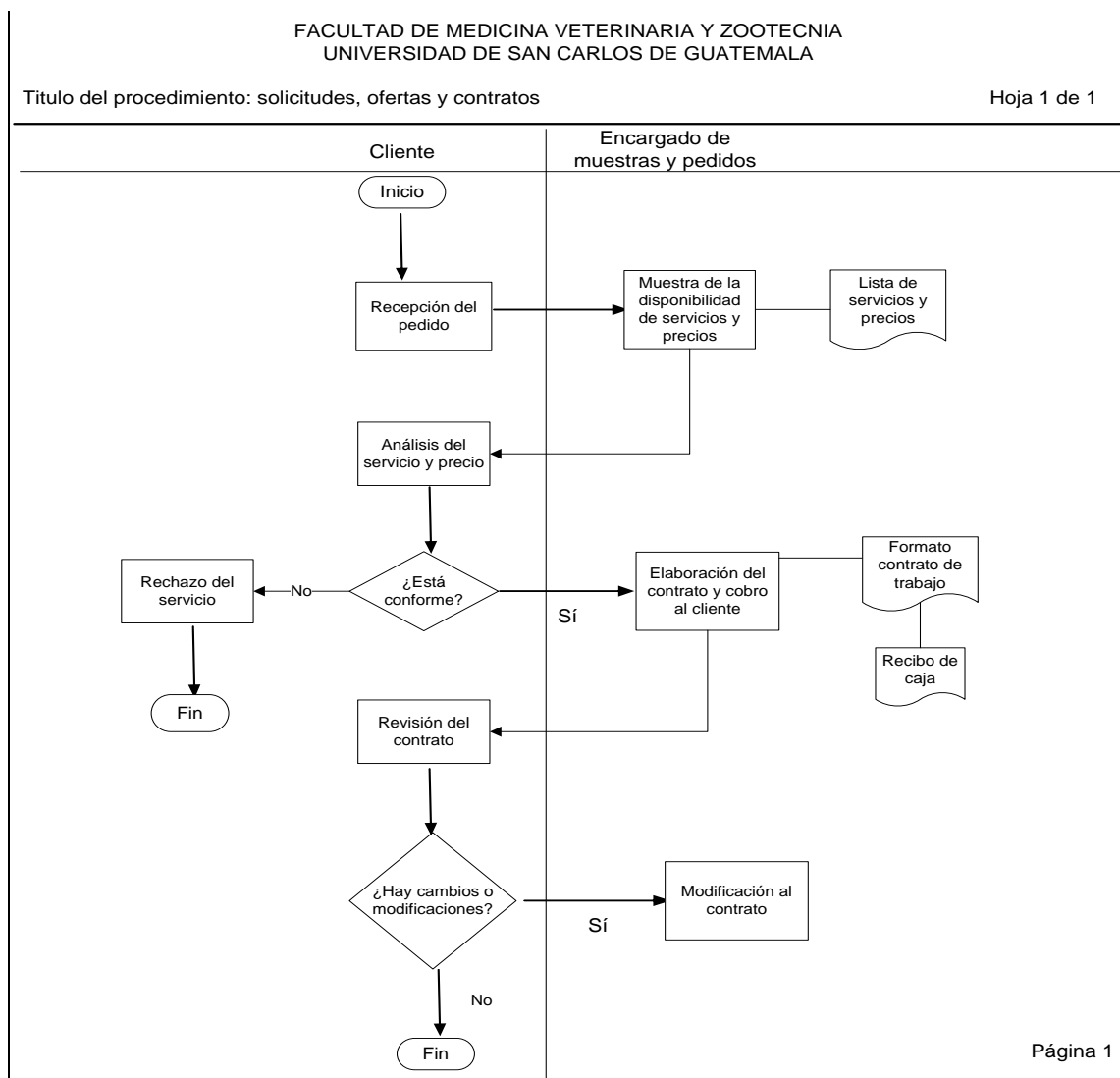
| <b>6. CONTRATO</b>   |
|--|
| <p>Toda la información requerida en el contrato de trabajo es para garantizar que el Laboratorio de Agroindustria tiene la capacidad de analizar la muestra y satisfacer los deseos del cliente. De lo contrario se revisa el contrato y se llega a un nuevo acuerdo.</p> <p>Si el cliente envía una muestra sin autorización y/o explicación del tipo de servicio que se requiere, se contacta de inmediato con él y se aclara el tipo de análisis que requiere así como los elementos previamente expuestos.</p> |

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2.4.1. Flujograma

A continuación se presenta el flujograma para las solicitudes, ofertas y contratos del laboratorio.

Figura 11. Solicitudes, ofertas y contratos



Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.4.2. Descripción del  
procedimientos**

**Tabla XVIII. Procedimiento solicitudes, ofertas y contratos**

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 |  |
|---|-----------------|--|
| Título del procedimiento: solicitudes, ofertas y contratos                        |                 | Hoja No. 1 de 2  |
| <b>PSOC – 04</b>  |                 |  |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>   |
| <b>Cliente</b>  | <b>1</b>        | 1.1 El cliente llega a las instalaciones del laboratorio con la necesidad de realizar un pedido.   |
| <b>Encargado de muestras y pedidos</b>  | <b>2</b>        | 2.1 El encargado de muestras y pedidos le mostrará un formato el cual contiene los servicios con que cuenta el laboratorio y el valor de cada uno.   |
| <b>Cliente</b>  | <b>3</b>        | 3.1 El cliente revisa el formato brindado por el encargado y analiza que el tipo de pedido se encuentre dentro de los servicios ofrecidos por el laboratorio.<br>3.2 Si el tipo de pedido se encuentra dentro de los servicios ofrecidos por el laboratorio se sigue al paso 4.<br>3.3 Si el tipo de pedido no se encuentra dentro de los servicios ofrecidos por el laboratorio el cliente rechaza el servicio. |
| <b>Encargado de muestras y pedidos</b>  | <b>4</b>        | 4.1 Se procede a efectuar el contrato con el cliente (ver revisión y preparación del contrato).<br>4.2 Se procede a calcular el total del servicio deseado. Se le proporciona un recibo de caja al cliente para que cancele en caja.<br>4.3 Se entrega el contrato al cliente (paso 5).  |
| <b>Cliente</b>  | <b>5</b>        | 5.1 El cliente revisa el contrato y si por algún motivo se presenta algún cambio se le entrega al encargado de muestras y pedidos (paso 6).<br>5.2 Si no se presentara algún cambio se da por finalizado el contrato.  |


Continuación de la tabla XVIII.

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 | Hoja No. 2 de 2  |
|---|-----------------|--|
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>   |
| <b>Encargado de muestras y pedidos</b>  | <b>6</b>        | 6.1 Se le realizan las modificaciones necesarias al contrato especificadas por el cliente.<br>6.2 Se le entrega nuevamente al cliente y si no hay cambios o modificaciones se da por finalizado el contrato. |

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.2.4.3. Registro**

La documentación necesaria para este procedimiento son los contratos de trabajo. Son importantes para llevar un control con los clientes, son respaldos ante cualquier actividad. Deben de almacenarse en un lugar seguro y en orden.

|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                 |
|   | <b>PSOC – 04</b>                                    |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b> |


**SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS**

FECHA: \_\_\_\_\_

|   |        |
|---|--------|
| Nombre del documento:   |        |
| Solicitud de: ELABORACIÓN <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN <input type="checkbox"/> ELIMINACIÓN <input type="checkbox"/> |        |
| Tipo de archivo del documento (para elaboración):<br>WORD <input type="checkbox"/> EXCEL <input type="checkbox"/> OTRO: _____ |        |
| Solicitante:  | Cargo: |
| Cambios a realizar (en caso de modificaciones):   |        |
| Razón de la solicitud:  |        |
| Justificación del rechazo cuando aplique:   |        |
| Estado:   | Otros: |

Aprobó y revisó: \_\_\_\_\_



|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                 |
|   | <b>PSOC - 04</b>                                    |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b> |

### CONTRATO DE TRABAJO

|   |                        |
|---|------------------------|
| Nombre y/o Empresa:<br>_____<br>Dirección:<br>_____<br>Teléfono:<br>_____   | Fecha:<br>Registro No: |
| Tipo de servicio requerido: Análisis de: leche____ carne____ miel____ actividad del agua____<br>Capacitación:____<br>Elaboración de productos: lácteos____ cárnico____ otro____ |                        |
| Costo del servicio:   | Fecha de entrega:      |
| Muestra   | No de muestras:____    |
| Fuente: laboratorio____ cliente____ otro____  |                        |
| Responsable _____   |                        |
| Metodología del procedimiento:  |                        |
| Resultado:  |                        |
| Aprobado y revisado por:  |                        |

### 2.4.2.5. Control de los registros

Los registros se derivan de toda la documentación que es utilizada en el laboratorio. Se cuenta con una lista maestra donde se tienen identificados todos los archivos y papelería que se maneja. Estos son guardados en la oficina del coordinador de agroindustria y solamente con petición se pueden acceder a ellos.

Tabla XIX. Control de registros

|  |
|--|
| <b>1. OBJETIVO</b>   |
| Contar con evidencia documental de que se están implementando las actividades del sistema de gestión de calidad.   |
| <b>2. ALCANCE</b>  |
| Se aplica a todos los documentos que forman parte del manual de calidad, manual de procedimientos y todo normativo y guía que utilice el Laboratorio de Agroindustria para su buen funcionamiento. |
| <b>3. RESPONSABILIDAD</b>  |
| Aplica: jefe de laboratorio<br>El coordinador de agroindustria se encarga de guardarlos en un lugar seguro para evitar cualquier inconveniente.  |
| <b>4. ELEMENTOS A UTILIZAR</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Manual de calidad</li><li>2. Manual de procedimientos</li><li>3. Instructivos, guías y formatos</li><li>4. Listas maestras de documentos</li></ol>        |

Continuación de la tabla XIX.

| <b>5. DETALLES</b>   |
|--|
| <p>Se crean los registros para establecer y mantener pruebas de conformidad del sistema de gestión de calidad. Son elaborados para los planes de calidad, solicitudes de cambio, necesidad de modificación, nuevos registros de calidad. Los registros se mantienen legibles, identificables y recuperables para cualquier consulta que se desee. Se utiliza lapicero de tinta seca, no utilizar lápiz para llenar el formato de control de registros. No debe de existir ningún espacio en blanco, si no existiera información para registrar se debe de colocar una raya horizontal en el cuadro. Si existiera información que no aplica al registro se colocan las siglas N/A “no aplica”.</p> <p>Si existiera algún error en el registro no se debe de utilizar ningún tipo de corrector, se coloca una línea horizontal sobre la información incorrecta y se prosigue a escribir en el espacio en blanco más próximo. Si durante la actividad desarrollada el documento o registro sufre cualquier tipo de percance (se moja, mancha, rompe) que impida que se lea la información, se informa al jefe de laboratorio para que le dé solución al problema. Se guardan los registros deteriorados si se pudiera.</p> <p>El jefe de laboratorio lleva el control de registro y los verifica dependiendo al tipo que pertenecen (pruebas o documentos) los autoriza y genera, también apunta cualquier cambio hecho al documento revisado. El supervisor de calidad vigila que se generen los registros conforme a la documentación dada. Se apoya en las auditorías internas. El coordinador del agroindustria es el encargado de almacenar, proteger y disponer los registros de calidad con base siempre al sistema de gestión de calidad. Están en medios físicos en carpetas o folders. Y el tiempo de retención será de 5 años como el de los documentos.</p> |

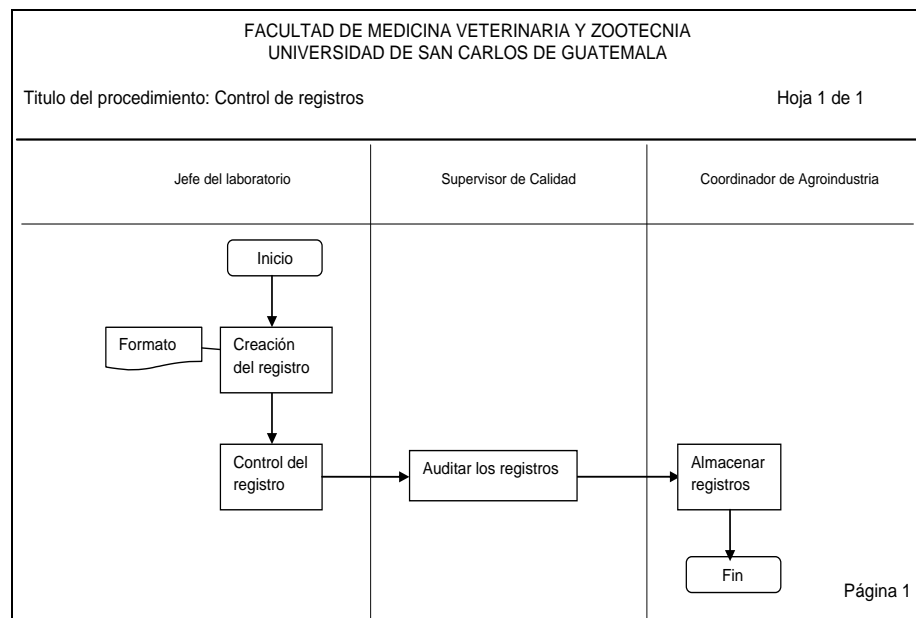
Continuación de la tabla XIX.

|  |
|--|
| Tiene acceso a los registros el jefe de laboratorio para efectuar cambios necesarios y el personal puede acceder a ellos solamente con autorización. Para registros electrónicos de igual manera solo el jefe de laboratorio como el coordinador de agroindustria tienen acceso. |
| <b>6. DISPOSICIÓN</b>  |
| Los registros son eliminados cuando el tiempo de retención haya pasado.  |

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2.5.1. Flujograma

Figura 12. Control de registros



Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.5.2. Descripción del procedimiento**

Tabla XX. **Procedimiento control de registros**

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Título del procedimiento: control de registros                                    |                 | Hoja No. 1 de 1   |
| <b>PCR – 05</b>   |                 |   |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>  |
| <b>Jefe de laboratorio</b>  | <b>1</b>        | 1.1 Se detecta la necesidad de crear un registro.<br>1.2 Se utiliza el formato de control de registros. |
|   | <b>2</b>        | 2.1 Se controla la forma de manejo del registro.  |
| <b>Supervisor de calidad</b>  | <b>3</b>        | 3.1 Se le da seguimiento a los registros para ver si cumplen con las especificaciones de calidad.       |
| <b>Coordinador de agroindustria</b>   | <b>4</b>        | 4.1 Se guardan los registros en un lugar seguro, bajo llave.  |

Fuente: elaboración propia.

**2.4.2.5.3. Registro**

Para este procedimiento se utilizan todos los documentos creados en el laboratorio y sistema de gestión, puesto que de estos se derivan los registros.



## 2.5. Evaluación de la propuesta

La implementación de un sistema de gestión de calidad es un proceso muy largo y conlleva gastos que son necesarios para su funcionamiento. Se necesitan varios requisitos y ante todo la buena disposición del personal. El coordinador de Agroindustria junto con el supervisor de calidad se encargarán de velar por el seguimiento, implementación, desarrollo y el cumplimiento del sistema de gestión de calidad del laboratorio.

El coordinador dará seguimiento al sistema de gestión de calidad y podrá evaluarlo de las siguientes maneras:

**A: AUDITORÍAS:** las auditorías son utilizadas para determinar el grado en que se han alcanzado los requisitos del sistema de gestión de la calidad. Se evaluará la eficacia del sistema y se identifican oportunidades de mejora. Se auditan los manuales de calidad y procedimientos.

Para evaluarlos se puede hacer uso de herramientas de calidad. Se puede medir el sistema por medio de:

1. Auditorías internas, realizadas por el Laboratorio de Agroindustria, utilizando hojas de verificación (*check list*) que abarquen todo el sistema de gestión.
2. Auditorías realizadas por los clientes de una organización utilizando las herramientas que ellos decidan.
3. Auditorías realizadas por organizaciones externas independientes. Dichas organizaciones, usualmente acreditadas, proporcionan la certificación o registro de conformidad con los requisitos contenidos en normas ISO 17025.

**B. REVISIÓN POR LA ESCUELA DE ZOOTECNIA:** se llevarán de forma regular evaluaciones sistemáticas de la conveniencia, adecuación, eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad con respecto a los objetivos y a la política de la calidad. Se considerará la necesidad de readecuar la política y objetivos de la calidad en respuesta a las cambiantes necesidades y expectativas de los clientes.

**C. AUTOEVALUACIÓN:** es una revisión completa y sistemática de las actividades y resultados del laboratorio, con referencia al sistema de gestión de la calidad. Ayudará a identificar las áreas de la organización que precisan mejoras y a determinar las prioridades.

Para la evaluación, el coordinador de agroindustria puede hacer uso de hojas de verificación para las diferentes actividades y para los trabajadores hacer uso de exámenes de conocimientos.



## 2.6. Costo de la propuesta

A continuación se tiene un aproximado de los costos de la propuesta de implementar el sistema de gestión de calidad para el laboratorio.

Tabla XXI. **Costo de la propuesta fase técnico profesional**

| <b>COSTOS FIJOS</b>                  |              |  |                                      |                  |
|--------------------------------------|--------------|--|--------------------------------------|------------------|
| <b>Recurso</b>                       | <b>Cant.</b> | <b>Descripción</b>                                     | <b>Costo unitario</b>                | <b>Total (Q)</b> |
| Humano                               | 1            | Jefe de laboratorio                                    | 7 000,00                             | 7 000,00         |
|                                      | 1            | Encargado de muestra y pedidos                         | 3 500,00                             | 3 500,00         |
|                                      | 1            | Encargado de pruebas                                   | 4 000,00                             | 4 000,00         |
|                                      | 1            | Supervisor de calidad                                  | 5 000,00                             | 5 000,00         |
|                                      | 2            | Auxiliares de laboratorio                              | 3 000,00                             | 6 000,00         |
|                                      | 1            | Conserje   | 2 800,00                             | 2 800,00         |
| <b>Subtotal</b>                      |              |  |                                      | 28 300,00        |
| Físico                               | 1            | Extractor de aire                                      | 1 277,00                             | 1 277,00         |
| <b>Subtotal</b>                      |              |  |                                      | 1 277,00         |
| Material                             |              | Equipo para leche                                      |                                      |                  |
|                                      | 1            | MilkoScan  | 1 268 311,87                         | 1 268 311,87     |
|                                      |              | Equipo para carne                                      |                                      |                  |
|                                      | 1            | FoodScan   | 804 688,42                           | 804 688,42       |
| <b>Sub-total</b>                     |              |  |                                      | 2 102 537,29     |
| <b>COSTOS VARIABLES <sup>2</sup></b> |              |  |                                      |                  |
| Acreditación                         |              | 1. Aplicación y evaluación general de la documentación | \$ 100,00                            | 766,00           |
|                                      |              | 2. Preevaluación, Evaluación                           | \$ 160,00<br>(por día/<br>evaluador) | 1 255,60         |

<sup>2</sup> Cambio 7.66 quetzales \* \$1.

Tipo de cambio. Banco de Guatemala. [En línea] <http://www.banguat.gob.gt/cambio>. [Consulta: 1 de diciembre de 2016].

Continuación de la tabla XXI.

| Recurso   | Cant. | Descripción                   | Costo unitario                | Total (Q)           |
|---|-------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Acreditación  |       | 3. Acreditación y seguimiento |                               |                     |
|   |       | 3.1 Concesión de acreditación | \$800                         | 6 128,00            |
|   |       | 3,2 Tarifa anual              | \$500 + (2)                   | 3 830,00 + 1 225,60 |
|   |       | 3.3 Evaluaciones adicionales  | \$50 + (2)                    | 383,00 + 1 225,60   |
|   |       | 4. Visita técnica             | \$20<br>(por hora/<br>hombre) | 153,2               |
| <b>Sub-total</b>                                      |       |                               |                               | 14 937,00           |
| <b>Total costos fijos y variables de la propuesta</b> |       |                               |                               | 2 117 474,29        |

Fuente: elaboración propia.



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN. CREAR UN PLAN DE MANEJO DE LOS DESPERDICIOS GENERADOS EN LOS PROCESOS LLEVADOS A CABO EN EL LABORATORIO UTILIZANDO PRODUCCIÓN MAS LIMPIA**

#### **3.1. Diagnóstico de la situación actual**

El Laboratorio de Agroindustria fue creado para analizar muestras de materia prima extraída de los distintos animales con los que trabaja la Escuela de Zootecnia a través de las granjas experimentales que posee.

Se estudian muestras de origen lácteo y más adelante se quieren estudiar muestras de origen cárnico y en menor medida muestras de miel y otras ramas que estudia la zootecnia. Pero aparte de esta actividad también se realizan productos derivados de la materia prima obtenida.

Se realizan pocos productos y son elaborados en fechas determinadas, ya que depende la organización por parte del catedrático del curso y del área a la que pertenezca. Al realizarse los productos, se generarán desperdicios y son desechados de una manera simple sin seguir ningún plan o guía para la correcta eliminación de los mismos.

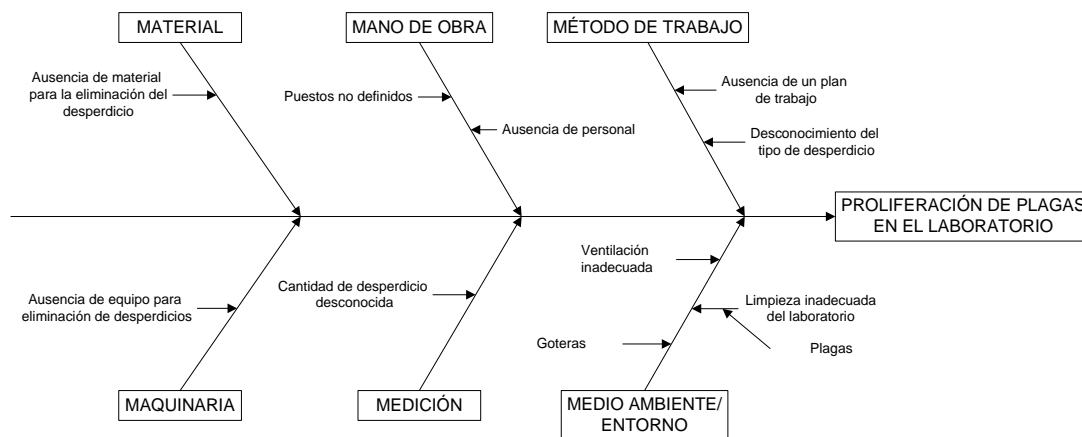
Algunos de estos desperdicios deberán de ser separados de una manera especial para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada o de las fuentes de agua que se puedan encontrar alrededor.

### 3.1.1. Diagrama de Ishikawa

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para facilitar el análisis de los desperdicios generados en los procesos del laboratorio, se muestran las causas y el efecto que se genera.

Figura 13. Diagrama causa-efecto desperdicio en el laboratorio

CAUSA RAÍZ: AUSENCIA DE UN PLAN DE MANEJO DE DESPERDICIOS



Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Análisis y observación de los desperdicios

El desperdicio es un residuo de origen animal o vegetal procedente de la preparación de alimentos y que por su naturaleza y composición está sujeto en un corto tiempo a una rápida descomposición, proceso que genera malos olores y favorece la proliferación microbiana y de fauna nociva.

El Laboratorio de Agroindustria trabaja con materia prima de origen animal; por lo tanto, sus desperdicios son de tipo orgánico, ya que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo. Estos desperdicios son:

- Restos de carne
- Restos de pescado
- Restos de sangre animal
- Grasas de origen animal

Se realizan las prácticas a calendarización de los profesores, pero no se sigue ningún plan de eliminación. Se ha evidenciado el mal manejo de los desperdicios ya que se ha encontrado el laboratorio sucio, con malos olores así como también el equipo que han utilizado para elaborar los diversos productos.

El plan de manejo de desperdicios beneficiará de gran manera al laboratorio ya que puede aprovechar mejor lo que fabrica, disminuir mejor el desperdicio, tener mejores prácticas de manejo y de limpieza, así como el desarrollar una cultura en quienes realizan los procesos con la materia prima.

El laboratorio podrá acumular desperdicios del tipo reciclable en un lugar adecuado, para su posterior venta y generar ganancias o reutilización en áreas que considere necesarias.

De igual manera se eliminará cualquier tipo de plaga generada por el mal manejo de los desperdicios, ya que estos serán tratados en bolsas especiales y dejados en los basureros previamente destinados.

Se establecerán los lineamientos a seguir por el personal de limpieza y encargados de realizar las prácticas. De igual manera el encargado del

laboratorio podrá ir agregando más especificaciones cuando se amplíe la diversidad de productos elaborados en el laboratorio.

### **3.2.1. Identificación del tipo de desperdicio**

Para el Laboratorio de Agroindustria dado los tipos de productos que se generan, estos se identifican como desperdicios inevitables, puesto que son los residuos de los alimentos elaborados y que no son comestibles en circunstancias normales (restos de carne, escamas, huesos, piel, grasas, sangre, entre otros).

### **3.2.2. Clasificación del desperdicio**

Los desperdicios que genera el laboratorio son: no peligrosos, biodegradables y reciclables, por los tipos de productos alimenticios que se preparan. Se recicla el desperdicio cuando se puede, como es en el caso de las escamas de pescado que son utilizadas para la elaboración de bisutería.

### **3.2.3. Cantidad de desperdicio**

La cantidad de desperdicio generada es poca, puesto que aún no está en servicio el laboratorio. Momentáneamente solo se realizan prácticas pero a calendarización de los profesores y sus materias.

#### **3.2.3.1. Consumo mensual**

Se puede estimar aproximadamente, que se generan 2 libras de desperdicios sólidos biodegradables durante el mes. Estos serían los

desperdicios de carne de cerdo y pescado, así como de grasas por parte de la elaboración de cremas y jabones derivados de la leche.

### 3.3. Plan de manejo de desperdicios

A continuación se presenta el plan de manejo de desperdicios.

Tabla XXII. **Manejo de desperdicios**

|  |
|--|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>   |
| El presente plan proporciona las indicaciones a seguir para el correcto manejo de los desperdicios que son generados en el Laboratorio de Agroindustria. Aunque momentáneamente son muy escasas las actividades que se realizan, pero será de gran ayuda cuando estén ya definidas y calendarizadas. Se indican los recursos necesarios para el buen desempeño del mismo, así como también los encargados de darle seguimiento.  |
| <b>2. ANTECEDENTES</b>   |
| Al ser de reciente creación, el laboratorio no realiza seguido la elaboración de productos tanto comestibles como no comestibles. Escasamente se realizan prácticas por parte de los profesores para aprendizaje de los alumnos y esto dependiendo del curso. Por lo tanto, no se cuenta con ningún tipo de documento que indique como debe manejarse el desperdicio generado. Esto provoca que no se limpie de manera correcta y se generan acumulaciones, malos olores y proliferación de plagas en el laboratorio. Y se necesita trabajar en un ambiente limpio para evitar cualquier tipo de contaminación a las pruebas que se realizan como a los productos. |



Continuación de la tabla XXII.

|  |
|--|
| <b>3. JUSTIFICACIÓN</b>  |
| El contar con un plan de manejo de desperdicios es de vital importancia para el laboratorio, ya que se evita en lo posible la generación de plagas de insectos, malos olores, contaminación de los alrededores y de los productos. También se pueden reciclar algunos desperdicios y reutilizarse como abono o pueden ser vendidos para tal actividad.   |
| <b>4. OBJETIVOS</b>  |
| <b>GENERAL</b><br>Crear un plan de manejo de los desperdicios generados en el laboratorio  |
| <b>ESPECÍFICOS</b><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Evitar la contaminación de los productos elaborados</li><li>2. Evitar la acumulación de cualquier tipo de desperdicio</li><li>3. Impedir el surgimiento de plagas de insectos o roedores.</li><li>4. Reutilizar los desperdicios cuando la situación lo permita.</li></ol>                |
| <b>5. ALCANCE</b>  |
| El plan será utilizado para el manejo de desperdicios del Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.   |
| <b>6. RESPONSABILIDAD</b>  |
| Los responsables de velar porque el plan se lleva a cabo y se cumpla con lo establecido: coordinador de agroindustria y el jefe del laboratorio. Los encargados de seguir el plan son: los auxiliares y los estudiantes en sus diversas prácticas. Se da el seguimiento correspondiente para que las instalaciones del laboratorio se mantengan limpias. |
| <b>7. RECURSOS</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>a) Jabón líquido.</li><li>b) Guantes de hule.</li></ol>  |

Continuación de la tabla XXII.

|  |  |
|--|--|
| <p>c) Botes de basura: estos deben de ser de un material impermeable, de fácil limpieza y resistentes al moho y corrosión, de preferencia plásticos. De fácil manipulación.</p> <p>d) Bolsas plásticas de color verde: deben soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.</p> <p>e) Gabacha, impermeable de preferencia.</p> <p>f) Botas de hule.</p> <p>g) Botes plásticos.</p> <p>h) Escoba y recogedor.</p> <p>i) Procedimiento de manejo de desperdicios.</p> <p>j) Para la elaboración de bisutería con escamas: hilo de pescar, acuarelas de colores, aguja y cualquier otro material que se desee.</p> |  |
| <p><b>8. CLASIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS</b></p>   |  |
| <p>CARNES:</p> <p>a. Restos de carne no aprovechables</p> <p>b. Tripas</p> <p>c. Ligamentos</p> <p>d. Menudencias</p> <p>e. Grasas</p> <p>f. Pequeños huesos</p>   | <p>PESCADO:</p> <p>a. Espinas</p> <p>b. Visceras</p> <p>c. Cabeza</p> <p>d. Cola</p> <p>e. Escamas sobrantes</p> |
| <p>PRODUCTOS COSMÉTICOS</p> <p>a. Aceites vegetales</p> <p>b. Grasas</p>   | <p>RESIDUOS LÍQUIDOS</p> <p>a. Leche</p> <p>b. Suero de leche</p> <p>c. Otros que puedan surgir</p>              |
| <p><b>9. RECOMENDACIONES GENERALES</b></p>   |  |
| <p>1. Mantener los recipientes debidamente tapados.</p> <p>2. No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.</p> <p>3. Mantener los recipientes debidamente tapados.</p>  |  |

Continuación de la tabla XXII.

4. No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.
5. No vaciar los residuos de una bolsa a otra.
6. Eliminar el exceso de aire al cerrar la bolsa, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.
7. Sujetar las bolsas por la parte superior y mantenerlas alejadas del cuerpo durante su traslado, evitando arrastrarlas por el suelo.
8. Lavar y desinfectar los guantes cada vez que se transporte y manipule basura.
9. Lavar y desinfectar los recipientes correspondientes a cada sección, una vez terminada la labor del trabajo.
10. Asegurar que el recipiente de basura se encuentre limpio y acondicionado nuevamente con la bolsa respectiva para su uso, después del traslado de los desperdicios.
11. Desechar de inmediato los guantes en caso de ruptura y por ningún motivo deben de ser reutilizados.
12. Si por algún motivo se rompieran utensilios de vidrio, envolverlos en papel o cartón y depositarlos en una bolsa blanca, proceder luego a depositarlos en el bote de basura.

Figura 14. **Actividades plan de manejo de desperdicios**



Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Procedimiento para el manejo de desperdicios del laboratorio**

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                             |                 |   |
|---|-----------------------------|-----------------|---|
| Título del procedimiento: manejo de desperdicios del laboratorio                  |                             |                 |   |
| <b>PMDD - LABAG</b>   |                             |                 | Hoja No. 1 de 2   |
| <b>Puesto responsable</b>   | <b>Desperdicio</b>          | <b>Paso No.</b> | <b>Descripción</b>  |
| <b>Practicantes y/o auxiliares</b>  | <b>Carnes</b>               | <b>1</b>        | Evitar que los desperdicios se vayan por el drenaje, ya que pueden tapan las tuberías y causar malos olores.  |
|   |                             | <b>2</b>        | Se junta todo el desperdicio y se procede a eliminarlo en una bolsa plástica de color verde. Amarrarla bien y depositarla en los botes de basura.<br>Nota: La disposición final de la basura es realizada por el encargado de limpieza de la facultad. Se realiza a diario. |
|   | <b>Pescado</b>              | <b>1</b>        | Se junta el desperdicio y se elimina en una bolsa de color verde, teniendo cuidado de no dejar ningún residuo, ya que se generan malos olores   |
|   |                             | <b>2</b>        | Depositarlo en el bote de basura.   |
|   | <b>Escamas</b>              | <b>1</b>        | Colorear las escamas sobrantes con acuarela de diversos colores, dejarlas secar.  |
|   |                             | <b>2</b>        | Realizarles un agujero en el centro. Para ello, utilizar una aguja.   |
|   |                             | <b>3</b>        | Colocarlas en el hilo de pescar.<br>Nota: Se puede utilizar más material con las escamas para la elaboración de collares. Darles diversas formas y tamaños.   |
|   | <b>Productos cosméticos</b> | <b>1</b>        | Se colocar una rejilla de metal en el lavadero, para evitar cualquier paso de grasa a la tubería, ya que al endurecerse puede ocasionar taponamientos.  |
|   |                             | <b>2</b>        | Toda la grasa sobrante de las pruebas, se recolecta y se echa en una bolsa de color verde. Se amarra bien y se deposita en el bote de basura.   |

Continuación de la tabla XXIII.

| Nombre de la unidad: Agroindustria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. |                                 |                 | Hoja No. 2 de 2  |
|---|---------------------------------|-----------------|--|
| <b>Puesto Responsa-<br/>Ble</b>   | <b>Desperdicio</b>              | <b>Paso No.</b> | <b>Actividad</b>   |
| <b>Practicante<br/>y/o auxiliar</b>   | <b>Productos<br/>cosméticos</b> | <b>3</b>        | En el caso de los aceites vegetales sobrantes, se procede a echarlos en un bote plástico.                            |
|   |                                 | <b>4</b>        | Etiquetar los botes, conservar en bodega. Venderlos para el reciclaje.   |
|   |                                 | <b>5</b>        | Utilizar cuando se requiera, químicos y aditivos especiales disolventes de grasas                                    |
|   | <b>Residuos<br/>líquidos</b>    | <b>1</b>        | Se deja diluir con bastante agua en el lavadero.   |
|   |                                 | <b>2</b>        | El suero de leche en grandes cantidades debe guardarse en botes plásticos y utilizarse en la granja o para la venta. |
|   |                                 | <b>3</b>        | Vigilar siempre que ningún residuo sólido se vaya en el lavadero.  |

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

El plan de manejo de desperdicios requiere de evaluación periódica, esto con el fin de asegurar que se está siguiendo con lo establecido. Todos los empleados deben de conocer la importancia de seguir las indicaciones antes descritas, para evitar cualquier tipo de contaminación en el laboratorio.

El coordinador de agroindustria evalúa el plan con inspecciones semanales, se verifica la limpieza de las áreas del laboratorio y que se cuente con todo el material necesario para la eliminación de los desperdicios.

El seguir el plan garantiza que el laboratorio se mantenga en óptimas condiciones, que no exista contaminación cruzada y se aprovechen de mejor manera todos aquellos desperdicios que son reutilizables. Se trabaja de una manera ordenada según la calendarización de las prácticas.

### 3.5. Costo de la propuesta

El personal cuenta con utensilios en general para la limpieza. Lo que necesita el laboratorio se muestra a continuación:

Tabla XXIV. **Costo de la propuesta fase de investigación**

| <b>COSTOS FIJOS</b>                |              |                                    |                       |                  |
|------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Recurso</b>                     | <b>Cant.</b> | <b>Descripción</b>                 | <b>Costo Unitario</b> | <b>Total (Q)</b> |
| Material                           | 2            | Empaques de bolsas verdes medianas | 30,00                 | 60,00            |
|                                    | 2            | Botes de basura plásticos pequeños | 45,00                 | 90,00            |
|                                    | 2            | Rejillas de metal                  | 10,00                 | 20,00            |
| <b>Total costo de la propuesta</b> |              |                                    |                       | <b>160,00</b>    |

Fuente: elaboración propia.



## **4. FASE DE DOCENCIA. DISEÑO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO**

### **4.1. Diagnóstico**

El laboratorio está en la búsqueda de la acreditación bajo la norma COGUANOR ISO 17025; por lo tanto, todo el personal debe poseer los conocimientos de lo que es un sistema de gestión de calidad ya que es la base fundamental de la norma y seguidamente los lineamientos que establece para las áreas de trabajo del laboratorio.

Dado que no todo el personal que trabaje en el laboratorio tendrá los conocimientos requeridos de la norma ISO, se ha manifestado la necesidad de diseñar un plan de capacitación para los futuros trabajadores, para que conozcan la importancia de seguir adecuadamente los requerimientos que establece la norma.

La capacitación dentro del laboratorio es de vital importancia porque contribuye al desarrollo de los trabajadores tanto personal como profesional. Se diseñan planes para transmitir la información relacionada a las actividades llevadas a cabo, siguiendo siempre la norma ISO. Mediante el contenido de estos planes, los trabajadores tienen la oportunidad de aprender nuevas cosas, actualizar sus conocimientos, relacionarse con otras personas, todo con el fin de aumentar sus competencias y desempeñarse de una manera exitosa.

Debe de existir una revisión permanente de parte de los encargados para asegurar que los planes de capacitación son llevados a cabo y que los

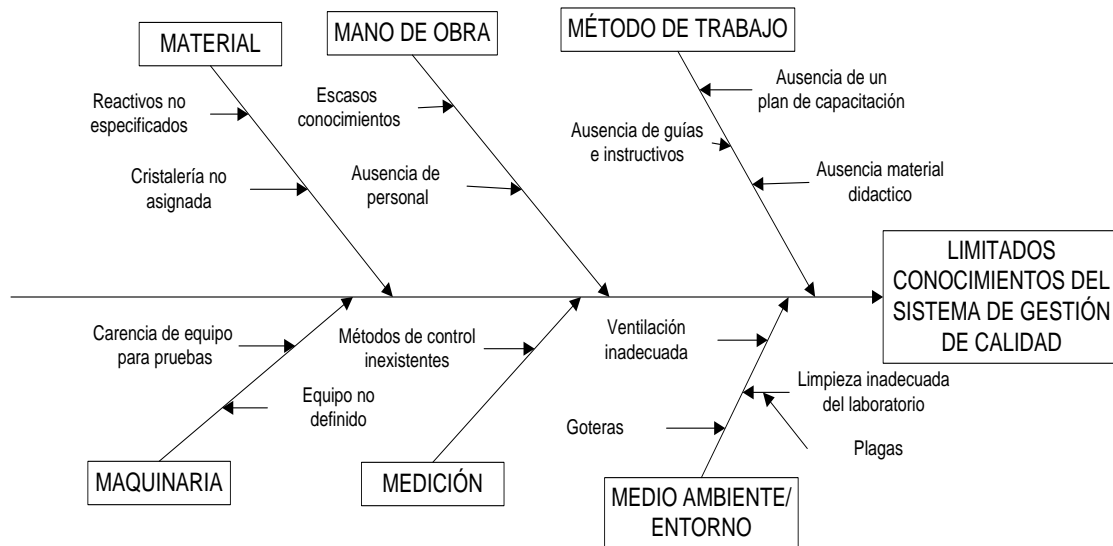


trabajadores le dan seguimiento a los mismos. Sin la debida capacitación, los trabajadores no pueden realizar sus actividades de la manera correcta, limitando el servicio brindado al laboratorio como a la clientela. El aprendizaje constante garantiza un servicio de óptima calidad y un amplio desarrollo en el trabajador.

A continuación se muestra el diagrama causa-efecto realizado para facilitar el análisis de la falta del plan de capacitación para los trabajadores del laboratorio, donde se muestran las causas y el efecto que se genera.

Figura 15. **Diagrama de Ishikawa, ausencia de un plan de capacitación**

CAUSA RAÍZ: AUSENCIA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO



Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Plan de capacitación

Se muestra el plan de capacitación.

Tabla XXV. **Pasos para el plan de capacitación**

|  |
|--|
| <b>1.INTRODUCCIÓN</b>  |
| El uso de las normas ISO a través de un sistema de gestión de calidad en cualquier empresa es de gran importancia ya que se asegura la calidad en todos los ámbitos; los procedimientos que se realizan son llevados de manera uniforme; se cuenta con documentación de respaldo, con equipo apropiado y sobre todo asegura que el personal posee los conocimientos y habilidades para prestar el servicio ofrecido. Razón por la cual todo el personal debe conocer muy detalladamente la norma ISO y su aplicación en los sistemas de gestión de calidad. A continuación se presenta el plan de capacitación para que los trabajadores adquieran los conocimientos necesarios y brinden un trabajo y servicio óptimos. |
| <b>2. ANTECEDENTES</b>   |
| Al ser de reciente creación, el laboratorio no cuenta con ningún tipo de documentación, plan o similar para brindar capacitación a los trabajadores.   |
| <b>3. JUSTIFICACIÓN</b>  |
| Para brindar un servicio de calidad, los trabajadores deben de contar con amplios conocimientos que les permitan realizar un trabajo acorde a las necesidades de los clientes. Para que el laboratorio pueda alcanzar sus metas debe de contar con trabajadores motivados, eficientes y con todos los conocimientos indispensables para que el sistema de gestión de calidad se aplique y se le de seguimiento. Por lo mismo el laboratorio brindará capacitaciones a los trabajadores y así reforzar sus conocimientos en normas ISO y sistemas de gestión de calidad.  |

Continuación de la tabla XXV.

|  |
|--|
| <b>4. OBJETIVOS</b>  |
| <b>GENERAL</b><br>Diseñar el plan de capacitación para los trabajadores del laboratorio.   |
| <b>ESPECÍFICOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Determinar el grado de conocimientos de la norma ISO 17025.</li><li>2. Establecer el nivel de capacitación para los trabajadores.</li><li>3. Contar con trabajadores altamente capacitados.</li></ol>  |
| <b>5. PROPÓSITO</b>  |
| El presente plan será utilizado para mejorar el rendimiento de los trabajadores del laboratorio a la hora de desempeñar sus labores diarias.<br>El plan asegura que: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se realizan los trabajos del laboratorio con alta exactitud.</li><li>2. El servicio cuenta con la calidad deseada.</li><li>3. Los trabajadores del laboratorio realizan sus actividades de una mejor manera.</li><li>4. Los trabajadores poseen los conocimientos necesarios acerca de la norma ISO.</li><li>5. Se instruye a todo trabajador nuevo del laboratorio.</li></ol> |
| <b>6. ALCANCE</b>  |
| El presente plan de capacitación es aplicable para todo el personal que trabaja en el Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.   |
| <b>7. RESPONSABILIDAD</b>  |
| Coordinador de agroindustria, se encarga de planificar todo lo que conlleva el implementar el plan. Cuenta con el apoyo del supervisor de calidad.   |

Continuación de la tabla XXV.

|  |
|--|
| <b>8.RECURSOS</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>a) Norma ISO 17025:2005</li><li>b) Guías o instructivos para los empleados</li><li>c) Encuestas</li><li>d) Diapositivas</li><li>e) Manuales de sistema de gestión de calidad</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>MATERIALES</b><ul style="list-style-type: none"><li>a) Cañonera</li><li>b) Pizarrón</li><li>c) Marcadores</li><li>d) Lápices y lapiceros</li><li>e) Impresora</li></ul></li><li>• <b>HUMANOS</b><ul style="list-style-type: none"><li>a) Coordinador de agroindustria</li><li>b) Supervisor de calidad</li><li>c) Capacitor externo (cuando se requiera)</li></ul></li></ul> |
| <b>ACCIONES A REALIZAR</b>   |
| <b>A. ORIENTACIÓN O INDUCCIÓN AL PERSONAL</b> <p>Al presentarse por primera vez el trabajador al laboratorio, el coordinador de agroindustria debe proporcionarle la debida inducción, está compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Presentación de la Escuela de Zootecnia</li><li>b) Presentación del laboratorio de Agroindustria:<ul style="list-style-type: none"><li>• Política de calidad</li><li>• Misión y visión</li><li>• Sistema de gestión de calidad adoptado</li><li>• Análisis que se realizan</li></ul></li></ul>   |

Continuación de la tabla XXV.

- Normativo de disciplina
- Equipo con que se trabaja
- c) Definición de su trabajo específico
- d) Definición de las líneas de mando dentro del laboratorio

## **B. DISEÑO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN**

El coordinador de agroindustria se ayuda con una encuesta con una serie de preguntas sobre la norma ISO.

Se identifica el o los empleados que necesitan capacitación, y se dividen los temas a orientar si fueran varios. Se escoge el nivel de capacitación: ALTA, MEDIA, BAJA (ver encuesta más abajo).

**NIVEL DE CAPACITACIÓN ALTA:** por medio de la encuesta, se observa que uno o varios trabajadores tienen escasos conocimientos sobre la norma, se procede a explicar cada punto que abarca, dividiendo la capacitación en varios temas y calendarizando las mismas.

La capacitación será impartida por el supervisor de calidad y estará presente el coordinador de agroindustria; cuando la situación lo amerite se llamará a una persona externa para dar la capacitación. Esta persona debe tener amplios conocimientos sobre sistemas de gestión de calidad y normas ISO.

**NIVEL DE CAPACITACIÓN MEDIA:** si se observa que uno o varios trabajadores tienen dudas sobre la norma, pero en puntos muy específicos, se abarcan únicamente esos temas.

Continuación de la tabla XXV.

Estos temas son impartidos por el supervisor de calidad y siempre está presente el coordinador de agroindustria. Se programarán los días para que se lleve a cabo.

**NIVEL DE CAPACITACIÓN BAJA:** si se observa que uno o varios trabajadores poseen dudas generales, se abarcan únicamente estas. Esta capacitación se da en un día y en un horario establecido.

Se ha de establecer el orden de la capacitación dependiendo el grado que sea. Se apuntan los nombres de él o los trabajadores para llevar un registro.

Se toma en cuenta cada cuanto se realizaran las capacitaciones, si el personal es de nuevo ingreso, se debe pasar la encuesta y proceder a planificar la capacitación. Un tiempo prudente puede ser cada 6 meses o como el coordinador lo decida.

Para las capacitaciones se hará uso de:

- Norma ISO
- El sistema de gestión de calidad usado por el laboratorio
- Material didáctico y toda herramienta que se considere necesaria


A continuación se presenta el cronograma de actividades del plan.

Figura 16. **Actividades plan de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia

|   |   |
|---|---|
|  <b>USAC</b><br><b>TRICENTENARIA</b><br>Universidad de San Carlos de Guatemala | <b>LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA</b>                 |
|   | <b>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b> |

**DIAGNÓSTICO DE CAPACITACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Conteste claramente las siguientes preguntas.

1. ¿Qué puesto ocupa?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué es un sistema de gestión de calidad?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. ¿Qué es una política de calidad?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es la importancia de establecer procedimientos para pruebas y documentos? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

5. ¿En qué consiste la acreditación de un laboratorio? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Por qué se debe brindar un servicio de calidad a los usuarios? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

7. ¿Qué son las normas ISO?

---

---

---

8. ¿De qué trata la norma ISO 17025?

---

---

---

9. ¿Cuáles son los requisitos que establece la norma ISO 17025?

---

---



### **4.3. Evaluación de la propuesta**

El plan de capacitación requiere de un monitoreo constante, esto con el fin de asegurar que se está siguiendo lo establecido por la norma y por el sistema de gestión de calidad del laboratorio. El personal debe ser informado sobre las labores a desempeñar en el laboratorio y debe saber qué tipo de competencias se requieren. Se busca el mejoramiento continuo en todos los procesos del laboratorio y sus actividades administrativas.

La evaluación del plan debe de considerar los siguientes puntos:

1. Se debe realizar con el coordinador de agroindustria presente.
2. El supervisor de calidad debe de formar parte y dar opiniones y consejos.
3. Se debe llevar un registro de la misma, para futuras comparaciones o consultas.
4. Debe ser siempre dirigida al desarrollo y mejora de los trabajadores.

Para evaluar el plan de capacitación, el coordinador de agroindustria se puede valer de los siguientes métodos:

1. Encuestas de satisfacción por parte de los trabajadores del laboratorio conforme al logro del sistema de gestión de calidad, a los métodos de capacitación y los capacitores.
2. Resultados de evaluaciones de competencia a los trabajadores.
3. Desempeño de los trabajadores conforme a auditorías internas y externas.
4. En lo posible realizar encuestas de satisfacción del servicio a los clientes y usuarios del laboratorio.
5. Evaluaciones programadas a los trabajadores sobre la norma.

#### 4.4. Costo de la propuesta

Si se considera necesario, el laboratorio contratará a un capacitador externo, para impartir la capacitación a los empleados. Se muestra a continuación un aproximado del costo:

Tabla XXVI. **Costo de la propuesta fase de docencia**

| <b>COSTOS VARIABLES</b>            |              |                                 |                                    |                  |
|------------------------------------|--------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------|
| <b>Recurso</b>                     | <b>Cant.</b> | <b>Descripción</b>              | <b>Costo unitario <sup>3</sup></b> | <b>Total (Q)</b> |
| Humano                             | 1            | Capacitador en normas ISO 17025 | \$300<br>(por jornada laboral)     | 2 298,00         |
| <b>Total costo de la propuesta</b> |              |                                 |                                    | 2 298,00         |

Fuente: elaboración propia.

El coordinador de Agroindustria tendrá a su criterio, cuantos días llegará el capacitador y le comunica la escuela como a la facultad, el costo del mismo, para contar con los fondos necesarios.

---

<sup>3</sup> Cambio 7.66 quetzales \* \$1.

Tipo de cambio. Banco de Guatemala. [En línea] <http://www.banguat.gob.gt/cambio>. [Consulta: 1 de diciembre de 2016].



## CONCLUSIONES

1. Se diseñó una parte de lo que comprende el sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Agroindustria, contiene la política de calidad adoptada, cláusulas y algunos procedimientos necesarios para poder administrar adecuadamente el trabajo que se realiza, para, asegurar así la satisfacción hacia sus clientes.
2. Se analizaron las actividades, llevadas a cabo en el laboratorio con el propósito de documentarlas y mejorarlas. También se especificaron otras para el área administrativa que serán implementadas más adelante.
3. Se determinó el procedimiento paso por paso de las pruebas de leche y actividad del agua en el laboratorio, ya que estos no existían y son de vital importancia para el buen desempeño del trabajo.
4. Se establecieron las cláusulas que indican qué y cómo debe hacerse el trabajo. Estas van a orientar a los encargados en la gestión y organización del laboratorio, son muestra del compromiso que estos adoptarán para brindar un trabajo eficiente.
5. Se establecieron 2 manuales que integran el sistema de gestión de calidad: el manual de calidad que contiene las reglas o criterios y el manual de procedimientos que contiene los procedimientos que establece la norma para la realización de un trabajo conforme.

6. Se diseñó parte del sistema de gestión de calidad el cual está integrado por dos manuales, este sistema servirá para mejorar los servicios y productos que ofrecerá el laboratorio.
7. Se creó el plan de manejo de desperdicios con el fin de evitar cualquier tipo de acumulación en el laboratorio, se desea que las instalaciones del laboratorio permanezcan limpias después de cada uso y se evite contaminación.
8. Se diseñó el plan de capacitación para el personal del laboratorio, el coordinador de agroindustria será el encargado de llevarlo a cabo cuando se cuente con el personal que trabajará en el mismo. Ya que se espera brindar un servicio óptimo, se debe contar con personal altamente competente.

## RECOMENDACIONES

1. Para el coordinador de agroindustria, continuar fortaleciendo las bases del sistema de gestión de calidad, la continuación de los procedimientos que menciona la norma ISO para las distintas cláusulas, para que en el futuro se puede llegar a la acreditación del laboratorio en la norma ISO 17025 y la certificación en la norma ISO 9001.
2. Para el laboratorio, establecer qué tipo de materia prima será analizada en el laboratorio, para contar con documentación necesaria y estudios sobre la misma.
3. Para el laboratorio, establecer qué clase de equipo se requiere para llevar a cabo las pruebas, así poder investigar costos, proveedores y espacio necesario para la instalación del mismo.
4. Para el laboratorio, establecer el equipo para la elaboración de productos, ya que se cuenta con materia prima para poder explotarla y con esto generar ganancias.
5. Para la Escuela de Zootecnia, remodelar en su momento las instalaciones del laboratorio, ya que debe tener otro tipo de ventanas, un extractor de aire, eliminar plagas y contar con limpieza del lugar.

6. Para el laboratorio, iniciar lo más pronto posible con la contratación de personal ya que son varias actividades las que se deben desempeñar y actualmente se realizan algunas por profesores y auxiliares temporales.
7. Para el laboratorio, contar con todos los insumos necesarios para llevar a cabo las pruebas, cada una es diferente y necesita reactivos, mediciones diferentes, cristalería y manejo de muestras especial.
8. Para el laboratorio, ampliar más el plan de manejo de desperdicios, ya que si se elaboran distintos productos, se generarán distintos desperdicios los cuales deberán ser eliminados de forma diferente. También estudiar el caso de reciclar o vender los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR MORALES, Jorge Everardo. *El diagnóstico de necesidades de capacitación*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología, 2010. 15 p.
2. COGUANOR NGR/ISO 9000. *Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario*. 2da ed. Guatemala: Comisión guatemalteca de normas, 2000. 41 p.
3. COGUANOR NTG/IEC 17025. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. 2da ed. Guatemala: Comisión guatemalteca de normas, 2005. 37 p.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2da ed. México: McGrawHill, 1998. 218 p.
5. GUTIERREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3ra ed. México: McGrawHill, 2010. 363 p.
6. ISO 9001. *Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos*. 4ta ed. Guatemala: Comisión guatemalteca de normas, 2008. 42 p.
7. LOPEZ PINEDA, Rafael Alejandro. *Manual de calidad para el laboratorio de análisis de alimentos de Zamorano como*



*prerrequisito para acreditación con la norma ISO/IEC 17025.*

Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2006. 241 p.