

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO DE LA PLANTA PRONACA-PUEMBO

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

CRISTIAN MOISÉS LÓPEZ PUNÍN

E-MAIL: yosimois@hotmail.com

DIRECTOR: ING. MANUEL AGUSTÍN ESPINOSA, MBA

E-MAIL: maespinosa@hotmail.com

Quito, febrero de 2011

© Escuela Politécnica Nacional (2011)

Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, Cristian Moisés López Punín, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Cristian Moisés López Punín

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cristian Moisés López Punín, bajo mi supervisión.

Ing. Manuel Agustín Espinosa, MBA

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Señor mi Dios, por bendecirme en mi vida y permitirme realizar mis sueños. Agradezco también a mis padres, quienes han sido un apoyo importante a lo largo de mi vida.

Un agradecimiento especial a mi hija Leslie Cristina, por su amor incondicional y por ser la razón para siempre seguir avanzando en la vida.

Agradezco también a la madre de mi hija Leslie y a su familia por su apoyo para culminar mis estudios universitarios.

Les doy las gracias a los profesionales de PRONACA-PUEMBO, gracias por su colaboración y por compartir su experiencia profesional conmigo, un agradecimiento especial a la Dra. Carmita Mantilla y Dr. Jorge Revelo por su generosa colaboración técnica en la realización de este proyecto. Gracias también por su amistad.

Así mismo le doy las gracias al Ing. Manuel Agustin Espinosa por creer en mí y en el proyecto, a la Ing. Neyda Espín y al Ing. Patricio Castillo les agradezco su colaboración y sugerencias para bien y mejora del proyecto.

Agradezco también a mis hermanos por su colaboración para alcanzar mis metas.

Cristian Moisés

DEDICATORIA

A mi hija Cristina

RESUMEN

El presente Proyecto trata acerca de las propuestas de mejoramiento de los procesos de elaboración de alimento balanceado en la empresa PRONACA-PUEMBO, específicamente se propuso mejoras para el procesos de abastecimiento de materia prima a bins y para el control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

Se adoptó puntos clave de la metodología desarrollada por Harrington, 1993 y la metodología para el mejoramiento de la calidad planteada en la NTC-ISO 9004 versión 2000, para dar paso a una propuesta de mejoramiento que se compuso de siete etapas: organizarse para el mejoramiento, conocimiento del proceso, identificación de problemas, identificación de oportunidades de mejoramiento, propuesta de mejoramiento, evaluación de la mejora, mejoramiento participativo., al aplicar el esquema de mejoramiento para los procesos en estudio se recogió entre sus aspectos más relevantes el conocimiento del proceso y la revisión de sus problemas, pues es a través de ello es como se consiguió una visión preliminar del proceso y el levantamiento de su diagnóstico, constituyéndose en la base para la identificación de las oportunidades de mejoramiento., se utilizó entrevistas, lluvia de ideas, diagrama causa-efecto los cuales se convirtieron en herramientas de gran ayuda en las propuestas de mejoramiento de los procesos en estudio, pues permitieron la recolección de la información necesaria para llevar a cabo la revisión de los procesos, la elaboración del diagnóstico y la identificación de los puntos críticos. A través de ellas se logró una dinámica de socialización entre la administración y el aspecto humano del proceso, y se alcanzó altos niveles de colaboración y de trabajo en equipo.

Se desarrolló el proyecto con la participación del equipo de Control Estadístico de Procesos (CEP) de PRONACA-PUEMBO integrado por el jefe de producción, jefe de aseguramiento de calidad, jefe de mantenimiento, jefe de investigación y desarrollo, administrador de Planta., lo que generó propuestas de mejoramiento de acción inmediata y propuestas de mejoramiento que requieren mayor verificación y análisis para su ejecución.

ABSTRACT

This project is about proposals for improving the processes of food balanced in the company PRONACA-PUEMBO, specifically proposed improvements to the Procurement Processes of raw material to capital and for the control of preparation processes of food balanced.

It took key points of the methodology developed by Harrington, 1993 and the methodology for the improvement of quality raised in the NTC-ISO 9004 version 2000, to give way to a proposal for improvement to be composed of seven stages: organized for the improvement, knowledge of the process, identification of problems, identification of opportunities for improvement, proposal for improvement, assessment of the improvement, improving participatory., to implement the outline of improvement for the processes in study was collected among its most important aspects the knowledge of the process and the revision of its problems, since it through this is as was a vision preliminary process and the lifting of its diagnosis, becoming the basis for the identification of the opportunities for improvement., was used in-depth, brainstorming, diagram cause-effect the whom became tools of great help in the proposals for improving the processes in study, Thus allowed the collection of information needed to carry out the revision of the processes, the development of diagnosis and the identification of the critical points. Through them was achieved a dynamics of socialization among people, and was reached high levels of collaboration and teamwork.

The project with the participation of the team Control of Statistical Processes of PRONACA-PUEMBO formed by the heads of: production, quality assurance, maintenance, research and development, administrator of plant., what generated proposals for the improvement of immediate action and proposals for improving that require further verification and analysis for its implementation.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	VII
Introducción.....	XVII
Glosario.....	XIX
1. Revisión bibliográfica	1
1.1 Fundamento de los procesos.....	1
1.1.1 ¿Qué es un proceso?	1
1.1.2 Características de los procesos.....	2
1.1.3 Clasificación de los procesos en la organización.....	3
1.1.4 Flujo de trabajo	3
1.2 Control de procesos.....	4
1.2.1 Requisitos de un buen control	6
1.2.2 Importancia del control	6
1.2.3 La calidad en el control de procesos	7
1.2.4 Las mediciones en el control de procesos.....	8
1.3 Diagrama de flujo.....	9
1.3.1 Simbología.....	10
1.3.2 Diseño y elaboración.....	11
1.3.3 Ventajas de los diagramas	12
1.4 Mejoramiento de procesos.....	13
1.4.1 Enfoque harrington para el mejoramiento de procesos	13

1.4.2	Metodología iso 9004:2000 para el mejoramiento de la calidad.....	15
1.4.3	El empleado y el proceso	17
1.4.4	Levantamiento de procesos.....	18
1.4.5	Definición de soluciones	20
1.4.6	Indicadores	20
1.4.6.1	Formulación de indicadores	21
2.	Metodología	23
2.1.	Descripción de la empresa	23
2.2.	Descripción del proceso de elaboración del alimento balanceado.....	25
2.3	Mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bines	27
2.3.1	Organizarse para el mejoramiento.....	27
2.3.2	Conocimiento del proceso	27
2.3.3.	Identificación de problemas del proceso de abastecimiento de materia prima a bines	29
2.3.4.	Identificación de oportunidades de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bines	33
2.3.5.	Identificación de propuestas de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bines	33
2.4	Mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	33
2.4.1	Oganizarse para el mejoramiento.....	34
2.4.2	Conocimiento del control de procesos de elaboración	34

2.4.3.	Identificación de problemas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	35
2.4.4	Identificación de oportunidades de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	41
2.4.5	Identificación de propuestas de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	41
2.5	Análisis de indicadores	41
2.6	Mejoramiento participativo	42
3.	Resultados y discusión	43
3.1	Análisis e interpretación de resultados	44
3.1.1	Caracterización del proceso de elaboración de alimento balanceado	44
3.1.2	Esquematización del proceso de abastecimiento de materia prima a bins	51
3.1.3	Descripción del proceso de control para el producto en proceso	53
3.1.4	Identificación de problemas del proceso de abastecimiento de materia prima a bins	62
3.1.5	Identificación de problemas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	67
3.1.6	Identificación de oportunidades de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bins	73
3.1.7	Identificación de oportunidades de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	77
3.1.8	Propuestas de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bins	82

3.1.9	Propuestas de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	88
3.1.10	Formulación de indicadores.....	95
3.1.11	Mejoramiento participativo.....	97
3.2	Resultados de las reuniones de CEP	98
4.	Conclusiones y recomendaciones	100
4.1	Conclusiones	100
4.2	Recomendaciones	101
	Bibliografía	103
	Anexos	105

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de trabajo horizontal vs organización vertical	4
Figura 2. Variaciones en el Proceso.....	8
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	19
Figura 4. Diagrama del proceso de elaboración de alimento balanceado	50
Figura 5. Diagrama del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bins.....	51
Figura 6. Diagrama de los puntos de control del proceso de elaboración de alimento balanceado	54
Figura 7. Diagrama del procedimiento de control para TPM y % humedad en PP y/o PT.....	56
Figura 8. Diagrama del procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado.....	61
Figura 9. Diagrama de causa-efecto del proceso de abastecimiento de MP a bins.....	65
Figura 10. Diagrama de causa-efecto del control del proceso de elaboración de alimento balanceado	71

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Personal del proceso de abastecimiento entrevistado	32
Tabla 2. Personal administrativo del control de procesos del departamento de producción.....	38
Tabla 3. Personal operativo del control de procesos del departamento de producción.....	38
Tabla 4. Personal del control de procesos del departamento de aseguramiento de calidad entrevistado	39
Tabla 5. Indicadores operativos noviembre 2008.....	43
Tabla 6. Especificaciones técnicas del producto super lechero	49
Tabla 7. Diagnóstico del personal del proceso de abastecimiento de MP a bins.	62
Tabla 8. Diagnóstico de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins.....	63
Tabla 9. Diagnóstico de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins.....	63
Tabla 10. Diagnóstico de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins.....	64
Tabla 11. Diagnóstico del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	67
Tabla 12. Diagnóstico de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	68
Tabla 13. Diagnóstico de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	68

Tabla 14. Diagnóstico de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	70
Tabla 15. Oportunidades de mejoramiento del personal del proceso de abastecimiento de MP a bins	74
Tabla 16. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins	74
Tabla 17. Oportunidades de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins	75
Tabla 18. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins	76
Tabla 19. Oportunidades de mejoramiento del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	77
Tabla 20. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado	78
Tabla 21. Oportunidades de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	79
Tabla 22. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	80
Tabla 23. Propuestas de mejoramiento del personal del proceso de abastecimiento de MP a bins.....	82
Tabla 24. Propuestas de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins	83
Tabla 25. Propuestas de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins	84
Tabla 26. Propuestas de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins	85

Tabla 27. Propuestas de mejoramiento del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	88
Tabla 28. Propuestas de mejoramiento de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	89
Tabla 29. Propuestas de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	90
Tabla 30. Propuestas de mejoramiento de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.....	91

INDICE DE ANEXOS

ANEXO # I

Cuestionario de Revisión del Proceso de Abastecimiento de Materia Prima a Bines	106
---	-----

ANEXO # II

Cuestionario de Revisión del Control de Procesos de Elaboración de Alimento Balanceado	108
--	-----

ANEXO # III

Registro NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido”	110
--	-----

ANEXO # IV

Registro NA-PR01-F36 “Inspección física de productos peletizados”	111
---	-----

ANEXO # V

Ficha Técnica de Materia Prima	112
--------------------------------------	-----

ANEXO # VI

Proceso de Construcción del Diagrama Causa-Efecto	117
---	-----

INTRODUCCIÓN

El mejoramiento de procesos aparece hoy como una de las herramientas utilizadas por las organizaciones, no sólo con el fin de aumentar la calidad de sus productos o servicios y satisfacer a plenitud las necesidades de sus clientes, sino para autoevaluar continuamente sus factores clave competitivos e identificar oportunidades de mejora. Además, los procesos de mejoramiento pueden aumentar las posibilidades de incrementar resultados financieros y operativos a las empresas que lo utilizan (Harrington, 1993).

Los constantes cambios originados en el ambiente que envuelve a las organizaciones limitan su desarrollo y crecimiento institucional, obligándolas a elevar su capacidad de adaptación para poder sobrevivir en él. Todo cambio genera un problema que debe solucionarse racional y eficientemente, de modo tal que los cambios no se dejen al azar o a la improvisación, sino que se planeen de forma ordenada y consecuente con la razón de ser de la institución. De esta manera el mejoramiento de procesos en una empresa se convierte en una metodología de solución a los problemas que enfrenta, constituyéndose en una herramienta importante a la hora de dinamizar y modernizarla (Chiavenato, 1993).

Una organización que pretenda la permanente satisfacción de las necesidades de sus clientes, debe aportar un valor creciente a los mismos, generando nuevos productos y servicios o mejorando continuamente los existentes. Así resulta que la creación de valor está vinculada con la orientación al cliente y requiere una gestión transversal, basada en el mejoramiento de procesos (FUNDIBEQ, 2010).

Las entrevistas personales con el jefe del departamento de producción jefe del departamento de logística y jefe del departamento de aseguramiento de calidad de PRONACA-PUEMBO, determinaron que el proceso de abastecimiento de materia prima a bins y el control de procesos de elaboración de alimento balanceado tienen un funcionamiento ineficiente y existen posibles mejoras para los mismos.

GLOSARIO

Almacén Origen.- Bodega de donde se despacha o envía el producto.

Almacén Destino.- Bodega donde se receipta el producto.

Bin.- Estructura de acero inoxidable para almacenar Materia Prima o Producto en Proceso.

Contaminación cruzada.- Es la contaminación de los alimentos por contacto directo o indirecto con material extraño que se encuentre en las diferentes fases del proceso y/o almacenamiento.

Materias primas macros y micros (MP).- Productos de origen vegetal, animal o mineral que mezclados en las proporciones definidas por nutrición forman premezclas o alimentos balanceados, la diferencia básica en su definición está relacionada con el volumen de manejo.

Pelet.- pequeñas porciones de alimento aglomerado o comprimido.

Preservación.- Efecto de mantener intactas las cualidades físico-químicas de un producto, a través de su protección física y/o química.

Producto.- Llámese producto a material de empaque, productos para fumigación, materias primas macros y/o micros, productos en proceso, ensayos de productos, productos terminados.

Producto no conforme.- Producto que no cumple un requisito especificado, desviación o ausencia de una o varias características relativas a la calidad, incluyendo la seguridad de funcionamiento.

Productos en proceso (PP).- Producto resultante de la mezcla de dos o más materias primas que pueden comercializarse, sin embargo no llegan a ser productos terminados.

Productos terminados (PT).- Son productos resultantes del proceso de mezclado de las materias primas macros y micros, se encuentran listos para ser

suministrados al consumidor final.

Silos de almacenamiento.- Estructuras cilíndricas verticales de diferentes capacidades destinadas para almacenar producto a granel.

Silos de trabajo.- Estructuras cilíndricas verticales de diferentes capacidades, destinadas para el almacenamiento temporal de productos a granel.

Sistema Baan-Batcheo.- Sistema integrado que permite controlar la cantidad de kilos producidos, así como la cantidad de kilos de materias primas utilizadas en la elaboración de alimentos balanceados.

Sistema Brill.- Es el programa de formulación de alimentos utilizados en las Plantas del Negocio Pecuario.

Sistema PE-PS.- Sistema usado para asegurar la adecuada rotación de productos. Proviene de las siglas: PE = Primero Entra y/o Expira, PS = Primero Sale, PE-PS = Lo que primero entra y/o expira es lo que primero sale.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 FUNDAMENTO DE LOS PROCESOS

1.1.1 ¿QUÉ ES UN PROCESO?

Un proceso es una serie de tareas diversas o actividades desarrolladas por un conjunto integrado de personas, que se encargan de transformar los recursos seleccionados en productos finales definidos.

Un proceso involucra:

- Un conjunto de actividades.
- Que se atiendan las necesidades de clientes internos o externos.
- Uso de recursos.
- Agregar valor.

Los procesos se componen de tres tipos principales de actividades que son:

Las actividades que agregan valor.- estas actividades son importantes para los clientes.

Las actividades de traspaso.- estas actividades son las que mueven el flujo de trabajo a través de fronteras que son principalmente: funcionales, departamentales y organizacionales.

Las actividades de control.- estas actividades son las que se crean en su mayor parte para controlar los traspasos a través de las fronteras mencionadas.

En los estudios de Harrington, 1993 “Mejoramiento de los Procesos de la Empresa”, él presenta el siguiente análisis de las definiciones para un proceso:

- Para Manganelli un proceso es una serie de actividades relacionadas entre sí que convierten insumos en productos (Harrington, 1993).

- Para Lorino un proceso es un conjunto de actividades que convierten insumos (inputs) en productos (outputs), de mayor valor para el cliente (Harrington, 1993).
- Para Harrington un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno (Harrington, 1993).
- Los procesos son macro tareas que exigen el cumplimiento secuencial o simultáneo de un cierto número de actividades distintas (Harrington, 1993).

1.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS

Los procesos tienen las siguientes características:

Características Generales

Los procesos son transversales en la organización jerárquica y en las grandes divisiones funcionales de la empresa.

Cada proceso tiene una salida global única, y tiene un cliente que puede ser interno o externo.

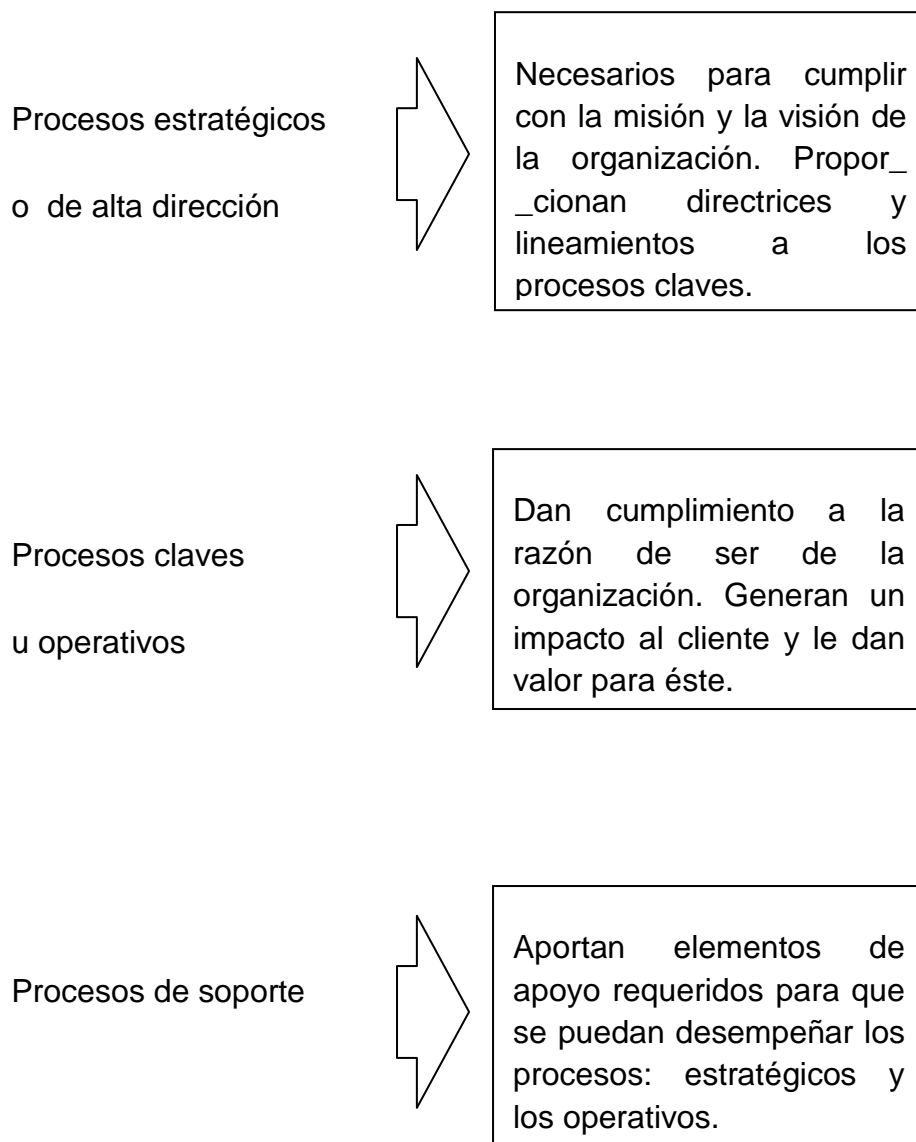
Características Esenciales

Las características esenciales de los procesos son:

Repetitividad.- los procesos se crean para producir un resultado e intentar repetir ese resultado una y otra vez, esto permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo, “a más repeticiones más experiencia” (Harrington, 1995).

Variabilidad.- cada vez que se repite el proceso hay ligeras variaciones en las distintas actividades realizadas que a su vez, generan variabilidad en los resultados del mismo, “nunca dos output son iguales” (Harrington, 1995).

1.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA ORGANIZACIÓN



1.1.4 FLUJO DE TRABAJO

La mayor parte de las empresas se organizan en grupos de operación vertical, con expertos de experiencia similar, que se agrupan para formar un conjunto de conocimiento y técnicas capaces de llevar a cabo cualquier tarea, dentro de esa disciplina. Esto da lugar a la creación de una organización efectiva, vigorosa y segura de su buen funcionamiento, como equipo, deseosa de respaldar su misión.

Un flujo de trabajo horizontal, combinado con una organización vertical, genera muchos vacíos, superposiciones y estimula la suboptimización de sus recursos, lo que produce un impacto negativo sobre la efectividad del proceso (Harrington, 1995).

Cuando no se observa la totalidad del proceso, tiene la empresa una organización vertical, basada en departamentos independientes que se evalúan con base en sus propios objetivos y no en los de la empresa. En la Figura 1 se esquematiza como trasgrede un flujo de trabajo horizontal en una organización administrada por departamentos independientes.

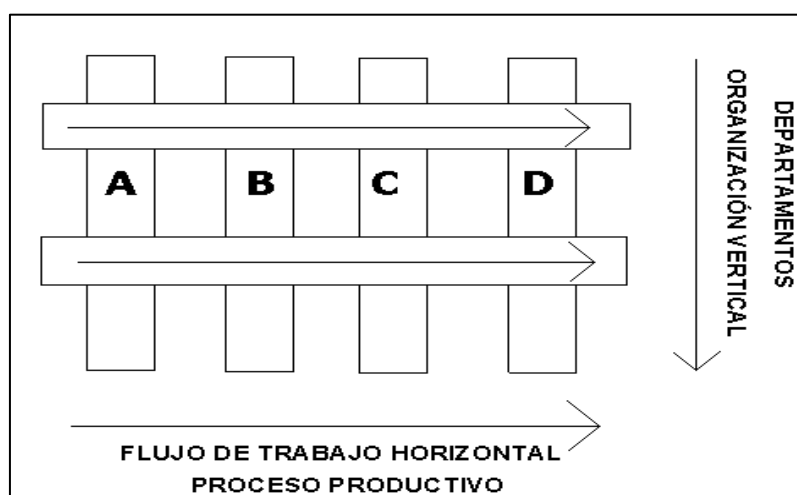


Figura 1. Flujo de trabajo horizontal vs organización vertical

*Elaboración: El autor

1.2 CONTROL DE PROCESOS

La palabra control tiene muchas connotaciones y su significado depende de la función o del área en que se aplique; es entendida como:

- La función restrictiva de un sistema para mantener a los participantes dentro de los patrones deseados y evitar cualquier desvío.

También hay otras connotaciones para la palabra control:

- Comprobar o verificar
- Regular
- Comparar con un patrón
- Ejercer autoridad sobre alguien (dirigir o mandar)
- Frenar o impedir.

En los estudios de Cabrera, 2007 "Control de Procesos", él presenta el siguiente análisis de las definiciones para un control de procesos:

- Para Robert B. Buchele un control de procesos es el proceso de medir los actuales resultados en relación con los planes, diagnosticando la razón de las desviaciones y tomando las medidas correctivas necesarias (Cabrera, 2007).
- Para Buró K. Scanlan un control de procesos tiene como objetivo cerciorarse de que los hechos vayan de acuerdo con los planes establecidos (Cabrera, 2007).
- Para Robert C. Appleby un control de procesos es la medición y corrección de las realizaciones de los subordinados con el fin de asegurar que tanto los objetivos de la empresa como los planes para alcanzarlos se cumplan económica y eficazmente (Cabrera, 2007).
- Para Robert Eckles, Ronald Carmichael y Bernard Sarchet un control de procesos es la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos (Cabrera, 2007).
- Para Harold Koontz y Ciril O'Donnell un control de procesos implica la medición de lo logrado en relación con lo estándar y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo con el plan (Cabrera, 2007).

El control de procesos es una etapa primordial en la administración, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización si no existe un mecanismo que se cerciore e

informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos.

En definitiva, se debe entender al control como una función administrativa, ya que conforma parte del proceso de administración, que permite verificar, constatar, palpar, medir, si la actividad, proceso, unidad, elemento o sistema seleccionado está cumpliendo y alcanzando los resultados que se esperan (Cabrera, 2007)

1.2.1 REQUISITOS DE UN BUEN CONTROL

Se tiene como requisitos de un buen control a los siguientes:

- **Corrección de fallas y errores:** El control debe detectar e indicar errores de planeación, organización o dirección.
- **Previsión de fallas o errores futuros:** el control, al detectar e indicar errores actuales, debe prevenir errores futuros, ya sean de planeación, organización o dirección.

1.2.2 IMPORTANCIA DEL CONTROL DE PROCESOS

El control de procesos es importante, debido a que este permite:

- **Crear mejor calidad:** Las fallas del proceso se detectan y el proceso se corrige para eliminar errores.
- **Enfrentar el cambio:** Los mercados cambian, la competencia en todo el mundo ofrece productos o servicios nuevos, surgen materiales y tecnologías nuevas, se aprueban o enmiendan reglamentos gubernamentales. La función del control es responder a las amenazas o a las oportunidades de todo ello, porque ayuda a detectar los cambios que están afectando a los productos y servicios de la organización.
- **Producir ciclos más rápidos:** Una cosa es reconocer la demanda de los consumidores para un diseño, calidad, o tiempo de entregas mejorados, y otra muy distinta es acelerar los ciclos que implican el desarrollo y la entrega de

esos productos y servicios nuevos a los clientes.

- **Agregar valor:** Los tiempos veloces de los ciclos son una manera de obtener ventajas competitivas. Otra forma, aplicada por el experto de la administración japonesa Kenichi Ohmae, es agregar valor. Tratar de igualar todos los movimientos de la competencia puede resultar muy costoso y contraproducente. Ohmae, advierte, en cambio, que el principal objetivo de una organización debería ser "agregar valor" a su producto o servicio, de tal manera que los clientes lo comprarán, prefiriéndolo sobre la oferta del consumidor. Con frecuencia, este valor agregado adopta la forma de una calidad por encima de la medida lograda aplicando procedimientos de control (Cabrera, 2007).
- **Facilitar la delegación y el trabajo en equipo:** La tendencia contemporánea hacia la administración participativa también aumenta la necesidad de delegar autoridad y de fomentar que los empleados trabajen juntos en equipo.

1.2.3 LA CALIDAD EN EL CONTROL DE PROCESOS

La calidad del proceso es perfecta cuando cada bien o servicio producidos por procesos satisfacen cada valor objetivo especificado en el diseño del producto. Infortunadamente es imposible eliminar por completo todas las demandas de los valores objetivos, puesto que la producción lograda en cualquier proceso experimenta variaciones, las cuales son:

- **Variación asignable:** en un proceso, es la variación que puede atribuirse a causas específicas, que pueden ser instalaciones imperfectas, materias primas defectuosas, daños de herramientas, entrenamiento deficiente. La variación asignable es el resultado de cambios no aleatorios en el proceso, quienes se hallan más cercanos al proceso, están en mejor posición para reconocer cuando se presenta la variación, también la causa para reconocer cuando se presenta la variación, también la causa para eliminarla o reducir la variación asignable. Sin embargo para que esto tenga éxito se debe entrenar la fuerza laboral, delegarle autoridad y darle confianza para actuar, de otro modo no habrá mejoramiento o cambio (Cabrera, 2003).

- **Variación natural.**- en un proceso, es la variación que no puede asignarse a causas específicas, como pueden ser fluctuaciones eléctricas, cambios de las condiciones ambientales, variaciones causadas por la condición de equipos y la tecnología que se emplea. La variación natural está en función del proceso, y solo puede reducirse si se introducen cambios físicos en el proceso. Los cambios en el proceso también pueden exigir cambios correspondientes en el diseño del producto, los materiales, la calificación de la fuerza laboral y el dueño del cargo (Cabrera, 2003). Para eliminar o minimizar estas variaciones Deming, 1989 sugiere que a la administración le corresponde enfrentar la variación natural mientras que a la fuerza laboral le corresponde encarar la variación asignable. En la Figura 2 se esquematiza las variaciones que experimenta todo proceso.

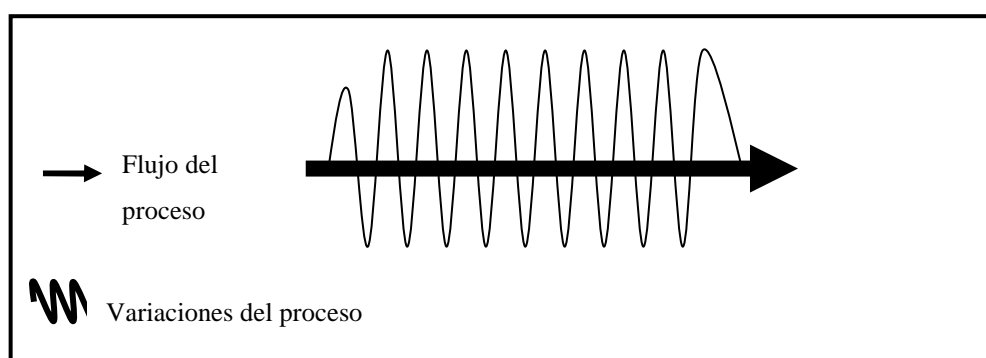


Figura 2. Variaciones del proceso

*Elaboración: El autor

1.2.4 LAS MEDICIONES EN EL CONTROL DE PROCESOS

Las mediciones en el control de procesos son ventanas a través de las cuales se puede observar y controlar. Estas mediciones deben ser confiables y deben permitir una visión del proceso. Sin medición confiable no es posible tomar decisiones acertadas.

Las mediciones son básicas en todos los procesos, Harrington, 1993 “Mejoramiento de los procesos de la Empresa”, él afirma que **“Todo lo que se pueda medir se puede controlar, todo lo que se pueda controlar se puede**

dirigir y todo lo que se pueda dirigir se puede mejorar” .

Las mediciones son importantes, ya que estas permiten:

- Estimar el desempeño actual del proceso
- Evaluar la necesidad de cambio
- Evaluar el impacto de cambio
- Corregir las condiciones que se salen de control
- Establecer metas para el mejoramiento
- Establecer prioridades
- Determinar cuándo debe darse entrenamiento adicional
- Planear para satisfacer las necesidades del nuevo cliente
- Proporcionar programas realistas
- La retroalimentación, en las mediciones de un proceso sometido a control permite que el responsable del proceso reaccione, ante los datos, para dar solución a los problemas, que originan las variaciones en el proceso.
- Es importante indicar que a menos que exista un sistema confiable de retroalimentación, las mediciones son una pérdida de tiempo, esfuerzo y dinero.

1.3 DIAGRAMA DE FLUJO

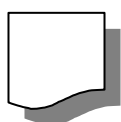
Así mismo, el diagrama de flujo ayuda, al analista, a comprender el sistema de información de acuerdo con las operaciones de procedimientos incluidas. Le ayudará a analizar esas etapas, con el fin tanto de mejorarlas como de incrementar la existencia de sistemas de información, para la administración (Becerra, 2003).

Las características que deben poseer los flujogramas son:

- **Sintética:** La representación que se haga de un sistema o un proceso deberá quedar resumido en pocas hojas, de preferencia en una sola. Los diagramas extensivos dificultan su comprensión y asimilación, por tanto dejan de ser prácticos.
- **Simbología:** La aplicación de la simbología adecuada a los diagramas de sistemas y procedimientos evita a los analistas anotaciones excesivas, repetitivas y confusas en su interpretación.
- **Forma visible a un sistema o un proceso:** Los diagramas permiten observar todos los pasos de un sistema o proceso sin necesidad de leer notas extensas. Un diagrama es comparable, en cierta forma, con una fotografía aérea que contiene los rasgos principales de una región, y que a su vez permite observar estos rasgos o detalles principales.

1.3.1 SIMBOLOGÍA

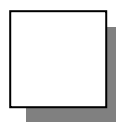
En la construcción de los diagramas de flujo, se emplea la siguiente simbología:



Documento: cualquier documento (cheques, facturas de compra o ventas, etc.)



Proceso manual: cualquier operación manual, como la preparación de una factura de venta o la conciliación de un extracto financiero.



Proceso: cualquier operación, bien sea realizada manualmente, mecánicamente o por computador. Con frecuencia, se utiliza también con el símbolo del proceso manual.



Almacenamiento fuera de línea: un archivo u otra ayuda de almacenamiento para documentos o registros de computador.



Líneas de Flujo: líneas que indican un flujo direccional de

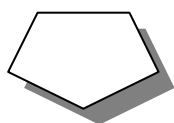
documentos. Normalmente hacia abajo o hacia la derecha, a menos que las flechas indiquen lo contrario.



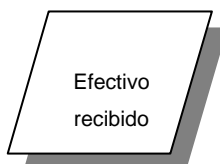
Anotación: utilizada para hacer comentarios explicativos, como una secuencia de archivo (por fecha, en orden alfabético, etc.)



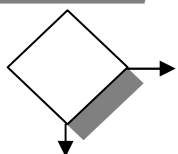
Conector: salida hacia, o entrada desde, otra parte del diagrama de flujo. Se utiliza para evitar un cruce excesivo de líneas de flujo. Los conectores de salida y de entrada contienen claves de letras o números.



Conector entre diferentes páginas: indica la fuente o el destino de renglones que ingresan o salen del diagrama de flujo.



Entrada / Salida: utilizado para ubicar un conector de otra página, para indicar información que ingresa o sale del diagrama de flujo.



Decisión: indica cursos de acción alternos como resultado de una decisión de sí o no.

1.3.2 DISEÑO Y ELABORACIÓN

El diseño de los diagramas de flujo se rige por una serie de símbolos, normas y pautas convencionales, las cuales son:

- El formato o esqueleto del flujograma se debe dividir en partes, que representen a los departamentos, secciones o dependencias involucradas en el procedimiento. Cada departamento o sección debe mostrarse una sola vez en el flujograma y en el mismo orden o secuencia cronológica de su aparición en el procedimiento que se describe de izquierda a derecha.
- Se debe mostrar una misma dependencia más de una vez en el flujograma, aún cuando las acciones del procedimiento regresen a la misma.

- Las líneas indicadoras del flujograma deben ser más delgadas que las líneas divisorias del formato, rectas y angulares, dotadas de flechas en sus extremos terminales.
- Cada paso o acción del procedimiento debe enumerarse con claridad y describirse brevemente con muy pocas palabras.
- Cuando algún documento queda retenido en alguna dependencia del flujograma se indica según sea archivado: definitivamente, temporalmente o retenido por algunos días, horas o minutos.
- Cuando hay que destruir algún documento luego de ser utilizado en el procedimiento se indica con una (X) grande.
- Cuando en el procedimiento algún documento da origen a otro se indicará en el flujograma mediante una flecha interrumpida.
- Al igual que vimos en los organigramas en los flujogramas cuando varias líneas se entrecruzan sin tener relación se indica mediante una inflexión en cualquiera de ellas.
- Siempre resultará mejor que el flujograma se muestre en una sola hoja, pero cuando en su extensión se tenga que continuar en otra página, se señala mediante un símbolo cualquiera dentro de un círculo, en la página donde se interrumpe y el mismo que suele llamarse conector se colocará en otra página como sigue (Becerra, 2003).

1.3.3 VENTAJAS DE LOS DIAGRAMAS

Los diagramas de flujo tienen las siguientes ventajas:

- Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.

- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- Muestran las interfaces cliente-proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso (Fundibeq, “Diagramas de Flujo”, 2010).

1.4 MEJORAMIENTO DE PROCESOS

1.4.1 ENFOQUE HARRINGTON PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Para Harrington, 1993 mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, decidir qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo (Harrington, 1995).

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado, al cual pertenece la organización. Por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente se pueda mejorar o corregir (Yerimar, 2003).

Según Harrington, 1993 existen actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña, estas actividades son:

- **Compromiso de la alta dirección:** el proceso de mejoramiento empieza desde los principales directivos y progresa en la medida del grado de compromiso que éstos adquieran, es decir, en el interés que se ponga para ser cada día mejor.
- **Consejo directivo del mejoramiento:** esta constituido por un grupo de ejecutivos de primer nivel, quienes estudian el proceso de mejoramiento productivo y buscan adaptarlo a las necesidades de la compañía.
- **Participación total de la administración:** el equipo de administración es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento.
- **Participación de los empleados:** esto lo lleva a cabo el gerente o supervisor de primera línea de cada departamento, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que él aprendió.
- **Participación individual:** es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.
- **Equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos):** toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después se le incluyen mediciones, controles.
- **Actividades con participación de los proveedores:** todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores.
- **Aseguramiento de la calidad:** los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, se deben reorientar hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que se presenten problemas.

1.4.2 METODOLOGÍA ISO 9004:2000 PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

La metodología para el mejoramiento de la calidad, planteada en la ISO 9004 versión 2000, determina una serie coherente y disciplinada de pasos para la recolección y análisis de los datos en los que se basará la estrategia de mejoramiento.

La metodología ISO 9004:2000 plantea que un objetivo estratégico de una organización debería ser la mejora continua de los procesos para aumentar el desempeño de la organización y beneficiar a las partes interesadas. Hay dos vías fundamentales para llevar a cabo la mejora continua de los procesos y estos son los siguientes:

- **Proyectos de avance significativo:** los cuales conducen a la revisión y mejora de los procesos existentes, o a la implementación de procesos nuevos; se llevan a cabo habitualmente por equipos compuestos por representantes de diversas secciones más allá de las operaciones de rutina.

Los proyectos de avance significativo habitualmente conllevan el rediseño de los procesos existentes y deberían incluir: definición de objetivos y perfil del proyecto de mejora, análisis del proceso existente y realización de las oportunidades para el cambio, definición y planificación de la mejora de los procesos, implementación de la mejora, verificación y validación de la mejora del proceso, y evaluación de la mejora lograda, incluyendo las lecciones aprendidas.

- **Actividades de mejora continua escalonada:** estas actividades deben ser realizadas por el personal en procesos ya existentes.

Los proyectos de avance significativo deberían conducirse de manera eficaz y eficiente utilizando métodos de gestión de proyectos. Después de la finalización del cambio, un plan de proceso nuevo debería ser la base para continuar la gestión del proceso.

El personal de la organización es la mejor fuente de ideas para la mejora continua y escalonada de los procesos y a menudo participan como grupos de trabajo. Conviene controlar las actividades de mejora continua escalonada con el fin de asimilar su efecto. Las personas de la organización implicadas deberían estar dotadas de autoridad, apoyo técnico y los recursos necesarios para los cambios asociados con la mejora.

La mejora continua por cualquiera de estas dos vías fundamentales debe implicar lo siguiente:

- **Razón para la mejora:** Se debería identificar un problema en el proceso y seleccionar un área para la mejora así como la razón para trabajar en ella.
- **Situación actual:** Debería evaluarse la eficacia y la eficiencia de los procesos existentes. Se deberían recopilar y analizar datos para descubrir qué tipos de problemas ocurren más frecuentemente. Se debería seleccionar un problema y establecer un objetivo para la mejora.
- **Análisis:** Se deberían identificar y verificar las causas raíz del problema.
- **Identificación de soluciones posibles:** Se deberían explorar alternativas para las soluciones. Se debería seleccionar e implementar la mejor solución: por ejemplo, una que elimine las causas raíz del problema y prevenga que vuelva a suceder.
- **Evaluación de los efectos:** Se debería confirmar que el problema y sus causas raíz han sido eliminados o sus efectos disminuidos, que la solución ha funcionado, y que se ha logrado la meta de mejora.
- **Implementación y normalización de la nueva solución:** Se deberían reemplazar los procesos anteriores con el nuevo proceso para prevenir que vuelva a suceder el problema o sus causas raíz.
- **Evaluación de la eficacia y eficiencia del proceso al completarse la acción de mejora:** Se debería evaluar la eficacia y eficiencia del proyecto de mejora y se debería considerar la posibilidad de utilizar esta solución en algún otro lugar

de la organización.

Los procesos de mejora se deben repetir en los problemas restantes, desarrollar objetivos y soluciones para posteriores mejoras de procesos.

Con el fin de facilitar la participación activa y la toma de conciencia del personal en las actividades de mejora, la dirección debería considerar actividades tales como: formar grupos pequeños y elegir a los líderes de entre los miembros del grupo, permitir al personal controlar y mejorar su lugar de trabajo, y desarrollar el conocimiento, la experiencia y las habilidades del personal como parte de las actividades generales de gestión de la calidad de la organización.

1.4.3 EL EMPLEADO Y EL PROCESO

Las personas son el aspecto humano del proceso. El personal hace que el proceso funcione. Se necesita conocer qué sienten acerca del proceso del cual son parte, se debe conocer: ¿qué obstaculiza su camino?, ¿qué partes del proceso les agradan?, ¿qué les causa molestia?, etc.

Si no se tiene en cuenta el aspecto humano del proceso, la mejora del mismo no podrá tener éxito. Solo existe una forma de lograr la comprensión que se requiere sobre la sensibilidad humana del proceso y los talentos y limitaciones que tienen los colaboradores. Consiste en involucrarse en el ambiente laboral. Hablar con ellos. Pedirles sus opiniones e ideas. Después, se pone en práctica sus sugerencias. Si las personas se involucran, los resultados finales serán mucho mejores y más fáciles de alcanzar (Harrington, 1993).

Para Harrington, 1993, las causas de que el personal malinterpreten los procedimientos y no conozcan los mismos se debe a que:

- Descubren una manera mejor de hacer las cosas.
- Es difícil poner en práctica el método documentado.
- Les falta entrenamiento.

- Se les entrenó para realizar la actividad en forma diferente.
- No cuentan con las herramientas indispensables.
- No disponen del tiempo suficiente.
- Alguien les dijo que lo hicieran en forma diferente.
- No comprenden por qué deben seguir los procedimientos.

La única manera de comprender realmente lo que sucede en los procesos de la empresa es a través de un seguimiento personal del flujo de trabajo, se analiza y observa su desarrollo. (Harrington, 1993)

1.4.4 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

El levantamiento de procesos obedece a los siguientes pasos:

1. Conocimiento del proceso

En los estudios de Harrington, 1993 él expone que para conocer un proceso se tiene que:

- Estar muy familiarizado con toda la documentación existente y pertinente al proceso.
- Acordar con el jefe del departamento las entrevistas con su personal.
- Entrevistar a una muestra de las personas que ejecutan la tarea, para conocer cabalmente lo que ocurre dentro del proceso.
- Comparar la forma en que diferentes personas hacen el mismo trabajo para determinar cuál deberá ser la mejor operación estándar.

2. Determinar la problemática

El reconocimiento de una situación problemática proporciona un punto de partida para una investigación; pero, antes de proseguir el trabajo es necesario aislar,

precisar y aclarar los hechos que originan el problema.

3. Diagrama causa-efecto

Es una herramienta la cual permite la ordenación de ideas, mediante el criterio de sus relaciones de causalidad y ayuda a organizar gráficamente las causas del problema que se estudia y su análisis, el diagrama causa-efecto, también llamado “diagrama de Ishikawa” o “diagrama de espina de pescado”.

Un diagrama causa- efecto proporciona un conocimiento común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle.

Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se construye el gráfico, con cada una de las causas o razones, que a entender de quien lo está analizando, originan un problema.

Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema. En algunas oportunidades son causas independientes y en otras, existe una íntima relación entre ellas, las que pueden estar actuando en cadena (Fundibeq, Diagrama Causa- Efecto, 2010). Se muestra un ejemplo del diagrama de Ishikawa en la Figura 3.

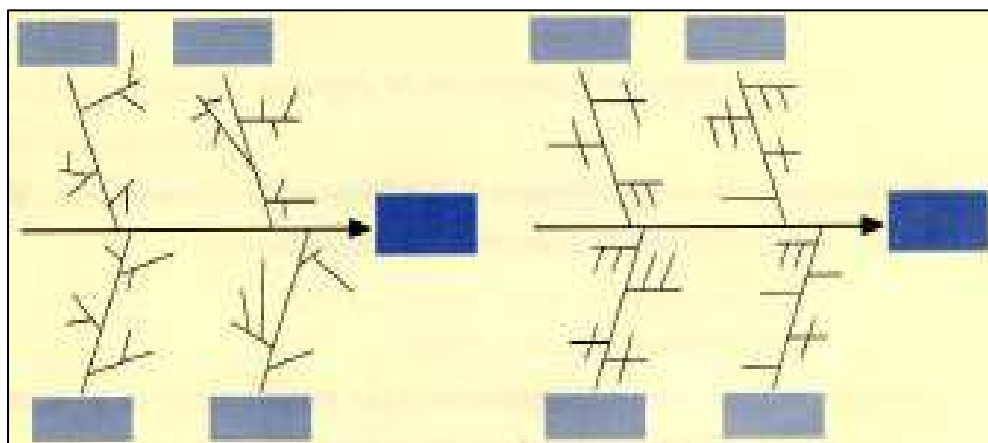


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

*Elaboración: Fundibeq, Diagrama Causa- Efecto, 2010

1.4.5 DEFINICIÓN DE SOLUCIONES

Las soluciones a los problemas presentados, se enfocan en atenuar las causas raíces de los problemas que presentan los procesos en estudio.

Los métodos utilizados para generar propuestas de mejoramiento de procesos son: lluvia de ideas, creatividad grupal e individual., una vez generadas las propuestas de mejoramiento de los procesos estas deben ser analizadas por la gerencia para dar paso a la implantación o ejecución de las mismas.

Para la validación de los procesos mejorados, se puede emplear indicadores, los cuales son una estadística simple o compuesta, que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación.

1.4.6 INDICADORES

Un indicador es una estadística simple o compuesta que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación.

Un indicador pretende caracterizar el éxito o la eficacia de un sistema, programa u organización, pues sirve como una medida aproximada de algún componente o de la relación entre componentes.

Un sistema de indicadores permite hacer comparaciones, elaborar juicios, analizar tendencias y predecir cambios. Puede medir el desempeño de un individuo, de un sistema y sus niveles, de una organización, el comportamiento de un contexto, el costo y la calidad de los insumos, la eficacia de los procesos, etc (Franklin, 2007).

Los indicadores de procesos son los siguientes:

- **Indicadores de Eficiencia:** Establecen la relación entre los costos de los insumos y los productos de proceso; determinan la productividad con la cual se administran los recursos, para la obtención de los resultados del proceso y el cumplimiento de los objetivos.

Los indicadores de eficiencia miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso.

Tienen que ver con la productividad los siguientes:

- **Indicadores de Eficacia:** miden el grado de cumplimiento de los objetivos definidos en el Modelo de Operación.

El indicador de eficacia mide el logro de los resultados propuestos. Indica si se hicieron las cosas que se debían hacer, los aspectos correctos del proceso.

Los indicadores de eficacia se enfocan en el ¿Qué se debe hacer? por tal motivo, en el establecimiento de un indicador de eficacia es fundamental conocer y definir operacionalmente los requerimientos del cliente del proceso para comparar lo que entrega el proceso contra lo que él espera.

- **Indicadores de Efectividad (impacto):** miden la satisfacción de las necesidades. Los indicadores de efectividad del proceso miden la forma en que se está cumpliendo los requerimientos de sus clientes finales. Estos evalúan la calidad del proceso. Específicamente la efectividad se refiere a:

La salida del proceso cumple los requerimientos de los clientes finales.

Las salidas de cada subprocesso cumplen los requerimientos de entrada de los clientes internos.

Las entradas de los proveedores cumplen los requerimientos del proceso.

El mejoramiento de la efectividad genera clientes más felices, mayores ventas y mejor participación de mercado.

1.4.6.1 Formulación de indicadores

En los estudios de Fleitman, 2008 para la formulación de un indicador se debe hacer lo siguiente:

- Definir el objetivo que se pretende alcanzar.
- Enfocar el indicador preferentemente hacia la medición de resultados.
- Formular el indicador mediante el método deductivo.
- Implantar por el método inductivo.
- Validar el indicador por medio del establecimiento de normas de comportamiento de lo que se está midiendo.

2. METODOLOGÍA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Planta de Puembo es la fábrica pionera en la producción de alimentos balanceados para aves, porcinos, equinos, bovinos y cunículas del grupo PRONACA, tiene 29 años en funcionamiento y a la fecha produce un promedio de 11500 Kg/mes de aproximadamente 80 tipos de productos, que se clasifican según su proceso en polvo, granulado, expandido y/o paletizado (Pronaca, 2005).

Datos generales de la planta PRONACA-PUEMBO:

- **Razón Social:** Procesadora Nacional de Alimentos S.A.
- **Nombre Comercial:** PRONACA
- **Página en la INTERNET:** www.pronaca.com
- **Rama de actividad:** De acuerdo a la clasificación CIIU 1533
- **Principales productos o servicios:** Alimentos balanceados
- **Dirección de la Planta Industrial:** Quito, vía Interoceánica Km 2.
- **Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial:**
Febrero 1982
- **Régimen de funcionamiento:** 24 h/día, 30 días/mes, 12 meses/año
- **Clasificación:** Industria alimenticia
- **Clasificación cuanto al tamaño:** Grande

La planta de PRONACA-PUEMBO declara, en su misión las actividades que desarrolla la organización, en su visión la dirección que seguirá en el futuro y además establece una política de seguridad alimentaria. A continuación se presentan la misión, visión y política de seguridad alimentaria:

- **Misión:** ser una empresa que cree en su gente y en su desarrollo, líderes en calidad y seguridad alimentaria, innovadora y creativa, con un alto sentido de responsabilidad social, preocupados por el mantenimiento del equipo ambiental.
- **Visión:** ser una empresa líder e innovadora en la industria alimenticia nacional e internacional, satisfaciendo a los consumidores y clientes con calidad óptima y excelente servicio.
- **Política de Seguridad Alimentaria:** la planta de PUEMBO cuenta con personal capacitado y comprometido, que garantiza al consumidor productos inocuos y de calidad, elaborados y distribuidos mediante el estricto cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

La planta de Pronaca-Puembo, está organizada en grupos de operación vertical, con expertos de experiencia similar que se agrupan para formar un conjunto de conocimiento y técnicas capaces de llevar a cabo cualquier tarea dentro de esa disciplina.

A continuación se describe de manera general los departamentos que integran la organización:

- **Departamento de Producción:** establece las actividades y controles necesarios para la elaboración de alimento balanceado en polvo, granulado, expandido y/o peletizado.

Supervisa el cumplimiento y ejecución de las actividades del proceso productivo para que el producto final cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

Reporta y/o detiene productos en proceso y/o producto terminado que esté fuera de los estándares de aceptación.

- **Departamento de Logística:** garantiza la calidad del producto terminado, mediante la aplicación de normas específicas de recepción, almacenamiento, preservación y entrega de materias primas, productos en proceso y productos

terminados del Negocio Agrícola y Pecuario.

Satisface las necesidades de los clientes, entregando productos que cumplan con las normas especificadas de: manejo, almacenamiento, preservación y despacho.

- **Departamento de Aseguramiento de Calidad:** aprueba y/o rechaza materias primas que serán utilizadas en el proceso productivo así como, de aprobar y/o rechazar e identificar productos en proceso o producto terminado que no cumpla con las especificaciones técnicas.

Controla las especificaciones de calidad de materias primas y productos en proceso para asegurar la calidad del producto terminado.

- **Departamento de Mantenimiento:** asegura el buen funcionamiento de la maquinaria, equipos y sistemas de producción, abarcando el hardware y software de los sistemas automáticos de producción de macros y micros ingredientes, que intervienen en el proceso productivo, así como de planificar y coordinar todos los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos (Pronaca, 2005).

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL ALIMENTO BALANCEADO

Se identificaron las entradas, controles, mecanismos y salidas del proceso de elaboración, después de conocer las condiciones generales para llevar a cabo la programación y control del proceso productivo de alimentos, mediante entrevistas al personal de producción, al jefe de producción y al personal del laboratorio físico. Además revisión de los documentos que describen la manera de realizar las actividades de producción, los documentos de control de operaciones y los documentos que aseguran la higiene e inocuidad de los productos de la elaboración de alimento balanceado.

Se presenta un listado de los documentos revisados:

- **Manual “Buenas prácticas de manufactura Pronaca-Puembo”**: describe las condiciones existentes en la planta Puembo del negocio pecuario, la política de seguridad alimentaria y los procedimientos que integran su sistema de prevención para cumplir con las buenas prácticas de manufactura. Además describe cómo está organizado el control de la inocuidad de los productos en la planta, da una descripción de los fundamentos y estructura del sistema y de las responsabilidades para su funcionamiento.
- **Procedimiento NA-PR01 “Proceso productivo Puembo”**: establece las condiciones generales para la programación y control del proceso de producción de alimentos balanceados del negocio pecuario de la planta Puembo. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe el procedimiento para las condiciones generales, el proceso productivo. Además identifica documentos asociados al procedimiento del proceso productivo.
- **Instrucción NA-PR01-I01 “Programación de la producción”**: establece los lineamientos para elaborar el programa maestro de producción diario, el mismo que contiene la información necesaria para cumplir con los requerimientos y necesidades de clientes internos y externos. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para las condiciones generales, el programa maestro de producción. Además identifica documentos asociados a la programación de la producción.
- **Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados Puembo”**: establece las actividades y controles necesarios para la elaboración de alimento balanceado en polvo, expandido y/o peletizado. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para las condiciones existentes, las medidas de control y monitoreo, el abastecimiento de materias primas a bins, el proceso de molienda, el proceso de mezclado, el expandido y/o peletizado, el ensacado, las acciones correctivas. Además identifica los registros que se utilizan en la elaboración de alimento balanceado.

2.3 MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

2.3.1 ORGANIZARSE PARA EL MEJORAMIENTO

Para la selección del proceso se utilizó un punto de vista gerencial, pues el proceso de abastecimiento de materia prima a bins, a consideración del jefe de producción, merece ser estudiado y revaluado para tratar de encontrar la manera de suplir los vacíos que deja su actual desempeño y corregir los aspectos que lo hacen crítico. Entre los aspectos a considerar se tienen los problemas o quejas de los jefes de turno, en cuanto al funcionamiento del proceso; la contaminación de materia prima, en bins; la falta de información, acerca del proceso; el control del proceso, que no se encuentra documentado; etc.

El equipo de mejora se constituyó con personas que tienen autoridad para comprometer los recursos de sus departamentos, poseen conocimiento práctico y real del proceso, gozan de credibilidad ante los demás participantes, tienen un interés creado en el proceso y se muestran en disposición de adoptar y dirigir el cambio; de esta manera el equipo fue constituido por el jefe de producción, los jefes de turno, el personal operativo involucrado en el proceso.

2.3.2 CONOCIMIENTO DEL PROCESO

Para conocer el proceso de abastecimiento de materia prima a bins se realizó un levantamiento de procesos, mediante revisión documental de la instrucción NA-PR01-I03 "Elaboración de alimentos balanceados Puembo"; entrevistas al jefe de producción, a los jefes de turno; lo que permitió establecer las actividades y controles que integran el proceso.

La descripción del proceso de abastecimiento de materia prima a bins se realizó de acuerdo con la Instrucción NA-PR01-I03 "Elaboración alimentos balanceados Puembo". En cada cambio de turno, el operario encargado de abastecer materias primas verificó cuánta materia prima hay en cada bin y si no hay contaminación

visible, con otras materias primas, luego de lo cual, llenó el registro NA-PR01-F26 "Verificación física de bines".

El operador del montacargas entregó a los operarios de turno (abastecedores) las materias primas que hayan sido aceptadas y tengan la etiqueta de aprobado, según el sistema PE-PS. El operario registró el número de lote y el número de sacos de cada materia prima abastecida en el registro NA-PRO-F34 "Abastecimiento de materias primas a bines". Esto se realizó cada vez que el departamento de producción necesitó materia prima para llenar un bin.

Por medio del sistema automático de transporte, el operador de procesos, seleccionó el bin y la ruta de transporte de la materia prima a abastecerse. Una vez activado este sistema, el controlador que gobierna automáticamente la dosificación de macros y micros ingredientes y el transporte de producto terminado a través de un programa preestablecido y grabado (PLC), manda una señal a un indicador electrónico ubicado en el área de abastecimiento de materias primas, para indicar qué materia prima se debe abastecer y a qué bin debe dirigirse. Esto se realizó cada vez que el operario de procesos debió llenar un bin con materia prima que necesitó el departamento de producción.

Si un bin se llenó de la materia prima, mientras se está abasteciendo, en el PLC que maneja el operador de procesos apareció un mensaje de alerta para que conozca la situación. El operador apagó el sistema de transporte y los transportadores se apagaron en secuencia. Esto permitió vaciar los transportadores y los elevadores, entonces se seleccionó otro bin y se procedió a abastecer una materia prima diferente. Esto se realizó cada vez que el operador de procesos conoció que el bin al que se está abasteciendo se llenó.

Existieron materias primas en la formulación que no se encontraron almacenadas en bines, frente a lo cual el operario de turno realizó el pesaje y dosificación manual, por la tolva auxiliar de la mezcladora, luego de lo cual, llenó el registro NA-PR01-F30 "Dosificación manual de productos y número de baches producidos". Esto se realizó, cada vez que se dosificó manualmente cualquier producto en la elaboración de alimento balanceado.

2.3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

Para el conocimiento de los problemas del proceso de abastecimiento de materia prima a bines se realizó un cuestionario de revisión del proceso como se muestra en el ANEXO I, que se llenó mediante entrevistas al administrador de los procesos de producción (jefe de producción), al administrador de los procesos de aseguramiento de calidad (jefe de aseguramiento de calidad), al administrador de los procesos de logística (jefe de logística), al personal del proceso. Además se realizó revisión documental y se analizaron las discrepancias documentales con las prácticas reales, lo que permitió una tormenta de ideas para obtener posibles causas del problema. Se ordenaron las causas y problemas con el asesoramiento del jefe de producción, mediante un proceso lógico llamado paso a paso, en un diagrama de causa-efecto del proceso de abastecimiento de materia prima a bines.

Se presenta un listado de los documentos revisados:

- **Manual “Buenas prácticas de manufactura PRONACA-PUEMBO”**: describe las condiciones existentes en la planta Puembo del negocio pecuario, la política de seguridad alimentaria y los procedimientos que integran su sistema de prevención para cumplir con las buenas prácticas de manufactura. Además describe cómo está organizado el control de la inocuidad de los productos en la planta, da una descripción de los fundamentos y estructura del sistema y de las responsabilidades para su funcionamiento.
- **Procedimiento NA-PR01 “Proceso productivo Puembo”**: establece las condiciones generales para la programación y control del proceso de producción de alimentos balanceados del negocio pecuario de la planta Puembo. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe el procedimiento para las condiciones generales, el proceso productivo. Además identifica documentos asociados al procedimiento del proceso productivo.

- Instrucción NA-PR01-I01 “Programación de la producción”:** establece los lineamientos para elaborar el programa maestro de producción diario, el mismo que contiene la información necesaria para cumplir con los requerimientos y necesidades de clientes internos y externos. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para las condiciones generales, el programa maestro de producción. Además identifica documentos asociados a la programación de la producción.
- **Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados Puembo”:** establece las actividades y controles necesarios para la elaboración de alimento balanceado en polvo, expandido y/o peletizado. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para las condiciones existentes, las medidas de control y monitoreo, el abastecimiento de materias primas a bins, el proceso de molienda, el proceso de mezclado, el expandido y/o peletizado, el ensacado, las acciones correctivas. Además identifica los registros que se utilizan en la elaboración de alimento balanceado y documentos asociados.
 - **Procedimiento NA-BO01 “Recepción, almacenamiento, preservación y entrega de productos Puembo”:** garantiza la calidad del producto terminado, mediante la aplicación de normas específicas de recepción, almacenamiento, preservación y entrega de materias primas, productos en proceso y productos terminados del negocio agrícola y pecuario. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe los procedimientos para las condiciones generales, la recepción, el almacenamiento y preservación, la entrega. Además identifica documentos asociados a la recepción, almacenamiento, preservación y entrega de productos Puembo.
 - **Instrucción NA-BO01-I15 “Egreso y Despacho de Producto”:** describe los procesos de despacho de productos ensacados o a granel y materias primas, que egresan de la Planta. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para

las condiciones generales, el proceso de despacho de producto terminado y materia prima ensacada, el proceso de despacho de alimento a granel. Además identifica los registros que se utilizan en el egreso y despacho de productos y documentos asociados.

- **Procedimiento NA-AC25 “Identificación y Trazabilidad de Productos Puembo”**: describe el sistema de identificación de productos en proceso o terminado y la trazabilidad de materias primas utilizadas en los alimentos balanceados fabricados en la planta Puembo. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe los procedimientos para las condiciones existentes, la trazabilidad, las medidas de monitoreo y control, acciones correctivas. Además identifica los registros que se utilizan para la identificación y trazabilidad de productos Puembo y documentos asociados.
- **Fichas técnicas de materias primas**: contienen el nombre comercial, el código, una descripción de la materia prima, sus especificaciones técnicas (parámetros de calidad), el plan de inspección, las presentaciones de empaque, fotografías del empaque y de la materia prima, las condiciones de manejo, almacenamiento, preservación y despacho. Un ejemplo se muestra en el ANEXO III.

Las entrevistas del personal del proceso de abastecimiento de materia prima a bins se realizaron durante la ejecución del proceso. Los entrevistados respondieron al cuestionario de revisión de procesos. El personal del proceso se identificó como se muestra en la tabla 1.

Se analizaron las respuestas de los entrevistados con el asesoramiento del jefe de producción, para la construcción del diagrama de causa-efecto del proceso de abastecimiento de materia prima a bins.

Tabla 1. Personal del proceso de abastecimiento entrevistado

PERSONAL DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MP A BINES			
CARGO	TURNO 1 (Horario del día)	TURNO 2 (Horario del día)	TURNO 3 (Horario del día)
Operador de Macros	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Abastecedor de la Mezcladora	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Receptor a Granel	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Abastecedor (operario)	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00

*Elaboración: El autor

La construcción del diagrama causa-efecto del proceso de abastecimiento de materia prima a bins obedeció a las variables que intervienen en el resultado de un proceso y que básicamente se redujeron a cuatro: personal, máquinas, materiales y métodos. El diagrama causa-efecto tuvo la aprobación del jefe de producción y se expuso en una reunión del CEP. La construcción del diagrama necesitó los siguientes pasos:

Paso 1: Se definió el efecto cuyas causas fueron identificadas.

– **Efecto:** Suboptimización de los recursos del proceso de abastecimiento de materia prima a bins.

Paso 2: Se realizó un diagnóstico de las variables que intervienen en el proceso de abastecimiento de materia prima a bins.

Paso 3: Se realizó la representación gráfica que muestra las interrelaciones entre el efecto y sus causas de forma ordenada, clara y precisa.

Paso 4: Se realizó la validez lógica de cada cadena causal.

2.3.4. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

Para la identificación de las oportunidades de mejoramiento del proceso, se efectuó tormenta de ideas con el personal del proceso y se mantuvieron sesiones creativas con el administrador de los procesos de producción (jefe de producción), lo que generó oportunidades de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materias primas a bins.

2.3.5. IDENTIFICACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

Para la identificación de las propuestas de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bins, se realizó sesiones creativas con el jefe de investigación y desarrollo, administrador de los procesos de producción (jefe de producción), administrador de los procesos de aseguramiento de calidad (jefe de aseguramiento de calidad) y se trató el asunto del mejoramiento en las reuniones de CEP, lo que generó propuestas de mejoramiento del proceso de abastecimiento de materia prima a bins y el rediseño del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bins descrito en la Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados Puembo”.

2.4 MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

2.4.1 ORGANIZARSE PARA EL MEJORAMIENTO

Para la selección del control de procesos se utilizó un punto de vista gerencial, pues el control de procesos de elaboración de alimento balanceado a consideración de la gerencia, merece ser estudiado y revaluado para tratar de encontrar la manera de suplir los vacíos que deja su actual desempeño y corregir los aspectos que lo hacen crítico para el control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado; entre los aspectos se tiene la falta de formalidad del control de procesos, inexistentes procesos de control en la elaboración de alimento balanceado, el mal manejo de registros, supuestas actividades de control, no se hallan responsables definidos para el control de procesos.

Se establecieron como posibles mejoras el formalizar el control estadístico, mejorar los procesos de control para el cumplimiento de las especificaciones de calidad en producto terminado y disminuir las variaciones de los procesos de elaboración.

El equipo de mejora se constituyó con personas que tienen autoridad para comprometer los recursos de sus departamentos, poseen conocimiento práctico y real del proceso, gozan de credibilidad ante los demás participantes, tienen un interés creado en el proceso y se muestran en disposición de adoptar y dirigir el cambio; de esta manera el equipo fue constituido por los integrantes del CEP, el jefe de aseguramiento de calidad, jefe de investigación y desarrollo, jefe de producción, jefe de mantenimiento y administrador de planta.

2.4.2 CONOCIMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN

Para conocer el control del proceso de elaboración se realizó un levantamiento de procesos, mediante revisión documental de la instrucción NA-PR01-I03 "Elaboración de alimentos balanceados Puembo"; entrevistas al jefe de producción, jefe de investigación y desarrollo, administrador de planta, a los jefes de turno; lo que permitió conocer que el control de procesos de elaboración es

informal. Debido a esto, se realizaron sesiones creativas con el aspecto humano del control de procesos, jefe de producción, jefe de investigación y desarrollo, inspectores de calidad, lo que permitió identificar los puntos de control del proceso de elaboración de alimento balanceado, la descripción de los procedimientos de control, para tamaño promedio de partícula (TPM) y porcentaje de humedad (% humedad) de productos en proceso y/o producto terminado; las responsabilidades y el manejo de registros para el control de procesos.

2.4.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Para diagnosticar los problemas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado se realizó un cuestionario de revisión del control de procesos como se lo muestra en el Anexo II, que se llenó mediante entrevistas al administrador de los procesos de producción (jefe de producción), al administrador de los procesos de aseguramiento de calidad (jefe de aseguramiento de calidad), personal del laboratorio físico, personal del control de procesos de producción. Además se realizó revisión documental y se analizaron las discrepancias documentales con las prácticas reales, lo que permitió una tormenta de ideas para obtener posibles causas del problema. Se ordenaron las causas y problemas con el asesoramiento del jefe de producción, jefe de aseguramiento de calidad, mediante un proceso lógico paso a paso en un diagrama de causa-efecto del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

Se presenta un listado de los documentos revisados:

- **Manual “Buenas prácticas de manufactura PRONACA-PUEMBO”**: describe las condiciones existentes en la planta Puembo del negocio pecuario, la política de seguridad alimentaria y los procedimientos que integran su sistema de prevención para cumplir con las buenas prácticas de manufactura. Además describe cómo está organizado el control de la inocuidad de los productos en la planta, da una descripción de los fundamentos y estructura del sistema y de las

responsabilidades para su funcionamiento.

- **Procedimiento NA-PR01 “Proceso productivo Puembo”**: establece las condiciones generales para la programación y control del proceso de producción de alimentos balanceados del negocio pecuario de la planta Puembo. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe el procedimiento para las condiciones generales, el proceso productivo. Además identifica documentos asociados al procedimiento del proceso productivo.
- **Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados Puembo”**: establece las actividades y controles necesarios para la elaboración de alimento balanceado en polvo, expandido y/o peletizado. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios de la instrucción, describe instrucciones para las condiciones existentes, las medidas de control y monitoreo, el abastecimiento de materias primas a bins, el proceso de molienda, el proceso de mezclado, el expandido y/o peletizado, el ensacado, las acciones correctivas. Además identifica los registros que se utilizan en la elaboración de alimento balanceado y documentos asociados.
- **Procedimiento NA-AC25 “Identificación y Trazabilidad de Productos Puembo”**: describe el sistema de identificación de productos en proceso o terminado y la trazabilidad de materias primas utilizadas en los alimentos balanceados fabricados en la planta Puembo. Describe las responsabilidades del personal, incluye un glosario de términos propios del procedimiento, describe los procedimientos para las condiciones existentes, la trazabilidad, las medidas de monitoreo y control, acciones correctivas. Además identifica los registros que se utilizan para la identificación y trazabilidad de productos Puembo y documentos asociados.
- **Procedimiento NA-AC13 “Aplicación de técnicas estadísticas”**: describe como establecer e implementar técnicas estadísticas que permitan establecer condiciones óptimas de proceso mediante un trabajo colectivo entre los jefes de departamento y el departamento de investigación y desarrollo.

- **Registro NA-PR01-F02 “Control de microingredientes”**: registra el nombre del operador, el nombre del microingrediente, el lote de producción, el saldo inicial y final del empaque en Kg, el peso por funda llena y vacía en Kg, el consumo en Kg.
- **Registro NA-PR01-F04 “Control de molienda”**: registra el nombre de la materia prima, la fecha, el responsable, la hora de inicio y final, el amperaje en A, las toneladas molidas, toneladas acumuladas.
- **Registro NA-PR01-F032 “Control diario de elaboración de productos”**: registra la fecha, el nombre del alimento a producir, el tipo, el numero de lote, numero de baches, numero de bin, el lote de fabricación, la cantidad pedida y entregada en Kg, el tiempo de paras en min.
- **Registro NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido”**: registra la fecha, el alimento a producir, el numero de lote, el numero de baches, los kg de materia prima mezclados, la capacidad en línea de la maquinaria en Ton/h, los parámetros de expandido (dosificador %, temperatura de expandido en °C, presión de cono en bar, la granulometría de despacho en μm), la disposición final, el nombre del operador de procesos, la hora de inicio y final del expander y las observaciones del proceso. El registro NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido” se muestra en el ANEXO III.
- **Registro NA-PR01-F36 “Inspección física de productos peletizados”**: registra la fecha, el alimento a producir, el código, el numero de lote, numero de baches, los kg de materia prima mezclados, la capacidad en línea de la maquinaria en Ton/h, parámetros de peletizado (% humedad de la mezcladora, las temperaturas del acondicionador, expander, peletizadora, enfriador en °C, % humedad de salida del expander, presión de cono en bar, corriente del expander en A, los Kwh/Tm de la peletizadora, % de finos en el enfriador, en índice de durabilidad del pelet (PDI) en μm), % de migajas de despacho, % de finos de despacho, % humedad de despacho, las horas de inicio y final del trabajo de la peletizadora, la aprobación del proceso, el nombre del operador de procesos y las observaciones del proceso. El registro NA-PR01-F36

“Inspección física de productos peletizados” se muestra en el ANEXO IV.

- **Fichas técnicas de materias primas:** contienen el nombre comercial, el código, una descripción de la materia prima, sus especificaciones técnicas (parámetros de calidad), el plan de inspección, las presentaciones de empaque, fotografías del empaque y de la materia prima, las condiciones de manejo, almacenamiento, preservación y despacho. Un ejemplo se muestra en el ANEXO V.

Las entrevistas del personal del control de procesos de elaboración se realizaron durante el proceso de elaboración de alimento balanceado. El personal del control de procesos de elaboración se identificó como se muestra en la tabla 2, tabla 3 y tabla 4.

Tabla 2. Personal administrativo del control de procesos del departamento de producción.

PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN			
CARGO	TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3
Jefe del Departamento	ENTREVISTADO		
Jefe de Turno	NO ENTREVISTADO	ENTREVISTADO	ENTREVISTADO

Tabla 3. Personal operativo del control de procesos del departamento de producción

PERSONAL OPERATIVO DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN			
CARGO	TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3
	(Horario del día)	(Horario del día)	(Horario del día)

Operador Macros	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Operador Expander	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Operador Peletizadora	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Abastecedor Mezcladora	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Recepción Granel	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00
Abastecedor	07:00-19:00	07:00-19:00	07:00-19:00

*Elaboración: El autor

Tabla 4. Personal del control de procesos del departamento de aseguramiento de calidad entrevistado

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
CARGO	ÁREA DE TRABAJO	
Jefe del Departamento	Edificio Administrativo	ENTREVISTADO

Tabla 4. Personal del control de procesos del departamento de aseguramiento de calidad entrevistado continuación...

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
CARGO	ÁREA DE TRABAJO	

Inspector de Calidad	Laboratorio Físico	ENTREVISTADO
Asistente de Aseguramiento de Calidad	Laboratorio Físico	ENTREVISTADO
Auxiliar del Laboratorio Físico	Laboratorio Físico	ENTREVISTADO

*Elaboración: El autor

Se analizaron las respuestas de los entrevistados con el asesoramiento del jefe de producción, jefe de aseguramiento de calidad para la construcción del diagrama de causa-efecto del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

La construcción del diagrama causa-efecto del control de procesos de elaboración de alimento balanceado obedeció a las variables que intervienen en el resultado de un proceso y que básicamente se redujeron a cuatro: personal, máquinas, medidas y métodos. El diagrama causa-efecto tuvo la aprobación del jefe de producción y se expuso en una reunión del CEP. La construcción del diagrama necesitó los siguientes pasos:

Paso 1: Se definió el efecto cuyas causas fueron identificadas.

– **Efecto:** Suboptimización de los recursos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

Paso 2: Se realizó un diagnóstico de las variables que intervienen en el resultado del Control de Procesos de Elaboración de Alimento Balanceado.

Paso 3: Se realizó la representación gráfica que muestra las interrelaciones entre el efecto y sus causas de forma ordenada, clara y precisa.

Paso 4: Se realizó la validez lógica de cada cadena causal.

2.4.4 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Para la identificación de las oportunidades de mejoramiento del control de procesos, se efectuó tormenta de Ideas con el personal del control de procesos y se mantuvieron sesiones creativas con el administrador de los procesos de producción (jefe de producción), lo que generó oportunidades de mejoramiento del control de procesos

2.4.5 IDENTIFICACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Para la identificación de las propuestas de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado, se realizó sesiones creativas con el jefe de investigación y desarrollo, administrador de los procesos de producción (jefe de producción), administrador de los procesos de aseguramiento de calidad (jefe de aseguramiento de calidad) y se trató el asunto del mejoramiento en las reuniones de CEP, lo que generó el diseño de un procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado, un procedimiento de control para el tamaño promedio de partícula (TPM) y %humedad del producto en proceso y/o producto terminado y permitió definir propuestas de mejoramiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

2.5 ANÁLISIS DE INDICADORES

En la organización no se emplean indicadores de procesos que le permitan

monitorear y mejorar el desempeño de sus procesos de una manera sistemática, pero existen indicadores operativos que tratan de medir el desempeño del departamento de producción. Estos miden la producción mensual de alimento balanceado.

Los objetivos mensuales del departamento de producción se dirigen a la cantidad de producción alcanzada en relación con su capacidad instalada la cual es de aproximadamente 11,5 tn/mes. Los indicadores operativos del mes de noviembre de 2008 se muestran en la tabla 5.

2.6 MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO

Se realizó una capacitación estructurada en el aprendizaje y la didáctica de la organización visualizada por procesos. El objetivo de la capacitación fue el desarrollo personal y social del aspecto humano del proceso.

Se expuso los conceptos de:

- Administración por procesos.
- Visualización del comportamiento si las cosas ocurriesen sin contratiempos y deficiencias.
- Realizar las actividades de una manera metódica y no rutinaria.
- Control de procesos.
- Visualización de la situación deseada.

- Mejoramiento del Proceso de Abastecimiento de Materia Prima a Bines.

Tabla 5. Indicadores operativos noviembre 2008

INDICADORES	noviembre 2008	Porcentaje producción				INDICE				Meta IIP
		0%	100%	0%	0%	0,00%	-100,00%	0,00%	-33,33%	
Area	Indicador	QUEVEDO	PUEMBO	DURAN	Fórmula de Cálculo	QUEVEDO	PUEMBO	DURAN	Indice	
Producción	Alimento producido	0	11.660	0	Ton producidas vs Ton presupuestado	#DVI/0'	104,52%	#DVI/0'	11,660	11,156
	Producción	0	11.156	0	Ton / horas hombre	0	1,93	0	1,9	>12
	Capacidad Instalada Peletizado	17.000	8.500	16.650	Uso de capacidad real / capacidad instalada	0,00%	71,36%	0,00%	14,39%	>90%
	Tiempo improductivo	0	6.066	0	Horas de para / horas planificadas	0,00	0,00	0,00	0,00	< 76
	Remezclas, reprocesos y barridos	29	20	1.880	Ton remezcla + reproceso + barrido / Ton producidas	#DVI/0'	0,00%	#DVI/0'	0,00%	< 0,34%
	Mermas	-	56,42	-	Ton perdidas / Ton producidas	#DVI/0'	0,0048	#DVI/0'	0,48%	2%
	Cumplimiento presupuesto \$ Costo	-	-	-	\$ gasto real / Ton producidas	#DVI/0'	0,00	4#DVI/0'	\$ 0,00	\$ 0,00
	Evaluación proceso de Pelet entre plantas	20,93	7,64	23,38	Kwh/h - Ton2008 / Prom. Kwh/h - Ton2007	-100%	-100%	-100%	-33,33%	<3%
	Cumplimiento planes de producción	90%	92%	95%	plan ejecutado / plan programado donde Plan es cantidad, tipo de alimento y oportunidad					95%

* Elaboración: PRONACA-PUEMBO

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Mediante la revisión documental y las entrevistas se generó la siguiente caracterización del proceso de elaboración de alimento balanceado:

- **Entradas:** el departamento de logística es el proveedor de las materias primas a utilizar en el proceso de elaboración. Estas materias primas están almacenadas en las bodegas, se emplea el sistema PE-PS para su liberación. el departamento de calidad es Se presenta, como ejemplo las materias primas para la elaboración del producto super lechero: maíz, trigo, sorgo, harinas de soya, girasol y/o algodón, subproductos de maíz, subproductos de trigo, subproductos de arroz, subproductos de cervecería, subproductos de palma, aceite de palma, carbonato de calcio, fosfato de calcio, sal, melaza de caña, bicarbonato de sodio; suplemento de vitaminas A, D3 y E; suplemento de minerales traza: sulfato de manganeso, sulfato de zinc, sulfato de cobre, sulfato de hierro, selenito de sodio, yodato de calcio y carbonato de cobalto; antimicótico (ácidos orgánicos) y antioxidante.
- **Mecanismos:** los mecanismos que se emplean para la transformación de la materia prima en producto terminado son los siguientes:
 - Abastecimiento de materia prima: se abastece la MP requerida para la elaboración del alimento, se emplea un sistema PE-PS (primero entra-primero sale). Se selecciona la materia prima ensacada o a granel que se debe abastecer, el bin de trabajo al que va y la ruta para su transporte, se emplea el controlador que gobierna automáticamente la dosificación de macros y micros ingredientes y el transporte de producto terminado a través

de un programa preestablecido y grabado (PLC).

Las materias primas identificadas como micronutrientes en la fórmula del alimento se pesan y se dosifican manualmente por la tolva auxiliar de la mezcladora.

- Molienda: este mecanismo tiene como fin la reducción de tamaño de la partícula, o lo que es lo mismo, el incremento de superficie en la masa unitaria, se emplea un molino automático. Se selecciona la materia prima ensacada o a granel que se va a moler, el bin de trabajo al que va y la ruta para su transporte, se emplea un sistema de transporte automático llamado PLC.
- Mezclado: este proceso tiene como fin lograr una distribución uniforme de la materia prima en una masa, de esta manera se busca lograr una pasta homogénea. Se revisa los ingredientes, cantidades establecidas en la fórmula y se programa el tipo de producto a mezclarse, el número de baches y el bin al cual va a ser dirigido.

Se emplea un sistema de bacheo para dosificar las materias primas en secuencia, cuando ha terminado de pesar las materias primas las compuertas de la balanza se abren y las materias primas caen a la mezcladora, donde empieza el proceso de mezclado, momento en el cual se incorpora el pronúcleo concordante con el alimento que se está procesando, sea este de la forma automática o manual.

El producto sale de la mezcladora en polvo, después puede pasar al proceso de expandido-peletizado-granulado o a despacho a granel o ensacado. El producto en polvo que va hacer expandido-peletizado-granulado pasa por un electroimán para atrapar metales pesados que se encuentren en la mezcla antes de ser almacenado.

Se digita el tiempo de vaciado del transportador de la mezcladora para desalojar todos los ductos y transportadores, y así evitar que los productos se contaminen.

La adición de materias primas líquidas en la mezcladora se efectúa automáticamente a los 10 s después de mezclado en seco.

- Acondicionado: el equipo denominado “Acondicionador” juega un papel extremadamente importante en la estabilidad final de las pequeñas porciones de alimento aglomerado o comprimido (pelet). El acondicionador aumenta la gelatinización de los almidones de la mezcla y ayuda en el desarrollo de las propiedades funcionales de los ingredientes proteicos, como por ejemplo el gluten.

La combinación de humedad, tiempo de residencia y temperatura son factores determinantes para alcanzar altas hidroestabilidades de los pelets. El acondicionador también se puede utilizar para activar aglutinantes comerciales.

- Expandido: el equipo denominado “Expander” se trata de acondicionadores de corto tiempo a alta temperatura (STHT). La expansión es un proceso hidrotérmico de preparación o de dar forma.

El expander es un tubo mezclador de pared gruesa y está equipado con un eje apoyado en un punto. En este eje están montados elementos para mezclar y amasar. El tubo lleva pernos interiores y válvulas que inyectan vapor. A lo largo del tubo, además del tratamiento térmico se produce un proceso de amasado y cizallamiento.

Los parámetros físicos: presión, temperatura y tiempo marcan las condiciones de tratamiento del expander. La presión puede alcanzar los 40 bar, la temperatura puede llegar a 140 °C y el tiempo de estancia del producto en proceso en el tubo no sobrepasa los 10-15 s.

El uso del expander reduce y a veces elimina la contaminación bacteriana, particularmente salmonellas y coliformes.

- Peletizado: este proceso tiene como fin asegurar que los ingredientes previamente mezclados se compacten para formar un comprimido con tamaño y dureza variable de acuerdo al animal que se desee alimentar,

proporcionando un mejor manejo del alimento en el comedero y mejor aceptación y aprovechamiento de este por parte del animal.

Al utilizar calor se logra la gelatinización de los almidones y mayor absorción de los nutrientes, además disminuye el número de agentes patógenos que pudieran estar contaminando el producto, mientras que con la humedad hay una mayor lubricación, ablandamiento y gelatinización de los almidones.

Los pelets generalmente formados tienen diámetros que van desde 0,4 a 1,9 cm y la longitud de 0,5 a 3,0 cm, dependiendo de la especie animal.

Una vez que el alimento ha sido acondicionado con humedad y temperatura, es forzado a pasar mediante un rodillo por un dado de diámetro específico, después del cual sale el alimento en forma pelets, para ser cortado al tamaño adecuado.

- Enfriado: este mecanismo reduce la temperatura del alimento hasta los 10 °C sobre la temperatura ambiente.
- Granulado: este mecanismo regula la granulometría del alimento.
- Almacenamiento del producto terminado en bins: este mecanismo emplea transportadores para llevar el producto terminado a bins de almacenamiento para después ensacarlo.
- Ensacado: este mecanismo tiene como fin colocar el producto terminado (PT) en sacos, el operador de proceso y/o jefe de turno comunica a los operarios de la ensacadora el tipo de producto y presentación del producto a ensacar. Después el operador de procesos programa en el sistema los parámetros de peso para que el producto seleccionado pase a la línea de ensacado en la cual los operarios de la ensacadora controlan el peso a ensacarse en el indicador electrónico del equipo, colocan la etiqueta de garantía correspondiente al producto, la cual debe contener el número de lote y fecha de producción.
- Despacho a Granel: este mecanismo emplea una tolva de descarga del

producto terminado (PT) para graneleros, la cual es controlada por el operador de procesos, el granelero entra a una zona de descarga abre sus compuertas y el alimento cae hasta llenar cada contenedor, el peso del alimento despachado se controla con un indicador electrónico.

- **Controles:** se realiza un control de los parámetros de calidad del producto en proceso y producto terminado, estos controles son:
 - Granulometría o TPM: determina el tamaño promedio de partícula del producto en proceso y producto terminado., para garantizar que el producto terminado cumpla con el parámetro físico de granulometría establecido en la ficha técnica.
 - Porcentaje de Humedad (% humedad): determina el % humedad del producto en proceso y producto terminado, para determinar la pérdida de peso por procesos térmicos y para garantizar que el producto terminado cumpla con el parámetro físico de % humedad establecido en la ficha técnica.
 - % Finos: mide el % de polvo del producto terminado., para garantizar que el producto terminado cumpla con el parámetro físico de % de finos establecido en la ficha técnica.
 - Índice de durabilidad del pelet (PDI): mide el índice de durabilidad del pelet en el producto terminado., para garantizar que el producto terminado cumpla con el parámetro físico de PDI establecido en la ficha técnica.

A continuación se muestra en la tabla 6 las especificaciones técnicas para el producto Super lechero.

- **Salidas:** todas las materias primas requeridas en la formulación del alimento a producirse.

Tabla 6. Especificaciones técnicas del producto Super lechero

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	ESPECIFICACIÓN	
Apariencia	<p>a. Pelets de 8 mm de diámetro de color amarillo pálido hasta amarillo intenso, en el cual se pueden identificar los macroingredientes que lo constituyen.</p> <p>b. Libre de materiales extraños, de infestación de insectos, hongos, olor a rancidez o fermentación.</p>	
Índice de durabilidad del pelet (PDI)	Mínimo 90 %	
Finos	Máximo 12 %	
Humedad	11,0 ± 1,0 %	
Granulometría o tamaño promedio de partícula (TPM)	Maíz Molido	570 – 890 µm
	Pasta Soya Molida	560 – 740 µm
	Alimento	640 – 840 µm

*Elaboración: PRONACA-PUEMBO y el autor

De acuerdo con la caracterización del proceso de elaboración de alimento balanceado se ha podido realizar un diagrama de flujo del proceso de elaboración de alimento balanceado, el cual se lo muestra esquematizado en la Figura 4.

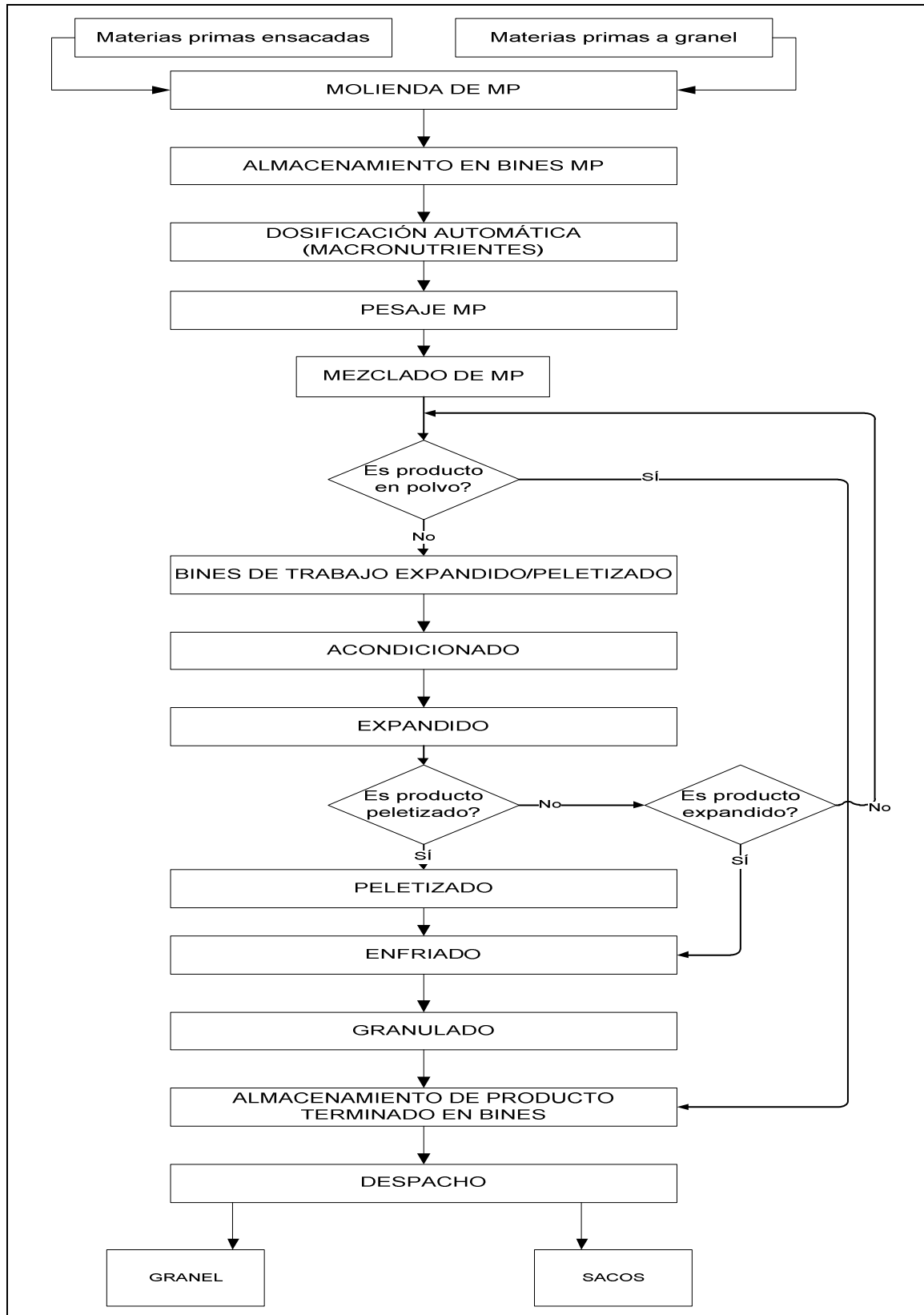


Figura 4. Diagrama del proceso de elaboración de alimento balanceado

*Elaboración: El autor

3.1.2 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

De acuerdo a la descripción del proceso de abastecimiento de materia prima a bins se ha podido realizar un diagrama de flujo del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bins el cual se lo muestra esquematizado en el Figura 5.

En el diagrama se muestra de manera secuencial el abastecimiento de materia prima a bins descrito en la instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados Puembo” mediante el uso de diagramas de flujo, lo que favorece una mejor comprensión de las actividades que conforman el proceso, identifica responsabilidades, puntos de decisión, facilita al personal el análisis del proceso, es una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea cuando se realizan mejoras en el proceso e incrementa la existencia de sistemas de información para la administración.

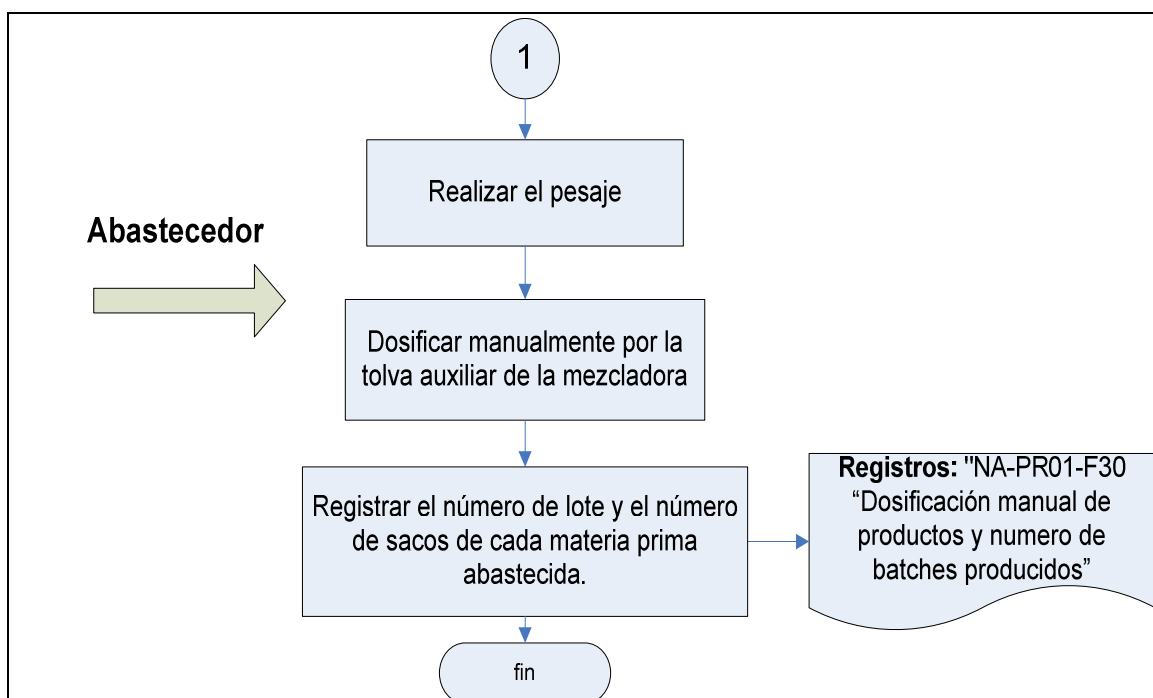


Figura 5. Diagrama del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bins

*Elaboración: El autor

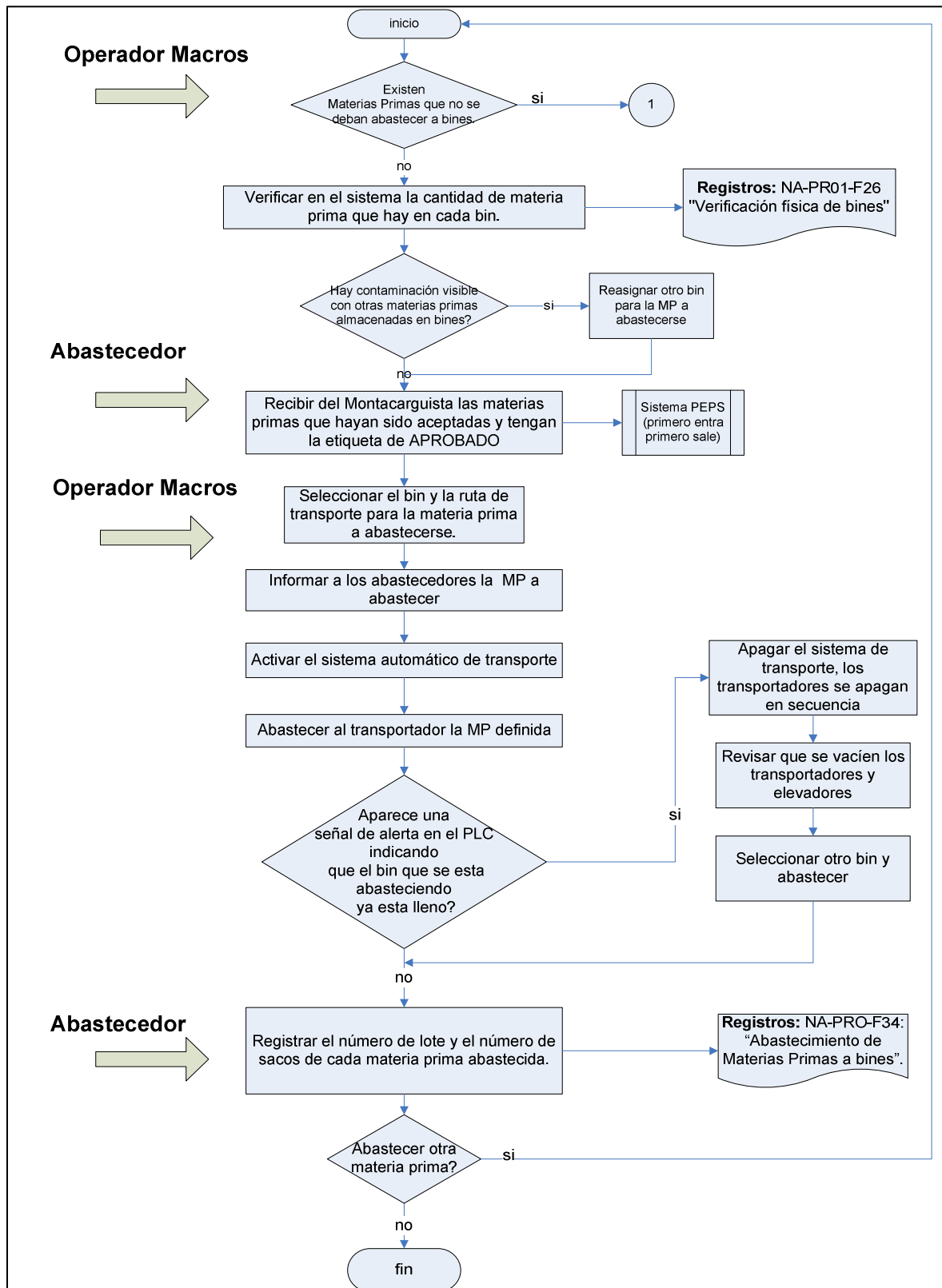


Figura 5. Diagrama del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bins continuación...

*Elaboración: El autor

3.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONTROL PARA EL PRODUCTO EN PROCESO

En la revisión del control de procesos se evidenció la falta de formalidad del control de procesos de elaboración de alimento balanceado., el procedimiento NA-AC13 Aplicación de técnicas estadísticas no tiene coherencia ni cabida para un control de procesos ya que carece de un procedimiento para la toma de mediciones, se necesita medir el proceso para después controlar, dirigir y mejorar. Además se confrontó que en Pronaca-Puembo se realizan reuniones de control estadístico de procesos (CEP), en las cuales se trata de manejar un flujo de trabajo horizontal para apoyar el control de procesos estadístico de los procesos de elaboración. Estas reuniones están integradas por el jefe del departamento de mantenimiento, el jefe del departamento de producción, el jefe del departamento de aseguramiento de calidad, administrador de la planta y jefe de investigación y desarrollo.

En estas reuniones se revisa las mediciones de los procesos de elaboración que se han registrado en el sistema electrónico de Pronaca-Puembo (Prolab) para comparar los actuales resultados de los procesos de elaboración en relación con los planes trazados por Pronaca con el fin de diagnosticar la razón de las desviaciones para tomar las medidas correctivas necesarias.

El control de procesos de elaboración de alimento balanceado se realiza al controlar los parámetros técnicos de % humedad y tamaño promedio de partícula (TPM) del producto en proceso y se controlan estadísticamente las mediciones de las condiciones de operación de los procesos, las cuales se encuentran en los registros NA-PR01-F36 "Inspección física de productos peletizados" y NA-PR01-F33 "Control de alimento expandido" y se han actualizado en el sistema Prolab.

De acuerdo con el análisis del control de procesos de elaboración se ha podido realizar un diagrama de los puntos de control de procesos de elaboración de alimento balanceado, el cual se lo muestra en la Figura 6.

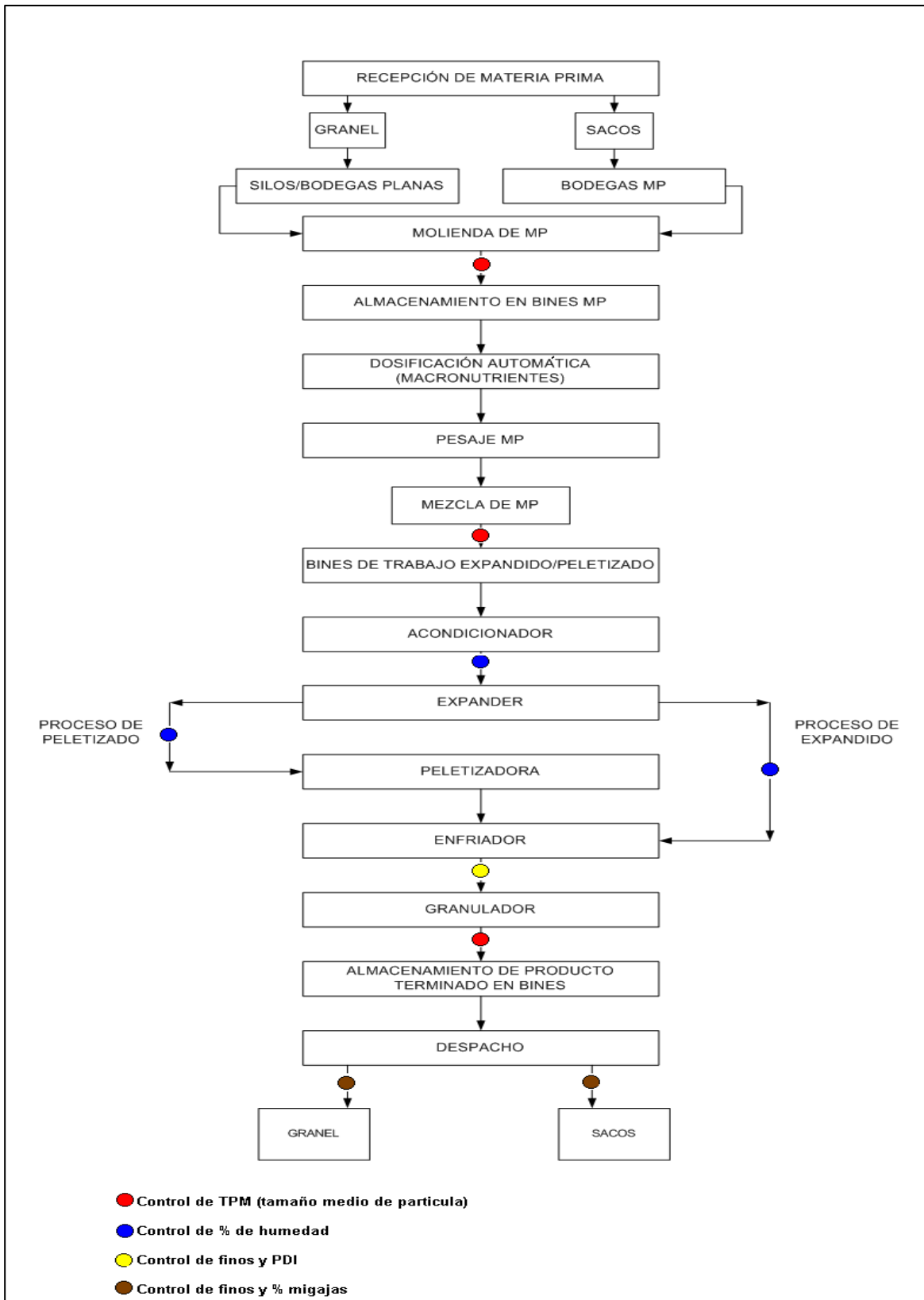


Figura 6. Diagrama de los puntos de control del proceso de elaboración de alimento balanceado

*Elaboración: El autor

De acuerdo con el conocimiento del control de procesos de elaboración se realizó la siguiente descripción de los procedimientos que lo integran:

- **Procedimiento de control para el producto en proceso (PP) y/o producto terminado (PT):** el control del % humedad del producto en proceso (PP) se realiza tomando muestras del PP que sale de la mezcladora, acondicionador, expander ó peletizadora y al final se toma una muestra del producto terminado, estas muestras son llevadas al laboratorio físico donde se realiza el control del % humedad, con estos controles se trata de garantizar el proceso de elaboración en la fase de acondicionamiento, expandido y peletizado., también se realiza un control de mermas de peso del PT en relación con el peso de la materia prima inicial, sea esta pérdida de peso debido al proceso térmico, fugas, calibración de balanzas, etc.

En el laboratorio físico se homogeniza la muestra, se toma parte de esta para el control del % humedad, se encera y calibra la estufa, se coloca la muestra y se inicia el análisis de humedad, se toma la lectura del análisis y se verifica si cumple con el parámetro técnico establecido para ese alimento, se registra la lectura del % humedad en una hoja de cálculo Excel del laboratorio físico y en los registros NA-PR01-F33 o NA-PR01-F36 según el lote de fabricación.

El proceso de control del tamaño promedio de partícula (TPM) del PP se realiza al tomar muestras del PP que sale de la mezcladora, acondicionador, expander ó peletizadora, y al final se toma una muestra del producto terminado, estas muestras son llevadas al laboratorio físico donde se realiza el control de TPM, para garantizar que el proceso de elaboración que está en ejecución produzca un PT conforme.

En el laboratorio físico se homogeniza la muestra, se toma parte de esta para el control de TPM, se pesa 100 g de muestra en la balanza, se pasan los 100 g por los tamices # 7, 8, 12, 14, 16, 25, 40, 60, 80, 100; se registran los pesos de la muestra retenidos en cada tamis se registran en una hoja de cálculo Excel del laboratorio físico y se verifica

si cumplen con el parámetro de TPM establecido para ese alimento, sí cumple se anota en los registros NA-PR01-F33 o NA-PR01-F36 según el lote de fabricación.

En caso de que no se cumpla con el parámetro de % humedad o TPM, se comunica la no conformidad al jefe de producción o jefe de turno para realizar acciones correctivas, se realiza las acciones correctivas que indique el jefe de producción o jefe de turno, se vuelve a realizar el control de % humedad y TPM. En caso de existir una acción correctiva el PP o PT se vuelve a reprocesar y se anota las observaciones en el registro NA-AC24 "Control de producto no conforme".

De acuerdo con la descripción del procedimiento de control para el producto en proceso (PP) y/o producto terminado (PT) se ha podido realizar un diagrama de flujo del procedimiento, el cual se lo muestra esquematizado en la Figura 7.

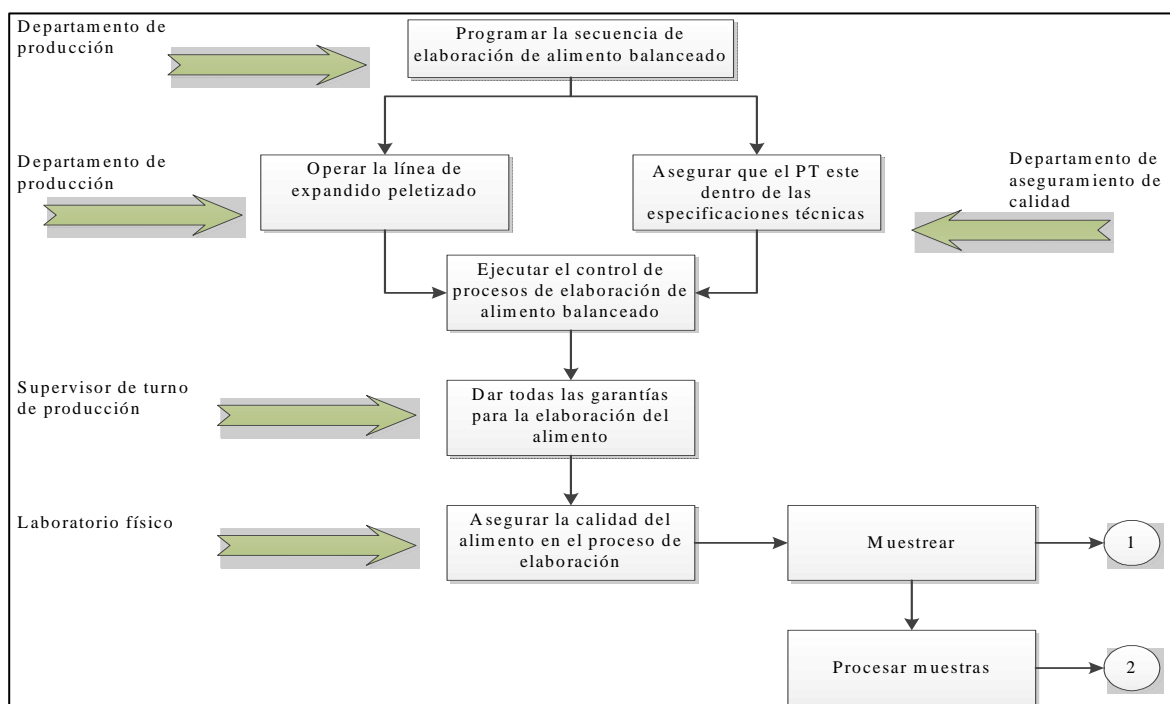


Figura 7. Diagrama del procedimiento de control para TPM y % humedad en PP y/o PT

*Elaboración: El autor

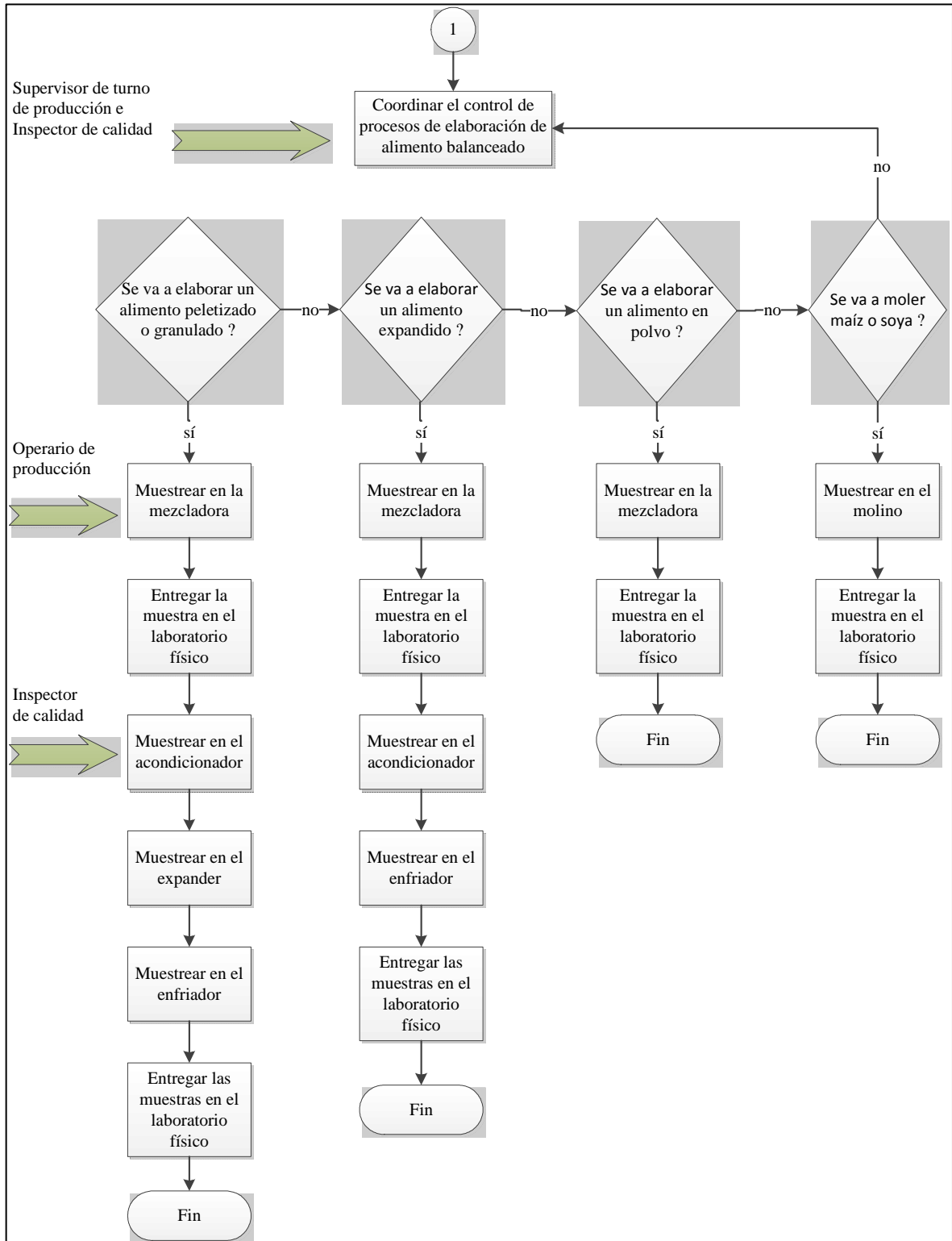


Figura 7. Diagrama del procedimiento de control para TPM y % humedad en PP y/o PT continuación...

*Elaboración: El autor

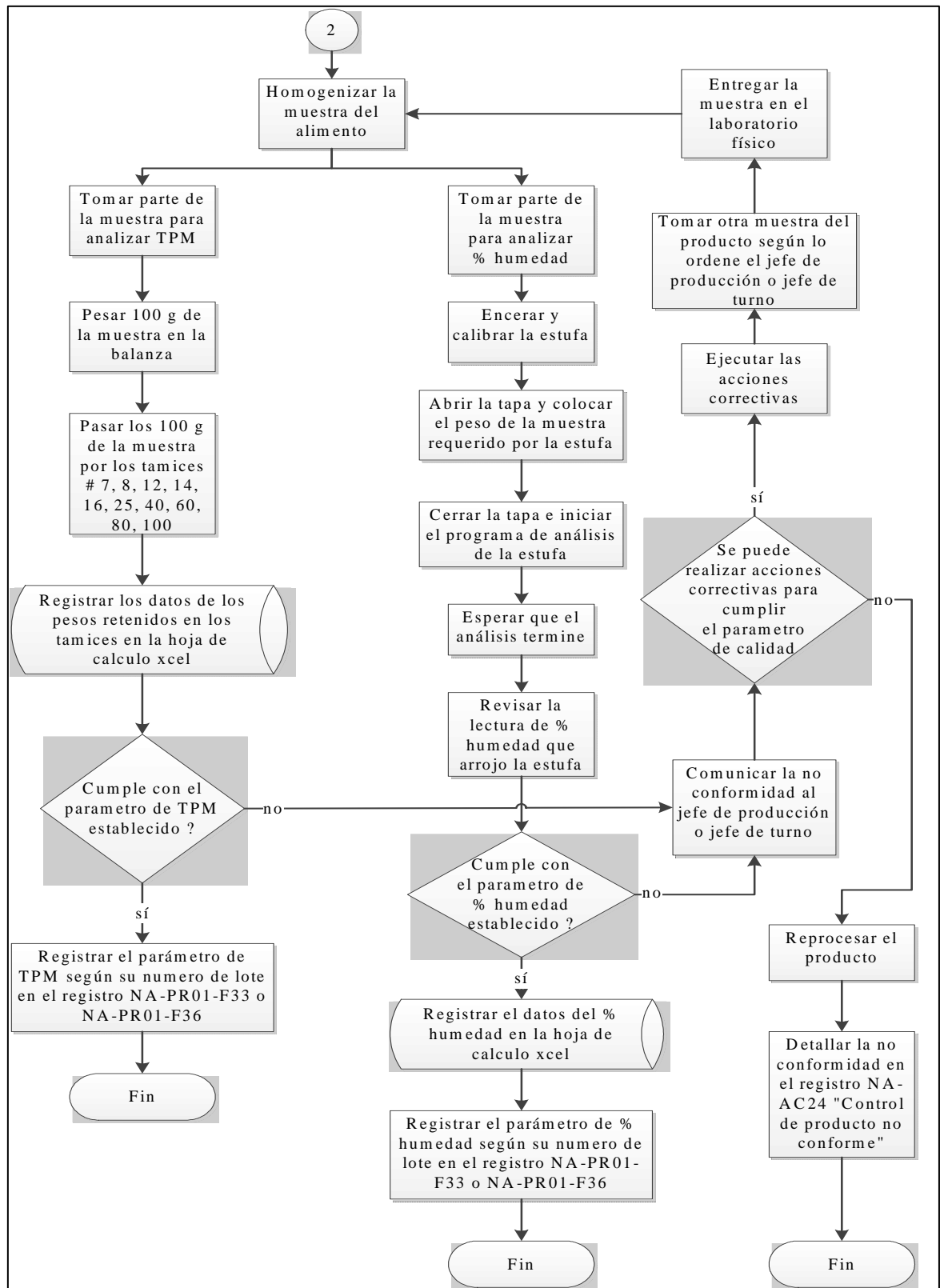


Figura 7. Diagrama del procedimiento de control para TPM y % humedad en PP y/o PT

continuación...

*Elaboración: El autor

En el diagrama del procedimiento de control para el producto en proceso (PP) y/o producto terminado (PT), se muestra de manera secuencial el procedimiento que se realiza para el control del producto en proceso y producto terminado mediante el uso de diagramas de flujo, lo que favorece una mejor comprensión de las actividades que conforman el procedimiento de control, identifica responsabilidades, puntos de decisión, facilita al personal el análisis del proceso de control, es una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea cuando se realizan mejoras en el control de procesos e incrementa la existencia de sistemas de información para la administración.

- **Procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado:** inicia con actualizar la información del archivo de registros NA/RC-0203-P: “Reportes de Operación” en el sistema Prolab, el Jefe de Producción realiza la verificación y coherencia de las mediciones de las condiciones de operación, el jefe de investigación y desarrollo descarga esta información para realizar un análisis estadístico, estos análisis son expuestos en las reuniones de CEP, se entrega al jefe de producción las graficas estadísticas de las condiciones de elaboración para el análisis de las desviaciones y posterior rectificación, se presentan los resultados en la próxima reunión de CEP o cuando lo amerite la gerencia.

De acuerdo a la descripción del procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado se ha podido realizar un diagrama de flujo del procedimiento el cual se lo muestra esquematizado en la Figura 8.

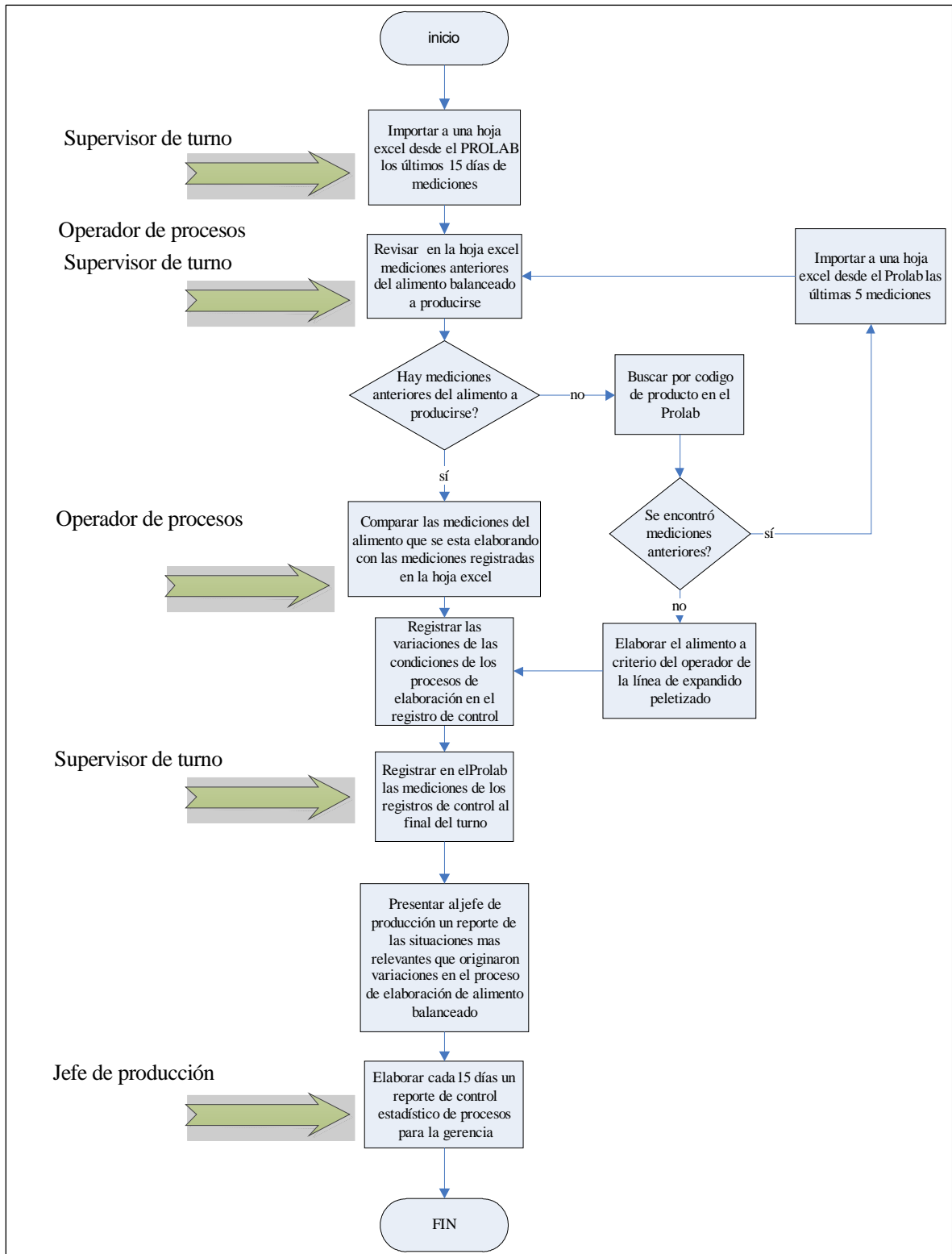


Figura 8. Diagrama del procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado.

*Elaboración: El autor

En el diagrama del procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado, se muestra de manera secuencial el procedimiento que se realiza para el control estadístico de los procesos de elaboración mediante el uso de diagramas de flujo, lo que favorece una mejor comprensión de las actividades que conforman el procedimiento de control estadístico, identifica responsabilidades, puntos de decisión, facilita al personal el análisis del procedimiento de control estadístico, es una excelente herramienta para capacitar al personal acerca del control estadístico de procesos e incrementa la existencia de sistemas de información para la administración.

3.1.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

De acuerdo con las entrevistas al personal, revisión documental, construcción del diagrama causa-efecto del proceso de abastecimiento de materia prima a bines se ha podido identificar los problemas que presentan las variables que intervienen en el proceso, como lo muestran la Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10.

Tabla 7. Diagnóstico del personal del proceso de abastecimiento de MP a bines.

PERSONAL	
PROBLEMAS	CAUSAS
- No tienen conocimiento del proceso de abastecimiento de MP a bines descrito en la instrucción NA-PR01-IO3.	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación en operaciones de procesamiento. - No pueden acceder a la información de los procesos de producción establecidos en las BPM.

Tabla 8. Diagnóstico de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins

MÁQUINAS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Ineficiente uso de los equipos para el control de TPM y %Humedad de la MP a abastecer a bins.	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de equipos para el control de TPM y %Humedad de los procesos de producción. - Uso de los equipos para el control de TPM y %Humedad de los procesos de aseguramiento de calidad.
- Uso de balanzas electrónicas de redondeo por exceso en el pesaje manual de las MP a abastecer.	- No se incluye en el presupuesto anual de la planta la compra de balanzas electrónicas de precisión.

Tabla 9. Diagnóstico de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins

MATERIA PRIMA	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Uso de MP declarada no conforme.	- Errores en la ejecución del Sistema PE-PS al liberar MP.

Tabla 9. Diagnóstico de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins continuación...

MATERIA PRIMA	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Uso de MP poco amigable para el abastecimiento a tolvas.	<ul style="list-style-type: none"> - Errores de almacenamiento y preservación de la MP en bodega. - Errores del stock de seguridad de MP.

Tabla 10. Diagnóstico de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins.

MÉTODOS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Vacíos y suposiciones del control de procesos de abastecimiento de MP a bins.	- Administración del control de procesos de abastecimiento de MP a bins mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.
- Confusión en el procedimiento de abastecimiento de MP a bins descrito en la instrucción NA-PR01-IO3.	- No se describe cronológicamente las actividades del proceso.

De acuerdo a la metodología utilizada para la construcción del diagrama causa-efecto se ha podido realizar la representación gráfica que muestra las interrelaciones entre el efecto y sus causas de forma ordenada, clara y precisa

como lo muestran los datos representados en la Figura 9.

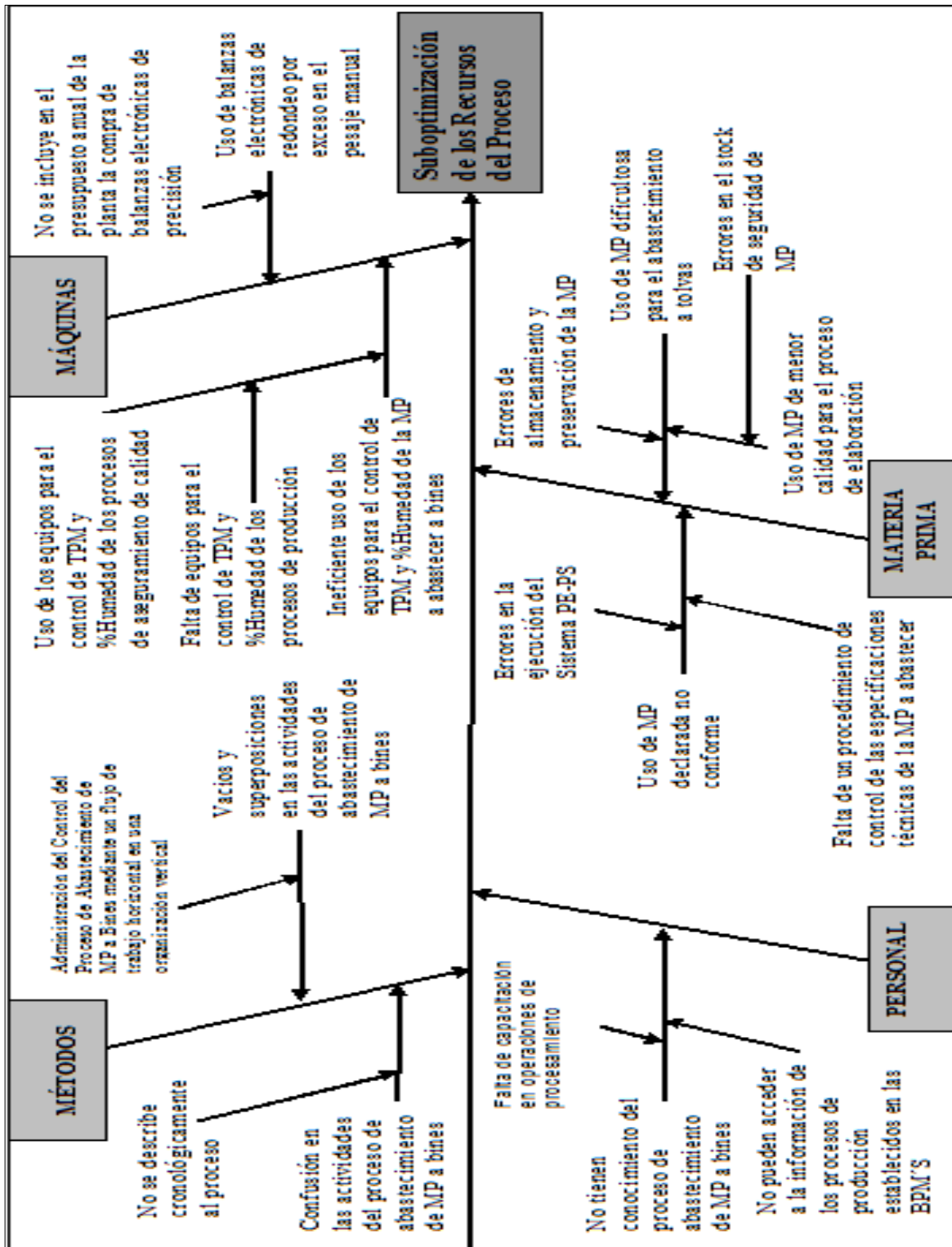


Figura 9. Diagrama de causa-efecto del proceso de abastecimiento de MP a bins

*Elaboración: El autor

Se realizó la validez lógica de cada cadena causal de la Figura 9, identificadas en las siguientes variables del proceso de abastecimiento de materia prima (MP) a bins:

- **Personal:** la falta de capacitación en operaciones de procesamiento es causa de que el personal no tenga conocimiento del proceso de abastecimiento de materia prima (MP) a bins descrito en la instrucción NA-PR01-IO3.

El no poder acceder a la información de los procesos de producción establecidos en las BPM es causa de que el personal no tenga conocimiento del proceso de abastecimiento de materia prima (MP) a Bins descrito en la instrucción NA-PR01-IO3 “Elaboración de alimentos balanceados Puenbo”.

- **Máquinas:** la falta de equipos para el control del tamaño promedio de partícula (TPM) y % humedad de los procesos de producción es causa del uso de los equipos para el control de TPM y % humedad de los procesos de aseguramiento de calidad, que es causa de un ineficiente uso de los equipos para el control de TPM y % humedad de la MP a abastecerse a bins.

El que no se incluya en el presupuesto anual de la planta la compra de balanzas electrónicas de precisión es causa del uso de balanzas electrónicas de redondeo por exceso para el pesaje manual de las MP a abastecer.

- **Materia prima:** los errores en la ejecución del sistema PE-PS al liberar MP es causa del uso de MP declarada no conforme.

Los errores en el almacenamiento y preservación de la MP en bodega es causa del uso de MP dificultosa para el abastecimiento a tolvas.

Los errores del stock de seguridad de MP es causa del uso de MP poco amigable para el abastecimiento a tolvas.

- **Métodos:** la administración del control del proceso de abastecimiento de materia prima (MP) a bins mediante un flujo de trabajo horizontal en una

organización vertical es causa de los vacíos y superposiciones del control del proceso de abastecimiento de MP a bins.

Que no se describa cronológicamente al proceso es causa de confusión en los procedimientos del proceso de abastecimiento de MP a bins descritos en la Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimentos balanceados puebo”.

3.1.5 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

De acuerdo con las entrevistas al personal, revisión documental, construcción del diagrama causa-efecto del control de procesos de elaboración de alimento balanceado, se ha podido identificar los problemas que presentan las variables que intervienen en el control de procesos, como lo muestran la Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14.

Tabla 11. Diagnóstico del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

PERSONAL	
PROBLEMAS	CAUSAS
- No tienen conocimientos del control de procesos de elaboración.	- Falta de capacitación en operaciones de procesamiento.
- No se define a los responsables del control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado.	- Falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado.

Tabla 12. Diagnóstico de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÁQUINAS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Ineficiente uso de los equipos para el control de TPM y %Humedad del Producto en Proceso y Producto Terminado.	- Falta de equipos para el control de TPM y %Humedad de los procesos de producción. - Uso de los equipos para el control de TPM y %Humedad de los procesos de aseguramiento de calidad.
- Funcionamiento ineficiente del equipo de computación del Control de Procesos.	- Uso de un equipo de computación obsoleto.

Tabla 13. Diagnóstico de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MEDIDAS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Registros de control desvalorizados.	-Falta de medición de las condiciones de operación. -Registros no actualizados en el sistema Prolab. -Falta de condiciones de control en

Tabla 13. Diagnóstico de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

MEDIDAS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Registros de control desvalorizados.	-Falta de medición de las condiciones de operación. -Registros no actualizados en el sistema Prolab. -Falta de condiciones de control en los formularios NA-PR01-F32 "Control diario de elaboración de productos" y NA-PR01-F33 "Control de alimento expandido".
- Ineficiente manejo de los formularios NA-PR01-F32 "Control Diario de elaboración de productos" y NA-PR01-F33 "Control de alimento expandido".	- Administración del control de procesos de elaboración mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.
- No se formalizan los registros de control para el programa de control estadístico de procesos de elaboración.	- Falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico de procesos de elaboración.

Tabla 14. Diagnóstico de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÉTODOS	
PROBLEMAS	CAUSAS
- Vacíos y suposiciones del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.	- Administración del control de procesos de elaboración de alimento balanceado mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.
- No existe un control para prevenir los defectos evitables en la calidad de los parámetros físicos del producto terminado.	- Falta de un procedimiento de control para TPM y % humedad de los productos en proceso y producto terminado.
- Ineficiente control de las condiciones de operación.	- Falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado.

De acuerdo a la metodología utilizada para la construcción del diagrama causa-efecto se ha podido realizar la representación gráfica que muestra las interrelaciones entre el efecto y sus causas de forma ordenada, clara y precisa como lo muestran los datos representados en la Figura 10.

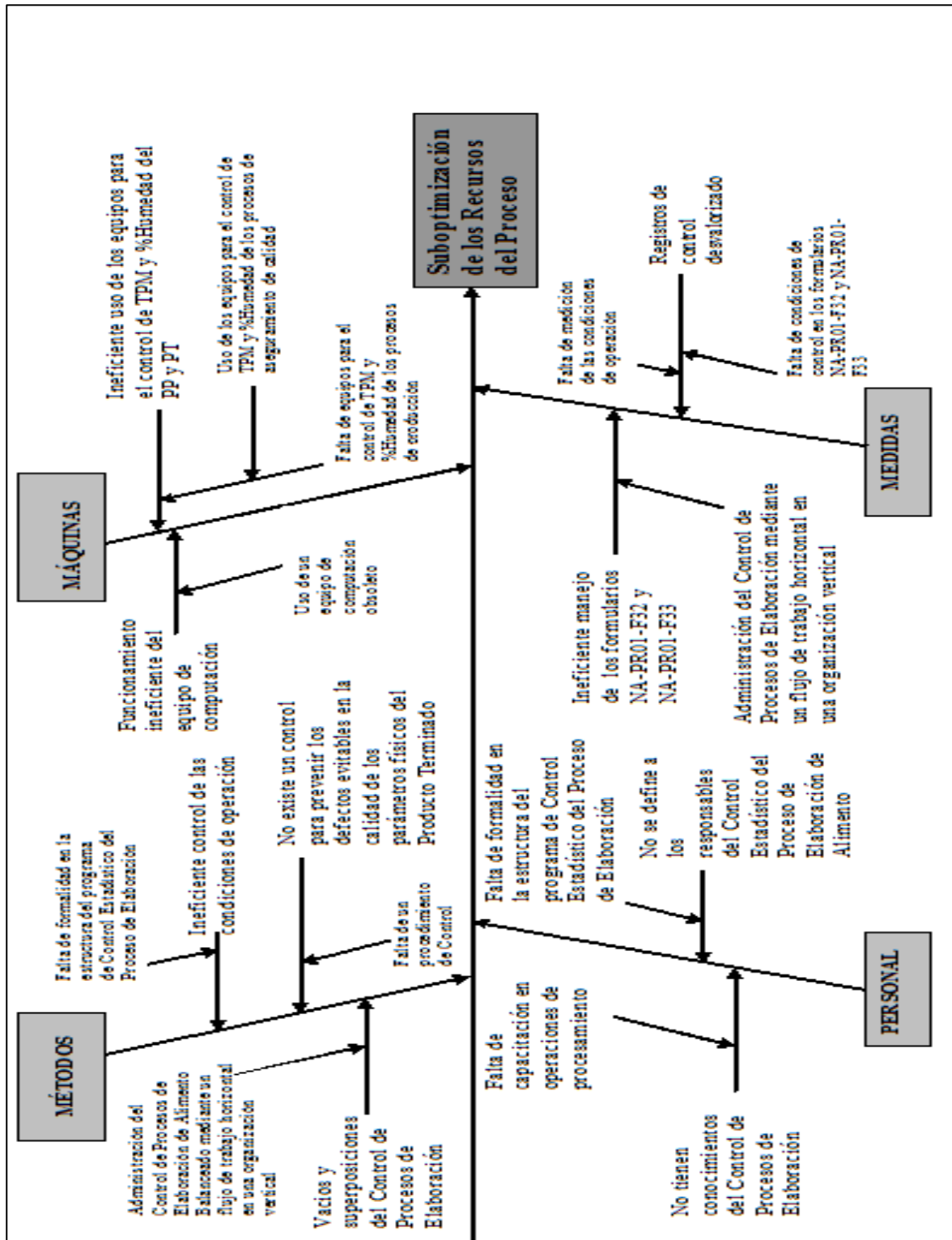


Figura 10. Diagrama de causa-efecto del control del proceso de elaboración de alimento balanceado

*Elaboración: El autor

Se realizó la validez lógica de cada cadena causal de la Figura 10, identificadas en las siguientes variables del control del proceso de elaboración de alimentos balanceados:

- **Personal:** la falta de capacitación en operaciones de procesamiento es causa de que el personal no tenga conocimiento del control de procesos de elaboración.

La falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado es causa de que no se defina a los responsables del control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado.

- **Máquinas:** la Falta de equipos para el control de tamaño promedio de partícula (TPM) y % humedad del producto en proceso (PP) y producto terminado (PT) es causa del uso de los equipos para el control de TPM y % humedad de los procesos de aseguramiento de calidad, que es causa del Ineficiente uso de los equipos para el control de TPM y % humedad del producto en proceso y producto terminado.

El uso de un equipo de computación obsoleto es causa del funcionamiento ineficiente del equipo de computación del control de procesos.

- **Medidas:** la falta de medición de las condiciones de operación es causa de registros de control desvalorizados.

Los registros no actualizados en el sistema Prolab es causa de registros de control desvalorizados.

La falta de condiciones de operación en los formularios NA-PR01-F32 “Control diario de elaboración de productos” y NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido” es causa de registros de control desvalorizados.

El manejo de un flujo de trabajo horizontal del control de procesos de elaboración es causa de un ineficiente manejo de los formularios NA-PR01-F32 “Control diario de elaboración de productos” y NA-PR01-F33 “Control de

alimento expandido”.

La falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico de procesos de elaboración es causa de que no se formalicen los registros de control para el programa de control estadístico de procesos de elaboración.

- **Métodos:** la administración del control de procesos de elaboración de alimento balanceado mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical es causa de los vacíos y superposiciones del control de procesos de elaboración de alimento balanceado.

La falta de un procedimiento de control para TPM y % humedad de los productos en proceso y producto terminado es causa de que no exista un control para prevenir los defectos evitables en la calidad de los parámetros físicos del producto terminado.

La falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico de procesos de elaboración es causa del ineficiente control de las condiciones de operación.

3.1.6 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

De acuerdo al conocimiento del proceso y la revisión de sus problemas, se consiguió una visión preliminar del proceso y el levantamiento de su diagnóstico, constituyéndose en la base para la identificación de las oportunidades de mejoramiento, además se realizó una dinámica de socialización entre el jefe de producción y el aspecto humano del proceso (sesiones creativas), con lo que se generaron las siguientes oportunidades de mejoramiento, las cuales se muestran en la Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18.

Estas oportunidades de mejoramiento revelan que las causas de los problemas del proceso pueden ser atenuadas mediante una propuesta factible de mejoramiento.

Tabla 15. Oportunidades de mejoramiento del personal del proceso de abastecimiento de MP a bines

PERSONAL	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de capacitación en operaciones de procesamiento.	- Liderar un aprendizaje de las teorías y prácticas vigentes en operaciones de procesamiento.
- No pueden acceder a la información de los procesos de producción establecidos en las BPM.	- Designar un área de trabajo que cuente con las informaciones digitales y documentadas de los procesos de producción establecidas en las BPM para el libre acceso del personal.

Tabla 16. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bines

MÁQUINAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de equipos para el control de TPM y %Humedad de los procesos de producción.	- Incluir en el presupuesto anual de la planta el equipo para el control de TPM y %Humedad de los procesos de producción.

Tabla 16. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins continuación...

MÁQUINAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- No se incluye en el presupuesto anual de la planta la compra de balanzas electrónicas de precisión.	- Renovar el equipo de balanzas de los procesos de producción.

Tabla 17. Oportunidades de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins

MATERIA PRIMA	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Errores en la ejecución del Sistema PE-PS al liberar MP.	- Capacitar a los responsables del Sistema PE-PS para una ejecución libre de errores.
- Errores de almacenamiento y preservación de la MP en bodega.	- Minimizar los errores de almacenamiento y preservación de la MP en bodega mediante una mejora incremental del Procedimiento NA-BO01...

Tabla 17. Oportunidades de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins continuación...

MATERIA PRIMA	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Errores de almacenamiento y preservación de la MP en bodega.	... "Recepción, almacenamiento, preservación y entrega de productos"
- Errores en el stock de seguridad de MP.	- Realizar una mejora incremental de la administración de los stocks de seguridad de MP.

Tabla 18. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins

MÉTODOS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Administración del control del procesos de abastecimiento de MP a bins mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.	- Administrar el control del proceso de abastecimiento de MP a bins mediante un flujo de trabajo vertical.

Tabla 18. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins continuación...

MÉTODOS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- No se describe cronológicamente al Proceso de Abastecimiento de MP a bins.	- Esquematizar en diagramas de flujo la comprensión del proceso de abastecimiento de MP a bins descrito en la instrucción NA-PR01-I03.

3.1.7 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

De acuerdo al conocimiento del control de procesos de elaboración de alimento balanceado y la revisión de sus problemas, se consiguió una visión preliminar del control de procesos y el levantamiento de su diagnóstico, constituyéndose en la base para la identificación de las oportunidades de mejoramiento, además se realizó una dinámica de socialización entre el jefe de producción y el aspecto humano del proceso (sesiones creativas), con lo que se generaron las siguientes oportunidades de mejoramiento las cuales se muestran en la Tabla 19, Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22.

Tabla 19. Oportunidades de mejoramiento del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

PERSONAL	
CAUSAS	OPORTUNIDADES

Tabla 19. Oportunidades de mejoramiento del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

PERSONAL	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de capacitación en operaciones de procesamiento.	- Liderar un aprendizaje de las teorías y prácticas vigentes en operaciones de procesamiento.
- Falta de formalidad del programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado.	- Estructurar un programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado mediante un formalismo administrativo.

Tabla 20. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÁQUINAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de equipos para el control de TPM y %Humedad de los...	- Incluir en el presupuesto anual de la planta el equipo para el...

Tabla 20. Oportunidades de mejoramiento de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

MÁQUINAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de equipos para el control de TPM y % humedad de los procesos de producción.	- Incluir en el presupuesto anual de la planta el equipo para el control de TPM y % humedad de los procesos de producción.
- Uso de un equipo de computación obsoleto.	- Renovar el equipo de computación del control de procesos.

Tabla 21. Oportunidades de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MEDIDAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
-Falta de medición de las condiciones de operación.	- Administrar un control de las mediciones de las condiciones de operación.
-Registros no actualizados en el sistema Prolab.	- Administrar un programa de actualización de registros del sistema Prolab.

Tabla 21. Oportunidades de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

MEDIDAS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Falta de condiciones de control en los formularios NA-PR01-F32 “Control diario de elaboración de productos” y NA-PR01-F33 “Control de Alimento Expandido”.	- Incluir en los formularios NA-PR01-F32 “Control diario de elaboración de productos” y NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido” las condiciones complementarias de control.
- Administración del control de procesos de elaboración mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.	- Optimizar los recursos del control de procesos de elaboración mediante una mejora incremental en la administración de un flujo de trabajo vertical de control.
- Falta de formalidad en la estructura del programa de Control Estadístico de Procesos de Elaboración.	- Estructurar un programa de Control Estadístico del Proceso de Elaboración de Alimento Balanceado mediante un formalismo administrativo.

Tabla 22. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÉTODOS

CAUSAS	OPORTUNIDADES
--------	---------------

Tabla 22. Oportunidades de mejoramiento de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

MÉTODOS	
CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO
- Administración del control de procesos de elaboración de alimento balanceado mediante un flujo de trabajo horizontal en una organización vertical.	- Establecer un flujo de trabajo efectivo para la administración del control de procesos de elaboración de alimento balanceado en una organización vertical.
- Falta de un procedimiento de Control para TPM y % humedad de los productos en proceso y producto terminado.	- Diseñar un procedimiento de control para TPM y % humedad de los productos en proceso y producto terminado.
- Falta de formalidad en la estructura del programa de control estadístico de procesos de elaboración.	- Estructurar un programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado mediante un formalismo administrativo.

Estas oportunidades de mejoramiento establecen lineamientos generales para que las causas de los problemas del control de procesos puedan ser atenuadas mediante una propuesta factible de mejoramiento.

Se expuso las oportunidades de mejoramiento a los miembros del CEP, lo cual

provoco que la gerencia se comprometiera a realizar una reunión de CEP para tratar el tema del mejoramiento del control de procesos.

3.1.8 PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES

De acuerdo a las entrevistas realizadas, tormenta de ideas, diagrama causa-efecto expuesto en el numeral 3.1.4, la dinámica de socialización entre el jefe de producción y el aspecto humano del proceso (sesiones creativas), se generaron propuestas de mejoramiento como lo muestran la Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26.

Las propuestas de mejoramiento del proceso están orientadas hacia:

- Satisfacer las necesidades del cliente interno, para este estudio el cliente interno es el departamento de producción.
- Obtener documentación necesaria para evaluar y controlar el proceso.
- Complementar el sistema de BPM del departamento de producción.
- La administración del recurso humano del proceso.

Tabla 23. Propuestas de mejoramiento del personal del proceso de abastecimiento de MP a bines

PERSONAL	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO
- Liderar un aprendizaje de las teorías y prácticas vigentes en operaciones de procesamiento.	- El administrador de los procesos de producción debe estructurar capacitaciones de mejora continua que contengan una síntesis de las operaciones de procesamiento y BPM, para un

	aprendizaje por medio de la significación y resignificación de las operaciones de producción.
--	---

Tabla 23. Propuestas de mejoramiento del personal del proceso de abastecimiento de MP a bins continuación...

PERSONAL	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO
- Designar un área de trabajo que cuente con las informaciones digitales y documentadas de los procesos de producción establecidas en las BPM para el libre acceso del personal.	- Adecuar a la tercera área de trabajo del departamento de producción con las informaciones digitales y documentadas de los procesos de producción establecidas en las BPM para el libre acceso del personal.

Tabla 24. Propuestas de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins

MÁQUINAS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Incluir en el presupuesto anual de la planta el equipo para el control de TPM y %Humedad de los procesos de producción.</p>	<p>- La gerencia debe incluir en el presupuesto anual de la planta la necesidad de adquirir los equipos para el control de TPM y % humedad de los procesos de producción.</p>
--	---

Tabla 24. Propuestas de mejoramiento de las máquinas del proceso de abastecimiento de MP a bins continua...

MÁQUINAS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO
<p>- Renovar el equipo de balanzas de los procesos de producción.</p>	<p>- La gerencia debe incluir en el presupuesto anual de la planta renovar el equipo de balanzas, justificando que el funcionamiento actual del equipo de balanzas no satisface las actividades de pesaje manual de MP del Proceso de Abastecimiento de MP a Bins.</p>

Tabla 25. Propuestas de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins

MATERIA PRIMA	
OPORTUNIDADES DE	PROPUESTAS DE

MEJORAMIENTO	MEJORAMIENTO
- Capacitar a los responsables del Sistema PE-PS para una ejecución libre de errores.	- El administrador de los procesos de producción debe estructurar capacitaciones de la ejecución de un sistema PE-PS libre de errores.

Tabla 25. Propuestas de mejoramiento de la materia prima del proceso de abastecimiento de MP a bins continua...

MATERIA PRIMA	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO
- Realizar una mejora incremental para establecer las condiciones óptimas de almacenamiento y preservación de la MP en bodega.	- La gerencia debe asumir la mejora incremental de establecer condiciones óptimas de almacenamiento y preservación de la MP en bodega.

Tabla 26. Propuestas de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins

MÉTODOS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Establecer un flujo de trabajo efectivo para la administración del control del proceso de abastecimiento de MP a bins en una organización vertical.</p>	<p>- Adaptar el flujo de trabajo vertical con el cual se administra el control de procesos de elaboración de alimento balanceado de la Planta PRONACA-QUEVEDO.</p>
--	--

Tabla 26. Propuestas de mejoramiento de los métodos del proceso de abastecimiento de MP a bins continúa...

MÉTODOS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO
<p>- Esquematizar en diagramas de flujo la comprensión del proceso de abastecimiento de MP a bins descrito en la instrucción NA-PR01-I03.</p>	<p>- Emplear diagramas de flujo en el rediseño del proceso de abastecimiento de MP a bins descrito en la instrucción NA-PR01-I03.</p>

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 3.1.4, se manifestó la necesidad de diseñar un instructivo para el abastecimiento de materia prima a bins descrito en la Instrucción NA-PR01-I03 “Elaboración de alimento balanceado Puembo”. En el diseño del instructivo se estableció:

- **Objeto:** establecer todas las actividades y controles para el abastecimiento de Materia Prima ensacada a bins de trabajo.
- **Alcance:** cubre todas las actividades relacionadas con el abastecimiento de Materia Prima ensacada a bins.

– **Responsabilidades:**

Jefe de Producción: supervisar que se cumplan los procesos de control, elaborar reportes de control estadístico.

Supervisor de turno: verifica la importación y actualización de las mediciones del proceso de elaboración de alimento balanceado desde el sistema Prolab a una hoja excel. Controla que el operador de procesos opere la línea expandido peletizado con base en mediciones anteriores.

Operador macros: opera el sistema de transportadores, se encarga del almacenamiento de MP en bins. Controla que no exista contaminación de MP en bins, en la línea expandido peletizado verifica las mediciones anteriores y registra las mediciones de las condiciones de operación en los registros NA-PR01-F33: "Control de alimento expandido" y NA-PR01-F33: "Inspección física de productos peletizados."

Abastecedor: realiza tareas asignada por el operador de macros, recibe y abastece MP ensacada, registra las actividades de abastecimiento.

– **Definiciones:**

PLC.- controlador que gobierna automáticamente la dosificación de macros y micros ingredientes y abastece la MP ensacada. Además registra las actividades de abastecimiento.

Bin.- estructura de acero inoxidable para almacenar materias primas o productos en proceso.

Sistema PE-PS.- Sistema que se refiere al manejo de inventarios, libera las materias primas que primero ingresan a bodegas, sus siglas corresponden a primero entro primero sale.

- **Diagrama del procedimiento de abastecimiento de materia prima a bines:** se muestra en la Figura 5, ver numeral 3.1.2.

3.1.9 PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

De acuerdo a las entrevistas realizadas, tormenta de ideas, diagrama causa-efecto expuesto en el numeral 3.1.5, la dinámica de socialización entre el jefe de producción y el aspecto humano del control de procesos (sesiones creativas), se generaron propuestas de mejoramiento como se muestra en la Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29, Tabla 30.

Las propuestas de mejoramiento del control de procesos están orientadas hacia:

- Medir, controlar, dirigir y mejorar los procesos de producción.
- Obtener documentación necesaria para evaluar y controlar el proceso.
- Complementar el sistema de BPM del departamento de producción.
- La administración del recurso humano del proceso.

Tabla 27. Propuestas de mejoramiento del personal del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

PERSONAL	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Liderar un aprendizaje de las teorías y prácticas vigentes en operaciones de procesamiento.</p>	<p>- El administrador de los procesos de producción debe estructurar capacitaciones de mejora continua que contengan una síntesis de las operaciones de procesamiento y BPM para un aprendizaje por medio de la significación y resignificación de las operaciones de producción que ejecuta el personal.</p>
<p>- Estructurar un programa de Control Estadístico del Proceso de Elaboración de Alimento Balanceado mediante un formalismo administrativo.</p>	<p>- Adecuar a la tercera área de trabajo del departamento de producción con las informaciones digitales y documentadas de los procesos de producción establecidas en las BPM para el libre acceso del personal.</p>

Tabla 28. Propuestas de mejoramiento de las máquinas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÁQUINAS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Incluir en el presupuesto anual de la planta el equipo para el control de TPM y % humedad de los procesos de producción.</p>	<p>- La gerencia debe incluir en el presupuesto anual de la planta la necesidad de adquirir los equipos para el control de TPM y % humedad de los procesos de producción.</p>
<p>- Renovar el equipo de computación del control de procesos.</p>	<p>- La gerencia debe incluir en el presupuesto anual de la planta renovar el equipo de computación del control de procesos, justificado en el funcionamiento ineficiente del actual equipo de computación.</p>

Tabla 29. Propuestas de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MEDIDAS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

Tabla 29. Propuestas de mejoramiento de medidas del control de procesos de elaboración de alimento balanceado continuación...

MEDIDAS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Administrar un control de las mediciones de las condiciones de operación.</p>	<p>- Realizar una administración participativa en la cual se delegue autoridad del control de las mediciones de las condiciones de operación a los jefes de turno y operadores de Procesos.</p>
<p>- Administrar un programa de actualización de registros del sistema Prolab.</p>	<p>- Realizar una administración participativa en la cual se delegue la responsabilidad de la actualización de registros del sistema Prolab a los Jefes de Turno.</p>
<p>- Incluir en los formularios NA-PR01-F32 "Control diario de elaboración de productos" y NA-PR01-F33 "Control de alimento expandido" las condiciones complementarias de control.</p>	<p>- Mantener los formularios NA-PR01-F32 "Control diario de elaboración de productos" y NA-PR01-F33 "Control de alimento expandido" con las condiciones necesarias de control e incluir temporalmente condiciones complementarias de control.</p>

Tabla 30. Propuestas de mejoramiento de los métodos del control de procesos de elaboración de alimento balanceado

MÉTODOS	
OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

<p>- Establecer un flujo de trabajo efectivo para la administración del control de procesos de elaboración de alimento balanceado en una organización vertical.</p>	<p>- Adaptar el flujo de trabajo vertical con el cual se administra el control de procesos de elaboración de alimento balanceado de la planta PRONACA-QUEVEDO.</p>
<p>- Estructurar un programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado mediante un formalismo administrativo.</p>	<p>- Los miembros del CEP deben diseñar un programa de control estadístico del proceso de elaboración de alimento balanceado mediante un formalismo administrativo de las funciones que desempeñan en el control estadístico del proceso de elaboración.</p>

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 3.1.5, se manifestó la necesidad de diseñar un procedimiento de control estadístico de los de los procesos de elaboración de alimento balanceado, en el diseño del procedimiento se estableció:

- **Objeto:** medir los actuales resultados del proceso de elaboración de alimento balanceado en relación con los planes, diagnosticando la razón de las desviaciones y tomando las medidas correctivas necesarias.
- **Alcance:** Cubre todas las actividades relacionadas con el manejo de los registros de control del proceso de elaboración de alimento balanceados en la planta de alimentos PRONACA-PUEMBO.
- **Responsabilidades:**

Jefe de Producción: supervisar que se cumplan los procesos de control, elaborar reportes de control estadístico.

Supervisor de turno: verifica la importación y actualización de las mediciones del proceso de elaboración de alimento balanceado desde el sistema Prolab a una hoja excel. Controla que el operador de procesos opere la línea expandido paletizado con base en mediciones anteriores.

Operador de procesos: opera la línea expandido paletizado, verifica las mediciones anteriores. Controla las variaciones del proceso de elaboración de alimento en la línea de expandido paletizado y registra las mediciones de las condiciones de operación en los registros NA-PR01-F33: "Control de alimento expandido" y NA-PR01-F33: "Inspección física de productos peletizados."

– **Definiciones:**

Sistema Prolab.- Programa computarizado que almacena las mediciones del proceso de elaboración de alimento balanceado.

Control de Procesos.- Implica la medición de lo logrado en relación con lo estándar y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo con el plan.

- **Diagrama del procedimiento de control estadístico de los procesos de elaboración de alimento balanceado:** se muestra en la Figura 8, ver numeral 3.1.3.

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 3.1.5, se manifestó la necesidad de diseñar un procedimiento de control para tamaño promedio de partícula (TPM) y % humedad del producto en proceso (PP) y/o producto terminado (PT), en el diseño del procedimiento se estableció:

- **Objeto:** medir los actuales resultados de TPM y %Humedad del proceso de elaboración de alimento balanceado en relación con los parámetros

técnicos y diagnosticar la razón de las desviaciones y tomar las medidas correctivas necesarias.

- **Alcance:** cubre todas las actividades relacionadas con el control de TPM y % humedad del proceso de elaboración de alimento balanceado en la planta de alimentos PRONACA-PUEMBO.

- **Responsabilidades:**

Jefe de producción: supervisar el cumplimiento y ejecución de las actividades del proceso productivo para que el producto final cumpla con los requisitos de calidad establecidos. Reportar y/o detener productos en proceso y/o producto terminado que estén fuera de los parámetros técnicos.

Jefe de turno: coordinar y organizar al personal operativo en las labores de producción, elaborar el reporte de producción, parámetros y novedades diarias por turno. Reportar y/o detener productos en proceso y/o producto terminado que esté fuera de los estándares de aceptación.

Inspector de calidad: muestrear y procesar productos en proceso o producto terminado para el control de TPM y % humedad.

- **Definiciones**

Tamaño promedio de partícula (TPM).- es el parámetro técnico de control de calidad para el producto en proceso y/o producto terminado.

% Humedad.- es la cantidad en peso porcentual de agua que contiene la muestra, es un parámetro técnico de control de calidad para el producto en proceso y/o producto terminado.

- **Diagrama del procedimiento de control para el tamaño promedio de partícula (TPM) y % humedad en productos en proceso (PP) y/o producto terminado (PT):** se muestra en la Figura 7, ver numeral 3.1.3.

3.1.10 FORMULACIÓN DE INDICADORES

Se han diseñado los siguientes indicadores en base a los procesos propuestos para la mejora de los procesos en estudio, los mismos que permitirán monitorear el desempeño de la organización por medio del control de los procesos, brindando una herramienta gerencial para el cumplimiento de objetivos del departamento de producción y toma de decisiones.

Indicadores del Proceso de Abastecimiento de Materia Prima a Bines

INDICADOR # 1

Variable: Tiempo de abastecimiento de MP a bins

Nombre del Indicador: Índice de eficiencia

Definición: Representa la cantidad porcentual de tiempo que se requiere para abastecer las MP a bins de la cantidad total de tiempo del proceso de elaboración de alimento balanceado en un turno de producción.

Unidad de medida: Porcentaje %

Unidad operacional:

$$\frac{\text{Cantidad de tiempo de abastecimiento de MP a bins} \times 100}{\text{Cantidad total de tiempo del proceso de elaboración}}$$

INDICADOR # 2

Variable: Materia Prima contaminada

Nombre del Indicador: Índice de efectividad

Definición: Representa la cantidad porcentual que se tiene de toneladas contaminadas de MP de la cantidad total de toneladas de MP liberada para el abastecimiento en un turno de producción.

Unidad de medida: Porcentaje %

Unidad operacional:
$$\frac{\text{Toneladas de MP contaminada} \times 100}{\text{Toneladas de MP liberada}}$$

Indicadores del Control De Procesos De Elaboración De Alimento Balanceado

INDICADOR # 1

Variable: Control para TPM y %Humedad del PP y PT

Nombre del Indicador: Índice de eficiencia

Definición: Representa la cantidad porcentual de muestras que se han procesado de la cantidad total de muestras tomadas del proceso de elaboración de alimento balanceado en un turno de producción.

Unidad de medida: Porcentaje %

Unidad operacional:
$$\frac{\text{Cantidad de muestras procesadas}}{\text{Cantidad de muestras tomadas}} \times 100$$

INDICADOR # 2

Variable: Producto terminado conforme

Nombre del Indicador: Índice de efectividad

Definición: Representa la cantidad porcentual de toneladas de producto terminado conforme de la cantidad total de toneladas de producto elaborado en un turno de producción.

Unidad de medida: Porcentaje %

Unidad operacional:
$$\frac{\text{Toneladas de producto terminado conforme} \times 100}{\text{Toneladas de producto elaborado}}$$

INDICADOR # 3

Variable: Registros de Control de las Condiciones de Elaboración

Nombre: Índice de cumplimiento

Definición: Representa la cantidad porcentual de las condiciones no registradas, los errores de registro de la cantidad total de condiciones de elaboración que presentan los formularios NA-PR01-F32 “Control Diario de Elaboración de Productos” y NA-PR01-F33 “Control de Alimento Expandido” en un turno de producción.

Unidad de medida: Porcentaje %

Unidad operacional:

$$\frac{\text{Cantidad de condiciones no registradas} + \text{Cantidad de errores de registro}}{\text{Cantidad total de condiciones de elaboración}} \times 100$$

3.1.11 MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO

Se realizó una capacitación estructurada en la educación, el aprendizaje y la didáctica de la organización en función de procesos., el objetivo de la capacitación fue el desarrollo personal y social del aspecto humano del proceso.

Se expusieron los conceptos de:

- Administración por procesos.
- Visualización del comportamiento si las cosas ocurriesen sin contratiempos y deficiencias.
- Realizar las actividades de una manera metódica y no rutinaria.
- Control de procesos.
- Visualización de la situación deseada.

- Mejoramiento del Proceso de Abastecimiento de Materia Prima a Bines y del Control de Procesos de Elaboración de Alimento Balanceado.

3.2 RESULTADOS DE LAS REUNIONES DE CEP

Las propuestas de mejoramiento del Proceso de Abastecimiento de MP a Bines y del Control de Procesos de Elaboración de Alimento Balanceado., se las dio a conocer en la reunión de CEP y los resultados de esta reunión se presentan a continuación:

1. La gerencia facilitará la compra del equipo para el control del tamaño promedio de partícula (TPM) y % humedad y que el departamento de mantenimiento adecuaría un área para la ejecución del control de procesos de elaboración, esta área se construiría junto al área del departamento de producción. Esta acción mejora el control de procesos de elaboración ya que integra los elementos necesarios para que el departamento de producción pueda asegurar que sus procesos de elaboración producen resultados virtualmente libres de error, sin que tenga que dependerse demasiado de la inspección.
2. El jefe de producción adecuará la tercera área de trabajo del departamento de producción con las informaciones digitales y documentadas de los procesos de producción establecidos en las BPM, para el libre acceso del personal. Esta acción mejora el flujo de información para conseguir mejoras en un corto plazo y resultados visibles de los métodos de trabajo del personal.
3. El Departamento de Producción adaptará un flujo de trabajo vertical haciendo alusión al flujo de trabajo con el cual se administra el Control de Procesos de Elaboración de Alimento Balanceado de la planta Pronaca-Quevedo. Esta acción mejora la optimización de recursos de los procesos de aseguramiento de calidad y producción.
4. El jefe de producción realizará una administración participativa de los procesos de producción con los jefes de turno y operadores de procesos, esta acción mejora la administración de procesos y le da confianza al personal para que se

involucre en los procesos.

5. El jefe de producción incluya en los formularios NA-PR01-F32 “Control diario de elaboración de productos” y NA-PR01-F33 “Control de alimento expandido” la medición de granulometría del producto terminado y que se incluyan las condiciones complementarias para el control del proceso de elaboración de alimento balanceado según lo requiera el negocio pecuario. Esta acción permitirá tener un mejor manejo de los registros de control del proceso de elaboración de alimento balanceado.
6. En las reuniones de CEP se analizarán las propuestas de mejoramiento que no pueden ser enfrentadas sobre la marcha para implementarlas mediante un mejoramiento continuo de procesos. Esta acción permitirá implementar las propuestas de mejora que requieren mayor verificación y análisis para su ejecución.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. El caracterizar el proceso de abastecimiento de materia prima a bins mediante la identificación de sus entradas, mecanismos, controles y salidas, le dio al proceso una perspectiva completa de los recursos que intervienen en el proceso.
2. El proponer una administración participativa, permitió que el aspecto humano de los procesos en estudio, participe de una manera activa en el mejoramiento de la administración de los mismos.
3. El proponer que se adapte el flujo de trabajo vertical con el que se administra el control de procesos de elaboración de alimento balanceado de la planta PRONACA-QUEVEDO para el control de procesos de la planta PRONACA-PUEMBO, permitirá una mejor gestión en los recursos de los procesos de aseguramiento de calidad y de producción.
4. El plantear propuestas de mejoramiento en base a una mejor gestión en los recursos de los procesos, permitirá que las propuestas de mejoramiento de los procesos en estudio sean ejecutables ya que no necesitan una considerable inversión económica para alcanzar el mejoramiento.
5. El diseñar el procedimiento de control estadístico de procesos de elaboración de alimento balanceado, permitió formalizar el control estadístico de procesos que ejecuta la planta PRONACA-PUEMBO.
6. Las propuestas de mejoramiento de los procesos en estudio les dio a los miembros del control estadístico de procesos (CEP) una visualización del comportamiento, si las cosas ocurriesen sin contratiempos y deficiencias, es decir, la visualización de la situación deseada.
7. El realizar la capacitación de la gestión de procesos, produjo el inicio del cambio en la cultura organizacional, para que el personal no se resista al

mejoramiento de los procesos en estudio sino más bien lo entiendan y desarrollen un significado común del trabajo visualizado por procesos.

8. El utilizar diagramas de flujo en el mejoramiento de los procesos en estudio soluciono los conflictos de autoridad, la falta de responsables, los cuellos de botella, los puntos de decisión y le dio al personal operativo una mejor visualización del trabajo por procesos.

4.2 RECOMENDACIONES

- Adoptar un programa de mejoramiento de procesos, utilizando las metodologías desarrolladas por Harrington, 1993 y siguiendo las directrices de la normatividad ISO 9004:2000, puede llevar a desarrollar constantemente planes de mejoramiento, a interiorizar el concepto de que siempre es posible hacer las cosas de mejor manera y a estar en función de alcanzar ese desempeño superior. Todo esto se verá retribuido en la plena satisfacción de las necesidades de sus clientes, en aumentos de su rentabilidad y en mejores posiciones competitivas en el mercado.
- Las medidas cuantitativas no son suficientes a la hora de evaluar un proceso de mejoramiento, puesto que en él van inmersos muchos factores de carácter cualitativo que juegan un papel importante dentro del proceso y tienen incidencia significativa en él, por lo tanto sería recomendable tener en cuenta factores como la resistencia al cambio que experimentan las personas involucradas en el proceso y cuyo trabajo se ve afectado por las modificaciones propuestas; las relaciones entre los empleados y su dinámica de grupo. Todos estos aspectos sufren alteraciones; en este sentido se hace necesario influenciar y orientar las personas hacia las buenas relaciones con los demás individuos, al mismo tiempo que se exalte la importancia del cambio y de los beneficios que traería, con el fin de propiciar un clima positivo y favorable para las buenas relaciones de los departamentos de la organización.
- El impacto de las propuestas de mejoramiento de los procesos en estudio no solo tienen incidencia dentro del departamento de producción, sino también

trascienden hacia los otros departamentos de la organización, afectando su funcionamiento. Se hace necesario evaluar este impacto en las demás áreas de la organización para determinar el grado de sinergia que generan las propuestas de mejoramiento y si las relaciones de solidez, integración y comunicación entre ellas ayudan realmente al proceso productivo de un sistema mucho más eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Becerra L., 2003, “Flujogramas”, <http://www.monografias.com/trabajos14/flujograma/flujograma.shtml>, (Mayo, 2009).
- Cabrera E., 2007, “Control de Procesos”, <http://www.monografias.com/trabajos14/control/control.shtml>, (Mayo, 2009).
- Chiavenato A., 1993, “Iniciación a la Organización y Control, Editorial Mc Graw Hill, México 2001, pp. 66-72.
- Deming E., 1989, “Calidad, Productividad, Competitividad, La salida de la crisis”, Editorial Díaz de Santos, S.A, España, 1989, pp. 361-369.
- Fleitman J., 2008, “Evaluación integral para modelos de calidad”, Editorial Pax, México 2008, pp. 88-91.
- Franklin B., 2007, “Auditoria Administrativa”, Editorial Pearson, México 2007, pp. 146-212.
- Fundibeq, 2010, “Diagrama de Flujo”, [http:// www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/.../diagrama_de_flujo.pdf](http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/.../diagrama_de_flujo.pdf), (Mayo, 2009).
- Fundibeq, 2010, “Diagrama Causa-Efecto”, [http:// www.fundibeq.org/opencms/export/sites/.../diagrama_de_arbol.pdf](http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/.../diagrama_de_arbol.pdf), (Mayo, 2009).
- Fundibeq, 2010, “Gestion de Procesos”, <http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/GestionProcesos.pdf>, (Julio, 2010).
- Harrington J., 1993, “Mejoramiento de los Procesos de la Empresa”, Editorial Limusa-Wiley, México 2002, pp. 143-300.
- Harrington J., 1995, “Administración Total del Mejoramiento Continuo”, La Nueva Generación, Editorial Mc Graw Hill, México 2003, pp. 50-170.
- ICONTEC, 2003, Insituto Colombiano de normas técnicas, NTC-ISO 9004:2000, Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para el mejoramiento

del Desempeño.

- PRONACA, 2005, Manual de buenas prácticas de manufactura, Proyecto de BPM PRONACA-PUEMBO, Quito, Ecuador.
- Villacís R., 2006, “Mejoramiento de los procesos de recepción de materia prima a granel y proceso de producción en sacos en la planta de alimentos balanceados PRONACA PUEMBO”, Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Procesos, EPN, Quito, Ecuador, pp. 47-106.
- Yerimar S., 2003, “Mejoramiento Continuo”, <http://www.monografias.com/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>, (Mayo, 2009).

ANEXOS

ANEXO # I

**Cuestionario de Revisión del Proceso de Abastecimiento
de Materia Prima a Bines**

<u>CUESTIONARIO DE REVISIÓN DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA A BINES</u>	
Nombre del empleado:	Cargo:
Área de trabajo:	Fecha:
¿Cuáles son las entradas del proceso que se requieren?	
¿Qué entrenamiento recibió usted?	
¿Qué hace usted?	
¿Cómo sabe usted que su salida del proceso es buena?	
¿Qué retroalimentación recibe usted?	
¿Quiénes son sus clientes?	
¿Qué le impide realizar un trabajo libre de errores?	

¿Qué puede hacerse para facilitar su trabajo?
¿Cómo hace usted para que sus proveedores sepan cuán bien están trabajando?
¿Cómo utiliza su salida del proceso?
¿Qué sucedería si usted no ejecutara el trabajo?
¿Ha revisado la descripción de su trabajo?
¿Qué sucedería si cada uno de sus proveedores dejara de suministrarle la entrada del proceso?
¿Qué cosas cambiaría si fuese el jefe?
<u>OBSE</u> RVACIONES:

ANEXO # II

**Cuestionario de Revisión del Control de Procesos de
Elaboración de Alimento Balanceado**

<u>CUESTIONARIO DE REVISIÓN DEL CONTROL DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO</u>	
Nombre del empleado:	Cargo:
Área de trabajo:	Fecha:
¿Cuáles son las entradas del proceso que se requieren?	
¿Qué entrenamiento recibió usted?	
¿Qué hace usted?	
¿Cómo sabe usted que su salida del proceso es buena?	
¿Qué retroalimentación recibe usted?	
¿Quiénes son sus clientes?	
¿Qué le impide realizar un trabajo libre de errores?	

¿Qué puede hacerse para facilitar su trabajo?
¿Cómo hace usted para que sus proveedores sepan cuán bien están trabajando?
¿Cómo utiliza su salida del proceso?
¿Qué sucedería si usted no ejecutara el trabajo?
¿Ha revisado la descripción de su trabajo?
¿Qué sucedería si cada uno de sus proveedores dejara de suministrarle la entrada del proceso?
¿Qué cosas cambiaría si fuese el jefe?
<u>OBSERVACIONES:</u>

ANEXO # V

Ficha Técnica de Materia Prima**PRONACA NEGOCIO AGRÍCOLA Y PECUARIO****Código:** M82024MB**Páginas:** 4**Ficha Técnica de Materia Prima****Nombre Comercial:** PHYZYME**Emisión:** 1**Fecha emisión:** 2005-12-19**Elaborado por:** Asistente de Nutrición**Revisado por:** Gerente de Nutrición, Gerente de Formulación**Aprobado por:** Responsable del Sistema de Gestión de Calidad.**1. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**

Phyzyme contiene fitasa, enzima producida por una cepa de *Schizosaccharomyces pombe*; esta enzima hidroliza los fitatos y de esta manera aumenta la disponibilidad de fósforo y de otros nutrientes en los alimentos para animales, evitando así una suplementación extra de fósforo en las dietas y reduciendo los niveles de fósforo en el medio ambiente.

Phyzyme es utilizado para aumentar la disponibilidad del fósforo y calcio ligados al fitato en alimentos para aves, cerdos y otros animales monogástricos. El rango de uso es de 0.05 a 0.2 Kg por tonelada. Para una óptima bioeficacia de la enzima no se debe exceder los 70 °C en los procesos de expandido y/o peletizado.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Características	Especificación	Método Análisis
Físicos: - Apariencia	Producto granulado fino que fluye libremente, de color beige a café. Libre de grumos y de contaminación ajena al producto. (L)	NA-AC21-M01
- Humedad - Densidad - Granulometría: retenido en malla numero 14	Máximo 12 % (L) Entre 650 ± 100 g/L (L) Máximo 2 % (L)	NA-AC15-M15 NA-AC21-M08 NA-AC21-M07
Químicos: - Actividad de la fitasa	Mínimo 5000 ftu/g * (L)	

* Mínima actividad declarada

(L): Datos de Literatura

3. PLAN DE INSPECCIÓN

3.1 Utilizar la instrucción NA-AC21-I01: “Planes de Muestreo”.

3.2 Para ensayos físicos ver procedimiento NA-AC21: “Inspección Física de Productos”.

3.3 Para ensayos físico-químicos ver procedimiento NA-AC15: “Inspección Físico-Química Toxicológica y Microbiológica de Productos”.

3.4 Causas de rechazo:

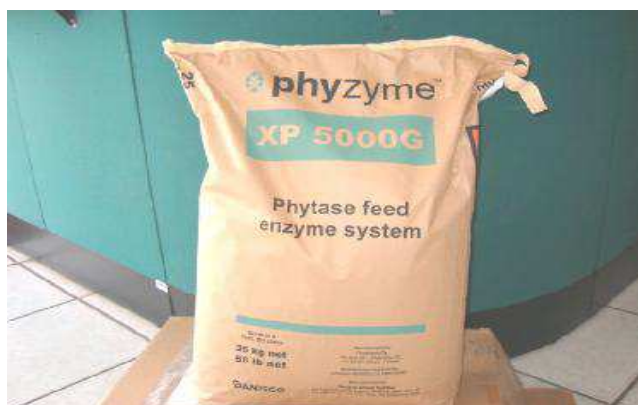
3.4.1 El no cumplimiento de lo especificado.

3.4.2 Envases rotos y/o sin identificación.

3.4.3 Contaminación con material extraño al producto.

4. PRESENTACIONES

4.1 Fundas de 25 Kg Como condiciones generales los envases deben ser herméticos, impermeables y debidamente identificados.



5. CONDICIONES DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO

5.1 Manejo

Si hay contacto del producto con los ojos lavar con abundante agua por al menos 15 minutos y acudir al médico. Por inhalación prolongada del producto, se pueden presentar dificultades respiratorias, llevar a la persona a una área al aire fresco, si

es necesario dar respiración asistida y acudir inmediatamente al médico. Si se ha ingerido el producto, lavar la boca con agua, beber abundante agua y acudir inmediatamente al médico.

5.1.1 Interacción

- Con otras materias primas

Mantener separado de productos que pueden causarle deterioro de la calidad, como productos ácidos.

- Con medio ambiente

Se favorece la descomposición o pérdida de calidad si se mantiene el producto expuesto a la humedad, luz solar o en contacto con el piso húmedo.

- Con los equipos

Ninguna

5.1.2 Seguridad

- Inocuidad

No causa daño si se suministra según uso propuesto, bajo las normas de higiene industrial. El producto puede causar sensibilización por inhalación.

- Equipo de seguridad personal

Manipular el producto con guantes y mascarilla, respetar las prácticas de seguridad.

5.1.3 Medio ambiente

- Métodos de eliminación

Debe ser tratado de forma especial, respetando las legislaciones locales vigentes.

No genera residuos tóxicos bajo las condiciones de eliminación adecuadas.

5.2 Almacenamiento

5.2.1 Condiciones generales

Utilizar el procedimiento NA-BO01: “Recepción, Almacenamiento, Preservación y Entrega de Productos”.

5.2.2 Condiciones particulares

Conservar en los recipientes originales, cerrados y protegidos del calor, humedad y la luz, la humedad excesiva, ácidos y bases fuertes. Después de cada extracción, los envases deben ser cerrados meticulosamente, para evitar deterioro del producto.

- Período de caducidad (a 21 °C y HR de 70%) en 12 meses
- Período de rotación 6 meses
- No almacenar a temperaturas mayores a 25 °C

La temperatura y humedad relativa (HR) corresponden a un promedio anual de la zona de elaboración.

6. REFERENCIAS

6.1 Safety data Sheet. Phyzyme XP 5000G.

6.2 Enzimas para la nutrición animal.

6.3 Descripción del producto Phyzyme XP 5000G.

7. HISTÓRICO DE LAS REVISIONES

Emisión No: 1

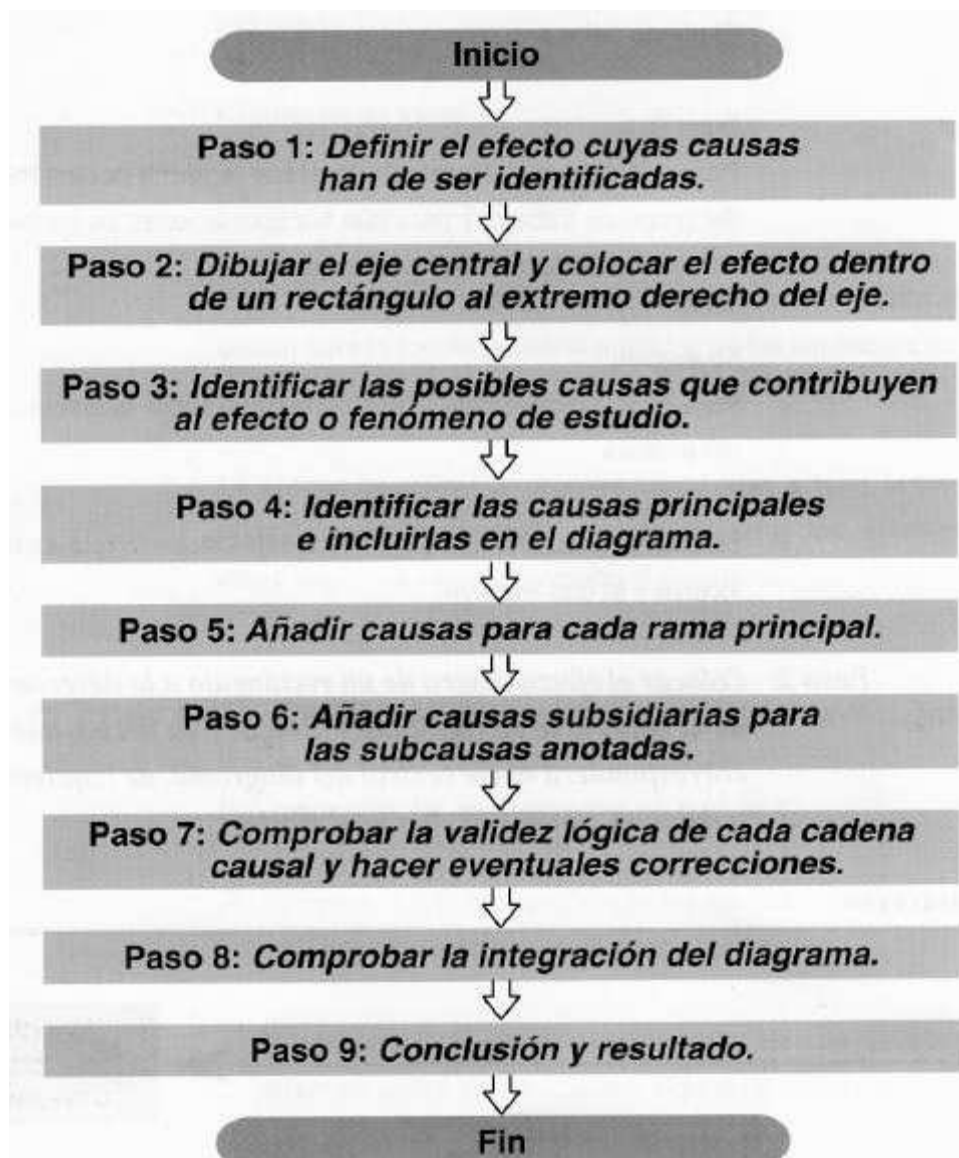
Fecha: 2005-12-19

Descripción: Original

ANEXO # VI

Proceso de Construcción del Diagrama Causa-Efecto

Se presenta un diagrama de flujo del proceso de construcción del diagrama causa- efecto:

DIAGRAMA DE FLUJO

Para la construcción del diagrama causa-efecto se siguen los siguientes pasos:

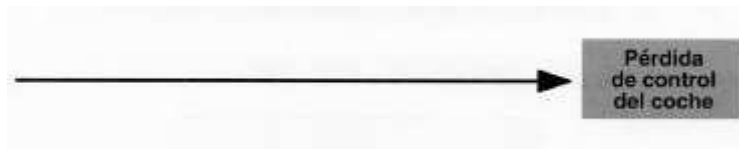
Paso 1: Definir, sencilla y brevemente, el efecto o fenómeno cuyas causas han de

ser identificadas. El efecto debe ser específico para que no sea interpretado de diferente forma por los miembros del grupo de trabajo, y para que las aportaciones se concentren sobre el auténtico efecto a estudiar. El efecto debe ser no sesgado para no excluir posibles líneas de estudio sobre el efecto objeto del análisis.

Es conveniente definirlo por escrito especificando que es lo que incluye y lo que excluye.

Paso 2: Colocar el efecto dentro de un rectángulo a la derecha de la superficie de escritura y dibujar una flecha, que corresponderá al eje central del diagrama, de izquierda a derecha, apuntando hacia el efecto.

Ejemplo 1.



Paso 3: Identificar las posibles causas que contribuyen al efecto o fenómeno de estudio

Atendiendo a las características y particularidades del grupo de trabajo y a las del problema analizado, se decidirá cuál de los dos enfoques existentes para desarrollar este paso es el más adecuado:

Tormenta de Ideas

Proceso lógico paso a paso

En el caso de utilizar la Tormenta de Ideas la lista resultado de la sesión será la fuente primaria a utilizar en los siguientes pasos de construcción del diagrama.

En el caso de utilizar un proceso lógico paso a paso, la fuente primaria serán los propios componentes del grupo, aportando sus ideas según se va construyendo el diagrama.

Paso 4: Identificar las causas principales e incluirlas en el diagrama

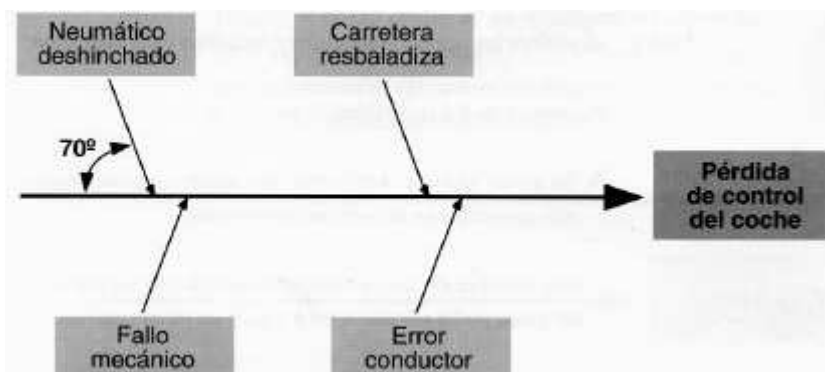
a) En primer lugar se identificarán las causas o clases de causas más generales en la contribución al efecto.

Esta clasificación será tal que cualquier idea de los miembros del grupo podrá ser asociada a alguna de dichas causas.

Muchos grupos comienzan utilizando las "5M" o las "5P" y, después de analizar más en detalle el resultado, agrupan las causas de forma más adecuada a su propio problema.

b) En segundo lugar se escriben en un recuadro y se conectan con la línea central según la figura siguiente.

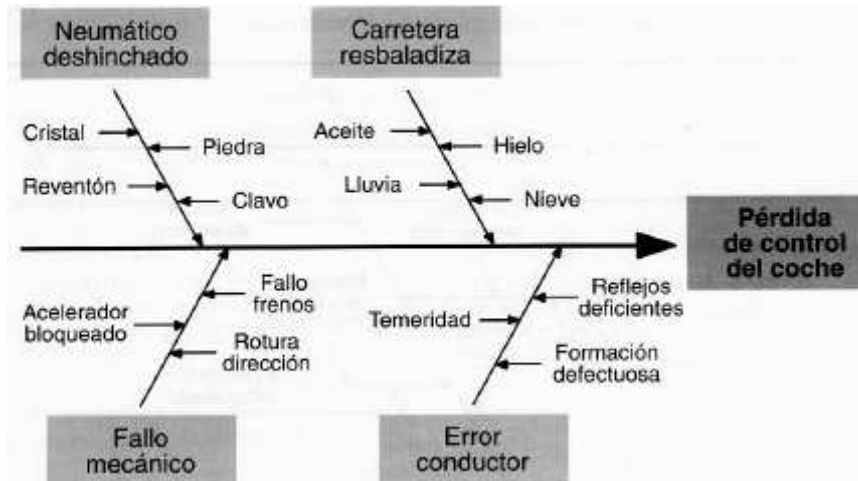
Ejemplo 2.



Paso 5: Añadir causas para cada rama principal

En este paso se rellenan cada una de las ramas principales con sus causas del efecto enunciado, es decir con causas de las causas principales. Para incluir estas en el diagrama se escriben al final de unas líneas, paralelas a la de la flecha central, conectadas con la línea principal correspondiente.

Ejemplo 3.



Paso 6: Añadir causas subsidiarias para las subcausas anotadas

Cada una de estas causas se coloca al final de una línea que se traza para conectar con la línea asociada al elemento al que afecta y paralela a la línea principal o flecha central.

Este proceso continúa hasta que cada rama alcanza una causa raíz. Causa raíz es aquella que:

- Es causa del efecto que estamos analizando.
- Es controlable directamente.

El observar las reglas geométricas anteriormente señaladas facilita la interpretación del diagrama.

Paso 7: Comprobar la validez lógica de cada cadena causal

Para cada causa raíz "leer" el diagrama en dirección al efecto analizado, asegurándose de que cada cadena causal tiene sentido lógico y operativo.

Este análisis asegura que la ordenación es correcta y también puede ayudar a identificar factores causales intermedios u omitidos.

Paso 8: Comprobar la integración del diagrama

Finalmente debemos comprobar, en una visión de conjunto del Diagrama la existencia de ramas principales que:

- Tienen menos de 3 causas.
- Tienen, apreciablemente, más o menos causas que las demás.
- Tienen menos niveles de causas subsidiarias que las demás.

La existencia de alguna de estas circunstancias no significa un defecto en el diagrama pero sugiere una comprobación a fondo del proceso.

Paso 9: Conclusión y resultado

El resultado de la utilización de esta herramienta es un diagrama ordenado de posibles causas (teorías) que contribuyen a un efecto.