



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

PROYECTO I

DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A

AUTOR: DÍAZ BURGOS RAFAEL ANDRÉS

DIRECTOR: ALIAGA DÍAZ SANDRA ELIZABETH

SANGOLQUÍ

2016

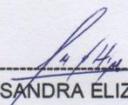


CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" realizado por el señor **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS** para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 13 de enero de 2016



DRA. SANDRA ELIZABETH ALIAGA DÍAZ
DIRECTOR



CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, con cédula de identidad N° 171420663-6, declaro que este trabajo de titulación "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 13 de enero de 2016

RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS

C.C 171420663-6



CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

AUTORIZACIÓN

Yo, **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 13 de enero de 2016

RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS

C.C 171420663-6

DEDICATORIA

A mi esposa, por su apoyo incondicional para alcanzar este objetivo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminar mi camino.

A mi esposa por su apoyo incondicional.

A la ESPE por el conocimiento adquirido.

Y a INALPROCES S.A. por toda
la apertura y el apoyo brindados
para el desarrollo del presente proyecto.

ÍNDICE

CERTIFICADO, TUTOR	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN (PUBLICACIÓN BIBLIOTECA VIRTUAL)	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ANEXOS	xvii
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xix
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación e importancia	4
1.3. Planteamiento del problema	5
1.4. Formulación del problema	5
1.5. Objetivo general	6
1.6. Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes del estado del arte	7
2.1.1. Marco teórico	7
2.1.2. Marco conceptual	24
CAPÍTULO III	30
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA INALPROCES S.A.	
3.1. Antecedentes históricos	30

3.2. Localización	30
3.3. Misión y visión de la Compañía	30
3.3.1. Misión	30
3.3.2. Visión	31
3.4. Valores de la Compañía	31
3.5. Organigrama estructural	32
3.6. Líneas de producción y productos	33
3.7. Cartera de clientes	33
3.7.1. Clientes locales	33
3.7.2. Exportaciones	34
3.8. Inventario de procesos	35
3.8.1. Mapa de procesos	35
3.8.2. Planificación Estratégica: subprocesos componentes	35
3.8.3. Ventas: subprocesos componentes	35
3.8.4. Abastecimiento: subprocesos componentes	36
3.8.5. Producción: subprocesos componentes	36
3.8.6. Logística y Distribución: subprocesos componentes	36
3.8.7. Mercadeo: subprocesos componentes	37
3.8.8. Investigación y Desarrollo: subprocesos componentes	37
3.8.9. Administración Financiera: subprocesos componentes	37
3.8.10. Administración de Talento Humano: subprocesos componentes	38
3.8.11. Administración de Sistemas y Tecnología: subprocesos componentes	38
3.8.12. Gestión Ambiental y Seguridad Industrial: subprocesos componentes	39
3.8.13. Gestión de la Calidad: subprocesos componentes	39
3.8.14. Gestión de Seguridad BASC: subprocesos componentes	39
3.8.15. Mantenimiento: subprocesos componentes	40
CAPÍTULO IV	41
CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	
4.1. Caracterización del proceso de producción	41
4.2. Modelamiento	42
4.2.1. Diagrama de contexto A-O: Proceso de Producción	42

4.2.2. Diagrama A0 Proceso de Producción	42
4.2.3. Diagrama de flujo Subproceso Planificación de Producción	43
4.2.4. Diagrama de flujo Subproceso Elaboración de “snacks”	44
4.2.5. Diagrama de flujo Subproceso Control de Producción	46
4.3. Indicadores de eficiencia y eficacia	46
4.3.1. Indicadores de eficiencia	46
4.3.2. Indicadores de eficacia	48
CAPÍTULO V	66
EVALUACIÓN DEL PROCESO	
5.1. Recopilación de datos	50
5.2. Análisis de datos e interpretación de resultados	50
5.2.1. Rendimiento de materia prima en pelado	50
5.2.1.1. Rendimiento de maqueño en pelado	50
5.2.1.2. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado	51
5.2.1.3. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado	52
5.2.1.4. Rendimiento de yuca en pelado	52
5.2.1.5. Rendimiento de remolacha en pelado	53
5.2.1.6. Rendimiento de camote en pelado	54
5.2.1.7. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado	54
5.2.1.8. Rendimiento general de materia prima en pelado	55
5.2.2. Rendimiento total de materia prima	56
5.2.2.1. Rendimiento total de maqueño	56
5.2.2.2. Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo	57
5.2.2.3. Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo	57
5.2.2.4. Rendimiento total de yuca	58
5.2.2.5. Rendimiento total de remolacha	59
5.2.2.6. Rendimiento total de camote	59
5.2.2.7. Rendimiento total de zanahoria blanca	60
5.2.2.8. Rendimiento total de materia prima	61
5.2.3. Porcentaje de producción de producto de primera	61
5.2.3.1. Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño	61

5.2.3.2. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo	62
5.2.3.3. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo	62
5.2.3.4. Porcentaje de producción de producto de primera en yuca	63
5.2.3.5. Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha	64
5.2.3.6. Porcentaje de producción de producto de primera en camote	64
5.2.3.7. Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca	65
5.2.3.8. Porcentaje de producción de producto de primera general	66
5.2.4. Desperdicio	66
5.2.4.1. Desperdicio en maqueño	66
5.2.4.2. Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo	67
5.2.4.3. Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo	68
5.2.4.4. Desperdicio en yuca	68
5.2.4.5. Desperdicio en remolacha	69
5.2.4.6. Desperdicio en camote	70
5.2.4.7. Desperdicio en zanahoria blanca	70
5.2.4.8. Desperdicio total de materia prima	71
5.2.5. Productividad de mano de obra en selección	72
5.2.5.1. Productividad de mano de obra en selección de maqueño	72
5.2.5.2. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	72
5.2.5.3. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	73
5.2.5.4. Productividad de mano de obra en selección de yuca	74
5.2.5.5. Productividad de mano de obra en selección de remolacha	74
5.2.5.6. Productividad de mano de obra en selección de camote	75
5.2.5.7. Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca	75
5.2.5.8. Productividad general de mano de obra en selección	76
5.2.6. Eficiencia de mano de obra en selección	77
5.2.7. Cumplimiento del plan de producción	77

CAPÍTULO VI	79
ANÁLISIS DE CAUSAS	
6.1. Priorización de problemas	79
6.1.1. Priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas	80
6.1.2. Priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra	84
6.2. Análisis de causas	85
6.2.1. Lluvia de ideas para identificación de posibles causas	85
6.2.1.1. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas	86
6.2.1.2. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección	88
6.2.2. Validación de lluvia de ideas	93
6.2.3. Análisis de causas	95
6.2.3.1. Análisis de causas de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas	95
6.2.3.2. Análisis de causas de problemas relacionados con el uso de mano de obra	97
CAPÍTULO VII	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1. Conclusiones	102
6.2. Recomendaciones	104
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura organizacional	32
Tabla 2. Listado de productos terminados	33
Tabla 3. Caracterización del proceso de producción	41
Tabla 4. Indicador rendimiento de materia prima en pelado	46
Tabla 5. Indicador rendimiento total de materia prima	47
Tabla 6. Porcentaje de producción de producto de primera	47
Tabla 7. Indicador desperdicio	47
Tabla 8. Indicador productividad de mano de obra en selección	48
Tabla 9. Indicador eficiencia de mano de obra en selección	48
Tabla 10. Indicador cumplimiento del plan de producción	49
Tabla 11. Problemas relacionados con el desperdicio de materia prima	79
Tabla 12. Problemas relacionados con el uso de mano de obra	80
Tabla 13. Priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas	84
Tabla 14. Priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra	93
Tabla 15. Validación de lluvia de ideas	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de control	17
Figura 2. Matriz de priorización	20
Figura 3. Diagrama de causa – efecto	22
Figura 4. Organigrama estructural	32
Figura 5. Exportaciones	34
Figura 6. Mapa de procesos	35
Figura 7. Planificación Estratégica: subprocesos constituyentes	35
Figura 8. Ventas: subprocesos constituyentes	36
Figura 9. Abastecimiento: subprocesos constituyentes	36
Figura 10. Producción: subprocesos constituyentes	36
Figura 11. Logística y Distribución: subprocesos constituyentes	37
Figura 12. Mercadeo: subprocesos constituyentes	37
Figura 13. Investigación y Desarrollo: subprocesos constituyentes	37
Figura 14. Administración Financiera: subprocesos constituyentes	38
Figura 15. Administración de Talento Humano: subprocesos constituyentes	38
Figura 16. Administración de Sistemas y Tecnología: subprocesos constituyentes	39
Figura 17. Gestión Ambiental y Seguridad Industrial: subprocesos constituyentes	39
Figura 18. Gestión de la Calidad: subprocesos constituyentes	39
Figura 19. Gestión de Seguridad BASC: subprocesos constituyentes	40
Figura 20. Mantenimiento: subprocesos constituyentes	40
Figura 21. Diagrama de contexto A-O: Proceso de Producción	42
Figura 22. Diagrama A0 Proceso de Producción	43
Figura 23. Diagrama de flujo subproceso Planificación de Producción	44
Figura 24. Diagrama de flujo subproceso Elaboración de “snacks”	45
Figura 25. Diagrama de flujo subproceso Control de Producción	46
Figura 26. Rendimiento de maqueño en pelado	50
Figura 27. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado	51
Figura 28. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado	52

Figura 29. Rendimiento de yuca en pelado	53
Figura 30. Rendimiento de remolacha en pelado	53
Figura 31. Rendimiento de camote en pelado	54
Figura 32. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado	55
Figura 33. Rendimiento general de materia prima en pelado	55
Figura 34. Rendimiento total de maqueño	56
Figura 35. Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo	57
Figura 36. Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo	58
Figura 37. Rendimiento total de yuca	58
Figura 38. Rendimiento total de remolacha	59
Figura 39. Rendimiento total de camote	60
Figura 40. Rendimiento total de zanahoria blanca	60
Figura 41. Rendimiento total de materia prima	61
Figura 42. Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño	61
Figura 43. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo	62
Figura 44. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo	63
Figura 45. Porcentaje de producción de producto de primera en yuca	63
Figura 46. Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha	64
Figura 47. Porcentaje de producción de producto de primera en camote	65
Figura 48. Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca	65
Figura 49. Porcentaje de producción de producto de primera general	66
Figura 50. Desperdicio en maqueño	67
Figura 51. Desperdicio en maqueño papas nativas, variedad Pucashungo	67
Figura 52. Desperdicio en maqueño papas nativas, variedad Yanashungo	68
Figura 53. Desperdicio en yuca	69
Figura 54. Desperdicio en remolacha	69
Figura 55. Desperdicio en camote	70
Figura 56. Desperdicio en zanahoria blanca	71
Figura 57. Desperdicio total de materia prima	71

Figura 58. Productividad de mano de obra en fritura y selección de maqueño	72
Figura 59. Productividad de mano de obra en fritura y selección de papas nativas, variedad Pucashungo	73
Figura 60. Productividad de mano de obra en fritura y selección de papas nativas, variedad Yanashungo	73
Figura 61. Productividad de mano de obra en selección de yuca	74
Figura 62. Productividad de mano de obra en selección de remolacha	74
Figura 63. Productividad de mano de obra en selección de camote	75
Figura 64. Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca	76
Figura 65. Productividad general de mano de obra en selección	76
Figura 66. Eficiencia de mano de obra en selección	77
Figura 67. Cumplimiento de plan de producción	78
Figura 68. Diagrama de Pareto de priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas	82
Figura 69. Diagrama de Afinidad para problemas relacionados con el desperdicio de materias primas	83
Figura 70. Diagrama de Pareto de priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra	85
Figura 71. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas en pelado	86
Figura 72. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas en selección	87
Figura 73. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio total de materias primas	87
Figura 74. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño	88
Figura 75. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	89
Figura 76. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	90

Figura 77. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca	91
Figura 78. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha	92
Figura 79. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio de materias primas en pelado	95
Figura 80. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio de materias primas en selección	96
Figura 81. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio total de materias primas	96
Figura 82. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño	97
Figura 83. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	97
Figura 84. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	98
Figura 85. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca	98
Figura 86. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha	99

ANEXOS

Anexo A. Orden de Producción R-CPR-18	124
Anexo B. Control de fritura y selección R-CPR-08	125
Anexo C. Control de tiempos de fritura y selección R-CPR-17	126
Anexo D. Control de pelado R-CPR-03	127
Anexo E. Fotografías del Proceso de Producción en Inalproces S.A.	128

RESUMEN

El presente trabajo fue elaborado como requisito para la obtención del título de Magister en Calidad y Productividad en la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). El proyecto establece el Diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A, como punto de partida para la implementación de acciones de mejora, a ser desarrolladas en el segundo proyecto definido como requisito para la graduación del Programa de Maestría en mención.

En el capítulo I se establecen los antecedentes del proyecto, definiendo el problema y los objetivos del desarrollo del presente documento. En el capítulo II, se describe el estado del arte y se desarrolla al marco teórico. El capítulo III se dedica a la descripción de la empresa, sus productos, clientes y procesos

El capítulo IV corresponde a la caracterización del proceso de Producción. En el capítulo V se evalúa el proceso de Producción.

El capítulo VI corresponde al análisis de causas, partiendo de la priorización de problemas. Los principales problemas detectados en el proceso de producción están relacionados con el desperdicio de materias primas y la ineficiencia en el uso de mano de obra en la etapa de selección. Las causas a los problemas detectados se encontraron mediante la aplicación de las herramientas Lluvia de Ideas, Diagrama de Causa – Efecto y las cinco M. Finalmente se establecen las conclusiones respecto al Diagnóstico del Proceso de Producción en Inalproces S.A, definiendo los lineamientos que deberán tomarse en cuenta para el desarrollo del proyecto complementario de implementación de acciones de mejora.

PALABRAS CLAVE

- **RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA**
- **DESPERDICIO DEL SUBPROCESO DE ELABORACIÓN DE SNACKS**
- **PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN EL USO DE MANO DE OBRA EN LA ETAPA DE SELECCIÓN**

ABSTRACT

This paper was prepared as a requirement for obtaining the degree of Master in Quality and Productivity at ESPE. The project establishes the diagnosis of the production process in INALPROCES SA, as a starting point for the implementation of improvement actions to be developed in the second project defined as a graduation requirement for the Master Program in question. Chapter I sets out the background to the project, defining the problem and the objectives of the development of this document. Chapter II describes the state of art and develops the theoretical framework regarding the QC, relevant tools and concepts. Chapter III is devoted to the description of the company, its products, customers and processes.

Chapter IV relates to the characterization of the production process, establishing and detailing its sub components and indicators. Chapter V assesses the production process, according to the indicators defined in Chapter IV.

Chapter VI corresponds to the analysis of causes, based on the prioritization of problems. The main problems identified in the production process are related to the waste of raw materials and the inefficient use of labor in the selection stage. The causes were found by applying the tools Brainstorming, Diagram Cause - Effect and the five M. Finally, the conclusions are set according to the Production Process Diagnosis in INALPROCES SA, defining the guidelines to be taken into account for the development of a complementary project related to the implementation of improvement actions into the process.

KEY WORDS

- **RAW MATERIAL PERFORMANCE**
- **THREAD WASTE IN THE PREPARATION OF SNACKS**
- **PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF LABOR IN THE SELECTION STAGE**

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Se entiende por agroindustria a los sectores productivos de la economía que producen bienes manufacturados que tienen como materia prima a los bienes agrícolas y pecuarios. El sector agroindustrial es una importante arista dentro del proceso de desarrollo de una economía debido a que aprovecha la abundancia productiva primaria, como ocurre en el caso de la economía ecuatoriana, y transforma este tipo de productos en bienes que poseen un mayor valor agregado, con mejores ventajas comerciales que sus predecesores productivos (FLACSO - MIPRO, 2010).

El sector agroindustrial ecuatoriano ha significado un importante motor dentro de la estructura productiva nacional, pues las agroindustrias equivalen al 8.6% en promedio del total de la producción de la economía. Si bien el aporte porcentual se ha mantenido en un rango que va del 8.1% al 9.0%, han existido años como el 2001 en el que este sector ha experimentado incrementos importantes con relación a la producción total del país (participación en el orden del 14%) (MAGAP, 2006).

Por otro lado, el consumo intermedio, entendido como los bienes y servicios que utilizan los sectores productivos y que les permiten la fabricación de bienes finales o terminados, para el sector agroindustrial tiene gran importancia, ya que representa, en promedio, el 13.6% del total del consumo intermedio de la economía (FLACSO - MIPRO, 2010).

Además, debido a las características de los bienes y servicios que consumen este tipo de industrias, se generan una gran cantidad de eslabonamientos productivos (FLACSO - MIPRO, 2010).

Una característica importante del sector agroindustrial es su estabilidad en los aportes a la producción y su consumo intermedio frente a choques económicos importantes (fenómeno del niño en 1998, crisis financiera nacional en 1999,

dolarización en el año 2000, entre otros). Este hecho permite apreciar cierta consistencia productiva del sector, la misma que, a pesar de los severos choques económicos, ha mantenido cierto dinamismo productivo durante las últimas dos décadas. (MAGAP, 2006).

En lo que tiene que ver con el comercio exterior de la agroindustria ecuatoriana, se aprecia que su balanza comercial, ha tenido períodos en que las exportaciones han sido mayores a las importaciones (superávits) y viceversa (déficits) (MAGAP, 2006).

Por otro lado, es interesante analizar la participación de las exportaciones e importaciones del sector sobre los montos totales del comercio exterior del país. Por un lado, las exportaciones agroindustriales han representado en promedio en 4.7% del total, mientras que las importaciones, en promedio para el período de análisis, significaron el 3.8% (MAGAP, 2006).

Si bien el sector agroindustrial contiene un importante componente de capital, es sobre todo intensivo en mano de obra. Este hecho, acompañado de los altos encadenamientos productivos, provoca que el sector de las agroindustrias sea una fundamental fuente de generación de ingresos y puestos de trabajo para la economía ecuatoriana. Ciertamente, las políticas públicas de incentivos productivos de este tipo de industrias se han visto reflejadas en los superávits comerciales. Dentro de las políticas públicas que han apoyado a este sector se destacan proyectos impulsados por el Ministerio de Industrias y Productividad, MIPRO, los cuales tienen como finalidad el fortalecimiento de las capacidades productivas, administrativas y de mejoramiento de planta para un importante número de agroindustrias (FLACSO - MIPRO, 2010).

El sector agroindustrial ecuatoriano comprende industrias alimentarias (77 % del sector) y no alimentarias (23% del sector). Dentro del sector de agroindustrias alimentarias, las actividades más relevantes están relacionadas con la producción de lácteos, cárnicos, embutidos, pulpas, mermeladas, jugos, licores, conservas, salsas, congeladas, hortalizas empacadas, “snacks”, chocolates, panes, azúcar, miel y aceites (MAGAP, 2006).

Las actividades agroindustriales han evolucionado promoviendo altos eslabonamientos productivos, como se mencionó anteriormente, generando cadenas

de abastecimiento integradas entre productores de materia primas primarias y productores de productos terminados. En este contexto los sectores agropecuario y agroindustrial se han entendido como parte de un sistema en el que interactúan directamente con otros sectores productivos y de servicios. Este concepto ha permitido reconocer la importancia de las actividades económico – productivas que se desarrollan más allá de la producción primaria, así como el efecto que sobre ellas tiene el entorno político, ambiental y social.

La adopción de este enfoque ha presentado ventajas y desafíos. Entre las ventajas se puede mencionar que ha permitido contar con una visión más amplia del entorno de organizaciones agroempresariales rurales, poniendo en valor las relaciones entre los agentes que participan en el sistema, facilitando la identificación de vacíos, coherencias y contradicciones entre instrumentos de política, permitiendo caracterizar limitantes en los diferentes componentes del sistema y su influencia en los demás y facilitando la visualización de actores estratégicos capaces de convertirse en núcleos dinámicos del sistema (MAGAP, 2006).

Bajo este contexto de integración de sistemas agroproductivos, una de las industrias que se ha desarrollado de manera significativa durante los últimos años es la industria de “snacks” en el Ecuador, sustentada en la disponibilidad permanente de materias primas y la tendencia creciente de consumo, en mercados de exportación, de estos productos. Compañías como Inalproces S.A, Blexotic S.A, Platayuc Cia. Ltda y Samaisnacks S.A. han orientado sus estrategias hacia la producción y comercialización a nivel mundial de “snacks” de tipo gourmet procesados a partir de materias primas tradicionales y no tradicionales, con productos terminados de marca propia y productos maquilados para marcas internacionales, tomando como punto de referencia a Terrafoods Internacional Inc, líder a nivel mundial en la producción y comercialización de “snacks” tipo gourmet.

Los exportadores ecuatorianos con el paso del tiempo se han ido especializando en elaborar “snacks” de calidad. Ellos han identificado las oportunidades en diferentes mercados y han desarrollado productos para que se adapten a esas necesidades. La gran mayoría de ellos cuenta con certificaciones de calidad que garantizan el ingreso de un producto óptimo para satisfacer los requerimientos de consumidores en todo el mundo.

Los “snacks” ecuatorianos están elaborados principalmente a partir de plátano verde, plátano maduro, yuca, malanga, papas nativas andinas, camote, remolacha, entre otros. También son muy apetecidas por los consumidores las mezclas de estos productos.

Inalproces S.A ha desarrollado su propio modelo de cadena de abastecimiento de materias primas, promoviendo la asociatividad a nivel de pequeños y medianos productores, como medio de vinculación entre la industria y la producción primaria.

Trabajar con pequeños y medianos productores forma parte de la política de responsabilidad social de la Compañía, manteniendo contratos de precio fijo anual, lo cual garantiza disponibilidad permanente de materias primas y un mercado permanente para sus proveedores.

Dada la variedad de materias primas utilizadas en las operaciones de Inalproces S.A, la producción primaria se encuentra distribuida en distintas zonas del territorio nacional. La producción de maqueño y yuca está centralizada en Santo Domingo de los Colorados. Las zonas productoras de remolacha y papas nativas se localizan en Ambato. Las zonas productoras de zanahoria blanca están distribuidas en Nanegal, Nanegalito y zonas aledañas al valle del Chota y la producción de camote se ubica en Zapotillo, cerca de la frontera entre Ecuador y Perú. Existe disponibilidad de materias primas durante todo el año, siempre dependiente de factores climáticos y épocas de invierno y verano, en las que los cultivos eventualmente llegan a verse afectados.

La aplicación de la Ruta de la calidad en el presente trabajo busca el mejoramiento del Proceso de Producción en Inalproces S.A, con orientación al incremento de rendimientos y reducción de desperdicios, en el uso de materia prima y mano de obra.

1.2. Justificación e Importancia

Inalproces S.A en su propósito de mejora continua ha identificado en su cadena de valor de producción de “snacks”, que el proceso de producción es uno de los de mayor importancia, por lo que el mismo será objeto de estudio en el presente trabajo. La empresa ha alcanzado un nivel de producción en el que se hace necesario

el control y seguimiento de sus procesos y la implementación de acciones para el mejoramiento continuo. Con el uso de Ruta de la Calidad como herramienta aplicada al proceso de producción se busca desarrollar el ciclo de control de la calidad: planear, hacer, verificar y actuar.

La importancia del presente trabajo está en el diagnóstico del proceso de producción en la Compañía como punto de partida para la estandarización e implementación de acciones de mejora.

1.3. Planteamiento del problema

Se ha observado que el proceso de producción de frituras en Inalproces S.A. se ejecuta sin la aplicación de mecanismos de control que permitan la definición de la línea base de desempeño de las operaciones como punto de partida para la estandarización e implementación de acciones de mejora.

La mano de obra en la etapa de selección, en la que se concentra la mayor parte del recurso, opera al 87% de eficiencia respecto al tiempo total programado de producción con una productividad hora hombre promedio de 12 Kg, observándose paradas de la mano de obra en la línea de producción y tiempos muertos.

Por otro lado el proceso de producción refleja un rendimiento promedio del 28% respecto al uso de materias primas, generando un desperdicio promedio del 72% principalmente en las operaciones de pelado y selección.

Todo lo señalado anteriormente nos permite determinar que el problema del proceso de producción en Inalproces S.A está relacionado con sus niveles de desperdicio y rendimientos respecto a uso de materias primas y al uso de mano de obra en la etapa de selección.

1.4. Formulación del problema

- ¿Qué factores decisivos impactan en las operaciones de producción de Inalproces S.A.?

- ¿Cuál es la mejor alternativa para mejorar y desarrollar significativamente los resultados del proceso de producción de Inalproces S.A?
- ¿Cuál es el impacto de cambiar de la estrategia actual de producción a un nuevo modelo?

1.5. Objetivo general

Diagnosticar el Proceso de Producción en Inalproces S.A.

1.6. Objetivos específicos

- Describir la empresa Inalproces y sus procesos.
- Caracterizar el proceso de producción de Inalproces S.A.
- Evaluar la eficiencia y eficacia del proceso de producción.
- Analizar las causas de los problemas detectados.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estado del arte

2.1.1. Marco teórico

Las empresas están enfocadas a desarrollar trabajos en forma individual o en grupos que agregan valor a ciertas entradas; después, la salida del trabajo se entrega a un cliente, interno o externo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Para poder generar una salida, ya sea un producto o un servicio, generalmente se requiere de cinco factores básicos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Mano de obra o personal: Son los responsables de ejecutar el trabajo. La salida se verá afectada dependiendo de las diferencias en las habilidades, el entrenamiento, etc., que exista entre ellos. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).
- Método: Es la forma en que se ejecuta el trabajo. Las variaciones que origina en la salida dependerán de si el método definido es la mejor manera de realizar el trabajo, la interpretación que le dé la gente, etc. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).
- Maquinaria o equipo: Son las máquinas, equipos, herramientas, etc., que se emplean para efectuar el trabajo. La forma en que se realice el mantenimiento preventivo, la calibración y preparación de las herramientas, etc., provocarán variaciones en la salida (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).
- Materiales: Son los insumos sobre los cuales se trabajará. Las variaciones en la materia prima provocarán variaciones en la salida (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

- Medio ambiente: Se refiere a las condiciones en las cuales se lleva a cabo el trabajo. Los cambios en el ambiente pueden incidir en las variaciones de la salida (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

A estos factores se los conoce como las 5M, y son los que conforman un proceso. Por tanto, se pueden definir como un conjunto de factores (o causas) que producen un resultado (o efecto). De esta definición se concluye que los trabajos que se realizan en la empresa son procesos (incluso un trabajo podría estar conformado por varios procesos) y que sus resultados se ven afectados por las condiciones de las 5M. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Una forma fácil de representar la relación entre las 5M y los resultados de un proceso es mediante un diagrama causa-efecto o de Ishikawa, el cual se utiliza para establecer mediante un esquema cuales son las causas de variación de un proceso y los efectos que tienen sobre la salida. La salida del proceso son los resultados del trabajo realizado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Sobre dicha salida existen requerimientos de calidad, definidos por las necesidades del cliente interno o externo, que el responsable del proceso debe satisfacer (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Dichos requerimientos se traducen a indicadores y especificaciones en los resultados; los indicadores miden o cuantifican los resultados y las especificaciones definen un nivel esperado sobre los indicadores que se debe lograr para asegurar la satisfacción de las necesidades de los clientes (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Los requerimientos de calidad se manifiestan a través de las dimensiones de la Gran Calidad (Formento, 2011).

El control de procesos

Como se mencionó, los indicadores miden los resultados de los procesos y muestran en qué grado son satisfechas las necesidades de los clientes, es decir, son

una forma de mostrar la realidad. Cuando se observa el comportamiento de los resultados pueden ocurrir tres cosas (Idrovo & Rueda, 2008):

- a) Que los resultados se ajusten a lo planeado, lo cual diría que el desempeño del proceso es correcto (Idrovo & Rueda, 2008).
- b) Que los resultados no cumplan con lo esperado, es decir que se tenga un problema (Idrovo & Rueda, 2008).
- c) Que los resultados sean mejores de los esperado (Idrovo & Rueda, 2008).

De lo anterior resulta inmediatamente la definición de problema como un resultado no deseado, el cual es necesario eliminar para que los resultados regresen al nivel esperado (Idrovo & Rueda, 2008).

En el momento que se afronta un problema se debe hacer de tal forma que su solución sea definitiva, es decir, que los verdaderos culpables, las causas principales del mal desempeño, sean eliminados para siempre; cuando se logra eliminar las causas principales de los problemas se estará bajo un Control de Calidad. Sin embargo, esto no es tan simple e inmediato; tal vez este es el principal obstáculo que se tiene porque normalmente se trabaja bajo la presión del tiempo y no se puede perder tanto en un estudio profundo del problema ni de sus orígenes dentro del proceso; sin un estudio minucioso, las acciones que se ejecutan solo logran ahuyentar por un tiempo a las causas, pero estas permanecen escondidas en algún lugar dentro del proceso, esperando para volver a hacer sentir su efecto (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

¿Qué es pertinente hacer dentro de ese escenario? Se requiere enfocar los esfuerzos en buscar hasta el último rincón al “culpable” para prenderlo y sojuzgarlo, es decir, se requiere de un análisis del proceso para localizar las causas principales de los problemas y poder tomar medidas que en verdad logren eliminar sus efectos en los resultados. Las medidas que se tomen definirán un nuevo procedimiento de trabajo que debe estandarizarse para evitar la reaparición de las causas; en otras palabras, se pone al “culpable” bajo llave. Sin embargo, hay que recordar que el apego a los estándares no resulta sencillo, por lo que se requiere implementar un aseguramiento de resultados, mediante el cual se tenga certeza de que se están siguiendo los nuevos procedimientos y se garantice que las causas principales están bajo control (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Pero las actividades rutinarias no deben enfocarse sólo a la solución de problemas; también existen las oportunidades de mejora, que serán definidas como resultados que se pueden mejorar (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

El concepto de control de procesos

De todo lo que se ha mencionado sobre los procesos y el control de calidad, se puede notar que en el control de proceso se involucran tres tipos de actividades (Idrovo & Rueda, 2008):

Actividades para establecer un determinado nivel de desempeño. Estas actividades se enfocan en traducir las necesidades del cliente (interno o externo) en especificaciones (resultados esperados) sobre la salida del proceso. En otras palabras, se define una meta a lograr. Esta meta impone ciertas condiciones sobre el proceso, es decir las 5M, por lo que también se debe definir un método para cumplir la meta (Idrovo & Rueda, 2008).

Actividades para mantener el nivel actual de desempeño. Para garantizar la satisfacción del cliente, los resultados del proceso deben ajustarse al nivel de desempeño establecido; en ese sentido, las variaciones en la salida deben encontrarse dentro de los límites permitidos (Idrovo & Rueda, 2008).

Si los resultados no son los deseados, se está ante un problema y habrá que actuar consecuentemente. Lo primero que se hace es actuar sobre las causas potenciales, para que no afecten al cliente; a este tipo de acciones se las conoce como acciones remediales pues se aplican sobre las causas potenciales que ocasionaron el problema. Pero no es suficiente atacar las causas potenciales. Se debe actuar también sobre el proceso para eliminar las causas raíz del problema; a este tipo de acciones se las llama acciones preventivas ya que buscan eliminar del proceso las verdaderas causas del mal resultado (Idrovo & Rueda, 2008).

Actividades para mejorar el nivel actual de desempeño. Una vez que se logra mantener consistentemente el nivel de desempeño del proceso, se está en condiciones de realizar mejoras. El mejorar implica la determinación de un nuevo nivel de

desempeño, lo cual también obliga a modificar las condiciones del proceso (Idrovo & Rueda, 2008).

El ciclo de control

Como se mencionó anteriormente, el propósito del trabajo es lograr la satisfacción plena de las necesidades de los clientes. Para lograr esto, se realizan varias etapas bien delimitadas: primero se planea el trabajo para lograr los resultados esperados (Planear), luego se ejecuta el trabajo conforme al plan (Hacer). En tercer término se verifican los resultados obtenidos (Verificar) y, por último, se actúa según los indiquen los resultados por resolver los problemas que se hayan presentado o bien para continuar con la ejecución del plan. (Actuar) (Imai, 2002).

Al final, cuando el producto es utilizado por el cliente (o cuando se evalúa el servicio) se obtiene información, la cual dirá si se inicia en nuevo plan o si se continúa con el trabajo conforme a lo establecido inicialmente. A este conjunto de etapas (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) se lo conoce como el ciclo de Deming (Imai, 2002).

El ciclo de control del Dr. Miyauchi

El ciclo de control del Dr. Miyauchi inicia en la etapa de PLANEAR, que de acuerdo al control de procesos, correspondería a las actividades para establecer un determinado nivel de desempeño (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Aquí se formulan las metas, en base a los requerimientos del cliente y se expresan en cifras, mediante los indicadores de proceso. Al establecer las metas se imponen estándares que es preciso cumplir. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

En la etapa PLANEAR también se definen los métodos, a partir del proceso (las 5M), los cuales permitirán cumplir con las metas establecidas. Con estos métodos se dice a la gente como lograr las metas; en otras palabras, se provee de procedimientos estándares de operación, estándares técnicos, de diseño, de manejo

de materiales, de control regulaciones administrativas, etc., para que puedan cumplir satisfactoriamente con su trabajo. Al momento de establecer los métodos se tiene que considerar aquellos factores presentes en el proceso, que pueden afectar el cumplimiento de la meta y diseñar estándares para poder controlarlos. Se recomienda usar las 5W / 1H para llevar a cabo la planeación del trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La siguiente etapa es el HACER, en la cual se educa y capacita a la gente y se ejecuta el trabajo. No importa que tan bien se preparen los procedimientos de trabajo o las regulaciones; al momento de ser aplicado surgirán problemas. Si no son leídos su efecto será completamente nulo; y si son leídos, y lo que está escrito en ellos no es suficiente, existirán malos entendidos o confusiones. Entonces, no es una exageración decir que la educación y el entrenamiento juegan un papel crucial para el logro de las metas. Una vez que la gente sabe que tiene que hacer y cómo hacerlo y entiende el porqué, se puede realizar el trabajo conforme a lo planeado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Una vez que se ejecutaron las acciones, se verifica que se hayan cumplido las metas. Si se logró el resultado esperado, se entra al subciclo de mantenimiento para mantener dicho resultado. Pero si no se obtuvieron los resultados esperados, se debe comprobar que se realizaron las acciones planeadas; si no se hicieron se deben ejecutar; si, sí se realizaron entonces se deben plantear nuevas acciones (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Cuando se obtienen los resultados esperados se les debe dar seguimiento y lo más importante es generar nuevas ideas con el fin de mejorar el proceso para así poder estar en una situación de mejora continua; esta es la función del subciclo de mejoramiento (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Necesidad de una metodología para lograr la mejora continua

La solución de los problemas

Como se mencionó anteriormente, al entrar al ciclo de corrección en el ciclo de control del Dr. Miyauchi se debe abocar a resolver el problema que está afectando. Esto involucra toda una metodología para solucionar el mal desempeño del proceso. Lo cierto es que, no importa de qué forma se ataque el problema; se debe seguir el ciclo PHVA si se quieren lograr buenos resultados. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las oportunidades de mejora

En el ambiente de trabajo están escondidas también las posibilidades para mejorar el desempeño de los procesos, aunque se haya cumplido con las metas. El ciclo de mejoramiento dice que siempre existirá una mejor manera de hacer el trabajo.

Nuevamente se enfrenta al problema de que metodología emplear para hacer realidad las posibilidades de mejora, y nuevamente se presenta el ciclo PHVA como la mejor forma de lograr las mejoras (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La mejora continua o rotación del ciclo PHVA

El ciclo PHVA facilita tanto la solución de problemas como la realización de las mejoras; en otras palabras, ayuda a mejorar el nivel de calidad de los procesos en forma sostenida, conduciendo así a lo que se conoce como la mejora continua. (Imai, 2002).

El ciclo PHVA se aplica a cualquiera de las actividades de control de procesos, ya sea para mantener un determinado nivel de desempeño, en cuyo caso el ciclo inicia con la etapa de estandarización o bien para mejorar el desempeño o regresarlo al nivel que tenía antes del problema, en cuyo caso el ciclo inicia con una etapa de planeación. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las siete herramientas administrativas

Para cumplir con el objetivo fundamental del Control Total de Calidad (CTC), la satisfacción de todas las personas, es necesario reformar la empresa en cinco áreas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

1. Desarrollo de productos con potencial.
2. Planeación seria hacia el futuro.
3. Atención seria en los procesos.
4. Priorización y atención a los problemas.
5. Enfoque a los sistemas administrativos.

Por lo tanto todos y cada uno dentro de la empresa deben enfocar sus esfuerzos hacia estos puntos si en realidad se desea que la empresa cumpla con sus obligaciones como tal, y al mismo tiempo lograr su objetivo fundamental (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Además de enfocar los esfuerzos, se necesita tener cuatro elementos muy bien definidos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Metas a largo plazo.
- Medios para lograr las metas.
- Sistemas administrativos ágiles y flexibles.
- Uso de métodos y herramientas para el control de la calidad.

Estos elementos están interrelacionados, por lo que es necesario manejarlos de manera simultánea y correcta para tener buenos resultados. Para esto, se espera que la gente aporte su pensamiento y creatividad, rompiendo con sus ideas tradicionales acerca de cómo hacer las cosas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Gente con ideas nuevas son una necesidad debido a una sociedad cambiante, que demanda un crecimiento económico estable, conservación de las fuentes de energía, satisfacción de las necesidades cada vez más sofisticadas del cliente, etc. Esta serie de cambios y demandas han originado lo que el Dr. Shigeru Mizuno llamó “la nueva era de la calidad”, la cual pone como primer requisito el dar “valor

agregado” a las necesidades del cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Dar valor agregado significa, entre otras cosas, descubrir sus necesidades latentes y satisfacerlas anticipadamente, y para esto, se necesita por parte de la empresa, gente con ideas nuevas y creativas. (Imai, 2002).

Por otro lado, la satisfacción de las necesidades del cliente debe hacerse dentro de un marco de operación, es decir, la empresa debe ser capaz de trabajar con una serie de restricciones, como lo son, un uso eficiente de los recursos, evitar contaminar el medio ambiente, vender productos o servicios libres de fallas, etc., es decir, pasar de un CTC defensivo, a un CTC ofensivo (Idrovo & Rueda, 2008).

Poner en el mercado nuevos productos con las restricciones existentes implica desarrollar nuevos sistemas administrativos, métodos de trabajo, etc., ya que no es posible, por ejemplo, disminuir drásticamente los costos, con la misma gente utilizando los mismos sistemas y los mismos métodos de trabajo (Idrovo & Rueda, 2008).

Lo anterior, trae como consecuencia poner fuerte énfasis en la planeación de cualquier actividad, teniendo la convicción de que las fallas son inaceptables desde el inicio, es decir, no deben aceptarse fallas desde el desarrollo o diseño de un nuevo producto. Hay que recordar que no existe una segunda oportunidad para una primera buena impresión; esto significa que hoy en día es inaceptable colocar en el mercado un producto de mala calidad y que no lo demande el cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Debido a estas necesidades, las siete herramientas administrativas fueron propuestas con la esperanza de estimular a la gente a pensar creativamente y en equipo, enfocando sus esfuerzos en la planificación para la prevención de errores. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Tradicionalmente han existido problemas en la etapa de planificación, debido, entre otras cosas, a que se maneja información cualitativa o verbal, la cual representa el pensamiento de las personas involucradas, por lo tanto, se necesita desarrollar la habilidad de manejarla. Conforme se vayan conociendo y dominando estas herramientas se podrá ir manejando esta información, haciendo más efectiva y

eficiente la etapa de planeación en cualquier área de la organización. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Antecedentes históricos

Las siete herramientas administrativas fueron propuestas por el comité para el desarrollo de herramientas para el control de calidad en el año de 1977. Este comité fue fundado en abril de 1972 y forma parte de uno de los grupos de la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE). (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

El comité estudió gran cantidad de herramientas, con la esperanza de que fueran efectivas dentro del CTC. Se seleccionaron alrededor de 300 herramientas de diferentes áreas, como Ingeniería del Valor, e Investigación de Operaciones. La mayoría de ellas fueron probadas dentro de las empresas, y al mismo tiempo se investigaron gran cantidad de aplicaciones dentro de la literatura existente. Después de un gran esfuerzo de prueba y error, se seleccionaron las siete herramientas hoy conocidas. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Estas herramientas fueron desarrolladas con la finalidad de dar respuestas a la serie de cambios que están sucediendo en el medio ambiente de las empresas, a través de una mayor difusión e implantación, etc., las utilicen cotidianamente, ya que su papel dentro del CTC no sólo es analizar los datos obtenidos de una situación problemática, sino que también proponer nuevas alternativas para resolver y prevenir los problemas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Por esta razón, los administradores son responsables de analizar información cuantitativa y cualitativa recolectada dentro y fuera de la empresa y añadirle su creatividad a los resultados analizados (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Se espera que conforme se vayan conociendo los resultados de utilizar las herramientas se difunda su uso, para hacer más efectiva la implantación del CTC

dentro de las empresas y con esto hacer frente a la situación que se avecina(Valderrama & Villarroel, 2012).

Las siete herramientas administrativas y el ciclo de control

El ciclo de control mostrado en la siguiente figura es una derivación del método científico, razón por la cual es de gran utilidad en infinidad de situaciones (Imai, 2002).

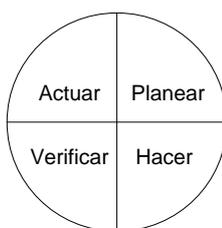


Figura 1. Ciclo de control.

A pesar de su utilidad y adaptabilidad, no se lleva a la práctica de forma cotidiana, esto se debe, entre otras cosas, a que (Imai, 2002):

- Desde la época de Frederick Taylor las funciones de planeación y evaluación han sido separadas del hacer. Esto debido a la creencia que dentro de una empresa los especialistas técnicos eran los únicos capaces de planear el trabajo, mientras que los trabajadores sólo eran capaces de ejecutarlo. Esto llevó a la división del trabajo o especialización, práctica que aún prevalece en gran cantidad de empresas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- La planeación siempre ha sido considerada muy teórica, alejada de la realidad, o demasiado subjetiva. Por esta razón, los ejecutores de las tareas se han considerado como los que realmente trabajan y los

administradores como “planeadores” (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

- Había falta de herramientas que facilitaran el trabajo de planear, para hacerlo más simple y efectivo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las herramientas administrativas fueron desarrolladas para satisfacer estas necesidades, para hacer realidad la etapa de planeación del ciclo de control, para conectarla a la realidad, y al mismo tiempo, con la esperanza de que la mayoría de la gente dentro de la organización planifique su trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las siete herramientas administrativas y las 7 HB

Las siete herramientas administrativas son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Diagrama de afinidad.
- Diagrama de relaciones.
- Diagrama de árbol.
- Matriz de relaciones.
- Matriz de priorización.
- Diagrama de contingencia.
- Diagrama de flechas.

La característica básica de estas herramientas es que consisten en una serie de representaciones gráficas de un conjunto de datos descriptivos o cualitativos. Son usadas principalmente para planear las diferentes actividades dentro del CTC, por ejemplo, en el análisis de situaciones complejas, para desplegar los medios de solución y para especificar un programa de actividades, a diferencia de las 7 HB (las siete herramientas básicas para el control de la calidad) que se utilizan para analizar datos cuantitativos para identificar las causas de un problema o los factores que influyen en un resultado. Esto no quiere decir que las herramientas administrativas

sustituyen a las y HB's sino que son complementarias (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las siete herramientas básicas para el control de calidad son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de Ishikawa.
- Hoja de verificación.
- Diagrama de dispersión.
- Histograma.
- Estratificación.
- Gráficas de control.

Estas han probado su eficacia en la solución de problemas dentro de los procesos de Manufactura. De acuerdo al Dr. Kauru Ishikawa, cerca del 95 por ciento de los problemas de calidad se pueden resolver con las herramientas básicas. Sin embargo, los administradores deben considerar las relaciones complejas entre detalles técnicos, o departamentos, y posteriormente organizar la información para después desarrollar un plan de implantación de las actividades de control de calidad. En este momento las herramientas administrativas y las básicas se están complementando para llevar un control efectivo de la calidad dentro de toda la empresa (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Matriz de priorización

Esta matriz cumple con la función de identificar de un conjunto de actividades cuales son las más importantes. Utiliza uno o más criterios para priorizar, por ejemplo los recursos financieros, tiempo de implementación de las soluciones, etc. (Formento, 2011).

La matriz de priorización tienen los siguientes objetivos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Identificar los “pocos vitales” de una gran cantidad de elementos, tareas, actividades, etc., que afectan la situación bajo estudio (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- Determinar la secuencia en la cual deben ejecutarse un conjunto de actividades (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- Asignar recursos (limitados) a través de la identificación de las actividades prioritarias (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

La estructura básica de la matriz de priorización es la siguiente:

CRITERIO	A	B	C	D	PESO
A					
B					
C					
D					

Figura 2. Matriz de priorización.

Como se puede observar, está formada por una matriz tipo L, adaptada a la función de priorizar (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Los pasos para la construcción y análisis de la matriz son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

1. Determinar los elementos a priorizar y el criterio de priorización. En función de este último se determinará la secuencia e importancia de los

ejemplos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

2. Determinar la importancia relativa de cada problema, comparando cada elemento con todos los demás. Para esto se necesita (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):
 - a. Listar los problemas en el eje X y en el Y de la matriz de priorización (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
 - b. Comparar la importancia (por renglones) de cada elemento con la de los demás. El método para determinar la importancia es contestando a la pregunta ¿qué tan importante es el problema A (elemento, etc.) con respecto al B, para satisfacer el CRITERO? (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
3. Seleccionar los elementos prioritarios. Esto se hace al leer los pesos de los renglones de la matriz. El significado es que mientras más grande sea el peso, el elemento es más relevante o de mayor impacto para el criterio (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Usos de la matriz de priorización

La matriz es una herramienta que reduce de forma racional el número de ítems, elementos, etc., que serán implantados, además de establecer un orden en su implantación. Por estas razones, se usa en las siguientes situaciones (Idrovo & Rueda, 2008):

- Los puntos clave de un tema, problema, etc., están identificados, sin embargo, no todos serán implantados (Idrovo & Rueda, 2008).
- Existe un desacuerdo en la secuencia de solución de problemas (Idrovo & Rueda, 2008).
- Se tienen recursos limitados para la solución de varios problemas (Idrovo & Rueda, 2008).

Diagrama de causa – efecto

El diagrama causa – efecto es una herramienta sistémica para la resolución de problemas que permite apreciar la relación existente entre una característica de calidad (efecto) y los factores (causas) que la afectan para así poder definir la causa principal de un problema existente en un proceso (Imai, 2002).

Las causas son determinadas pensando en el efecto que tienen sobre el resultado, indicando por medio de flechas la relación lógica entre la causa y el efecto. El diagrama se divide en dos partes: al lado derecho se localiza el efecto o característica y al lado izquierdo se sitúan las causas o factores (Imai, 2002).

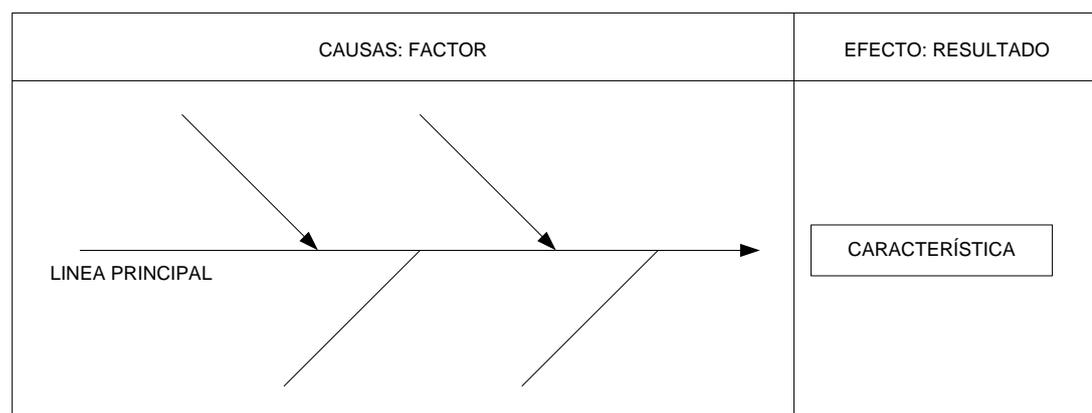


Figura 3. Diagrama de causa – efecto.

Este diagrama por su apariencia también es llamado “espina de pescado” pero más comúnmente se lo conoce como “Diagrama de Ishikawa” ya que la primera persona en utilizarlo en el año 1953 fue el profesor Kauru Ishikawa al resumir las ideas de un grupo de ingenieros cuando estaban discutiendo un problema de calidad en un proceso (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

El diagrama causa – efecto es aplicable en cualquier proceso (administrativo, productivo, etc.) en donde se requiera solucionar un problema o donde se desee implementar una mejora. Existen varios métodos por los cuales se puede realizar un diagrama causa – efecto, dependiendo estos de cómo se organice y se acomode el

diagrama. Los métodos más comúnmente utilizados son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Método analítico. 5 W + 1 H. Análisis en función de las preguntas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):
 - ¿Qué? (What?).
 - ¿Quién? (Who?).
 - ¿Cuándo? (When?).
 - ¿Por qué? (Why?).
 - ¿Dónde? (Where?).
 - ¿Cómo? (How?).
- Método de análisis del proceso. Preguntar ¿qué problemas de calidad pueden ocurrir en esta etapa?, utilizado para prevenir problemas en el proceso. En este tipo de diagrama, el problema se ve influenciado por todas las etapas del proceso sin saber claramente en cuál de estas se podría encontrar la causa o factor raíz, por esto es necesario determinar todas las etapas involucradas en el proceso y anotar cada una de ellas en pequeños recuadros sobre la línea principal del diagrama. Este método auxilia tanto en las áreas de manufactura como de servicios, ya que permite agrupar las ideas surgidas de la “lluvia de ideas” en torno a una parte del proceso (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).
- Método estratégico (se utilizan las 5M: Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipo, Método y Medio Ambiente. Utilizado para solucionar problemas o para realizar mejoras (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La importancia de la Ruta de la Calidad

En el proceso de mejora continua se necesita una metodología para hacer girar el ciclo PHVA (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La Ruta de la Calidad se basa en el concepto de control de calidad y en el ciclo PHVA, por lo tanto involucra actividades para el análisis del proceso, la estandarización y el aseguramiento de resultados y que estas actividades se controlen mediante las etapas del ciclo PHVA (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Los grupos de mejora

Si se observa la empresa como un gran proceso de clientes y proveedores que intervienen en todas las dimensiones de la calidad, se verá que la sobrevivencia de la empresa está íntimamente relacionada con el grado de participación de la gente, por lo que es necesario que todos aporten en el proceso de Control Total de Calidad (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Una forma efectiva de participar es mediante el desarrollo de los casos de Ruta de la Calidad o proyectos de mejora, pues al aplicar esta metodología las personas se involucran activamente en el proceso de mejora continua y, conforme van avanzando, se van percatando de su capacidad para mejorar su entorno. El principio que está detrás de la mejora continua es que la gente es buena por naturaleza, es decir que siempre busca la excelencia en todo lo que realiza y que sólo necesita los medios adecuados (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Para lograr una adecuada ejecución de la Ruta de la calidad es necesario que se formen grupos de mejora en cada área de trabajo. Estos grupos son naturales, lo cual significa que los miembros deben ser de la misma área. El jefe del área forma un grupo junto con sus subordinados, pero si el área es muy grande pueden formarse varios grupos, para que todos participen activamente en el mejoramiento. El grupo de mejora se conforma de un líder y los miembros; el líder o jefe dirige las juntas de trabajo. Los miembros participan activamente en la aplicación de la metodología y aportan ideas para mejorar sus procesos. Dichos grupos estarán conformados por el personal de las Gerencias medias y altas, es decir por las personas que tengan bajo su

responsabilidad algún proceso (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

2.1.2. Marco conceptual

Análisis / Diagrama de Pareto. La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de defectos y estos pueden atribuirse a un número pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, se podrá eliminar casi todas las pérdidas, dejando de lado momentáneamente otros muchos defectos triviales (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es la clasificación de los problemas de calidad en los pocos vitales en los muchos triviales; lo que permite fijar las prioridades para tomar las acciones correctivas correspondientes (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Control estadístico de procesos. Aplicación de técnicas estadísticas para controlar un proceso (Imai, 2002).

CTC (Control total de la calidad) o control de la calidad total. Organiza las actividades kaizen sobre calidad que involucran a cada una de las personas de la empresa (gerentes y trabajadores) en un esfuerzo totalmente integrado hacia el kaizen en cada nivel. Se asume que estas actividades finalmente conducen a un incremento en la satisfacción del cliente y al éxito del negocio (Imai, 2002),

Defecto. Es una irregularidad física o incumplimiento de una especificación en una unidad de producto (Imai, 2002).

Defectuoso. Es cuando una unidad de producto presenta uno o más defectos (Imai, 2002).

Diagramas causa efecto. Los diagramas causa – efecto, también llamados espina de pez o diagramas de Ishikawa, permiten visualizar la relación que existe

entre los fenómenos que pueden encontrarse al realizar el control de calidad y las causas de los mismos. Dichos fenómenos y las posibles causas de estos pueden ser las siguientes (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Fenómenos:
 - Calidad: defectos, faltas, fracasos, quejas, reparaciones, etc.
 - Costos: magnitud de las pérdidas.
 - Entregas: escasez de inventarios, demoras en los pagos, demoras en las entregas, etc.
 - Seguridad: accidentes, errores, interrupciones, etc.
- Causas:
 - Mano de obra: turnos, grupos, edades, experiencia, destreza.
 - Materiales.
 - Máquinas: equipos y herramientas.
 - Métodos: procedimientos, condiciones, órdenes, disposiciones.
 - Medio ambiente: espacio, temperatura, humedad, energía, radiaciones.

Diagrama de afinidad (método KJ): Matriz que permite identificar los factores intervinientes en un proceso y sus mecanismos primarios de interacción (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama de control. Diagrama con límites de control superior e inferior, en el cual se trazan valores de algunas medidas estadísticas para una serie de muestras o subgrupos. Con frecuencia, el diagrama muestra una línea central para ayudar a detectar una tendencia, en los valores registrados, hacia cualquier límite de control (Imai, 2002).

Diagrama de flechas: Una herramienta que utiliza las conocidas técnicas de PERT (program evaluation and review technics) y CPM (critical path method), para definir temporalmente sucesos y actividades determinando los “cuellos de botella”. Apunta a contestar la pregunta ¿cuándo tenemos que hacer esto? (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama del proceso de decisiones (PDPC) o Diagrama de contingencia:

Permite analizar un proceso o flujo de actividades encadenadas, con el objetivo de anticipar acciones preventivas y contingentes, resultantes de las distintas alternativas de evolución que el proceso permita concebir. En general contesta la pregunta ¿qué pasaría si.....?. Es muy utilizado en problemas de seguridad o cuando un plan complejo debe ser garantizado en cuanto a eficacia de los resultados. Sus pariente cercanos son: el árbol de fallas, FTA (Fault tree análisis) y el análisis de modos de falla, FMEA (failure mode and effect analysis) (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama de relaciones: Clarifica entrelazadas relaciones - causales en problemas o situaciones complejas. Intenta contestar la pregunta ¿por qué sucede esto? Se utiliza cuando la estructura del tema no es apta (por su complejidad), para la organización en familias que propone el diagrama de Ishikawa (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama matriz o Matriz de Priorización: Es una herramienta que promueve el pensamiento multidimensional. Puede configurarse desde matrices que interrelacionan dos conjuntos de variables, hasta otras que lo hacen con múltiples conjuntos. A menudo contesta la pregunta ¿cuál?, identificando que elementos deben ser modificados, ajustados o diseñados para satisfacer determinados requerimientos, por ejemplo del cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama sistemático o de árbol: Se enfoca a encontrar los medios más apropiados para alcanzar fines u objetivos determinados. En general intenta contestar la pregunta ¿cómo? Es una excelente herramienta para “desplegar” objetivos, alcanzando niveles de detalle que puedan luego ser adecuadamente manejables y asignables (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Eficacia. Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (Idrovo & Rueda, 2008).

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (Idrovo & Rueda, 2008).

Especificaciones. Es el conjunto de información que define las características del producto, o de insumos empleados en su fabricación. Los medios y procedimientos de medición o ensayos aplicados para la cuantificación de las características del producto, materiales, materias primas, procesos, condiciones, procedimientos de uso del producto, instalación, operación y mantenimiento del producto (Imai, 2002).

Estandarización. La documentación de la mejor forma de hacer el trabajo (Idrovo & Rueda, 2008).

Estratificación. Es la separación de datos en categorías o clases (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Kaizen. Procedimiento estandarizado para la solución de problemas y la mejora continua (Imai, 2002).

Las cinco M (5M). Método para administrar recursos en el lugar de trabajo: mano de obra, máquina, material, método y medio ambiente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las cinco S (5 S). Lista de verificación para un buen mantenimiento de la empresa (housekeeping), a fin de lograr un mayor orden, eficiencia y disciplina en el lugar de trabajo. Se deriva de las palabras japonesas seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke y se adoptan para los equivalentes en español de separar, ordenar, limpiar, sistematizar y estandarizar (Imai, 2002).

Lluvia de ideas. Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Matriz de análisis de datos o Matriz de relaciones. Facilita el análisis de grandes cantidades de datos numéricos, de manera que los mismos puedan ser visualizados y comprendidos con menor dificultad. Intenta contestar la pregunta ¿qué pautas o patrones muestran estos datos? Existen varios enfoques, para su construcción, desde la concepción estadística clásica (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Mejora continua. Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos (Imai, 2002).

Muestra. Es un grupo de elementos seleccionados aleatoriamente de una población para obtener información de una o más características de la población (Idrovo & Rueda, 2008).

Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (Idrovo & Rueda, 2008).

Producto. Resultado de un proceso (Idrovo & Rueda, 2008). Existen cuatro categorías genéricas de productos:

- Servicios (por ejemplo, transporte);
- Software (por ejemplo, programas de computador, diccionario);
- Hardware (por ejemplo, parte mecánica de un motor);
- Materiales procesados (por ejemplo; lubricante).

La mayoría de los productos contienen elementos que pertenecen a diferentes categorías genéricas de producto. La denominación del producto en cada caso como

servicio, software, hardware o material procesado depende del elemento dominante (Idrovo & Rueda, 2008).

Productividad. En general, la productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio de número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. De aquí que la productividad suele dividirse en dos componentes: eficiencia y eficacia (Idrovo & Rueda, 2008).

Ruta de la calidad. Secuencia de actividades utilizada para solucionar problemas o llevar a cabo mejoras en cualquier área de trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Elaboración de “snacks”, 1996).

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA INALPROCES S.A.

3.1. Antecedentes históricos

Inalproces S.A., es una compañía privada fundada en el 2004, radicada en Quito, dedicada a la producción y comercialización de frituras de productos no tradicionales dirigidas al mercado gourmet en Europa, Asia y América a través de la marca Kiwa.

La Compañía ofrece al mercado de exportación frituras de papas nativas, remolacha, camote, yuca, zanahoria blanca y maqueño.

Inalproces S.A trabaja bajo cuatro principios fundamentales: calidad, innovación, visión global y responsabilidad social empresarial.

Las actividades comerciales de Inalproces S.A. se han desarrollado de manera significativa y muestran una tendencia sostenida de crecimiento, sin embargo dicho crecimiento en ventas no ha sido acompañado del desarrollo de los procesos productivos de la Compañía, generando operaciones ineficientes.

3.2. Localización

Inalproces S.A está localizada en la provincia de Pichincha, parroquia Calderón, lotización San Camilo, Calle Santa Mónica 38 y San Alfonso.

3.3. Misión y Visión de la Compañía

3.3.1. Misión

“Trabajamos con pasión para generar emociones positivas en nuestros clientes, colaboradores e inversionistas a través de marcas, productos y servicios superiores, contribuyendo al desarrollo social y económico de nuestro entorno”.

3.3.2. *Visión*

“Para el año 2018 nos convertiremos en una empresa grande con rentabilidad financiera y social, mediante la diversificación de nuestro negocio y el incremento en 5 veces del valor de las ventas 2013”.

“Consolidaremos un equipo ganador de gente apasionada, proactiva, empoderada y en continuo desarrollo”.

3.4. **Valores de la Compañía**

- **Calidad:** Es satisfacer e idealmente superar las expectativas del cliente procurando la excelencia en la ejecución de los procesos, promocionales y productos, generando un ambiente de confianza y coherencia.
Excelencia es un talento o cualidad de lo que es extraordinariamente bueno y también de lo que excede las normas ordinarias.
- **Innovación:** Es transformar ideas y oportunidades en soluciones que aporten beneficios que representen ser competitivos tanto dentro como fuera de la empresa.
Es estar siempre con los ojos abiertos para identificar nuevas oportunidades, la mente abierta para encontrar soluciones, y con el corazón abierto para experimentar un mejoramiento continuo.
- **Visión global:** nuestras raíces están en el Ecuador pero tenemos la vista puesta en el mundo, por lo tanto procuramos, entendemos, respetamos y nos adaptamos a la diversidad de culturas, experiencias y exigencias.

- **Amistad:** Es el camino para conseguir lo que nos proponemos, rodeándonos de gente con energía positiva y buscando relaciones sanas y de mutuo beneficio con nuestro entorno, basadas en el respeto, empatía y confianza.

3.5. Organigrama estructural

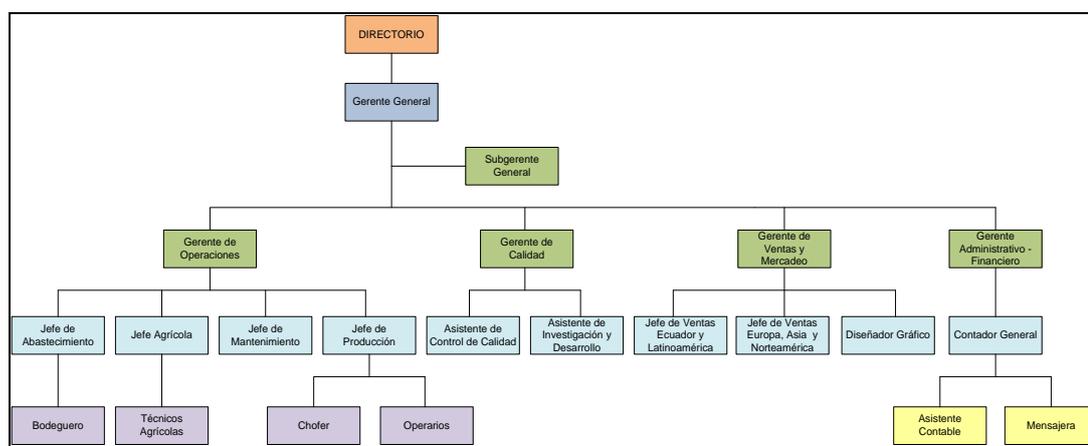


Figura 4. Organigrama estructural.

TABLA 1.

Estructura organizacional.

ÁREA	CARGO	Nº DE PERSONAS
DIRECTORIO	Directores	3
GERENCIA GENERAL	Gerente General	1
SUBGERENCIA GENERAL	Subgerente General	1
OPERACIONES	Gerente de Operaciones	1
	Jefe de Abastecimiento	1
	Jefe Agrícola	1
	Jefe de Mantenimiento	1
	Jefe de Producción	1
	Técnicos Agrícolas	3

Continúa en la siguiente página

	BODEGUERO	1
	Chofer	1
	Operarios	14
CALIDAD	Gerente de Calidad	1
	Asistente de Control de Calidad	2
	Asistente de Investigación y Desarrollo	1
VENTAS Y MERCADEO	Gerente de Ventas y Mercadeo	1
	Jefe de Ventas Ecuador y Latinoamérica	1
	Jefe de Ventas Europa, Asia y Norteamérica	1
	Diseñador gráfico	1
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	Gerente Administrativo - Financiero	1
	Contador General	1
	Asistentes contables	2
	Mensajero	1

3.6.Líneas de producción y productos

Inalproces S.A opera dentro el sector industrial de producción de alimentos y cuenta con una línea única de producción de “snacks” fritos procesados a partir de papas nativas (variedades Yanashungo y Pucashungo), yuca, camote, zanahoria blanca, maqueño y remolacha.

A continuación se detalla el listado de productos terminados de la Compañía:

TABLA 2.

Listado de productos terminados.

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRESENTACIONES
“SNACK” MIX DE PAPAS NATIVAS	Mezcla de frituras de papas variedades Pucashungo y Yanashungo	50 g
		130 g
“SNACK” MIX DE VEGETALES	Mezcla de frituras de maqueño, remolacha, zanahoria blanca, yuca y camote.	70 g
		200 g
CHIFLES	Fritura de maqueño	25 g
		85 g
		250 g
“SNACK” DE ZANAHORIA BLANCA	Fritura de zanahoria blanca	55 g
		145 g
“SNACK” DE REMOLACHA	Fritura de remolacha	50 g

3.7. Cartera de clientes

3.7.1. Clientes locales

A continuación se detalla el listado de clientes locales de Inalproces S.A:

- Planet Foods S.A.
- Int Food Services Coop.
- Transiser S.A.
- Gerardo Ortiz e Hijos Cia. Ltda.
- Lectorum S.C.C.
- Corporación Favorita C.A.
- Farcomed S.A.
- Distribuidora Deligalapa S.A.
- Aerolíneas Galápagos S.A.
- Hansel & Gretel S.A.
- Pronaca.
- Aerolane Líneas Nacionales.
- Vindispro S.A.
- Panadería y Galletería Arenas C.A.
- Hostería Chorlaví Cia. Ltda.
- H.O.V Hotelera Quito S.A.
- Fruttimania S.A.
- Frutemonse Cía. Ltda.

3.7.2. Exportaciones

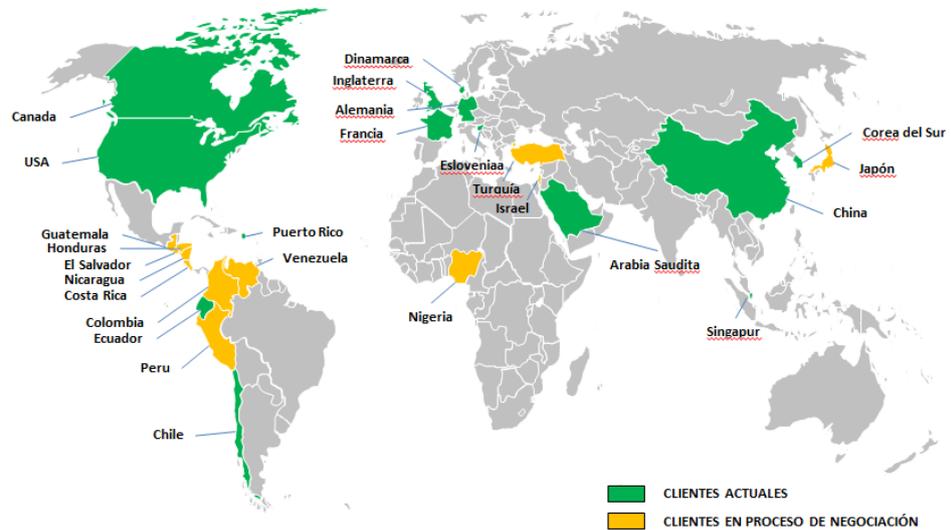


Figura 5. Exportaciones.

El mercado de exportación es atendido a través de Distribuidores en cada país donde Inalproces mantiene relaciones comerciales.

3.8. Inventario de procesos

3.8.1. Mapa de procesos

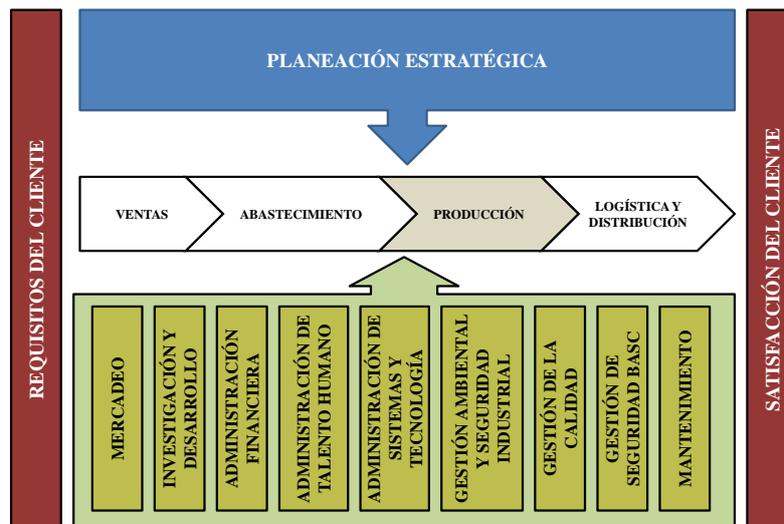


Figura 6. Mapa de procesos.

3.8.2. Planificación Estratégica: subprocesos constituyentes

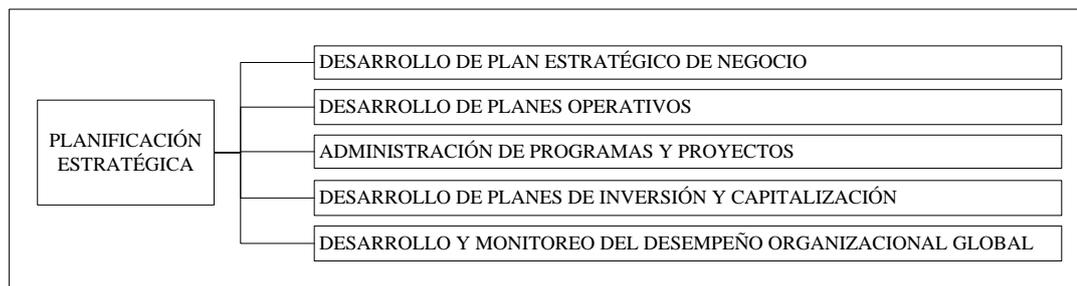


Figura 7. Planificación Estratégica: subprocesos constituyentes.

3.8.3. Ventas: subprocesos constituyentes

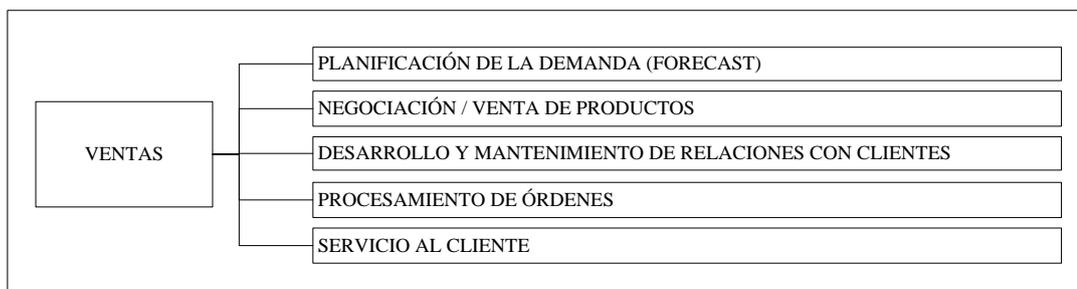


Figura 8. Ventas: subprocesos constituyentes.

3.8.4. *Abastecimiento: subprocesos constituyentes*

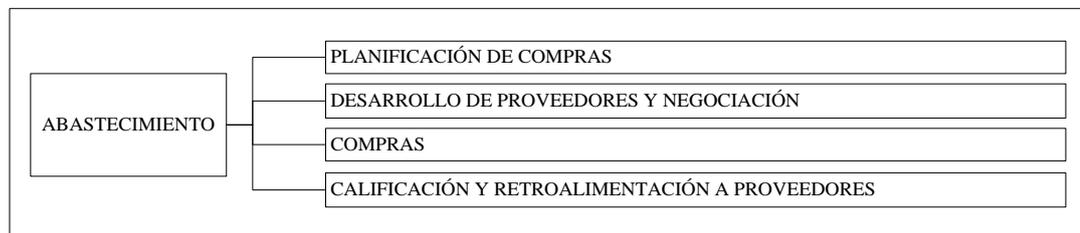


Figura 9. Abastecimiento: subprocesos constituyentes.

3.8.5. *Producción: subprocesos constituyentes*

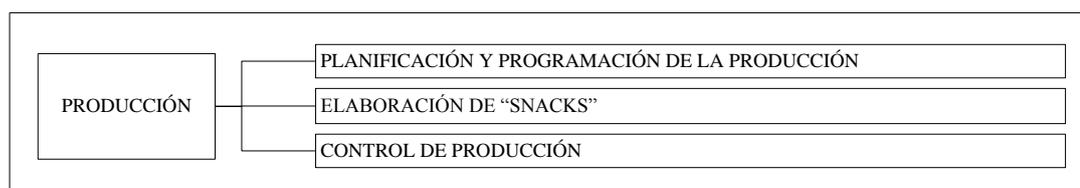


Figura 10. Producción: subprocesos constituyentes.

3.8.6. *Logística y Distribución: subprocesos constituyentes*



Figura 11. Logística y Distribución: subprocesos constituyentes.

3.8.7. *Mercadeo: subprocesos constituyentes*

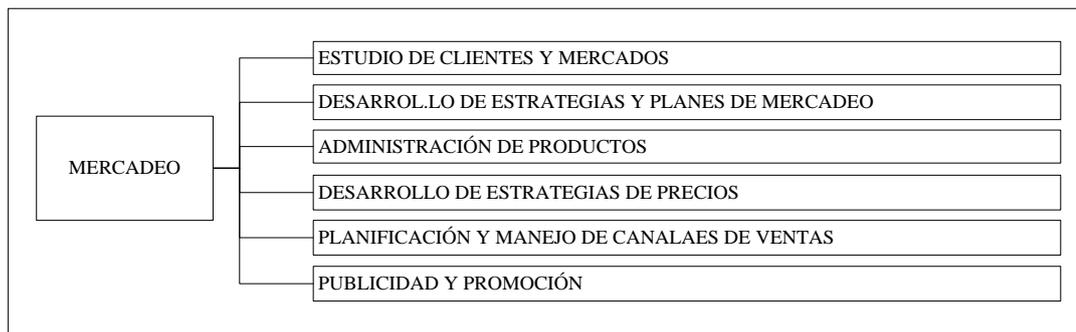


Figura 12. Mercadeo: subprocesos constituyentes.

3.8.8. Investigación y Desarrollo: subprocesos constituyentes

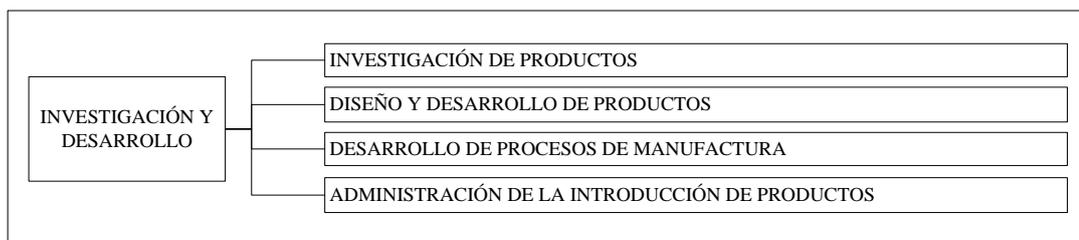


Figura 13. Investigación y Desarrollo: subprocesos constituyentes.

3.8.9. Administración Financiera: subprocesos constituyentes

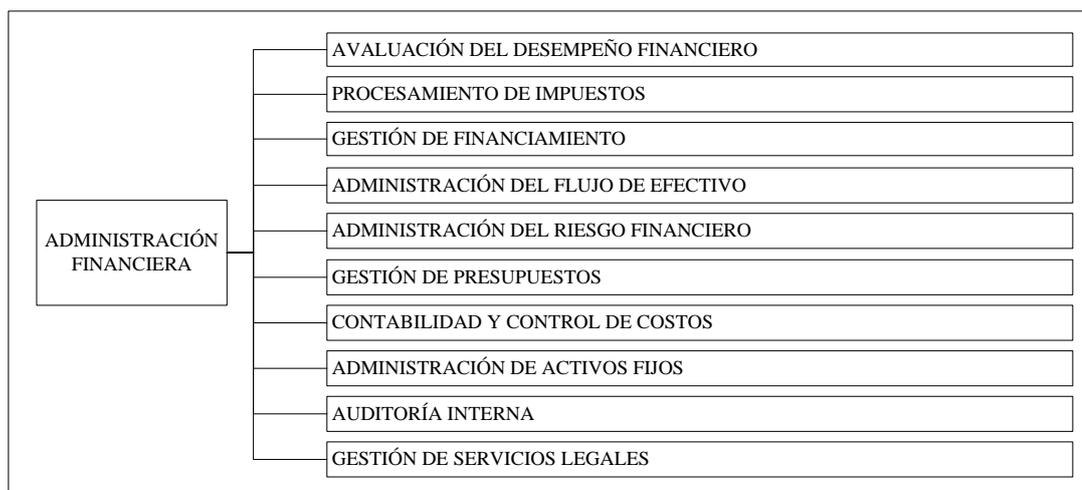


Figura 14. Administración Financiera: subprocesos constituyentes.

3.8.10. Administración de Talento Humano: subprocesos constituyentes

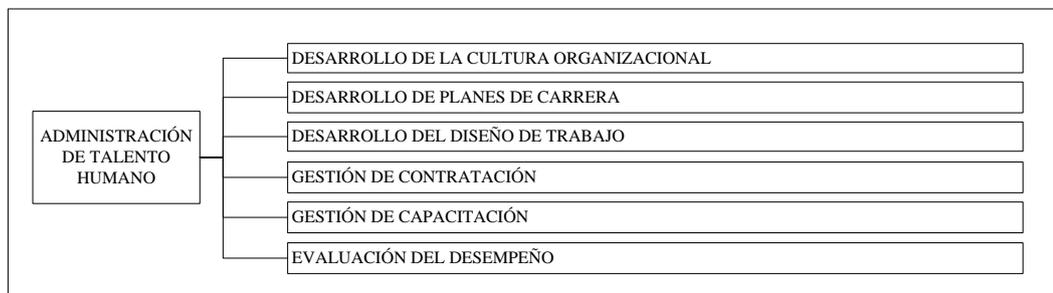


Figura 15. Administración de Talento Humano: subprocesos constituyentes.

3.8.11. Administración de Sistemas y Tecnología: subprocesos constituyentes

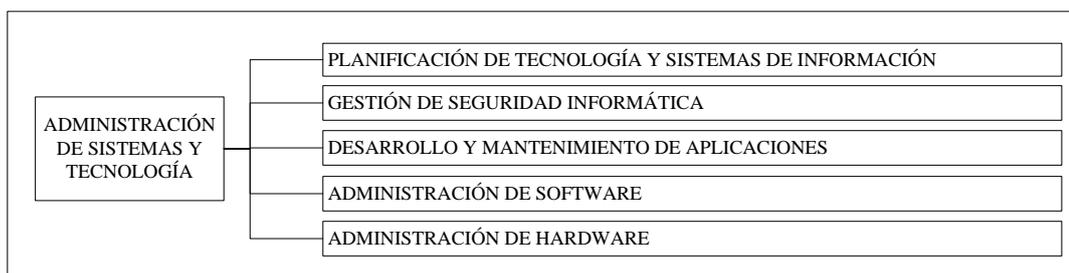


Figura 16. Administración de Sistemas y Tecnología: subprocesos constituyentes.

3.8.12. Gestión Ambiental y Seguridad Industrial: subprocesos constituyentes

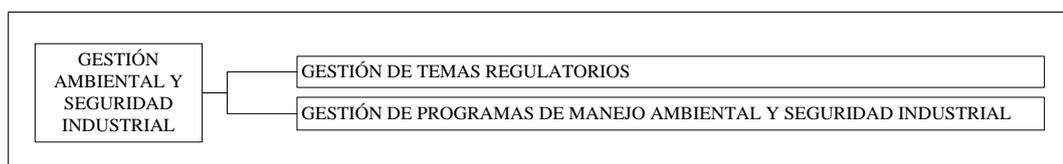


Figura 17. Gestión Ambiental y Seguridad Industrial: subprocesos constituyentes.

3.8.13. Gestión de la Calidad: subprocesos constituyentes

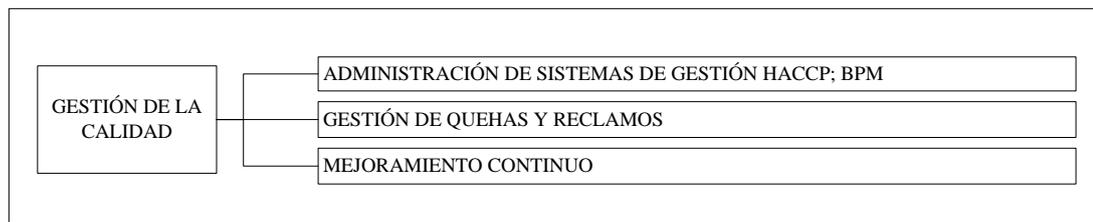


Figura 18. Gestión de la Calidad: subprocesos constituyentes.

3.8.14. Gestión de Seguridad BASC: subprocesos constituyentes

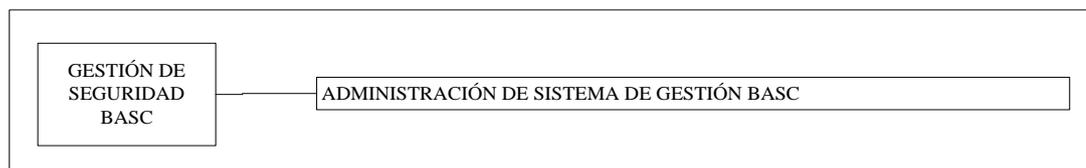


Figura 19. Gestión de Seguridad BASC: subprocesos constituyentes.

3.8.15. Mantenimiento: subprocesos constituyentes

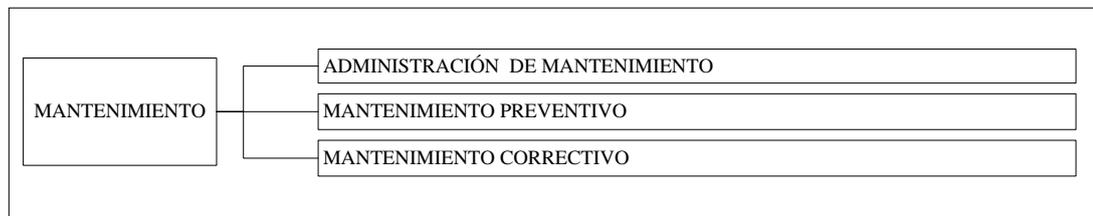


Figura 20. Mantenimiento: subprocesos constituyentes.

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE PRODUCCION

4.1 Caracterización del proceso de producción

TABLA 3.

Caracterización del proceso de producción.

PROCESO: Producción			
OBJETIVO: Asegurar oportunamente la producción de snacks dentro de las especificaciones de calidad definidas.			
SUBPROCESOS	DOCUMENTOS		
Planificación de la producción	Manuales		
Elaboración de "snacks"	Manual de defectos - Fritura R - CPR - 10		
Control de producción	Procedimientos		
	Procedimiento de pelado P-CPR-03		
	Procedimiento de cocción P-CPR-04		
	Procedimiento de fritura P-CPR-05		
	Procedimiento de saborización, selección y enfriamiento P-CPR-06		
	Procedimiento de empaque y embalaje de productos P-CPR-08		
	Procedimiento de control de calidad P-GCA-01		
	Instructivos		
	Lotificación T-CPR-02		
	Determinación de grados brix I-GCA-12		
	Determinación de humedad I-GCA-11		
	Determinación de pesos y tamaños de materia prima I-GCA-10		
	Determinación de ácidos grasos libres en aceite I-GCA-13		
	Prueba de fritura y selección I-GCA-14		
	Control de atributos y variables en producto terminado I-GCA-15		
	Registros		
	Orden de Producción R-CPR-18		
	Plan de producción semanal R-CPR-Q9		
	Control de peso para producto terminado R-CPR-12		
	Orden de pedido a Bodega R-INV-01		
	Registro de Mezcla R-CPR-15		
	Registro de baja de materiales		
	Control de selección R-CPR-08		
	Control de tiempos de selección R-CPR-17		
	Control de pelado R-CPR-03		
	Salida de migas		
	Análisis de producto en proceso - Rebanado R-GCA-08		
	Análisis de producto en proceso - Selección R-GCA-09		
	Análisis de producto terminado R-GCA-10		
	Control de aceite en fritura R-GCA-14		
	Análisis de producto almacenado a granel R-GCA-15		
	Control de producto terminado R-GCA-16		
INDICADORES	RECURSOS		
Eficiencia	Materia prima, materiales e insumos	Maquinaria y Equipo	
Rendimiento de materia prima en pelado	Papa nativa Pucashungo	Básculas	Freidoras
Rendimiento de materia prima en fritura y selección	Papa nativa Yanashungo	Balanzas	Mesas de selección
Rendimiento total de materia prima	Maqueño	Peladoras	Empacadora
Porcentajes de producción de producto de primera, segunda y migas	Remolacha	Cocinas	Codificadora
Desperdicio	Zanahoria	Rebanadoras	Banda transportadora
Productividad de mano de obra en pelado	Yuca	Mano de obra	
Productividad de mano de obra en fritura y selección	Camote	Gerente de Operaciones	
Eficiencia de uso de mano de obra en fritura y selección	Aceite	Jefe de Producción	
	Sal	Bodeguero	
	GLP	Operarios	
Tiempo de parada de mano de obra en fritura y selección	Empaques		
Eficacia	Embalajes		
	Etiquetas		
Cumplimiento del plan de producción			

4.2 Modelamiento

4.2.1 Diagrama de contexto A-O: Proceso de Producción

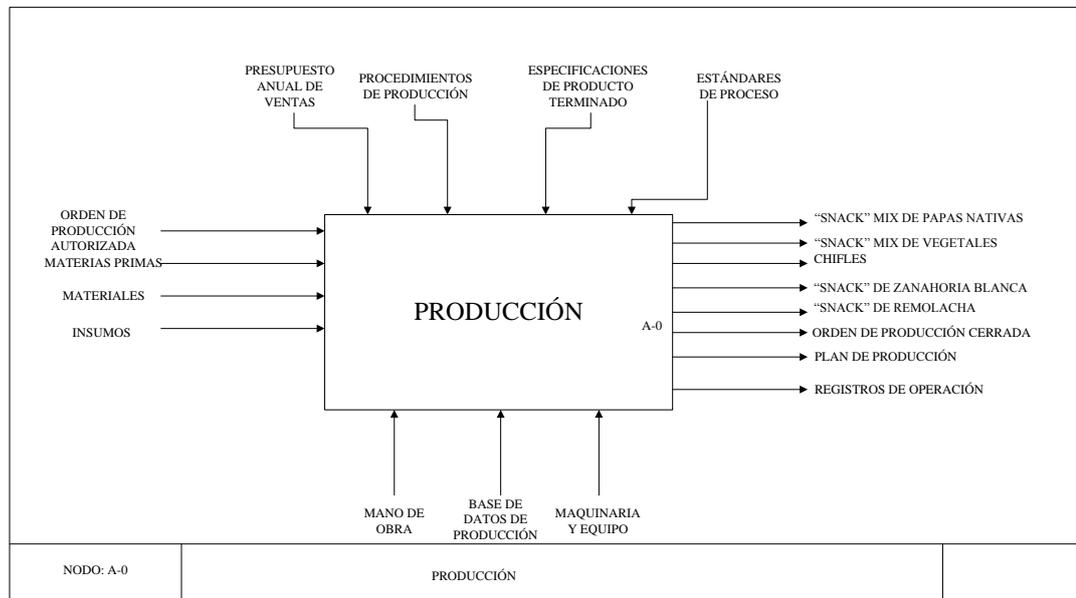


Figura 21. Diagrama de contexto A-O: Proceso de Producción.

4.2.2 Diagrama A0 Proceso de Producción

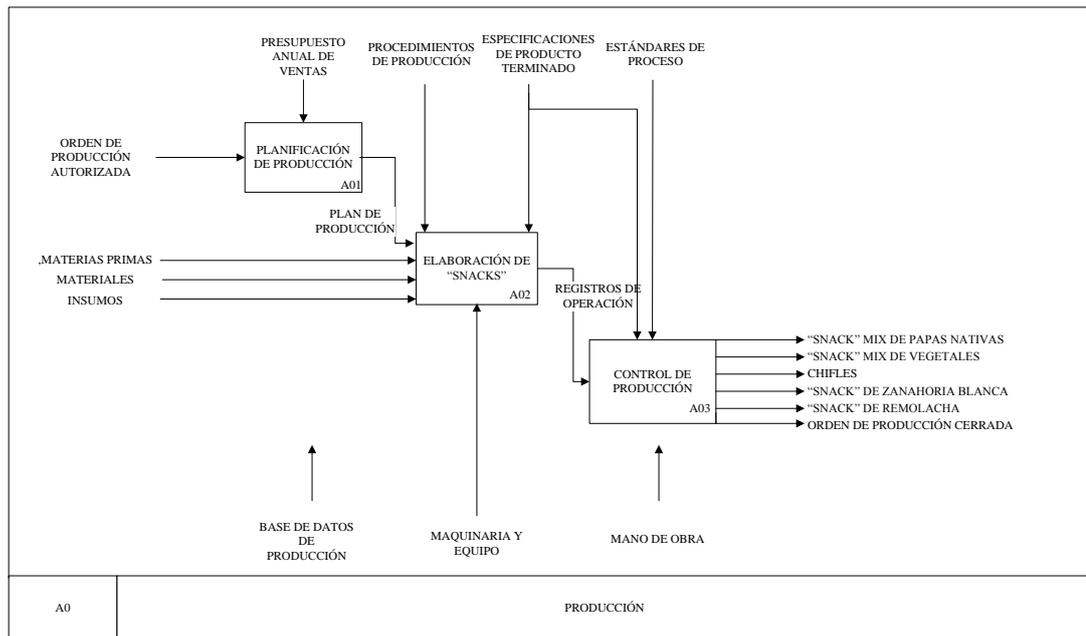


Figura 22. Diagrama A0 Proceso de Producción.

4.2.3 Diagrama de flujo Subproceso Planificación de Producción

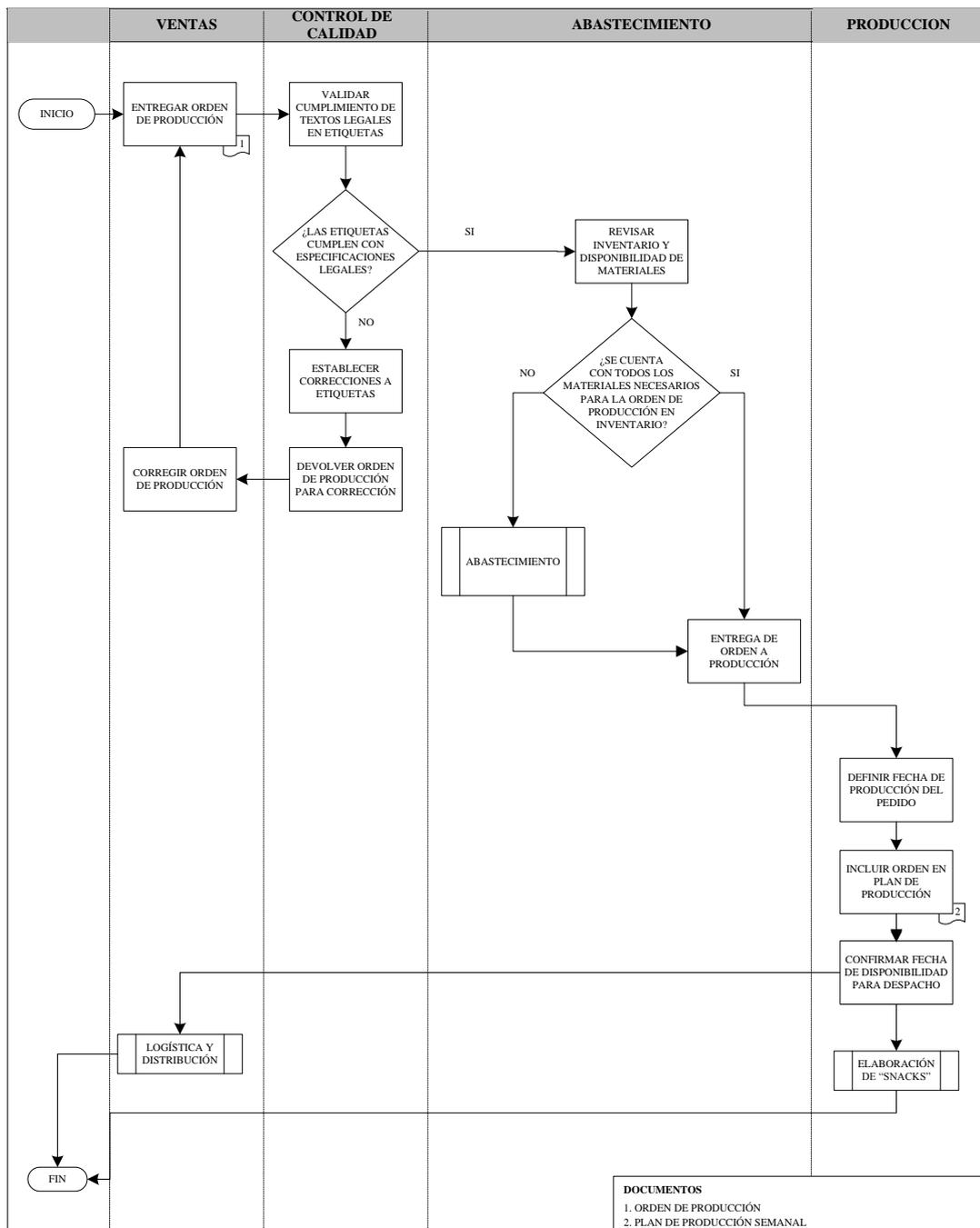


Figura 23. Diagrama de flujo subproceso Planificación de Producción.

4.2.4 Diagrama de flujo Subproceso Elaboración de “snacks”

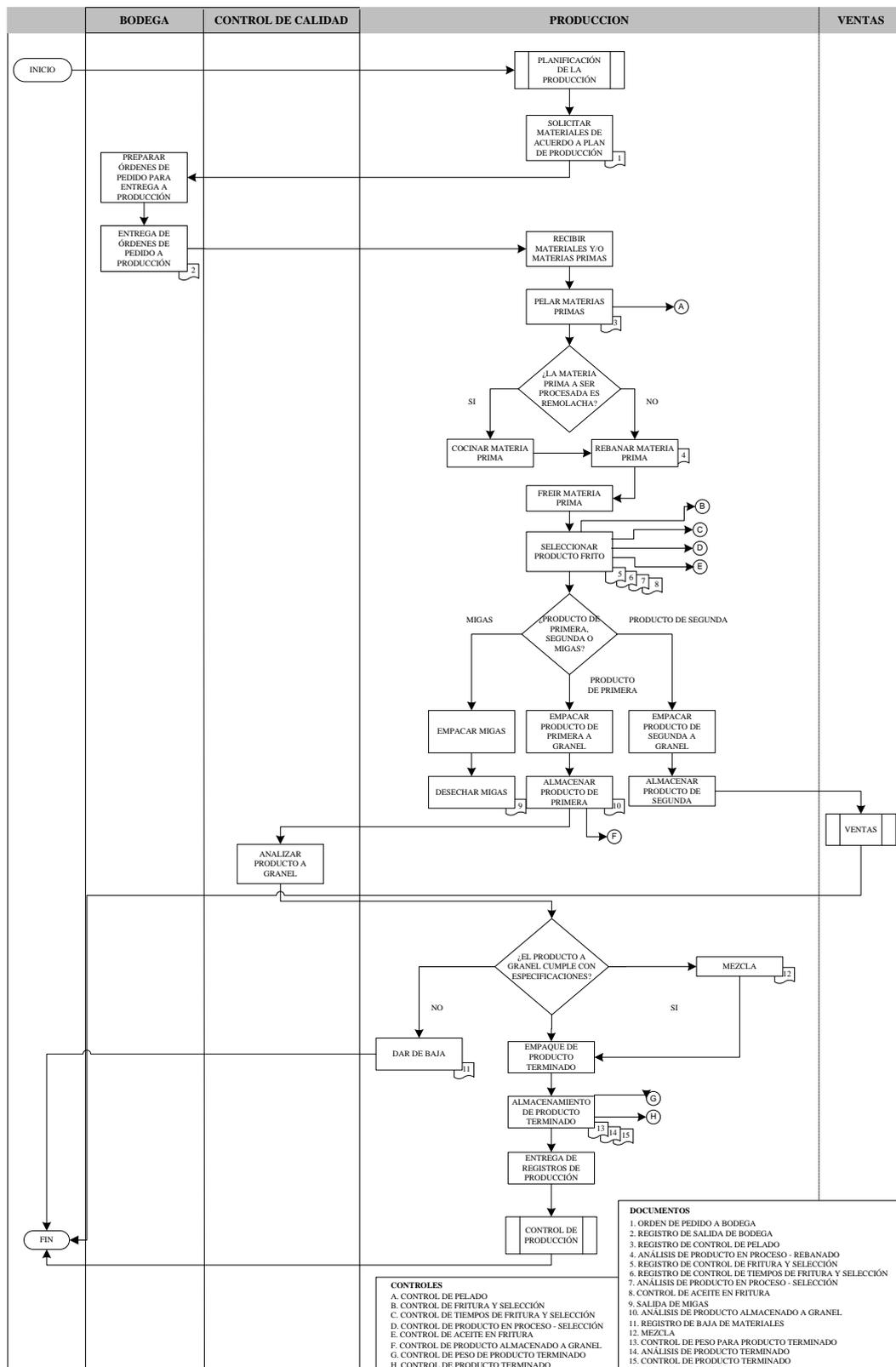


Figura 24. Diagrama de flujo subproceso Elaboración de “snacks”.

4.2.5 Diagrama de flujo Subproceso Control de Producción

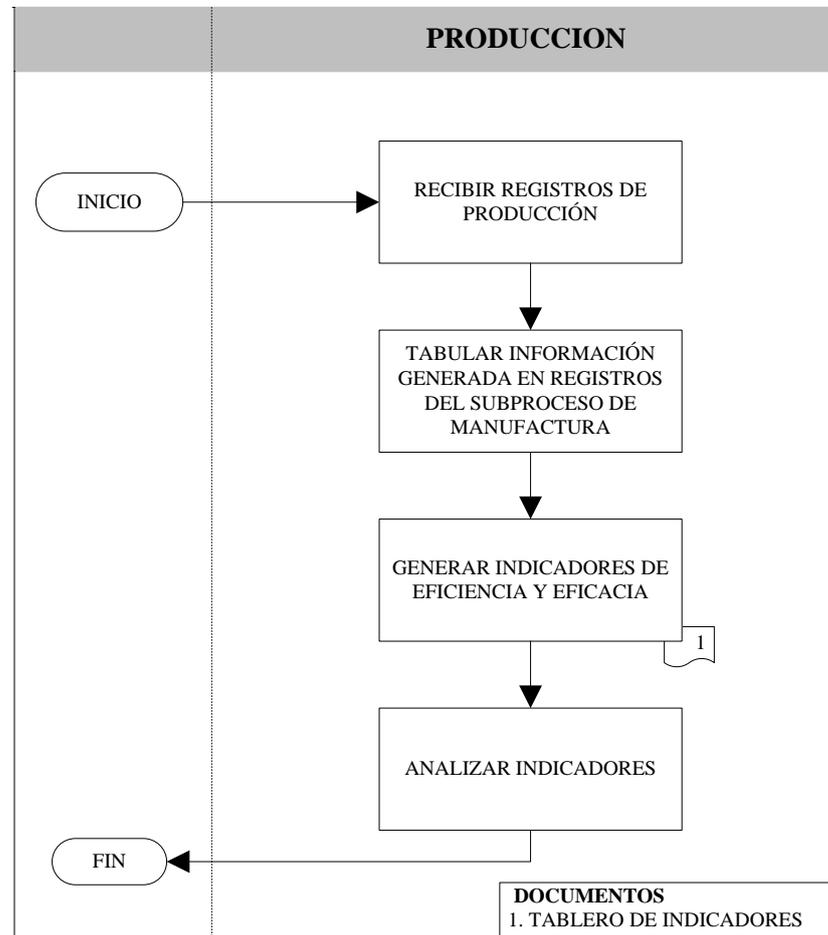


Figura 25. Diagrama de flujo subproceso Control de Producción.

4.3 Indicadores de eficiencia y eficacia

4.3.1 Indicadores de Eficiencia

TABLA 4.

Indicador rendimiento de materia prima en pelado.

NOMBRE	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA EN PELADO
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de materia prima pelada vs el peso bruto de materia prima que ingresa a la etapa de pelado
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de rendimiento de cada materia prima en la etapa de pelado
CÁLCULO	$(\text{Kg materia prima pelada} / \text{Kg materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de pelado
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 5.

Indicador rendimiento total de materia prima.

NOMBRE	RENDIMIENTO TOTAL DE MATERIA PRIMA
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso final de producto frito vs el peso bruto de materia prima que ingresa al proceso de Producción
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de rendimiento total de cada materia prima en el proceso de producción
CÁLCULO	$(\text{Kg producto frito} / \text{Kg materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 6.

Indicador porcentaje de producción de producto de primera

NOMBRE	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTO DE PRIMERA
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso final de producto frito de primera vs el peso total de producto frito
PROPÓSITO	Establecer el rendimiento en producto de primera en la etapa de fritura y selección
CÁLCULO	$(\text{Kg producto frito de primera} / \text{Kg de producto frito}) \times 100$

Continúa en la siguiente página

RESPONSABLE	JEFE DE PRODUCCIÓN
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 7.

Indicador desperdicio.

NOMBRE	DESPERDICIO
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de mermas vs el peso bruto total de materia prima recibida
PROPÓSITO	Establecer el desperdicio de materia prima durante el proceso de Producción
CÁLCULO	$(\text{Kg de desperdicio} / \text{Kg de materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 8.

Indicador productividad de mano de obra en selección.

NOMBRE	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN SELECCIÓN
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de producto seleccionado vs las horas hombre empleadas para su producción
PROPÓSITO	Establecer el rendimiento de la mano de obra en la etapa selección
CÁLCULO	$\text{Kg de producto frito} / \text{hh trabajadas}$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 9.

Indicador eficiencia de mano de obra en selección.

NOMBRE	EFICIENCIA DE MANO DE OBRA EN SELECCIÓN
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre las horas hombre reales de operación vs las horas hombre programadas en la etapa de selección
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de eficiencia de uso de mano de obra en la etapa de selección
CÁLCULO	$(\text{hh trabajadas} / \text{hh programadas}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de tiempos de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

4.3.2 Indicadores de Eficacia

TABLA 10. Indicador cumplimiento del plan de producción.

NOMBRE	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PRODUCCIÓN
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso real producido vs el peso programado en producción
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de cumplimiento de la planificación de producción en fritura y selección
CÁLCULO	$(\text{Kg producidos} / \text{Kg programados}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DEL PROCESO

5.1 Recopilación de datos

Para la definición de la línea base de desempeño y diagnóstico del proceso de producción se ha recopilado la información correspondiente al periodo comprendido entre Abril y Julio del 2013 de acuerdo a los indicadores de eficiencia y eficacia definidos en el numeral 4.3 del presente documento.

5.2 Análisis de datos e interpretación de resultados

5.2.1 Rendimiento de materia prima en pelado

5.2.1.1 Rendimiento de maqueño en pelado

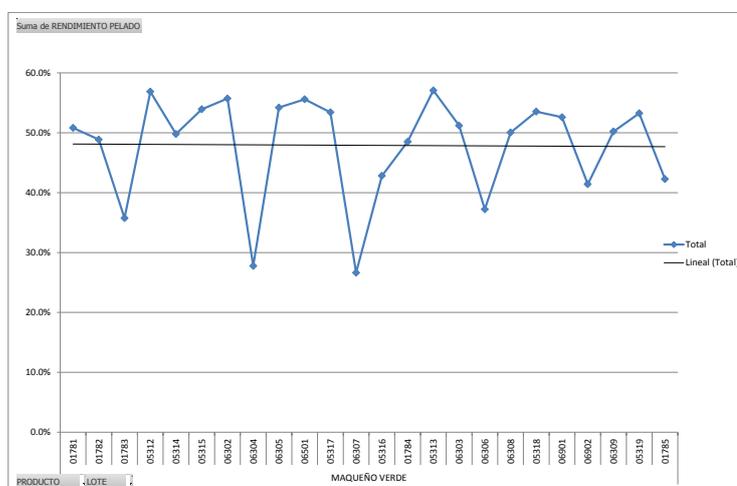


Figura 26. Rendimiento de maqueño en pelado.

Se observa un rendimiento acumulado del 49% en pelado para esta materia prima. La línea de tendencia en el pelado de maqueño evidencia puntos marcados en los que el rendimiento cae por debajo del 40%, llegando a rendimientos inferiores al 30%. Esta caída en rendimientos obedece a un acondicionamiento bajo especificaciones distintas del que es objeto la materia prima, para procesamiento de producto terminado de menor calibre para clientes específicos (materia prima a ser utilizada para presentaciones de producto terminado de 25 g). La tendencia en el rendimiento de maqueño evidencia ciclos entre rendimientos cercanos al valor promedio y rendimientos menores al mismo, lo cual responde a la necesidad permanente de preparación de materia prima para presentaciones de producto regular y las presentaciones especiales de 25 g mencionadas anteriormente. El desempeño general de esta materia prima en pelado refleja una ligera tendencia a decrecer en el tiempo respecto al valor promedio.

5.2.1.2 Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado

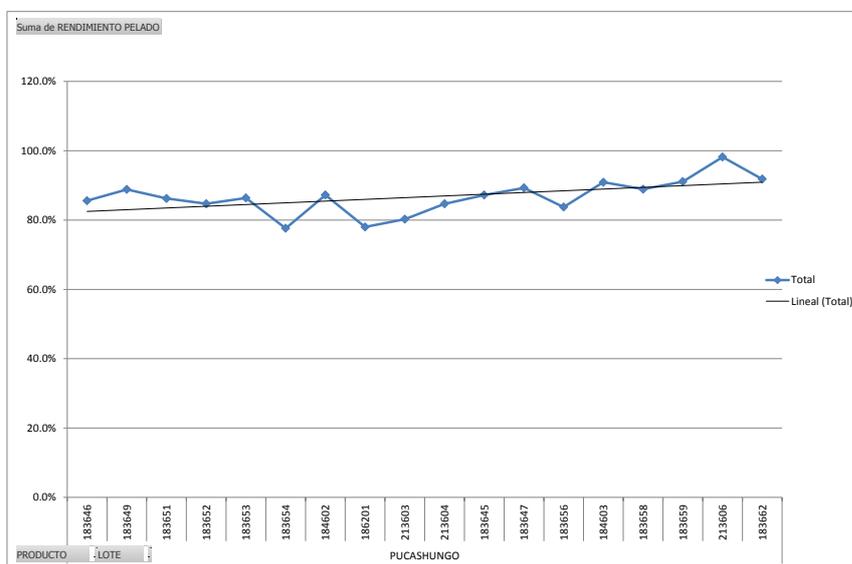


Figura 27. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado.

Se observa un rendimiento acumulado del 85% en pelado para esta materia prima. Los resultados de desempeño durante el período en análisis reflejan una ligera tendencia de mejora sostenida en el rendimiento durante la etapa de pelado.

5.2.1.3 Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado

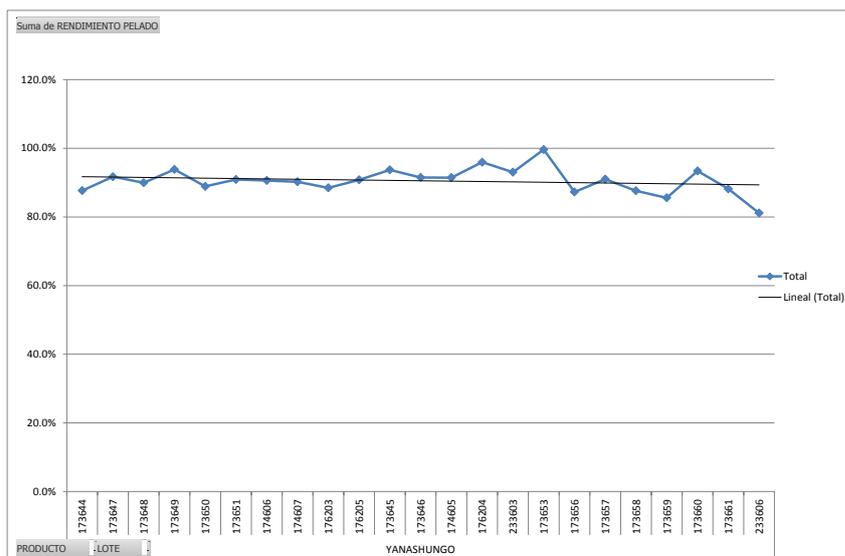


Figura 28. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado.

El rendimiento acumulado en pelado para papas nativas variedad Yanashungo es superior al de la variedad Pucashungo, registrándose un valor acumulado del 91.4%. Los resultados de desempeño durante el período en análisis reflejan una ligera tendencia de desmejoramiento en rendimiento, afectada por los últimos lotes procesados que han generado resultados inferiores al resultado promedio de desempeño.

5.2.1.4 Rendimiento de yuca en pelado

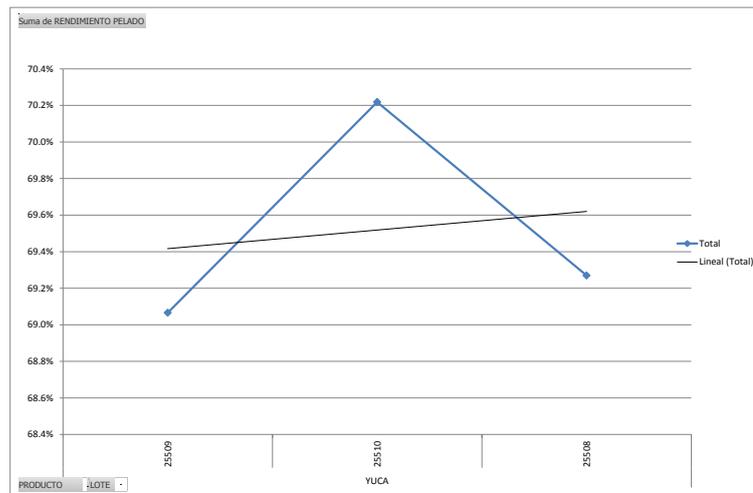


Figura 29. Rendimiento de yuca en pelado.

El rendimiento acumulado en pelado para la yuca durante el periodo analizado es de 69.5%. Únicamente se han registrado tres lotes procesados entre los cuales se observan variaciones mínimas respecto al desempeño promedio de esta materia prima en la etapa de pelado, sin que los valores puedan ser considerados como concluyentes.

5.2.1.5 Rendimiento de remolacha en pelado

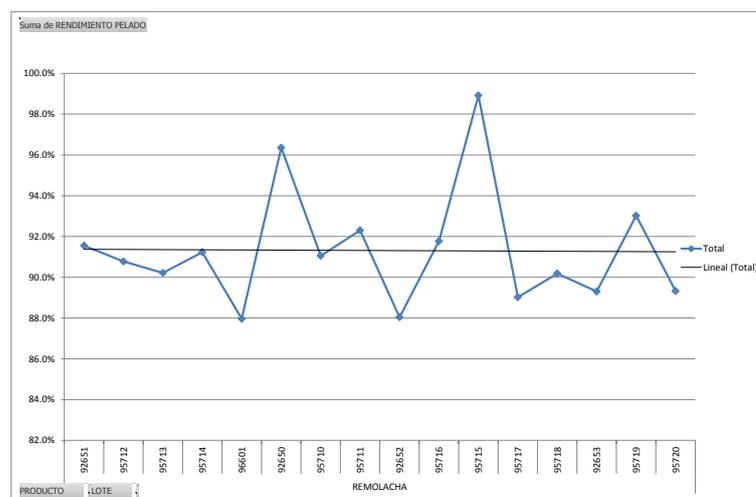


Figura 30. Rendimiento de remolacha en pelado.

En el caso de la remolacha, se observa un desempeño inestable en cuanto a rendimiento durante la etapa de pelado, con un valor acumulado registrado de 91.2%.

Se observan puntos marcados de alto y bajo desempeño respecto al valor promedio generando una tendencia mínima de desmejora durante el periodo analizado.

5.2.1.6 Rendimiento de camote en pelado

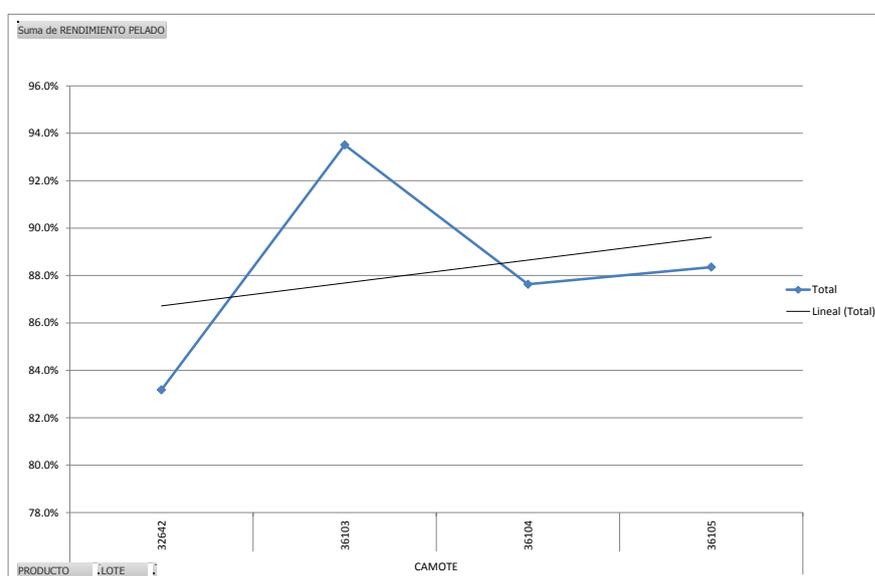


Figura 31. Rendimiento de camote en pelado.

En cuanto al camote se observa un rendimiento acumulado en la etapa de pelado correspondiente al 88.2%. Existe tendencia hacia la mejora en el desempeño de esta materia prima durante la etapa de pelado.

5.2.1.7 Rendimiento de zanahoria blanca en pelado

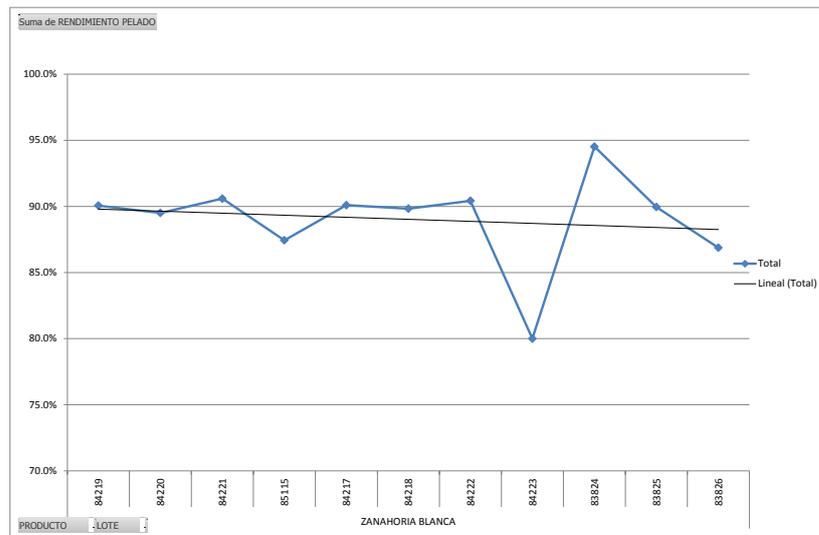


Figura 32. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado.

Respecto a la zanahoria blanca se observa un rendimiento acumulado en la etapa de pelado correspondiente al 90.1%, con tendencia a la reducción de rendimientos respecto al valor promedio.

5.2.1.8 Rendimiento general de materia prima en pelado

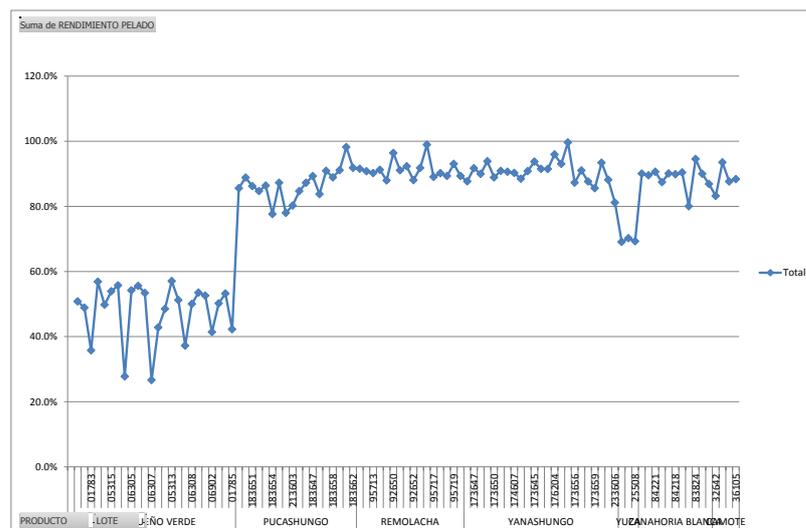


Figura 33. Rendimiento general de materia prima en pelado.

El rendimiento acumulado durante la etapa de pelado corresponde al 69.4%. El resultado final del proceso se ve claramente afectado por el bajo rendimiento que se genera al pelar maqueño. El efecto de esta materia prima considerada dentro del volumen total de materia prima afecta de manera significativa al resultado total del proceso.

5.2.2 Rendimiento total de materia prima

5.2.2.1 Rendimiento total de maqueño

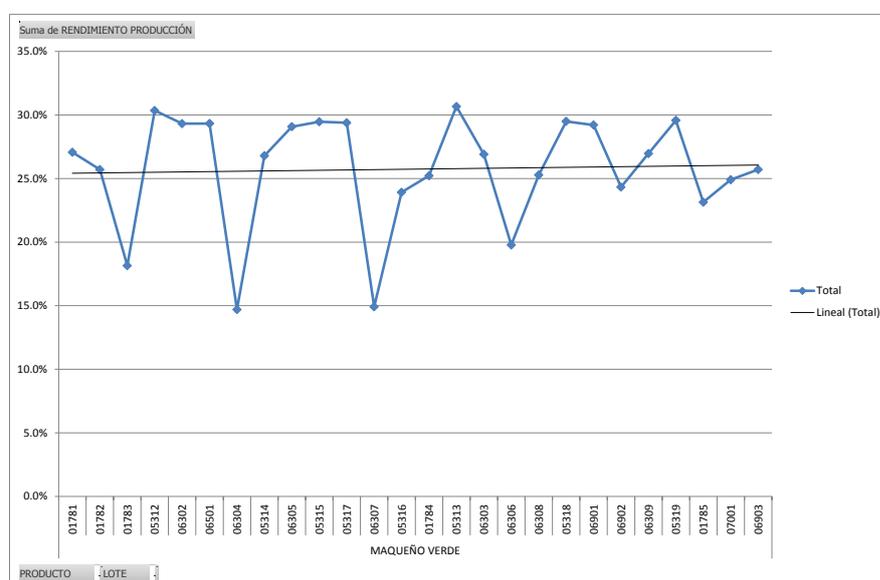


Figura 34. Rendimiento total de maqueño.

El rendimiento total de maqueño, medido luego de las etapas de fritura y selección corresponde al 26.3%. El resultado total en cuanto al rendimiento de esta materia prima evidencia la misma afectación mencionada en el análisis del rendimiento en la etapa de pelado. Existen puntos claramente marcados en los que el rendimiento llegar a caer hasta el 15% inclusive, los cuales obedecen a la preparación de producto bajo especificaciones propias de calibre para la presentación de producto final de 25 g. Claramente el acondicionamiento que sufre la materia prima a lo largo del proceso productivo para generar esa presentación específica de

producto terminado, incide directamente sobre el desempeño general de la materia prima, disminuyéndolo. Existe una ligera tendencia de mejora en el indicador durante el periodo analizado.

5.2.2.2 Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo

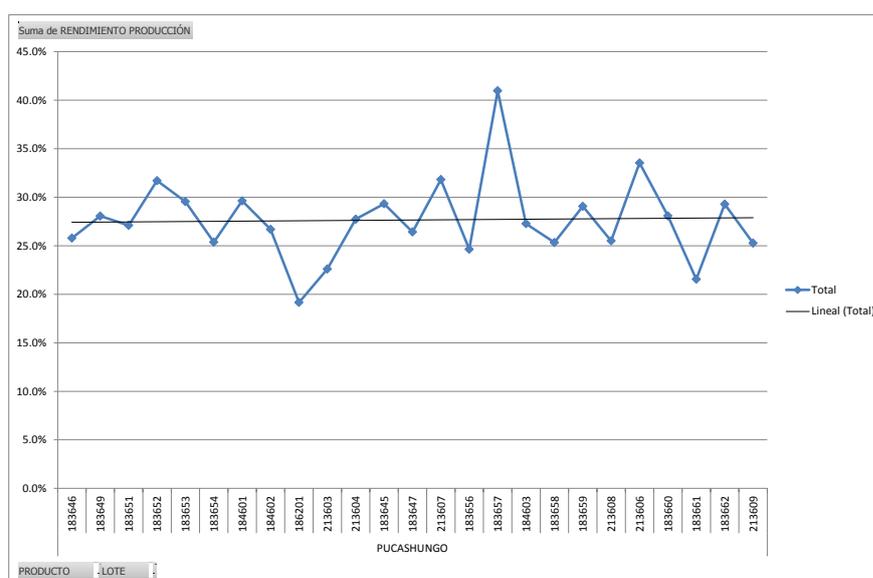


Figura 35. Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo.

El rendimiento total en papas nativas de la variedad Pucashungo corresponde al 26.6%. Los resultados del rendimiento total de esta materia prima durante el periodo en análisis evidencian alta variabilidad, sin que se generen tendencias claras de desempeño. A diferencia del maqueño, en papas nativas variedad Pucashungo no existen especificaciones propias de productos terminados que justifiquen variaciones en los rendimientos.

5.2.2.3 Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo

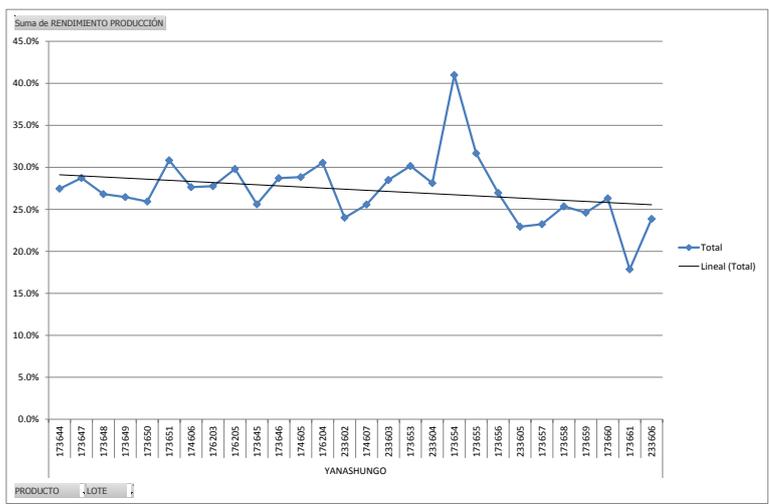


Figura 36. Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo.

En el caso de papas nativas de la variedad Yanashungo se evidencia un comportamiento similar al de la variedad Pucashungo respecto al rendimiento total. Se evidencia una alta variabilidad en los resultados durante el periodo analizado. El rendimiento total corresponde al 27.9%

5.2.2.4 Rendimiento total de yuca

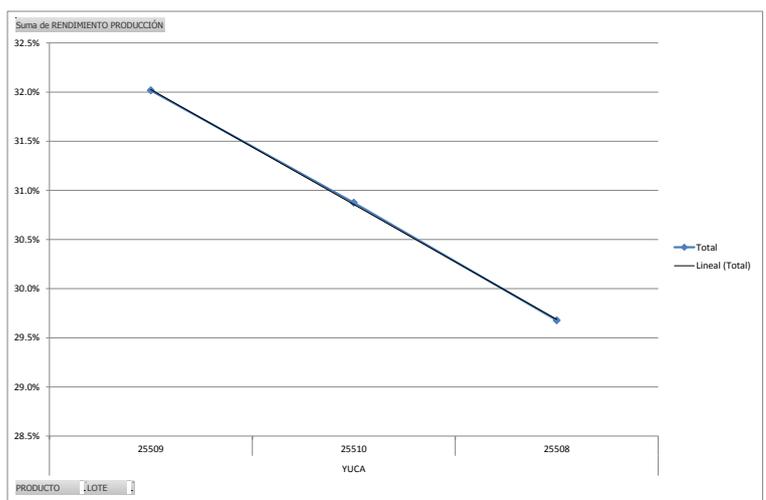


Figura 37. Rendimiento total de yuca

El rendimiento total en el procesamiento de yuca evidencia tendencia a desmejorar con un resultado acumulado del 31.1%. Es importante observar que el resultado se genera a partir del análisis de tres puntos registrados durante el periodo analizado, por lo que lo que no puede ser considerado como concluyente.

5.2.2.5 Rendimiento total de remolacha

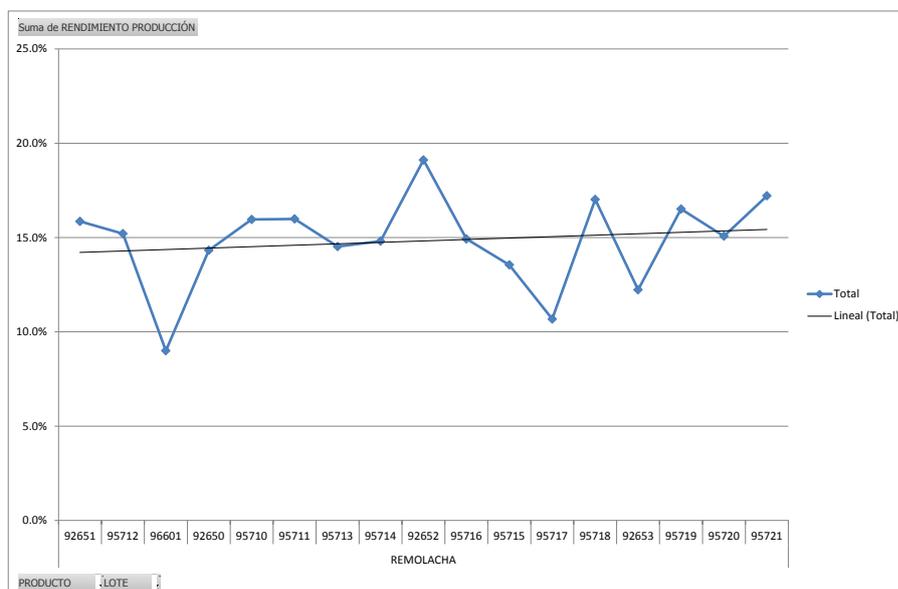


Figura 38 Rendimiento total de remolacha.

La remolacha es la materia prima que genera el menor rendimiento en el proceso de producción. El valor total durante el periodo analizado corresponde al 15.3%, identificándose resultados en los que el rendimiento es inclusive menor a la media. Se observa una ligera tendencia de mejora el desempeño general de la materia prima con alta variabilidad entre los puntos registrados.

5.2.2.6 Rendimiento total de camote

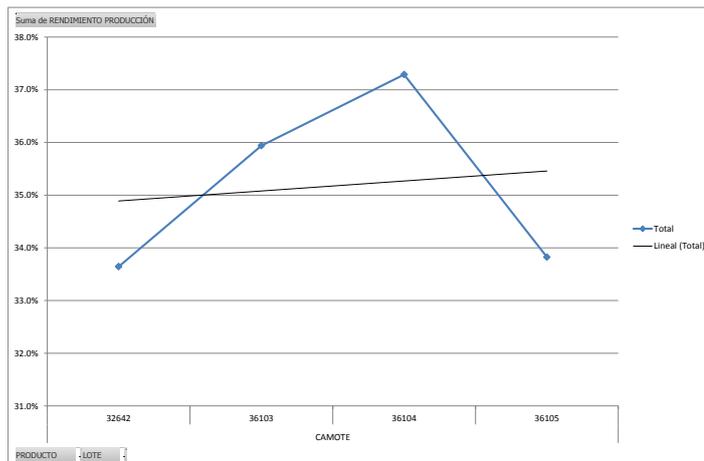


Figura 39. Rendimiento total de camote.

Los mejores resultados en cuanto rendimiento se observan en camote. El rendimiento general de esta materia prima corresponde al 35.2%, sin variación significativa entre los puntos analizados y con tendencia a la mejora.

5.2.2.7 Rendimiento total de zanahoria blanca

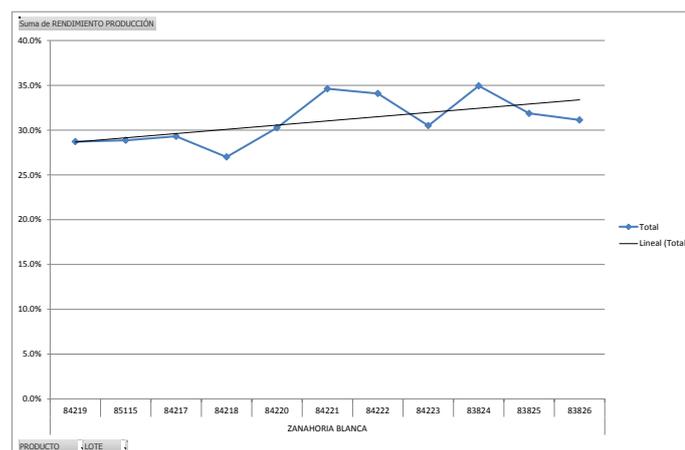


Figura 40. Rendimiento total de zanahoria blanca.

El rendimiento acumulado para la zanahoria blanca corresponde al 31.4%, con tendencia sostenida de mejoramiento durante el periodo analizado.

5.2.2.8 Rendimiento total de materia prima

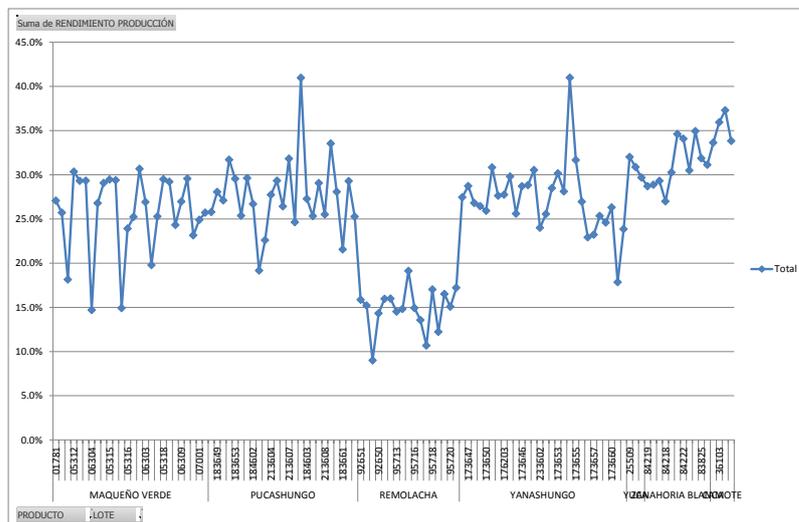


Figura 41. Rendimiento total de materia prima.

El rendimiento acumulado para el proceso de producción general es del 25.5% con una afectación significativa generada por la participación de la remolacha dentro del volumen total de producción.

5.2.3 Porcentaje de producción de producto de primera

5.2.3.1 Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño

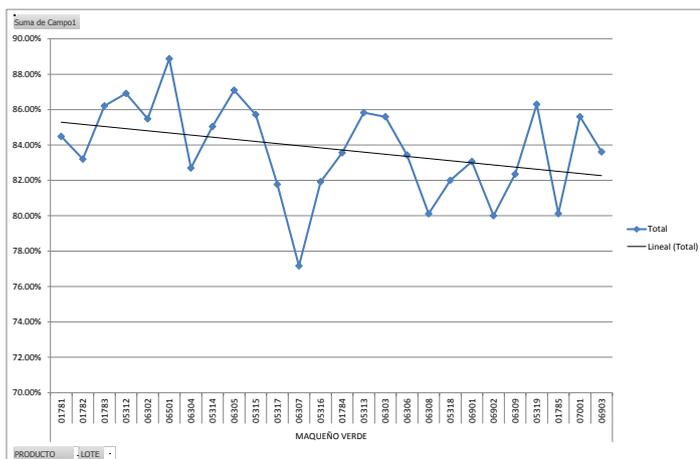


Figura 42. Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño.

La proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección de maqueño corresponde al 84.5%, con tendencia a desmejorar durante el periodo analizado. Se observa un comportamiento altamente variable en el indicador.

5.2.3.2 *Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo*

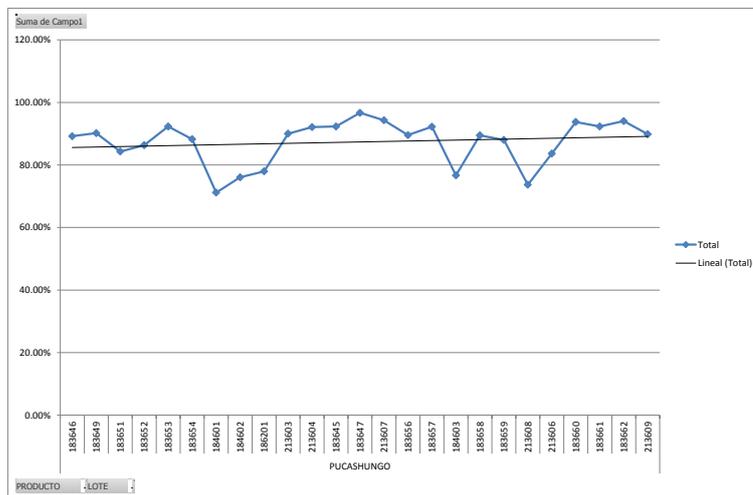


Figura 43. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo.

La proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección en el caso de papas nativas, variedad Pucashungo corresponde al 87.35%. Se observa una leve tendencia de mejora en el indicador durante periodo analizado.

5.2.3.3 Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo

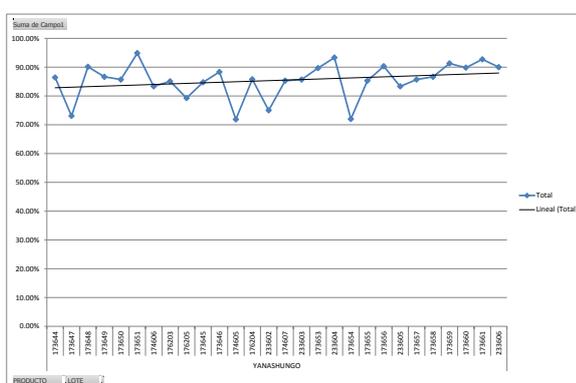


Figura 44. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo.

La proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección en el caso de papas nativas, variedad Yanashungo es ligeramente menor al de la variedad Pucashungo y corresponde al 85.65%. Al igual que el caso de la otra variedad de papas nativas en análisis, se observa una leve tendencia de mejora en el indicador durante periodo revisado.

5.2.3.4 Porcentaje de producción de producto de primera en yuca

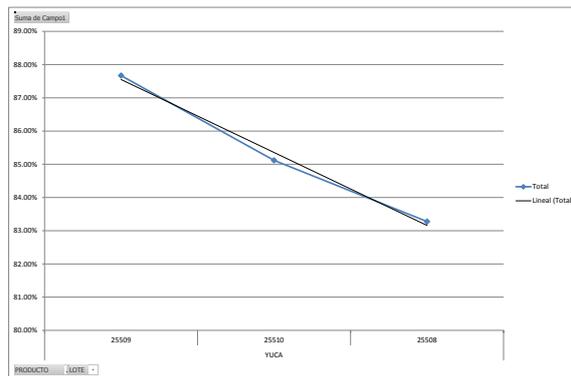


Figura 45. Porcentaje de producción de producto de primera en yuca.

En el caso de la yuca, la proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la etapa de selección corresponde al 85.80%. con tendencia a desmejorar. Al igual que los análisis anteriores de los indicadores relacionados a esta materia prima, los resultados observados no pueden ser considerados como concluyentes al mantener registro de tres mediciones durante el periodo analizado.

5.2.3.5 Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha

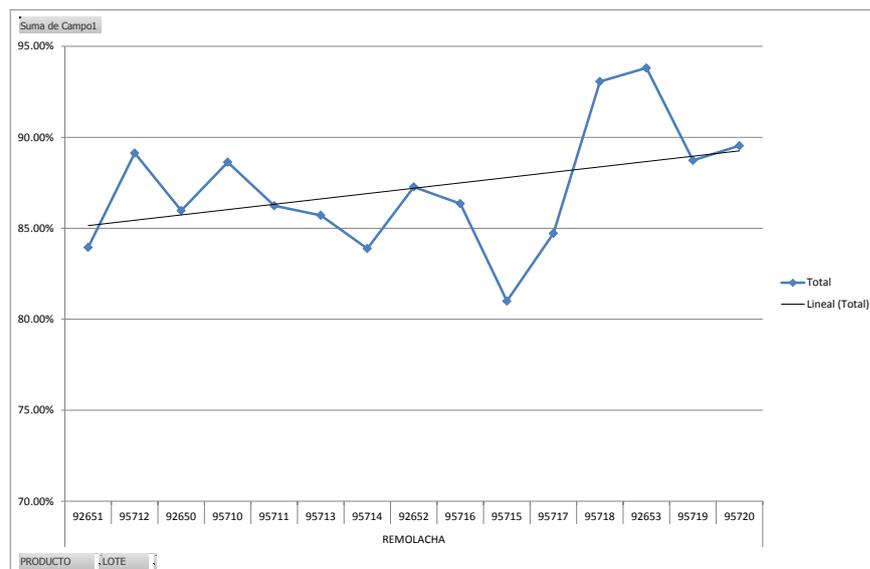


Figura 46. Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha.

El indicador analizado en el caso de la remolacha, muestra un comportamiento altamente variable, con un valor acumulado de 87.64%.

5.2.3.6 Porcentaje de producción de producto de primera en camote

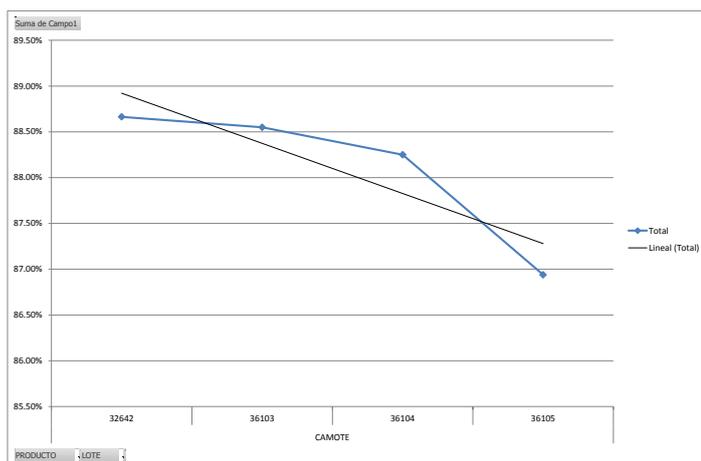


Figura 47. Porcentaje de producción de producto de primera en camote.

El mejor resultado en cuanto a la proporción de producto de primera luego de las etapas de fritura y selección se registra en el procesamiento de camote con un valor correspondiente al 88.10%. El indicador en el caso de esta materia prima evidencia tendencia a desmejorar.

5.2.3.7 Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca

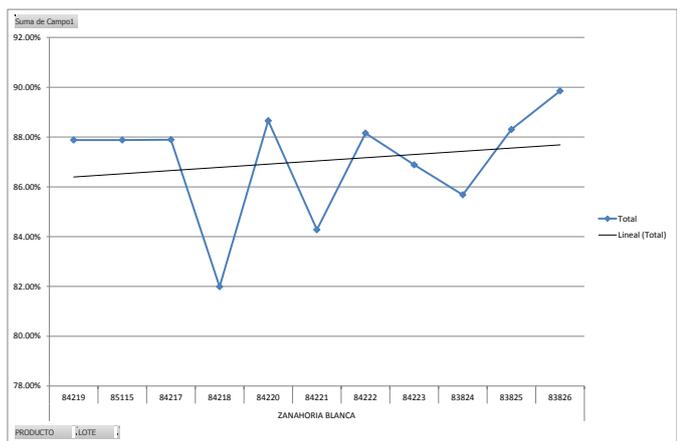


Figura 48. Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca.

Los resultado en el procesamiento de zanahoria blanca muestran alta variabilidad, con un valor acumulado de 87.09% registrado durante el periodo analizado. Dentro de la variabilidad del resultado se genera una ligera tendencia de mejora en el indicador.

5.2.3.8 *Porcentaje de producción de producto de primera general*

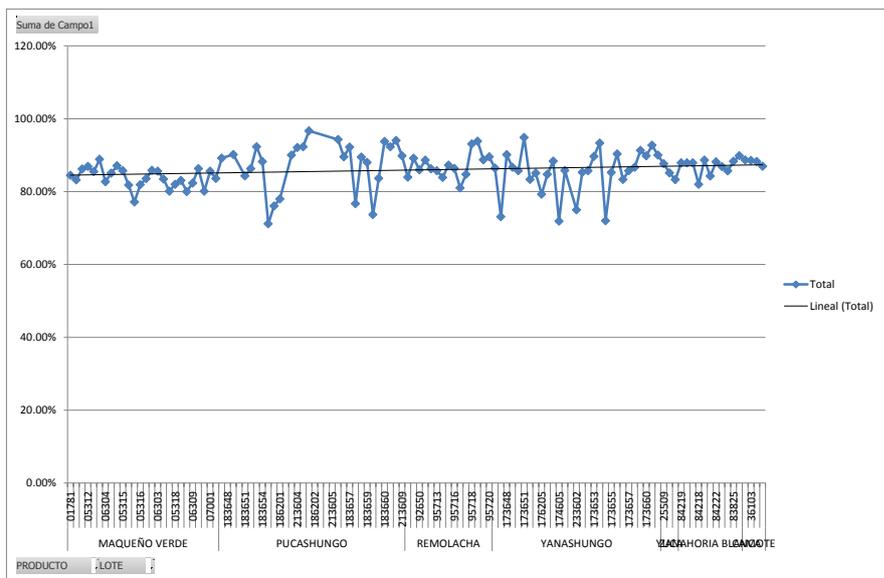


Figura 49. Porcentaje de producción de producto de primera general.

Los resultado general de las materias primas, luego de la etapa de selección evidencia que el 85.74% de producto frito corresponde a producto de primera, apto para el empaque final. En este indicador, a diferencia de los otros analizados hasta el momento, no existe incidencia marcada generada por materias primas específicas.

5.2.4 Desperdicio

5.2.4.1 Desperdicio en maqueño

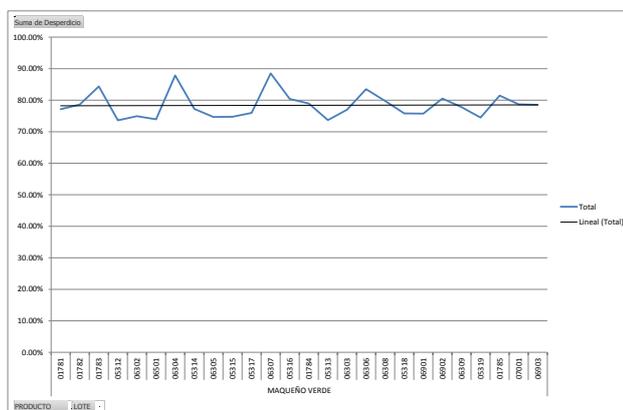


Figura 50. Desperdicio en maqueño.

El desperdicio total de maqueño corresponde al 77.77%, evidenciando un comportamiento sostenido a lo largo del periodo analizado. En este indicador se evidencia el incremento en el desperdicio al procesar materia prima bajo especificaciones propias de calibre para la presentación de producto final de 25 g, generando desperdicios cercanos al 80%.

5.2.4.2 Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo

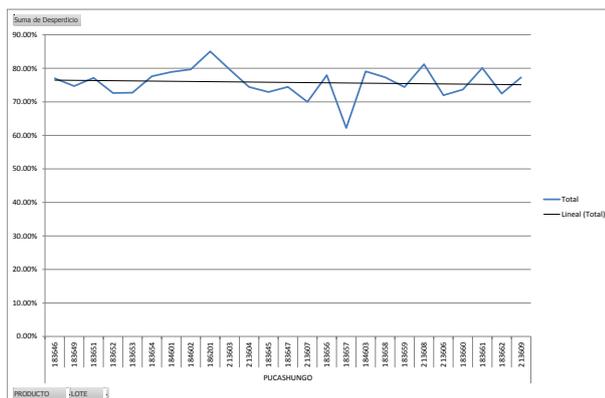


Figura 51. Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo.

El análisis del desperdicio generado en el procesamiento de papas nativas, variedad Pucashungo evidencia un valor acumulado del 76.81% durante el periodo analizado. Se evidencia variabilidad en el desempeño de la materia prima, generando una ligera tendencia en la reducción del desperdicio.

5.2.4.3 Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo

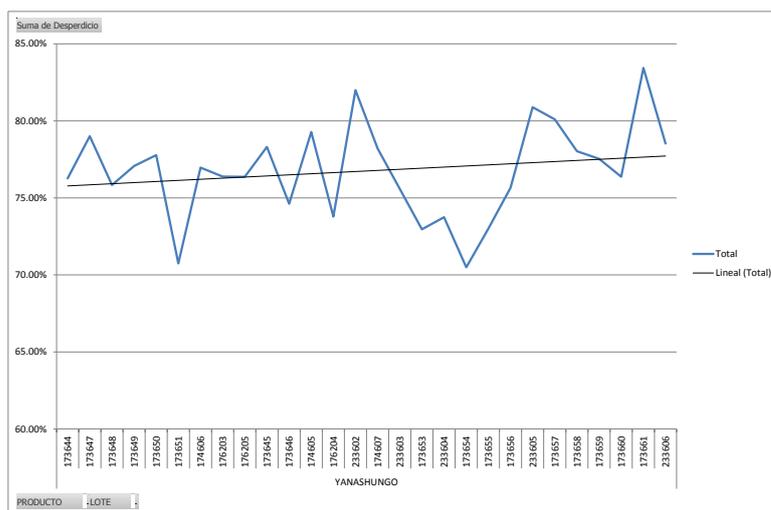


Figura 52. Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo.

El análisis del desperdicio en el procesamiento de papas nativas de la variedad Yanashungo evidencia mayor variabilidad que la observada en el procesamiento de la variedad Pucashungo. El desperdicio acumulado de esta variedad durante el periodo analizado corresponde al 76.13%.

5.2.4.4 Desperdicio en yuca

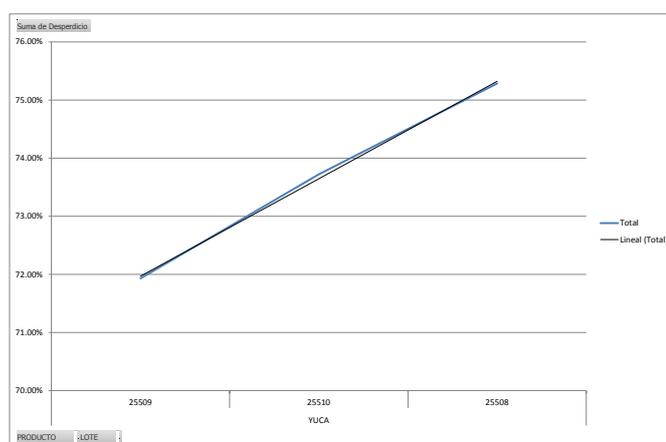


Figura 53. Desperdicio en yuca.

La yuca evidencia un desperdicio acumulado del 73.36% durante el periodo analizado, con tendencia a incrementar, sin embargo, al igual que el análisis de los anteriores indicadores de desempeño de esta materia prima específica, los resultados no pueden ser considerados como concluyente al generarse únicamente a partir de tres mediciones registradas durante el periodo analizado.

5.2.4.5 Desperdicio en remolacha

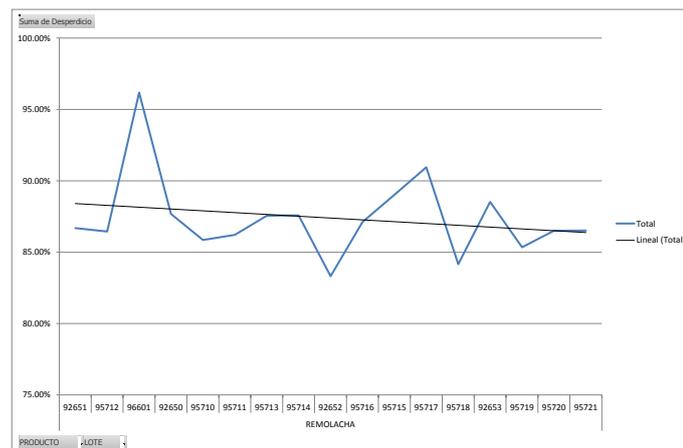


Figura 54. Desperdicio en remolacha.

El mayor desperdicio en el proceso se genera en la producción de remolacha con un indicador acumulado correspondiente al 86.86% durante el periodo analizado. Se observa una alta variabilidad en el desempeño de esta materia prima específica con una ligera tendencia a la reducción del desperdicio.

5.2.4.6 Desperdicio en camote

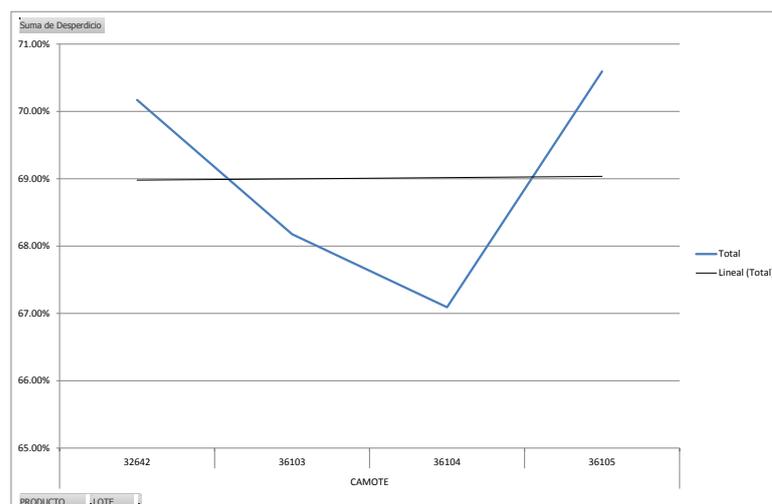


Figura 55. Desperdicio en camote.

El procesamiento de camote genera un desperdicio acumulado de 69.92%, correspondiente al mejor resultado de desempeño en cuanto al indicador en análisis respecto al total de materias primas utilizadas en el proceso productivo. Aun cuando únicamente existen 4 datos analizados durante el periodo de recolección de información, el indicador se muestra consistente, sin reflejar alta variabilidad.

5.2.4.7 Desperdicio en zanahoria blanca

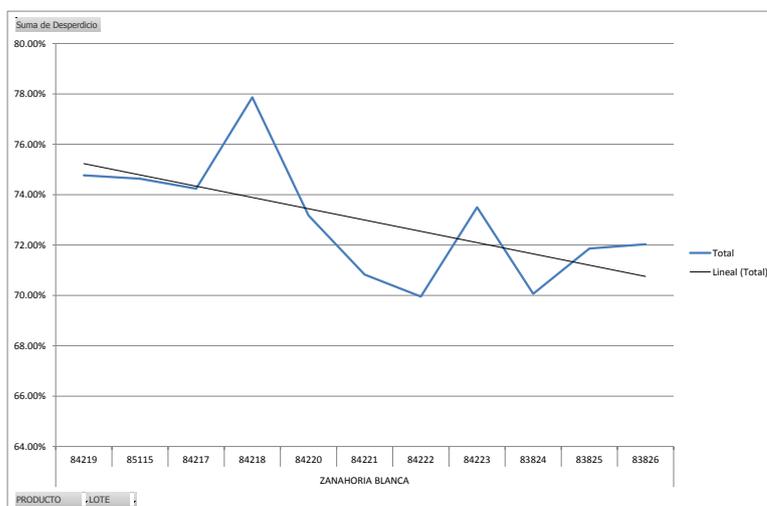


Figura 56. Desperdicio en zanahoria blanca.

El proceso de zanahoria blanca evidencia un desperdicio acumulado del 72.67%. La materia prima evidencia variabilidad en su desempeño generando una clara tendencia hacia la disminución del desperdicio.

5.2.4.8 Desperdicio total de materia prima

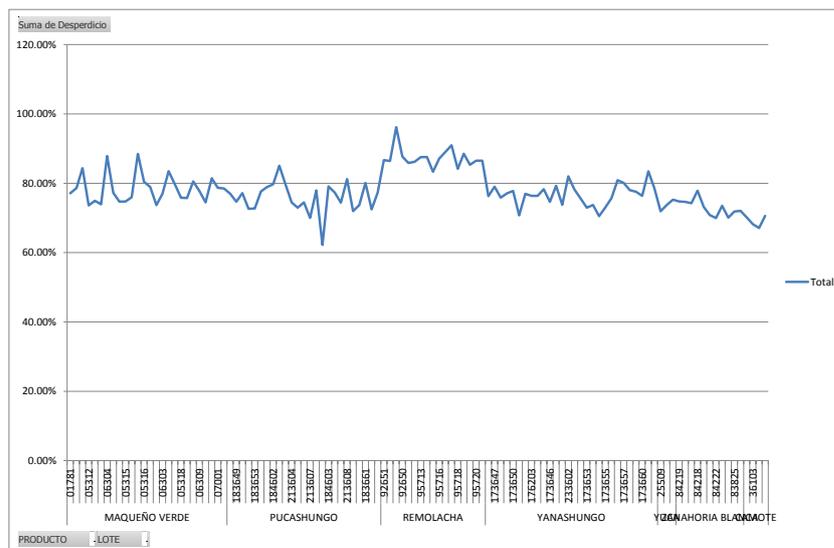


Figura 57. Desperdicio total de materia prima.

El desperdicio acumulado del proceso de producción corresponde al 78.21% durante el periodo en análisis. La participación de la remolacha dentro del volumen total de producción afecta el resultado final del indicador.

5.2.5 Productividad de mano de obra en selección

5.2.5.1 Productividad de mano de obra en selección de maqueño

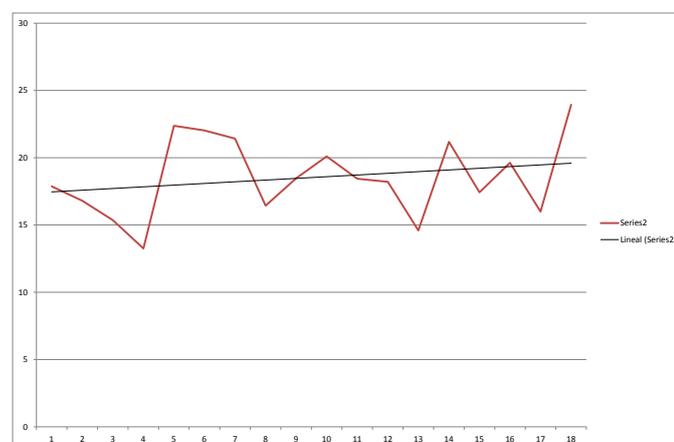


Figura 58. Productividad de mano de obra en selección de maqueño.

El valor medio de productividad de mano de obra en la producción de maqueño durante la etapa de selección corresponde a 18.53 Kg/hh, 22,36siendo el valor más bajo registrado en relación a la materia en análisis. El indicador registra variabilidad a lo largo del periodo al que corresponden los datos analizados.

5.2.5.2 *Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo*

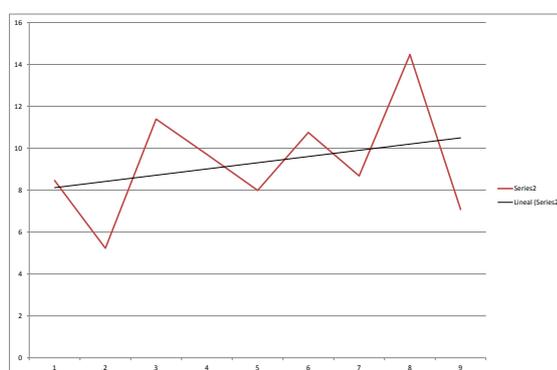


Figura 59. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.

La productividad de la mano de obra en la etapa de selección de papas nativas, variedad Pucashungo corresponde a 9.31 Kg/hh. El indicador muestra una alta variabilidad durante el periodo analizado.

5.2.5.3 *Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo*

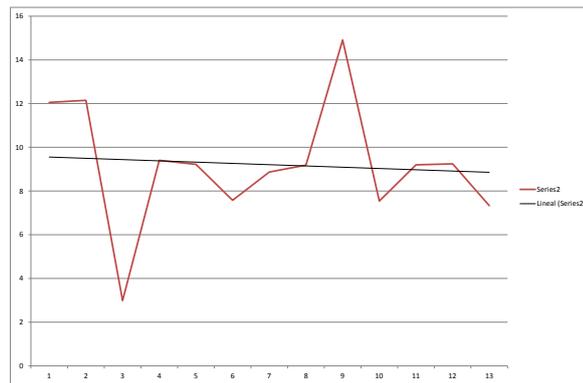


Figura 60. Productividad de mano de obra en fritura de papas nativas, variedad Yanashungo.

La productividad de la mano de obra en la etapa de selección de papas nativas, variedad Yanashungo presenta una ligera variación respecto al indicador para la variedad Yanashungo y corresponde a 9.21 Kg/hh. El indicador también evidencia alta variabilidad durante el periodo analizado.

5.2.5.4 Productividad de mano de obra en selección de yuca

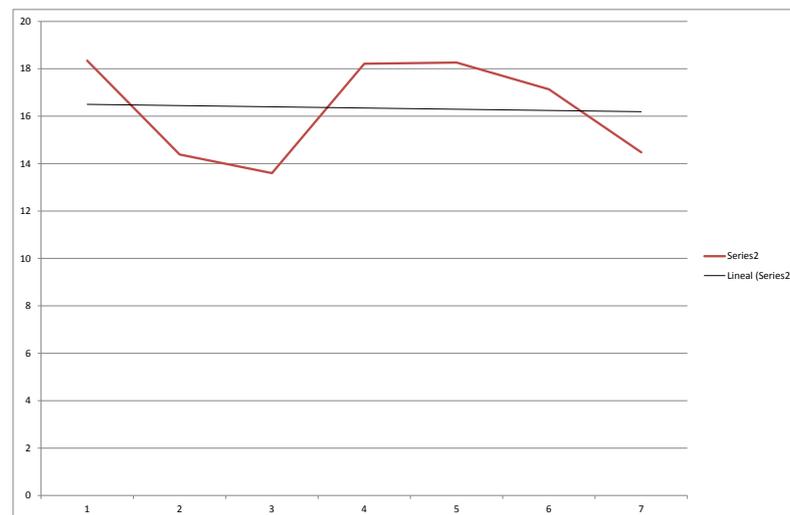


Figura 61. Productividad de mano de obra selección de yuca.

La productividad de la mano de obra en la etapa de selección corresponde a 16.34 Kg/hh. El indicador presenta un comportamiento más estable respecto al procesamiento de otras materias primas y muestra un comportamiento sostenido, con ligera tendencia a decrecer a lo largo del periodo analizado.

5.2.5.5 Productividad de mano de obra en selección de remolacha

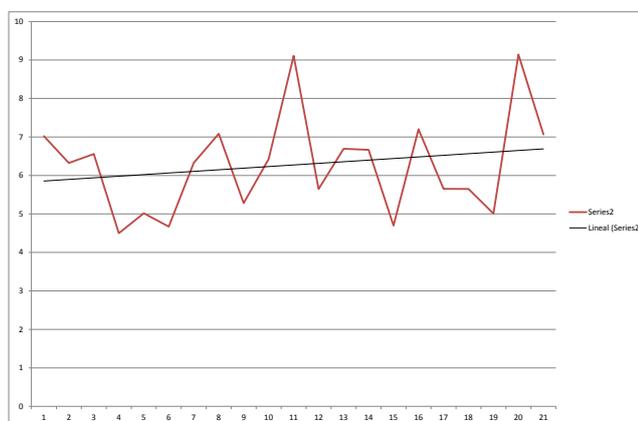


Figura 62. Productividad de mano de obra en selección de remolacha.

La productividad de mano de obra en la etapa de selección en el procesamiento de remolacha, reflejando un valor correspondiente a 6.27 Kg/hh, siendo el más bajo registrado. Adicionalmente se observa una alta variabilidad en el desempeño de mano de obra respecto al indicador analizado generando con una ligera tendencia de mejora respecto al desempeño promedio.

5.2.5.6 Productividad de mano de obra en selección de camote

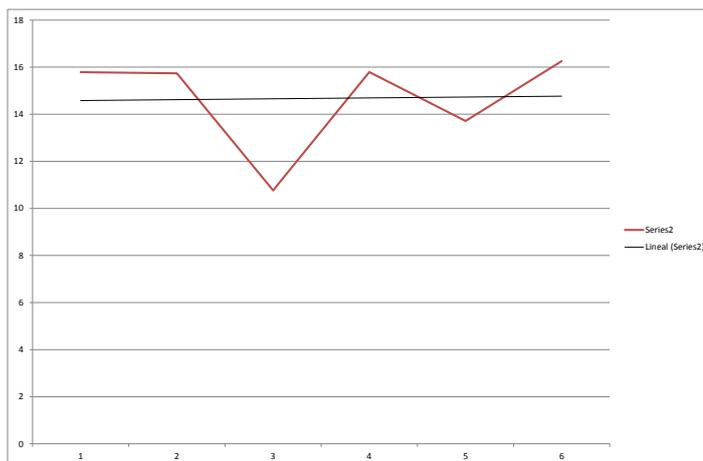


Figura 63. Productividad de mano de obra en selección de camote.

La productividad promedio registrada en la selección de camote se mantiene en 14 Kg/hh. El indicador registra menor variabilidad respecto al desempeño observado en el procesamiento de otras materias primas.

5.2.5.7 Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca

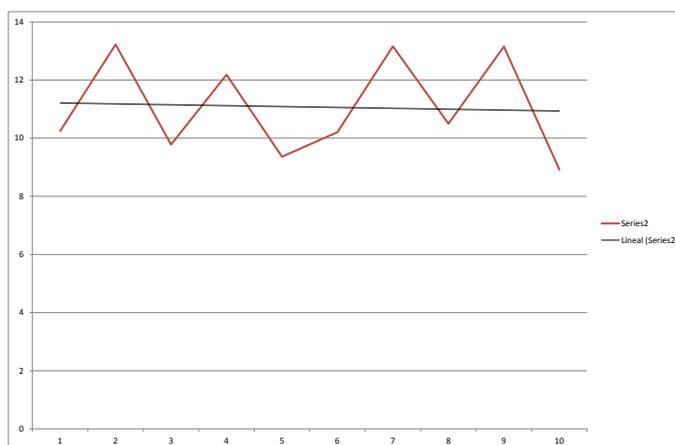


Figura 64. Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca.

En la selección de zanahoria blanca, la productividad promedio registrada corresponde a 11.07 Kg/hh, evidenciándose un comportamiento variable durante el periodo analizado.

5.2.5.8 Productividad general de mano de obra en selección

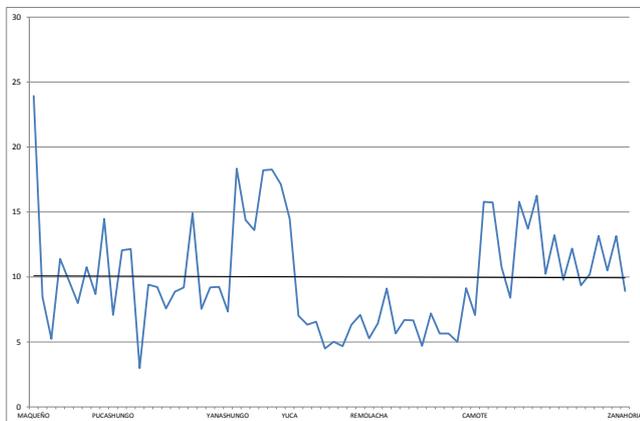


Figura 65. Productividad general de mano de obra en selección.

La productividad promedio en la selección para la totalidad de materias primas corresponde a 11.65 Kg/hh. El resultado final está afectado de manera significativa por la baja productividad que se registra durante la selección de la remolacha como se analizó anteriormente.

5.2.6 Eficiencia de mano de obra en selección

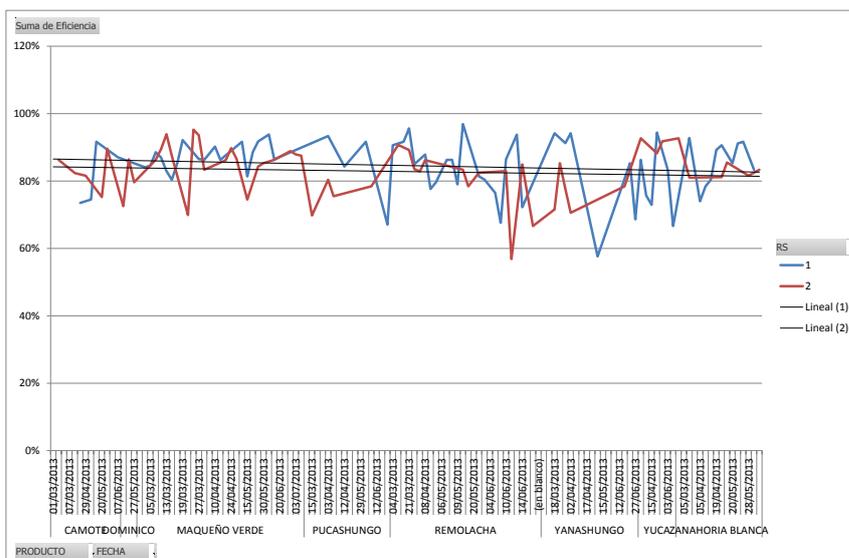


Figura 66. Eficiencia de mano de obra en selección.

Los valores promedio de eficiencia de mano de obra en selección durante el periodo analizado corresponden a 84% para el primer turno de trabajo y 83% para el segundo grupo. En los dos turnos se observa variabilidad en el desempeño del indicador de manera permanente, observándose que dicho comportamiento se sostiene a lo largo del periodo analizado sin que tenga incidencia sobre el mismo el tipo de materia prima procesada.

5.2.7 Cumplimiento del plan de producción

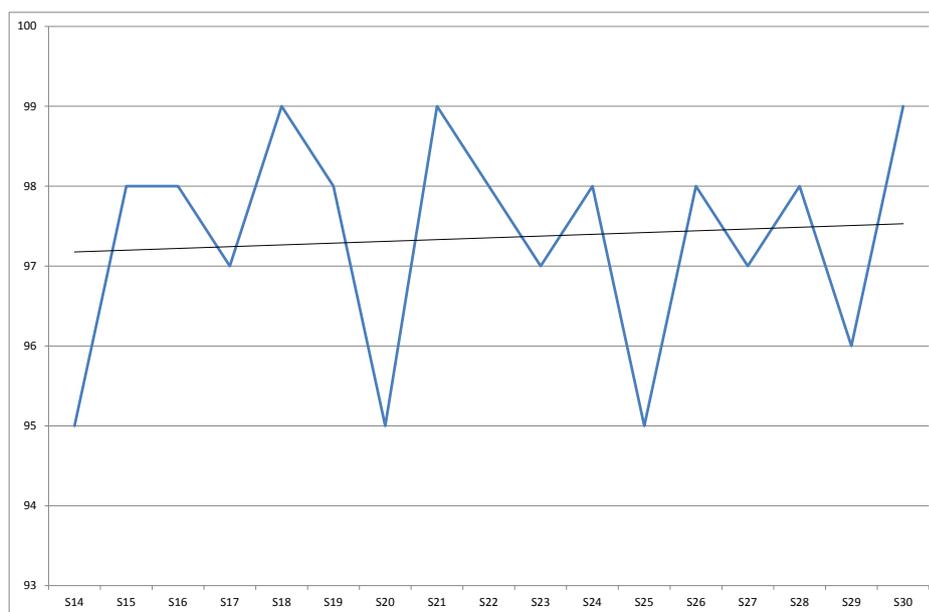


Figura 67. Cumplimiento de plan de producción.

Respecto al indicador de cumplimiento del plan de producción se observan desempeños superiores al 95% durante al periodo analizado, con una media superior al 97% y una ligera tendencia de mejora en el indicador.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE CAUSAS

6.1 Priorización de problemas

De acuerdo a la evaluación del proceso realizada en el capítulo V del presente documento, se han identificado problemas relacionados con el desperdicio de materias primas y problemas relacionados con el uso de mano de obra, los mismos que se enuncian y priorizan a continuación.

- Problemas relacionados con el desperdicio de materia prima:

TABLA 11.

Problemas relacionados con el desperdicio de materia prima.

SUBPROCESO	ACTIVIDAD	PROBLEMA
Elaboración de "snacks"	Pelado	Desperdicio de maqueño en pelado
		Desperdicio de remolacha en pelado
		Desperdicio de zanahoria blanca en pelado
		Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado
		Desperdicio de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado
		Desperdicio de camote en pelado
	Selección	Desperdicio de yuca en pelado
		Desperdicio de maqueño selección
		Desperdicio de remolacha en selección
		Desperdicio de zanahoria blanca en selección
		Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en selección
		Desperdicio de papas nativas, variedad Yanashungo en selección
	Selección	Desperdicio de camote en selección
		Desperdicio de yuca en selección
		Desperdicio total de remolacha
		Desperdicio total de zanahoria
		Desperdicio total de maqueño
		Desperdicio total de papas nativas, variedad Pucashungo
Desperdicio total de papas nativas, variedad Yanashungo		
Desperdicio total de camote		
Desperdicio total de yuca		

- Problemas relacionados con el uso de mano de obra:

TABLA 12.

Problemas relacionados con el uso de mano de obra.

SUBPROCESO	ACTIVIDAD	PROBLEMA
Elaboración de "snacks"	Selección	Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de camote
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de zanahoria blanca

6.1.1 *Priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas*

Para la priorización de los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas, se han considerado como criterios de ponderación la participación porcentual sobre el volumen de compra expresado en kilogramos para cada materia prima y la participación porcentual de cada materia prima respecto al volumen total de compra valorado en dólares.

El promedio del resultado de las dos variables de ponderación ha sido tomado en cuenta para generar el análisis Pareto de priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas.

Los resultados del análisis se muestran a continuación:

TABLA 13.

Priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas.

SUBPROCESO	ACTIVIDAD	PROBLEMA	DESEMPEÑO PORCENTUAL ACTUAL	COMPRA ANUAL DE MATERIA PRIMA (Kg)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE EL VOLUMEN DE COMPRA (Kg)	COSTO UNITARIO MATERIA PRIMA (USD)	COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA (USD)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE EL VOLUMEN DE COMPRA (USD)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL PROMEDIO VOLUMEN DE COMPRA Kg-USD	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA VOLUMEN DE COMPRA Kg-USD
Elaboración de "snacks"	Selección	Desperdicio total de maqueño	73.70%	230678	14.04%	0.27	62283	10.74%	12.39%	12.39%
	Pelido	Desperdicio de maqueño en pelado	51.00%	230678	14.04%	0.27	62283	10.74%	12.39%	24.79%
	Selección	Desperdicio de maqueño selección	15.50%	230678	14.04%	0.27	62283	10.74%	12.39%	37.18%
	Selección	Desperdicio total de remolacha	84.70%	103492	6.30%	0.35	36222	6.25%	6.27%	43.46%
	Selección	Desperdicio de remolacha en selección	12.36%	103492	6.30%	0.35	36222	6.25%	6.27%	49.73%
	Pelido	Desperdicio de remolacha en pelado	8.80%	103492	6.30%	0.35	36222	6.25%	6.27%	56.00%
	Selección	Desperdicio total de zanahoria	68.60%	51228	3.12%	0.44	22540	3.89%	3.50%	59.51%
	Selección	Desperdicio de zanahoria blanca en selección	12.91%	51228	3.12%	0.44	22540	3.89%	3.50%	63.01%
	Pelido	Desperdicio de zanahoria blanca en pelado	9.90%	51228	3.12%	0.44	22540	3.89%	3.50%	66.51%
	Selección	Desperdicio total de papas nativas, variedad Pucashungo	73.40%	45076	2.74%	0.45	20284	3.50%	3.12%	69.64%
	Selección	Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en selección	12.65%	45076	2.74%	0.45	20284	3.50%	3.12%	72.76%
	Pelido	Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado	15.00%	45076	2.74%	0.45	20284	3.11%	2.93%	75.68%
	Selección	Desperdicio total de papas nativas, variedad Yanashungo	72.10%	41244	2.51%	0.45	18560	3.20%	2.86%	78.54%
	Selección	Desperdicio de papas nativas, variedad Yanashungo en selección	13.35%	41244	2.51%	0.45	18560	3.20%	2.86%	81.40%
	Pelido	Desperdicio de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado	8.60%	41244	2.51%	0.45	18560	3.20%	2.86%	84.25%
	Selección	Desperdicio total de camote	64.80%	32488	1.98%	0.65	21117	3.64%	2.81%	87.06%
	Selección	Desperdicio de camote en selección	11.90%	32488	1.98%	0.65	21117	3.64%	2.81%	89.87%
	Pelido	Desperdicio de camote en pelado	11.80%	32488	1.98%	0.65	21117	3.64%	2.81%	92.68%
	Selección	Desperdicio total de yuca	68.90%	43303	2.64%	0.3	12991	2.24%	2.44%	95.12%
	Pelido	Desperdicio de yuca en pelado	30.50%	43303	2.64%	0.3	12991	2.24%	2.44%	97.56%
Selección	Desperdicio de yuca en selección	14.20%	43303	2.64%	0.3	12991	2.24%	2.44%	100.00%	

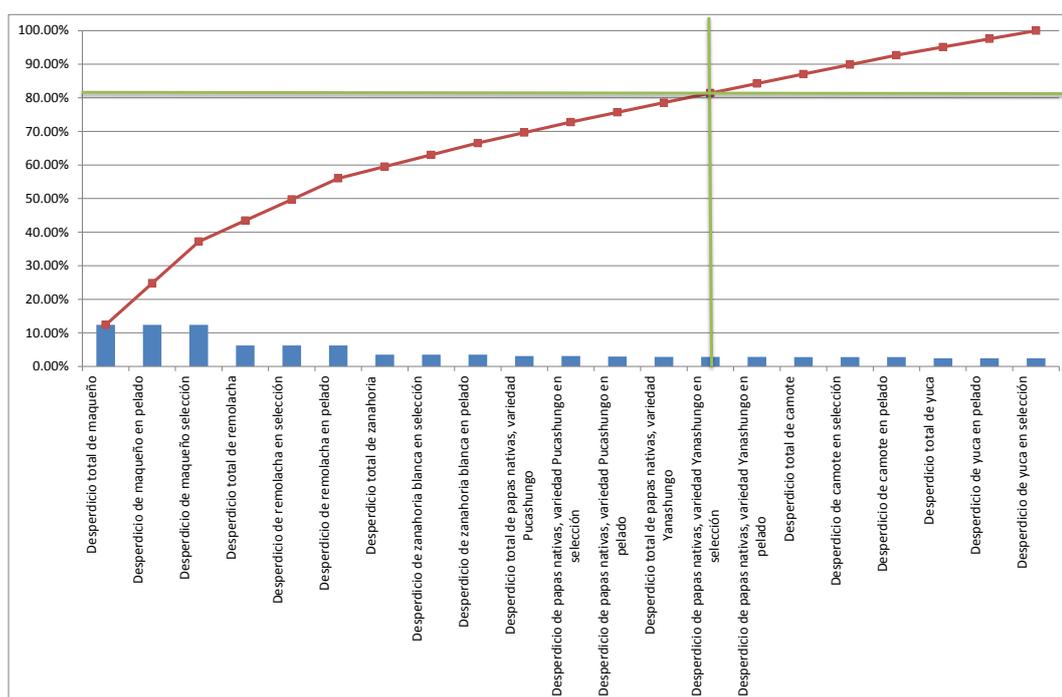


Figura 68. Diagrama de Pareto de priorización de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas.

El análisis de los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas, determina que los problemas prioritarios a ser tratados son los siguientes:

- Desperdicio total de maqueño.
- Desperdicio de maqueño en pelado.
- Desperdicio de maqueño en selección.
- Desperdicio total de remolacha.
- Desperdicio de remolacha en selección.
- Desperdicio de remolacha en pelado.
- Desperdicio total de zanahoria blanca.
- Desperdicio de zanahoria blanca en selección.
- Desperdicio de zanahoria blanca en pelado.
- Desperdicio total de papas nativas, variedad Pucashungo.
- Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en selección.
- Desperdicio de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado.
- Desperdicio total de papas nativas, variedad Yanashungo.

Aplicando la herramienta de Diagrama de Afinidad sobre los problemas prioritarios detectados, estos pueden ser agrupados dentro de tres categorías finales para análisis:

- Desperdicio de materias primas en pelado.
- Desperdicio de materias primas en selección.
- Desperdicio total de materias primas



Figura 69. Diagrama de Afinidad para problemas relacionados con el desperdicio de materias primas.

La herramienta de Diagrama de Afinidad se aplica en este caso, considerando que no existe incidencia en la naturaleza de la materia prima respecto al efecto final observado.

6.1.2 Priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra

Para la priorización de los problemas relacionados con el uso de mano de obra, se ha considerado como criterio de ponderación el costo acumulado vinculado al problema, incluyendo el costo de la mano de obra involucrada, y el costo de la materia prima involucrada.

Los resultados del análisis se muestran a continuación:

TABLA 14.

Priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra.

SUBPROCESO	ACTIVIDAD	PROBLEMA	DESEMPEÑO ACTUAL	COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA INVOLUCRADA	COSTO ANUAL DE MATERIA PRIMA INVOLUCRADA	COSTO ACUMULADO	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL SOBRE EL COSTO ACUMULADO	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA
Elaboración de "snacks"	Selección	Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño	18.53	51134.4	62283	113417.4	20.55%	20.55%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	9.31	51134.4	20284	71418.4	12.94%	33.49%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	9.21	51134.4	18560	69694.4	12.63%	46.12%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca	16.34	51134.4	12991	64125.4	11.62%	57.73%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha	6.27	51134.4	36222	87356.4	15.83%	73.56%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de camote	14.67	51134.4	21117	72251.4	13.09%	86.65%
		Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de zanahoria blanca	11.07	51134.4	22540	73674.4	13.35%	100.00%

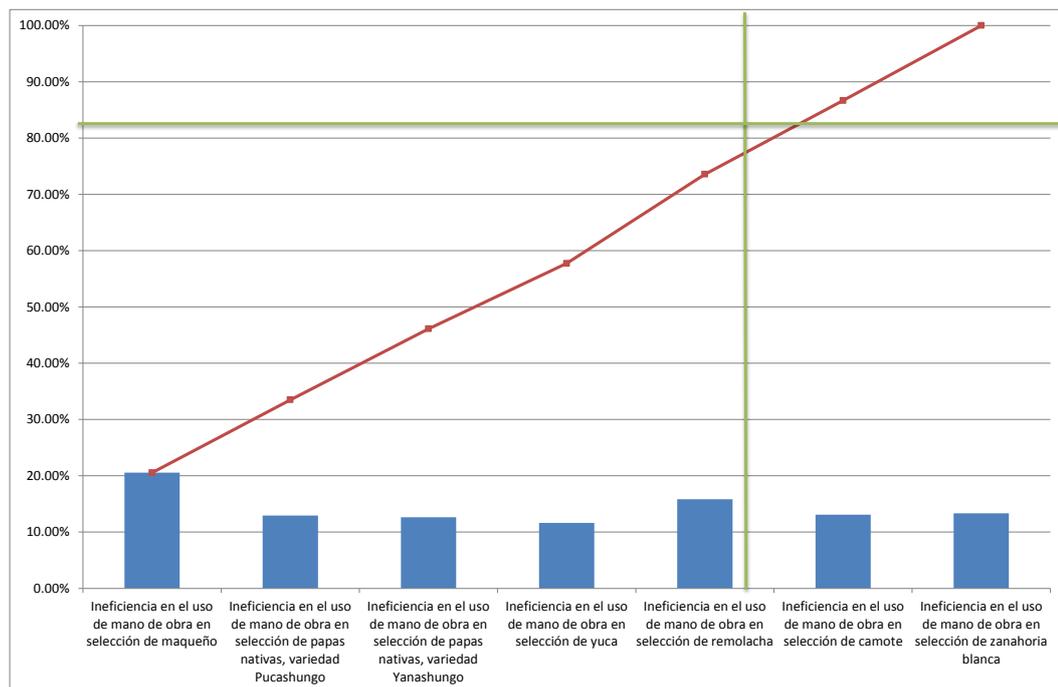


Figura 70. Diagrama de Pareto de priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra.

El análisis de priorización de problemas relacionados con el uso de mano de obra, determina que los problemas a ser tratados serán los siguientes:

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño.
- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.
- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo.
- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca.
- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha

6.2 Análisis de causas

6.2.1 Lluvia de ideas para identificación de posibles causas

Para la identificación de posibles causas se programaron reuniones de trabajo con el personal operativo y administrativo directamente vinculado con las etapas del proceso donde los problemas fueron identificados. Los resultados de dichas reuniones se detallan a continuación:

6.2.1.1 *Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas*

- Desperdicio de materias primas en pelado

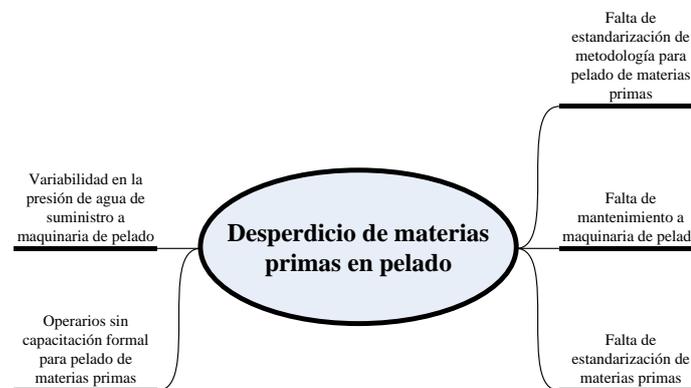


Figura 71. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas en pelado.

- Desperdicio de materias primas en selección



Figura 72. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio de materias primas en selección.

- Desperdicio total de materias primas

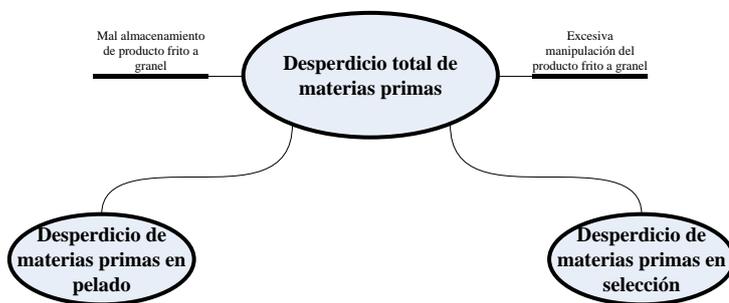


Figura 73. Lluvia de ideas para identificación de causas del desperdicio total de materias primas.

6.2.1.2 Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño

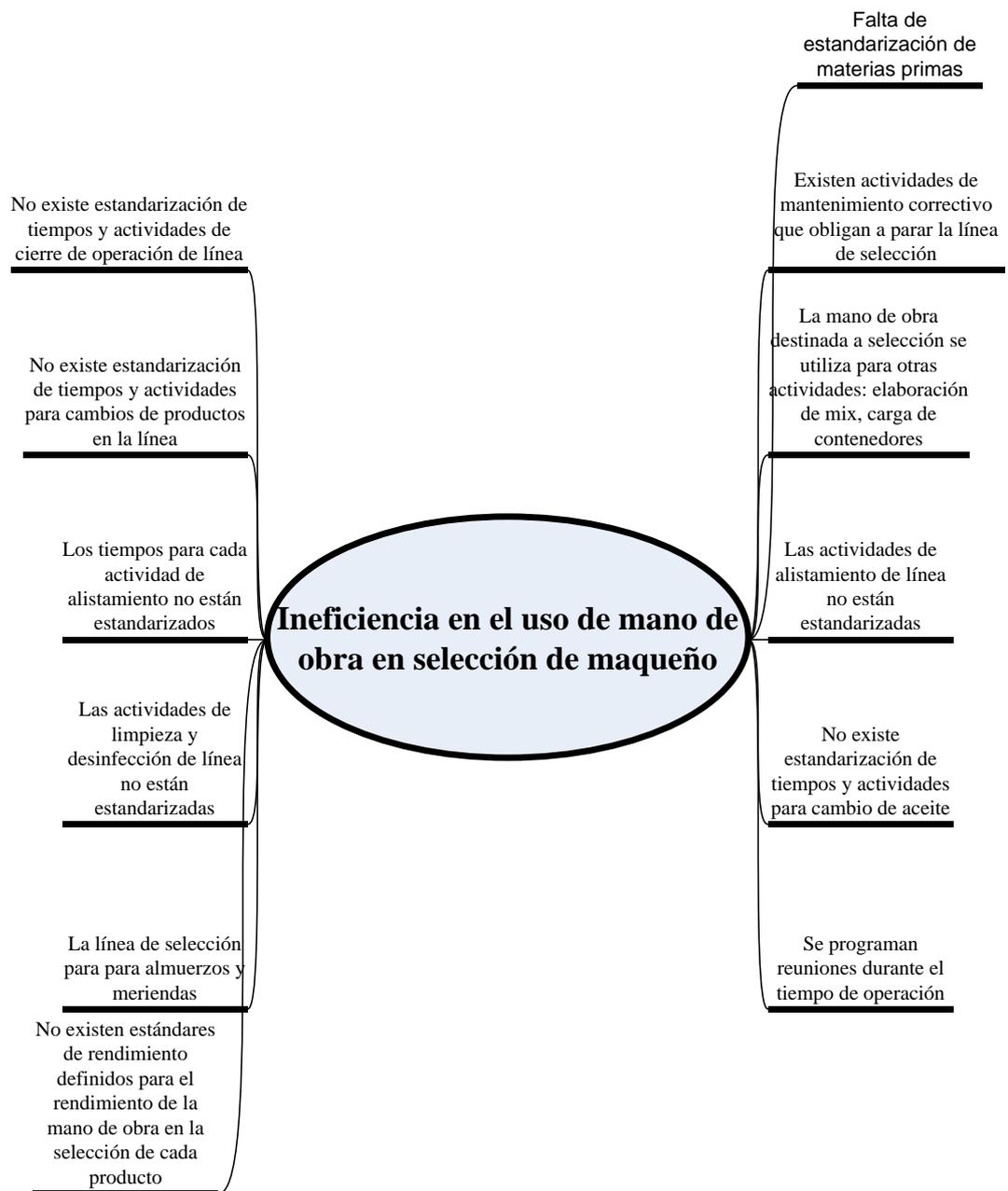


Figura 74. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño.

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo

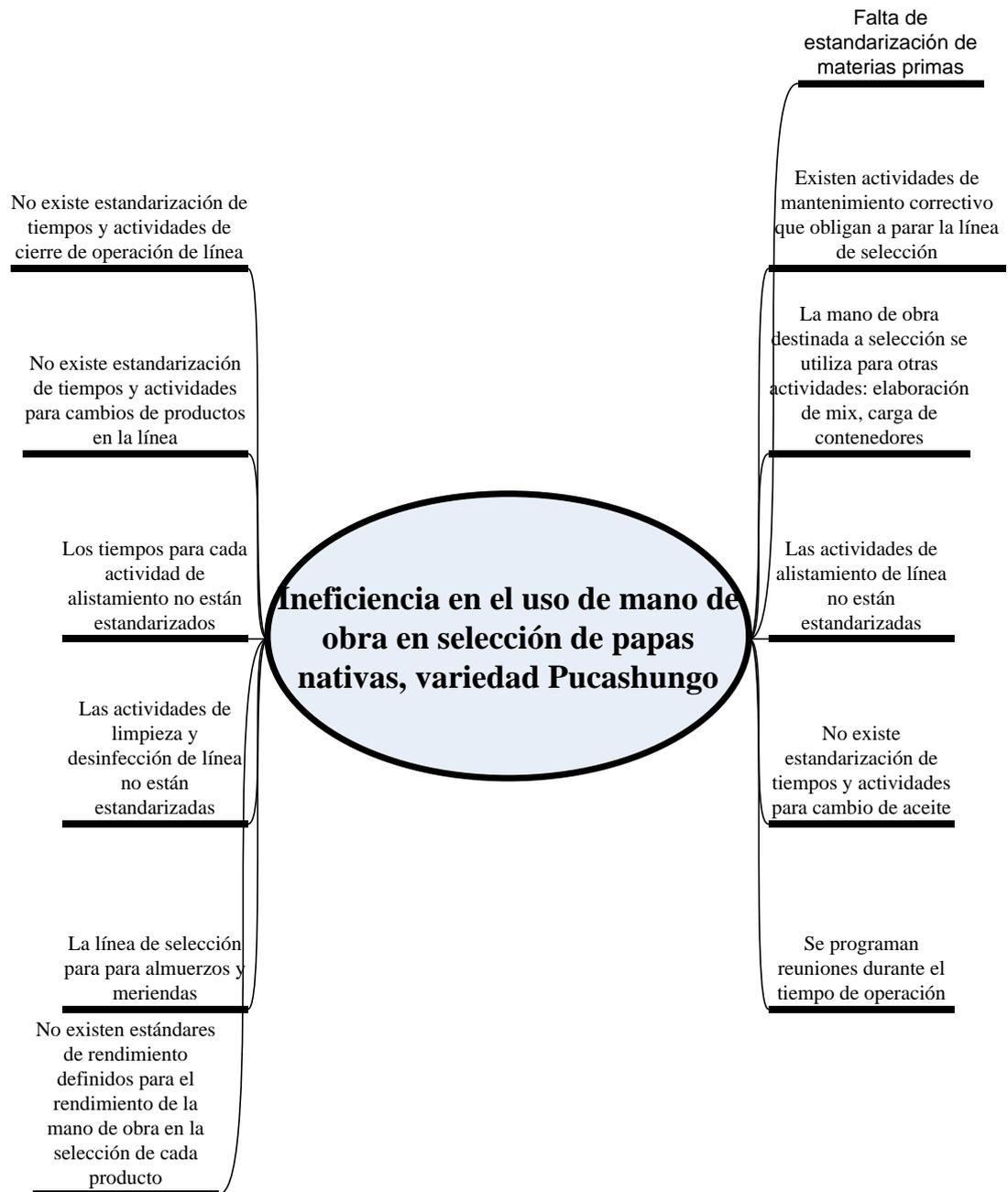


Figura 75. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo

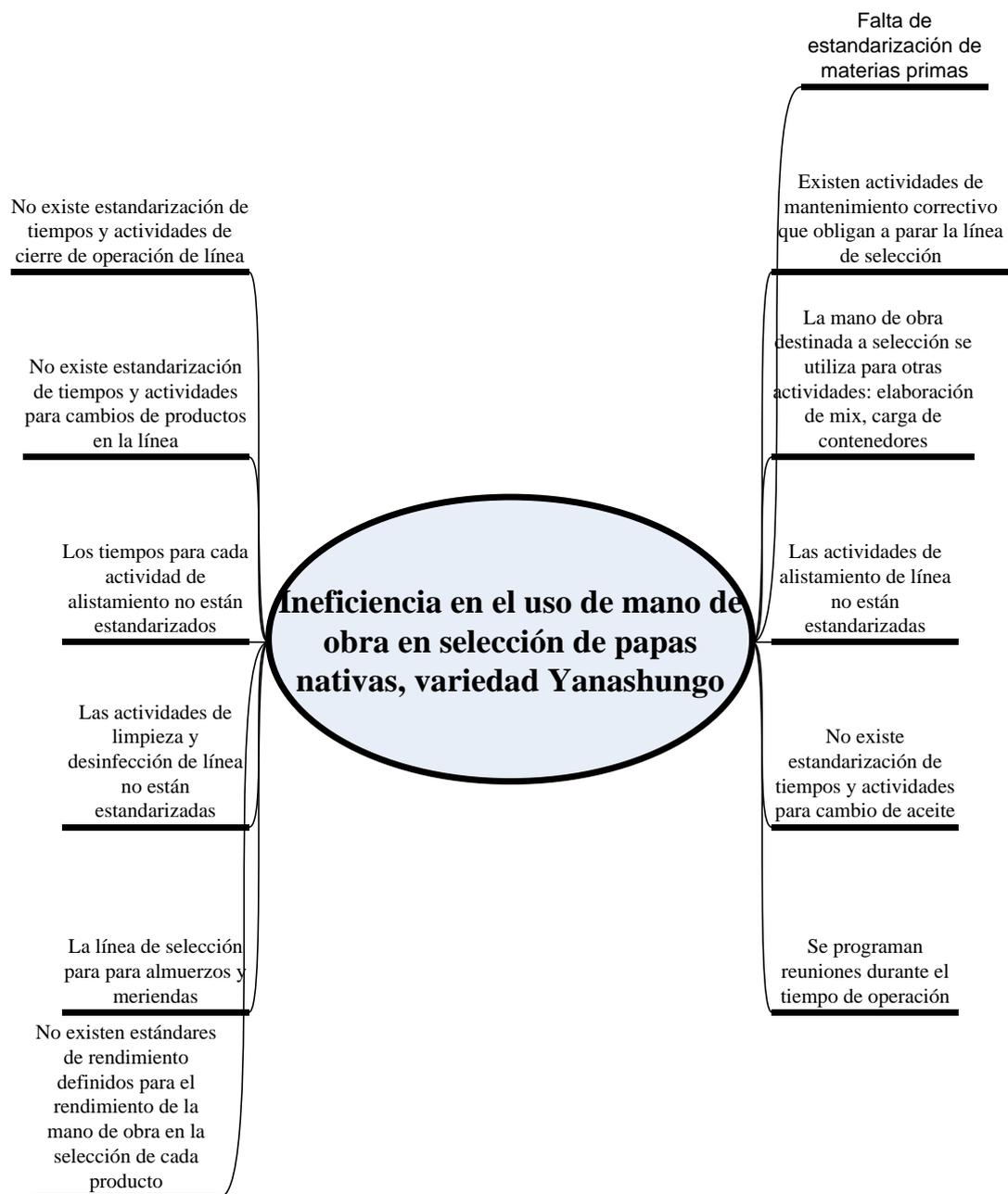


Figura 76. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo.

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca



Figura 77. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca.

- Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha

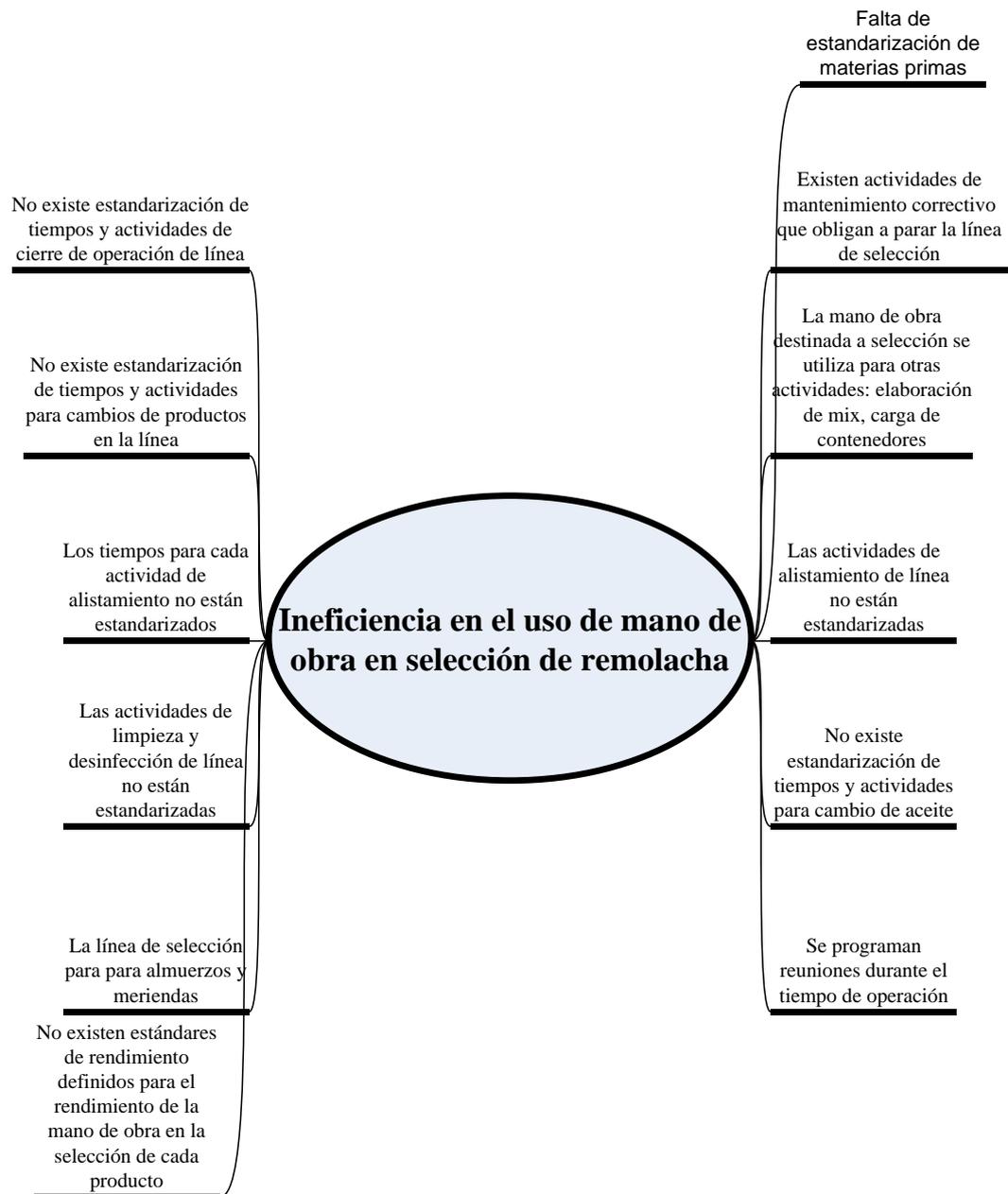


Figura 78. Lluvia de ideas para identificación de causas de ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha.

6.2.2 Validación de lluvia de ideas

Tabla 15.

Validación de lluvia de ideas.

PROBLEMA	CAUSA	VALIDACIÓN
Desperdicio de materias primas en pelado	Variabilidad en la presión de agua de suministro a maquinaria de pelado	Suministro de agua al proceso de producción directo a partir de acometida principal. No existe cisterna y sistema interno de presurización de agua
	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	No existe un programa de capacitación para operarios
	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	No existe un procedimiento para pelado de materias primas
	Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
Desperdicio de materias primas en selección	Variabilidad en los tiempos de fritura	No existen procedimientos y/o instructivos para fritura. Suministro de gas al proceso irregular genera variación en tiempo de proceso
	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Piscinas de construcción artesanal que no transmiten el calor de manera uniforme. Se aplica agitación manual durante el proceso de fritura
	Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados	Actividad de selección se realiza sobre mesas que no están diseñadas para este propósito
	Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	No existen especificaciones de altura de rebanado	No existen especificaciones
	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	Maquinaria para uso semi-industrial.
	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	No existen procedimientos y/o instructivos para selección
	No existen especificaciones claras de defectos para selección	No existen procedimientos y/o instructivos para selección
	No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos	No existe un programa de capacitación para operarios
	No existen métodos estandarizados para selección de defectos	No existen procedimientos y/o instructivos para selección
	Variabilidad en los tiempos de rebanado	No existen procedimientos y/o instructivos para rebanado
Desperdicio total de materias primas	Mal almacenamiento de producto frito a granel	No existen especificaciones para manejo de producto frito a granel
	Excesiva manipulación del producto frito a granel	El espacio de almacenamiento de producto frito a granel es limitado y existen cambios de ubicación frecuentes en el producto almacenado
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	No existe procedimiento
	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	No existe procedimiento
	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	
	No existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	No existe procedimiento
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores	Despacho de un contenedor semanal utilizando mano de obra de selección; elaboración de mix: 4 horas/ turno utilizadas semanalmente
	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	No existe procedimiento
Se programan reuniones durante el tiempo de operación	Por lo menos una reunión mensual no programada	

Continua en la siguiente página

Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	No existe procedimiento
	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	No existe procedimiento
	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	
	No existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	No existe procedimiento
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores	Despacho de un contenedor semanal utilizando mano de obra de selección; elaboración de mix: 4 horas/ turno utilizadas semanalmente
	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	No existe procedimiento	
Se programan reuniones durante el tiempo de operación	Por lo menos una reunión mensual no programada	
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	No existe procedimiento
	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	No existe procedimiento
	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	
	No existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	No existe procedimiento
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores	Despacho de un contenedor semanal utilizando mano de obra de selección; elaboración de mix: 4 horas/ turno utilizadas semanalmente
	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	No existe procedimiento	
Se programan reuniones durante el tiempo de operación	Por lo menos una reunión mensual no programada	
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	No existe procedimiento
	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	No existe procedimiento
	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	
	No existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	No existe procedimiento
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores	Despacho de un contenedor semanal utilizando mano de obra de selección; elaboración de mix: 4 horas/ turno utilizadas semanalmente
	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	No existe procedimiento	
Se programan reuniones durante el tiempo de operación	Por lo menos una reunión mensual no programada	

Continua en la siguiente página

Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	No existe procedimiento
	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	No existe procedimiento
	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	
	No existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	No existe procedimiento
	Falta de estandarización de materias primas	No existen especificaciones para materias primas
	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	No existe Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria
	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores	Despacho de un contenedor semanal utilizando mano de obra de selección; elaboración de mix: 4 horas/ turno utilizadas semanalmente
	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	No existe procedimiento
	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	No existe procedimiento
Se programan reuniones durante el tiempo de operación	Por lo menos una reunión mensual no programada	

6.2.3 Análisis de causas

Las causas para cada problema recogidas a través de la herramienta Lluvia de Ideas serán clasificadas y analizadas a continuación utilizando las herramientas Diagrama de Causa – Efecto y las cinco M.

6.2.3.1 Análisis de causas de problemas relacionados con el desperdicio de materias primas

- Desperdicio de materias primas en pelado.

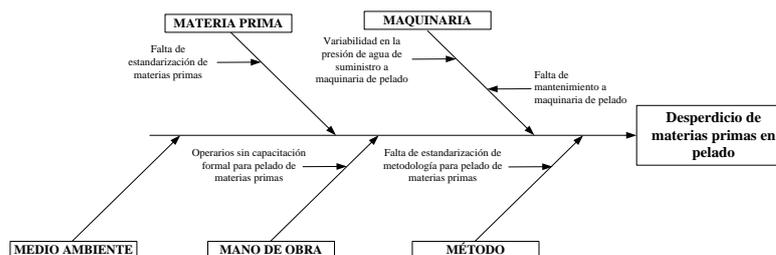


Figura 79. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio de materias primas en pelado.

- Desperdicio de materias primas en selección.

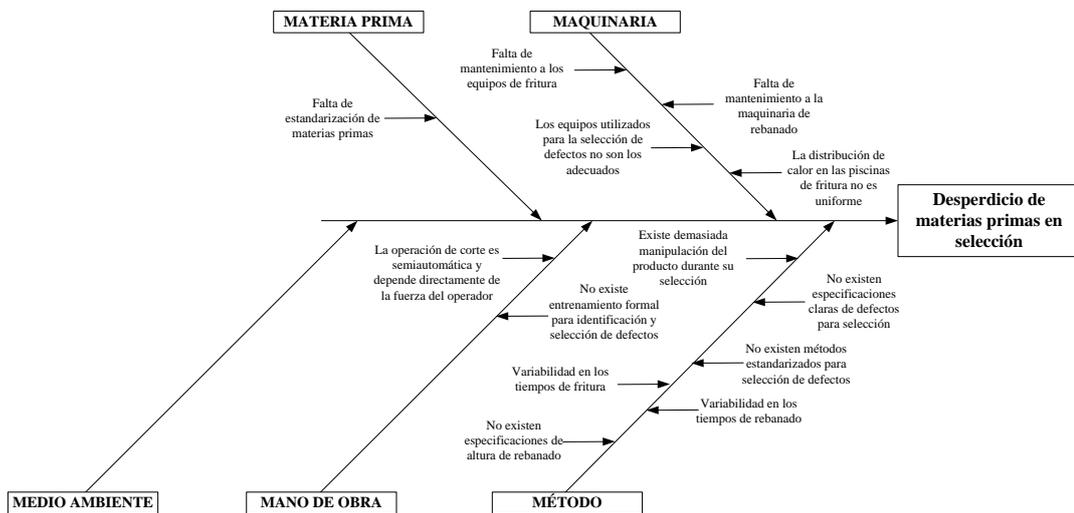


Figura 80. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio de materias primas en selección.

- Desperdicio total de materias primas.

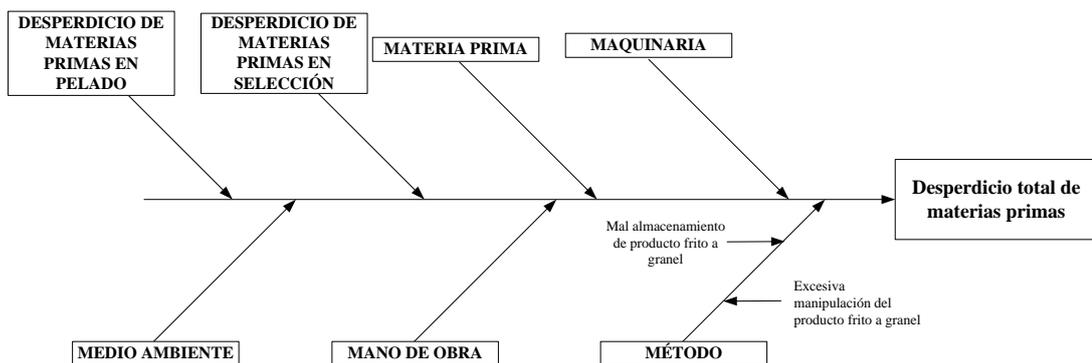


Figura 81. Diagrama de causa - efecto para análisis del desperdicio total de materias primas.

6.2.3.2 *Análisis de causas de problemas relacionados con el uso de mano de obra*

- Ineficiencia en uso de mano de obra en selección de maqueño.

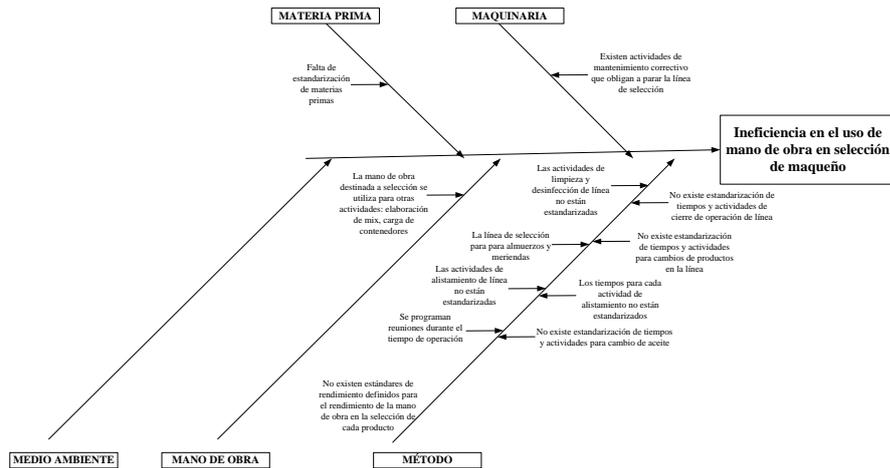


Figura 82. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño.

- Ineficiencia en uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.

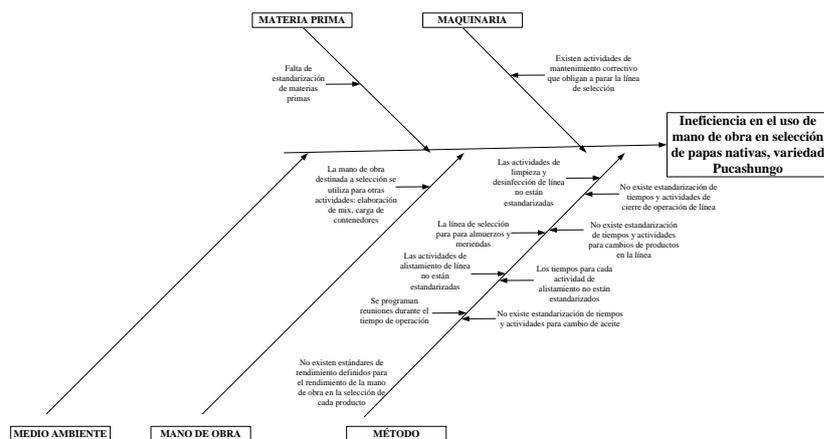


Figura 83. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.

- Ineficiencia en uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo.

Figura 84. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo.

- Ineficiencia en uso de mano de obra en selección de yuca

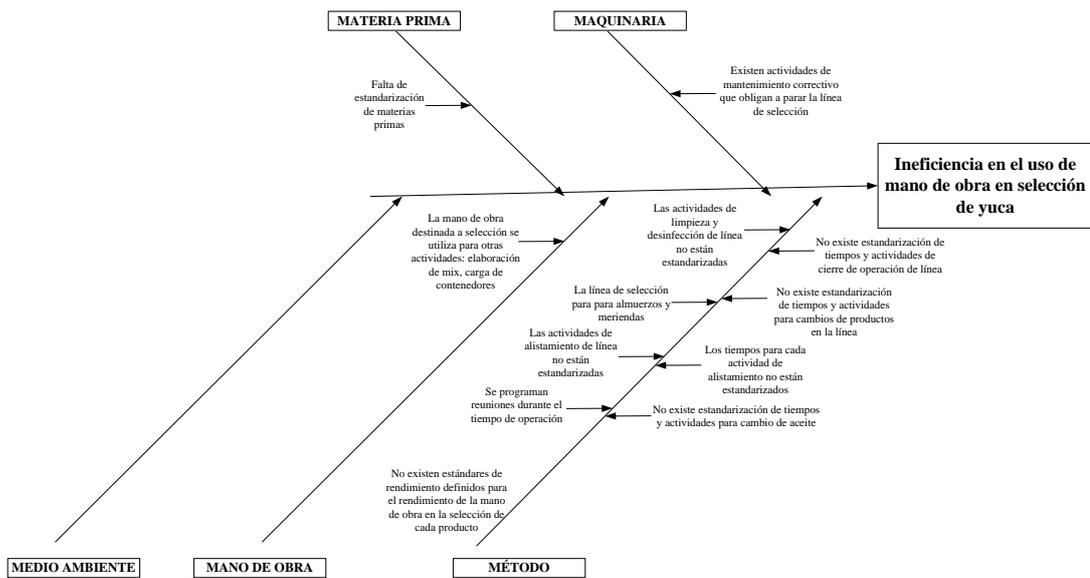


Figura 85. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de yuca.

- Ineficiencia en uso de mano de obra en selección de remolacha

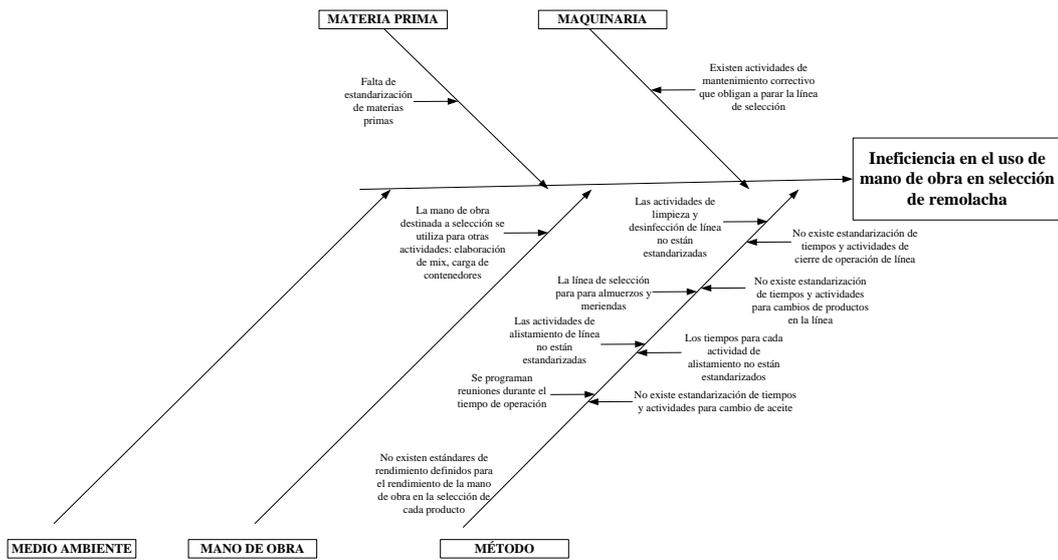


Figura 86. Diagrama de causa - efecto para análisis de la ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de remolacha.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Inalproces S.A. tiene procesos definidos sin embargo aquellos relacionados con las actividades comerciales se han desarrollado rápidamente, con una tendencia sostenida de crecimiento, sin que ocurra lo mismo con los procesos productivos, generando operaciones ineficientes.
- Del análisis realizado al proceso de producción se pudo determinar como principales problemas el desperdicio de materias primas y la ineficiencia en el uso de la mano de obra en la etapa de selección.
- El desperdicio de materia prima se genera principalmente en las etapas de pelado y selección dentro del subproceso de Elaboración de “snacks”. En la etapa de pelado se genera un desperdicio promedio correspondiente al 19.37%, mientras que en la etapa de selección se genera un desperdicio promedio del 13.27%. El resultado acumulado de desperdicio generado en el subproceso de Elaboración de “snacks” corresponde al 72.31%.
- Los desperdicios fueron priorizados y analizados en relación al impacto que generan para la Compañía respecto a la cantidad de materia prima comprometida en kilogramos (1642526.4 Kg) y dólares (USD 581992.22).
- El uso de mano de obra se concentra en la etapa de selección dentro del proceso productivo y genera un resultado promedio de productividad correspondiente a 12.2 Kg/hh con variación permanente en el resultado, con una eficiencia promedio del 83% en relación al uso del tiempo total programado.

- El criterio utilizado para la priorización de los problemas relacionados a la ineficiencia del uso de la mano de obra fue el impacto económico que se genera para la Compañía desde el punto de vista del costo de la mano de obra y materia prima comprometida en la etapa de selección. El efecto acumulado compromete USD 551937.80 anuales.
- Se evidencia que la mayor parte de causas de los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas están asociadas con métodos de trabajo inapropiados o falta de estandarización en la ejecución de los mismos.
- Las principales causas para el desperdicio de materias primas durante la etapa de pelado son: falta de estandarización de materias primas, variabilidad en la presión de agua de suministro a maquinaria de pelado, falta de mantenimiento a maquinaria de pelado, operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas y falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas.
- Las principales causas para el desperdicio de materias primas durante la etapa de selección son: falta de estandarización de materias primas, falta de mantenimiento a los equipos de fritura, los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados, falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado, la distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme, la operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador, no existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos, existe demasiada manipulación del producto durante su selección, variabilidad en los tiempos de fritura, no existen especificaciones de altura de rebanado, no existen especificaciones claras de defectos para selección, no existen métodos estandarizados para selección de defectos y variabilidad en los tiempos de rebanado.
- Las principales causas para el desperdicio acumulado de materias primas corresponden a las identificadas en las etapas de pelado y selección a más de: mal almacenamiento de producto frito a granel y excesiva manipulación del producto frito a granel.

- El análisis de causas para la ineficiencia en el uso de la mano de obra en la etapa de selección refleja causas genéricas para todas las materias primas procesadas, las mismas que corresponden a: falta de estandarización de materias primas, existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección, la mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix, carga de contenedores, las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas, la línea de selección para almuerzos y meriendas, las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas, se programan reuniones durante el tiempo de operación, no existen estándares de rendimiento definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto, no existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea, no existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea, los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados y no existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite.
- Al igual que las causas analizadas para los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas, la mayoría de las causas de los problemas relacionados con la ineficiencia en el uso de la mano de obra en selección están asociadas a fallas en los métodos de trabajo, por lo que las soluciones deberán estar orientadas en su mayoría a la estandarización de dichos métodos y capacitación al personal sobre la aplicación de los mismos.

6.2. Recomendaciones

- A partir del presente estudio de diagnóstico se deben determinar las causas raíces a los problemas detectados en el proceso de producción de Inalproces S.A. y definir acciones de estandarización y mejora para su implementación y evaluación.

- Tomando en cuenta el contexto de pequeña empresa en el que Inalproces opera, las acciones de mejora deben considerar criterios de alto impacto, bajo costo e implementación inmediata para la solución de los problemas detectados.
- Se debe diseñar un Plan de Capacitación para la mejora.

BIBLIOGRAFÍA

- FLACSO - MIPRO. (2010). La agroindustria en el Ecuador. *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES*, 5-10.
- Formento, H. (0 de Febrero de 2011). *Mejora continua total*. Recuperado el 26 de Marzo de 2013, de Mejora continua total:
<http://mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/02/origen-y-justificacion-de-las-7-nuevas.html>
- Idrovo, P., & Rueda, R. I. (2008). *Administración de Operaciones*. Quito: Improselim.
- Imai, M. (2002). *Como implementar el kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.
- MAGAP. (2006). *La Agroindustria en el Ecuador, un Diagnóstico Integral*. Quito: IICA.
- Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura. (1995). *Las 7 Herramientas Administrativas*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura. (1996). *La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

Valderrama, F, & Villarroel Acevedo, R. (01 de Enero de 2012). *Infonorchile 2012*.

Recuperado el 18 de Marzo de 2013, de Infonorchile 2012:

www.infonorchile2012.uta.cl/download.php?file=infonor2012_17